

УДК 611.3

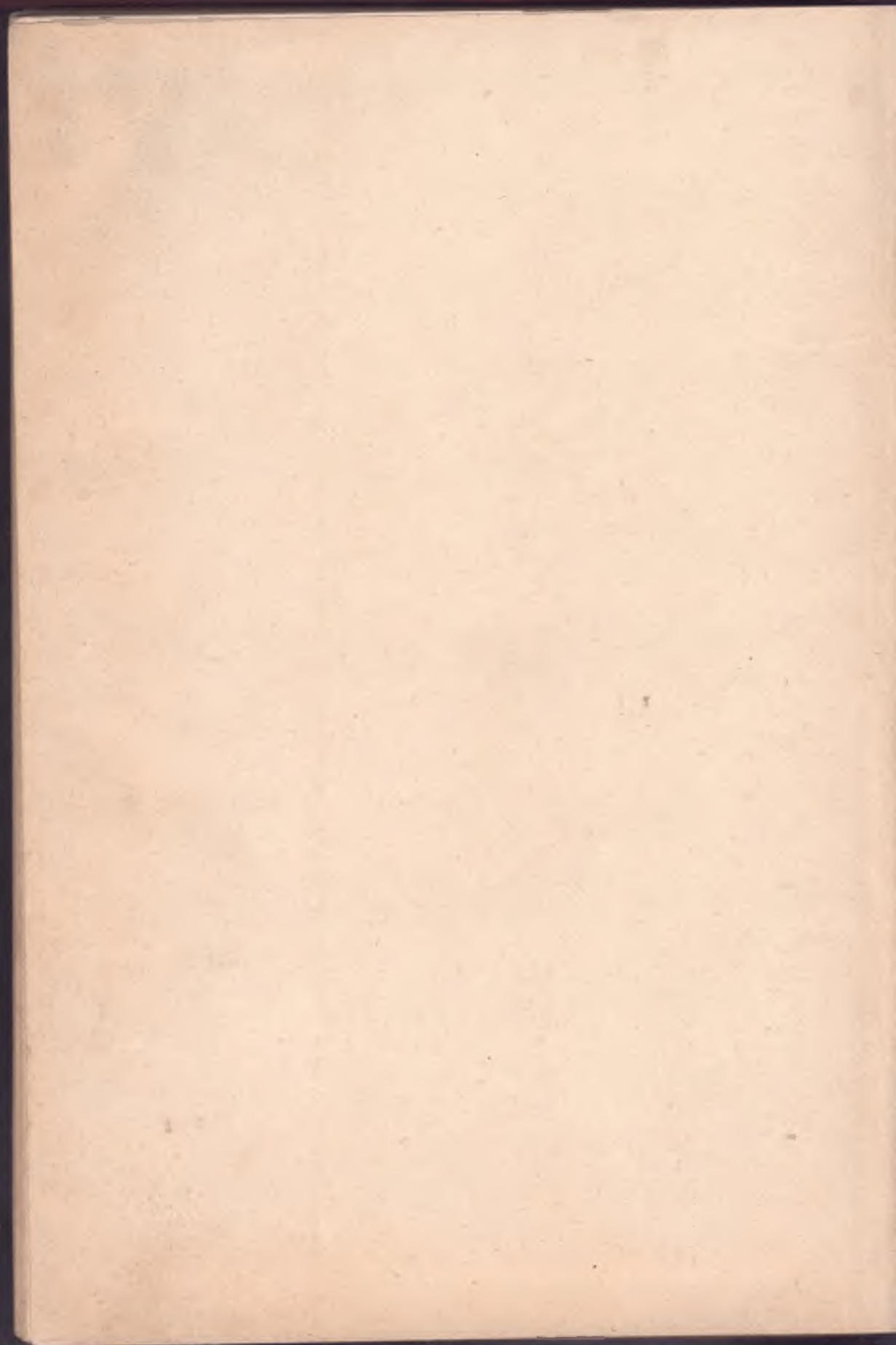
A. BOCHENEK — M. REICHER

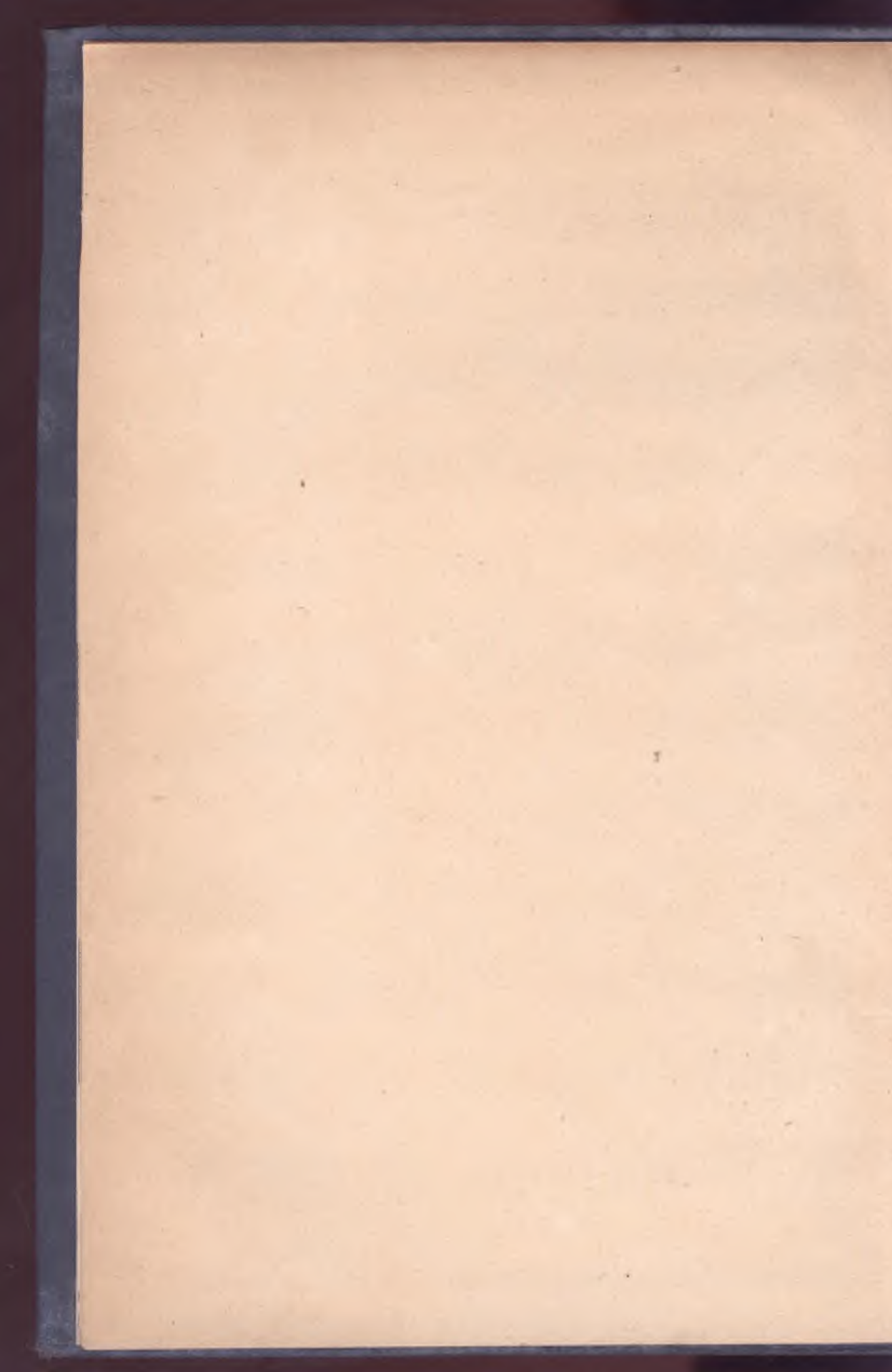
ANATOMIA CZŁOWIEKA

TOM III



PZWL





ОБОВ'ЯЗКОВИЙ ПРИМІРНИК

ADAM BOCHENEK

*Prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie*

MICHAŁ REICHER

*Prof. Akademii Medycznej
w Gdańsku*

ANATOMIA CZŁOWIEKA

PODRĘCZNIK DLA STUDENTÓW I LEKARZY

TOM III

UKŁAD TRAWIENNY

napisał

ADAM BOCHENEK

przerobił i uzupełnił

MICHAŁ REICHER

WYDANIE IV

lek. Krzysztof Królikowski
Pełnomocnik
Okręgowej Izby Lekarskiej w Warszawie
os. Działu Polskiej Książki Medycznej
w Kijowie



WARSZAWA

1 9 5 5

PAŃSTWOWY ZAKŁAD WYDAWNICTW LEKARSKICH

НАЦІОНАЛЬНА
НАУКОВА МЕДИЧНА
БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ
01033, м.Київ, вул.Л.Толстого, 7

611.3(075)

1. Пищеварительная
система

2. Учебные пособия

Анатомия людини; навчальний
посібник для студентів медичних
факультетів

Rozwój i budowę drobnowidową narządów opracował
dr med. STANISŁAW HILLER

prof. Akademii Medycznej w Gdańsku

Т. III : Травна система

Zdjęcia rentgenowskie zostały wykonane
w Zakładzie Radiologii Akademii Medycznej w Gdańsku
(Kierownik: dr med. prof. WITOLD GRABOWSKI)

Redaktor odpowiedzialny: Dr J. BABECKI

Redaktor techniczny: JULIAN JASIŃSKI

Korektor techniczny: MARIA MALARSKA

PANSTWOWY ZAKŁAD WYDAWNICTW LEKARSKICH, WARSZAWA 1955 R.

Nakład 30.160 egzemplarzy — Objętość: 30,0 a. w. = 25¹/₂ a. d. — Format B5 — Papier ilu-
stracyjny kl. V, 70×100, 80 gr. — Druk ukończono w maju 1955 r. — Nr zamówienia 374/54
M-5-80276

KRAKOWSKA Drukarnia Naukowa, KRAKÓW, UL. CZAPSKICH 4

Cena zł. 27,80.

SPIS TREŚCI

UKŁAD TRAWIENNY

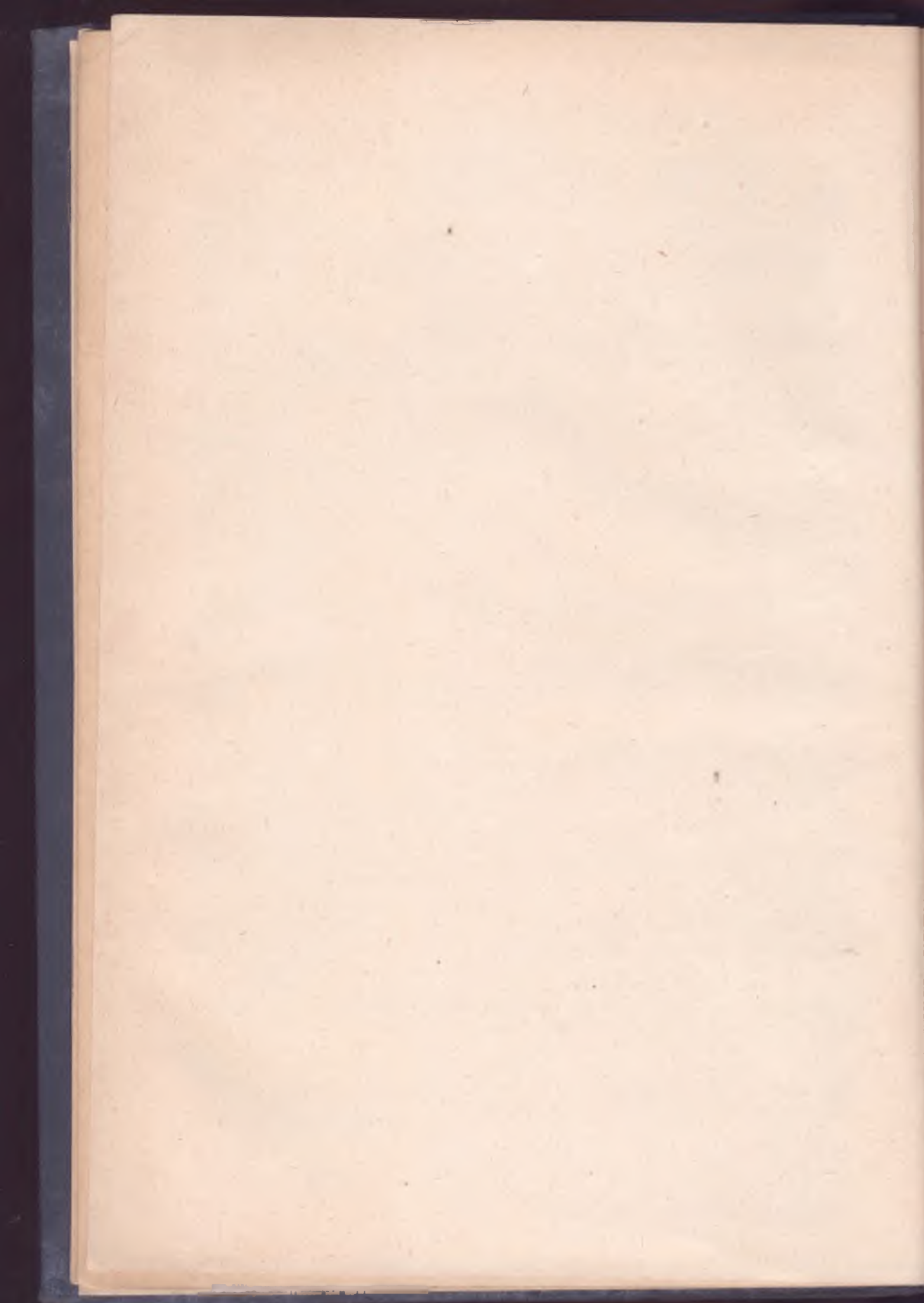
	Str.
UWAGI WSTĘPNE	1
STOSUNKI OGÓLNE — opracował Stanisław Hiller	2
Rys rozwoju przewodu pokarmowego	3
Różnicowanie się ściany przewodu pokarmowego	7
Budowa ogólna ściany przewodu pokarmowego	13
Podział układu trawiennego	20
JAMA USTNA I GRUCZOŁY ŚLINOWE	21
Rozwój jamy ustnej, jamy nosowej i gardła — opracował Stanisław Hiller	21
Budowa ogólna jamy ustnej	30
Przedsionek jamy ustnej	33
Wargi	33
Policzki	36
Dziąsła	37
Streszczenie	38
Zęby i uzębienie	38
Stosunki ogólne	38
Właściwości fizyczne i chemiczne zębów	42
Rozwój zębów — opracował Stanisław Hiller	44
Budowa drobnowidowa zębów — opracował Stanisław Hiller	51
Kształt zębów	52
Zęby trwałe	54
Zęby mleczne	63
Osadzenie zębów w szczękach	66
Czas wykluwania się zębów	69
Uzębienie jako całość	71
Uwagi morfologiczno-porównawcze i filogenetyczne	75
Odmiany i zboczenia zębów	79
Naczynia i nerwy zębów	80
Streszczenie	81
Gruczoły ślinowe	84
Ślinianka przyuszna	84
Ślinianka podszczękowa	88
Ślinianka podjęzykowa	92
Rozwój ślinianek — opracował Stanisław Hiller	93
Budowa drobnowidowa ślinianek — opracował Stanisław Hiller	94
Czynność gruczołów ślinowych i ślina — opracował Stanisław Hiller	98
Streszczenie	99

	Str.
Język	99
Czynność języka	100
Rys rozwoju rodowego i pola unerwienia języka	100
Budowa ogólna języka	102
Błona śluzowa języka	104
Brodawki językowe	106
Migdałek językowy	101
Gruczoły języka	111
Mięśnie języka	111
Zewnętrzne mięśnie języka	112
Wewnętrzne mięśnie języka	115
Naczynia i nerwy języka	117
Streszczenie	119
Okolica podjęzykowa	119
Podniebienie	120
Podniebienie twarde	121
Podniebienie miękkie	123
Ciężkie gardła	125
Migdałek podniebienny	128
Mięśnie podniebienia miękkiego	128
Naczynia i nerwy podniebienia	133
Streszczenie	133
GARDŁO	134
Stosunki ogólne	134
Budowa ściany gardła	137
Błona śluzowa	137
Migdałek gardłowy	139
Migdałek trąbkowy	142
Błona włóknista	143
Błona mięśniowa	144
Zwieracze gardła	145
Dźwigacze gardła	149
Czynność mięśni gardła i ruchy łykania	150
Błona zewnętrzna	153
Stosunki topograficzne gardła	153
Naczynia i nerwy gardła	154
Streszczenie	155
PIERŚCIEN GARDŁOWY LIMFATYCZNY — opracował Stanisław Hiller	155
PRZĘŁYK	157
Stosunki ogólne	157
Budowa ściany przełyku	161
Stosunki topograficzne	165
Naczynia i nerwy przełyku	166
Streszczenie	167
OTRZEWNA	167
Uwagi wstępne	167
Stosunki ogólne otrzewnej i narządów jamy brzusznej	172
Rozwój otrzewnej i cewy jelitowej	188
Pierwotne położenie cewy jelitowej i jej krezki	188

	Str.
Pętla dwunastnicy	192
Rozwój wielkiej pętli jelitowej i dalsze losy jej krezki	193
Rozwój żołądka i dalsze losy jego krezki	200
Otrzewna po ukończeniu rozwoju	208
Topografia otrzewnej	208
Zachyłki otrzewnej	213
Budowa otrzewnej	218
Naczynia i nerwy otrzewnej	218
Znaczenie otrzewnej	219
Statyka i dynamika jamy brzusznej	220
Streszczenie	222
ŻOŁĄDEK	222
Stosunki ogólne	223
Części składowe żołądka	223
Wielkość żołądka	225
Kształt żołądka	225
Kształt żołądka na zwłokach	225
Kształt żołądka na żywym	225
Położenie żołądka	228
Stosunek żołądka do narządów sąsiednich	229
Stosunek do otrzewnej i więzadła żołądka	231
Budowa ściany żołądka	231
Błona surowicza	231
Błona mięśniowa	232
Czynność mięśniówki	234
Błona śluzowa	235
Budowa drobnowidowa błony śluzowej żołądka — opracował Stanisław Hiller	237
Czynność żołądka — opracował Stanisław Hiller	239
Naczynia i nerwy żołądka	242
Streszczenie	244
JELITO CIENKIE	245
Stosunki ogólne	245
Dwunastnica	246
Podział	246
Kształt	247
Położenie	248
Stosunek do otrzewnej i umocowanie dwunastnicy	248
Stosunek do narządów sąsiednich	249
Błona śluzowa	251
Jelito czcze i jelito kręte	252
Różnice między jelitem czczym i krętym	253
Położenie	255
Stosunek do otrzewnej, krezka i ruchomość jelita cienkiego	255
Uchylek Meckela	256
Budowa i czynność ściany jelita cienkiego	257
Budowa drobnowidowa błony śluzowej jelita cienkiego — opracował Stanisław Hiller	262
Czynność błony śluzowej jelita cienkiego — opracował Stanisław Hiller	263
Naczynia i nerwy jelita cienkiego	264

	Str.
Streszczenie	267
JELITO GRUBE	268
Stosunki ogólne	268
Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy	269
Jelito ślepe	269
Zastawka okrężnicy	269
Kształt jelita ślepego	272
Położenie	272
Stosunek do otrzewnej	273
Budowa ściany jelita ślepego	273
Wyrostek robaczkowy	273
Wielkość	274
Położenie	274
Stosunek do otrzewnej	274
Budowa ściany wyrostka robaczkowego	275
Naczynia i nerwy jelita ślepego i wyrostka robaczkowego	276
Okrężnica	277
Typowe właściwości makroskopowe okrężnicy	277
Taśmy okrężnicy	277
Wypuklenia okrężnicy i fałdy półksiężycowate	278
Przyczepki sieciowe	278
Budowa ściany okrężnicy	279
Okrężnica wstępująca	279
Zgięcie okrężnicy wątrobowe	282
Okrężnica poprzeczna	282
Zgięcie okrężnicy śledzionowe	284
Okrężnica zstępująca	284
Okrężnica esowata	285
Naczynia i nerwy okrężnicy	286
Odbytnica	287
Stosunki ogólne	287
Podział, położenie i przebieg odbytnicy	287
Kształt i wielkość odbytnicy	288
Stosunek do otrzewnej	289
Stosunek do sąsiednich narządów	290
Wady rozwojowe odbytnicy	291
Budowa ściany odbytnicy	291
Błona zewnętrzna	291
Błona mięśniowa	292
Błona śluzowa	293
Odbyt	295
Naczynia i nerwy odbytnicy	296
Kał	297
Streszczenie	298
WĄTROBA	299
Stosunki ogólne	299
Położenie	299
Wzrastanie i wielkość	299
Barwa	300

	Str.
Właściwości fizyczne	300
Kształt	300
Budowa zewnętrzna	301
Powierzchnie wątroby	301
Torebka Glissona	306
Płaty wątroby	306
Zmienność płatowości wątroby.	307
Stosunek do otrzewnej i więzadła wątroby	309
Stosunki topograficzne wątroby	311
Umocowanie i ruchomość wątroby	313
Rozwój wątroby — opracował Stanisław Hiller.	313
Budowa drobnowidowa wątroby — opracował Stanisław Hiller	314
Czynność wątroby — opracował Stanisław Hiller	318
Naczynia i nerwy wątroby	318
Streszczenie	322
DROGI ŻÓLCIOWE	323
Drogi żółciowe wewnątrzwątrobowe	323
Drogi żółciowe zewnątrzwątrobowe	323
Przewód wątrobowy.	324
Przewód żółciowy wspólny	324
Pęcherzyk żółciowy	325
Stosunki ogólne	325
Budowa zewnętrzna pęcherzyka żółciowego	326
Stosunek do otrzewnej	327
Stosunki topograficzne	328
Przewód pęcherzykowy	329
Budowa ściany przewodów żółciowych zewnątrzwątrobowych	330
Żółć	332
Odpływ żółci	332
Naczynia i nerwy dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych	333
Zmienność dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych	334
Streszczenie	334
TRZUSTKA	334
Stosunki ogólne	335
Budowa zewnętrzna	336
Stosunek do otrzewnej i umocowanie trzustki	337
Stosunki topograficzne	338
Przewody trzustki	340
Przewód trzustkowy	341
Przewód trzustkowy dodatkowy	341
Zmienność przewodów trzustki	342
Rozwój trzustki —opracował Stanisław Hiller	342
Budowa drobnowidowa trzustki — opracował Stanisław Hiller.	343
Czynność trzustki — opracował Stanisław Hiller	346
Naczynia i nerwy trzustki.	346
Streszczenie	347



UWAGI WSTĘPNE

Trzewa obejmują wielką grupę narządów, które służą zarówno do zachowania jednostki, jak i do zachowania gatunku. Ustrój wymaga codziennie pewnej ilości pokarmów organicznych (węglowodanów, tłuszczów, białek, witamin) i nieorganicznych (wody, soli mineralnych). Białka służą do budowy wzrastającego ustroju, a również do odbudowy komórek zużytych oraz do wytwarzania substancji czynnych, jak enzymy, hormony, itp. Tłuszcze i węglowodany dostarczają głównie energii. Witaminy, których ustrój sam nie może wytwarzać i musi je otrzymywać z zewnątrz, są substancjami niezbędnymi dla organizmu i w razie ich braku powstają zaburzenia zwane awitaminozami. Oddychając zmieniamy 16 razy na minutę około 500 ml powietrza zawartego w płucach. Drogą tą doprowadzany jest do tkanek tlen zawarty w powietrzu, niezbędny do spalania pobieranych substancji. Produkty przemiany pokarmów zostają wydalone czy to w postaci kału, czy też przez odpowiednie gruczoły jako mocz, pot, czy wreszcie przez płuca jako bezwodnik kwasu węglowego, para wodna itp. Komórki naszego ustroju zbudowane są z ciał białkowych zawierających azot; wydalamy też wraz z moczem pewną ilość azotu, głównie w postaci mocznika, musimy też co dzień ubytek ten uzupełniać w postaci białka dla zachowania równowagi azotowej.

Pobieranie substancji ze świata zewnętrznego (odżywianie i trawienie), przekształcanie ich (przemiana pośrednia) i wreszcie wydalenie z ustroju składników nie nadających się do użytku, stanowią istotę przemiany materii. Znaczenie przemian ustrojowych jest dwojakie, po pierwsze ustrój zdobywa materiał budulcowy ciała i zastępujący zużyte składniki, po drugie tą drogą otrzymuje energię niezbędną do zachowania życia; przemiana materii jest więc równocześnie przemianą energii, która z potencjalnej energii chemicznej pokarmów wytwarza energię fizjologiczną (mechaniczną, ciepłą itd.). Powyższe zmiany toczą się w żywych ustrojach na tych samych zasadach co i w świecie nieożywionym.

Narządy, które pobierają pokarm, przerabiają go i wydalają części nie zużyte, tworzą układ trawienny albo pokarmowy; narządy, które sprawują przemianę gazów pobierając tlen i usuwając z ustroju bezwodnik kwasu węglowego (dwutlenek węgla CO_2), stanowią układ oddechowy. Wydalenie moczu jest zadaniem narządów moczowych. Zachowaniu gatunku

służą gruczoły płciowe, które wraz z ich drogami wyprowadzającymi tworzą narządy płciowe. Narządy moczowe i płciowe pomimo ich różnorodności czynnościowej wiążą się z sobą pochodzeniem oraz niektórymi wspólnymi częściami i z tego względu możemy je łączyć w jeden wspólny układ moczowo-płciowy (t. I str. 164).

Wszystkie procesy odbywające się w ustroju są wzajemnie od siebie uzależnione. Tę harmonijną współpracę narządów podejmują gruczoły o wewnętrznym wydzielaniu; wytwarzają one niezbędne dla ustroju substancje (hormony), które drogą krwi i limfy przekazują do miejsca przeznaczenia. Gruczoły o wewnętrznym wydzielaniu, czyli gruczoły dokrewne, umożliwiają więc współzależność chemiczną między różnymi częściami ciała, podczas gdy współzależność nerwowa polega na przenoszeniu wpływów jednej części ciała na drugą za pośrednictwem układu nerwowego. Gruczoły o wewnętrznym wydzielaniu tworzą układ wewnątrzwydzielniczy. Trzewa (*viscera s. entera s. splanchna*) stosownie do ich różnych zadań możemy więc podzielić na cztery układy narządów: 1) układ trawienny, czyli pokarmowy, 2) układ oddechowy, 3) układ moczowo-płciowy i 4) układ wewnątrzwydzielniczy. W tej kolejności zapoznamy się z nimi poczynając od układu trawiennego.

Pod względem swej ogólnej budowy trzewa występują w dwojakiej postaci: albo mają one kształt cew lub zbiorników, jak jelita, pęcherz, macica, albo też mają budowę mniej lub bardziej spoistą, jak wątroba, nerki, płuca itp. Spoistą tkankę narządu nazywamy mięszem (*parenchyma*; *parencheein* = wlewać) o swoistej budowie i czynności. Drugim składnikiem narządów mięszowych (*organa parenchymatosa*) jest tkanka łączna; tworzy ona zrąb dla mięszu oraz otacza zaopatrujące go naczynia i nerwy; zrąb ten nazywamy podścieliskiem (*stroma*).

STOSUNKI OGÓLNE

Jedną z istotnych właściwości każdego żywego ustroju jest jego zdolność do wymiany materii ze środowiskiem. Każdy ustrój jako całość i każda jego komórka pobiera ze swego środowiska tzw. substancje pokarmowe. Substancje te ustrój następnie przetwarza, a uzyskaną w tych chemicznych przemianach energię wykorzystuje do wykonywania swych czynności i związanej z nimi pracy; część składników substancji pokarmowych wbudowuje w cząsteczki swej żywej materii. To ostatnie zjawisko stanowi podstawę procesu wzrastania komórek i ustroju jako całości. W powyższych bardzo złożonych zjawiskach wewnętrznej tzw. pośredniej przemiany materii ustroju powstają równocześnie i produkty, które ustrój usuwa do środowiska jako tzw. wydaliny.

Substancje pokarmowe pobierane są przez komórkę przeważnie z wodnych rozтворów; warunkiem tego zjawiska jest przepuszczalność protoplazmy (błonki plazmatycznej) dla tych ciał. Pewne rodzaje komórek mogą pobierać pokarmy i w postaci

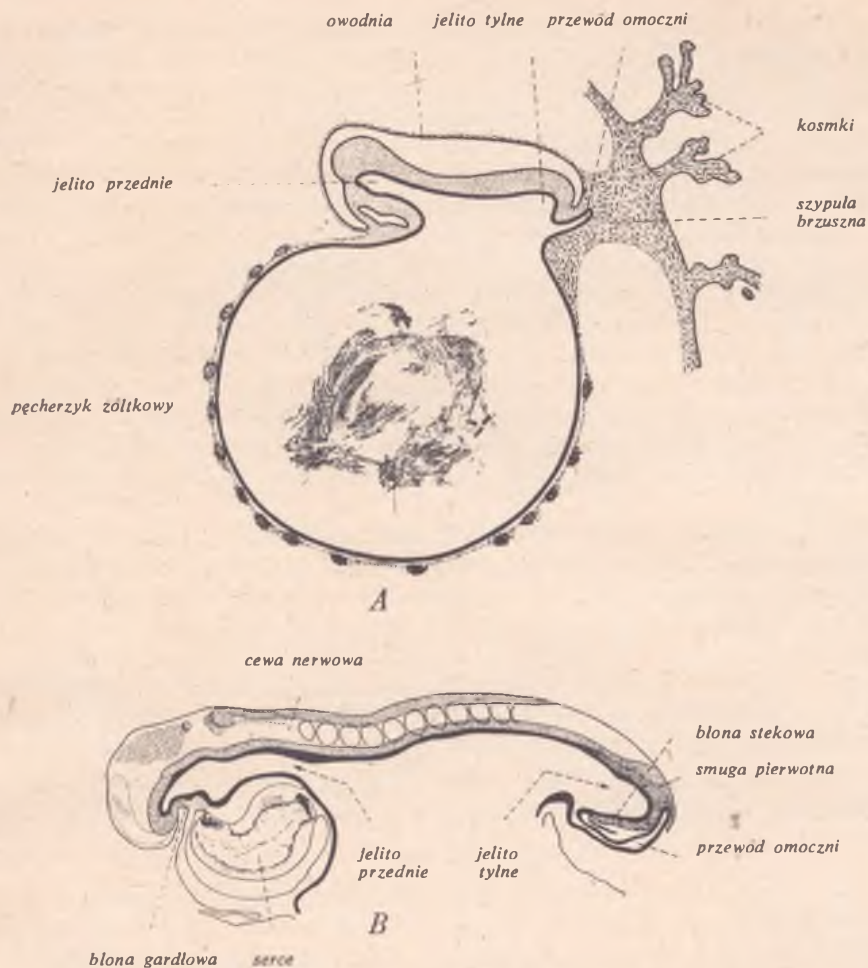
stałej posługując się mechanizmem fagocytozy (t. I, str. 68), która polega na tym, że komórki mogą pochłaniać ciała obce, np. bakterie. Pokarm taki może być zużytkowany przez komórkę dopiero po strawieniu, tj. po rozłożeniu go wewnątrz wodniczki pokarmowej za pomocą enzymów śródkomórkowych na składniki prostsze, dla których protoplazma jest przepuszczalna.

Komórka może pobierać substancje pokarmowe bądź całą swoją powierzchnią, bądź pewną tylko jej częścią przystosowaną do tej czynności. Już liczne jednokomórkowe ustroje posiadają specjalne narządy komórkowe (organoidy) przystosowane swą budową do pobierania pokarmów. Większość wyższych istot wielokomórkowych wykonuje tę czynność za pomocą mniej lub bardziej złożonych narządów pokarmowych. U niektórych z nich, stojących na bardzo niskim stopniu rozwoju rodowego, jak np. u jamochłonów, układ pokarmowy ma kształt worka lub cewy o złożonym kształcie i komunikuje się ze światem zewnętrznym przez jeden tylko otwór zwany gębowym, służący zarówno do pobierania pokarmów, jak i do usuwania wydaliny. U większości wyższych ustrojów układ pokarmowy ma kształt cewy (przewód pokarmowy) o dwu zewnętrznych otworach: otwór ustny służy do pobierania pokarmów, odbyty do usuwania wydaliny.

Drobne, mikroskopowej wielkości cząsteczki pokarmowe, które u zwierząt niższych dostają się do przewodu pokarmowego, mogą być przez komórki tego przewodu fagocytowane i następnie trawione śródkomórkowo. Wyłącznie w ten sposób odżywiają się np. gąbki. Już jednak u jamochłonów prócz fagocytozy występuje i śródjelitowe, pozakomórkowe trawienie, pokarm trawiony jest wewnątrz jamy jelitowej za pomocą enzymów trawiennych wydzielanych przez komórki wyściełające przewód pokarmowy. U wyższych zwierząt, trawiących pokarm tylko śródjelitowo, enzymów trawiennych dostarczają gruczoły przewodu pokarmowego. Nabłonek jelitowy wchłania następnie produkty trawienia i za pośrednictwem układu krwionośnego i chłonnego przekazuje je innym narządom ustroju.

RYS ROZWOJU PRZEWODU POKARMOWEGO

Pierwsze okresy rozwoju przewodu pokarmowego zostały już opisane w tomie I. Z podanego tam opisu wynika, że przewód ten powstaje ze sklepienia pęcherzyka żółtkowego tworzącego tzw. rynienkę jelitową. Budulcem rynienki jest entoderma i pokrywająca ją warstwa śródzarodkowej mezodermy. W okresie, gdy zarodek wzrastając w długość odwęża się od pęcherzyka żółtkowego, zarówno czaszkowa, jak i ogonowa część rynienki jelitowej przekształca się w zamkniętą cewę: zawiązki jelita przedniego i tylnego (ryc. 1) są na swych końcach ślepo zamknięte, gdzie graniczą bezpośrednio z odpowiednim wpukleniem ektodermy: zatoką ustną i zatoką odbytową. W głębi tych wpukleń ektoderma bezpośrednio styka się i zrasta z entodermą cewy jelitowej bez udziału warstwy mezenchymalnej i wytwarza błonę gardłową albo błonę policzkowo-gardłową (*membrana buccopharyngea*) i błonę stekową (*membrana cloacalis*). Obie te błony widzimy na brzusznej powierzchni zarodka na ryc. 11 A. W następnej fazie rozwoju zarodka również środkowa część rynienki jelitowej przekształca się w cewę,



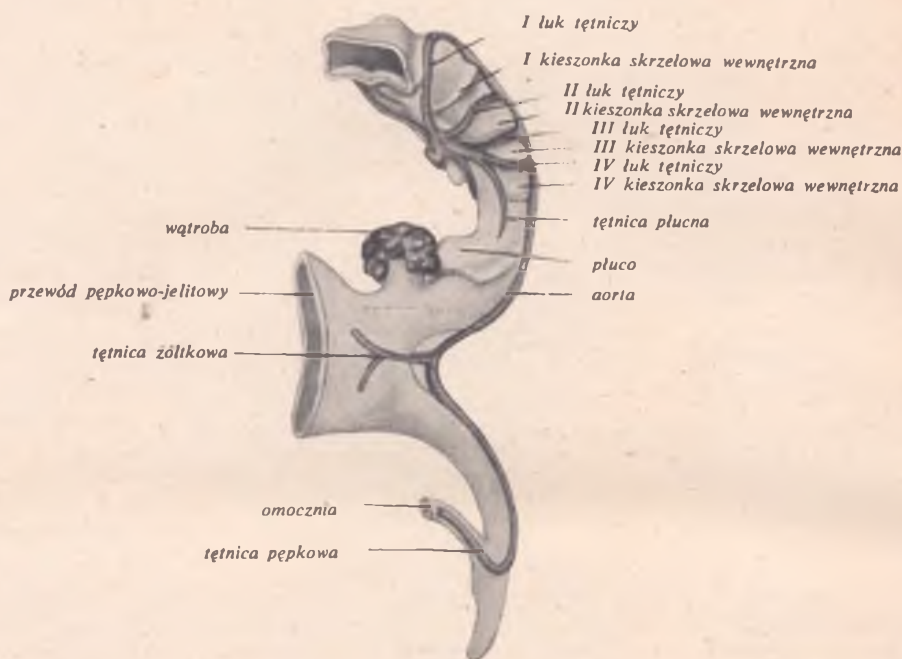
Ryc. 1. Kształtowanie się przedniego i tylnego jelita z krańcowych odcinków rynienki jelitowej: A — u ludzkiego zarodka 21-dniowego (wg Payne), B — u zarodka 23-dniowego. Wg Cornera.

która jako odcinek środkowy jelita łączy część przednią i tylną. Jelito środkowe pozostaje przez krótki jeszcze czas (do 5 tygodnia) w związku z pęcherzykiem żółtkowym przez przewód pępkowo-jelitowy (*ductus omphaloentericus s. vitellointestinalis*).

Już w 1 miesiącu w części tylnej jelita wyodrębnia się jako końcowy jego odcinek — stek (*cloaca*), z którego ponadto przejściowo wyrasta ślepo kończący się uchylek jelita, wnikający do ogona zarodka; stanowi on jelito ogonowe, które zanika już w początku 2 miesiąca wraz z zanikiem ogona.

Rozwój ślepo kończących się części czaszkowego i ogonowego odcinka cewy jelitowej ma wiele podobnych cech: oba przedłużają się ektodermalnymi

przystawkami (zatoką ustną i zatoką odbytową). Dopiero po przerwaniu się przegrody (błony policzkowo-gardłowej i błony stekowej) oddzielającej ektodermalne i entodermalne części przewodu powstaje jelito głowowe i jelito tylne. W dalszym ciągu rozwoju oba te odcinki dzielą się na dwa piętra; z części czaszkowej (pierwotnej jamy ustnej) powstanie właściwa jama ustna i jama nosowa, z części ogonowej (steku) z jednej strony odbytnica, z drugiej zaś pęcherz moczowy oraz zatoka moczowc-płciowa (p. dalej). Tylko tylny odcinek jelita głowowego (późniejsze gardło) pozostaje niepodzielny.



Ryc. 2 Jelito 1-miesięcznego zarodka ludzkiego tworzy kąt rozwarty. Na ramieniu tworzącej się pierwotnej pętli jelitowej widać wyodrębniający się zawiązek narządu oddechowego, poniżej wrzecionowate zgrubienie żołądka. Wg *Hisa*.

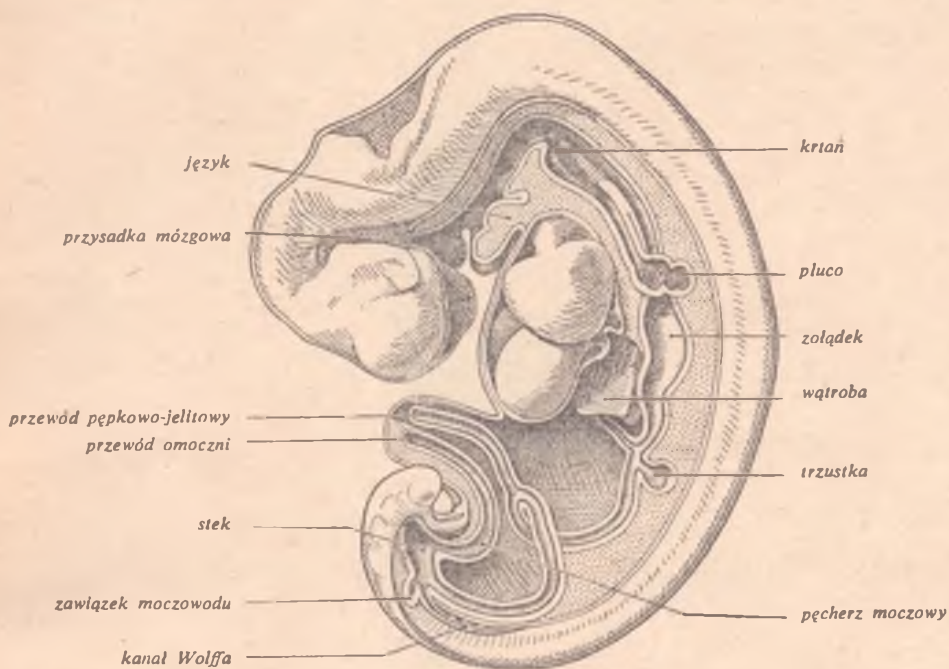
Już we wczesnych okresach rozwoju pierwotnej cewy pokarmowej dają się odróżnić trzy odcinki:

1. Odcinek czaszkowy — jelito głowowe. Z niego powstaje jama ustna i gardło, jak również jama nosowa (górne drogi oddechowe), a poza tym m. in. migdałki i gruczoł tarczowy. U niższych kręgowców ściana tego odcinka przerwana jest szczelinami skrzelowymi; u zwierząt oddychających skrzelami jest więc równocześnie narządem oddechowym. U ssaków zawiązek narządów oddechowych (dolne drogi oddechowe i płuca) powstaje przez odszczepienie się z przedniego obwodu cewy jelitowej na granicy jelita głowowego i tułowiowego.

2. Odcinek środkowy — jelito tułowiowe. Jest to najdłuższa część przewodu pokarmowego, w której odróżnić możemy znowu trzy części:

a. Część pierwszą — jelito przednie, z której powstaje przełyk i żołądek.

b. Część drugą — jelito środkowe, z którego wytwarza się jelito cienkie (dwunastnica, jelito czcze i kręte). Ze ściany brzusznej dwunastnicy powstaje



Ryc. 3. Podłużny przekrój przez model 5 mm zarodka ludzkiego. Przewód pokarmowy w całości otwarty. Wg Hisa.

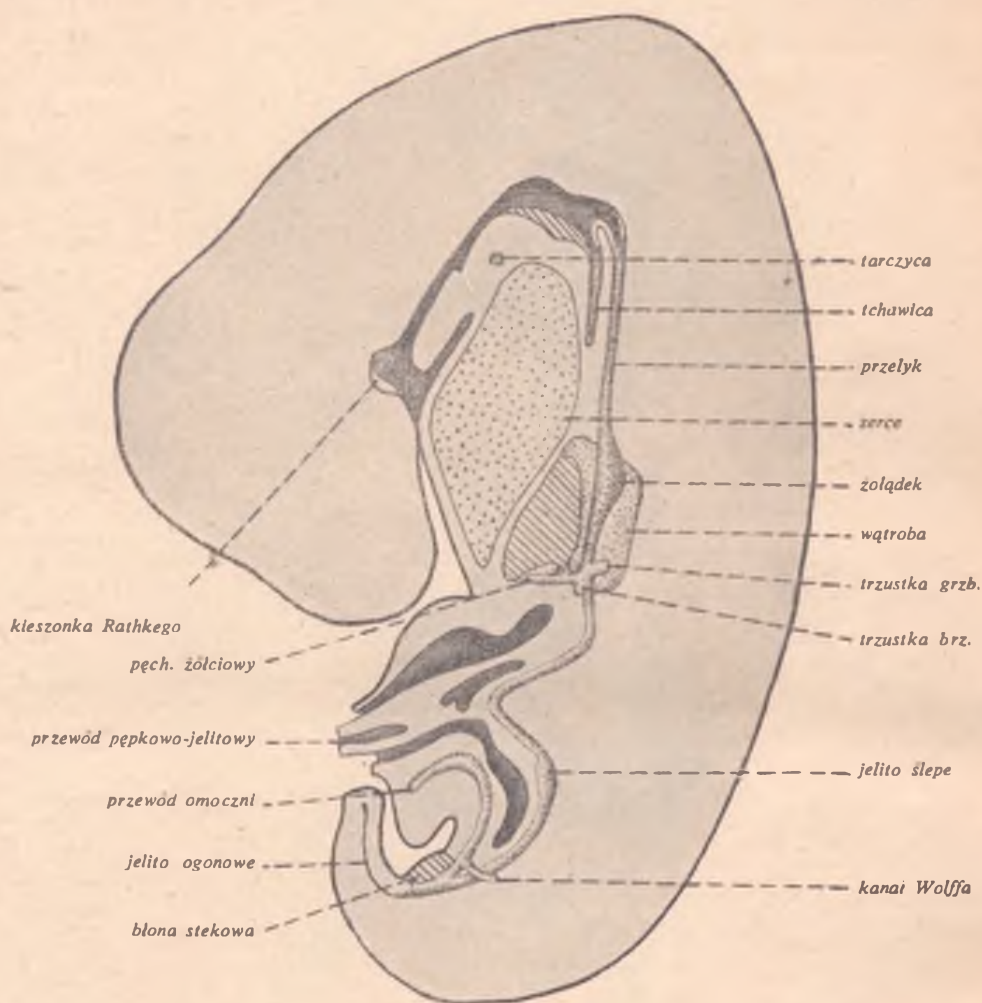
wątroba, ze ściany grzbietowej większa część trzustki. Z jelita krętego odchodzi przewód pępkowo-jelitowy.

c. Część trzecią — jelito tylne, które sięga od zawiązka jelita ślepego aż do przejścia w jelito ogonowe; z jelita tylnego powstaje jelito grube.

3. Odcinek ogonowy — jelito ogonowe. Jak wyżej wspomniano, odcinek ten zachowuje się tylko we wczesnych okresach rozwoju i następnie zanika całkowicie (w początku 2 miesiąca); nie bierze więc on udziału w budowie wykształconego jelita, które kończy się jelitem tylnym w obrębie steku. Ponieważ odbyty powstaje w obrębie steku, więc jelito ogonowe położone jest kaudalnie od odbytu i dlatego też zwane jest również jelitem zaodbytowym.

Już w tej pierwszej formie cewy pokarmowej, która przebiega jeszcze symetrycznie w płaszczyźnie pośrodkowej wzdłuż całego ciała zarodka, daje się odróżnić wrzecionowaty odcinek odpowiadający żołądkowi, nieco później

zaś małe zgrubienie — zawiązek jelita ślepego. W dalszych okresach rozwoju w związku z intensywnym wzrastaniem jelita, szczególnie w obrębie jamy brzusznej, następuje zasadnicza zmiana położenia poszczególnych części

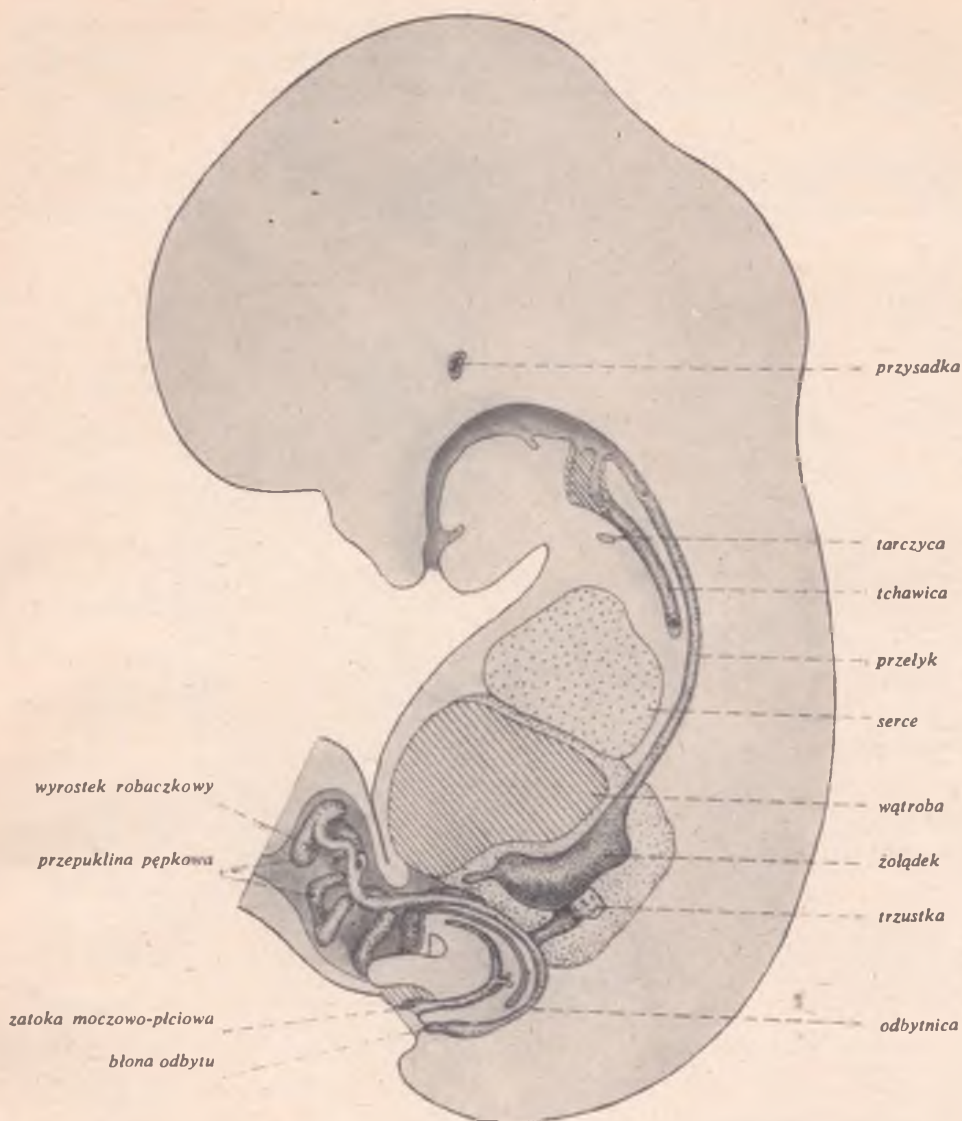


Ryc. 4. Przewód pokarmowy 9,4 mm zarodka ludzkiego. Wierzchołek pierwotnej pętli jelita odłączony od przewodu pępkowo-jelitowego znalazł się w pępowinowym uchyłku jamy brzusznej. Wg F. T. Lewisa.

i znaczne wydłużenie cewy; jelita rosną szybciej niż ściany brzucha i układają się stopniowo w liczne pętle. Ze stosunkami tymi zapoznamy się przy omawianiu rozwoju otrzewnej.

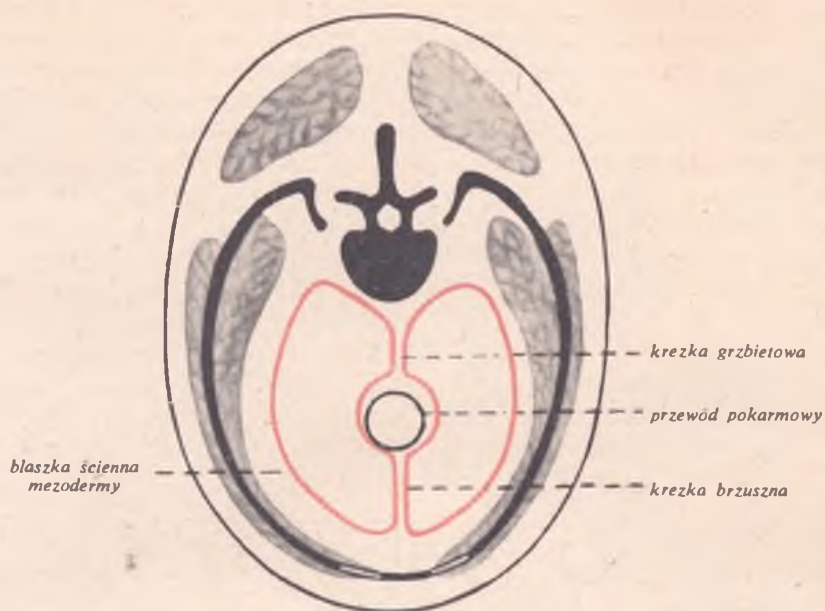
RÓZNICOWANIE SIĘ ŚCIANY PRZEWODU POKARMOWEGO

Rynienka jelitowa już w pierwszym okresie swego wyodrębnienia się z pęcherzyka żółtkowego pokryta jest mezoderma śródzarodkową (t. I str. 90). Skrzydełka tej me-

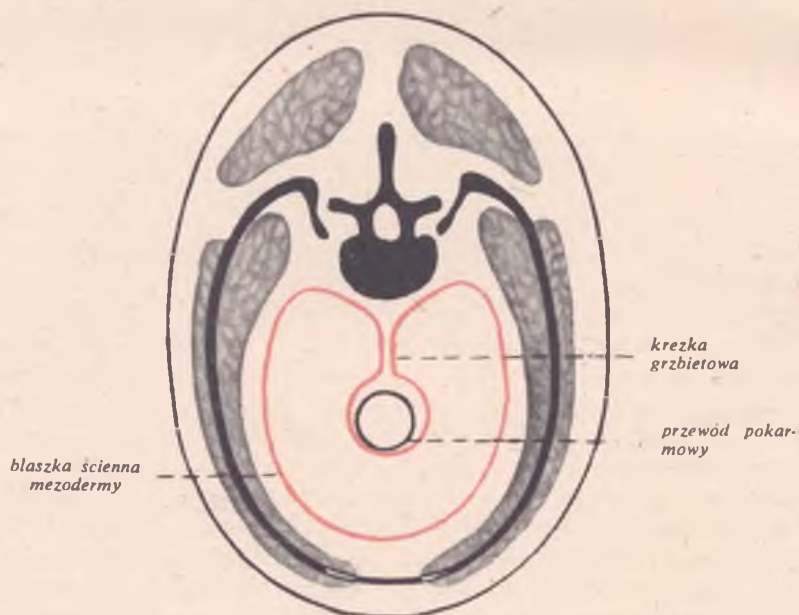


Ryc. 5. Fizjologiczna przepuklina pępkowa 22,8 mm zarodka ludzkiego.
Wg Lewisa-Johnsona.

zodermy ulegają wkrótce rozszczepieniu, każde z nich na dwie blaszki: blaszkę ścienną (*lamina parietalis*) i blaszkę trzewną (*lamina visceralis*). Po dokonaniu się tego rozszczepienia entodermę rynienki jelitowej pokrywa blaszka trzewna. W czasie gdy rynienka ta przekształca się w cewę jelitową, jama ciała (*coeloma*) zawarta pomiędzy obu blaszkami mezodermy znacznie się powiększa, trzewne zaś blaszki mezodermy zbliżają się do siebie wzdłuż grzbietowej strony jelita i tworzą tu błonę, która w płaszczyźnie pośrodkowej łączy jelito z grzbietową ścianą jamy ciała (ryc. 6, 7). Błona ta występuje poniżej przelyku wzdłuż całej długości jelita tułowiowego i nosi nazwę krezki grzbietowej jelita (*mesenterium dorsale*). Składa się ona z dwu nabłonkowych

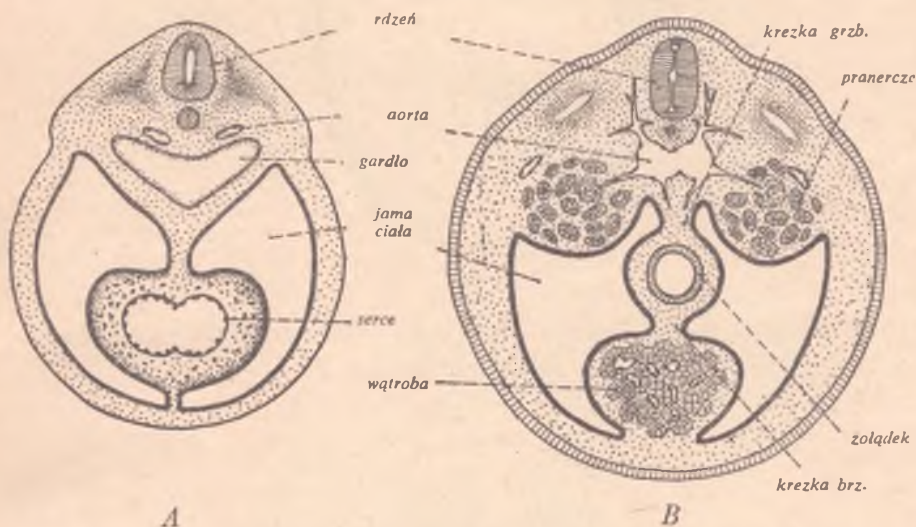


Ryc. 6. Schemat przebiegu krezki brzusznej i krezki grzbietowej w przednim odcinku ciała.



Ryc. 7. Schemat przebiegu krezki grzbietowej w tylnym odcinku ciała.

blaszek mezodermy i położonej między nimi warstwy komórek mezenchymy, które z tych blaszek wywędrowały. Podobnie i mezoderma, pokrywająca entodermalną cewę jelitową jako otrzewna trzewna, różnicuje się na warstwę nabłonkową i warstwę mezenchymy układającej się na entodermie (ryc. 9B). Wzdłuż brzusznej strony jelita blaszki mezodermy trzewnej zbliżają się znów ku linii pośrodkowej i tworzą kreskę brzuszną jelita (*mesenterium ventrale*), łączącą jelito z brzuszną ścianą jamy ciała. Kreska ta występuje jednak tylko w części jelita, aż do górnego odcinka dwunastnicy, dalej doogonowo zanika (ryc. 7). W głowowej części kreski brzusznej zawiązuje się serce (ryc. 8A), kaudalnie zaś od niego kreska ta rozszerza się w przegrodę poprzeczną (*septum transversum*) oddzielającą kranialną część jamy ciała, czyli jamę



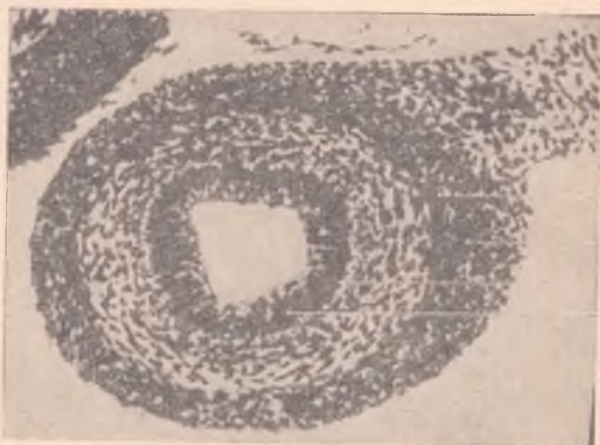
Ryc. 8. Schematyczne przekroje poprzeczne zarodka: A — na wysokości serca, B — na wysokości wątroby. Wg *Pattena*.

opłucnowo-osierdziową (*cavum pleuro-pericardiacum*) od części kaudalnej, czyli jamy otrzewnej (*cavum peritonei*). W przegrodzie tej rozwijają się następnie wątroba i przepona brzuszna (ryc. 8 B).

W czasie różnicowania się ściany cewy pokarmowej obserwujemy zmiany zarówno w wysielającym je entodermalnym nabłonku, jak i w pokrywającej ten nabłonek mezenchymie. Proces ten rozpoczyna się w głowowej części cewy i stopniowo przesuwa się doogonowo.

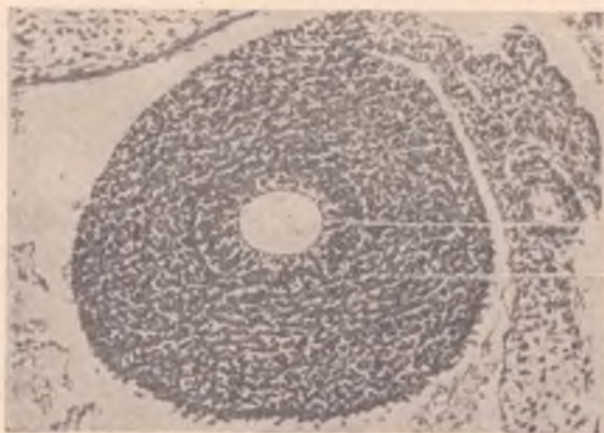
Różnicowanie nabłonka jest poprzedzone okresem intensywnego rozplemu jego komórek, szczególnie silnym w przelyku, dwunastnicy i okrężnicy zstępującej, gdzie w niektórych miejscach komórki te mogą całkowicie wypełniać światło jelita i zamykać je. Następnie komórki położone w świetle rozstępują się, powstają wpierw małe przesłonie, które wreszcie zlewają się z sobą i wytwarzają nieprzerwane, ciągłe światło jelita. Jeżeli zamknięcie światła nie ustępuje, wtedy w danych miejscach mogą się wytwarzać zwężenia (*stenoses*) lub może nawet dojść do zupełnego zamknięcia cewy jelitowej. W okresie właściwego różnicowania warstwy nabłonkowej ustala się jej ostateczna budowa, a mianowicie: w przelyku, podobnie jak w jamie ustnej i gardle oraz w części kroczonej odbytnicy tworzy się nabłonek wielowarstwowy płaski, w żółdku

i w jelitach — nabłonek jednowarstwowy wałeczkowaty. Fazy różnicowania się nabłonka cewy pokarmowej towarzyszy drugi okres rozplemienia jego komórek; nabłonek ten wrasta pasmami w leżącą dookoła mezenchymę i tworzy zawiązki gruczołów. W pasmach gruczołowych pojawia się następnie światło, komórki zaś światła to wysięlające różnicują się w sposób charakterystyczny dla poszczególnych odcinków jelita.



warstwa mięśniowa
okrężna
warstwa mięśniowa
podłużna
błona śluzowa
nabłonek

A



krezka

nabłonek

mezenchyma

B

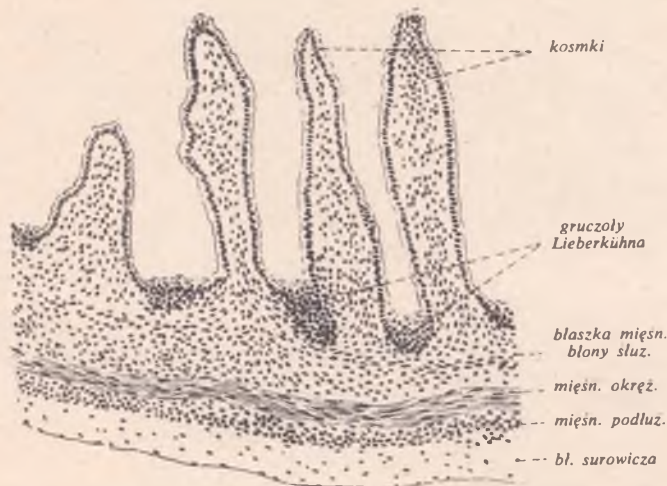
Ryc. 9. Dwa przekroje przez jelito 7-tygodniowego zarodka ludzkiego: A — bliższy odcinek z sąsiedztwa dwunastnicy, B — dalszy odcinek tego jelita mniej zróżnicowany. Mikrofotografie.

Różnicowanie mezenchymy ściany przewodu pokarmowego podąża w dwu kierunkach: część jej elementów tworzy tkankę łączną, część tkankę mięśniową. W 2 i początku 3 miesiąca w mezenchymie jelita możemy już wyróżnić następujące warstwy (ryc. 9 A):

1. Łącznotkankową warstwę wewnętrzną przylegającą do entodermi, bogatą w komórki; stanowi ona łącznie z pokrywającym ją nabłonkiem zawiązek błony śluzowej (*tunica mucosa*) w ścisłym znaczeniu tego słowa.

Z zewnątrz dochodzi druga warstwa tkanki łącznej, o luźniejszym utkaniu; jest to tzw. tkanka podśluzowa (*tela submucosa*). Łączy ona błonę śluzową właściwą z błoną mięśniową.

2. W mezenchymalnej warstwie cewy, obejmującej z zewnątrz tkankę podśluzową, różnicują się komórki mięśniowe gładkie, z których powstaje błona mięśniowa (*tunica muscularis*) cewy jelitowej. Komórki mięśniowe wpierw układają się we włókna przebiegające okrężnie; tworzą one wewnętrzną warstwę okrężną (*stratum circulare*); nieco później (w początku 3 miesiąca) na zewnątrz od niej powstaje warstwa mięśniowa o podłużnym w stosunku do jelita układzie włókien; jest to zewnętrzna warstwa podłużna (*stratum longitudinale*) mięśniówki.



Ryc. 10. Wycinek przekroju poprzecznego przez jelito cienkie 6-miesięcznego płodu ludzkiego. Widać: kosmki, gruczoły błony śluzowej, mięśniówkę złożoną z warstw okrężnej i podłużnej. Rozpoczyna się również tworzenie się blaszki mięśniowej błony śluzowej.

3. Z najbardziej zewnętrznej warstwy mezenchimy powstaje łącznotkankowa błona pokryta nabłonkiem mezodermalnym otrzewnej; stanowi ona błonę surowiczą (*tunica serosa*); błona surowicza otacza narządy przewodu pokarmowego jamy brzusznej jako otrzewna trzewna; z błoną mięśniową łączy ją warstwa tkanki łącznej zwanej tkanką podsurowiczą (*tela subserosa*).

Te odcinki przewodu pokarmowego, które nie leżą w jamie brzusznej, jak np. przełyk, zewnątrz pokrywa warstwa tkanki łącznej.

Znacznie później (w 4—5 miesiącu) zewnętrzna warstwa mezenchimy błony śluzowej tworzy ciekłą warstwę tkanki mięśniowej gładkiej, zwanej blaszką mięśniową błony śluzowej (*lamina muscularis mucosae*, ryc. 10); układa się ona na granicy między błoną śluzową a tkanką podśluzową.

Gruczoły cewy pokarmowej rozrastają się przeważnie tylko w obrębie błony śluzowej (ryc. 10); wyjątek stanowi przełyk, w którym gruczoły rozwijają się głównie w tkance podśluzowej, a wyjątkowo tylko we właściwej błonie śluzowej, i dwunastnica, która ma gruczoły zarówno w błonie śluzowej, jak i w tkance podśluzowej. Ponadto

entoderma dwunastnicy już w 1 miesiącu tworzy zawiązki wielkich gruczołów przewodu pokarmowego, wątroby i trzustki, wyrastające poza ścianę jelita; wątroba w obręb krezki brzusznej, trzustka częściowo w obręb krezki brzusznej, głównie jednak w obręb krezki grzbietowej. Również duże gruczoły ślinowe (przyusznica, gruczoł podszczękowy i podjęzykowy) wydłużają swe przewody wydzielnicze i oddalają się w większym lub mniejszym stopniu od miejsca swego pierwotnego zawiązka.

Dalsze różnicowanie się ściany jelita powoduje fałdowanie się jego błony śluzowej wraz z tkanką podśluzową; wytwarzają się np. fałdy podłużne w przelyku, poprzeczne w jelicie cienkim.

Poza tym zarówno w jelicie cienkim, jak i w grubym błona śluzowa właściwa tworzy małe wyrostki, zwane kosmkami (*villi*); w 4 miesiącu usiana jest nimi cała powierzchnia wewnętrzna ściany jelita. O ile jednak kosmki te zachowują się przez całe życie w jelicie cienkim, o tyle w jelicie grubym giną już w końcu życia płodowego i po urodzeniu jelito grube kosmków nie posiada.

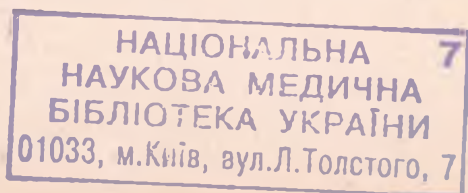
BUDOWA OGÓLNA ŚCIANY PRZEWODU POKARMOWEGO

Jak wynika z histogenezy, po ukończeniu rozwoju ściana przewodu pokarmowego składa się z trzech warstw; kierując się od światła cewy ku obwodowi są to: błona śluzowa wraz z tkanką podśluzową, błona mięśniowa i błona surowicza z tkanką podsurowiczą lub błona zewnętrzna (ryc. 9).

1. BŁONA ŚLUZOWA

Skóra i błona śluzowa tworzą dwie powierzchnie: zewnętrzną i wewnętrzną. Powierzchnia zewnętrzna pokryta jest zrogowaciałym nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, naskórkiem (*epidermis*), który spoczywa na łącznotkankowym podłożu, tzw. skórze właściwej (*corium*). Powierzchnię wewnętrzną przewodu pokarmowego oraz dróg oddechowych i moczowo-płciowych tworzy błona śluzowa (*tunica mucosa*), również pokryta nabłonkiem (*epithelium*), choć delikatniejszym od poprzedniego, także na podłożu łącznotkankowym. W okolicy szpary ustnej, nozdrzy przednich i szpar powiekowych z jednej strony, a odbytu i otworu moczowo-płciowego z drugiej nabłonek ten przechodzi bezpośrednio w naskórek. Błona śluzowa zależnie od ukrwienia ma zabarwienie od bladoróżowego do czerwonego; wydziela ona płyn przeważnie śluzowy, dlatego też jest wilgotna, błyszcząca i śliska.

W niektórych częściach przewodu pokarmowego błona śluzowa jest gładka, w innych układa się w fałdy czy to podłużne (np. w przelyku), czy poprzeczne. Niektóre z nich są stałe, niezależne od stanu skurczu mięśniówki ściany przewodu, jak np. fałdy okrężne (Kerckringa) jelita cienkiego; fałdy te powiększają powierzchnię resorpcyjną nabłonka. Inne fałdy są tworami niestałymi, są wywołane skurczem błony mięśniowej ściany



i ulegają wyrównaniu przy rozluźnieniu mięśniówki (np. fałdy półksiężycowate jelita grubego).

Oprócz fałdów błona śluzowa może wytwarzać drobne wyniosłości czy to w postaci brodawek (*papillae*), jak np. na języku, czy listkowatych lub nitkowatych kosmków (*villi*), które wpuklają się do światła cewy. Kosmki takie występują w jelicie cienkim i z powodu swej wielkiej liczebności zwiększają powierzchnię wchłaniającą nabłonka w znacznie silniejszym stopniu niż fałdy, przy czym nadają one błonie śluzowej wygląd atlasowy.

a. Nabłonek (*epithelium*) pokrywający błonę śluzową reguluje jej przepuszczalność. W przewodzie pokarmowym od ust do żołądka pokarmy nie są wchłaniane; przesuwane są kęsy, już rozdrobnione, ale jeszcze nie rozpuszczone, mogłyby mechanicznie uszkadzać ścianę przewodu; występuje tu też ochronna postać nabłonka, nabłonek wielowarstwowy płaski, najoporniejszy na urazy mechaniczne. Komórki nawet najbardziej powierzchownych jego warstw zawierają jądra w przeciwieństwie do zrogowaciałego nabłonka skóry, którego komórki utraciły swe jądra. Począwszy od żołądka aż do samego prawie odbytu sięga delikatny nabłonek jednowarstwowy wałeczkowaty, przystosowany zarówno do wchłaniania pokarmów, jak i do czynności wydzielniczej. W jelicie, ale nie w żołądku, jest on pokryty prążkowanym rąbkim, który odgrywa dużą rolę w resorpcji pożywienia. Na drodze powietrza oddechowego (w drogach oddechowych i w górnej części gardła) nabłonek jest również wałeczkowaty, ale wielorzędowy i wyposażony w migawki.

b. Blaszką właściwą błony śluzowej (*lamina propria mucosae*). Podłoże nabłonka tworzy tzw. blaszka właściwa, która stanowi łącznotkankowy trzon błony śluzowej; w ścianie trzewi wytwarza ona zrąb, który w pewnym stopniu zastępuje szkielet; w blaszce właściwej leżą przeważnie gruczoły oraz mniejsze naczynia i nerwy. Ze swej powierzchni zwróconej do nabłonka wielowarstwowego płaskiego wysyła ona wysokie, silnie unaczynione brodawki, które zaopatrują nabłonek; nabłonek bowiem nie ma własnych naczyń i odżywia się przesączającymi się sokami tkanki łącznej (osmoza). Sieć naczyń włosowatych blaszki właściwej prześwieca przez nabłonek i nadaje błonie śluzowej różowoczerwone zabarwienie. Na swej powierzchni zwróconej do nabłonka jednowarstwowego wałeczkowatego blaszka właściwa nie tworzy brodawek i ma charakter tkanki siateczkowatej, w której często występują limfocyty.

c. Blaszką mięśniową błony śluzowej (*lamina muscularis mucosae*) jest to cienka warstwa komórek mięśniowych gładkich, odgraniczająca blaszkę właściwą od głębiej leżącej tkanki podśluzowej. Bierze ona udział w ruchach błony śluzowej i kształtowaniu się jej rzeźby. Szczególnie pewne odcinki blaszki mięśniowej zawierają liczne ścięgienka sprężyste, które wytwarzają

układ sprężysto-mięśniowy łączący się z rozgałęzieniami naczyń, gruczołami i zrębem łącznotkankowym. W odcinkach, które pozbawione są czynnej ruchomości, jak np. w jamie ustnej, blaszka mięśniowa nie występuje. W innych odcinkach blaszkę mięśniową zastępuje czynnościowo włóknista blaszka sprężysta, jak w gardle czy w drogach oddechowych dolnych; w miejscach tych kształtowanie się rzeźby błony śluzowej odbywa się tylko biernie.

d. Tkanka podśluzowa (*tela submucosa*) składa się z cieńszej lub grubszej, szczególnie wiotkiej tkanki łącznej, która stanowi ruchome połączenie między błoną śluzową a błoną mięśniową. Zawiera ona splot nerwowy wraz z komórkami zwojowymi oraz większe naczynia i nerwy. Z gruczołów leżą w niej tylko gruczoły przełyku i dwunastnicy. Tkanka podśluzowa jako wyraźnie zróżnicowana warstwa występuje tylko tam, gdzie od blaszki właściwej błony śluzowej odgranicza ją blaszka mięśniowa. W okolicach, w których błona śluzowa jest nieprzesuwalnie połączona z podłożem, jak w dziąsłach czy na podniebieniu, budowa warstwowa nie jest wyraźna; można wtedy mówić, że błona śluzowa pozbawiona jest tkanki podśluzowej.

W większości błon śluzowych występują gruczoły; leżą one przeważnie, jak już wspomniano, w blaszce właściwej (np. w żołądku) lub też rozprzestrzeniają się również w tkance podśluzowej, tak jak w przełyku i dwunastnicy. Mogą być jednak gruczoły tak wielkie, że nie mieszczą się w ścianach przewodu pokarmowego i układają się na zewnątrz ściany, jak duże gruczoły ślinowe, wątroba i trzustka. Zapalne podrażnienie błony śluzowej, któremu towarzyszy wzmożone wydzielanie gruczołów i obrzęk, nazywamy nieżytem lub katarem.

Jak z powyższego wynika, błona śluzowa składa się z czterech warstw (a—d); wielu autorów zalicza jednak do błony śluzowej tylko trzy warstwy (a—c), które tworzyłyby wtenczas błonę śluzową właściwą (w ścisłym znaczeniu), wyodrębniają zaś warstwę czwartą jako oddzielną błonę podśluzową.

Gruczoły (*glandulae*; *glans* = żołądź). W skórze człowieka jako pochodne naskórka znajdują się, oprócz wielkich zespołów gruczołów mlecznych, pęcherzykowe gruczoły łojowe i cewkowe gruczoły potowe. Błona śluzowa jest znacznie bogatsza w gruczoły niż skóra.

Komórki kubkowe. Już oddzielna komórka nabłonka wałeczkowego może przekształcić się w komórkę gruczołową. W całym jelicie cienkim i grubym, w drogach oddechowych, w spojówce występują takie jednokomórkowe gruczoły, leżące wewnątrz nabłonka i wydzielające śluz; nazywamy je komórkami kubkowymi.

Ogólna budowa gruczołów. Przeważnie jednak większa liczba komórek gruczołowych wytwarza większy zespół zwany gruczołem (t. I, str. 109—112), który zstępuje w obręb przylegającej tkanki łącznej; gruczoły takie mogą zachowywać swą nieskomplikowaną budowę (gruczoły poje-

dyncze) lub też dzielą się na kształt konarów drzewa (gruczoły rozgałęzione), a ich również rozgałęziony przewód wyprowadzający łączy się z powierzchnią nabłonka.

Duże gruczoły, jak np. przyusznica, nie mieszczą się w ścianie cewy pokarmowej, układają się w dużej odległości od swego podłoża macierzystego i mają długi przewód wyprowadzający. Właściwa czynność wydzielnicza odbywa się w końcowych częściach gruczołów, w tzw. odcinkach wydzielniczych; nabłonek przewodów wyprowadzających nie wytwarza wydzieliny z wyjątkiem pewnych odcinków przewodów gruczołów ślinowych, tzw. cewek ślinowych (p. dalej). Substancje wytwarzane w gruczołach mają zastosowanie w ustroju własnym lub jak mleko w innym ustroju; nazywamy je wydzielinami (*secreta*). Nieużyteczne czy szkodliwe produkty gruczołów, jak pot, mocz, zostają usunięte z ustroju; noszą one nazwę wydaliny (*excreta*). Po ukończonym wzrastaniu gruczołu może wytwarzać się nowa tkanka gruczołowa; jeżeli np. z jednej strony usuniemy gruczoł ślinowy, wtenczas gruczoł strony przeciwnej może wyrównawczo przerastać (*hypertrophia*).

Pod względem morfologicznym rozróżnianie gruczołów nie jest bardzo ściśle. Zależnie od kształtu mówimy o gruczołach cewkowych o grubej ścianie i wąskim świetle i o gruczołach pęcherzykowych, pęcherzykowato uwypuklonych; w gruczołach tych wąska szyjka prowadzi do obszernego światła. Wskutek znacznego zgrubienia ściany mogą one jednak mieć światło wąskie, jak gruczoły cewkowe, zachowując kształt gruczołów pęcherzykowych; ten rodzaj gruczołów ma nazwę gruczołów groniastych. Wreszcie pośrednią postać tworzą gruczoły cewkowo-pęcherzykowe o kształcie podłużnego, słabo wypukłego woreczka.

Z mechanizmem wydobywania się wydzieliny zapoznaliśmy się już w t. I str. 112. Odróżniamy: a) gruczoły o wydzielaniu cząsteczkowym albo merokrynowe, których wydzielina przesącza się do światła gruczołu przez powierzchnię komórki nie naruszając jej całości; b) gruczoły o wydzielaniu wierzchołkowym albo apokrynowe, których wydzielina opuszcza komórkę wraz z częścią protoplazmy, pozostała zaś część jest nieuszkodzona (np. gruczoły mleczne); wreszcie c) gruczoły o wydzielaniu całkowitym albo holokrynowe; w gruczołach tych cała komórka ulega rozpadowi podczas wydzielania treści (gruczoły łojowe). Większość gruczołów należy do pierwszej grupy.

Wydzielina. Do gruczołów merokrynowych należą również gruczoły ślinowe. Pod względem fizyko-chemicznego składu wydzieliny odróżniamy gruczoły surowicze i śluzowe. Pierwsze wytwarzają wydzielinę rzadką, wodnistą, ubogą w białka; wydzielina ta może również zawierać fermenty, jak np. wydzielina przyuszniczy; również gruczoły łzowe i trzustkę zaliczyć możemy do grupy gruczołów surowiczych. Budowa gruczołów surowiczych

jest więc bardzo różna. Gruczoły śluzowe wytwarzają wydzielinę gęstą, ciągnącą się, zawierającą więcej białka (mukoproteidy), fermenty i do 6% składników stałych; należą do nich m. in. niektóre gruczoły języka, poza tym gruczoły gardła, gruczoły szyjki macicy. Zbliżone do gruczołów śluzowych są niektóre gruczoły żołądka i dwunastnicy. Większość gruczołów ślinowych jest mieszana; w budowie ich odcinka wydzielniczego udział biorą zarówno komórki surowicze, jak i śluzowe.

Zrazy i zraziki. Każdy większy gruczoł składa się z grupy czy to cewek, czy pęcherzyków, które przedziela znaczniejsza ilość tkanki łącznej. Na powierzchni większych gruczołów uwidoczni się też podział ich na małe pola, odpowiadające takim grupom, tj. podział na zraziki (*lobuli*). Grupy zrazików mogą być oddzielone od sąsiednich grup płytkim lub głębokim wrębem i przegrodą łącznotkankową, wskutek czego gruczoł zostaje podzielony na zrazy, czyli płaty (*lobi*). Cały gruczoł otaczać może słabsza lub silniejsza osłonka łącznotkankowa, tzw. torebka (*capsula*).

W przeciwieństwie do wyżej opisanych gruczołów wyprowadzających swą wydzielinę na wolną powierzchnię, czyli gruczołów o wydzielaniu zewnętrznym, występują również gruczoły pozbawione przewodów wyprowadzających — gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym albo gruczoły dokrewne, które wydzielinę swą oddają bezpośrednio do naczyń krwionośnych i chłonnych. Niektóre gruczoły, jak np. trzustka, są zarówno gruczołami zewnątrzwydzielniczymi, jak i wewnątrzwydzielniczymi.

Tkanka limfatyczna¹. W błonie śluzowej przewodu pokarmowego pod nabłonkiem napotykamy liczne nagromadzenia tkanki limfatycznej. Nazwę tę nadajemy tkance łącznej siateczkowatej (t. I str. 119) szczelnie wypełnionej limfocytami. Twory zbudowane z tkanki limfatycznej nazywamy narządami limfatycznymi albo limfoidalnymi; czynność ich polega na wytwarzaniu limfocytów. W ustroju narządy te występują bardzo licznie w różnych postaciach. Najpierwotniejszą ich formą rozwojową są skupienia limfocytów, tzw. plamy mleczne, występujące w sieci większej otrzewnej (p. dalej); najwyższy stopień rozwoju swej budowy osiągają one w węzłach chłonnych rozsianych w całym ustroju; zapoznamy się z nimi w t. V. Pośredni stopień rozwoju mają twory zbudowane z tkanki limfatycznej, licznie reprezentowane w błonie śluzowej przewodu pokarmowego. Występują tu one już to w postaci tzw. grudek samotnych, już to grudek skupionych, już to wreszcie w postaci migdałków. Stan rozwoju całego układu limfatycznego zależy od wieku i budowy konstytucyjnej. W wieku późniejszym następuje uwstecznienie; w młodości, szczególnie aż do okresu pokwitania, układ limfatyczny

¹ Tkanka limfatyczna zwana jest również tkanką limfoidalną i adenoidalną lub limfoadenoidalną (*adenoides* = podobna do tkanki gruczołowej).

rozrasta się najsilniej. Również pożywienie wpływa na rozwój układu limfatycznego; nadmiar pokarmów zasadowych prowadzi jakoby do zwiększenia liczby limfocytów we krwi. W młodości czynność limfocytów wiąże się zapewne z potrzebami wzrastającego ustroju. Jeżeli tkanka limfatyczna przekracza swój przeciętny stopień rozwoju (rozrost, *hyperplasia*; *plaso* = wytwarzać), mówimy o stanie limfatycznym (*status lymphaticus*) albo o żółzowatości, a ponieważ grasica (*thymus*) przeważnie również bierze w nim udział, nazywamy go też stanem grasiczo-limfatycznym (*status thymicolymphaticus*).

Tkanka limfatyczna występuje we wszystkich odcinkach przewodu pokarmowego jako tzw. grudki samotne lub skupione.

Grudki limfatyczne samotne (*noduli lymphatici solitarii*) są to małe (wielkości ziarna prosa), kuliste lub gruszkowate nagromadzenia tkanki limfatycznej. Limfocyty leżą zwykle mniej gęsto w środku grudki niż na obwodzie. W środku grudki widać wskutek tego pola jaśniejsze, zwane ogniskami rozmnażania (albo reakcji), ponieważ można tu spotkać limfocyty w różnych okresach rozwoju.

Grudki limfatyczne skupione (*noduli lymphatici aggregati s. agmina Peyerii*) nie są niczym innym, jak tylko nagromadzeniem grudek samotnych, ułożonych bardzo gęsto obok siebie.

Tak nad grudkami samotnymi, jak i nad grudkami skupionymi nabłonek błony śluzowej przechodzi bez żadnej przerwy. Naczynia krwionośne rozgałęziają się silnie dokoła grudek i wysyłają do ich wnętrza delikatne, pętłowato przebiegające naczynia włosowate. Naczynia chłonne, jak to stwierdził *Teichmann*, nie wchodzi do środka grudek, rozgałęziają się jednak bardzo obficie na ich powierzchni tworząc tu często znaczne zatokowate rozszerzenia i otaczając grudki dokoła.

Migdałki (*tonsillae*) są zbudowane podobnie jak grudki skupione, gdyż także składają się z licznych grudek chłonnych samotnych, leżących gęsto obok siebie. Różnią się od grudek skupionych m. in. tym, że naczynia limfatyczne nie dochodzą w nich tak blisko do poszczególnych grudek jak w grudkach skupionych. Z tego względu wielu autorów zalicza migdałki do tworów paralimfatycznych; natomiast grudki czy to samotne, czy skupione — do tworów limfatycznych.

2. BŁONA MIĘŚNIOWA

Błonę śluzową obejmuje błona mięśniowa (*tunica muscularis*), zbudowana częściowo z tkanki mięśniowej gładkiej, częściowo z poprzecznie prążkowanej. Na obu końcach przewodu pokarmowego wnika mięśniówka poprzecznie prążkowana. U człowieka ogranicza się ona do jamy ustnej (języka,

podniebienia), gardła i do górnej części przełyku, a poza tym występuje również w końcu odbytnicy (zwieracz odbytu zewnętrzny). Szczególnie bogato reprezentowana jest mięśniówka gładka; służy ona do poruszania i przesuwania pokarmów oraz do usuwania wydalin.

Błona mięśniowa przewodu pokarmowego układa się przeważnie w dwie warstwy. Włókna, a również komórki mięśniowe warstwy wewnętrznej układają się poprzecznie do długiej osi cewy, włókna i komórki warstwy zewnętrznej — podłużnie. Pierwsze tworzą warstwę okrężną (*stratum circulare*), drugie — warstwę podłużną (*stratum longitudinale*); w cewie jelitowej między obu warstwami leżą komórki zwojowe i zaopatrujący je splot nerwowy.

Czynność mięśniówki gładkiej. Sposób rozmieszczenia obu tych różnych rodzajów mięśniówki uwarunkowany jest głównie tym, że mięśniówka gładka reaguje znacznie leniwiej niż poprzecznie prążkowana. Na przykład w ścianie mięśniowej żołądka żaby między bodźcem a skurczem upływa 1,5 do 10 sekund; skurcz powoli osiąga swój punkt szczytowy i następnie powoli opada (czas trwania skurczu wynosi do 2 minut). Natomiast w mięśniu prążkowanym łydki u żaby skurcz występuje prawie momentalnie i trwa bardzo krótko (0,1 sekundy). Ruchy mięśnia prążkowanego wymagają więc licznych krótkich bodźców. Dlatego też silne i szybkie ruchy, konieczne przy przyjmowaniu i rozdrabnianiu kęsów, wykonywane są przez mięśniówkę prążkowaną, podczas gdy stosunkowo długie przebywanie pożywienia w cewie żołądkowo-jelitowej, powolne poruszanie i przesuwanie treści zależy od mięśniówki gładkiej.

U niektórych ssaków mięśniówka prążkowana sięga aż do żołądka, u niektórych ryb kostnoszkieletowych nawet żołądek ma mięśniówkę prążkowaną, u innych — nawet całe jelito. Różnice te wywołane są przypuszczalnie różnym rodzajem pożywienia i sposobem przesuwania się miazgi pokarmowej.

Mięśnie zależne i niezależne od naszej woli. W warunkach fizjologicznych skurcz mięśnia prążkowanego odbywa się na skutek bodźca ze strony nerwu mózgowo-rdzeniowego ruchowego i na ogół jest zależny od naszej woli; natomiast skurcz mięśnia gładkiego odbywa się pod wpływem układu nerwowego autonomicznego i nie podlega naszej woli. Podział ten nie jest jednak ścisły. Skurcz wielu mięśni prążkowanych przewodu pokarmowego (np. gardła czy przełyku) odbywa się automatycznie bez naszej świadomości. Możemy tu mówić o postaciach przejściowych między ruchem zależnym i niezależnym od naszej woli, chociaż histologiczne różnice są zupełnie ostre. Mięśnie gładkie przewodu pokarmowego u człowieka, jak wspomniano, nie podlegają naszej woli, chociaż bodźce psychiczne mogą na nie wpływać; wszak wiemy, że u niektórych osobników mięśniówka jelita silnie i nagle reaguje na przykład na uczucie strachu.

3. BŁONA SUROWICZA I BŁONA ZEWNĘTRZNA

Wewnątrz jamy brzusznej przewód pokarmowy pokryty jest błoną surowiczą, która tkanką podsurowiczą łączy się z błoną mięśniową. Błona surowicza jamy brzusznej stanowi blaszkę trzewną otrzewnej (*lamina visceralis peritoneae*), która wraz z blaszką ścienną (*lamina parietalis*) ogranicza jamę otrzewnej (*cavum peritoneae*).

Błona surowicza (*tunica serosa*) na swej wolnej powierzchni wysłana jest a) nabłonkiem jednowarstwowym płaskim. W warunkach prawidłowych nabłonek nadaje powierzchni otrzewnej wygląd gładki i lśniący oraz wydziela nieznaczną ilość płynu surowiczego, który zwilża jego powierzchnię. Nabłonek ma równocześnie zdolność wchłaniania dużej ilości płynów i odprowadzania ich do dróg limfatycznych. Komórki nabłonkowe leżą b) na warstwie tkanki łącznej włóknistej, która na granicy nabłonka wytwarza cienką sprężystą błonkę podstawną.

Tkanka podsurowicza (*tela subserosa*), która mniej lub bardziej przesuwalnie łączy błonę surowiczą z błoną mięśniową, zbudowana jest z warstwy tkanki łącznej wiotkiej.

Błona zewnętrzna (*tunica externa s. adventitia*) otacza narządy przewodu pokarmowego, które nie leżą w jamie brzusznej (np. gardło czy przełyk) i nie są powleczone błoną surowiczą, ale leżą w tkance łącznej między innymi narządami. Błona zewnętrzna zbudowana jest z wiotkiej lub bardziej zbitej tkanki łącznej; pokrywając narządy, łączy je z otoczeniem i równocześnie stanowi granicę między nimi.

Jeżeli narząd pozbawiony jest błony mięśniowej i błony surowiczej, np. podniebienie, błona śluzowa łączy się bezpośrednio z okostną kości lub z innym otoczeniem.

PODZIAŁ UKŁADU TRAWIENNEGO

Po ukończonym rozwoju dzielimy układ trawienny, jak następuje:

A. Przewód pokarmowy

Jelito głowowe:

1. Jama ustna.
2. Gardło.

Jelito tułowiowe:

3. Jelito przednie składające się z przełyku i żołądka.
4. Jelito środkowe albo jelito cienkie, składające się z dwunastnicy, jelita czczego i jelita krętego.
5. Jelito tylne albo jelito grube, składające się z jelita ślepego, okrężnicy i odbytnicy.

B. Gruczoły położone zewnątrz ściany przewodu pokarmowego:

Ślinianki
Wątroba
Trzustka

C. Otrzewna obejmująca żołądek, większą część jelita środkowego, tylnego i wątroby.

Żołądek, jelito cienkie i grube stanowią cewę żołądkowo-jelitową; jelito cienkie i grube tworzą razem jelita w ścisłym znaczeniu.

JAMA USTNA I GRUCZOŁY ŚLINOWE

ROZWÓJ JAMY USTNEJ, JAMY NOSOWEJ I GARDŁA

Pierwotna jama ustna. Jama ustna, jama nosowa i gardło rozwijają się w życiu zarodkowym z dwóch początkowo odrębnych części: 1) z czaszkowego końca wysłanej przez entodermę cewy pokarmowej zamkniętej od przodu błoną policzkowo-gardłową i 2) z leżącej do przodu od tej błony tzw. zatoki ustnej (*stomodeum*), płytkiego, wysłanego ektodermą zagłębienia na twarzowej powierzchni głowy. Błona policzkowo-gardłowa zanika w końcu 4 tygodnia otwierając wejście do cewy pokarmowej.

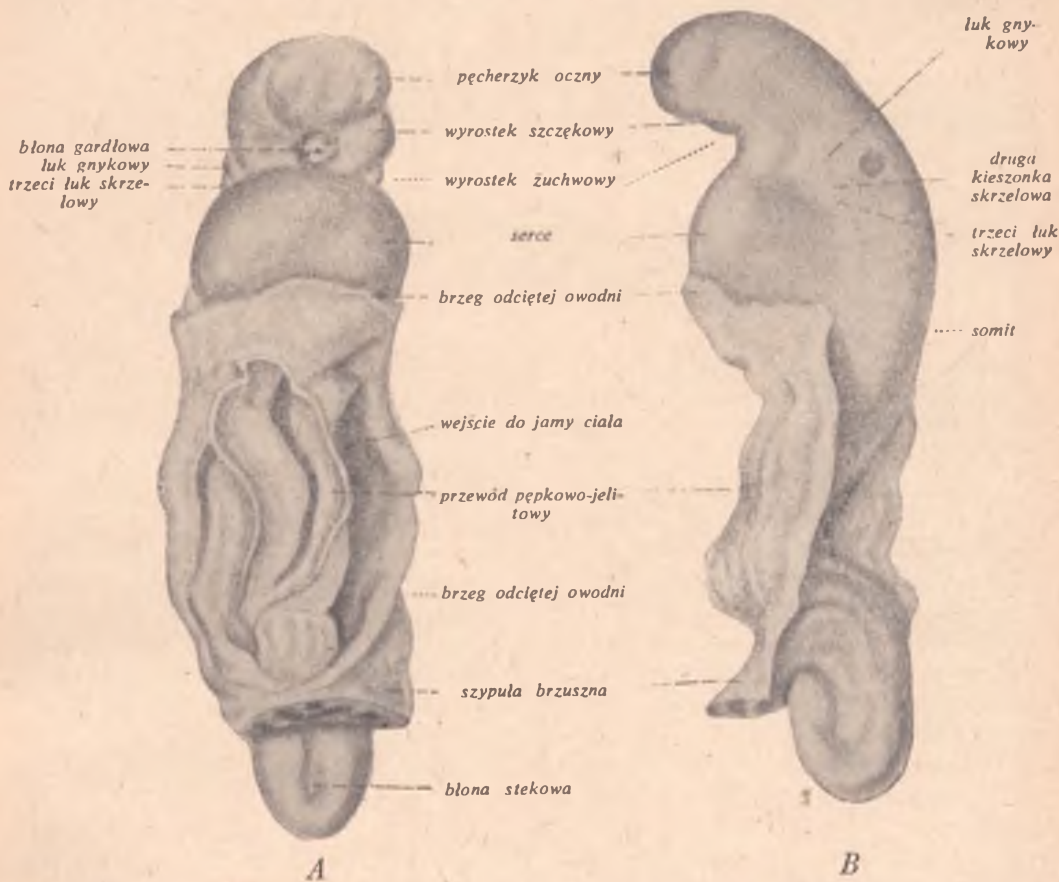
Ektodermalna zatoka ustna i entodermalny odcinek przedni jelita głowowego tworzą teraz jedną wspólną przestrzeń, której część przednia stanowi pierwotną jamę ustną, część tylna — gardło. Po ukończonym rozwoju ścisła granica między ektodermą i entodermą nie daje się ustalić; leży ona przypuszczalnie między właściwą jamą ustną i nosową a gardłem. Za takim rozgraniczeniem przemawia również unerwienie: odcinki położone do przodu od tej granicy zaopatruje nerw trójdzielny, odcinki położone do tyłu od niej nerw językowo-gardłowy.

Ektoderma sklepienia pierwotnej jamy ustnej (ryc. 12) wytwarza wypustkę, tzw. kieszonkę Rathkego, która wpukła się w mezenchymę pod cewę nerwową i tworzy zawiązek przedniej, gruczołowej części przysadki mózgowej (*hypophysis cerebri*), ważnego gruczołu dokrewnego. Naprzeciw niej z dna cewy nerwowej (II pęcherzyka mózgowego) wpukła się lejkowaty zawiązek tylnej, czyli nerwowej części przysadki.

Rozwój jamy ustnej i nosa. Otwór ustny otoczony jest w tym czasie wyrostkami albo guzkami twarzowymi (ryc. 13): od strony szczytu głowy — wyrostkiem czołowym utworzonym wypuklającym się tutaj przednim końcem cewy mózgowej, od dołu — dwoma symetrycznymi wyrostkami żuchwowymi (są to wyrostki pierwszych łuków skrzelowych), po obu bokach zaś wyrostkami szczękowymi wyrastającymi z górnych krawędzi wyrostków żuchwowych. Tych pięć wyrostków tworzy twarz zarodka. Zaopatrzone są one przez nerw trójdzielny: wyrostek czołowy — pierwszą gałęzią, wyrostek szczękowy — drugą gałęzią, wyrostek żuchwowy — trzecią gałęzią nerwu trójdzielnego.

W toku dalszego rozwoju guzka czołowego na jego boczno-przednich powierzchniach grubiejąca ektoderma tworzy z każdej strony (w początkach 4 tygodnia) owalną płytkę węchową (*area nasalis*). Płytki te wpuklają się następnie w obręb wyrostka czołowego; powstają dwa dołki węchowe albo nosowe, jamki, które przedłużają się w ślepo kończące się przewody węchowe.

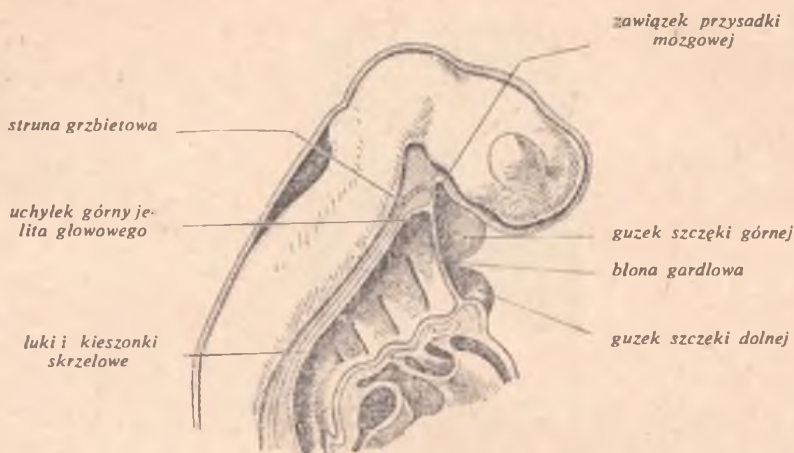
Dolki węchowe dzielą wyrostek czołowy na część środkową i na części boczne. Z części bocznych, tzw. wyrostków nosowych bocznych, powstaną głównie części boczne nosa i otworów zewnętrznych dolków węchowych. Środkowa część wyrostka czołowego wytwarza wyrostki nosowe przysrodkowe, które ograniczają dolki nosowe od strony przysrodkowej. Ich dolne końce są nieco wypukłone do przodu;



Ryc. 11. 26-dniowy zarodek ludzki o 20 parach somitów: A — od strony brzusznej, B — z boku. Wg Daviesa.

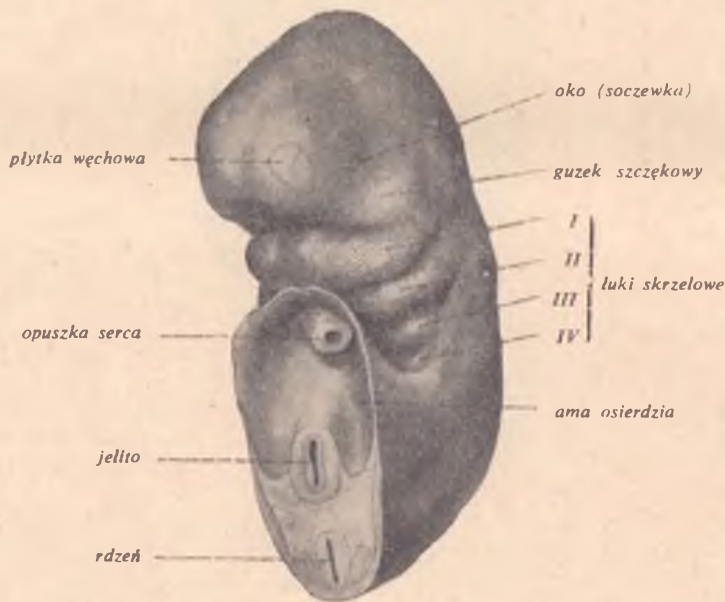
stanowią one tzw. wyrostki gałeczkowate (*processus globulares*). Odcinek położony pośrodkowo między obu wyrostkami nosowymi przysrodkowymi w swej części dolnej (*area infranasalis*) wpukła się rynienkowato; z niego powstanie częściowo przegroda nosowa, podstawa nosa i środkowe odcinki wargi górnej i szczęki; z części wyżej położonej (*area triangularis*) wytworzy się grzbiet nosa.

Otwory zewnętrzne dolków węchowych, ograniczone bocznymi i przysrodkowymi wyrostkami nosowymi, są z początku rynienkowato otwarte do przodu i ku dołowi; następnie jednak wyrostek szczękowy łączy się z wyrostkiem nosowym bocznym i przysrodkowym pod dolkiem węchowym, oddzielając otwór nosowy zewnętrzny (nozdrza przednie) od szpary ustnej. Wyrostki nosowe przysrodkowe wzrastają znacznie silniej od wyrostków nosowych bocznych, wskutek czego łączą się i następnie zrastają z wy-



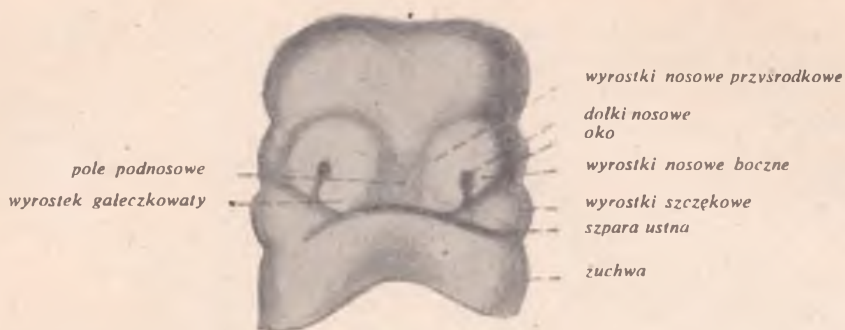
Ryc. 12. Model głowy 1-miesięcznego zarodka ludzkiego. Błona gardłowa zachowana. Wg Hisa.

rostkami szczękowymi. W dalszym ciągu rozwoju wyrostki galeczkowate prawy i lewy zbliżają się do siebie i wreszcie zrastają się z sobą w linii pośrodkowej, wytwarzając rynienkę wargową (*philtrum*). Szpara ustna ograniczona jest więc od góry zrośnię-



Ryc. 13. Głowa 6 mm zarodka ludzkiego w obrazie przednio-bocznym. Wg Streetera.

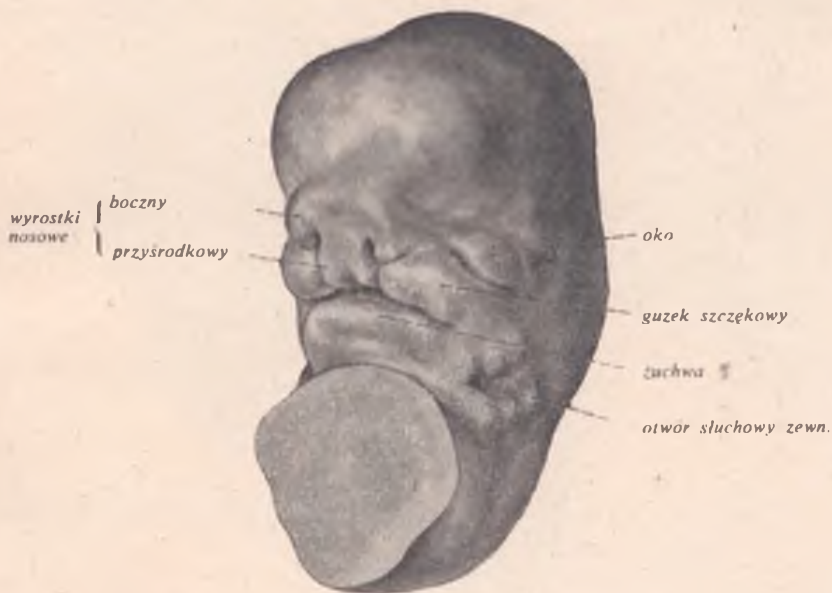
tymi z sobą wyrostkami galeczkowatymi (pośrodku) i wyrostkami szczękowymi (bocznie). Dolne ograniczenie szpary ustnej tworzą oba wyrostki żuchwowe. Szpara ustna jest pierwotnie bardzo szeroka, sięgając aż do okolicy ucha; stopniowo zwęża się, gdyż kąty ust zbliżają się do siebie w miarę zrastania się zawiązka wargi górnej (wyrostka szczę-



Ryc. 14. Twarz 10 mm (40-dniowego) zarodka ludzkiego.
Wg Hamiltona, Mossmana i Boyda.

kowego) z zawiązkiem wargi dolnej (wyrostka zuchwowego). Zrosnięte z sobą części tworzą policzki.

Rozwój podniebienia. Podniebienie dzieli pierwotną jamę ustną na dwa piętra: dolne — ostateczną jamę ustną i górne — jamę nosową. Z przysrodkowych brzegów

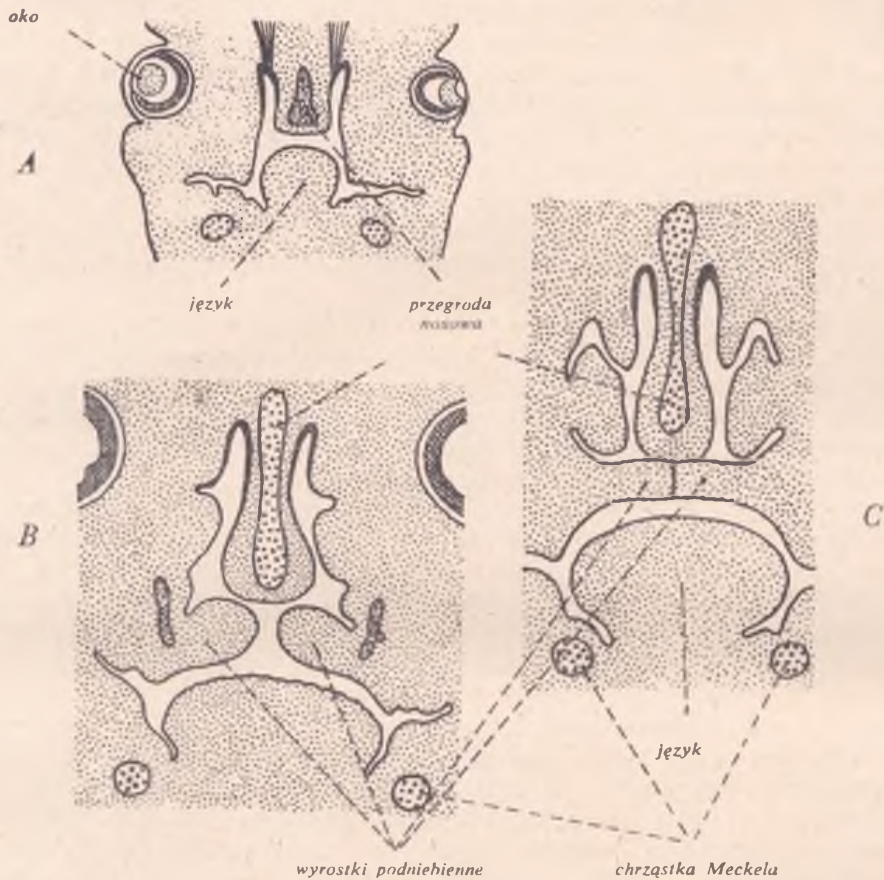


Ryc. 15. Głowa 14 mm zarodka ludzkiego. Obraz zrastania się guzków szczękowych z czołowo-nosowym w szczękę górną. Wg Streetera.

wyrastków szczękowych wyrastają obustronnie wyrastki podniebienne albo płyty podniebienne; wnikają one w głąb pierwotnej jamy ustnej i ich wolne brzegi ograniczają pośrodkowo położoną szczelinę podniebienną. W miarę rozwoju obu wyrastków szczelina ta zwęża się stopniowo i wreszcie zanika z chwilą połączenia się ich. Szew podniebienny pośrodkowy (*sutura palatina mediana*) i szew błony śluzowej (*rhaphe palati*) jeszcze u dorosłego wskazują na linię zrostu. Część przednia podniebienia wy-

rosta z wyrostków nosowych przysrodkowych w kształcie klina wytwarzającego tzw. podniebienie pierwotne. Zrasta się ono następnie z płytami podniebiennymi.

Linia połączenia między wyrostkami podniebiennymi wyrostków szczękowych i podniebieniem pierwotnym odpowiada mniej więcej szwu przysiecznemu, który jeszcze po urodzeniu oddziela kość przysieczną od szczęki. W przedniej części podnie-



Ryc. 16. Przekroje czołowe przez głowę zarodka ludzkiego: A, B — w okresie tworzenia się wyrostków podniebiennych, C — po zrośnięciu się ich w linii pośrodkowej między sobą i z pionową przegrodą nosową.

bienia rozwija się następnie podstawa kostna (podniebienie twarde), część tylna zachowuje charakter błoniasty (podniebienie miękkie). Na wolnym brzegu podniebienie miękkie ma wydłużony wyrostek, tzw. języczek. Ku tyłowi zrośnięcie płyt podniebiennych początkowo sięga tylko do języczka; języczek jest więc z początku parzysty; w twórną jednolity zlewa się dopiero znacznie później, przeważnie dopiero po urodzeniu.

Tylny odcinek jelita głowowego, gardło, nie jest podzielony na dwa piętra jak pierwotna jama ustna; zachowuje się jako przestrzeń pojedyncza. U noworodka obie te części są jeszcze mniej więcej tej samej długości, podobnie jak u niższych ssaków w ciągu całego życia; u człowieka po urodzeniu gardło wydłuża się i już u dziecka 7-letniego jest dwa razy dłuższe niż jama ustna.

Rozwój jamy nosowej. Zaznaczyliśmy wyżej, że dolki węchowe przedłużają się w ślepo kończące się przewody węchowe, które sięgają wkrótce do sklepienia pierwotnej jamy ustnej; tylko cienka błona nabłonkowa, tzw. błona policzkowo-nosowa (*membrana bucconasalis s. palatonasalis*), oddziela te pierwotne jamy nosowe od pierwotnej jamy ustnej; przegroda ta przerywa się w 7 tygodniu, w związku z czym oba przewody węchowe łączą się z jamą ustną pierwotnymi nozdrzami tylnymi. W ten sposób powstają pierwotne jamy nosowe, które mają dwa otwory tylne (pierwotne nozdrza tylne) i dwa otwory przednie (nozdrza przednie). Wraz z rozwojem podniebienia znaczna część pierwotnej jamy ustnej łączy się z pierwotnymi jamami nosowymi, tworząc ostateczną jamę nosową. Jej część powstała z przewodów węchowych wytwarza tzw. przedsionek (*vestibulum nasi*) i głównie okolicę węchową jamy nosowej (*regio olfactoria*), część powstała z pierwotnej jamy ustnej — pozostałą część jamy nosowej, tzw. okolicę oddechową (*regio respiratoria*).

Odcinek powstały z pierwotnej jamy ustnej dzieli przegroda nosowa (*septum nasi*), wyrastająca ku dołowi ze sklepienia pierwotnej jamy ustnej do podniebienia, na połowę prawą i lewą.

Ściany jamy nosowej są pierwotnie gładkie. Później z bocznych ścian wpuklają się fałdy zwane małżowinami, które choć zwężają światło, równocześnie jednak bardzo znacznie powiększają powierzchnię jamy nosowej. W odwrotnym kierunku niż małżowiny powstają zatoki przynosowe, wypustki błony śluzowej, które od jamy nosowej wrastają w otaczające kości. Rozwój małżowin nosowych i zatok przynosowych jest uwzględniony w t. I (str. 425—427).

Rozwój twarzy. Podłoże dla rozwoju twarzy tworzą wyrostki zuchwowe, szczękowe i wyrostek czołowy, który następnie dzieli się na wyrostki nosowe, przysrodkowe i boczne; sąsiadujące wyrostki zrastają się z sobą i powstaje z nich nie tylko chrząstkowa i kostna część szkieletu twarzy, ale również i części miękkie.

Wyrostki nosowe boczne zrastają się z wyrostkami szczękowymi; pierwotnie przedzielone są one głęboką, biegnącą z okolicy oka do dolka węchowego skośną szczeliną, z której powstaje przewód nosowo-łzowy; szczelina ta następnie stopniowo zanika. Następnie wyrostek nosowy boczny łączy się z wyrostkiem gałeczkowatym, wskutek czego zostaje uzupełnione ograniczenie otworu nosowego. W otoczeniu szpary ustnej układają się cztery wyniosłości: od góry wyrostki nosowe, bocznie — szczękowe, od dołu — zuchwowe; między nimi leżą szczeliny lub bruzdy; w miarę zrastania się wyrostków z sobą, bruzdy te stopniowo zanikają i charakterystyczna, guzkowata twarz zarodka stopniowo się wygładza. W ogólnych zarysach udział wyrostków w budowie twarzy jest następujący: 1) ze zrosniętych z sobą wyrostków nosowych przysrodkowych powstaje część środkowa wargi górnej, część przegrody nosowej i kość przysieczna; 2) z guzka nosowego bocznego powstaje część boczna nosa, kość nosowa i kość łzowa; 3) wyrostki szczękowe wytwarzają część boczną wargi górnej i górną część policzków, kość jarzmową i szczękę; 4) z wyrostków zuchwowych powstaje zuchwa, warga dolna i dolna część policzków; 5) z wyrostków gałeczkowatych wytwarza się rynienka wargowa; 6) ze szczeliny między wyrostkami nosowymi bocznymi a szczękowymi powstaje obustronnie przewód nosowo-łzowy.

Wady rozwojowe twarzy. Rozwój jamy ustnej, nosa i podniebienia tłumaczy szereg zbieżnych rozwojowych w tej okolicy twarzy. Są to objawy powstrzymania rozwoju i powstają wskutek tego, że wyrostki twarzowe nie zrastają się z sobą całkowicie lub częściowo, lecz zachowują się dzielące je szczeliny. Do bardziej znanych wad rozwojowych należą:

1. Szczelina wargowa boczna (*cheiloschisis*; *cheilos* = warga, *schiso* = szczelina), zwana wargą zajęczą (*labium leporinum*), jest najczęstszą potwornością tego rodzaju i występuje najczęściej po stronie lewej. Nazwano ją tak dlatego, że u zajęca warga górna jest rozszczepiona. Szczelina ta powstaje wskutek niezrośnięcia się wyrostka nosowego przyśrodkowego z wyrostkiem szczękowym. Czasem może być obustronna.

2. Szczelina nosowa boczna jest przedłużeniem poprzedniej ku górze między wyrostek nosowy przyśrodkowy a boczny; oddziela ona części boczne nosa od przegrody nosowej.

3. Szczelina szczękowa (*cheilognathoschisis*; *gnathos* = szczeka). Jeżeli szczelina wargowa boczna wciną się głębiej w obręb szczęki, powstaje wtedy szczelina biegnąca często między siekaczem bocznym a kłem, zazwyczaj jednak nie trzyma się ściśle granicy kości przysiecznej; może dzielić siekacz boczny na dwie połowy, z których jedna zwykle zanika.

4. Szczelina podniebienna (*uranoschisis*; *uranos* = sklepienie nieba, podniebienie) albo wilcza paszcza (*faux lupina*). Szczelina szczękowa może wnikać głębiej w obręb podniebienia i wytwarzać strzałkowo położoną szczelinę podniebienną. W najcięższych przypadkach występuje obustronna szczelina wargowo-szczękowo-podniebienna (*cheilognathouranoschisis*). Pośrodku zachowana jest przegroda nosowa i do przodu część kości przysiecznej. Noworodki z wilczą paszczą nie mogą ssać i dawniej najczęściej umierały z tego powodu. Mowa tych, które przeżyły jest wadliwa (mowa nosowa porażna, *rhinolalia aperta*). Szczelina podniebienna może występować również samodzielnie, bez rozszczepu wargi i szczęki; może ograniczać się do podniebienia miękkiego lub tylko do języczka (*wuła bifida*).

5. Szczelina skośna twarzy występuje rzadko i przebiega z nozdrza przedniego do wewnętrznego kąta oka; powstawanie jej tłumaczono dawniej niezrośnięciem się wyrostka nosowego bocznego z wyrostkiem szczękowym. Jednak wykazuje ona bardzo zmienne stosunki i według najnowszych badań nie zawsze odpowiada przebiegowi przewodu nosowo-lzowego i może polegać na nierównomiernym rozerwaniu tkanek twarzy zarodka.

6. Szczelina poprzeczna twarzy polega na niezrośnięciu się z sobą wyrostka szczękowego i żuchwowego; biegnie ona poziomo od kąta ust ku tyłowi.

7. Oko cyklopa. Do najcięższych potworności twarzy należy tzw. nieparzyste oko cyklopa. W przypadkach tych zawiązki oczu zbliżają się do siebie i w końcowej postaci nawet zupełnie zlewają się z sobą, wytwarzając jedno oko. Pozostałość nosa ryjowato wystaje nad okiem.

Pewna część wad rozwojowych twarzy jest dziedziczna i często występuje łącznie z innymi zboczeniami rozwojowymi.

Rozwój gardła jest związany z losami układu łuków i kieszonek skrzelowych (t. I, str. 101, 305), rzeźbiących w charakterystyczne, poprzeczne bruzdy przednią i boczne powierzchnie dolnego odcinka głowy i jelita głowowego (t. I ryc. 36). Wspominaliśmy już, że u człowieka wytwarza się sześć par łuków skrzelowych. Z zewnątrz widoczne są tylko cztery łuki z każdej strony: I (żuchwowy), II (gnykowy), III i IV wraz z czterema pierwszymi kieszonkami skrzelowymi; pięć łuków i kieszonek można dostrzec od strony gardła. Łuk VI reprezentowany jest tylko przez odpowiednie chrząstki, mięśnie, naczynia tętnicze i nerwy. Kieszonki skrzelowe powstają jako boczne wypuklenia entodermalne jelita głowowego; są to tzw. kieszonki skrzelowe wewnętrzne, przy czym piąta para zawiązuje się jako przydatek czwartej. Tym kieszonkom wewnętrznym wyrastają naprzeciw ektodermalne kieszonki zewnętrzne; jednak u człowieka nie przerywa się przedzielającą je błona.

Kieszonki skrzelowe zewnętrzne. W warunkach prawidłowego rozwoju kieszonek zewnętrznych wysłanych ektodermą zachowuje się obustronnie tylko boczny odcinek kieszonki pierwszej; przekształca się on w przewód słuchowy zewnętrzny. Dalsze zewnętrzne kieszonki (II—IV) i łuki (III i IV) pokrywa silnie rozrastający się kaudalnie wyrostek II (gnykowego) łuku skrzelowego. W postaci grubego płata, tzw. wieczka (*operculum*), przykrywa on wybitnie wgłębienie, które powstaje na bocznej ścianie szyi kaudalnie od II łuku skrzelowego. W głębi tego wgłębienia, tzw. zatoki szyjnej (*sinus cervicalis*), otwiera się 2, 3 i 4 kieszonka skrzelowa zewnętrzna. Następnie, gdy tylko brzeg wieczka zrośnie się poza zatoką z szyją zarodka, zatoka zarasta. Linia zrośnięcia wieczka ze ścianą boczną szyi odpowiada przedniemu brzegowi mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego. Między obu tymi liniami zarośnięcia, prawą i lewą,



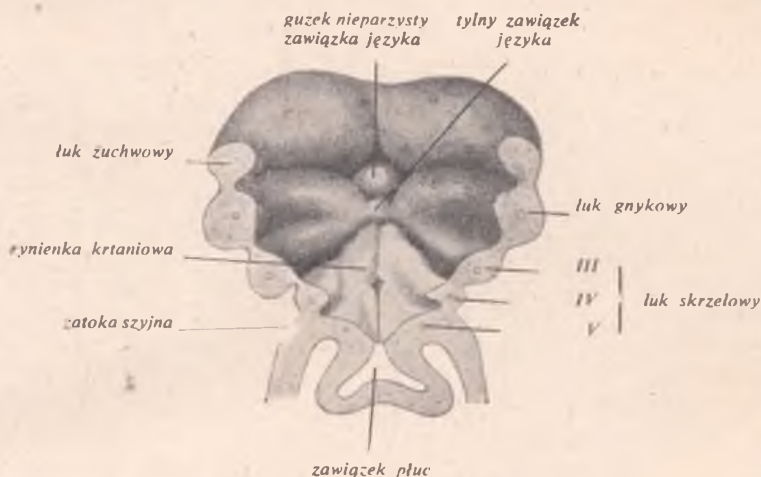
Ryc. 17. Schemat rozmieszczenia wad rozwojowych twarzy i szyi

w obrębie trójkąta szyi przedniego, wytwarza wieczko warstwy powierzchniowe: skórę i mięsień szeroki zaopatrzony nerwem twarzowym, jako nerwem II łuku skrzelowego. Warstwy głębsze powstają częściowo z III i IV łuku skrzelowego. Z mięśniówki tych łuków wytwarzają się mięśnie gardła zaopatrzane nerwami językowo-gardłowym i błędnym.

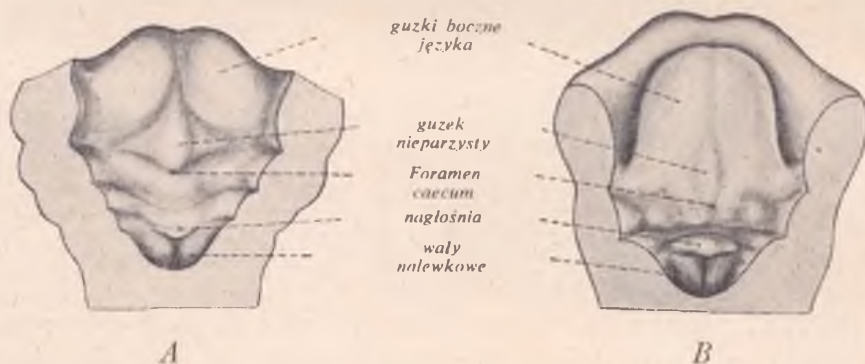
W razie niezupełnego zarośnięcia oraz zaniku zatoki szyjnej i jej kieszonek skrzelowych zewnętrznych mogą utrzymać się szczelinowate przewody zwane przetokami skrzelowymi szyjnymi; ich ujścia zewnętrzne można wtedy znaleźć na szyi wzdłuż przyśrodkowego brzegu mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego (ryc. 17). Przewód przetokowy może sięgać aż do jelita głowowego, jeżeli przerywa się błona przedzielaająca kieszonki skrzelowe wewnętrzną i zewnętrzną, tworzą się wtedy całkowite przetoki szyjne. Jeżeli zachowują się części zatoki szyjnej czy kieszonek skrzelowych, wtedy powstawać mogą torbiele wypełnione płynem (torbiele skrzelopochodne) lub guzy (guzy skrzelopochodne).

Odmienne przebiega rozwój wewnętrznych kieszonek skrzelowych i wewnętrznych części łuków skrzelowych. Z rozwojem tych ostatnich związane jest m. in. kształtowanie się języka na dnie jamy ustnej.

Różnicowanie się kieszonek skrzelowych wewnętrznych. Dalsze losy 5 endodermalnych kieszonek skrzelowych wewnętrznych są następujące:



Ryc. 18. Przednia ściana jamy ustnej i gardłowej 4-tygodniowego zarodka ludzkiego. Wg Hisa.



Ryc. 19. Zawiązek języka: A — w 6 tygodniu, B — w 7 tygodniu rozwoju zarodka ludzkiego. Wg Pattena.

Pierwsza kieszonka wewnętrzna wytwarza trąbkę słuchową Eustachiusza; odcinek końcowy kieszonki rozszerza się później w jamę bębenkową.

Druga kieszonka wewnętrzna nie rozwija się silnie. Z jej początkowego odcinka pozostaje małe wypuklenie bocznej ściany gardła ku tyłowi od ujścia gardłowego trąbki słuchowej, które zostaje włączone w ścianę gardła jako tzw. zachyłek gardłowy (*recessus pharyngeus* s. *Rosenmülleri*). Tylny odcinek kieszonki zachowuje się jako płytkie zagłębienie dla migdałków podniebiennych.

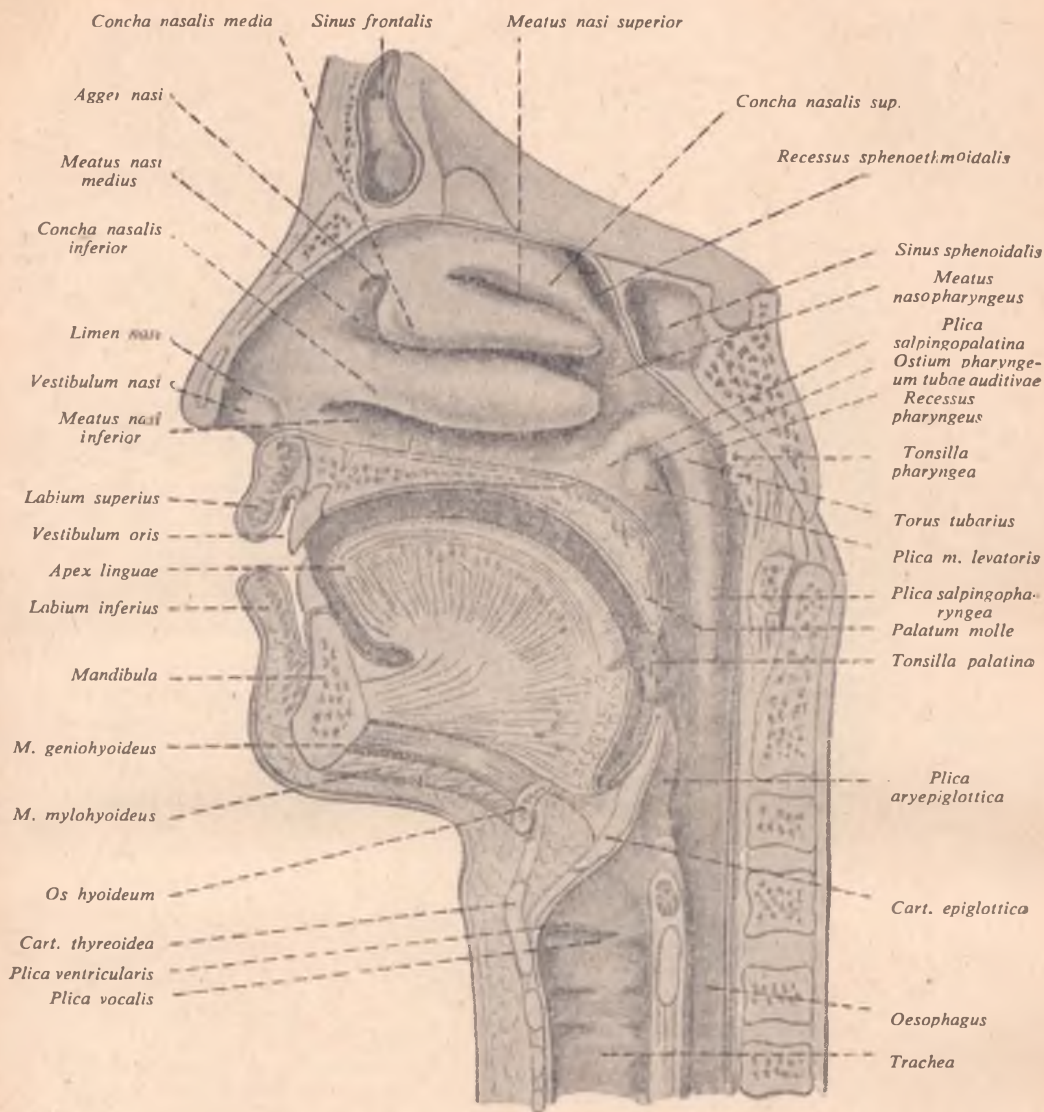
Trzecia, czwarta i piąta kieszonka zanikają jako takie; znaczenie ich polega na tym, że z nabłonka ich powstają gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym, tzw. narządy skrzepopochodne. Entodermalny nabłonek 3 i 4 kieszonki wewnętrznej wrasta w mezenchymę i tworzy zawiązki grasicy (*thymus*) i gruczołów przytarczycznych (*glandulae parathyreoideae*); poza tym entoderma 4 kieszonki ma przyczynić się do utworzenia części płatów bocznych gruczołu tarczowego. Z 5 kieszonki powstaje jako twór szczątkowy tzw. ciało pozaskrzelowe (*corpus postbranchiale s. ultimobranchiale*).

Rozwój języka. Język rozwija się na dnie pierwotnej jamy ustnej z pięciu guzków wyrastających z 1, 2 i następnych łuków skrzelowych. Pierwszy z guzków tzw. guzek nieparzysty (*tuberculum linguale impar s. medium*) wyrasta (około 5 tyg.) w linii pośrodkowej z zagłębienia łączącego obie pierwsze kieszonki skrzelowe wewnętrzne (ryc. 18). Wkrótce potem dołącza się do niego z każdej strony po jednym guzku bocznym (*tuberculum linguale laterale*) oddzielającym się od pierwszych łuków skrzelowych; obejmują one guzek nieparzysty z boków i z przodu; guzki parzyste zrastając się z sobą w linii pośrodkowej tworzą wraz z guzkiem nieparzystym wierzchołek i trzon języka (ryc. 19) unerwione przez n. trójdzielny (V_3). Ku tyłowi od 3 powyższych guzków powstają dwa tylne guzki języka jako zawiązek jego nasady. Znajdująca się w niej mezenchyma pochodzi z II—IV, a głównie z III i IV łuków skrzelowych, z których wnikają również przynależne do nich nerwy czuciowe języka: VII, IX i X nerw mózgowy. Prócz nich wrasta do języka i nerw XII (podjęzykowy) wraz z grupą mioblastów pochodzących z miotomów potylicznych (t. II str. 30); z mioblastów tych wytwarza się mięśniówka języka. Linia zlania się obu zawiązków bocznych języka widoczna jest jeszcze na języku człowieka dorosłego jako bruzda pośrodkowa (*sulcus medianus*) i przegroda języka, zaś granica między trzema przednimi zawiązkami a tylnymi widoczna jest na rozwiniętym języku jako bruzda kształtu litery V, zwana bruzdą graniczną (*sulcus terminalis*). Wgłębiony wierzchołek tej bruzdy, położony w linii pośrodkowej, wytwarza tzw. otwór ślepy (*foramen caecum linguae*). Entoderma wyścielająca dno tego otworu wrasta następnie w głąb zawiązka języka i dalej pod przednią powierzchnię się tworząc tzw. przewód tarczowo-językowy (*ductus thyreoglossus*), by rozkrzewić się na swym końcu i utworzyć gruczoł tarczowy (*glandula thyreoidea*).

BUDOWA OGÓLNA JAMY USTNEJ

Jama ustna (*cavum oris*) stanowi wstępny odcinek przewodu pokarmowego. Pobrany pokarm ulega w niej mechanicznemu rozdrobnieniu przez działanie zębów i pomocnicze działanie języka, chemicznej przemianie wskutek działania śliny, a wreszcie ukształtowaniu w kęs. Narząd smaku znajdujący się w jamie ustnej przeprowadza niejako kontrolę jakości pobranego pokarmu. Poza tym jama ustna jest drogą powietrza oddechowego i w niej też wytwarzają się zgłoski mowy.

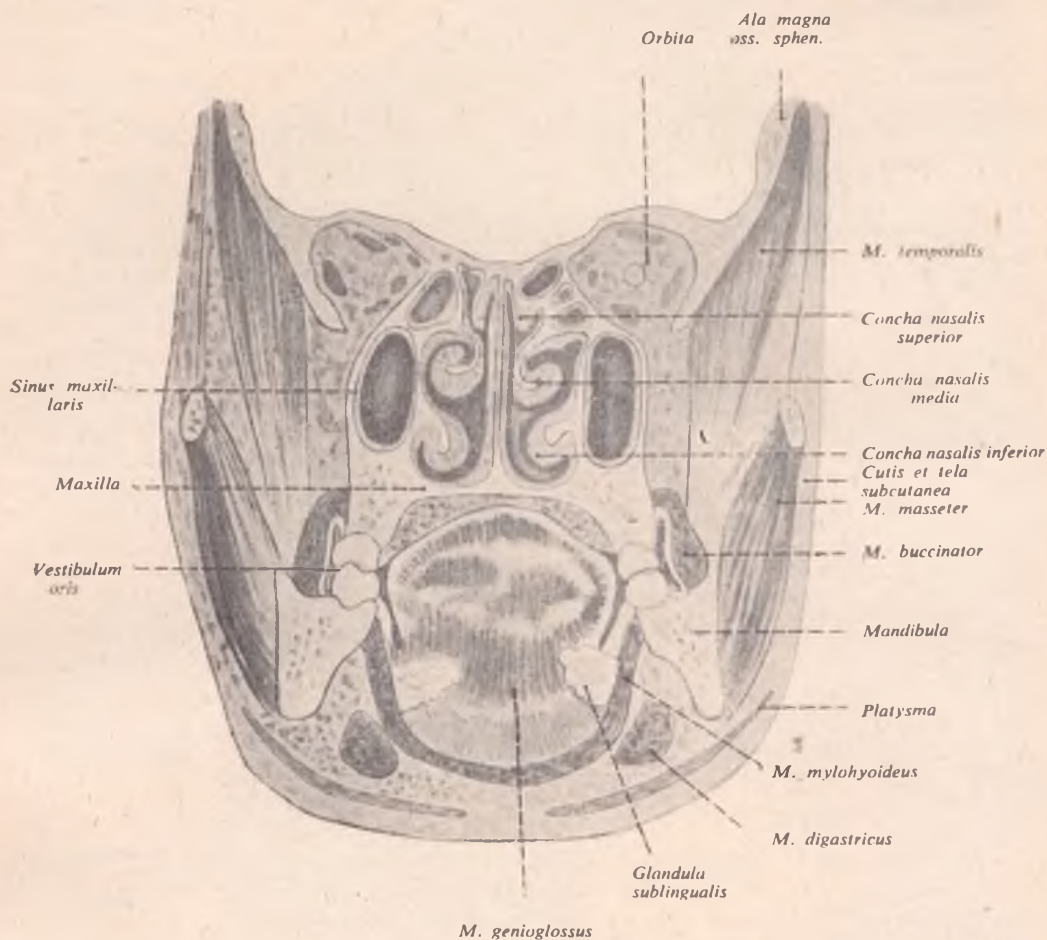
Jama ustna otwiera się do przodu szparą ustną (*rima oris*), ku tyłowi kończy się otworem łączącym ją z gardłem, zwanym cieśnią gardła (*isthmus faucium*). Cieśń gardła ograniczona jest z góry tylnym brzegiem podniebienia miękkiego, z boków dwoma łukowatymi fałdami błony śluzowej, wreszcie



Ryc. 20. Przekrój pośrodkowy głowy i szyi. Przegroda nosowa usunięta.

z dołu nasadą języka. Z dwóch łuków otaczających cieśń gardła po bokach, przedni rozpoczyna się na podniebieniu i kończy w języku — łuk językowo-podniebienny (*arcus glossopalatinus*), tylny zaś, rozpoczynając się również na podniebieniu, kończy się w ścianie gardła — łuk gardłowo-podniebienny (*arcus pharyngopalatinus*). Granice jamy ustnej stanowią: od przodu dwa poziome fałdy, wargi, górna i dolna, z boków policzki, z góry podniebienie, z dołu język i okolica podjęzykowa, która stanowi dno jamy ustnej. Wyrostki zębodołowe szczęk i część zębodołowa żuchwy wraz

z tkwiącymi w nich zębami odgraniczają od właściwej jamy ustnej (*cavum oris proprium*) zewnętrzną, podkowiastą i pionowo ustawioną szczelinowatą przestrzeń, tzw. przedsionek jamy ustnej (*vestibulum oris*). Przy zwartych szczękach i prawidłowym, w całości zachowanym uzębieniu obie te części



Ryc. 21. Przekrój czołowy przez jamę ustną i jamę nosową.

są prawie całkowicie od siebie oddzielone. Z każdej strony między ostatnim zębem trzonowym dolnym a gałęzią żuchwy znajduje się jednak połączenie bardzo zmiennej wielkości, przestrzeń zazębowa (*spatium retrodentale*). Miejsce to może być dostatecznie duże dla wprowadzenia pożywienia płynnego w przypadkach np. szczękocisku, kiedy szczęki są tak silnie zaciśnięte, że nie można ich rozewrzeć. Małe trójkątne szczelinki między zębami są osobniczo bardzo różnej wielkości, jednak w swych większych ku korzeniom zębów skierowanych odcinkach wypełnione są wypustkami dziąseł. Przy ot-

wartych szczękach przedsionek i właściwa jama ustna zlewają się w jedną całość.

Właściwa jama ustna stanowi pod względem rozwoju część najstarszą; pierwotnie sięgała tylko do zębów, jak teraz jeszcze u wielu niższych kręgowców. Przedsionek wytworzony został później w rozwoju rodowym i bardzo różnorodnie, w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu przez zwierzęta. Wszystkie ssaki mają przedsionek, jest on bowiem nieodzownym składnikiem mechanizmu ssania.

PRZEDSIONEK JAMY USTNEJ

Blona śluzowa warg i policzków przechodząc w górze i w dole rynienkowato wklęsłym zagięciem w błonę śluzową dziąseł tworzy tzw. sklepienie przedsionka górne i dolne (*fornix vestibuli superior et inferior*). W płaszczyźnie pośrodkowej strzałkowo ustawione fałdy błony śluzowej — wędzidełko wargi górnej i dolnej (*frenulum labii superioris et inferioris*) — niekompletnie dzielą zarówno górne, jak i dolne sklepienie na połowę prawą i lewą. Wędzidełka, szczególnie górne, są łatwo wyczuwalne końcem języka. Oprócz powyższych dwóch wędzidełek mogą powstawać inne, niestałe, pionowe fałdy błony śluzowej. Wszystkie one są bardzo rozciągliwe i przesuwalne.

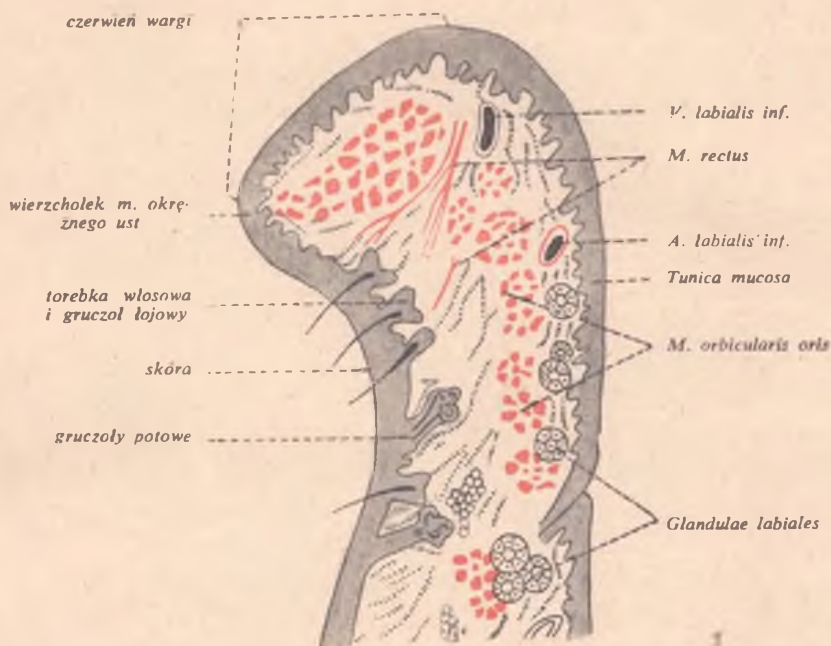
Z przedsionka możemy palcem wymacać łęki zębodołowe, gałąź żuchwy, mięsień żwacz i mięsień skrzydłowy wewnętrzny; przedsionek stwarza dogodny dostęp chirurgiczny do korzeni zębów, do zatoki szczękowej, jak również do miejsc wyjścia II i III gałęzi nerwu trójdzielnego przez otwór podoczodołowy i bródkowy. Na powierzchni wewnętrznej gałęzi żuchwy występuje przy otwartych ustach fałd błony śluzowej, podłoże którego tworzy łącznotkankowy szew skrzydłowo-żuchwowy (t. II str. 156), biegnący od haczyka skrzydłowego kości klinowej do początku grzebienia policzkowego żuchwy. Fałd ten (*plica pterygomandibularis*) jest z łatwością wyczuwalny od strony przedsionka jamy ustnej.

Do przedsionka jamy ustnej uchodzi wydzielina przyusznicy i szeregu drobnych gruczołów ślinowych. Części boczne przedsionka noszą również nazwę jamy policzkowej (*cavum buccale*). Przy zamkniętych wargach i ujemnym ciśnieniu w jamie ustnej ciśnienie zewnętrzne utrzymuje ciężar żuchwy.

WARGI

Wargi (*labia oris*), górna i dolna, łączą się z sobą z prawej i lewej strony i miejsca ich połączenia noszą nazwę kątów ust (*anguli oris*); zamykają one bocznie szparę ustną (*rima oris*), która sięga mniej więcej od lewych kłów do prawych. Pierwotnie szpara ustna jest znacznie szersza niż później; zarasta ona w życiu płodowym poczynając od końców przez zlanie się z sobą

bloniastej szczęki i zuchwy. Jeżeli zrastanie to jest niezupełne, szpara ustna pozostaje bardzo szeroka (*makrostomia*; *stoma* = usta), jeżeli natomiast jest dalej posunięte niż normalnie, szpara ustna jest bardzo wąska (*mikrostomia*); tłumaczy to jej wielką zmienność osobniczą. Przestrzeń zajęta przez wargę górną sięga ku górze do podstawy nosa, z boków zaś po bruzdy nosowo-wargowe (*sulci nasolabiales*) biegnące skośnie od skrzydeł nosa ku dołowi i bocznie. Wargę dolną ogranicza od dołu bruzda bródkowo-wargowa (*sulcus mentolabialis*). Od podstawy przegrody nosowej na wardze górnej



Ryc. 22. Przekrój strzałkowy wargi dolnej (schemat).

zbiega pionowo rowek ograniczony dwoma wzniesieniami, tzw. rynienka wargowa (*philtrum*; *filtron* = napój miłości). Na brzegu dolnym wargi górnej w płaszczyźnie pośrodkowej znajduje się mniej lub bardziej wyraźny guzek wargi górnej (*tuberculum labii superioris*). Odpowiada mu na wardze dolnej nieznaczne wgłębienie.

Czerwień wargi. Między skórą zewnętrzną wargi (*pars cutanea*) a błoną śluzową wargi (*pars mucosa*) włączona jest charakterystyczna u człowieka część pośrednia (*pars intermedia*), czyli czerwień wargi. U dorosłego Europejczyka cechuje ją żywa czerwona barwa i suchość. Poza człowiekiem tylko niektóre małe człokształtne mają ślady czerwieni. W obrębie czerwieni skóra przechodzi w błonę śluzową. Wielowarstwowy nabłonek płaski skóry traci warstwę zrogowaciałą i barwnik, który nawet w skórze białego czło-

wieka występuje w postaci żółtych i brązowych ziarenek. Nabłonek spoczywa na podkładzie tkanki łącznej o bardzo wysokich i bogato unaczynionych brodawkach. Z tych powodów czerwona barwa krwi prześwieca przez nabłonek. Należy przypuszczać, że czerwona barwa powstała przez dobór płciowy jako barwa ozdobna, tak jak barwy upierzenia ptaków. W czerwieni wargi zanikają również włosy i gruczoły potowe, a zachowują się tylko niewielkie gruczoły łojowe, które zapewne chronią przed wysychaniem czerwieni. Podłoże wargi tworzy mięsień okrężny ust, który w obrębie czerwieni wypukla się haczykowato na granicy części pośredniej i części skórnej. Oprócz włókien okrężnych występują w nim jeszcze nieliczne drobne włókna ułożone promienisto (*nm. recti*, t. II str. 158), biegnące od skóry właściwej poprzecznie przez włókna okrężne do tkanki podśluzowej w bliskości czerwieni warg. Napięcie tych włókien powoduje wypuklenie czerwieni warg. U ludów z silnie wypukłymi wargami, np. u Murzynów, część haczykowato zagięta mięśnia okrężnego, jak również mięśnie proste są silnie rozwinięte. Brzeg wargi dolnej jest szczególnie narażony na podrażnienia; jest on niejednokrotnie miejscem występowania guzów złośliwych. Skóra właściwa (*corium*) przedłuża się w blaszkę właściwą błony śluzowej wargi, a tkanka podskórna przechodzi w tkankę podśluzową.

Gruczoły wargowe (*glandulae labiales*) są to małe, mieszane, surowiczosłuzowe gruczoły ślinowe, które leżą po stronie śluzowej wargi, często wpukłone w obręb mięśnia. Są one wyczuwalne jako małe grudki kiedy palcami ujmujemy wargę lub też kiedy przesuwamy wargę dolną między zębami.

Część kosmkowata (*pars villosa*). Czerwień wargi noworodka wykazuje dwa pasma: zewnętrzne gładkie i wewnętrzne usiane kosmkowatymi brodawkami, które wargom dziecięcym ułatwiają przytrzymywanie brodawki sutkowej. Pod koniec wieku oseska brodawki te zanikają. Są to przypuszczalnie szczątki tworów silnie rozwiniętych u zwierząt, rozwój ich powodowany jest zapewne czynnością gruczołów o wewnętrznym wydzielaniu.

U dorosłego czasami występuje jako odmiana tzw. warga podwójna. Jest to wypuklenie części śluzowej wargi odgraniczone bruzdą od czerwieni. Warga podwójna powstaje w późniejszym okresie życia płodowego.

Naczynia i nerwy. Unaczynienie tętnicze warg pochodzi z tętnic wargowych, górnej i dolnej, które są gałęziami tętnicy szczękowej zewnętrznej. Prawe i lewe tętnice wargowe zespala się z sobą. Leżą one po stronie wewnętrznej mięśnia okrężnego i zazwyczaj wyczuwamy ich tętnienie. Przy uderzeniu lub upadku na usta tętnica może być uszkodzona zębami i silnie krwawić, czego niejednokrotnie nie dostrzega się od zewnątrz.

Żyły wargowe należą do zakresu żyły twarzowej przedniej, a częściowo za pośrednictwem żył podbródkowych do zakresu żyły szyjnej przedniej. Ponieważ żyła twarzowa przednia za pośrednictwem żyły kątowej i żyły ocznej łączy się z zatoką jamistą opony twardej mózgowia, sprawy ropne tą drogą mogą przenikać do zatoki i wywoływać zapalenie opon mózgowych.

Naczynia chłonne wargi górnej prowadzą do węzłów chłonnych podżuchwowych i szyjnych głębokich górnych; z wargi dolnej uchodzą tam również naczynia podśluzowe, natomiast podskórne dążą do węzłów podbródkowych.

Nerwy ruchowe mięśniówki warg pochodzą z nerwu twarzowego; przy porażeniu nerwu twarzowego zwisa kąt ust i wycieka ślina. Gałązki czuciowe warg są gałązkami nerwu trójdzielnego; wargę górną zaopatrują rozgałęzienia nerwu podoczodołowego (z n. V_2), wargę dolną — gałązki nerwu bródkowego (z n. V_3); do kątów ust dochodzą gałązki obu tych nerwów, jako też nerw policzkowy (od V_3), a czasami również i gałązki nerwu usznego wielkiego ze splotu szyjnego. Wszystkie te gałązki krzyżują się w kątach ust; również nerwy obu stron krzyżują się w linii pośrodkowej obu warg. Gruczoły warg, tak samo jak policzków, zaopatrzone są przez układ współczulny i włókna przywspółczulne nerwu językowo-gardłowego.

POLICZKI

Policzki (*buccae*) zajmują okolicę od kąta ust do ucha i od łuku jarzmowego do brzegu żuchwy. Ściana przedSIONKA jamy ustnej w okolicy policzków składa się z sześciu warstw. Powierzchnię zewnętrzną policzków, tak samo jak warg, tworzy 1) skóra. U mężczyzn jest ona silnie owłosiona. Zimno lub podniety psychiczne mogą pobudzać naczynia krwionośne; są one wskutek tego silniej ukrwione i przeświecają przez naskórek wywołując zaczerwienienie skóry policzków. Przy zmniejszonym dopływie krwi u Europejczyka policzki stają się bardziej blade. W silnie zabarwionej skórze (np. u Murzyna) wzmożony dopływ krwi powoduje ustępowanie barwy, policzki stają się jaśniejsze; odwrotnie — są ciemniejsze przy zmniejszonym dopływie krwi. Czerwienienie się policzków jest szczególnie charakterystyczne przy regularnym wzrastaniu ciepłoty ciała, często występuje ono u chorych na gruźlicę. Następną warstwę policzka tworzy 2) tkanka tłuszczowa (poduszcza tłuszczowa, *corpus adiposum buccae* s. *Bichati*, t. II str. 168); głębiej leży 3) powięź policzkowo-gardłowa (*fascia buccopharyngea*) i następnie 4) mięsień policzkowy, omówione w tomie poprzednim. Głębiej znajduje się 5) warstwa gruczołów. Składa się ona z małych mieszanych gruczołów policzkowych (*glandulae buccales*) położonych w przedłużeniu warstwy gruczołów wargowych i zbudowanych podobnie do nich. Mniej liczne są gruczoły trzonowe (*glandulae molares*) występujące w liczbie 4—5; są to również gruczoły mieszane, surowiczno-śluzowe położone na poziomie zębów trzonowych. Oba te rodzaje gruczołów mogą wpuklać się w mięsień lub leżą nawet na zewnątrz od niego. Prócz tych gruczołów napotykamy w błonie śluzowej policzków gruczoły łojowe. Wewnętrzne wysłanie policzków tworzy 6) błona śluzowa. Tak samo jak na wargach i w ogóle tak jak w całej jamie ustnej, nie ma ona blaszki mięśniowej. Blaszka właściwa błony śluzowej bez ostrej granicy przechodzi w tkankę podśluzową, która łączy ją ruchomo z mięśniówką i w której leżą wyżej wspomniane gruczoły. Przy zamkniętych ustach błona śluzowa policzków tworzy drobne

falldki, które wygładzają się przy ustach otwartych. W warunkach prawidłowych błona śluzowa przylega do zębów i napięcie mięśnia policzkowego chroni fałdy tej błony przed dostawaniem się między oba szeregi zębów, co może występować przy porażeniu unerwienia. Zarówno błona śluzowa, jak i tkanka podśluzowa są bardzo luźne, wskutek czego w stanach zapalnych z łatwością powstaje w policzkach obrzęk. Tkanka podśluzowa ma liczne, siateczkowato ułożone włókna sprężyste, które przebijają mięsień policzkowy i łączą się ze skórą policzka. Nabłonek wielowarstwowy płaski ma zabarwienie różowawe ponieważ prześwieca przezeń czerwona barwa krwi. W niedokrwiłości błona śluzowa jest szczególnie blada. Powierzchnia błony śluzowej jest wilgotna i śliska, tak jak wszystkich błon śluzowych. Na wysokości górnego zęba trzonowego drugiego mięsień policzkowy i błonę śluzową przebija przewód ślinianki przyusznej. Ujście tego przewodu znajduje się zwykle na bardzo drobnej wyniosłości błony śluzowej, tzw. brodawce ślinowej górnej (*papilla salivaris sup.*).

Naczynia i nerwy policzków. Tętnice policzków pochodzą z kilku różnych źródeł: częściowo z tętnicy szczękowej zewnętrznej, częściowo z tętnicy poprzecznej twarzy (od skroniowej powierzchownej) i z tętnicy policzkowej (gałęzi t. szczękowej wewnętrznej).

Węzły chłonne, które znajdują się w niewielkiej liczbie w warstwie tłuszczowej policzka na powięzi mięśnia policzkowego mają odpływ w kierunku ucha i do węzłów chłonnych podżuchwowych i szyjnych powierzchownych.

Nerwy ruchowe mięśnia policzkowego pochodzą z nerwu twarzowego. Nerwem czuciowym błony śluzowej jest nerw policzkowy z trzeciej gałęzi nerwu trójdzielnego. Unerwienie czuciowe skóry policzków pochodzi z drugiej i trzeciej gałęzi nerwu trójdzielnego.

DZIAŚŁA

Dziąsła (*gingivae*) stanowią tę część błony śluzowej jamy ustnej, która łączy się ściśle z wyrostkami zębodołowymi szczęk i z częścią zębodołową żuchwy. Odróżniamy więc dziąsła górne i dolne i na każdym z nich powierzchnię wargową lub policzkową i powierzchnię językową. Dziąsła otaczają również szyjkę zęba i zachodzą na przegrody międzyczębodołowe tworząc na nich brodawki międzyczębowe (*papillae interdentalis*). Dziąsła są silnie unerwione i silnie unaczynione. Ich różowo-czerwone zabarwienie jest intensywniejsze niż błony śluzowej pozostałych części przedsionka (z wyjątkiem czerwieni warg). Przy usuwaniu zębów dziąsła krwawią szczególnie silnie. Błona śluzowa dziąseł, zbudowana na ogół podobnie do błony śluzowej innych części przedsionka, jest stosunkowo bardzo gruba i ściśle łączy się z okostną bez pośrednictwa tkanki podśluzowej. W przeciwieństwie do błony śluzowej warg i policzków błona śluzowa dziąseł nie zawiera gruczołów. Podczas ciąży dziąsła często obrzękają. W przebiegu szkorbutu w związku z brakiem witaminy C występują zmiany w dziąsłach i krwawienie.

U noworodków dziąsła przedstawiają jednolite wały błony śluzowej. U osób młodych i w sile wieku dziąsła wznoszą się znacznie wyżej i zachodzą na koronę, u osób starszych dziąsło cofa się ku szyjce zęba. Po wypadnięciu zębów powierzchnia wargowa i policzkowa dziąseł łączy się znowu z powierzchnią językową warstwą ciągłą zarastającą nad zanikłymi zębodołami.

Naczynia i nerwy. Tętnice dziąsła górnego pochodzą z kilku gałęzi tętnicy szczękowej wewnętrznej (tętnic: policzkowej, zębodołowych górnych, podniebiennej większej); tętnice dziąsła dolnego z tętnicy podjęzykowej (gałęzi t. językowej), tętnicy podbródkowej (gałęzi t. szczękowej zewnętrznej) i tętnicy zębodołowej dolnej (gałęzi t. szczękowej wewnętrznej).

Żyły. Tylne żyły uchodzą do spłotu skrzydłowego; przednie — częściowo do żyły językowej, częściowo do żyły twarzowej przedniej.

Naczynia chłonne tworzą bogate spłoty zespalaające się ze spłotami sąsiednich okolic. Naczynia odprowadzające dochodzą częściowo do węzłów podżuchwowych, częściowo bezpośrednio do węzłów głębokich szyi.

Nerwy, wszystkie czuciowe, pochodzą z nerwów zębodołowych. Dla dziąsła górnego z gałęzi zębodołowych górnych tylnych, środkowego i przednich (od V_2), dla dziąsła dolnego z nerwu zębodołowego dolnego (od V_3).

STRESZCZENIE

Granice jamy ustnej (*cavum oris*): wargi, policzki, podniebienie, język i okolica podjęzykowa. Cieśń gardła (*isthmus faucium*) łączy jamę ustną z gardłem. Szczelina między policzkami i wargami z jednej strony a wyrostkami zębodołowymi szczęk i częścią zębodołową żuchwy z drugiej strony stanowi przedsionek jamy ustnej (*vestibulum oris*). W sklepieniu przedsionka (*fornix vestibuli*), górnym i dolnym, w płaszczyźnie pośrodkowej rozpięte jest wędzidełko wargi (*frenulum labii*) górnej i dolnej. Na wardze (*labium*) odróżniamy część skórną, część śluzową i część pośrednią (czerwień wargi). Błona śluzowa zawiera mieszane gruczoły wargowe. Podłoże warg tworzy mięsień okrężny ust, podłoże policzków (*buccae*) — mięsień policzkowy. W błonie śluzowej policzków leżą mieszane gruczoły policzkowe i nieliczne gruczoły trzonowe. Błona śluzowa przylegająca do szczęk i do żuchwy jest jędrna i gruba; nosi ona nazwę dziąseł (*gingivae*).

ZĘBY I UZĘBIENIE

STOSUNKI OGÓLNE

Na granicy przedsionka i jamy ustnej właściwej napotykamy dwa szeregi zębów (*dentes*). Szereg górny tkwi w wyrostkach zębodołowych obu szczęk, dolny — w części zębodołowej żuchwy. Zęby odznaczają się wielką twardością, a najbardziej twarda część zęba, szkliwo — warstwa pokrywająca koronę zęba — przewyższa pod tym względem nawet tkankę kostną. Szkliwo jest pochodzenia ektodermalnego, a więc innego niż kości, które, tak samo jak wszystkie pozostałe składniki zęba, są pochodzenia mezodermalnego. Zęby służą do chwytania i rozdrabniania pokarmów, są subtelnym narządem

czucia (dotyk, temperatura); poza tym grają również rolę w artykulewanej mowie. Budowa zębów i stan ich zachowania uzależnione są nie tylko od czynników dziedzicznych, ale również od narządów wewnątrzwydzielniczych, kierujących gospodarką witaminową i wapniową.



Ryc. 23. Zęby szczęki.

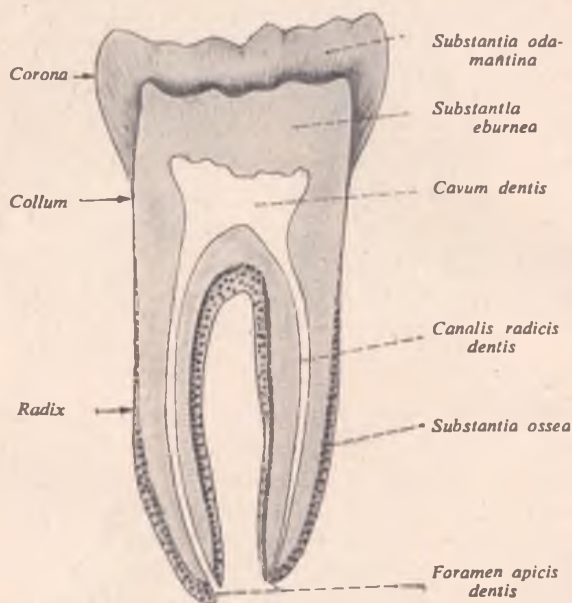


Ryc. 24. Zęby żuchwy.

Zęby człowieka różnią się między sobą kształtem; człowiek ma uzębienie różnozębne (heterodontyczne). Swą wielokształtnością różni się ono od uzębienia wielu zwierząt niższych, których wszystkie zęby są jednakowego kształtu — uzębienie równozębne (homodontyczne).

U człowieka, tak jak u większości ssaków, odbywa się jednorazowa wymiana zębów, podczas gdy u niższych kręgowców zęby wytwarzają się w ciągu całego życia; stale rozwijające się nowe zęby zastępują zużyte zęby stare. W przeciwieństwie do uzębienia polifiodontycznego, człowiek ma uzębienie difiodontyczne (dwupokoleniowe, p. dalej).

W chwili urodzenia człowiek jest bezzębny, dopiero z końcem 6 miesiąca życia zaczynają wyrastać nad dziąsła pierwsze zęby, których do 30 miesiąca życia wyrasta po 10 w każdej szczęcie, razem 20 zębów. Zwiemy je zębami



Ryc. 25. Półschematyczny przekrój podłużny zęba dwukorzeniowego.

mlecznymi, doczesnymi albo nietrwałymi (*dentes lactei s. decidui s. caduci*). Od 6 roku życia zaczyna wyrastać drugie pokolenie zębów zwanych zębami stałymi albo trwałymi (*dentes permanentes*); zęby te wyrastają częściowo w dalszych odcinkach wyrostków zębodołowych, częściowo zaś w miejsce zębów mlecznych, które między 7 a 13 rokiem życia wypadają. Zębów trwałych jest po 16 w każdej szczęcie, razem więc górnych i dolnych 32.

Ogólna budowa zębów. Ząb wystaje ponad dziąsła tylko górnym, najgrubszym swym odcinkiem zwanym koroną zęba (*corona dentis*). Koronę pokrywa najtwardszy składnik zęba, tzw. szkliwo (*substantia adamantina*); dzięki szkliwu korona zęba ma barwę białą. Najdłuższa część każdego zęba kryje się w zębodole. Tę część nazywamy korzeniem zęba (*radix dentis*), a koniec korzenia wierzchołkiem albo szczytem korzenia (*apex radialis dentis*). Korzeń zęba jest pojedynczy (zęby jednokorzeniowe) albo też ma dwa lub trzy odgałęzienia (zęby dwu i trójkorzeniowe). Na przejściu korony

w korzeń znajdujemy nieznaczne zwężenie zwane szyjką zęba (*collum dentis*). Szyjka wystaje ponad zębodół i jest objęta przez dziąsło. Tak korzeń, jak i szyjkę pokrywa cienka warstwa istoty zwanej kostniwem, czyli cementem (*substantia ossea s. cementum*) o zabarwieniu żółtawym i budowie podobnej do budowy tkanki kostnej. Podstawę dla szkliwa i kostniwa stanowi jednolita gruba warstwa istoty twardej będącej odmianą tkanki kostnej. Stanowi ona największą część składową zęba, nadaje mu kształt i nosi nazwę zębiny (*substantia eburnea*). Wewnątrz zęba znajduje się jama, większa w obrębie korony i górnej części korzenia, zwężająca się stopniowo w cienki kanał w kierunku do wierzchołka korzenia. Jamę tę nazywamy komorą zęba lub komorą miazgi (*cavum dentis s. cavum pulpae*) a zwężoną jej część w obrębie korzenia — kanałem korzenia (*canalis radialis dentis*) albo przewodem korzeniowym; jeżeli występuje kilka korzeni, to w każdym z nich istnieje osobny kanał. Kanał korzenia otwiera się na wierzchołku każdego korzenia malutkim otworem zwanym otworem szczytowym (*foramen apicis dentis*). Kształt i liczba przewodów korzeniowych zarówno w zębach jednokorzeniowych, jak i przede wszystkim w korzeniach zęba wielokorzeniowego nie jest stała i regularna. Szerokie korzenie mogą zawierać dwa przewody. Kanały tych samych korzeni mogą łączyć się z sobą na różnej wysokości. W bliskości wierzchołka kanały mogą się rozszczepiać na dwa lub więcej kanalików, które otwierają się samodzielnie. Całą jamę zęba wypełnia wiotka tkanka łączna silnie unaczyniona (tętnice, żyły, naczynia chłonne) i unerwiona zwana miazgą zęba (*pulpa dentis*; *pulpa* = mięso). Przez otwór szczytowy w obręb miazgi zęba wchodzi naczynia i nerwy z zębodołu. Korzeń umocowany jest w zębodole łącznotkankową błoną, która go obejmuje, tzw. ozębną (*periodontium*) albo też okostną zębodołową (*periosteum alveolare*).

Rodzaje zębów. Ze względu na kształt i budowę rozróżniamy w uzębieniu trwałym człowieka cztery główne rodzaje zębów: 1) zęby sieczne albo siekacze (*dentes incisivi*), 2) kły (*dentes canini*), 3) zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), czyli trzonowe małe albo przedtrzonowce, i 4) zęby trzonowe (*dentes molares*), inaczej zęby trzonowe właściwe lub wielkie albo trzonowce. W uzębieniu mlecznym są tylko trzy rodzaje zębów: 1) zęby sieczne, 2) kły i 3) zęby trzonowe; właściwe zęby trzonowe nie występują w uzębieniu mlecznym; w miejsce zębów przedtrzonowych występują zęby nieco inaczej ukształtowane, podobne do trwałych trzonowych i noszące nazwę trzonowych mlecznych. Pozostałe grupy uzębienia mlecznego podobne są do grup zębów trwałych; są one jednak od nich mniejsze i delikatniejsze. Liczba i ogólny kształt zębów tak uzębienia trwałego, jak i uzębienia mlecznego są jednakowe w kości szczęki górnej i dolnej, przy tym zęby są umieszczone symetrycznie. Uzębienie trwałe każdej połowy szczęki składa się z 2 siekaczy, 1 kła, 2 zębów przedtrzonowych i 3 zębów trzo-

nowych, uzębienie zaś mleczne z 2 siekaczy, 1 kła i 2 zębów trzonowych mlecznych.

Wzór zębów. Skład uzębienia wyrażamy wzorem, w którym różne rodzaje zębów oznaczamy pierwszą literą ich nazwy łacińskiej; zęby trwałe — dużymi literami, mleczne małymi, którym zazwyczaj dodaje się małe d (*deciduus*).

Wzór uzębienia trwałego przedstawia się w następujący sposób:

M	P	C	I	I	C	P	M
3	2	1	2	2	1	2	3
3	2	1	2	2	1	2	3

Dla połowy uzębienia, tzn. dla połowy górnego uzębienia i połowy dolnego wzór ten brzmi:

$$\begin{array}{cccc|c} I_2 & C_1 & P_2 & M_3 & \\ I_2 & C_1 & P_2 & M_3 & \end{array} \text{ lub też krócej: } \frac{I_2 \ C_1 \ P_2 \ M_3}{I_2 \ C_1 \ P_2 \ M_3}$$

lub 2, 1, 2, 3. Skrócony wzór uzębienia mlecznego przedstawia się: id_2 , cd_1 , md_2 lub 2, 1, 2.

Dla celów praktycznych poszczególne zęby połowy uzębienia zarówno szeregu górnego, jak i dolnego oznacza się liczbami kolejnymi od 1 do 8, poczynając od siekacza przyśrodkowego a kończąc na trzecim zębie trzonowym.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I CHEMICZNE ZĘBÓW

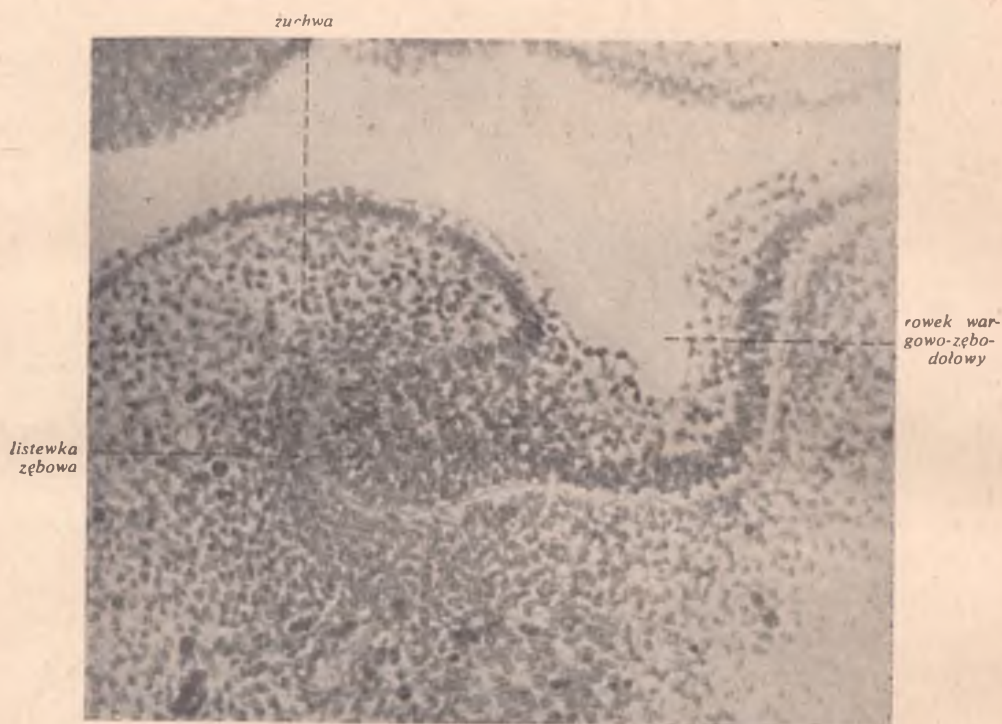
Barwa zębów. Pod względem barwy należy odróżniać na ogół dwa typy zębów, typ niebieskawobiały i żółtawobiały. Zęby niebieskawobiałe, dotyczy to oczywiście barwy koron, są to na ogół zęby osobników o słabszej konstytucji, skłonnych np. do gruźlicy. Dobrze rozwinięte zęby trwałe mają zabarwienie żółtawobiałe, w przeciwieństwie do zębów mlecznych, które prawie zawsze, a więc bez względu na konstytucję osobnika, mają zabarwienie niebieskawobiałe. Korzeń zęba jest bardziej żółty niż korona. Zęby żuchwy są prawie zawsze o jeden odcień jaśniejsze od zębów szczęki. Kły górne i dolne są nieco bardziej żółte niż pozostałe zęby.

Barwa zębów wysuszonych (usuniętych lub zębów czaszki wymacerowanej) jest znacznie jaśniejsza i bardziej biała niż uzębienia żywego osobnika.

Budowa chemiczna. Badania chemiczne wykazują stosunkowo podobną budowę zębiny i cementu, podczas gdy szkliwo jest nieco odmienne. Budowa cementu co do składników nieorganicznych i organicznych odpowiada całkowicie budowie kości. Zębina po odwapnieniu daje substancję podobną do chrząstki, która w zupełności zachowuje kształt zębiny nieodwapnionej. Szkliwo jest bardzo ubogie w wodę i w substancje organiczne. Zawartość soli wapniowych zębiny jest większa w koronie niż w korzeniu; najstarsze



Ryc. 26. Model nablonka pokrywającego szczękę 25 mm zarodka ludzkiego. Biały wałeczek przedstawia listewkę zębową; powyżej niego dno rowka wargowo-zębodołowego. Wg *Rosego*.



Ryc. 27. Poprzeczny przekrój przez żuchwę 20 mm zarodka ludzkiego. Widać rowek wargowo-zębodołowy i wrastającą w zagęszczoną mezenchymę listewkę zębową zakończoną pączkiem zębowym. Mikrofotografia.

warstwy zębiny są więc bogatsze w wapń od warstw młodszych. Szkliwo, najtwardsza część składowa zęba, zawiera 96,5% soli nieorganicznych (w tym fosforanu wapnia 88% oraz 3,5% składników organicznych i wody), zębina — 76%, a cement — 68% (wg *Bibra*).

Właściwości mechaniczne. Duże znaczenie mają właściwości mechaniczne zęba. Zębinę cechuje duża sprężystość i twardość, choć pod względem twardości znacznie ustępuje szkliwu. Twardość szkliwa odpowiada twar-



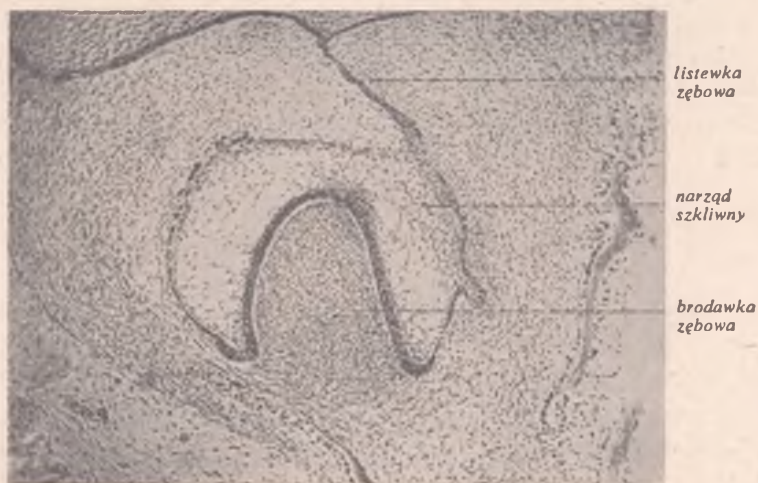
Ryc. 28. Model nabłonka pokrywającego szczękę 40 mm zarodka ludzkiego. Widać zgrubienia listewki zębowej (pączki zębowe), w nich zagłębienia dla brodawek zębowych. Wg *Rosego*.

dości topazu, zębiny — apatytu. Cement pod względem odporności mechanicznej odpowiada tkance kostnej i jest mniej twardy od zębiny. Jeżeli twardość czystego kwarcu przyjmiemy za 1000, to twardość cementu wynosi 250, zębiny 350 a szkliwa 600.

Wielkość zębów. Osobniczo wielkość zęba, zarówno korony jak i korzenia, waha się w bardzo znacznych granicach. Największą długość ma kiel, największą koronę — zęby trzonowe. Do pewnego stopnia wielkość zęba znajduje się we współzależności z długością ciała; dotyczy to przede wszystkim szerokości korony; jednak pod względem długości zęba, a szczególnie długości korzenia, bardzo często odbiega od ogólnej zasady.

ROZWÓJ ZĘBÓW

W 6 tygodniu życia zarodka (długości około 1 cm) ektodermalny nabłonek listewki wargowo-zębodolowej, oddzielającej zawiązki wargi i wyrostka zębodolowego (p. wyżej str. 26), wrasta w mezenchymę tego wyrostka tworząc listewkę zębową (ryc. 26). Następnie w listewce tej powstają miejscowe zgrubienia (ryc. 27) zwane pączkami zębowymi, stanowiące zawiązki zębów mlecznych (po 10 w każdej szczęce). Silnie unaczyniona i bogata w szybko rozmnażające się komórki, jak gdyby zagęszczona mezenchyma otacza te zawiązki, następnie wpukla się w pączek zębowy

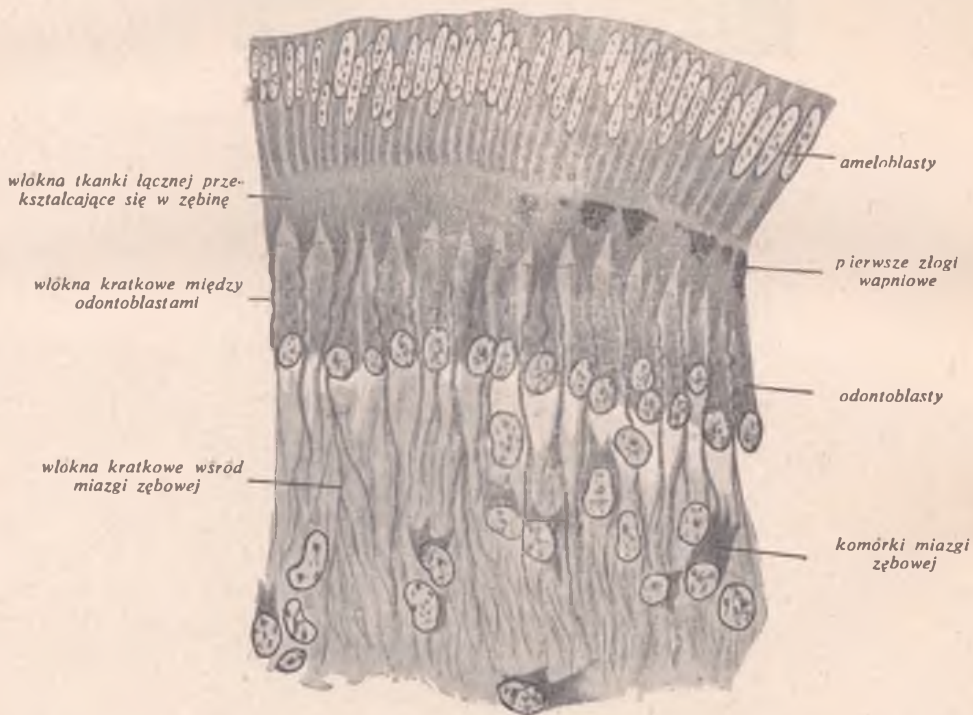


Ryc. 29. Narząd szkliwny zęba mlecznego. Mikrofotografia.



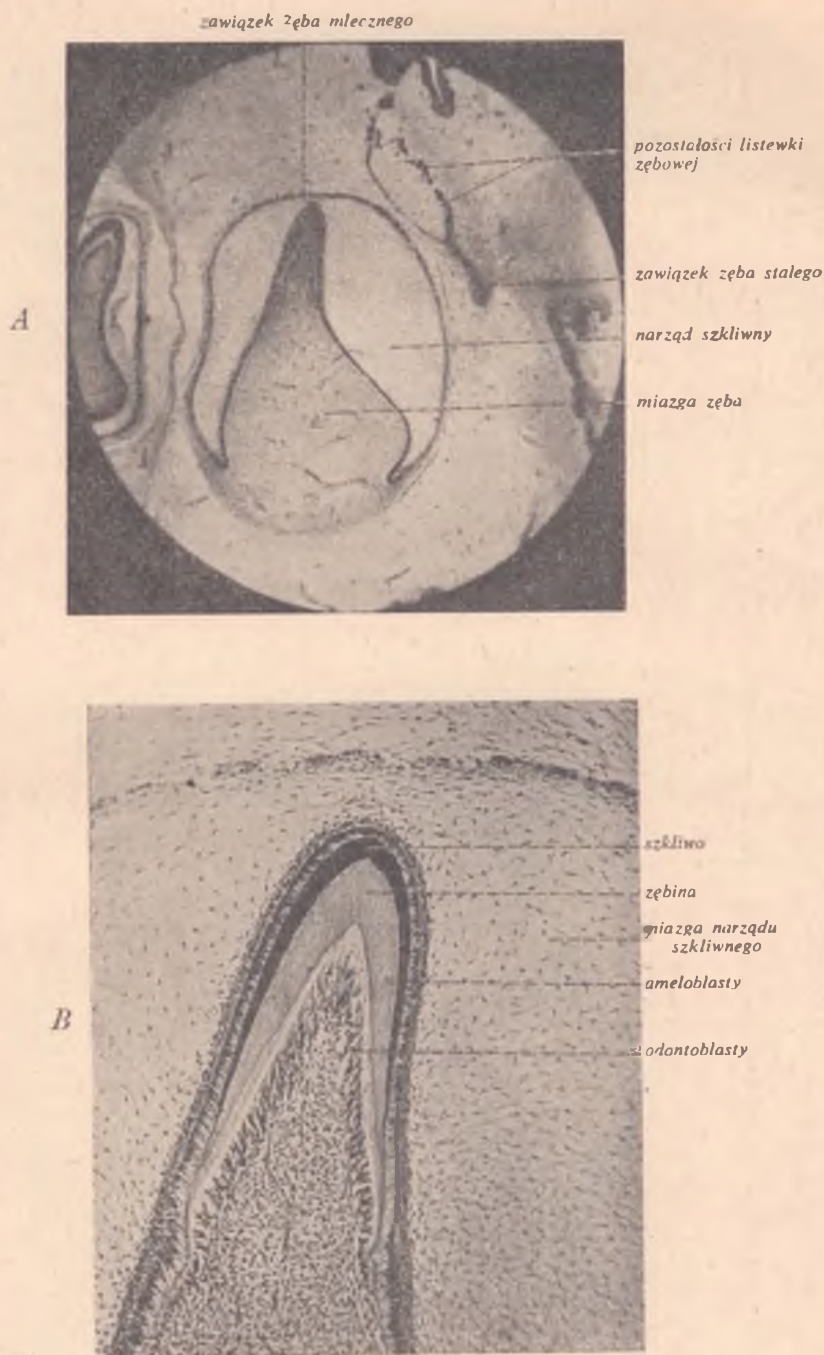
Ryc. 30. Model listewki zębowej i narządów szkliwnych 18 cm płodu ludzkiego.
Wg Rosego.

tworząc brodawkę zębową (ryc. 29). Pączek ten odwęza się później od listewki zębowej i rosnąc przekształca się w dzwoneczkowaty narząd szkliwny (ryc. 32). Listewka zębowa rozrasta się dalej w głąb mezenchymy i w 5 miesiącu tworzy po stronie językowej narządów szkliwnych zębów mlecznych jeszcze i zawiązki dodatkowe zębów stałych zastępczych (siekaczy, klów, przedtrzonowych).



Ryc. 31. Przekrój przez część zawiązka zęba ludzkiego w okresie rozpoczęcia tworzenia zębiny. Wg Korffa.

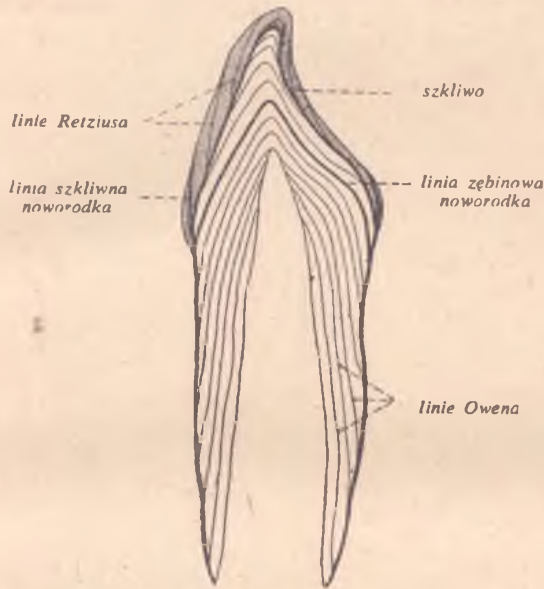
Następnie części listewki leżące między tymi zawiązkami stopniowo zanikają (ryc. 32A), natomiast boczne odcinki listewki rosną dalej ku końcom szczęk, by utworzyć w nich między 4 miesiącem życia płodowego i 5 rokiem życia dziecka zawiązki zębów stałych uzupełniających (trzonowców) nie posiadających poprzedników w uzębieniu mlecznym.



Ryc. 32. *A* — przekrój przez narząd szkliwny mlecznego siekacza 5-miesięcznego płodu. Widać pierwsze warstwy zębiny i szkliwa. Po prawej stronie resztki listewki zębowej i zawiązek siekacza stałego, *B* — szczyt brodawki zębowej pokrytej zębina i szkliwem tego samego zęba w większym powiększeniu. Mikrofotografie.

W rosnącym i różnicującym się, dzwoneczkowatym narządzie szkliwnym możemy wyróżnić trzy główne warstwy komórkowe: 1) niski nabłonek zewnętrzny i 2) jednowarstwowy wysoki, wałeczkowaty nabłonek wewnętrzny. Komórki tego ostatniego zwane ameloblastami lub komórkami twórczymi szkliwa pokrywają mezenchymę brodawki zębowej, oddzielone od niej cienką błoną podstawną. Między zewnętrznym i wewnętrznym nabłonkiem narządu szkliwnego różnicuje się 3) gruba warstwa gwiazdkowatych komórek, tzw. miazga narządu szkliwnego (ryc. 29).

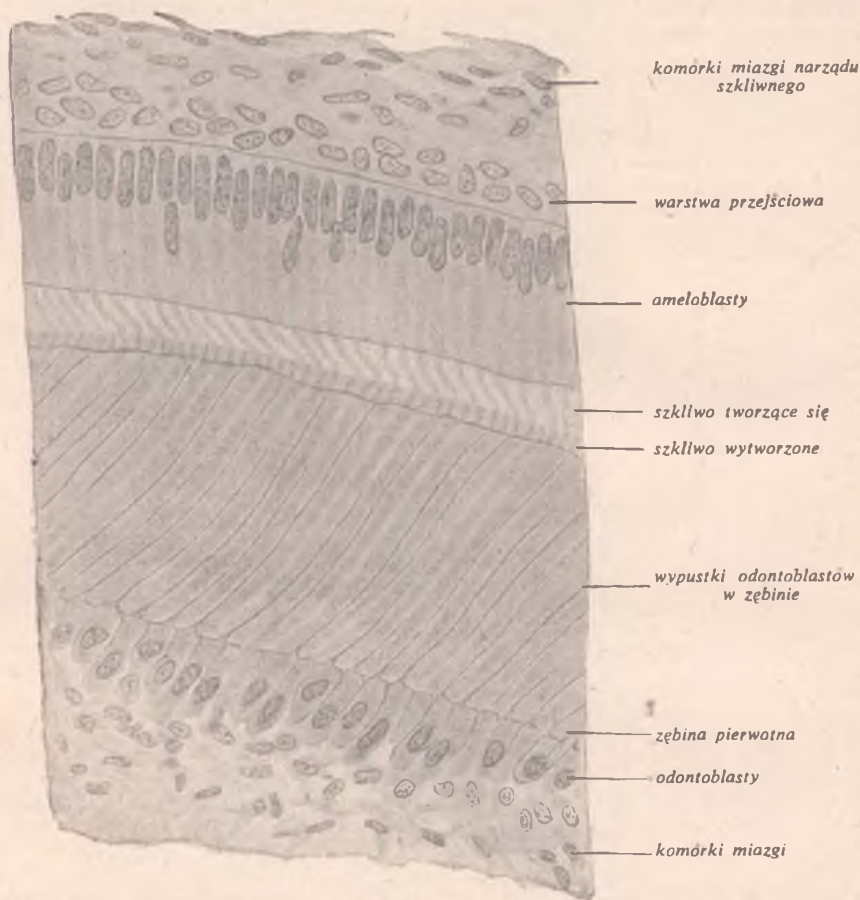
Rozwój zębiny i miazgi. W 5 miesiącu życia płodu zewnętrzne komórki mezenchymy brodawki zębowej układają się pod błoną podstawną ameloblastów w 1 warstwę wysokich wałeczkowatych elementów noszących nazwę odontoblastów, czyli komórek zębinotwórczych (ryc. 31, 32). Każda z tych komórek kieruje jedną



Ryc. 33. Schemat przyrastania warstw zębiny i szkliwa w górnym siekaczu mlecznym.
Wg Schoura i Masslera.

zewnętrzną wypustkę, tzw. włókno Tomesa, prostopadle do powierzchni brodawki pod ameloblasty, drugą — w głąb mezenchymy brodawki. Pozostałe elementy brodawki stanowią zawiązek łącznotkankowej miazgi zęba. Z miazgi tej pęczki srebrochłonnych włókienek (Korffa) przedostają się następnie w szczelinę między odontoblastami i błoną podstawną ameloblastów i w tej przestrzeni przekształcają się we włókienka klejodajne. Tworzą one pierwszą warstwę istoty włóknistej zwaną zębinią pierwotną (predentyną, ryc. 31). Ilość tej istoty następnie zwiększa się, gdyż odontoblasty z kolei rozpoczynają produkować dalsze warstwy włókienek klejodajnych; odkładają je pod warstwą poprzednią a na swej zewnętrznej powierzchni. Włókienka te krzyżują się z sobą biegnąc między zewnętrznymi wypustkami odontoblastów równolegle do powierzchni brodawki zębowej. Równocześnie w zewnętrznej starszej warstwie predenty, pomiędzy jej włóknkami klejodajnymi odkładają się — podobnie jak w tkance kostnej — sole mineralne, głównie fosforan wapnia. Przemienia to predenty w dentyne, czyli w zębinę ostateczną (ryc. 31 i 34). Proces przyrastania następnych warstw predenty i wa-

pnienie ich trwa do końca okresu wzrastania zęba. Każda kolejna następna jej warstwa wydłuża się ku podstawie korony, później ku wierzchołkowi korzenia zęba (ryc. 33). Proces wapnienia zębiny nie dotyczy zewnętrznych wypustek odontoblastów (włókien Tomesa), biegną one przez zwapniałą zębinę w kanalikach zębiny (p. niżej). Wapnienie, jak wynika z powyższego, posuwa się w miarę grubienia zębiny w jej głąb warstwowo; granice pomiędzy warstwami znaczą tzw. linie Ebnera. Te z nich, które powstają

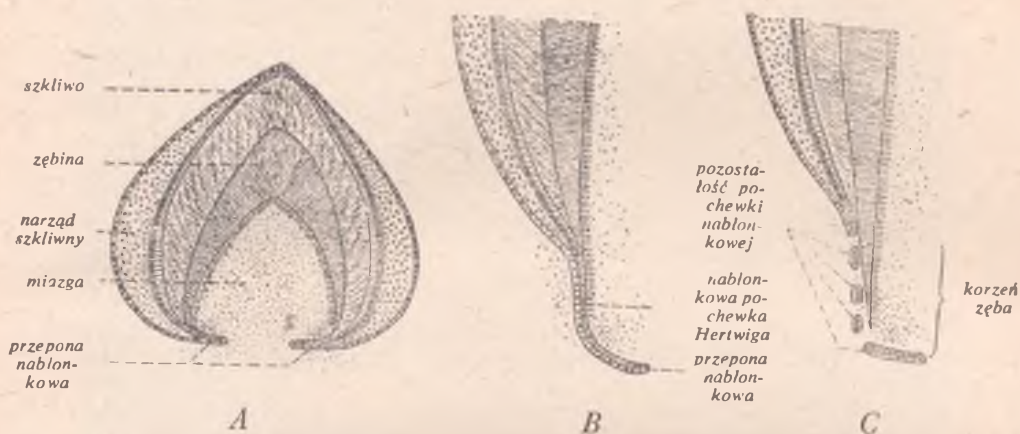


Ryc. 34. Przekrój przez część zawiązka zęba świni.

w momentach większego zahamowania procesu wapnienia zębiny, noszą nazwę linii Owena (ryc. 33). Do nich należy i tzw. zębinowa linia noworodka, tworząca się bezpośrednio po urodzeniu w związku z zaburzeniami gospodarki mineralnej ustroju w tym okresie rozwoju. Równocześnie z tworzeniem się warstw, obok warstwowego typu wapnienia w zewnętrznych warstwach zębiny występuje drugi typ wapnienia w postaci kulistych brył, pomiędzy którymi utrzymują się części niezwapnione: w koronie jako tzw. przestwory międzulkowe, w korzeniu — jako jamki w tzw. ziarnistej warstwie Tomesa (p. niżej).

Rozwój szkliwa. W ślad za utworzeniem się pierwszej warstwy pierwotnej zębiny, również w 5 miesiącu, rozpoczyna się wytwarzanie szkliwa. Substancję tę produkują ameloblasty narządu szkliwnego. Każda komórka tego jednowarstwowego wysokiego

waleczkowatego nabłonka wysyła w kierunku swej błony podstawnej wypustkę, w której od jej obwodowego końca począwszy (ryc. 34), odkładają się sole wapniowe. Rosnąca na długość i wapniejąca wypustka przekształca się w długi pręcik zwany przyzmacikiem szkliwnym. Między przyzmacikami gromadzi się i wiąże je niewielka ilość również wapniejącej istoty kitowej. Wzrastanie przyzmacików i ich wapnienie przebiega rytmicznie i warstwowo; świadczy o tym poprzeczne prążkowanie przyzmacików, a ponadto warstwowa budowa szkliwa (p. niżej). Przyrastające od zewnątrz nowe warstwy szkliwa wydłużają się i przesuwają ku podstawie korony zęba (ryc. 33). Granice pomiędzy poszczególnymi warstwami znaczą warstewki słabiej zwapniałe, zawierające więcej istoty kitowej i dające na przekroju zęba obraz tzw. linii Retziusa.

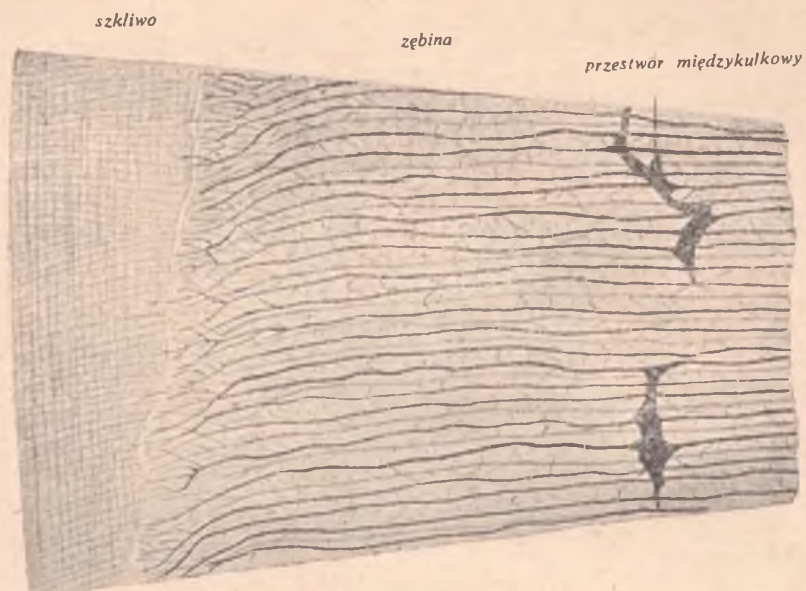


Ryc. 35. Schemat tworzenia się korzenia zęba: A — okres tworzenia się przepony nabłonkowej, B — okres wyrastania pochewki nabłonkowej korzenia, C — okres tworzenia się zębiny korzenia i jego cementu. Wg Orbana.

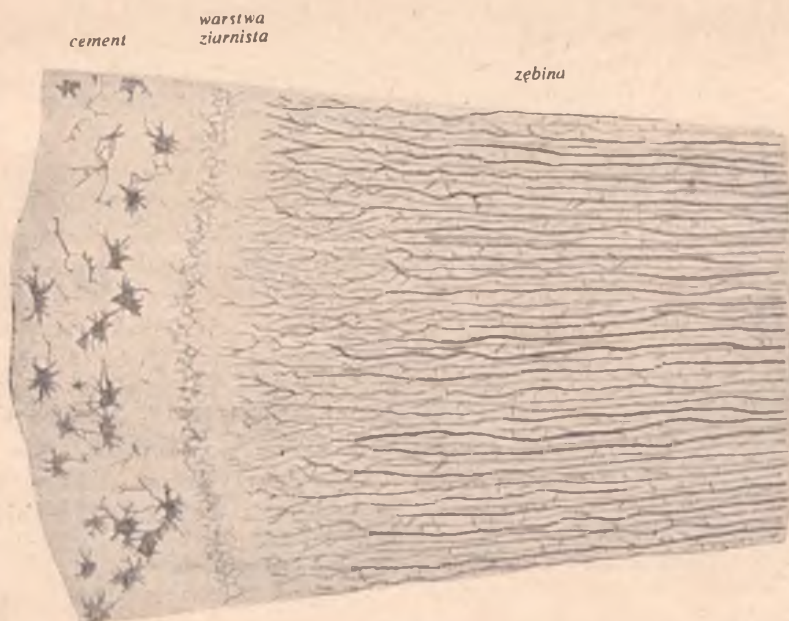
Szczególnie silnie występuje linia słabszego zwapnienia powstająca bezpośrednio po urodzeniu się dziecka, tzw. szkliwna linia noworodka (ryc. 33); jest ona, podobnie jak analogiczna linia w zębnie, śladem zaburzeń w przemianie mineralnej.

W miarę tworzenia się szkliwa leżąca nad nim miazga narządu szkliwnego zanika (ryc. 29, 32). Po zakończeniu procesu tworzenia się właściwego szkliwa ameloblasty, które utraciły tymczasem swe waleczkowate kształty, wytwarzają na powierzchni szkliwa tzw. oszklowie złożone: 1) z cienkiej zwapniałej błonki, błonki Nasmytha, czyli wewnętrznej błonki oszkliewa i 2) z utworzonej później, w okresie wyrzynania się zęba, rogowej zewnętrznej błonki oszkliewa.

Rozwój korzenia. Korzeń zaczyna się kształtować po sformowaniu się korony podczas wyrzynania się zęba. W pierwszym okresie tego procesu krawędź narządu szkliwnego zagina się ku środkowi brodawki zębowej i tworzy tzw. nabłonkową przeponę zęba (ryc. 35 A). Następnie pierścień nabłonkowy łączący krawędź narządu szkliwnego z przeponą wydłuża się w cewkowatą nabłonkową pochewkę korzenia — pochewkę Hertwiga (ryc. 35 B). Jest ona jak gdyby matrycą dla korzenia. Leżąca wewnątrz niej mezenchyma miazgi zębowej na swym obwodzie, w linii zetknięcia się z tą pochewką, produkuje zębiny korzenia. Następnie tkanka łączna otaczająca od zewnątrz pochewkę przerywa jej nabłonek i układa się bezpośrednio na powierzchni zębiny (ryc. 35 C). Komórki tej tkanki łącznej, zwane cementoblastami,



Ryc. 36. Szlif przez koronę zęba. Wg Szymonowicza.

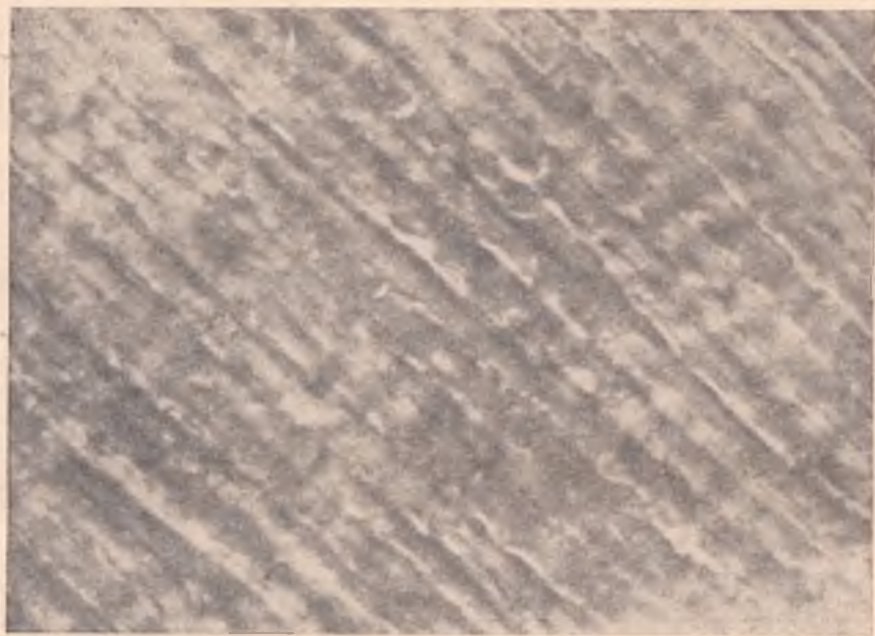


Ryc. 37. Szlif przez korzeń zęba. Wg Szymonowicza.

pokrywają zębinę warstwą cementu, czyli kostniwa, tkanki podobnej do tkanki kostnej (p. niżej). Resztki pochwłki nabłonkowej utrzymują się w postaci tzw. komórek Malasseza.

BUDOWA DROBNOWIDOWA ZĘBÓW

Zasadniczymi składnikami ukształtowanego zęba, jak zaznaczono wyżej, są: miazga zębowa wypełniająca komorę zęba i przewody korzeniowe, zębina otaczająca te przestrzenie, szkliwo pokrywające zębinę korony zęba i kostniwo pokrywające zębinę korzenia.



Ryc. 38. Odcinek szkliwa z podłużnego szlif zęba. Widać poprzecznie prążkowane pryzmaki szkliwne. Mikrofotografia.

Miazga zęba (*pulpa dentis*) jest utworzona z wiotkiej tkanki łącznej budową swą przypominającej tkankę zarodkową. Komórki miazgi są to gwiazdkowate fibroblasty i różnokształtne histocyty; ponadto jej zewnętrzną warstwę tworzą omówione już wyżej odontoblasty. Ich wypustki zewnętrzne, czyli włókna Tomesa, wnikają do kanalików zębiny, wypustki zaś wewnętrzne przebiegają przez bezkomórkową warstwę Weila do głębszych, bogatych w komórki warstw miazgi.

Naczynia. Miazga jest silnie unaczyniona. Przez otwór szczytowy korzenia wchodzi najczęściej jedna tętniczka, która rozgałęzia się szybko na gęstą sieć włosowatą. Przez tenże otwór opuszcza miazgę jedna lub parę żył i naczynia chłonne.

Nerwy. Razem z naczyniami wnikają do miazgi pęczki włókien nerwowych; większość ich to włókna rdzenne czuciowe. Ich końcowe gałązki tworzą sieć w bezkomórkowej warstwie Weila pod odontoblastami; stąd, tracąc osłonkę rdzenną, biegną wzdłuż odontoblastów i tworzą zakończenia nerwowe na powierzchni ich wypustek zewnętrznych u wejścia do kanalików zębiny. Nie jest dotąd wyjaśnione, jak daleko

sięgają one w głąb tych kanalików, jest jednak prawdopodobne, że włókienka nerwowe idą dalej wzdłuż włókien Tomesa i z nimi dostają się pod samo szkliwo, a nawet sięgają i do szkliwa w obrębie tzw. wrzecion szkliwnych. Bezrdzenne włókna nerwowe układu współczulnego towarzyszą naczyniom miazgi.

Zębina. Pod względem budowy mikroskopowej można zębinę porównać do tkanki kostnej, komórki której, tu odontoblasty, położone są na jej obwodzie. Wypustki zewnętrzne odontoblastów odpowiadają wypustkom komórek tkanki kostnej (osteocytów), a kanaliki zębiny kanalikom kostnym. Kanaliki zębiny biegną esowatymi liniami od miazgi pod szkliwo, oddając po drodze liczne cienkie odgałęzienia łączące się z podobnymi odgałęzieniami kanalików sąsiednich; w pobliżu szkliwa rozgałęziają się miotłkowato (ryc. 36). Niektóre z tych końcowych gałęzi mogą przechodzić do wewnętrznych warstw szkliwa i tworzyć tam tzw. wrzeciona szkliwne (p. wyżej). Ścianę kanalika tworzy cienka zwapniała pochewka Neumanna. Istota zębiny znajdująca się między kanalikami zbudowana jest z pilśni utkanej z włókienek klejodajnych spojonych istotą międzywłókienną zawierającą sole mineralne, głównie fosforan wapnia w postaci ultramikroskopowych kryształków apatytu.

Omawiając rozwój zębiny wspominaliśmy już, że w jej powierzchniowych warstwach występują: w koronie niezwapnione przestwory międzykulkowe (ryc. 36), w korzeniu analogiczne drobne przestwory ziarnistej warstwy Tomesa (ryc. 37).

Szkliwo jest najsilniej zmineralizowaną i równocześnie najtwardszą częścią zęba, zawiera głównie fosforan wapnia w postaci ultramikroskopowych kryształków apatytu. Jest ono zbudowane z długich pryzmacików szkliwnych o 5—6 bocznym poprzecznym przekroju i grubości około 5 μ . Pryzmaciki są połączone małą ilością również zwapniałej istoty kitowej i biegną pęczkami przez całą grubość szkliwa. W odcinku przylegającym do zębiny i w zewnętrznej warstwie szkliwa pęczki te mają kierunek prostopadły do powierzchni zęba (i zębiny); środkowe odcinki pryzmacików tworzą linię falistą, odmiennie biegnącą w pęczkach sąsiadujących z sobą. W związku z rozwojem szkliwa omawialiśmy jego warstwową budowę wyrażającą się w poprzecznym prążkowaniu pryzmacików i tzw. liniach Retziusa (ryc. 33).

Kostniwo, czyli **cement**, pokrywa zewnętrzną powierzchnię zębiny korzenia i szyjki zęba (gdzie styka się ono ze szkliwem) aż do otworu szczytowego korzenia; czasem wnika nieco kostniwa i do kanału korzenia. Cement ma budowę podobną do tkanki kostnej i występuje w dwu odmianach: jako cement bezkomórkowy i komórkowy. I jeden, i drugi zbudowany jest z warstw gęsto utkanych (pilśni) włókien klejodajnych, między którymi podobnie jak w tkance kostnej występują sole mineralne, głównie sole wapnia. W cemencie komórkowym występują typowe komórki kostne (mają tu one nazwę cementoblastów). Z ozębnej tkanki łącznej okrywającej korzeń zęba wnika do cementu liczne klejodajne pęczki włókien Sharpeya wiążące ząb z ozębną.

KSZTAŁT ZĘBÓW

Mianownictwo. Dla dokładnego opisu zębów powstało specjalne mianownictwo. Nie zawsze jest ono zgodne z ogólnie przyjętymi terminami anatomicznymi, jednak zakorzeniło się tak głęboko, że próby wszelkiej zmiany były bezskuteczne.

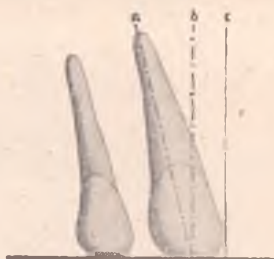
Z sześciu powierzchni korony odróżniamy jedną łączącą się z korzeniem zęba i pięć powierzchni wolnych. Powierzchnia przeznaczona do żucia nosi nazwę powierzchni żucia (*facies masticatoria*). Na zębach trzonowych ma ona kilka guzków, na kłach występuje w postaci jednego wierzchołka, na siekaczach w postaci wąskiej krawędzi (krawędź sieczna).

Na wszystkich zębach odróżniamy powierzchnię zewnętrzną (*facies externa s. vestibularis*) skierowaną do przedsionka jamy ustnej, przy czym na zębach przednich (siekacze i kły) nazywamy ją powierzchnią wargową (*facies labialis*), na zębach tylnych (przedtrzonowych i trzonowych) — powierzchnią policzkową (*facies buccalis*). Przeciwnie powierzchnia wewnętrzna (*facies interna s. oralis*), skierowana do właściwej jamy ustnej, dla wszystkich zębów górnych nosi nazwę powierzchni podniebiennej (*facies palatina*), dla wszystkich dolnych — powierzchni językowej (*facies lingualis*). Często jednak, w celu uproszczenia, powierzchnię wewnętrzną zarówno górnych, jak i dolnych zębów nazywamy powierzchnią językową. Dwie dalsze powierzchnie skierowane są do obu sąsiednich zębów; tworzą one powierzchnie styeczne (*facies contactus*). Powierzchnia styeczna skierowana do linii pośrodkowej łuku zębowego (kierunek bliższy albo mezialny, *directio mesialis*) w przednich zębach nosi nazwę powierzchni przyśrodkowej (*facies medialis*), w tylnych — powierzchni przedniej (*facies anterior*); powierzchnia styeczna skierowana do wolnego końca łuku zębowego (kierunek dalszy, *directio distalis*) w siekaczach i kłach nosi nazwę powierzchni bocznej (*facies lateralis*), w zębach przedtrzonowych i trzonowych — powierzchni tylnej albo dalszej (*facies posterior s. distalis*).

Rozróżnianie prawych i lewych zębów. Niektóre właściwości pozwalają na odróżnianie jednoimiennych zębów prawej połowy uzębienia od lewej. Gdyby łuk



Ryc. 39. Cecha krzywizny. Schematyczny zarys obwodu obu górnych siekaczy przyśrodkowych. Przyśrodkowy odcinek powierzchni wargowej (*ab*) jest bardziej zakrzywiony, odcinek boczny (*ac*) bardziej spłaszczony; *lk* — część przednia łuku zębowego. Wg Mühlreitera (Anatomie d. menschl. Gebisses, 1928).



Ryc. 40

Ryc. 40. Cecha korzenia. Siekacze górne prawe od przodu. Oś korzenia (*a*) tworzy kąt z prostą (*b*) do krawędzi żucia; *c* — linia pośrodkowa.



Ryc. 41

Ryc. 41. Cecha kąta zębowego. Siekacze górne przyśrodkowe od strony wargowej. Krawędź sieczna w przejściu w powierzchnie styeczne tworzy przyśrodkowo kąt ostry bocznie — kąt bardziej zaokrąglony.

zębowy stanowił część koła i gdyby zęby były w nim osadzone symetrycznie a każdy ząb był symetrycznie zbudowany, odróżnianie takie nie byłoby możliwe.

Na rozróżnienie jednoimiennych zębów strony prawej i lewej pozwalają następujące cechy:

1. Cecha krzywizny. Powierzchnia wargowa siekaczy i kłów oraz powierzchnia policzkowa zębów przedtrzonowych i trzonowych przyśrodkowo lub z przodu jest silniej wypukłona, natomiast bocznie lub z tyłu — bardziej płaska (ryc. 39).

2. Cecha korzenia. Korzenie nie są ustawione w prostoliniowym przedłużeniu koron, lecz w zębach przednich odchylają się bocznie, w tylnych — ku tyłowi; korzeń pochylony jest więc w kierunku następnego zęba. Jeżeli na powierzchni żucia lub na krawędzi żucia przeprowadzimy linię prostopadłą, wtedy stwierdzimy, że oś korzenia tworzy z nią kąt (ryc. 40).

3. Cecha kąta zębowego. Cecha ta ma szczególne znaczenie dla siekaczy i kłów. Polega ona na tym, że krawędź sieczna czy wierzchołek kła przechodzi w powierzchnię styczną pod innym kątem po stronie przyśrodkowej niż po bocznej. Na przykład pierwszy siekacz górny w przejściu krawędzi siecznej w powierzchnię styczną przyśrodkową tworzy kąt ostry, bocznie natomiast kąt bardziej zaokrąglony (ryc. 41).

Zęby trwałe

Zęby sieczne, czyli siekacze (*dentes incisivi*; I₁, I₂). Kształt korony wszystkich zębów siecznych jest podobny do dłuta krawędzią zwróconego ku zębom szczęki przeciwległej. Powierzchnia zewnętrzna (wargowa) i wewnętrzna (językowa i podniebienna)



Ryc. 42. Prawy siekacz górny przyśrodkowyświeżo wykluty. Trzy ząbki na krawędzi siecznej.

zwążają się nieco w kierunku korzenia. Powierzchnia zewnętrzna jest prawie czworokątna i w pobliżu szyjki kończy się zaokrąglonym brzegiem; jest ona wypukła w kierunku podłużnym i poprzecznym; ta ostatnia wypukłość zaznacza się silniej w części przyśrodkowej niż w części bocznej (cecha krzywizny); powierzchnia zewnętrzna ma zwykle trzy niskie zaokrąglone listewki podłużne, którym na świeżo wyklutych zębach na krawędzi siecznej odpowiadają

trzy niewielkie, nieco stępione ząbki; ulegają one jednak szybko starciu. Powierzchnia wewnętrzna (podniebienna czy językowa) jest kształtu bardziej trójkątnego i szczególnie na zębach górnych silnie wklęśła w kierunku podłużnym; przy szyjce kończy się ona tępym wzniesieniem, tzw. guzkiem zębowym (*tuberculum dentale*). Wykazuje on dużą zmienną; może być pojedynczy lub podzielony na dwa lub trzy małe guzki. Powierzchnie styczne (przyśrodkowa i boczna) są mniej więcej trójkątne; powierzchnia przyśrodkowa prawie pod prostym kątem przechodzi w krawędź sieczną, powierzchnia boczna w przejściu w brzeg sieczny jest wyraźnie zaokrąglona (cecha kąta).

Każdy siekacz ma tylko jeden korzeń, zwykle nieco bocznie pochylony (cecha korzenia). Korzenie są stożkowate, spłaszczone z boków (silniej w dolnych zębach); na powierzchniach bocznej i przyśrodkowej korzenia występuje zwykle po jednym płytkim rowku podłużnym. Pojedynczy kanał korzenia jest na przekroju trójkątno-okrągławy lub z boków spłaszczony.

Komora zęba ma większe wymiary w kierunku poprzecznym niż strzałkowym. W kierunku krawędzi siecznej tworzy trzy uchylki, które odpowiadają trzem pierwotnym ząbkom. Z zębów siecznych górnych przyśrodkowy jest większy od bocznego. Zęby sieczne dolne są w ogóle mniejsze od górnych, a dolny boczny ząb sieczny jest większy od przyśrodkowego. Zęby sieczne służą przeważnie do odgryzania kęsów.



Ryc. 43. Lewy siekacz górny przyśrodkowy od strony wargowej, przyśrodkowej i podniebiennej.



Ryc. 44. Lewy siekacz górny boczny od strony wargowej, przyśrodkowej i podniebiennej.

Siekacz górny przyśrodkowy odpowiada na ogół wyżej podanej charakterystyce zębów siecznych. Jest on największy ze wszystkich siekaczy i jego korona widziana od przodu ma charakterystyczny kształt łopatomaty.



Ryc. 45. Prawy siekacz dolny przyśrodkowy od strony wargowej, bocznej i językowej.



Ryc. 46. Lewy kiel górny od strony wargowej, bocznej i podniebiennej.

Siekacz górny boczny jest mniejszy i węższy od przyśrodkowego. Powierzchnia podniebienna jest silniej wklęsła niż na siekaczu i i czasem posiada wielki guzek zębowy, który wznosi się ku tyłowi od właściwej korony. Między tym guzkiem a resztą powierzchni może występować głęboki dołek, tzw. otwór ślepy (*foramen caecum*), gdzie mogą się zbierać resztki pokarmów i gdzie z łatwością powstaje próchnica zębów (*caries*). Występowanie guzka zębowego nasuwa przypuszczenie, że jest on odpowiednikiem wewnętrznego guzka powierzchni żucia zębów przedtrzonowych, choć nie osiąga jej i nie bierze udziału w mieleniu pokarmów. Siekacz górny boczny pod względem kształtu i wielkości jest bardzo zmienny, choć w mniejszym stopniu niż ząb mądrości; wykazuje on oznaki redukcji i często ma postać szczątkową np. małego pieńka. Całkowity brak tego zęba nie należy do rzadkości.

Siekacze dolne są mniejsze od górnych, przy czym odwrotnie niż w szczęcie, siekacz dolny przyśrodkowy jest mniejszy od bocznego. Powierzchnia wargowa obu

zębów jest gładka i słabo wypukła, podłużne listewki rzadko występują. Na brzegu siecznym świeżo wyklutego zęba mogą być trzy drobne ząbki.

Powierzchnia językowa jest silnie wklęsła w kierunku podłużnym. Guzek zębowy jest dobrze rozwinięty, ale mało zróżnicowany.

Kąt między powierzchniami stycznymi i krawędzią sieczną zęba przyśrodkowego jest obustronnie ostry (brak cechy kąta), natomiast w zębie bocznym kąt boczny jest zaokrąglony. Kierunek korzenia na zębie przyśrodkowym jest prawie pionowy lub nawet nieco pochylony przyśrodkowo, cecha korzenia więc nie występuje tutaj. Natomiast przeważnie zaznacza się na siekaczu dolnym bocznym. Cecha krzywizny w obu dolnych siekaczach nie jest miarodajna. Do siekacza dolnego przyśrodkowego żadna więc z typowych cech, które pozwalają na rozróżnianie prawych i lewych zębów, nie daje się na ogół zastosować. Natomiast w siekaczu bocznym stwierdzić można zarówno cechę korzenia, jak i cechę kąta.

Kły (*canini*, C_1). Kły są najsilniej rozwiniętymi zębami jednokorzeniowymi; w odróżnieniu od siekaczy zamiast krawędzi siecznej kiel zaopatrzony jest w wierzchołek zucia (*dens cuspidatus*). Korona bowiem na swym wolnym końcu przechodzi w krawędź, której krótszy odcinek przyśrodkowy wytwarza kąt z dłuższym odcinkiem bocznym. Możemy sobie wyobrazić, że forma ta powstała z krawędzi siecznej siekaczy po usunięciu jej odcinków bocznych, środek zaś krawędzi wytworzył wierzchołek. Podstawa korony jest szczególnie gruba w kierunku wargowo-podniebiennym (wargowo-językowym). Na powierzchni językowej czy podniebiennej korony, tak samo jak na siekaczach, znajduje się guzek zębowy.

Komora górnych i dolnych kłów wybiega ku wierzchołkowi w jeden zaostrzony uchylek. Jest ona szczególnie obszerna w kierunku wargowo-językowym i z obu boków spłaszczona; przekrój komory, jak również i kanału korzenia jest owalny, długa oś owalu leży w kierunku wargowo-językowym.

Kiel górny jest najdłuższym zębem całego uzębienia (około 27 mm). U wszystkich drapieżnych jest on szczególnie wielki, służąc do przytrzymywania zdobyczy. Również człowiekowi może on służyć do odrywania kęsów trudno uchwytanych.

Powierzchnia wargowa jest mniej więcej pięciokątna; z obu jej bocznych kątów przyśrodkowy położony jest niżej. Jest ona silnie wypukła, szczególnie w kierunku poprzecznym. Powierzchnię wargową dzieli grzebień rozpoczynający się na wierzchołku na dwie części, przyśrodkową bardziej wypukłą (cecha krzywizny) i boczną. Podobny, ale znacznie wyraźniejszy grzebień dzieli również powierzchnię podniebienną.

Zarys powierzchni podniebiennej podobny jest do zarysu powierzchni wargowej. Guzek zębowy jest bardzo silnie rozwinięty, jednak stopniowo przechodzi w powierzchnię podniebienną korony. Kąt boczny powierzchni stycznej jest bardziej zaokrąglony od przyśrodkowego (cecha kąta).

Korzeń jest bardzo silny, o przekroju trójkątno-owalnym; powierzchnia wargowa jest szeroka, powierzchnia podniebienne tworzy zaokrągloną krawędź. Wierzchołek korzenia jest często zakrzywiony bocznie lub ku tyłowi. Cały korzeń jest pochylony nieco bocznie (cecha korzenia).

Na obu powierzchniach stycznych korzenia występują podłużne rowki. Do największych rzadkości należą dwukorzeniowe kły górne.

Kieł dolny ma słabszą koronę i krótszy korzeń niż kieł górny. Szczególnie mały jest on u kobiet, często nie o wiele szerszy od swego sąsiada, siekacza dolnego bocznego. Jest to filogenetyczna pozostałość cechy płciowej; u wszystkich małp bowiem kły samców są większe niż kły samic. Korona kłów dolnych jest węższa i dłuższa niż górnych. Powierzchnie styczne korony ułożone są bardziej równolegle i wskutek tego zanika pięciokątny kształt korony. Kąt boczny powierzchni stycznej również na dolnym kle jest bardziej przesunięty w kierunku korzenia niż na powierzchni przyśrodkowej i silniej zaokrąglony (cecha kąta). Granica wargowa szkliwa sięga dalej w kierunku korzenia niż w kle górnym, stąd większa długość korony. Brzeg szkliwa na powierzchni stycznej bocznej zachodzi dalej w kierunku korzenia niż na powierzchni przyśrodkowej. Różnica może dochodzić do 3 mm, przeciętnie wynosi 1,5 do 2 mm. Cechą charakterystyczną jest również silne pochylenie powierzchni wargowej korony w stosunku do pochylenia korzenia. Występuje ono we wszystkich dolnych zębach z wyjątkiem siekaczy. Poza tym cechą charakterystyczną jest szybkie zużycie wierzchołka korony, podczas gdy na górnym kle zużywa się guzek zębowy. Na powierzchni językowej znajduje się niezbyt silnie rozwinięty guzek zębowy.

Korzeń odchyła się w stronę boczną (cecha korzenia); jest on silniej niż górny spłaszczony w kierunku mezio-dystalnym i na przekroju bardziej owalny. Bardzo rzadko zdarzają się korzenie rozszczepione na ramię wargowe i językowe.

Zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*; P_1 , P_2). Zęby przedtrzonowe pod względem kształtu i czynności stanowią postać przejściową do zębów trzonowych. W miejsce krawędzi siecznej czy brzegu wolnego, który spotykamy na zębach siecznych i na kłach, na koronie zębów przedtrzonowych występuje wyraźna powierzchnia żucia (*facies masticatoria*); dźwiga ona dwa guzki; zęby przedtrzonowe są więc zębami dwuguzkowymi (*d. bicuspidati*), jeden z guzków leży po stronie policzkowej korony, drugi po stronie językowej (podniebiennej); ten ostatni odpowiada guzkowi zębowemu (*tuberculum dentale*) siekaczy i kłów. Guzek policzkowy jest wyższy od językowego (podniebiennego), tylko ząb przedtrzonowy górny drugi ma oba guzki tej samej wysokości. Guzek podniebienny zębów przedtrzonowych górnych wchodzi w zagłębienie między oboma guzkami dolnymi. Guzki policzkowe zębów górnych zachodzą na dolne od strony policzka. Na powierzchni żucia znajduje się podłużna bruzda przebiegająca równolegle do łuku zębowego; oddziela ona większą część policzkową wraz z guzkiem policzkowym od mniejszej części językowej z guzkiem językowym. W bliskości obu końców powierzchni żucia z przodu i z tyłu dzieli się ona na dwa małe rozbieżne ramiona. Graniczą one z przodu i z tyłu z tzw. listewkami brzeżnymi szkliwa, które łączą guzek policzkowy z guzkiem językowym. Bruzda podłużna wcina się nieraz głęboko w obręb zębiny, na dnie pokryta tylko cienką warstwą szkliwa. Są to miejsca, w których rozpoczynają się zazwyczaj sprawy próchnicowe.

Kształt korony zębów przedtrzonowych podobny jest do pryzmatu czworokątnego; obwód poziomy górnych jest czworokątny i nieco wydłużony, dolnych — mniej więcej okrągły.

Korzeń nieco pochylony ku tyłowi jest spłaszczony od przodu do tyłu; na obu jego większych powierzchniach stycznych znajdują się podłużne rowki, nieraz głębokie. W zębach przedtrzonowych górnych korzeń bywa często dwudzielny, na dolnych jest zawsze pojedynczy. Komora zęba w kierunku powierzchni żucia ma dwa uwypuklenia, odpowiadające dwóm guzkom; kanał korzenia często bywa podzielony na dwa ramiona, ramię policzkowe i językowe.

Zęby przedtrzonowe służą do przecierania pokarmów, choć nie w tym stopniu co wieloguzkowe zęby trzonowe; działanie ich przy żuciu kęsów jest inne niż krawędzi siecznych siekaczy czy wierzchołka korony kłów.

Zęby przedtrzonowe górne. Na przekroju poprzecznym korona przedstawia wydłużony czworokąt o zaokrąglonych brzegach; długa oś ustawiona jest w kierunku policzkowo-podniebiennym. Powierzchnia policzkowa korony jest większa od pod-



Ryc. 47. Lewy ząb przedtrzonowy górny przedni od strony policzkowej, od tyłu i od dołu.



Ryc. 48. Prawy ząb przedtrzonowy dolny przedni od strony policzkowej, od przodu i od góry.

niebiennej. Guzek policzkowy pierwszego zęba jest wyższy od podniebiennego, na drugim — oba guzki są mniej więcej tej samej wysokości. Przekrój poprzeczny korzenia jest owalny, wydłużony. Zamiast powierzchni policzkowej i podniebiennej znajdują się dwa zaokrąglone brzegi. Powierzchnie styczne korzenia, przednia i tylna, mają podłużne rowki, które mogą być płytkie, przeważnie jednak wcinają się głęboko i na górnym P_1 mogą spowodować rozszczepienie pojedynczego korzenia na korzeń policzkowy i podniebienny. Dwa korzenie górnego P_1 występują w przeszło 50%, P_2 górny w przeważającej większości (około 85%) ma korzeń pojedynczy, choć silnie wyżłobiony. W rzadkich przypadkach również korzeń policzkowy może być podzielony na dwa korzenie, przedni i tylny. Wtedy w mniejszym lub większym stopniu ząb jest trójkorzeniowy i przypomina górny trzonowiec. Przeważnie istnieją dwa kanały korzenia, nawet w zębach jednokorzeniowych. Jeżeli kanał jest pojedynczy, to często rozwidla się w bliskości wierzchołka korzenia. Rozgałęzienie to może być bardzo skomplikowane. Komora nie przedstawia różnic od opisanego typu ogólnego.

Zęby przedtrzonowe dolne odróżniają się od górnych przede wszystkim swym mniej więcej okrągłym obwodem powierzchni żucia. Guzki policzkowe są wyższe od językowych i na pierwszym zębie często połączone grzebieniem szklawa, który dzieli bruzdę podłużną na dołek przedni i tylny. Ząb przedtrzonowy dolny drugi jest większy od pierwszego; jego guzek językowy jest silniej rozwinięty, szerszy i tylko nieco niższy od policzkowego. Guzek językowy dolnego P_1 jest mały i niski; ząb ten może być podobny do kła. U wszystkich małych czelkowskich dolny P_1 ma tylko

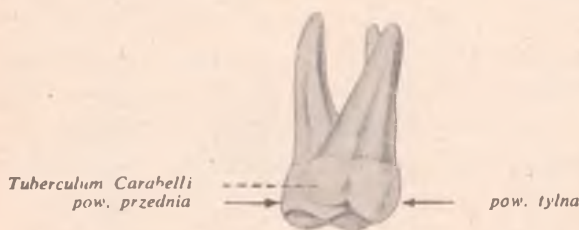
jeden guzek; jest to charakterystyczna cecha rozpoznawcza w stosunku do uzębienia ludzkiego. Na dolnym P_2 guzek językowy może być czasem podzielony na dwa obok siebie ustawione guzki; mielibyśmy w tym przypadku postać zbliżoną do wieloguzkowych zębów trzonowych. Pojedynczy korzeń obu dolnych zębów przedtrzonowych jest okrągławy; na drugim przedtrzonowym jest silniejszy, odpowiednio do silniejszego rozwoju całego zęba. Powierzchnie styczne przednie i tylne są przeważnie gładkie, rzadziej wyżłobione. Kanał korzenia jest pojedynczy, rzadko podwójny.

Zęby trzonowe (*dentes molares*; M_1 , M_2 , M_3). Ze wszystkich zębów trzonowce mają najsilniej rozwiniętą koronę. Korona zębów górnych ma na ogół kształt zbliżony do rombu, dolnych — do wydłużonego prostokąta. Na powierzchni żucia znajdują się co najmniej trzy guzki, przeważnie cztery lub pięć, rzadziej więcej; zęby trzonowe są więc wieloguzkowe (*d. multicuspidati*). Zęby górne są w zasadzie czteroguzkowe, dolne cztero lub pięcioguzkowe. Z czterech guzków dwa położone są po stronie policzkowej, dwa po stronie podniebiennej, jeżeli w dolnych zębach występuje pięć guzków, to dwa z nich ustawione są po stronie językowej, trzy po stronie policzkowej. Guzki są różnie rozłożone na górnych i dolnych zębach, a mianowicie w ten sposób, że jedne guzki wchodzą w zagłębienie między drugie. Umożliwia to czynność rozcierania i mielenia kęsów; między powierzchniami żucia zębów trzonowych powstaje największy ucisk, ponieważ leżą one najbliżej przyzęcia mięśni żwaczowych. Z silnym rozwojem i zróżnicowaniem powierzchni żucia łączy się moc zęba i liczba jego korzeni, za pomocą których zęby trzonowe są bardzo silnie umocowane w szczękach. Podczas gdy zęby przedtrzonowe rzadko tylko wyposażone są w dwa oddzielne korzenie, zęby trzonowe mają prawie stale dwa, trzy, a czasami nawet większą liczbę korzeni. O ile na zębach trzonowych górnych liczba guzków (4), jak już wspomniano, jest zazwyczaj mniejsza niż na niektórych dolnych (5), to liczba korzeni jest większa u góry (3) niż u dołu (2). W szczęce dwa korzenie położone są po stronie policzkowej, jeden po stronie podniebiennej; w żuchwie jeden położony jest do przodu (mezialnie), drugi do tyłu (dystalnie). Pierwszy ząb trzonowy jest największy, ostatni najmniejszy; jest on zwykle silnie zredukowany i występuje ze znacznym opóźnieniem (ząb mądrości, *d. sapientiae*), a nieraz nawet wcale się nie wykluwa. Obszerna komora zębów trzonowych mieści się głównie w obrębie szyjki; ku powierzchni żucia tworzy ona tyle wypukleń, ile ząb ma guzków. Liczba przewodów korzeniowych odpowiada liczbie korzeni.

Zęby trzonowe górne. Korona tych zębów na przekroju poprzecznym ma kształt rombu, którego dłuższa przekątna skierowana jest od strony przednio-policzkowej ku stronie tylnopodniebiennej, przekątna zaś krótsza — od strony przednio-podniebiennej ku stronie tylnopoliczkowej. Na powierzchni żucia najczęściej występują cztery guzki, rzadziej trzy; większa liczba guzków zdarza się tylko jako odmiana, szczególnie na zębach mądrości. Układ guzków

i przedzielających je bruzd jest bardzo zmienny. Liczba korzeni, jak wspomniano wyżej, wynosi trzy. Odróżniamy dwa korzenie policzkowe, przedni i tylny, oraz jeden korzeń podniebienny. Praktycznie ważne znaczenie ma stosunek korzeni zębów górnych do zatoki szczękowej (t. I str. 377). W zależności od wielkości zatoki i długości korzeni przedziela je tylko grubsza lub cieńsza warstwa kostna. Jeżeli ta pokrywa kostna zanika, wierzchołki korzeni mogą stykać się z błoną śluzową zatoki. Stosunki takie umożliwiają przechodzenie spraw chorobowych z zębów na zatokę szczękową.

Ząb trzonowy górny pierwszy. Obwód korony ma kształt rombu. Z czterech guzków powierzchni żucia dwa leżą po stronie policzkowej, dwa po stronie podniebiennej. Przedni guzek strony podniebiennej jest zwykle największy, tylny tej samej strony najmniejszy. Oba guzki policzkowe, przedni i tylny, są prawie tej samej wielkości. Bruzda międzyguzkowa ma kształt litery H położonej poziomo, której ramię



Ryc. 49. Prawy ząb trzonowy górny pierwszy od strony podniebiennej.



Ryc. 50. Prawy ząb trzonowy górny pierwszy od strony tylnej, policzkowej i od dołu.

przednie zagina się łukowato do przodu między oba guzki przednie. Poprzeczne ramię bruzdy przerywa listewkę szkliczną łączącą guzek podniebienny przedni z policzkowym tylnym.

W części przedniej powierzchni podniebiennej korony znajduje się często mały, dodatkowy guzek (*tuberculum anomale* s. *Carabelli*). W przypadkach, w których guzek ten jest dobrze rozwinięty (około 15%), łukowata bruzda odgranicza go od przedniego guzka podniebiennego.

Guzek Carabella, nawet silnie rozwinięty, nie dosięga powierzchni żucia, jednak ma postać typowego, piątego guzka. Często występuje w postaci szczątkowej aż do zupełnego zaniku; pozostaje wtedy tylko odgraniczająca go bruzda a wreszcie i ona zanika pozostawiając ślad w postaci dolki w obrębie przedniej połowy powierzchni podniebiennej. Tego rodzaju dolki występują stosunkowo często (do 44%).

Z trzech korzeni oba policzkowe, przedni i tylny, są spłaszczone od przodu do tyłu; przedni jest silniejszy. Na swych powierzchniach przedniej i tylnej są podłużnie wyżłobione. Korzeń podniebienny jest silniejszy od policzkowych, w obwodzie bardziej okrągły; na swej powierzchni podniebiennej ma podłużny rowek. W przypadkach złączenia się korzeni, co na pierwszym zębie trzonowym występuje rzadziej niż na drugim, korzeń podniebienny zlewa się z tylnym korzeniem policzkowym albo też oba korzenie policzkowe w mniejszym lub większym stopniu zlewają się z sobą. Wszystkie trzy korzenie w kierunku wierzchołka biegną silnie rozbieżnie; przestrzeń ograniczona wierzchołkami korzeni jest większa od obwodu korony. Utrudnia to

znacznie usuwanie zębów. Komora zęba znajduje się głównie w jego szyjce. Bardzo często (50 do 60%) przewód korzeniowy przedniego korzenia policzkowego jest rozdwojony albo częściowo, albo wzdłuż całego swego przebiegu. Pozostałe korzenie mają przewody pojedyncze.

Ząb trzonowy górny drugi. Korona drugiego górnego zęba trzonowego występuje w trzech typowych postaciach. Postać pierwsza jest prawie wiernym powtórzeniem formy pierwszego zęba trzonowego. Stopniowa redukcja tylnego guzka podniebiennego prowadzi do drugiej postaci, trójguzkowej. W typie tym pierwotnie przedni guzek podniebienny, który teraz jest jedynym guzkiem podniebiennym, przesuwa się ku tyłowi; korona na przekroju przybiera kształt trójkąta. Forma ta występuje mniej więcej w połowie przypadków. W postaci trzeciej korona jest silnie spłaszczona i na przekroju przyjmuje kształt owalu, którego długa oś ustawiona jest skośnie, kierując się od strony przedniej i policzkowej do tylnej i podniebiennej. Guzek przedni podniebienny zbliża się do guzka tylnego policzkowego. W krańcowych przypadkach guzki te mogą się z sobą zlewać, a wtedy z zęba czteroguzkowego powstaje ząb trójguzkowy. Ta trzecia forma występuje mniej więcej w 5 do 10% przypadków.

Słaby guzek Carabella zdarza się na ogół rzadko.



Ryc. 51. Prawy ząb trzonowy górny drugi od strony tylnej, policzkowej i od dołu.

Ryc. 52. Prawy ząb mądrości górny od strony tylnej, policzkowej i od dołu.

Korzenie przypominają swą budową korzenie pierwszego zęba trzonowego, tylko zlewanie się ich występuje częściej. W przeciwieństwie do pierwszego zęba trzonowego tutaj przedni korzeń policzkowy zazwyczaj łączy się z korzeniem podniebiennym. Korzenie są słabsze niż w pierwszym zębie i rozbieżność ich przebiegu jest mniejsza.

Ząb trzonowy górny trzeci albo górny ząb mądrości jest w uzębieniu ludzkim najbardziej zmienny pod względem kształtu i wielkości. Czasem może on być nie mniejszy niż drugi ząb trzonowy, czasem występuje jako mały, szczątkowy pieniek, czasem wreszcie nie rozwija się wcale (18—19%). Najczęściej ząb mądrości ma postać trójguzkową z dwoma guzkami policzkowymi i jednym podniebiennym; obok tej formy zdarzają się typy czteroguzkowe lub wieloguzkowe (aż do 8), jak również postacie o koronie spłaszczonej jak w drugim trzonowcu. Tak samo zmienna jest liczba korzeni. Pierwotna liczba trzech korzeni przez rozszczepienie przedniego korzenia policzkowego lub korzenia podniebiennego może zwiększyć się do czterech, bardzo rzadko nawet do pięciu; czasami wszystkie korzenie zlewają się w większym lub mniejszym stopniu w jeden. Zmienny jest również kształt komory zęba i liczba przewodów korzeniowych, która może być zmniejszona do dwóch, a w rzadkich przypadkach nawet do jednego.

Rozróżnianie prawych i lewych górnych zębów trzonowych nie jest trudne. Należy brać pod uwagę różnice między przednim i tylnym korzeniem policzkowym, cechę korzenia, cechę krzywizny i ukształtowanie guzków.

Zęby trzonowe dolne. O ile kształt korony górnych trzonowych jest romboidalny, o tyle korony dolnych trzonowych mają kształt podłużnego prostokąta; są one dłuższe od przodu ku tyłowi. Każdy z dolnych trzonowców może mieć 5 lub 4 guzki. Na zębach czteroguzkowych bruzdy międzyguzkowe mają kształt krzyża o jednym ramieniu biegnącym poprzecznie w kierunku policzkowo-językowym, a drugim — podłużnie w kierunku prostopadłym do poprzedniego. Na zębach pięcioguzkowych tylny koniec ramienia podłużnego jest rozszczepiony i obejmuje piątą, tylną guzek. Zęby mają dwa korzenie, przedni i tylny. Komora zęba jest obszerna i leży głównie w jego szyjce.



Ryc. 53. Lewy ząb trzonowy dolny pierwszy od strony policzkowej, tylnej i od góry.



Ryc. 54. Lewy ząb trzonowy dolny drugi od strony policzkowej, tylnej i od góry.

Ryc. 55. Lewy ząb mądrości dolny od strony policzkowej, tylnej i od góry.

Zęby trzonowe dolne są mniej zmienne od górnych. Jeżeli zachodzi redukcja liczby guzków, to dotyczy to części policzkowej tylnego odcinka korony, w górnych natomiast — tylnego odcinka części podniebiennej.

Ząb trzonowy dolny pierwszy ma najczęściej (85—95%) czworokątny obwód korony i pięć guzków na powierzchni żucia. W pozostałych przypadkach występują cztery guzki; rzadko liczba ich dochodzi do 6. Guzek 5 położony jest na tylnym końcu powierzchni żucia, nieco przesunięty policzkowo; guzek 6, jeżeli występuje, jest wciśnięty między oba guzki policzkowe. Jeżeli oba te guzki występują równocześnie, korona jest sześcioguzkowa. Z pięciu guzków trzy zawsze leżą po stronie policzkowej, dzięki czemu powierzchnia policzkowa korony jest nieco wypukłona. Guzki językowe są mniejsze, lecz wyższe od policzkowych; piąty guzek tylny jest najmniejszy. U małp człekokształtnych wszystkie trzy zęby trzonowe są pięcioguzkowe. Ramię poprzeczne bruzdy nie kończy się na powierzchni żucia tak jak ramię podłużne, lecz przedłuża się nieco na powierzchnię językową i policzkową. Na tej ostatniej sięgać może do połowy wysokości korony i często kończy się małym wgłębieniem (*foramen caecum*), miejscem, w którym często rozpoczyna się próchnica zęba. Ramię podłużne bruzdy, oddzielające guzki językowe od policzkowych, nie dochodzi do przed-

niego brzegu korony; kończy się ono małym dołkiem (*fovea anterior*). Część tylna podłużnego ramienia bruzdy rozdwa się zazwyczaj, jak wyżej zaznaczono, i obejmuje piąty guzek.

Oba korzenie, przedni i tylny, są spłaszczone w kierunku przednio-tylnym i na swych przednich i tylnych powierzchniach są podłużnie wyżłobione. Oba mają wyraźną cechę korzenia; korzeń tylny, słabszy, jest silniej i równomierniej pochylony ku tyłowi niż przedni. Trzeci korzeń na dolnym M_1 występuje bardzo rzadko, a wtedy odgałęzia się od tylnego korzenia ku stronie językowej. Korzeń tylny ma jeden przewód korzeniowy. Korzeń przedni u młodych osobników ma również pojedynczy przewód; u starszych jest on zwykle podzielony na dwa. Oba korzenie biegną znacznie mniej rozbieżnie niż w górnych zębach trzonowych.

Ząb trzonowy dolny drugi ma koronę prawie kwadratową i najczęściej cztery guzki na powierzchni żucia oddzielone od siebie bruzdą w kształcie krzyża. Również i na tym zębie poprzeczne ramie bruzdy wciną się nieco w powierzchnię językową i policzkową, wytwarzając na tej ostatniej mały otwór ślepy; koniec przedni ramienia podłużnego wytwarza również mały dołek (*fovea anterior*).

Korzenie i komora zęba trzonowego dolnego drugiego mają kształt podobny jak pierwszego, tylko tutaj zrastanie się korzeni występuje częściej i kanał korzenia przedniego często bywa pojedynczy.

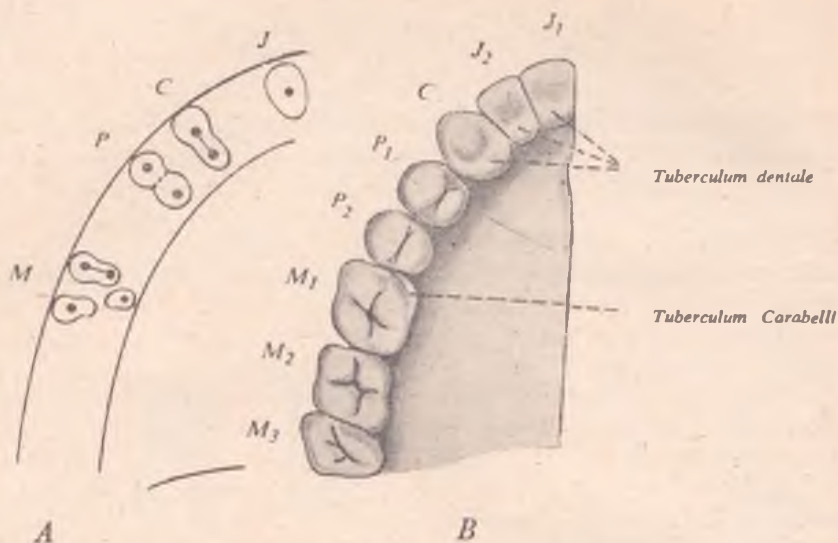
Ząb trzonowy dolny trzeci, czyli dolny ząb mądrości, jest bardzo zmienny, choć w znacznie mniejszym stopniu niż górny. Jest on mniejszy od drugiego dolnego zęba trzonowego, jednak większy od górnego zęba mądrości. Mniej więcej w połowie przypadków jest czteroguzkowy, rzadziej (40%) pięcioguzkowy. W pozostałych przypadkach występują postacie trójguzkowe lub też o zwiększonej liczbie guzków (aż do siedmiu).

Bardzo często korzenie zlewają się z sobą w słabszym lub silniejszym stopniu, tak że czasem, choć niezbyt często, wytwarza się jeden korzeń stożkowaty. W większości przypadków występuje jeden przewód korzeniowy przedni i jeden tylny, rzadko tylko jeden przewód o kształcie lejkowatym. W rzadkich przypadkach korzenie dolnego zęba mądrości mogą obrastać kanał żuchwy, obejmując przebiegające w nim naczynia i nerw zębodołowy dolny. Przy usuwaniu zęba mogą one być silnie uszkodzone powodując krwotoki tętnicze.

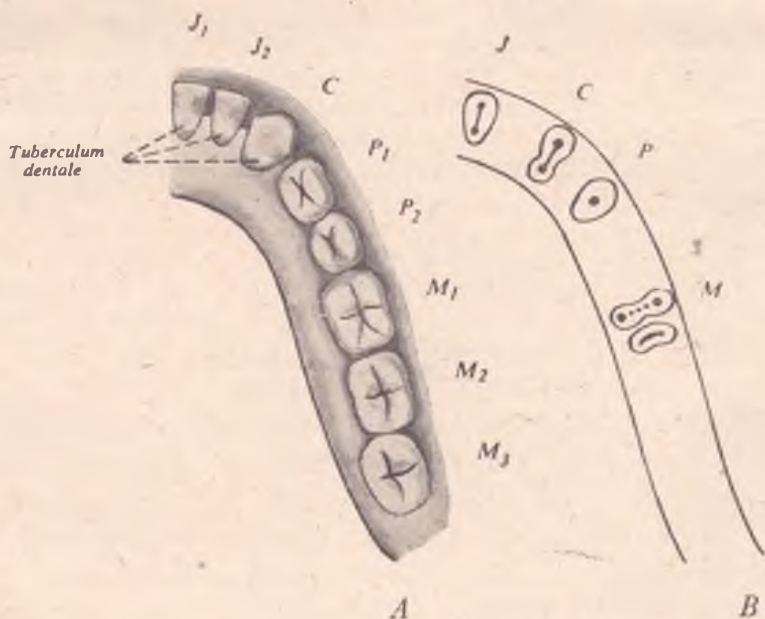
Zęby mleczne

W skład uzębienia mlecznego wchodzi w szczęce i żuchwie z prawej i lewej strony po 2 siekacze, 1 kiel i 2 zęby trzonowe.

Pierwsze zęby mleczne wykluwają się w drugiej połowie pierwszego roku życia dziecka; do 30 miesiąca wykluwają się wszystkie zęby mleczne, 10 górnych i 10 dolnych. Do 6 roku życia zęby mleczne są jedynym uzębieniem. Od tego czasu do 13 roku życia wyrastają kolejno zęby trwałe; część ich wyrasta w dalszych odcinkach wyrostków zębodołowych, część zaś występuje na miejscu zębów mlecznych. Od 7 do 12 roku życia uzębienie składa się częściowo z zębów mlecznych, częściowo z zębów trwałych. Przy zmianie zębów korzenie w większej części zanikają; z tego powodu ząb mleczny rozluźnia się w zębodole i wypada prawie bez bólu i krwawienia.



Ryc. 56. Uzębienie szczęki prawej. *A* — schematyczne wzory poprzecznych przekrojów korzeni zębów: siekacza, kła, przedtrzonowego i trzonowego. Linia przerywaną oznaczono występujący często podział korzenia P_1 górnego na ramię policzkowe i podniebienne *B* — powierzchnia żucia widziana od dołu.



Ryc. 57. Uzębienie żuchwy, strona prawa. *A* — powierzchnia żucia od góry, na M_1 zaznaczono pięć guzków, na M_2 — cztery guzki. *B* — schematyczne wzory poprzecznych przekrojów korzeni zębów: siekacza, kła, przedtrzonowego i trzonowego.

Zęby mleczne, z wyjątkiem pierwszych zębów trzonowych, mają w zasadzie kształt podobny do zębów trwałych, są od nich jednak w ogóle znacznie mniejsze i delikatniejsze. Szkliwo ma barwę białą z odcieniem niebieskawym. Przed przejściem korony w szyjkę szkliwo zębów mlecznych jest znacznie zgrubiałe, wskutek czego szyjka jest wyraźnie odgraniczona. Przypomina to podobne zgrubienie (*cingulum*) u ssaków. Korony siekaczy i kłów są stosunkowo szersze i krótsze w porównaniu do koron zębów trwałych i dlatego uzębienie mleczne oglądane od przodu wydaje się niższe od uzębienia trwałego. Korzenie zębów trzonowych mlecznych ustawione są silnie rozbieżnie ponieważ obejmują duże zawiązki zębów trwałych. Komora zęba przechodzi bez wyraźniejszej granicy w przewód korzeniowy, który zwęża się ku szczytowi



Ryc. 58. Lewe zęby mleczne od strony wargowej i policzkowej.

korzenia. Zęby mleczne są ustawione bardziej pionowo niż zęby trwałe; mają one na ogół kształt mniej od nich zmienny.

Różne hipotezy starają się ustalić stosunek zębów trzonowych trwałych do uzębienia mlecznego. Nie wiemy, czy są to zęby mleczne, które zostały włączone do uzębienia trwałego, czy też są to zęby trwałe, które nie mają odpowiedników w uzębieniu mlecznym. Zwrócono uwagę na to, że odległy przodek człowieka posiadał zapewne trzy zęby przedtrzonowe, tak jak dzisiaj jeszcze mają małpy szerokonose i że trzeci trzonowiec mleczny, który by odpowiadał temu P_3 trwałemu, stał się zębem trwałym. Na tej podstawie można przypuścić, że P_3 uzębienia trwałego u ludzi zaniknął i został zastąpiony przez swój odpowiednik — ząb mleczny, dzisiejszy M_1 .

Siekacze mleczne. Korony siekaczy mlecznych są zupełnie podobne do trwałych. Na powierzchni językowej znajduje się zawsze duży, nieodróżniany guzek zębowy (*tuberculum dentale*). Trójząbkowa budowa krawędzi siecznej młodych siekaczy trwałych tu nie występuje; tylko górne siekacze mleczne zamiast ząbków mają falisty brzeg sieczny. Korzeń górnego przyśrodkowego siekacza mlecznego jest nieco spłaszczony od przodu do tyłu, korzeń pozostałych siekaczy jest okrągły. Cecha krzywizny jest bardzo wy-

rażna. Cecha korzenia wyraźnie występuje na górnych zębach, na dolnych natomiast nie zawsze jest zaznaczona.

Kły mleczne. Kły uzębienia mlecznego podobne są do kłów trwałych. Cecha krzywizny jest bardzo wyraźna; korzenie są okrągłe i pochylone w kierunku pierwszego zęba trzonowego.

Zęby trzonowe mleczne. Z całego uzębienia mlecznego tylko zęby trzonowe mleczne różnią się od zębów trwałych. Mają wygląd podobny do zębów trzonowych trwałych i stąd pochodzi ich nazwa, choć zajmują miejsce zębów przedtrzonowych.

Ząb trzonowy mleczny górny pierwszy występuje w dwóch postaciach. Albo korona jego (szczególnie powierzchnia żucia) podobna jest do korony pierwszego trwałego zęba przedtrzonowego; wtedy powierzchnia żucia jest prawie trójkątna, a strzałkowo położona bruzda oddziela guzek policzkowy od podniebiennego. Albo powierzchnia żucia jest czworokątna, wydłużona w kierunku przednio-tylnym, guzek policzkowy przybiera kształt krawędzi, a ku tyłowi od guzka podniebiennego występuje drugi, mniejszy guzek. Jest to postać zbliżona do zęba trzonowego trwałego. Cechą szczególną obu postaci jest tępa, guzkowata wyniosłość, tzw. guzek boczny (*tuberculum molare*), położony tuż przy szyjce zęba z przodu na powierzchni policzkowej korony. Guzek ten występuje stale u szympansa. Obie formy różnią się poza tym od zębów przedtrzonowych tym, że mają trzy korzenie, jeden podniebienny i dwa policzkowe, tak jak trwałe zęby trzonowe. Guzek Carabella występuje mniej więcej w 10% przypadków.

Ząb trzonowy mleczny górny drugi pod względem liczby i układu guzków oraz korzeni podobny jest do pierwszego trwałego zęba trzonowego górnego. Guzek Carabella występuje nawet częściej niż na tym ostatnim.

Ząb trzonowy mleczny dolny pierwszy ma czworokątną powierzchnię żucia nieco wydłużoną od przodu do tyłu. Ma ona 4 lub 5 guzków, 2 językowe i 2 lub 3 niższe guzki policzkowe; jedno od drugich przedzielone są bruzdą strzałkową. Ząb ten na swej powierzchni policzkowej ma analogiczną wyniosłość (*tuberculum molare*) co górny pierwszy. Ma on dwa korzenie, przedni i tylny, i pod tym względem, jak w ogóle pod względem ogólnej budowy, odpowiada dolnemu trwałemu zębowi trzonowemu.

Pierwszy górny i dolny ząb trzonowy mleczny nie są podobne do zębów trwałych występujących na ich miejscu, lecz do trwałych przedtrzonowych zębów małych czelkowskich. U tych bowiem na obu szczękach występują guzki boczne, a poza tym trzy korzenie w szczęcie i dwa w żuchwie.

Ząb trzonowy mleczny dolny drugi mało się różni od pierwszego dolnego trwałego zęba trzonowego. Na powierzchni policzkowej zaznacza się bardzo słaby guzek boczny. Korona jest wydłużona w kierunku strzałkowym i ma na swej powierzchni żucia pięć guzków, trzy po stronie policzkowej, dwa po stronie językowej. Dwa korzenie przedni i tylny silnie się rozchodzą.

OSADZENIE ZĘBÓW W SZCZĘKACH

Korzenie zębów wchodzi głęboko w odpowiadające im zębodoły szczęk. Zębodoły są nieco większe od korzeni. Pomiędzy korzeniem i ścianą zębodołu

znajduje się szczelinowata przestrzeń, w warunkach prawidłowych mniej więcej 0,1 do 0,3 mm szerokości, wypełniona warstwą tkanki łącznej, która stanowi, jak wyżej zaznaczono, tzw. ozębną (*periodontium*) albo też okostną zębodołową (*periosteum alveolare*). Ozębna silnie spaja korzeń zęba ze ścianą zębodołu, jest więc rodzajem więzozrostu, który z dawna nosi nazwę wkliniowania (*gomphosis*; *gomphos* = gwóźdź, klin).

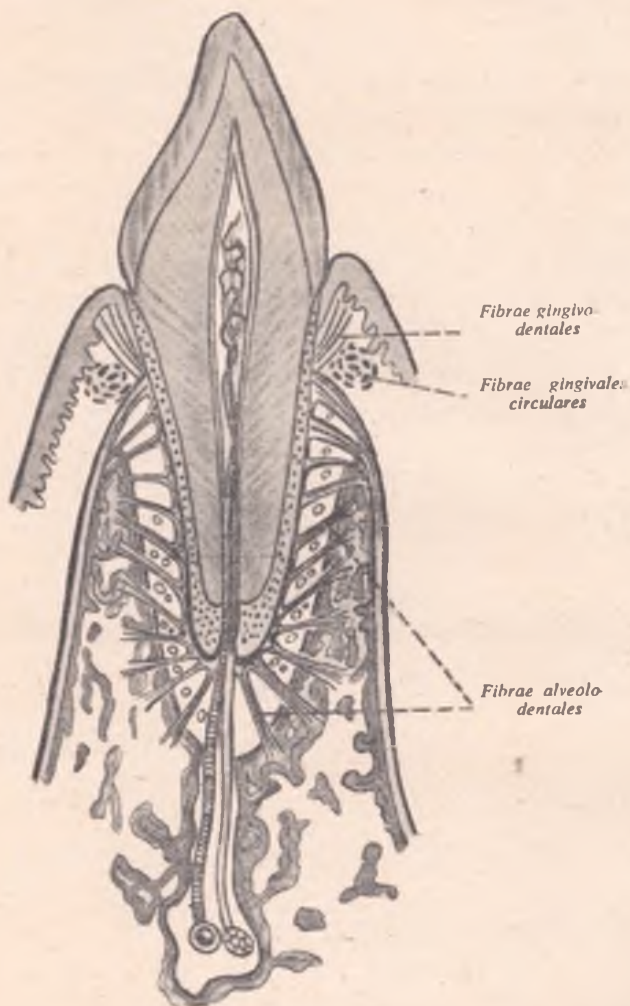
Włókna ozębnej. Łącznotkankowe włókna ozębnej wchodzą jako włókna Sharpeya z jednej strony w utkanie korzenia, z drugiej — jako także włókna, w obręb utkania kostnego ścian zębodołu. Między poszczególnymi pęczkami tych włókien pozostają wolne przestrzenie wypełnione wiotką tkanką łączną, silnie unerwioną i unaczynioną.

Mocne pęczki włókien ozębnej (*fibrae alveolodentales*), jako zespół noszące nazwę więzadła zębodołowo-zębowego (*ligamentum alveolodentale*), przyjmują różny kierunek. W bliższej części zębodołu (w części zbliżonej do szyjki) kierują się one 1) skośnie ku górze, następnie biegną 2) poziomo; wreszcie od ściany zębodołu zstępują 3) skośnie ku dołowi tym bardziej im bardziej zbliżają się do wierzchołka korzenia (ryc. 59). W ten sposób ząb jest sprężysto zawieszony w zębodole. Przy silnym zwarcie zębów nie przenosi się ciśnienie, które mogłoby doprowadzić do zaniku zębodołu, lecz pociąganie rozkładające się na dużą powierzchnię; wierzchołek zęba jest szczególnie odciążony od ucisku. Dzięki temu urządzeniu więzadłowemu ząb jest umocowany w zębodole, a równocześnie zachowuje pewną ruchomość. Przez ucisk podczas żucia ząb zostaje nieznacznie wciśnięty w głąb zębodołu; po ustaniu ucisku ząb sam przez się powraca do poprzedniego położenia. Ruchy te są oczywiście bardzo nieznaczne. Zapalenie ozębnej powoduje wysuwanie się zęba z zębodołu.

Na przekroju poprzecznym przez ząb i zębodół widzimy w obrazie drobnowidowym, że włókna ozębnej nie przebiegają w linii prostej od zębodołu do korzenia, lecz mają kierunek nieco wygięty lub nawet styczny; przeciwdziałają więc ruchom obrotowym zęba i ruchy te mogą być wykonywane tylko w minimalnym stopniu.

Włókna dziąsła. W osadzeniu zębów udział biorą nie tylko powyższe włókna ozębnej (*fibrae alveolodentales*), ale również włókna dziąseł. W utkaniu dziąsła odróżnić można 1) włókna okrężne (*fibrae gingivales circulares*), które obejmują szyjkę zęba, 2) włókna dziąsłowo-zębowe (*fibrae gingivodentales*), które rozpoczynają się w dziąsłach i przyczepiają do szyjki przebiegając promienisto i 3) włókna międzyzębowe (*fibrae interdentalis*), które łączą powierzchnie styczne szyjek sąsiednich zębów (na ryc. 59 niewidoczne). Jest rzeczą ważną, żeby dziąsła miały silne napięcie (*turgor*), mocno obejmowały szyjkę zęba, odgraniczały i chroniły wejście do zębodołu. Jeżeli dziąsła obniżają się, może nastąpić przewlekłe zapalenie ozębnej,

zmiany w brzegach zębodołów (*paradentosis*) i wreszcie utrata zęba. Urządzenie, które umocowuje zęby i które wraz z kością zębodołu tworzy jeden zespół czynnościowy, musi być w dostatecznym stopniu czynne, żeby zachować swoją oporność. I tutaj daje się zastosować zasada o troficznym działaniu



Ryc. 59. Osadzenie zęba. Schemat wg Benninghoffa.

czynności. Uzębienie, które otrzymuje tylko miękki pokarm, staje się mało czynne i ulega osłabieniu.

Ozębna zębów mlecznych jest grubsza i mniej oporna niż ozębna uzębienia trwałego. Jeżeli ząb usunięty umieścimy w zębodole powtórnie przy zachowanej ozębnej, to połączenie się wznowia, ale sam ząb jest martwy. Jeżeli okostna nie jest zachowana, wtedy może nastąpić skostnienie i zniekształcenie korzenia.

Kamień nazębny, utworzony z soli wapniowych, bakterii, grzybków, komórek nabłonkowych i innych składników śliny, osadza się wtórnie na zębach. Szczególnie obficie występuje on na powierzchni wewnętrznej dolnych siekaczy i na powierzchni zewnętrznej górnych zębów trzonowych w bliskości ujścia przewodów wielkich gruczołów ślinowych.

CZAS WYKŁUWANIA SIĘ ZĘBÓW

Wymiana zębów nie jest zbędnym powtórzeniem tego samego procesu; jest ona konieczna ponieważ zęby występują od razu w swej ostatecznej wielkości: zęby dorosłego byłyby więc zbyt duże dla szczęki noworodka. Mniejsze i mniej liczne zęby mleczne zachowują się tak długo, dopóki duże zęby trwale nie znajdą miejsca w szczękach. Z chwilą gdy uzębienie mleczne całkowicie wystąpiło (po 2 roku życia) przednia część szczęki osiąga już swą ostateczną wielkość. Dalsza część szczęki przedłuża się następnie ku tyłowi robiąc miejsce dla zębów trzonowych.

Na ogół wymiana zębów (wraz z wykluciem się zębów trzonowych) trwa od 7 do 13 roku życia; tylko ząb mądrości wykluwa się znacznie później, między 18 a 30—35 rokiem życia.

Noworodek nie ma ani jednego zęba, który by się wydostał ponad dziąsła. Tak jednak w szczęce, jak i w żuchwie noworodka, obok wszystkich 10 zębów mlecznych znajdujących się w różnym stopniu rozwoju, kryją się zawiązki trwałych siekaczy, kłów, pierwszych zębów trzonowych i pierwszych przedtrzonowych.

Korony zębów mlecznych noworodka są już w zupełności rozwinięte, zaś wytwarzanie się korzeni jest dopiero zapoczątkowane; po wykluciu się zębów mlecznych następuje dalsze wapniczenie korzeni.

Przerzynanie się zębów przez dziąsła odbywa się w stałej kolejności, ale czas, w którym każda para zębów się wykluwa, podlega dużej zmienności osobniczej. Zęby żuchwy wyrzynają się wcześniej niż odpowiednie zęby szczęki, dotyczy to zarówno zębów mlecznych, jak i trwałych. U dziewcząt zęby wyrzynają się wcześniej niż u chłopców; w uzębieniu trwałym różnica ta wynosi średnio około 4,5 miesiąca.

Występowanie zębów mlecznych rozpoczyna się wykłuwaniem przysrodkowego siekacza i kończy wykłuwaniem drugiego trzonowego mlecznego; kolejność wyrzynania się zębów przerywa tylko kieł, który występuje dopiero po pierwszym zębie trzonowym mlecznym.

Pierwszym wykłuwającym się zębem uzębienia trwałego jest trzonowy pierwszy, po czym dopiero wykłuwanie postępuje równomiernie od pierwszego siekacza do trzeciego zęba trzonowego; tylko kieł wyrzyna się i tutaj później, mniej więcej równocześnie z drugim przedtrzonowym.

Czas i kolejność wykluwania się zębów mlecznych

1. Siekacze przyśrodkowe	w 6—9	miesiącu życia
2. Siekacze boczne	w 8—11	„ „
3. Zęby trzonowe przednie	w 12—16	„ „
4. Kły	w 16—20	„ „
5. Zęby trzonowe tylne	w 20—30	„ „

Na uwagę zasługuje opóźnione wyrzynanie się kła, które tłumaczy się tym, że zawiązek klów znajduje się znacznie głębiej od pozostałych zawiązków zębów, wymaga więc więcej czasu do osiągnięcia wolnej powierzchni szczęk. Jednoroczne dziecko miewa zwykle 8 zębów, półtoraroczne — 16, dwu i półroczne — pełne uzębienie mleczne.

Już podczas wytwarzania się uzębienia mlecznego rozpoczyna się wapnienie koron zębów trwałych. U noworodka wierzchołki guzków pierwszych zębów trzonowych są już zwapnione. W końcu pierwszego roku życia rozpoczyna się wapnienie pierwszych trzech zębów, w piątym roku wszystkie korony lub ich większa część z wyjątkiem zęba mądrości są już wytworzone.

Jako pierwszy ząb uzębienia trwałego wyrzyna się w ciągu szóstego roku życia pierwszy ząb trzonowy, tzw. ząb «sześćioletni» zwykle wpierw dolny i funkcjonuje w ciągu kilku lat wspólnie z trzonowymi mlecznymi. W ciągu 7—8 roku (lub nawet od 6) wypadają przyśrodkowe siekacze mleczne i bezpośrednio potem wykluwają się ich zęby zastępcze, najpierw w żuchwie, a potem w szczęcie. W rok później występują siekacze boczne (8—9 rok), następnie pierwsze przedtrzonowe (9—11 rok), później drugie przedtrzonowe i kły (11—13 rok), wreszcie drugie trzonowe (12—14 rok), tzw. zęby «dwunastoletnie»; ze znacznym opóźnieniem, jako ostatnie, wykluwają się zęby mądrości.

O ile zęby mleczne wykluwają się mniej więcej w ciągu 2 lat, to wykluwanie się zębów stałych trwa około lat 18.

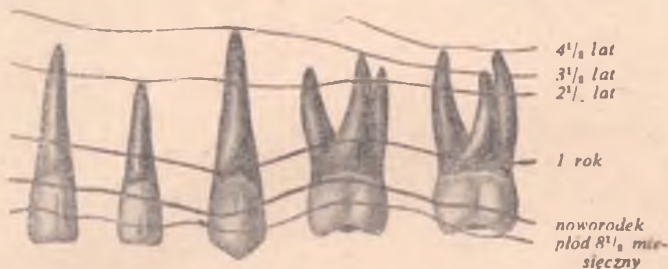
Czas i kolejność wykluwania się zębów trwałych

1. Trzonowe pierwsze	w 6—7	roku życia
2. Siekacze przyśrodkowe	w 7—8	„ „
3. Siekacze boczne	w 8—9	„ „
4. Przedtrzonowe pierwsze	w 9—11	„ „
5. Kły	w 11—13	„ „
6. Przedtrzonowe drugie	w 11—13	„ „
7. Trzonowe drugie	w 12—14	„ „
8. Trzonowe trzecie	w 18—35	„ „

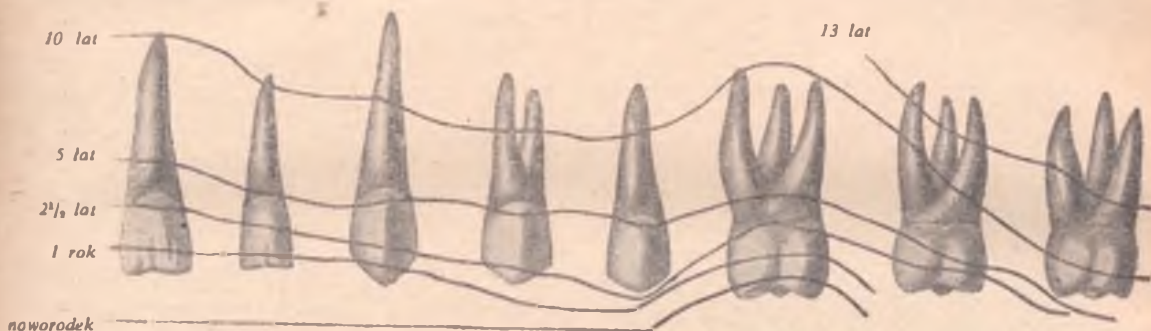
Korzenie zębów mlecznych osiągają pełną długość w 2—4 roku życia. W tym wieku rozpoczyna się też zanik korzenia siekacza przyśrodkowego. Korzenie zębów trwałych osiągają pełną długość począwszy od 10 roku.

UZĘBIENIE JAKO CAŁOŚĆ

Uzębienie zamknięte. Człowiek ma zamknięte oba szeregi zębów, jeżeli uzębienie jest w całości zachowane. Pozostałe ssaki mają przynajmniej w jednym miejscu przestrzeń międzyzębową (*diastema*); u małp wyższych leży ona do przodu lub do tyłu od kła; u gryzoni i jednokopytnych przestrzenie te są szczególnie duże. U człowieka zęby obu szczęk prawie zupełnie przylegają do siebie. Wspomnieliśmy wyżej, że między dwoma sąsiadującymi zębami znajduje się tylko mała, trójkątna przestrzeń podstawą skierowana



Ryc. 60. Schemat wapnienia zębów mlecznych. Wg Raubera-Kopscha.



Ryc. 61. Schemat wapnienia zębów trwałych. Wg Raubera-Kopscha.

ku szczęce lub żuchwie, wypełniona brodawką międzyzębową dziąsła. Nad nią aż do powierzchni żucia w prawidłowym uzębieniu zachowana jest jedynie wąska, drobna szczelina międzyzębowa (*trema*). Szczeliny te przepuszczają płyny czy powietrze; skupiać się w nich mogą, jeżeli zęby nie są czysto utrzymywane, resztki pokarmów będące dobrym podłożem odżywczym dla drobnoustrojów niebezpiecznych dla zębów. Zamknięty szereg zębów ma znaczenie nie tylko z punktu widzenia kosmetycznego, lecz również znaczenie dla mowy artykułowanej; sprawdzianem tego jest zmieniona mowa osobnika, któremu zęby zostały usunięte lub wypadły.

Kształt łuku zębowego, kierunek i zwarcie zębów. Szereg zębów, zarówno górnych jak i dolnych, ustawiony jest w linii łukowatej. Łuk zębów dolnych tworzy krzywą zbliżoną do paraboli, górnych — do połowy elipsy. Ponieważ zęby górne i dolne są różnego kształtu i wielkości, powierzchnie i krawę-



Ryc. 62. Przekrój czołowy uzębienia trwałego. Zwarcie zębów trzonowych. Pólschemat wg E. Mühlreitera.

dzie żucia jednoimiennych zębów nie przylegają do siebie tymi samymi miejscami, lecz są nieco przesunięte w stosunku do siebie. Wzajemny stosunek zębów szczęki i żuchwy podczas ich zetknięcia się w położeniu nieruchomym nazywamy zwarem zębów (*occlusio dentis*), natomiast podczas ruchu (np.

żucia) — zgryzem (*articulatio dentis*). Zgryz jest stanem dynamicznym szczęk, podczas gdy zwarcie jest stanem statycznym.



Ryc. 63. Zęby obu szczęk z odsłoniętymi korzeniami.

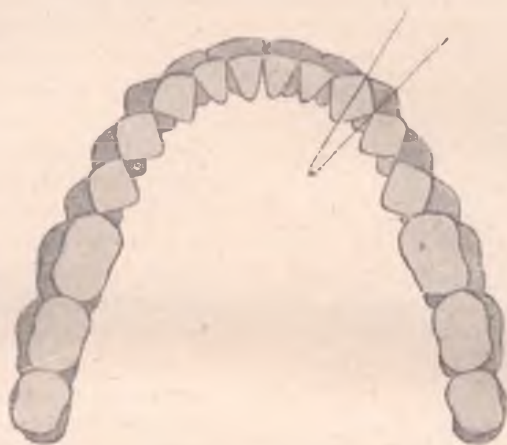
Zwarcie zębów w warunkach prawidłowych odbywa się w ten sposób, że zęby górne, których oś długa (pionowa) biegnie nieco skośnie na zewnątrz i ku dołowi, wystają na zewnątrz nad dolnymi, których długa oś kieruje się bardziej do wewnątrz i ku górze (ryc. 62). Przednie zęby (siekacze i kły) górne przykrywają więc nieco od przodu zęby dolne; guzki policzkowe pozostałych zębów (tylnych) górnych zachodzą na zewnątrz od odpowiednich guzków zębów dolnych, guzki zaś podniebienne tychże zębów górnych przylegają do bruzdy

położonej między guzkami policzkowymi a językowymi zębów dolnych. Taka postać zwarcia występuje najczęściej.

Nie tylko z boku na bok, ale również w kierunku od przodu do tyłu oba szeregi zębów są w stosunku do siebie przesunięte. Ponieważ szczególnie siekacze górne są znacznie szersze od dolnych, więc np. górny kiel układa się między kłem dolnym a dolnym pierwszym zębem przedtrzonowym, stykając się z obu tymi zębami; również górne zęby przedtrzonowe i trzonowe są przesunięte do tyłu; tylko górny ząb mądrości, mniejszy od dolnego, nie wystaje bardziej do tyłu niż dolny. Tak ukształtowane złączenie zębów powoduje ścisłe przyleganie zębów górnych i dolnych (ryc. 63).

Płaszczyzna żucia wszystkich zębów szeregu górnego i dolnego opada w kierunku języka. Wierzchołki korzeni zębów górnych tworzą węższy łuk niż brzegi sieczne i guzki policzkowe. Odwrotnie jest w żuchwie, gdzie brzegi sieczne i guzki policzkowe tworzą łuk węższy niż wierzchołki korzeni (ryc. 62).

Antagonizm zębów. Dzięki powyższemu przesunięciu obu szeregów zębów w kierunku podłużnym, największy wymiar policzkowo-podniebienny górnego zęba leży między dwoma przeciwnymi zębami dolnymi i odwrotnie (ryc. 64). Przy zwartych więc szczękach każdy ząb styka się z dwoma zębami przeciwległej szczęki. Podczas żucia współpracuje grupa składająca się z trzech zębów. Zęby jednoimienne szczęki i żuchwy w każdej takiej grupie trójkowej są antagonistami głównymi, trzeci ząb grupy nazywamy antagonistą wtórnym. Tego rodzaju podział pracy odciąża poszczególny ząb. Tylko dwa zęby każdej



Ryc. 64. Zamknięte szeregi zębów widziane od dołu. Zęby górne—ciemne, zęby dolne — jasne.

strony mają po jednym antagoniście, a mianowicie górny ząb mądrości, który łączy się tylko z dolnym zębem mądrości i dolny siekacz przyśrodkowy, który łączy się tylko z górnym siekaczem przyśrodkowym.

Postacie zwarecia. Zaznaczyliśmy wyżej, że zęby szczęki najczęściej zachodzą na zęby żuchwy. Te ostatnie przykryte są z zewnątrz przez pierwsze; tak np. siekacze dolne przykryte są przez górne na przestrzeni 1—3 mm (ryc. 63). Zwarecie takie nazywamy 1) nożycowym (*psalidodontia*; *psalis* = nożyce). Na terenie Europy występuje ono najczęściej, mniej więcej w 80% przypadków, u Chińczyków i Japończyków znacznie rzadziej (około 50%), u wielu innych grup etnicznych jeszcze rzadziej.

Oprócz zwarcia nożycowatego postacią również prawidłową, choć w Europie znacznie rzadszą, jest tzw. 2) zwarcie obcęgowe (*labidontia*; *labis* = obcęgi). W tej postaci zwarcia siekacze stykają się z sobą jak brzegi sieczne obcęgów, a guzek stawowy stawu żuchwowego jest przeważnie niski (t. I str. 411). Zdarza się, że siekacze górne płasko występują do przodu i dachówkowato przykrywają dolne; taki typ nazywamy 3) dachówkowatym (*stegodontia*; *stegos* = dach); spotykamy go dość często (33%) u Chińczyków i Japończyków.

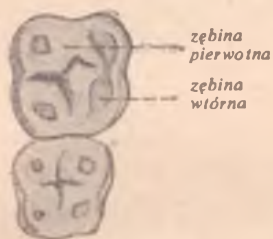
Czasami żuchwa jest znacznie skrócona, wskutek czego dolne siekacze o 3—10 mm są cofnięte od górnych i nie są przez nie przykryte; zwarcie tego typu 4) tyłozwarcie (*opisthodontia*; *opisden* = z tyłu) występuje na terenie Europy bardzo rzadko (około 1%) i wkracza w dziedzinę patologii.

Nieco mniej rzadkie są takie postacie zwarcia, również nieprawidłowe, w których przednie zęby dolne wskutek nadmiernego rozwoju żuchwy występują do przodu od przednich zębów górnych, a dolne trzonowe wysuwają się bocznie spod górnych; jest to tzw. 5) przodozwarcie (*progenia* lub lepiej *prodentia*). Do form nienormalnych i bardzo rzadkich należy również 6) zwarcie otwarte (*hiatodontia*; *hiatus* = szczelina), w którym między górnymi a dolnymi zębami przednimi przy zwartych szczękach pozostaje otwarta szczelina, mogąca sięgać ku tyłowi aż do P₁.

Zdarzają się również asymetryczne postacie zwarcia, tzw. krzyżowe (*laterogenia*); nie stanowią one oddzielnej postaci, lecz występują czy to w formie połowiczego przodozwarcia, czy też tyłozwarcia.

Odmiany i zboczenia uzębienia mogą być dziedziczne lub nabyte. Rodzinne występowanie ich stwierdzone zostało u wielu pokoleń. Dużą rolę odgrywają poza tym inne czynniki, jak przedwczesne usuwanie zębów mlecznych, zboczenia uzębienia dziecięcego itp. Należy pamiętać (t. I str. 411), że uzębienie stanowi tylko jedno ogniwo wspólnego układu, do którego należą szczęki, staw żuchwowy oraz mięśnie żwaczowe; uszkodzenia uzębienia wpływają na pozostałe części układu.

Ryc. 65. Zużywanie się zębów. Pierwszy i drugi ząb trzonowy dolny prawy. Powierzchnia żucia.



Zużywanie się zębów. W miarę zużywania się koron na krawędziach siecznych i na guzkach powierzchni żucia ściera się stopniowo warstwa szkliwa, która nie może się na nowo wytwarzać. Na powierzchni tej ukazują się miejsca o zabarwieniu jasnobrązowym aż do ciemnobrązowego wskutek obnażania się zębiny. Zabarwienie jasnobrązowe pochodzi z zębiny pierwotnej powstałej na samym początku rozwoju zęba, miejsca ciemnobrązowe odpowiadają zębinie wtórnej, zastępczej, powstałej później wskutek zużycia.

Guzki żucia zanikają na zębach zużytych, a powierzchnia żucia zębów trzonowych i przedtrzonowych staje się wklęsła lub płaska. Przez to ścieranie się zębów korony stają się niższe, jednak wyrównawczo ząb zużyty wysuwa się nieco z zębodołu. Z tego powodu u osobników młodych korona w swej dolnej części objęta jest jeszcze przez dziąsła, natomiast u osób starych widoczna jest nawet szyjka zęba.

Wskutek pewnej ruchomości zębów w szczękach w miejscach styecznych sąsiednich koron zębów, w bliskości powierzchni żucia, powstają międzyzębowe półka tarcia. Ta postać ścierania się koron powinno by zwiększać odległość między koronami; jednak zęby wędrują do przodu. Taka wędrówka dostosowawcza odbywa się w znacznie mniejszym stopniu, kiedy powstają większe przerwy w uzębieniu. Zęby mogą więc nieco regulować swe położenie szczególnie w młodym wieku; poszukują one styczności ze swymi sąsiadami i przeciwdziałania antagonistów w celu zdobycia lepszego zwarcia.

Wadliwe ustawienie zębów, które występuje czasem po zmianie zębów, nie może już być jednak wyrównane przez samoregulację; mogą im wówczas nadać właściwe położenie zabiegi ortodontyczne.

Najczęstszą przyczyną utraty zębów jest próchnica (*caries*). U zwierząt żyjących na swobodzie jest ona znacznie rzadsza niż u zwierząt domowych, ale stwierdzona została nawet u mastodonta.

UWAGI MORFOLOGICZNO-PORÓWNAWCZE I FILOGENETYCZNE

Pod względem budowy zęby są zasadniczo spokrewnione z włosami, piórami czy łuskami ponieważ wszystkie te twory powstają z zespołu komórek ektodermalnych i mezodermalnych. Szczególnie uderzające podobieństwo zachodzi między łuskami i zębami skórnymi u rekina, które oprócz całej powierzchni ciała pokrywają również odcinek ektodermalny jamy ustnej. Dlatego też zęby skórne możemy uważać za wyjściową postać właściwych zębów.

Zgodnie z ich powstawaniem w skórze, zęby są pierwotnie tworami powierzchownymi, które po krótszym lub dłuższym okresie działania wypadają i zastępowane są przez nowe. Dopiero wraz z ich rozbudową zawiązek nabłonkowy zęba wnika w głąb, a zęby po ukończeniu swego rozwoju występują ponownie na powierzchnię, z której pochodzą.

Uzębienie polifiodontyczne. Jeszcze u ryb i płazów znaczne przestrzenie błony śluzowej jamy ustnej mają zdolność zębotwórczą, dopiero zdolność ta ogranicza się do brzegów szczęk u gadów, u których wytwarza się listewka zębowa, wspólny materiał twórczy dla zawiązków zębów. Ale w większości przypadków jeszcze u gadów wymiana zębów jest prawie nieograniczona, ponieważ w ciągu całego życia z listewki zębowej wytwarzają się nowe generacje zębów, stale zastępując wypadające, zużyte zęby. Stan taki nazywamy polifiodontycznym. U dziś żyjących ptaków nie występują nawet embrionalne zawiązki zębów, podczas gdy *Archeopteryx* z epoki jurajskiej miał zęby podobne do zębów gadów.

U ssaków, u których obok czynności chwytania i przytrzymywania zdobyczy nabyły zęby po raz pierwszy również zdolność rozcierania (mielenia) pokarmów, następuje w związku z tym daleko idące morfologiczne zróżnicowanie zęba. Wymiana zębów jest ograniczona tylko do dwóch pokoleń zębów. Z uzębienia polifiodontycznego powstaje difiodontyczne.

Zęby przedmleczne i zęby 4 pokolenia. Czy u ssaków i u człowieka można jeszcze stwierdzić pozostałości uzębienia wielokrotnego — jest zagadnieniem nie rozwiązanim. U torbaczy były opisane zawiązki zębów, które poprzedzały zawiązki mleczne i które nawet wapniały, a następnie zanikały; byłyby to zawiązki zębów pokolenia przedmlecznego (*dentes praelacteales*). Również u człowieka doszukiwano się ich w najwcześniejszych zawiązkach, jednak sprawa ta jest sporna. To samo dotyczy zawiązków zębów 4 pokolenia (*dentes postpermanentes*), które powstają po oderwaniu się zębów stałych od ich podłoża; nigdy jednak nie zaznaczają się one wyraźniej i bardziej pewnie.

Uzębienie homo- i heterodontyczne. Nowozdobytą czynność rozcierania pokarmów doprowadziła również do podziału pracy; jedna grupa zębów służy do chwytania, druga do odgryzania kęsów, jeszcze inna do mielenia pokarmów. Z homodontycznego uzębienia gadów, składającego się z pierwotnej formy jednorodnych, stożkowatych zębów, powstała wyższa postać — uzębienie heterodontyczne ssaków. Powstają różniące się od siebie grupy zębów: siekacze, kły, przedtrzonowe i trzonowe.

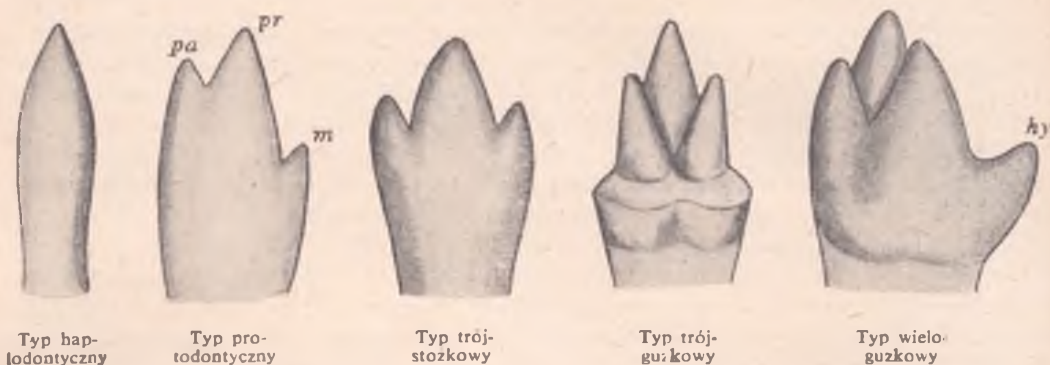
Wraz z ograniczeniem wymiany zębów, czynnością żucia i wzrastającym obciążeniem zęba zmienia się również jego umocowanie w szczękach. U gadów widzimy

jeszcze połączenie kostne lub więzadłowe końca szczękowego zęba z kością szczęki; u ssaków rozwija się korzeń osadzony w szczękach i powstaje urządzenie utrwalające go.

Nie wszystkie jednak ssaki mają uzębienie heterodontyczne. Wskutek procesów redukcyjnych np. wieloryby zyskały wtórnie uzębienie jednokształtne. Nietoperze w swym rozwoju osobniczym mają oba filogenetyczne stopnie: zęby mleczne zbudowane są według typu homodontycznego, zęby stałe według — heterodontycznego. Jednak i tutaj równozębność mlecznego pokolenia zębów jest objawem rozwoju wstecznego.

Szereg filogenetyczny korony zęba. W szeregu rodowym wraz ze zróżnicowaniem morfologicznym i czynnościowym wyodrębniają się coraz bardziej złożone postacie zębów (ryc. 66).

1. Typ haplodontyczny przedstawia najpierwotniejszą formę zęba; jest to ząb chwytny; cechuje go korona w kształcie stożka kończącego się jednym ostrym wierzchołkiem. Z punktu widzenia morfologicznego budowę kłów wszystkich ssaków możemy uważać za zbliżoną do typu haplodontycznego.



Ryc. 66. Rozwój guzków korony zębów dolnych; *pa* — *paraconoid*, *pr* — *protoconoid*, *m* — *metaconoid*, *hy* — *hypoconoid*. Schemat.

2. Typ protodontyczny stanowi już wyższą formę zęba. Posiada on tę samą budowę zasadniczą, na koronie jednak wytwarza się przedni i tylny ząbek boczny, a korzeń ma rynienkowate wyłobienie jako oznakę późniejszego podziału. Guzek dodatkowy położony do przodu od głównego guzka (*protoconus*) nosi nazwę *paraconus* (w żuchwie *paraconoid*), położony zaś do tyłu od guzka pierwotnego — *metaconus* (w żuchwie *metaconoid*). Wszystkie trzy stożki są umieszczone jeden za drugim. Typ ten występował u najstarszych wymarłych torbaczy.

3. Typ trikonodontyczny (trójstożkowy) ma koronę trójwierzchołkową, wierzchołki której ustawione są jeden za drugim w jednym rzędzie. Korzeń może być już podzielony. Różnica w stosunku do typu protodontycznego polega na tym, że ząbki boczne rozwinęły się silniej w samodzielne stożki. Typ ten zjawia się po raz pierwszy u mezozoicznych torbaczy (*Poplewski*).

4. Typ trójguzkowy powstaje z typu trójstożkowego. Również i tutaj korona ma trzy stożki, które jednak przesunęły się poprzecznie w stosunku do siebie. W zębach górnych *paraconus* i *metaconus* przesuwają się w kierunku policzkowym, w zębach dolnych *paraconoid* i *metaconoid* — w kierunku językowym. Listewki łączą guzek nieparzysty z parzystymi (ryc. 67). Zęby są dwu lub trójkorzeniowe. Postać ta występuje u opossum, poza tym u wielu wymarłych form, jak np. u najstarszych zwierząt drapieżnych i koptynych.

5. Typ wieloguzkowy. Dalszym różnicowaniem korony zęba jest pojawienie się w tylnej okolicy korony występu zwanego stopką albo piętą (*talon*). Na występie tym widnieje nowoutworzony guzek, *hypoconus* na szczęcie, *hypoconoid* na zuchwie. Jest on przypuszczalnie odpowiednikiem guzka zębowego (*tuberculum dentale*) siekaczy. Guzek ten może się dzielić na guzek czwarty i piąty. Korona tego typu jest więc koroną cztero- lub pięcioguzkową. Przez rozwój dodatkowego guzka powstaje korona sześcioguzkowa; natomiast dość odrębne stanowisko zajmuje typ wieloguzkowy, charakteryzujący wymarłe ssaki owadożerne (*multituberculata*).

Teorie powstawania różnych postaci zębów. O powstawaniu złożonych postaci zębów istnieją dwa krańcowo przeciwne poglądy: teoria różnicowania się zębów i teoria scalania.

Teoria różnicowania rozpatruje zagadnienie z punktu widzenia mechanicznego opierając się głównie na badaniach zębów zwierząt kopalnych. Według niej (*Winge, Cope, Osborn*) skomplikowane postacie zębów wieloguzkowych powstały przez powolną przemianę pierwotnej formy zębów jednostożkowych.

Według teorii drugiej, teorii scalania (*Schwalbe, Talbot, Röse, Kükenthal, Adloff*, a z Polaków *Dybowski*) złożone formy zębów powstają przez zlewanie się zębów stoż-



Ryc. 67. Schemat ustawienia guzków zębów trójstożkowych i trójguzkowych; *pr* — *protoconus*, *pa* — *paraconus*, *m* — *metaconus*, *hy* — *hypoconus*. Wg *Cope-Osborn*.

kowatych. Na podstawie liczby guzków, które występują np. na zębie trzonowym, można stwierdzić jak wielka jest liczba pierwotnych zębów stożkowatych, które złączyły się z sobą wytwarzając ząb wieloguzkowy.

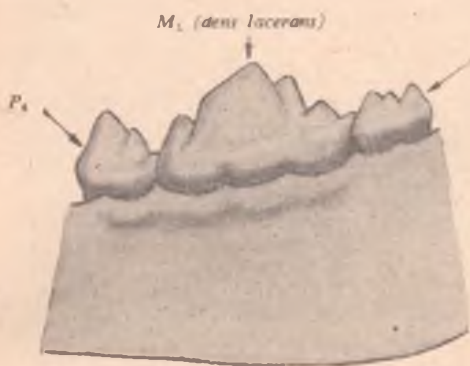
Nowsze badania embriologiczne przemawiają bardziej za teorią scalania. Jednak nie ulega wątpliwości, że procesowi różnicowania należy również przypisać znaczną rolę w powstawaniu form zębów dziś żyjących zwierząt i człowieka.

Powierzchnie żucia w zależności od pobieranego pokarmu. Kształt korony zębów trzonowych jest w czynnościowym związku z rodzajem pokarmów. I tak np. typ sekonodontyczny, o wąskiej koronie, wyciągniętej od przodu do tyłu i pokrytej różnej wielkości guzkami w postaci nieprawidłowej piły, występuje u mięsożernych i owadożernych, np. u nietoperzy. Zwierzęta te rozrywają pokarm nie żując go. U roślinożernych korona zębów jest typu lofodontycznego o poprzecznych grzebieniach łączących poszczególne guzki w kierunku policzkowo-językowym (np. tapir, nosorożec) lub selenodontycznego (u przeżuwaczy) o grzebieniach półksiężycowatych, biegnących równolegle do łuku zębowego. Zbliżony do lofodontycznego jest typ plicidentyczny, który cechuje ssaki nagryzające pokarm bardzo twardy. Należą tutaj gryzonie i słoniowate. Typ ten cechuje silne sfaldowanie grzebieni szkliwnych korony tworzące szereg ułożonych poprzecznie listewek, liczba których może dochodzić do 27 (*elephas primigenius*). Podobnie jak u *Perissodactyla* występuje tu na powierzchni żucia warstwa cementu, szczególnie w rowkach między grzebieniami szkliwnymi. W zużytych zębie

u człowieka na powierzchnię występuje tylko zębina, u tych form natomiast naprzemiennie listewki zębiny, szkliva i cementu. Typ bunodontyczny lub guzkowy, najmniej skomplikowany, o szerokiej koronie usianej guzkami, występuje u zwierząt wszystkożernych, jak również u naczelnych wraz z człowiekiem. Typ ten stanowi formę wyjściową, z której przypuszczalnie dają się wyprowadzić inne postacie powierzchni żucia.

Zęby brachyodontyczne i hipselodontyczne. Pod względem ogólnych proporcji zębów odróżniamy zęby brachyodontyczne o niskiej, szerokiej koronie, występujące głównie u zwierząt mięsożernych i wszystkożernych (również u małp i u człowieka) i zęby hipselodontyczne, wysokie, charakteryzujące ssaki roślinożerne. Są to formy rozwijające się z poprzedniego, bardziej pierwotnego typu. I tak, podczas gdy koniowate pierwotne posiadały zęby brachyodontyczne, to koniowate współczesne cechuje wyraźny hipselodontyzm.

Hipselodontyzmowi towarzyszy często nieprzerwany wzrost całego zęba na długość, co w sposób jaskrawy mamy możność obserwować np. u słoniowatych (cios słonia jest



Ryc. 68. Odcinek zuchwy. Łamacz dolny psa.

odpowiednikiem górnego I_2) lub gryzoni. Na zębach tych nie da się odróżnić korony, szyjki i korzenia. Ciągłe wzrastanie zęba odbywa się dzięki znacznej objętości komory zęba i przewodu korzeniowego; stąd pochodzi nazwa «zębów otwartych», którą zastosować możemy również do mlecznych zębów człowieka. U gryzoni, np. u królika czy zająca, wzrastanie zęba regulowane jest ciśnieniem jego antagonisty; jeżeli go brak lub jeżeli zęby antagonistyczne są niewłaściwie dopasowane do siebie, zęby wyrastają nadmiernie i utrudniają lub nawet uniemożliwiają przyjmowanie pokarmu; powodować to może nawet śmierć głodową zwierzęcia.

Tworem charakterystycznym drapieżnych jest znaczny rozrost górnego P_4 i dolnego M_1 w postaci tzw. łamaczy (*dentes lacerantes*) służących do łamania kości; położone są one najbliżej kątów ust, niezbyt blisko z przodu, tak że ciśnienie w czasie zgryzu jest znaczne.

Kość przysieczna u przeżuwaczy nie ma zębów siecznych; występują one tylko w zuchwie.

Wzory zębów u ssaków. W morfologii porównawczej wzory zębów są wygodnym środkiem orientacyjnym ze względu na wielką różnorodność uzębienia zwierzęcego. Ponieważ u wielu zwierząt zęby górne i dolne są różnie ułożone należy oddzielnie wypisywać zęby szczęki i zuchwy, a że są one prawie zawsze symetryczne, jeżeli uzębienie jest całkowite, wystarcza notowanie tylko połowy szczęk (zwykle lewej — wtedy wzór rozpoczyna się od siekaczy). Wzór zębów kota np. brzmi: $\frac{3.1.3.1}{3.1.2.1}$; przestrzenie między-

zębowe oznacza się 0, np. u myszy: $\frac{1.0.0.3}{1.0.0.3}$. Jako hipotetyczną formę wyjściową uzę-

bienia ssaków przyjmuje się uzębienie typu $\frac{5.1.4.5}{5.1.4.5}$. Uzębienie pierwotne wyższych

ssaków (*Monodelphia*) ma wzór: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$. Uzębienie to składa się z 44 zębów i dziś jeszcze

zachowane jest u świń i zwierząt owadożernych. Małpy szerokonose mają wzór: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}$,

małpy wąskonose: $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$; ten ostatni wzór występuje również u człowieka.

Redukcja uzębienia. Z powyższego zestawienia wzorów uzębienia wynika, że w rozwoju rodowym człowieka nastąpiła znaczna redukcja liczby zębów. Proces ten i dzisiaj jeszcze jest w toku, na co wskazuje uwstecznienie i częsty brak zębów mądrości, jak również górnego bocznego siekacza. Ale redukcja liczbowa zębów nie jest jedyną oznaką ogólnej redukcji uzębienia; zaznacza się ona również przypuszczalnie w zmniejszonej wielkości zębów oraz w skróceniu i osłabieniu całego aparatu szczęk. Skrócenie to dotyczy również żuchwy m. in. w związku z silnym rozwojem języka, jego umięśnieniem i powstaniem bródki jako specyficznie ludzkiej właściwości.

ODMIANY I ZBOCZENIA ZĘBÓW

Zmienność uzębienia ludzkiego ma duże znaczenie naukowe i praktyczne. Przy opisie zębów mądrości i górnych siekaczy bocznych zwracaliśmy uwagę, że zęby te cechuje duża zmienność wielkości i kształtu i że one, szczególnie zęby mądrości, często w ogóle nie występują.

Czasami zęby trzonowe mają tylko jeden korzeń (pryzmatyczne zęby trzonowe), którego koniec często jest poszerzony i nieraz rozgałęzia się na poszczególne wierzchołki. U człowieka dziś żyjącego odmiana ta zaobserwowana była tylko na pierwszym górnym zębie trzonowym; u człowieka dyluwialnego z Krapiny występuje prawie w 50%. Jest to odmiana praktycznie ważna w związku z ogromnymi trudnościami przy usuwaniu tego rodzaju zęba.

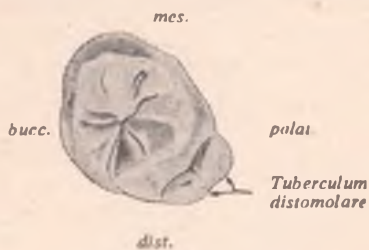
Zmniejszenie liczby zębów. W przypadkach ciężkich wad rozwojowych powstawać mogą nieliczne tylko zęby lub w ogóle zęby nie wykształcają się. Typowe zmniejszenie liczby zębów objawia się, jak już wspomniano, brakiem zębów mądrości i górnego siekacza bocznego. Dalsza typowa zmienność liczbowa uzębienia ludzkiego dotyczy braku drugiego stałego zęba przedtrzonowego; łączy się ona prawie stale z zachowaniem się drugiego zęba trzonowego mlecznego. Odmiana ta występuje częściej w żuchwie niż w szczęce. Czy oznacza ona dalsze ogniwo rozwoju rodowego uzębienia ludzkiego w tym sensie, że zachowany drugi ząb trzonowy mleczny ma się przekształcić w przyszły pierwszy ząb trzonowy, nie da się dziś powiedzieć.

Zęby nadliczbowe są objawem rzadkim; mogą one występować w różnych miejscach. Najczęściej zdarzają się dodatkowe siekacze, znacznie rzadziej zęby przedtrzonowe i trzonowe, nigdy kły. W obrębie siekaczy rzadką odmianą może być mały, pienkowaty trzeci siekacz położony przysrodkowo (*mesiodens*); występuje on przeważnie jednostronnie, rzadziej obustronnie. Liczba siekaczy może się zwiększać do trzech również przez rozszczepienie siekacza bocznego, co może doprowadzić do zupełnego podwojenia zęba (zęby bliźniacze).

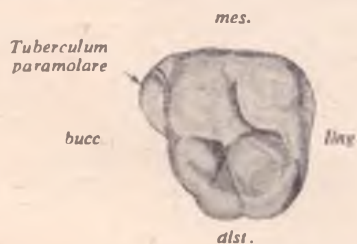
Drugim miejscem, gdzie ukazywać się mogą zęby nadliczbowe, jest okolica zębów przedtrzonowych; niezbyt rzadko pojawia się tu ząb podobny do przedtrzonowych położony albo między obu przedtrzonowymi, albo do tyłu od nich. P₃ przypominałby stosunki, jakie występują stale u małp szerokonosych.

Wreszcie zęby nadliczbowe zdarzają się również w okolicy zębów trzonowych. Występują one albo do tyłu od zęba mądrości (*d. distomolaris*) jako 4 trzonowy, albo też między zębami trzonowymi (między 1 i 2 lub 2 i 3) po stronie policzkowej (*d. paramolaris*). W pierwszym przypadku mielibyśmy twór atawistyczny. Czwarty ząb trzonowy ukazywać się może w postaci zupełnie rozwiniętej lub też szczątkowej, a nawet w postaci dodatkowego guzka zęba mądrości (*tuberculum distomolare*). Po stronie policzkowej szeregu zębów trzonowych mogą występować małe, pieńkowate ząbki, które rzadko tylko mają nieco poszerzoną koronę. Czasami i one przybierają postać dodatkowych guzków (*tubercula paramolaria*), osadzonych na części przedniej powierzchni policzkowej drugiego lub trzeciego zęba trzonowego; są one podobnie ukształtowane jak guzek Carabella na powierzchni podniebiennej.

Jako częściowe objawy ogólnych cięższych lub lżejszych wad rozwojowych zdarzają się czasem zбочenia uzębienia. I tak np. u osobników z nadmiernym owłosieniem



Ryc. 69



Ryc. 70

Ryc. 69. Prawy górny ząb mądrości. Nadliczbowy dwudzielnny guzek zatrzonowy — szczątek zęba trzonowego czwartego. Wg *Sichera-Tandlera* (*Anatomie für Zahnärzte*, 1928).

Ryc. 70. Lewy dolny ząb mądrości z guzkiem przytrzonowym. Wg *Sichera-Tandlera*.

(*hypertrichosis*), polegającym na zachowaniu i dalszym silnym rozwoju owłosienia embrionalnego (*lanugo*), często występuje zmniejszona liczba zębów i zachowują się zęby mleczne.

Odmiany położenia zębów. W normalnie zamkniętym uzębieniu przerwa międzyzębowa powstawać może czasami w dwóch miejscach: w linii pośrodkowej między I₁, przy czym prawie zawsze w szczęcie i między kłem a drugim siekaczem górnym. Odmiana pierwsza zwykle łączy się z nieprawidłowym, głębokim przyczepem wędzidelka wargi górnej, które w tych przypadkach rozpoczyna się na brodawce przysiecznej; w odmianie tej zachowały się stosunki, jakie z reguły występują u zarodków ludzkich (*frenulum tectolabiale*).

Inną postacią odmiennego położenia zębów jest całkowite lub częściowe zatrzymanie (*retentio*) w szczękach zęba zupełnie rozwiniętego. W większości przypadków dotyczy to kła, przy czym częściej górnego niż dolnego. Kiel taki ustawiony jest w szczęcie skośnie, jego długa oś biegnie z dołu i z wewnątrz ku górze i na zewnątrz.

Zupełne lub częściowe zatrzymanie zęba w szczękach dotyczy również dolnego zęba mądrości. Przyczyny tego zбочenia doszukiwać się możemy w braku współzależności między wzrastaniem długościowym żuchwy a rozwojem zębów.

O możliwości obrastania naczyń zębodołowych dolnych przez korzenie dolnego zęba mądrości wspominaliśmy przy opisie tego zęba.

NACZYNIA I NERWY ZĘBÓW

Tętnice zębów jednej połowy głowy pochodzą z odpowiednich gałęzi tętnicy szczękowej wewnętrznej, która jest jedną z dwóch gałęzi końcowych t. szyjnej zewnętrz-

nej. Uzębienie górne zaopatruje t. zębodołowa górna tylna i tt. zębodołowe górne przednie z t. podoczodołowej (gałęzi t. szczękowej wewnętrznej). Naczynia te przebiegają przez kanaliki w ścianie szczęki, zespala się z sobą i, poza innymi gałęziami, oddają naczynia do ozębnej, do dziąsła i do miazgi zęba. Naczynia te wspólnie z nerwami miazgi wnikają przez otwór szczytowy korzenia do komory miazgi, gdzie wytwarzają bogatą sieć naczyniową. Uzębienie dolne zaopatrzone jest analogicznie przez tętnicę zębodołową dolną, która przebiega w kanale zuchwy.

Żyły powstają z sieci włosowatej miazgi, towarzyszą tętnicom i wlewają się do spłotu skrzydłowego.

Naczynia chłonne prowadzą do węzłów podzuchwowych i szyjnych głębokich.

Nerwy. Nerwy zębów górnych pochodzą z drugiej gałęzi n. trójdzielnego (n. szczękowego); nerwy zębów dolnych — z trzeciej gałęzi tego nerwu (n. zuchwowego). Bezpośrednio do zębów górnych dochodzą gałązki zębodołowe górne tylne, środkowa i przednie (częściowo z n. podoczodołowego, gałęzi n. szczękowego); gałązki te biegną wewnątrz kanalików ściany kostnej szczęki i zespala się tworząc spłot zębowy górny, który z przodu łączy się ze spłotem strony przeciwległej. N. zębodołowy dolny (gałąź n. zuchwowego) zaopatruje zęby zuchwy; biegnie on w kanale zuchwy powyżej t. zębodołowej dolnej i gałązki jego tworzą spłot zębowy dolny. Poszczególne gałązki zębowe, zarówno górne jak i dolne, wychodzą ze spłotów zębowych, które leżą w istocie gąbczastej odpowiednich wyrostków zębodołowych, wchodzi przez otwór szczytowy do przewodu korzeniowego i dostają się do komory i do kanalików zębiny. Zęby są nie tylko wrażliwe na ból, nerwy zębów przewodzą również wrażenia dotyku, szczególnie ciśnienia, które przenoszą na ozębną.

STRESZCZENIE

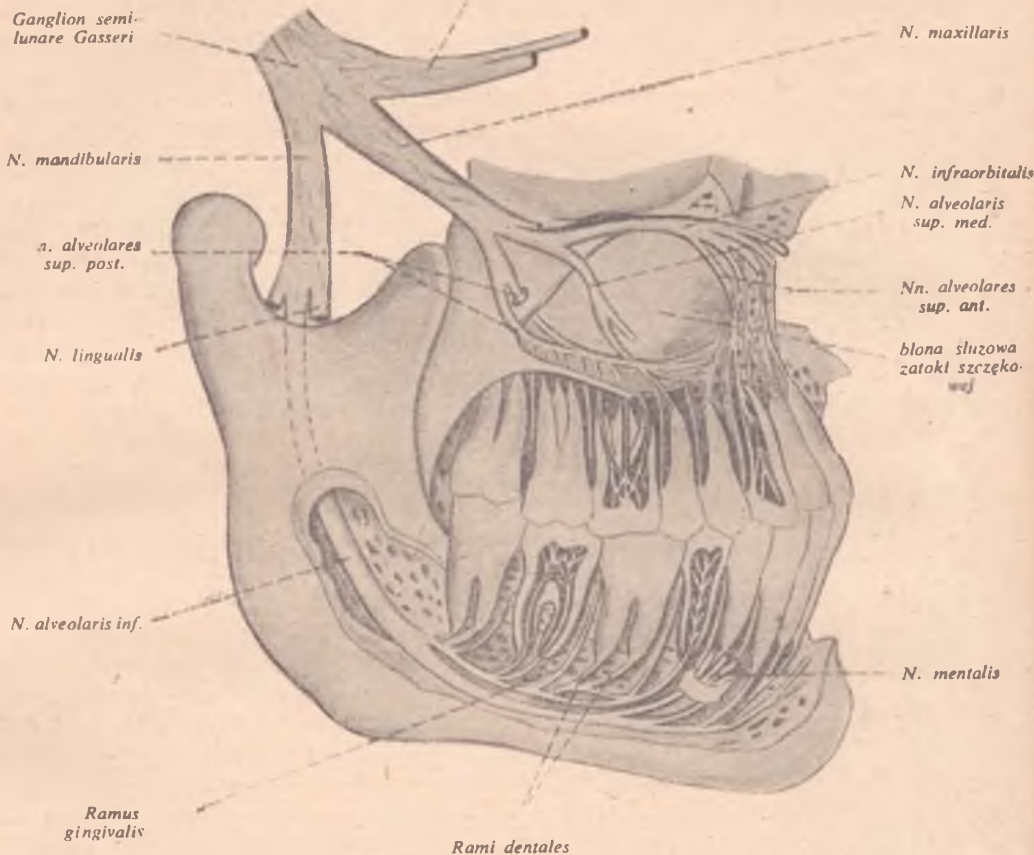
Uzębienie trwałe (*dentes permanentes*) składa się z 32 zębów; w każdej połowie szczęki czy zuchwy mieszczą się 2 siekacze (*incisivi*, I₁, I₂), 1 kiel (*caninus*, C), 2 zęby przedtrzonowe (*praemolares*, P₁, P₂) i 3 zęby trzonowe (*molares*, M₁, M₂, M₃). Uzębienie mleczne ma 20 zębów; w uzębieniu tym brakuje zębów przedtrzonowych i miejsce ich zastępują tzw. zęby trzonowe mleczne; uzębienie mleczne (*dentes decidui*) składa się w każdej ćwiartce szczęk z 2 siekaczy, 1 kła i 2 zębów trzonowych mlecznych. Każdy ząb składa się z korony (*corona*), szyjki (*collum*) i korzenia (*radix*). Korona wystaje nad dziąsła i pokryta jest najbardziej twardym składnikiem zęba, szkliwem (*substantia adamantina*). Najdłuższa część każdego zęba, korzeń, osadzony jest w zębodole; jest on pojedynczy albo też ma dwa lub trzy ramiona. Mała, nieznacznie zwężona szyjka zęba łączy koronę z korzeniem; szyjka wystaje ponad zębodół i jest objęta dziąsłem. Korzeń i szyjkę pokrywa cienka warstwa istoty zwanej kostniwem, czyli cementem (*substantia ossea*), o budowie podobnej do budowy tkanki kostnej. Podstawę szkliwa i kostniwa stanowi zębina (*substantia eburnea*), odmiana tkanki kostnej. Wewnątrz zęba znajduje się jama, komora zęba lub komora miazgi (*cavum dentis* s. *cavum pulpae*) w obrębie korzenia zwężająca się w cienki kanał, przewód korzeniowy (*canalis radialis dentis*). Na wierzchołku korzenia przewód korzeniowy otwiera się małym otworem szczytowym (*foramen apicis dentis*). Przez otwór szczytowy naczynia i nerwy wchodzi do komory zęba wypełnionej wiotką tkanką łączną, miazgą zęba (*pulpa dentis*). Korzeń utrwalony jest w zębodole błoną łącznotkankową tzw. ozębną (*periodontium*).

Kształt korony siekaczy podobny jest do dłuta zwróconego krawędzią sieczną ku zębom szczęki przeciwległej. Siekacze są zębami jednokorzeniowymi.

Kły są najsilniej rozwiniętymi zębami jednokorzeniowymi. Korona ich zaopatrzona jest w wierzchołek żucia (*dens cuspidatus*). Na powierzchni językowej korony znajduje się guzek zębowy (*tuberculum dentale*), podobnie jak na tejże powierzchni siekaczy.

Zęby przedtrzonowe na powierzchni żucia mają dwa guzki (*dentes bicuspidati*), jeden policzkowy, drugi językowy (podniebienny). Korzeń, w zasadzie pojedynczy, na zębie górnym pierwszym bardzo często jest dwudzielny, a wtedy jeden korzeń jest ustawiony po stronie policzkowej, drugi po podniebiennej.

N. ophthalmicus

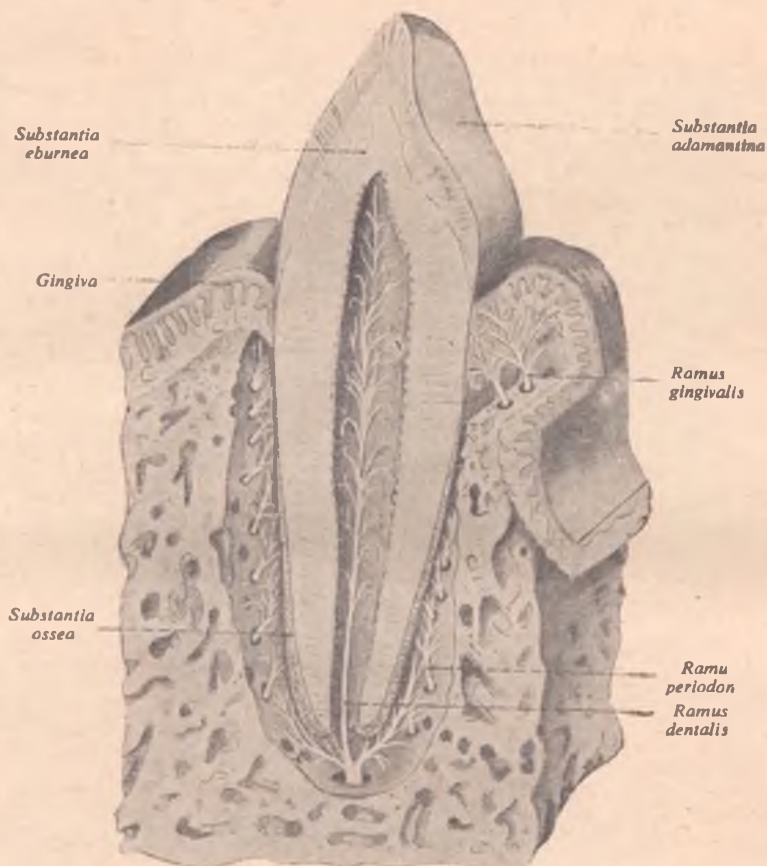


Ryc. 71. Uzębienie trwale od strony prawej i n. trójdzielny. Zewnętrzna warstwa kostna częściowo usunięta. Błona śluzowa zatoki szczękowej zachowana.

Zęby trzonowe są to zęby wieloguzkowe (*dentes multicuspidati*) i dwu lub trójkorzeniowe. Kształt korony zębów górnych jest zbliżony do rombu, dolnych — do wydłużonego prostokąta. Na powierzchni żucia zębów górnych (M_1 , M_2) znajdują się cztery guzki (dwa policzkowe i dwa podniebienne), na dolnych — cztery lub pięć guzków (trzy policzkowe i dwa językowe). O ile liczba guzków zębów trzonowych górnych zazwyczaj jest mniejsza (4) niż dolnych (5), o tyle liczba korzeni w szczęcie jest większa (3) niż w żuchwie (2). Zęby trzonowe górne mają po dwa korzenie policzkowe i po jednym podniebiennym; dolne mają jeden przedni i jeden tylny korzeń.

Korona i korzenie zębów mądrości (*dentes sapientiae*, M_3) są bardzo zmienne i wykazują liczne cechy degeneracyjne; są to oznaki redukcji uzębienia ludzkiego.

Zęby mleczne mają w zasadzie kształt podobny do zębów trwałych, są od nich jednak znacznie mniejsze i delikatniejsze. Szkliwo ma barwę białą z odcieniem niebieskawym. Jedynie trzonowe mleczne różnią się od zębów przedtrzonowych trwałych, choć zajmują ich miejsce. Wygląd ich jest podobny do zębów trzonowych trwałych. Korzenie zębów trzonowych mlecznych ustawione są silnie rozbieżnie.



Ryc. 72. Unerwienie mlecznego zęba goryla. Wg Sol Bernick (The Anatomical Record T. 113, 1952).

Osadzony w zębodole korzeń zęba jest w nim sprężyste zawieszony za pomocą włókien ozębnej, które są rozpięte między kością zębodolu a cementem. Dziaśła ściśle obejmują szyjkę zęba i chronią wejście do zębodolu.

Wyrzynanie się zębów mlecznych rozpoczyna się w 6—9 miesiącu i kończy się w 20—30. Z uzębienia trwałego, jako pierwszy, wykluwa się ząb trzonowy pierwszy w 6—7 roku. Dla prawidłowego położenia zębów trwałych duże znaczenie ma dobry stan uzębienia mlecznego.

Z powodu różnego kształtu łuku zębowego górnego i dolnego przy zwartych szczękach zęby górne wystają nieco na zewnątrz od dolnych (zwarcie zębów, *occlusio*

dentis); jeżeli siekacze i kły górne zachodzą nieco od przodu na dolne, powstaje zwarcie nożycowate, występujące w znacznej większości przypadków. Wskutek różnej szerokości koron zębów górnych i dolnych krawędzie sieczne i powierzchnie żucia jednoimiennych zębów są nieco przesunięte w stosunku do siebie w kierunku mezio-dystalnym wskutek czego każdy ząb trafia na dwa zęby antagonistyczne.

Uzębienie ludzkie jest zamknięte (sąsiadujące zęby prawie stykają się z sobą), różnozębne (heterodontyczne) i dwupokoleniowe (difiodontyczne).

GRUCZOŁY ŚLINOWE

Do jamy ustnej uchodzi znaczna liczba gruczołów zwanych śliniankami albo gruczołami ślinowymi; wydzielinę ich nazywamy śliną. Trzy z nich są szczególnie duże, są to: ślinianki przyuszne, ślinianki podszczękowe, czyli podżuchwowe, i ślinianki podjęzykowe. Te wielkie gruczoły ślinowe, którymi z kolei się zajmiemy, należy przeciwstawić liczным małym, które jako grudki wielkości przeczawnie nie przewyższającej ziarna grochu występują w błonie śluzowej jamy ustnej.

Według miejsca ich występowania odróżniamy: I. W przedsiönku jamy ustnej: 1) gruczoły wargowe, 2) policzkowe i 3) trzonowe, z którymi zapoznaliśmy się poprzednio. II. We właściwej jamie ustnej: 1) gruczoły językowe (przednie, tylne i boczne) i 2) gruczoły podniebienne.

Gruczoły ślinowe wydzielają ślinę typu śluzowego lub surowiczego, bogatą w białko, lub też obu tych rodzajów. Pod tym względem dzielimy gruczoły na 1) czysto surowicze: przyusznica i gruczoły językowe Ebnera; 2) czysto śluzowe: gruczoły podniebienne i gruczoły nasady języka; 3) mieszane: gruczoły wargowe, policzkowe, trzonowe, językowy przedni (Blandin-Nuhna), podjęzykowy i podszczękowy.

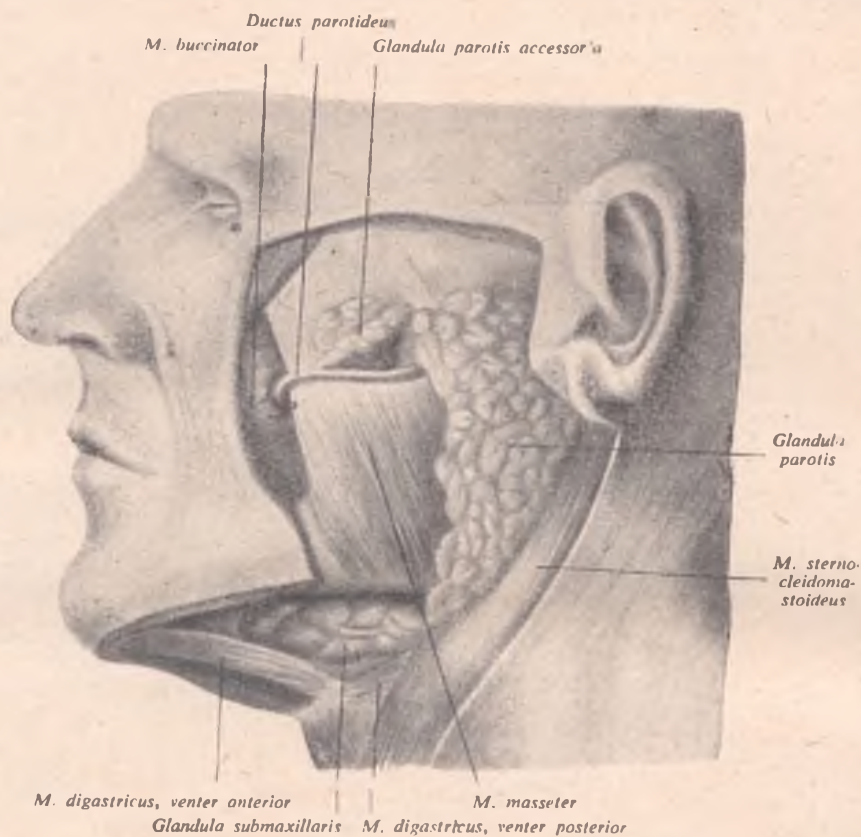
ŚLINIANKA PRZYUSZNA

Ślinianka przyuszna, czyli przyusznica (*glandula parotis*; *para* = przy; *ois, otos* = ucho) jest największą ze ślinianek (waga 20—30 g), ma zabarwienie szarożółte nieznacznie różniące się od otaczającej tkanki tłuszczowej. Jest ona miękka i w warunkach prawidłowych nawet jej część powierzchowna, położona na bocznej powierzchni twarzy, nie jest wyczuwalna; natomiast w niektórych stanach chorobowych gruczoł ten ulega obrzmieniu (np. w «śwince» — zapaleniu przyusznicy) i nadaje twarzy charakterystyczny wyraz.

Przyusznica pod względem ogólnej budowy mikroskopowej jest gruczołem pęcherzykowym; jest ona jedynym wielkim gruczołem ślinowym wyłącznie surowiczym.

Położenie. Przyusznica jest położona na stronie bocznej głowy bezpośrednio przed uchem i brzegiem przednim mięśnia mostkowo-obojęzycowo-sutko-

wego. Spłaszczona, lekko wypukłona i trójkątna część gruczołu leży powierzchnie na gałęzi żuchwy i tylnym odcinku mięśnia żwacza; podstawa tego trójkąta sięga ku górze prawie do łuku jarzmowego, wierzchołek (*processus cervicalis*) ku dołowi do okolicy kąta żuchwy, gdzie nieraz styka się z gruczołem podżuchwowym; rozwojowo jest to najstarsza część gruczołu. Młodsza



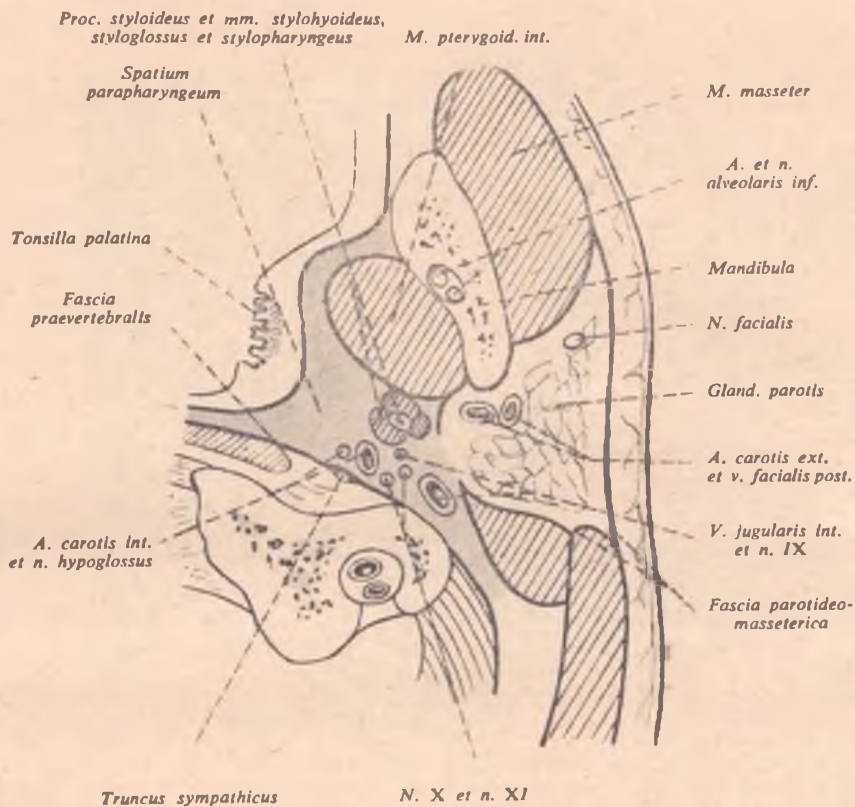
Ryc. 73. Slinianka przyuszna i ślinianka podszczękowa.

część gruczołu (*processus retromandibularis*) jest ukryta w dole zażuchwowym. W czasie rozwierania szczęk, szczególnie podczas mowy czy żucia, kąt żuchwy uciska na gruczoł masując go; nie jest to przypuszczalnie bez znaczenia dla wydzielania gruczołu; ślina może wydostawać się z przewodu «wystrzałowo».

Dół zażuchwowy (*fossa retromandibularis*) ograniczony jest z przodu gałęzią żuchwy i mięśniem skrzydłowym wewnętrznym, z tyłu wyrostkiem sutkowatym i mięśniem mostkowo-obojęzykowo-sutkowym, z góry przewodem słuchowym zewnętrznym. W dole zażuchwowym przyusznica graniczy z wyrostkiem rylcowatym kości skroniowej i z mięśniami, które się na nim roz-

poczynają (t. I str. 354); często przekracza ona te granice i wysyła przyśrodkowo skierowany wyrostek, który sięga prawie do bocznej ściany gardła wstępując w obręb przestrzeni przygardłowej (ryc. 74).

Ściany łącznotkankowej przestrzeni przygardłowej (*spatium parapharyngeum*) graniczą: 1) z tyłu z powięzią przedkręgową, 2) przyśrodkowo z gardłem, 3) z przodu z mięśniem skrzydłowym wewnętrznym i gałęzią żuchwy i 4) bocznie z torebką przy-



Ryc. 74. Komora przyusznicy i przestrzeń przygardłowa. Przekrój poprzeczny. Wzorowane na Corningu i Różyckim. Schemat.

usznicy. Przestrzeń ta łączy się przyśrodkowo z przestrzenią pozagardłową, bocznie zaś z dołem zażuchwowym; zawiera ona tętnicę szyjną wewnętrzną, żyłę szyjną wewnętrzną, cztery ostatnie nerwy mózgowie (IX, X, XI, XII) oraz wyrostek rylcowaty i rozpoczynające się na nim mięśnie (ryc. 74).

Torebka i komora przyusznicy. Przyusznica objęta jest dość mocną powięzią (torebką), która do przodu przedłuża się na mięsień żwacz (*fascia parotidomasseterica*, t. II, str. 169). Od torebki tej wnikają liczne przegrody w obręb gruczołu i dzielą go na poszczególne zraziki. Torebka ogranicza komorę przyusznicy i łączy się z powięziami sąsiadujących mięśni.

Kształt komory przyusznicy w przekroju poziomym jest nieregularnie czworokątny; odróżniamy tu ścianę przednią, tylną, przyśrodkową i boczną¹ (ryc. 74) oraz jej zamknięcie górne i dolne. Ściana przednia przylega do powierzchni bocznej mięśnia żwacza, do gałęzi żuchwy ku tyłowi od tego mięśnia oraz do brzegu tylnego mięśnia skrzydłowego wewnętrznego. Ściana tylna graniczy z mięśniem mostkowo-obojętkowo-sutkowym i z brzuscem tylnym mięśnia dwubrzuścowego; sięga ona do wyrostka sutkowatego. Ściana przyśrodkowa graniczy z wyrostkiem rylcowatym i mięśniami rozpoczynającymi się na nim, poza tym łączy się z przestrzenią przygardłową. Ściana boczna kształtu trójkątnego leży powierzchownie; tutaj powięź jest mniej mocna niż w głębi dołu żuchwowego i przykryta bezpośrednio podskórną tkanką tłuszczową, w której przebiegają drobne gałązki skórne nerwu usznego wielkiego (ze spłotu szyjnego). Zamknięcie górne w części położonej ku przodowi od małżowiny usznej sięga ku górze prawie do łuku jarzmowego, w części tylnej przylega do torebki stawu żuchwowego i do dolnego obwodu przewodu słuchowego zewnętrznego (kostnego i chrząstkowego); w tym miejscu torebka jest bardzo cienka i przyusznica może się powiększać ku górze kosztem przewodu chrząstkowego, wywierając nań nieraz silny ucisk. Sprawy chorobowe przyusznicy mogą się również przenosić na staw żuchwowy. Dolne zamknięcie komory przyusznicy oddziela ją od komory gruczołu podżuchwowego.

Zawartość komory przyusznicy. Przyusznica wypełnia komorę prawie całkowicie. Wewnątrz komory oprócz gruczołu znajdują się: 1) tętnica szyjna zewnętrzna, 2) żyła twarzowa tylna i 3) nerw twarzowy oraz 4) liczne węzły i naczynia chłonne. Najgłębiej położona jest tętnica szyjna zewnętrzna, która w mięszu gruczołu oddaje szereg gałęzi (*a. auricularis post.*, *a. transversa faciei*, *a. temporalis superf.*, *a. maxillaris int.*); żyła twarzowa tylna biegnie bocznie od tętnicy ku dołowi, do tyłu od gałęzi żuchwy i uchodzi do żyły twarzowej wspólnej. Najbardziej powierzchownie w mięszu gruczołu biegnie nerw twarzowy; jego gałęzie końcowe wytwarzają tzw. spłot przyuszniczy; usunięcie gruczołu bez uszkodzenia spłotu jest niewykonalne. Ponieważ większość gałązek nerwowych układa się promieniście, biegnąc rozbieżnie od małżowiny usznej, więc w tych też kierunkach powinien kierować się nóż chirurga w celu oszczędzania nerwów.

Węzły chłonne przyusznicy leżą częściowo powierzchownie (jednak wewnątrz torebki), częściowo w głębi gruczołu; do nich spływa limfa z nosa, zewnętrznej okolicy oka, szczególnie z powiek, z okolicy skroniowej, z przewodu słuchowego zewnętrznego, z okolicy policzków. Ku dołowi naczynia chłonne odprowadzające łączą się z sobą i uchodzą do węzłów szyjnych powierzchownych i głębokich górnych.

Przewód ślinianki przyusznej albo przewód przyuszniczy (*ductus parotideus s. Stenoni*) łączy gruczoł z jamą ustną. Długość jego wynosi 3—5 cm, grubość 2—4 mm; jest to przewód o wąskim świetle i grubej ścianie, która tak samo jak ściany przewodów innych wielkich ślinianek nie zawiera włókien mięśniowych. Przewód przyuszniczy wydostaje się z gruczołu na jego brzegu przednim; biegnie do przodu poprzecznie na mięśniu żwacz, mniej więcej 1 cm poniżej łuku jarzmowego, zagina się prawie pod kątem prostym w głąb dookoła przedniego obwodu poduszeczki tłuszczowej Bichata, następnie prze-

¹ Wielu autorów opisuje tylko trzy ściany: boczną, przednią i tylną, oraz jeden brzeg przyśrodkowy.

bija skośnie ku przodowi mięsień policzkowy i dostaje się pod błonę śluzową przedsionka jamy ustnej. Ujście przewodu leży na małej wyniosłości błony śluzowej, zwanej brodawką ślinową górną (*papilla salivaris superior*), na wysokości 2 zęba trzonowego górnego.

Ślinianka przyuszną dodatkową (*glandula parotis accessoria*). Z odcinkiem przewodu przyuszniczego leżącym na mięśniu żwaczu łączy się nieraz kilka lub kilkanaście małych zrazików gruczołowych o budowie przyusznicy, oddzielonych od reszty gruczołu, objętych wspólną nazwą ślinianki dodatkowej. Ślinianka przyuszną dodatkową występuje jednostronnie mniej więcej w 14% przypadków i w 4% obustronnie¹.

Wrodzony brak przyusznicy. Przyusznica (tak jak i inne ślinianki) należy do narządów rzadko tylko wykazujących wady rozwojowe i zmiany położenia. Dotychczas opisano tylko kilkanaście przypadków wrodzonego braku przyusznicy (*agenesis*) po jednej stronie i zaledwie parę po obu stronach. Również przemieszczenie przyusznicy (*dystopia*) jest bardzo rzadkie; dotyczyć ono może głównie części bocznej, która, słabiej rozwinięta, opuszcza się znacznie niżej. Znanych jest również parę przypadków, w których jednostronny brak wrodzony łączył się z przemieszczeniem przyusznicy po stronie drugiej².

Naczynia i nerwy. Tętnice przyusznicy są gałązkami t. szyjnej zewnętrznej i jej odgałęzienia, t. skroniowej powierzchownej. Żyły uchodzą do ż. twarzowej tylnej, która łączy się zazwyczaj z ż. twarzową przednią i wspólnym pniem (ż. twarzowa wspólna) uchodzi do ż. szyjnej wewnętrznej. Naczynia chłonne uchodzą do głębokich górnych i powierzchownych węzłów szyjnych.

Nerwy. Przyusznicę zaopatrują gałązki n. uszno-skroniowego (gałąź n. V₃), który w okolicy skroniowej występuje z głębi górnio-tylnej części gruczołu. N. uszno-skroniowy doprowadza do przyusznicy włókna czuciowe i włókna przywspółczulne. Włókna przywspółczulne z n. językowo-gardłowego dochodzą przez jamę bębenkową drogą n. bębenkowego (splot bębenkowy) i dalej n. skalistego powierzchownego mniejszego do zwoju usznego i stąd jako włókna pozazwojowe do n. uszno-skroniowego. Oba rodzaje włókien n. uszno-skroniowego (czuciowe i przywspółczulne) przez zespolenia z gałązkami n. twarzowego dochodzą do zrazików gruczołu (*rami parotidei*). Włókna współczulne zaopatrujące gruczoł pochodzą ze splotu otaczającego tętnicę skroniową powierzchowną. W gruczole leżą wielobiegunkowe komórki zwojowe.

Nerwy przywspółczulne prowadzą włókna wydzielnicze, pobudzanie których wywołuje zwiększenie się ilości ziarenek wydzielniczych w komórkach (p. dalej), jak również włókna rozszerzające naczynia. Nerwy współczulne prowadzą włókna zwężające naczynia. Zniszczenie splotu bębenkowego ma powodować zanik przyusznicy.

W mięszu gruczołu rozgałęzia się nerw wyrazowej mięśniówki twarzy, n. twarzowy; jego gałęzie liczenie się z sobą zespalaają, wytwarzając splot przyusznicy i wychodzą z gruczołu na jego brzegu przednim i górnym kierując się do mięśni twarzy.

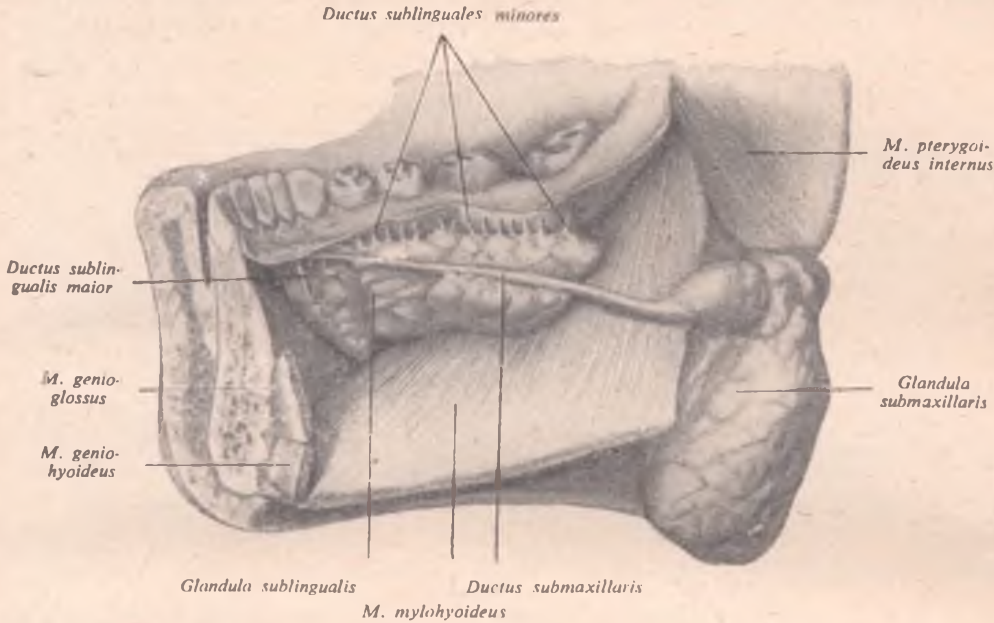
ŚLINIANKA PODSZCZĘKOWA

Ślinianka podszczękowa albo podżuchwowa (*glandula submaxillaris* s. *submandibularis*) wypełnia część tylną trójkątnego wgłębienia między żuchwą

¹ Rabboni E. Riv. Sanit. Siciliana 1934.

² Kirchmair H. Anat. Anzeiger 1952. t. 99.

i obu brzuścami mięśnia dwubrzuścowego (*trigonum submandibulare*; t. II str. 139). Jest ona znacznie mniejsza od przyusznicy (waży 10—15 g), okrągła, spłaszczona od strony bocznej; ma kształt nieregularnego, trójściennej graniastoslupa, którego długa oś biegnie mniej więcej równolegle do żuchwy. W stanie spoczynku ma zabarwienie szarozółtawe, w stanie czynnym — szaroróżowawe, przechodzące w czerwień w stanie silnego ukrwienia. Jej konsystencja jest znacznie bardziej twarda niż przyusznicy; daje się też



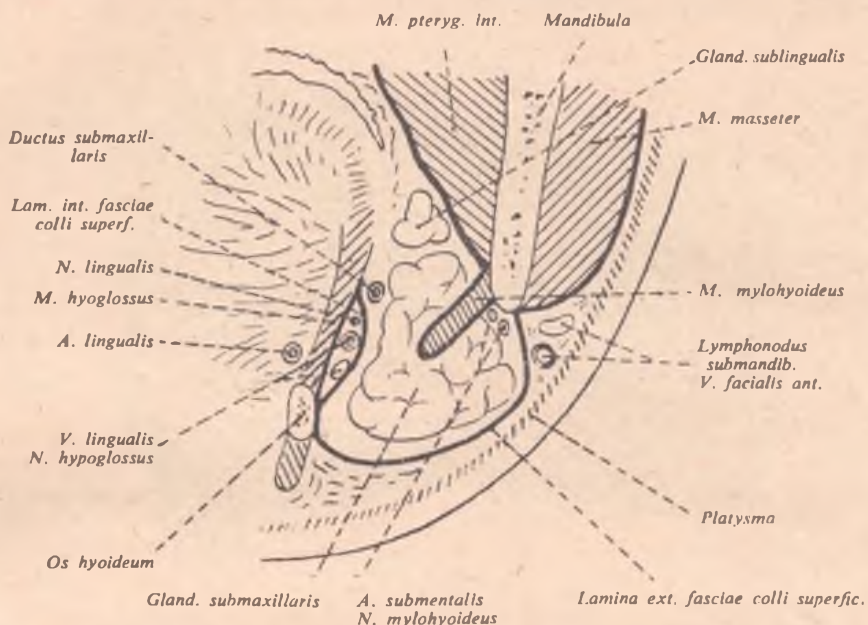
Ryc. 75. Ślinianka podszczękowa i podjęzykowa strony prawej, od wewnątrz.

wyczuć z zewnątrz poprzez skórę; również od wewnątrz możemy ją wymacać wprowadzając palec do jamy ustnej między język i żuchwę w kierunku kąta żuchwy a drugą ręką uciskając skórę od dołu.

Ślinianka podżuchwowa jest gruczołem cewkowo-pęcherzykowym, mieszanym; wydziela przeważnie ślinę surowiczą; liczba czysto śluzowych od-cinków wydzielniczych jest bardzo zmienna i często bardzo mała.

Położenie i torebka ślinianki podszczękowej. Ślinianka podszczękowa jest pokryta z zewnątrz powięzią szyi powierzchowną (blaszką zewnę-trzną), mięśniem szerokim szyi i skórą. Jest ona położona, jak już wspomniano, w tylnej części trójkąta podżuchwowego pod przeponą jamy ustnej (m. żuch-wowo-gnykowym), objęta torebką łącznotkankową. W przekroju czołowym ma ona kształt mniej więcej trójkątny; podstawa trójkąta skierowana jest ku żuchwie, wierzchołek ku kości gnykowej. Górno-boczna powierzchnia gruczołu przylega bezpośrednio do wewnętrznej powierzchni trzonu żuchwy poniżej

kresy żuchwowo-gnykowej (przyczepu m. żuchwowo-gnykowego); wytwarza ona na żuchwie słaby wycisk, dołek podszczękowy (*fovea submaxillaris*); powierzchnia ta jest pozbawiona silniejszej osłonki łącznotkankowej. Dolno-boczna powierzchnia pokryta jest blaszką zewnętrzną (t. II str. 135) powierzchownej powięzi szyi. Powierzchnia przysiódkowa gruczołu przylega do mięśnia żuchwowo-gnykowego i do mięśnia gnykowo-językowego; jest ona przykryta cienką blaszką wewnętrzną powierzchownej powięzi szyi. Powierzchnia powięzi szyi powyżej kości gnykowej rozdwa się, blaszka



Ryc. 76. Przekrój czołowy ślinianki podszczękowej; wzorowane na Corningu i Różyckim. Schemat.

zewnętrzna pokrywa dolno-boczną powierzchnię gruczołu, natomiast blaszka wewnętrzna wyściela jej powierzchnię przysiódkową. Ślinianka podszczękowa leży więc w komorze kostno-włóknistej, utworzonej od góry i boku przez ścianę kostną trzonu żuchwy, od dołu i od strony przysiódkowej przez obie rozdwojone blaszki powierzchownej powięzi szyi, tworzące torebkę gruczołu. Zależnie od swej wielkości ślinianka podżuchwowa może przekraczać granice trójkąta podżuchwowego i wtedy pokrywa część brzuszka tylnego mięśnia dwubrzuscowego i róg większy kości gnykowej, sięgając do wyrostka szyjnego przyusznicy.

Gruczoł ten może przekraczać trójkąt podżuchwowy również i w innym kierunku. Ściana przysiódkowa komory gruczołu, utworzona przez blaszkę wewnętrzną powierzchownej powięzi szyi, ma szczelinowaty otwór na brzegu tylnym mięśnia żuchwowo-gnykowego, między tym mięśniem a mięśniem

gnykowo-językowym; otwór ten łączy komorę gruczołu podżuchwowego z okolicą podjęzykową. Przez szczelinę tę wnika wypustka gruczołu podszczękowego — wyrostek górny — wraz z przewodem gruczołu dokoła okalając tylny brzeg mięśnia żuchwowo-gnykowego do okolicy podjęzykowej i przylegając do tylnego końca gruczołu podjęzykowego. Dzięki temu ślinianka podjęzykowa i podszczękowa tworzą jedną masę gruczołową, która haczykowato, w kształcie leżącej litery U, zagina się dokoła tylnego brzegu mięśnia żuchwowo-gnykowego (ryc. 76); ślinianka podjęzykowa wraz z górnym wyrostkiem ślinianki podszczękowej leży powyżej mięśnia żuchwowo-gnykowego, główna część ślinianki podszczękowej zaś poniżej tego mięśnia.

Przewód ślinianki podszczękowej (*ductus submaxillaris s. Whartoni*) występuje z powierzchni wewnętrznej tylnej połowy gruczołu, zagina się dokoła tylnego brzegu mięśnia żuchwowo-gnykowego, biegnie nad tym mięśniem bocznie od mięśni gnykowo-językowego i brodkowo-językowego, dalej kieruje się do przodu wzdłuż przyśrodkowej strony gruczołu podjęzykowego i uchodzi nieraz samodzielnie, przeważnie jednak wspólnie z przewodem większym ślinianki podjęzykowej na brodawce albo tzw. mięsku podjęzykowym. Brodawka albo mięsko podjęzykowe (*papilla s. caruncula sublingualis*) (p. dalej) położone jest na dnie jamy ustnej, ku tyłowi od przyśrodkowego siekacza dolnego. W swym przebiegu na mięśniu gnykowo-językowym przewód leży między nerwem językowym a nerwem podjęzykowym, dalej zaś do przodu, na brzegu przednim tego mięśnia, od strony bocznej i dolnej obejmuje go nerw językowy. Ten długi przebieg przewodu (5—6 cm) wskazuje drogę rozwojową gruczołu. Ściany przewodu są znacznie cieńsze od ścian przewodu przyusznego.

Naczynia i nerwy. Tętnice ślinianki podżuchwowej są gałązkami tętnicy szczękowej zewnętrznej i językowej. Tętnica szczękowa zewnętrzna w przejściu z trójkąta podżuchwowego na przedni brzeg mięśnia żwacza wyłabia głęboką bruzdę na powierzchni gruczołu zwróconej do żuchwy.

Żyły. Na powierzchni dolno-bocznej gruczołu, między torebką a mięśniem szerokim szyi biegnie ż. twarzowa przednia zstępując z twarzy ku szyi. Na powierzchni przyśrodkowej gruczołu między torebką a mięśniem gnykowo-językowym leży zwykle żyła językowa; krew żylna gruczołu odpływa głównie do niej; żyła językowa uchodzi do ż. szyjnej wewnętrznej lub też czasem do jednej z żył twarzowych.

Naczynia chłonne. Na torebce gruczołu leży kilka węzłów chłonnych różnej wielkości (*nodi lymphatici submandibulares*), które w chorobach twarzy (warg, nosa, policzków) oraz jamy ustnej (zębów, języka) są powiększone i z łatwością wyczuwalne (należy odróżniać od obrzęków ślinianki podżuchwowej). Inne węzły (*nodi lymphatici paramandibulares*) są ukryte wewnątrz torebki w mięszu gruczołu lub na jego powierzchni. W przypadkach raka języka chirurg często zmuszony jest usuwać śliniankę podżuchwową, gdyż tylko wtedy mogą być usunięte głębokie węzły chłonne i zawarte w nich przerzuty. Z węzłów podżuchwowych limfa odpływa dalej do węzłów szyjnych głębokich górnych.

Nerwy. Nerwy czuciowe pochodzą z n. językowego. Nerwy współczulne wydzielnicze pochodzą ze splotu oplatającego tętnicę szczękową zewnętrzną. Włókna wydzielnicze przywspółczulne pochodzą ze struny bębnekowej (gałęzi n. twarzowego) i dalej drogą n. językowego dochodzą do zwoju podszczękowego. Stąd włókna pozazwojowe zaopatrują śliniankę. Niewielki zwoj podszczękowy przylega do górnej powierzchni ślinianki w miejscu, gdzie n. językowy krzyżuje tylny brzeg mięśnia żuchwowo-gnykowego. W gruczole znajdują się również wielobiegunkowe komórki zwojowe. Pobudzanie struny bębnekowej (włókien przywspółczulnych) wywołuje bogate wydzielanie płynnej, rzadkiej śliny, przy czym wzmagą się ukrwienie gruczołu. Pobudzanie włókien współczulnych wydziela nieznaczne ilości śliny kleistej i gęstej.

ŚLINIANKA PODJĘZYKOWA

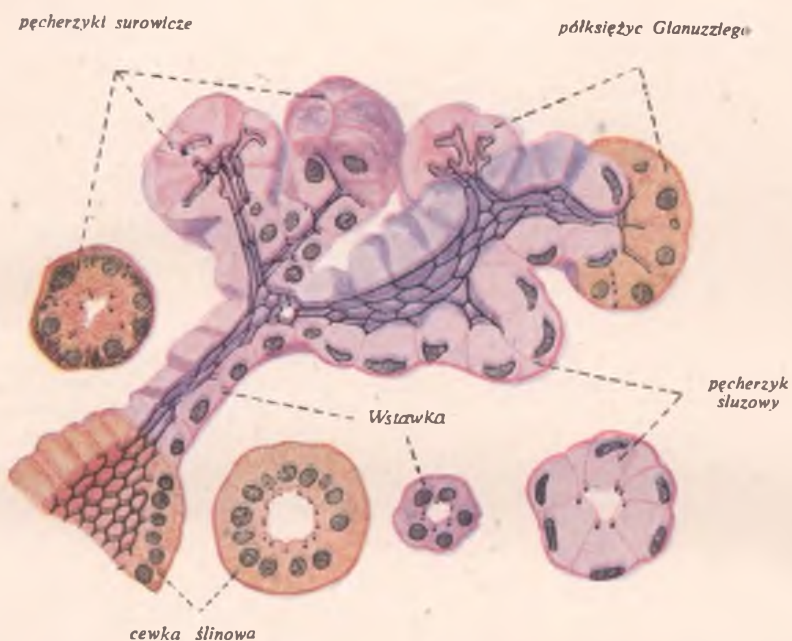
Ślinianka podjęzykowa (*glandula sublingualis*) położona jest na dnie jamy ustnej (na m. żuchwowo-gnykowym) przykryta od góry błoną śluzową; przylega bezpośrednio do trzonu żuchwy po obu stronach jej spojenia. Jest to najmniejszy gruczoł z trzech wielkich ślinianek (wagi 3—5 g), wydłużony w kierunku przednio-tylnym, spłaszczony nieco w kierunku poprzecznym; długa oś gruczołu biegnie równoległe do trzonu żuchwy. Na dnie jamy ustnej wytwarza on podłużny fałd błony śluzowej (*plica sublingualis*).

Ślinianka podjęzykowa składa się z małych, oddzielnych gruczołków (5—20), tzw. ślinianek podjęzykowych mniejszych (*glandulae sublinguales minores*) wyposażonych we własne przewody wydzielnicze; gruczoły mniejsze położone są bardziej bocznie i ku tyłowi od głównej części gruczołu. Gruczoł główny, ślinianka podjęzykowa większa (*glandula sublingualis maior*), stanowi część przednią gruczołu, bardzo zmiennej wielkości; jest ona tym większa, im mniej liczne są małe gruczoły i odwrotnie.

Budowa ślinianki podjęzykowej jest zbliżona do budowy ślinianki podżuchwowej. Tak samo jest to gruczoł mieszany, cewkowo-pęcherzykowy; jednak odwrotnie niż ślinianka podżuchwowa wydziela głównie śluz, w mniejszym natomiast stopniu wydzielinę surowiczą; ślinianki podjęzykowe mniejsze są prawie czysto śluzowe.

Położenie. Ślinianka podjęzykowa nie ma grubszej łącznotkankowej torebki, tak jak obie poprzednie; jest ona objęta tylko luźną tkanką łączną, która łączy się z tkanką łączną otoczenia, jak również wnika do wewnątrz ślinianki między zraziki gruczołu.

Ślinianka podjęzykowa, jak wyżej wspomniano, leży w okolicy podjęzykowej na dnie jamy ustnej. Swą powierzchnią zewnętrzną przylega do trzonu żuchwy, gdzie wytwarza nieznaczne wgłębienie (*fovea sublingualis*). Powierzchnia wewnętrzna graniczy z dwoma mięśniami: bródkowo-językowym i podłużnym języka dolnym, oddzielona od nich przewodem ślinianki podżuchwowej i nerwem językowym, które krzyżują ją mniej lub bardziej



Ryc. 77. Rekonstrukcja końcowego odcinka gruczołu podszczękowego. Widać końcowy odcinek cewki ślinowej, wychodząca z niej wstawkę z jej odgałęzieniami zakończonymi odcinkami wydzielniczymi: surowiczymi i śluzowymi z dwoma półksiężycami Giannuzziego. W prawo u dołu poprzeczne przekroje: cewki ślinowej, wstawki i pęcherzyka śluzowego; z lewej strony u góry przekrój pęcherzyka surowiczego. Wg Brausa.

skośnie. Dolny brzeg ślinianki spoczywa na mięśniu żuchwowo-gnykowym; brzeg górny przykryty jest błoną śluzową; on to wywołuje fałd podjęzykowy. Koniec tylny może się łączyć z wyrostkiem górnym ślinianki podżuchwowej. Koniec przedni sięga do kolca bródkowego żuchwy i w tej okolicy, do tyłu od spojenia żuchwy, obie ślinianki, prawa i lewa, mogą się z sobą stykać.

Przewody ślinianki podjęzykowej. Gruczoły podjęzykowe mniejsze uchodzą krótkimi przewodami podjęzykowymi mniejszymi (*ductus sublinguales minores s. Rivini*) wzdłuż wolnego brzegu fałdu podjęzykowego. Gruczoł główny wysyła jeden przewód podjęzykowy większy (*ductus sublingualis maior s. Bartholini*), który uchodzi wspólnie z przewodem gruczołu podżuchwowego lub tuż obok niego na brodawce podjęzykowej. Podział gruczołu na poszczególne jednostki z oddzielnymi przewodami ma tę korzyść, że droga wydzieliny z miejsca produkcji aż do ujścia jest znacznie skrócona, odwrotnie niż w śliniance podżuchwowej; nie jest to bez znaczenia dla odpływu wydzieliny, szczególnie w śliniance podjęzykowej, która ze wszystkich ślinianek ma wydzielinę najbardziej kleistą.

Naczynia i nerwy. Tętnice przeznaczone dla ślinianki podjęzykowej pochodzą z t. podjęzykowej (od t. językowej). Żyły uchodzą do żyły językowej.

Naczynia chłonne uchodzą do węzłów podżuchwowych; dalej chłonka odpływa do głębokich węzłów szyi górnych.

Nerwy, tak samo jak nerwy ślinianki podszczękowej, pochodzą z n. językowego; są to włókna czuciowe i przywspółczulne wydzielnicze (ze struny bębnekowej); nerwy współczulne pochodzą ze spłotu oplatającego tętnicę językową.

ROZWÓJ ŚLINIANEK

Rozwój ślinianek rozpoczyna się w 6 tygodniu życia zarodkowego. W tym czasie pojawiają się zawiązki dużych gruczołów ślinowych, podszczękowego i przyusznego, nieco później podjęzykowego. W 3 i 4 miesiącu zawiązują się drobne gruczoły ślinowe jamy ustnej. Zawiązki te tworzy nabłonek jamy ustnej wrastając w postaci sznurów nabłonkowych w mezenchymę. Każdy gruczoł powstaje z jednego takiego sznura, który na swym końcu rozgałęzia się, następnie zyskuje światło i różnicuje się na odcinki wydzielnicze i przewody wyprowadzające. Gruczoł przyuszny (*glandula parotis*) zawiązuje się tuż za kątem szpary ustnej; tworzące ten zawiązek pasmo nabłonkowe rośnie w kierunku zewnętrznego przewodu słuchowego, gdzie szybko i obficie się rozgałęzia. Pierwotne pasmo łączące te rozgałęzienia z jamą ustną przekształci się w główny przewód gruczołu, rozgałęzienia w przewody międzyzrazikowe, śródzrazikowe i dalsze (p. budowa gruczołu). Ujście przewodu głównego po zrośnięciu się bocznych odcinków warg, zwężeniu szpary ustnej i utworzeniu policzków (str. 26) znajdzie się później pośrodku wewnętrznej powierzchni policzka.

Podobne zawiązki gruczołów podszczękowych (*glandulae submaxillares*) wyrastają z nabłonka rowka oddzielającego język od części zębodołowej żuchwy po obu stronach linii pośrodkowej. Koniec każdego z tych sznurów nabłonkowych wrasta w okolicę podżuchwową, by tam rozgałęzić się na zawiązki dalszych przewodów gruczołowych. Bocznie od każdego z tych gruczołów powstaje kilka do kilkunastu zawiąz-

ków gruczołów podjęzykowych (*glandulae sublinguales*), w tym przyśrodkowo jeden duży. Później tkanka łączna wiąże je w anatomiczną jednostkę gruczołu podjęzykowego. Podobnie przebiega rozwój drobnych gruczołów ślinowych.

Różnicowanie się wydzielniczych odcinków i proces wydzielania rozpoczyna się w dużych śliniankach w 3 miesiącu życia płodowego. W tym czasie w niektórych z nich zaznacza się wytwarzanie śluzu. Typowe komórki śluzowe w większych ilościach zjawiają się dopiero w 6 miesiącu. Nieco później różnicują się komórki typu surowiczego; ich czynność wydzielnicza rozpocznie się jednak dopiero po urodzeniu.

BUDOWA DROBNOWIDOWA ŚLINIANEK

Każda ślinianka jako typowy gruczoł o zewnętrznym wydzielaniu ma odcinki wydzielnicze produkujące wydzielinę i odcinki wyprowadzające, którymi wydzielina



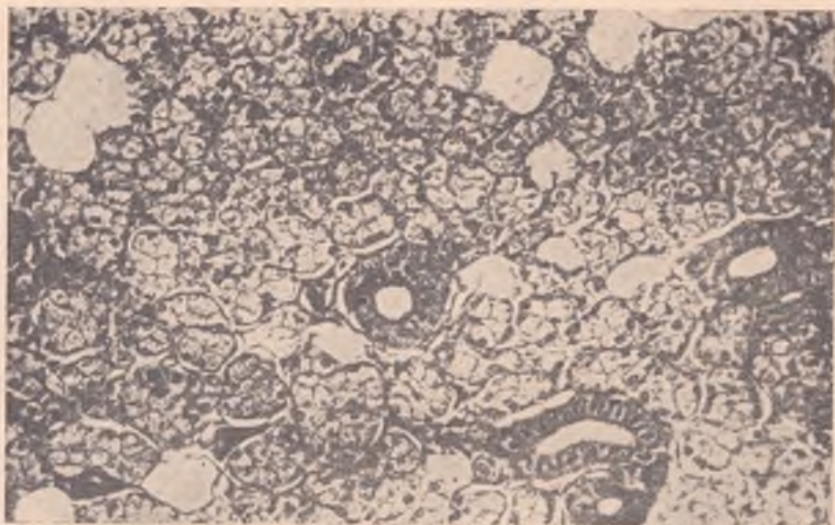
Ryc. 78. Model odcinka ślinianki przyusznej. Wg Maziarskiego.

odpływa do jamy ustnej. Całość gruczołu otacza tkanka łączna. Tkanka ta wnika i w głąb gruczołu, większe z nich dzieli na zraziki, wewnątrz zrazików zaś otacza odcinki wydzielnicze i przewody wyprowadzające. Tkanka łączna prowadzi do gruczołu naczynia krwionośne i chłonne oraz nerwy. Naczynia krwionośne oplatają gęstą siecią włosniczek odcinki wydzielnicze, odżywiają je i dostarczają im surowców, z których komórki wydzielnicze produkują swe wydzieliny. Nerwy (współczulne i przywspółczulne) mają zakończenia w odcinkach wydzielniczych docierając bezpośrednio do ich komórek.

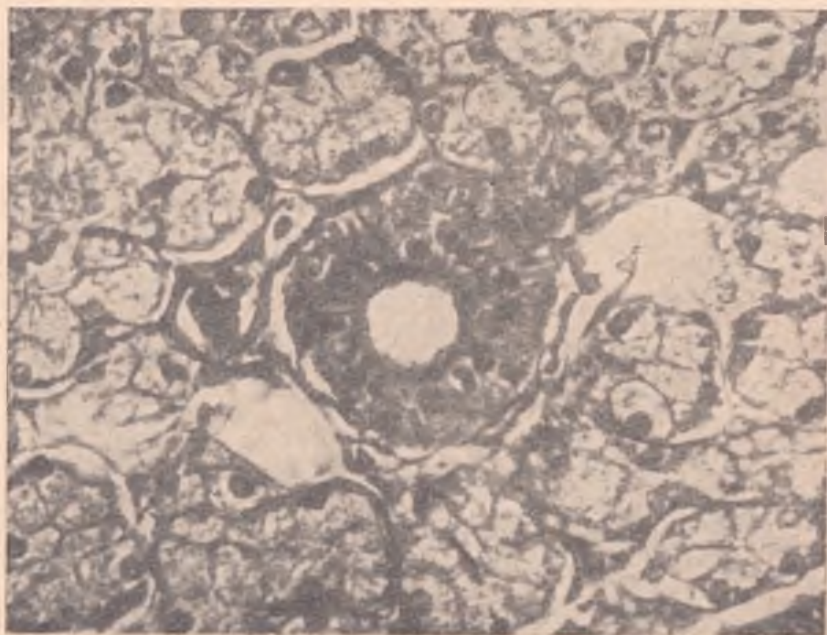
Przewody wyprowadzające ślinianek wysłane są nabłonkiem wałeczkowatym, przeważnie dwuszerogowym; przewody główne w pobliżu ujścia do jamy ustnej — nabłonkiem wieloszerogowym i wielowarstwowym płaskim. Przedłużeniem śródzrazikowych przewodów ślinianek dużych: przyusznej i podszczękowej, a częściowo i podjęzykowej, są tzw. cewki ślinowe. Są to wrzecionowato rozszerzone przewody wysłane jednowarstwowym nabłonkiem wałeczkowatym; u jego podstawy komórki wyraźnie prążkowane (ryc. 77) zawierają liczne nitkowate mitochondria. Cewki ślinowe przechodzą dalej w cienkie wstawki wysłane nabłonkiem kostkowym (ryc. 77), te zaś we właściwe odcinki wydzielnicze. Przewody wyprowadzające są otoczone cienką błoną podstawną i osłonką z tkanki łącznej.

Odcinki wydzielnicze (albo odcinki główne) ślinianek mogą różnić się kształtem: mogą to być kuliste lub wydłużone pęcherzyki albo proste lub rozgałęzione cewki. Także rozmaita może być ich wewnętrzna budowa i czynność. Przede wszystkim różnić je może rodzaj komórek wydzielniczych. Wyodrębniamy dwa główne rodzaje tych komórek: surowiczy (białkowy) i śluzowy.

Komórki surowicze mają najczęściej kształt stożkowaty (ryc. 77, 79 B). Kuliste jądro leży blisko podstawy komórki; w cytoplazmie są liczne drobne ziarenka wydzielnicze, liczne nitkowate mitochondria, nad jądrem — wewnętrzny aparat siateczkowy Golgiego, u podstawy zaś komórki — skupienia zasadochłonnej protoplazmy zawierające kwasy nukleinowe. Gdy gruczoł jest czynny, zmniejsza się w jego komórkach



A



B

Ryc. 79. Przekrój przez śliniankę przyuszną: *A* — w średnim, *B* — w dużym powiększeniu. Mikrofotografie.

ilość ziarenek wydzielniczych, które w okresie spoczynku pojawiają się na nowo w większej ilości.

Komórki śluzowe, większe od surowiczych, są kształtu wałeczkowego. Jądro ich leży przy podstawie komórki (ryc. 77), jest spłaszczone i silnie się barwi. Cytoplasma zawiera mitochondria i wewnętrzny aparat siateczkowy Golgiego, poza tym jest wypełniona dużymi, matowymi, łatwo pęczniejącymi ziarnami substancji, która po wydobyciu się z komórki tworzy śluz.

Komórki surowicze, jak wyżej wspomniano, wydzielają płyn rzadki, wodnisty, zawierający białko (albuminę) i ferment — amylazę. Wydzielina komórek śluzowych jest gęsta, ciągnąca się, zawiera śluz (mucynę).

Odcinki wydzielnicze zbudowane z komórek surowiczych, czyli odcinki surowicze mają kształt najczęściej zbliżony do kulistego (ryc. 77) i małe światło (ryc. 79).



Ryc. 80. Model odcinka ślinianki podszczękowej. Wg Maziarskiego.

pęcherzykami surowiczymi (ryc. 78). W skąpej śródzrazikowej tkance łącznej dość licznie występują komórki tłuszczowe (ryc. 79).

Ślinianka podszczękowa (*glandula submaxillaris*, ryc. 80, 81) jest gruczołem mieszanym; większość (4/5) jej odcinków wydzielniczych ma charakter surowiczy, reszta — śluzowy z półksiężycami Gianuzziego. Przewody wyprowadzające są zbudowane podobnie jak w śliniance przyusznej.

Ślinianka podjęzykowa (*glandula sublingualis*, ryc. 82, 83) jest zespołem gruczołów: jednego większego i kilku do kilkunastu mniejszych. Gruczoł większy jest mieszany z przewagą odcinków śluzowych, cewkami ślinowymi i wstawkami. Gruczoły mniejsze są prawie czysto śluzowe, bez cewek ślinowych i wstawek.

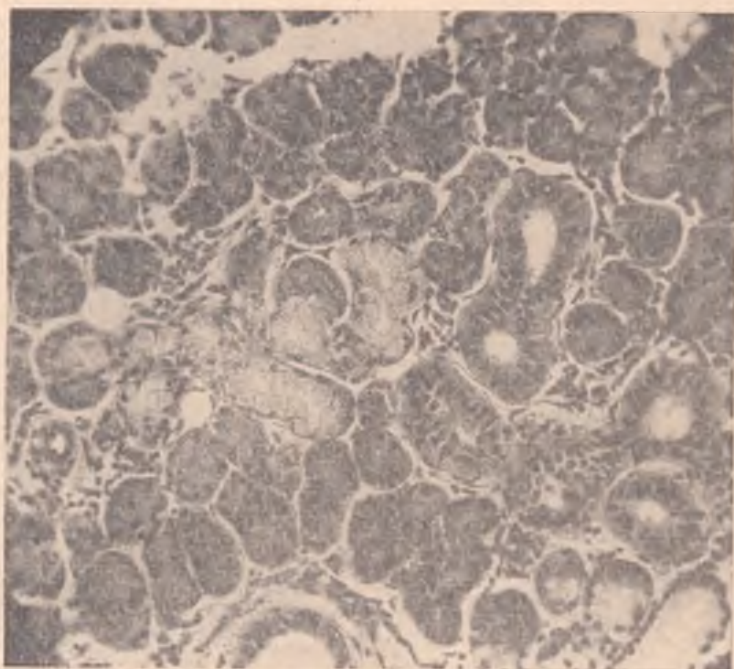
Ich stożkowate komórki ściśle do siebie przylegają i ze światłem graniczą tylko drobną częścią swej powierzchni. Powierzchnię tę zwiększają cienkie rozgałęzione międzykomórkowe kanalikule wydzielnicze. Całość odcinka otoczona jest błoną podstawną; pomiędzy tą błoną i komórkami wydzielniczymi jest siateczka utworzona przez gwiazdkowate, kurczliwe komórki nabłonkowo-mięśniowe.

Odcinki śluzowe są bardziej wydłużone, cewkowo-pęcherzykowe i mają światło szersze (ryc. 77, 83); kanalików międzykomórkowych nie mają. Odcinki te są często zakończone grupą komórek surowiczych, tworzącą jakby czapeczkę końcową, która na przekroju daje obraz tzw. półksiężycy Gianuzziego (ryc. 77).

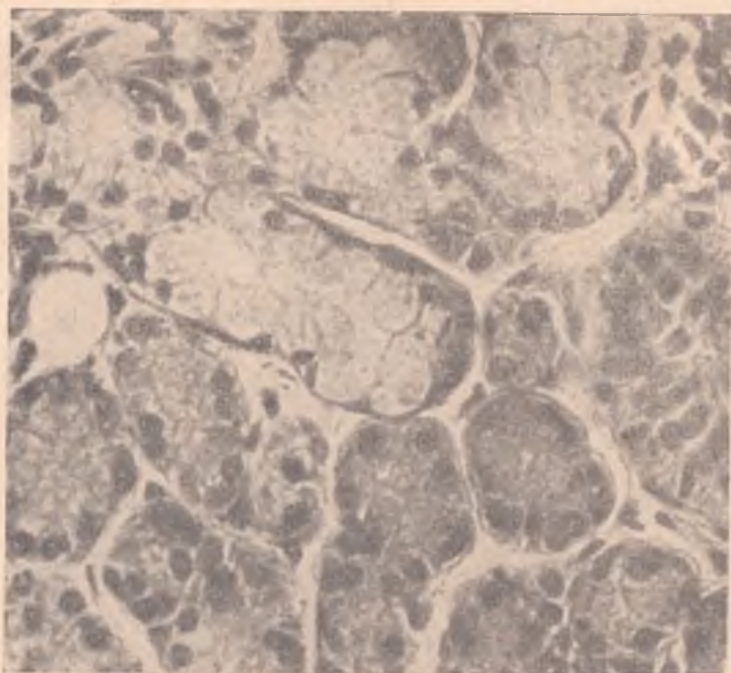
Ślinianka przyuszna (*glandula parotis*) jest dużym gruczołem czysto surowiczym, u noworodka ma jednak i liczne odcinki śluzowe później zanikające.

Koniec długiego przewodu przyuszniczego (Stenona) rozgałęzia się na liczne przewody międzyzrazikowe. Te z kolei wchodząc do zrazików dzielą się na przewody śródzrazikowe i przechodzą w rozgałęzione cewki ślinowe, a dalej w również rozgałęzione wstawki kończące się kulistymi

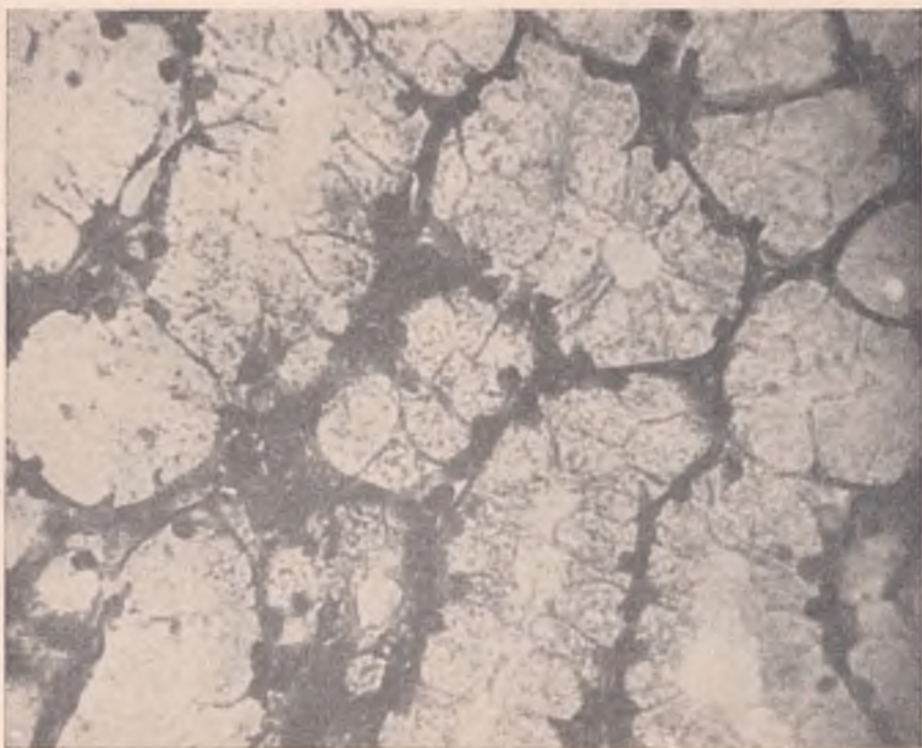
A



B



Ryc. 81. Przekrój przez śliniankę podszczękową: *A* — w średnim, *B* — w dużym powiększeniu. Mikrofotografie.



Ryc. 82. Przekrój przez śliniankę podjęzykową. Mikrofotografia.



Ryc. 83. Model odcinka ślinianki podjęzykowej. Wg *Ma-ziarskiego*.

CZYNNOŚĆ GRUCZOŁÓW ŚLINOWYCH I ŚLINA

Ślinianki człowieka są w nieznacznym tylko stopniu stale czynne; ilość ich wydzieliny zwiększa się pod wpływem bodźców doprowadzanych z ośrodkowego układu nerwowego przez nerwy wydzielnicze współczulne i przywspółczulne. Zakończenia tych nerwów dochodzą bezpośrednio do komórek wydzielniczych. Ośrodkowy układ nerwowy pobudza do działania jedno albo drugie gruczoły, jeden albo drugi rodzaj komórek wydzielniczych, regulując ilość i rodzaj wydzieliny. W produkcji śliny czynne są komórki odcinków wydzielniczych obficie zaopatrzonych w mitochondria zawierające zespoły enzymów, elementy wewnętrznego aparatu siateczkowego Golgiego i w zasadochlonną substancję zawierającą kwasy nukleinowe ważne dla syntezy ciał białkowych. W wytwarzaniu śliny biorą udział i cewki ślinowe, mają one wydzielać wodę i jony wapniowe.

Dzienna ilość wydzielanej śliny jest bardzo zmienna i nie da się ściśle określić, ponieważ w wa-

runkach prawidłowych odpływa do żołądka. W przypadku niedrożności przełyku ślina uchodzi przez usta (pozorne wymiotowanie) i wtedy ilość jej można ustalić. Przeciętnie szacujemy ją u zdrowego człowieka na 1—1,5 litra dziennie. U zwierząt roślinożernych jest ona bardzo wielka (u koni i bydła około 50 litrów). Podczas żucia człowiek wydziela bardzo różne ilości śliny w zależności od rodzaju pobranych pokarmów; np. substancje kwaśne, które dostają się do ust, wywołują obfite wydzielanie śliny.

Odróżniamy dwa rodzaje śliny: ślinę rzadką, płynną i ślinę kleistą, bardziej gęstą; te dwa rodzaje śliny powstają oddzielnie, lecz w jamie ustnej tworzą jednolitą mieszaninę. Pierwszy rodzaj śliny przepaja kęsy, przez co nabierają one właściwej konsystencji. Rodzaj drugi pokrywa kęsy i ściany cieśni gardła śliską, kleistą warstwą, przez co ułatwia przesuwanie się kęsów. Ślina spełnia też rolę warstwy ochronnej, stanowi bowiem ochronę przed mikroorganizmami. Zranienia błony śluzowej, przede wszystkim zranienia języka, goją się zazwyczaj szybko (*per primam*).

Oprócz tych czynności mechanicznych ślina typu surowiczego ma ważną właściwość chemiczną, zawiera bowiem ferment ptyalinę, który zapoczątkowuje trawienie węglowodanów. W ostatnich czasach gruczołom ślinowym zaczęto przypisywać również działanie wewnątrzwydzielnicze.

Ślina jest płynem przejrzystym, bezbarwnym, lekko opalizującym. Zawiera ona prócz wody około 0,5% rozpuszczonych w niej związków nieorganicznych i organicznych, z tych ostatnich głównie białka (albumina, mucyna) oraz ferment amylazę (ptyalinę) rozkładający skrobię na prostsze węglowodany. W ślinie są zawieszone ponadto elementy morfotyczne: złuszczone nabłonki jamy ustnej i tzw. ciała ślinowe, tj. białe ciała krwi przenikające do jamy ustnej, głównie limfocyty pochodzące z migdałków. Poza tym są w ślinie i drobnoustroje znajdujące się w jamie ustnej.

STRESZCZENIE

Ślinianka przyuszna (*glandula parotis*) leży na mięśni zwaczu do przodu od małżowiny usznej i w dole żuchwowym. Przewód ślinianki przyusznej (*ductus parotideus s. Stenoni*) uchodzi do przedsionka jamy ustnej na poziomie 2 górnego zęba trzonowego. Przyusznica jest gruczołem czysto surowiczym.

Ślinianka podszczękowa (*glandula submaxillaris*) leży w trójkącie podżuchwowym. Jej długi przewód (*ductus submaxillaris s. Whartoni*) zagina się dookoła tylnego brzegu mięśnia żuchwowo-gnykowego i uchodzi na brodawce podjęzykowej na dnie jamy ustnej. Jest to gruczoł mieszany; większość gruczołu ma charakter surowiczy, reszta śluzowy z półksiężycami Gianuzziego.

Ślinianka podjęzykowa (*glandula sublingualis*) położona jest na dnie jamy ustnej, na mięśni żuchwowo-gnykowym, przykryta od góry błoną śluzową. Składa się ona z małych gruczołków (5—20), ślinianek podjęzykowych mniejszych (*glandulae sublinguales minores*), których oddzielne przewody (*ductus sublinguales minores s. Rivini*) uchodzą na fałdzie podjęzykowym (*plica sublingualis*) i z gruczołu głównego, ślinianki podjęzykowej większej (*glandula sublingualis maior*), której przewód (*ductus sublingualis maior s. Bartholini*) uchodzi podobnie jak przewód gruczołu podszczękowego na brodawce podjęzykowej. Gruczoł większy jest mieszany, z przewagą odcinków śluzowych; gruczoły mniejsze są prawie czysto śluzowe.

JĘZYK

Język (*lingua s. glossa*) tworzy gruby fałd mięśniowy pokryty błoną śluzową. Ma on dużą ruchomość oraz zmienność kształtu i może wypełniać

jamę ustną na całą jej długość i szerokość. Przy zamkniętych ustach język od przodu dotyka do zębów siecznych, u góry przylega do podniebienia.

CZYNNOŚĆ JĘZYKA

Czynność języka jest wieloraka i bardzo różnorodna. Jest on narządem pomocniczym żucia ponieważ przy współpracy policzków wprowadza kęsy na właściwe miejsce między oba szeregi zębów. Ssaki, które nie żują, np. wieloryby, mają język szczątkowy. Język kształtuje kęsy, miesza je ze śliną i kieruje do gardła ułatwiając łykanie; dlatego też zupełne porażenie ruchowe języka bardzo znacznie ogranicza żucie i łykanie. Wskutek swej ruchomości koniec języka dotyka i kontroluje każde miejsce jamy ustnej i oczyszcza je z resztek pożywienia po przyjęciu pokarmu. Ponieważ język jest równocześnie bardzo wrażliwy, wyczuwa więc najmniejsze nieprawidłowości i nierówności (np. drobny włoszek ze szczoteczki do zębów). Przy całkowicie zamkniętej jamie ustnej język, jak tłok w cylindrze, może się cofać ku tyłowi i dołowi, działając jak pompa ssąca i wytwarzając przestrzeń z rozrzedzonym powietrzem. Ciśnienie ujemne w jamie ustnej może wynosić 100—200 mm rtęci, co odpowiada słupowi wody prawie 1,5 m wysokości. Dzięki temu np. koń stojąc może pić wodę ze strumienia nie unosząc głowy. Osesek wykorzystuje tę właściwość podczas ssania. Tylko ssaki ze swym kompletnie zamkniętym podniebieniem mogą ssać. Język jest również pomocniczym narządem mowy; przylegając bowiem swą powierzchnią grzbietową lub swymi brzegami do różnych miejsc jamy ustnej, kształtuje niektóre spółgłoski. Osobnicy, którym język został usunięty, np. z powodu złośliwych guzów, mają mowę bardzo wadliwą. Wreszcie język jest też siedzibą narządu smaku.

RYS ROZWOJU RODOWEGO I POLA UNERWIENIA JĘZYKA

Najbardziej pierwotny typ budowy języka, tzw. język szkieletowy, występuje u niższych kręgowców oddychających skrzelami (ryby, larwy płazów). Błona śluzowa pokrywająca dno pierwotnej jamy ustnej na poziomie pierwszych czterech łuków skrzelowych jest uniesiona i poruszana mięśniówką tułowia, która tu przeniknęła. Język szkieletowy tak jak język człowieka przesuwając pokarm ku tyłowi, ale ruchy te są niezróżnicowane, nieekonomiczne ponieważ w każdym ruchu pracuje stale cały aparat skrzelowy. U oddychających płucami zwierząt naziemnych, u których w błonie śluzowej powstają gruczoły ślinowe z kleistą wydzieliną, występują różne odmiany tego typu. U niektórych zwierząt język używany jest jak łapka na muchy (język gruczołowy, np. u żaby). Począwszy od płazów umięśnienie bierze coraz większy udział w wytwarzaniu języka i u ssaków powstaje wreszcie właściwy język mięśniowy. Mięśnie języka są to pochodne miotomów potylicznych, które przypuszczalnie stanowią przedłużenie układu mięśni prostych szyi stanowiąc ich przedni odcinek, który wędrował do jamy ustnej. Są one wszystkie unerwione przez nerw podjęzykowy (XII); nerw ten został włączony w obręb głowy. W swej wędrówce mięśniówka wnika pod błonę śluzową, która, jak już wspomniano, wyściela dno pierwotnej jamy ustnej na poziomie czterech pierwszych łuków skrzelowych (z wypustek których wytwarza się język, str. 30) i unerwiona jest przez nerwy tych łuków. Do I łuku (żuchwowego) należy trzecia gałąź nerwu trójdzielnego (V_3); odgałęzienie jej, nerw językowy, dochodzi do języka; do II łuku (gnykowego) należy nerw twarzowy (VII), jego gałęzią do języka jest struna bębenkowa; do III łuku należy nerw językowo-gardłowy (IX), do IV łuku nerw błędny (X).

jamę ustną na całą jej długość i szerokość. Przy zamkniętych ustach język od przodu dotyka do zębów siecznych, u góry przylega do podniebienia.

CZYNNOŚĆ JĘZYKA

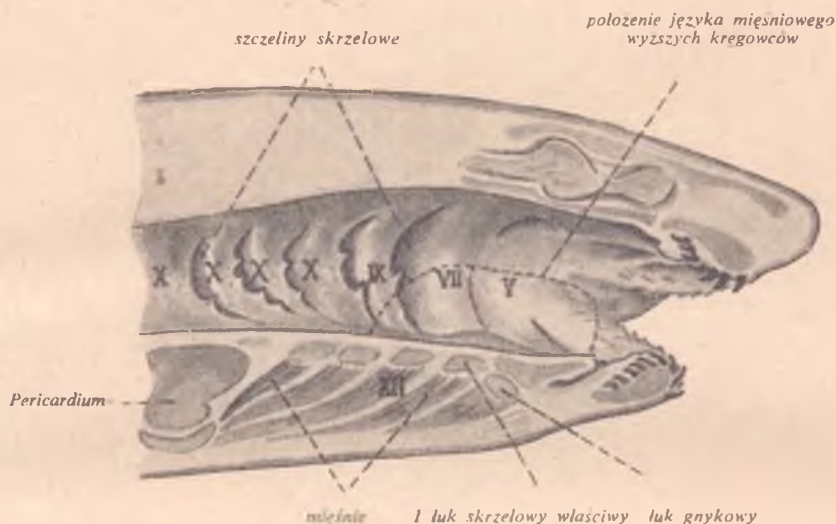
Czynność języka jest wieloraka i bardzo różnorodna. Jest on narządem pomocniczym żucia ponieważ przy współpracy policzków wprowadza kęsy na właściwe miejsce między oba szeregi zębów. Ssaki, które nie żują, np. wieloryby, mają język szczątkowy. Język kształtuje kęsy, miesza je ze śliną i kieruje do gardła ułatwiając łykanie; dlatego też zupełnie porażenie ruchowe języka bardzo znacznie ogranicza żucie i łykanie. Wskutek swej ruchomości koniec języka dotyka i kontroluje każde miejsce jamy ustnej i oczyszcza je z resztek pożywienia po przyjęciu pokarmu. Ponieważ język jest równocześnie bardzo wrażliwy, wyczuwa więc najmniejsze nieprawidłowości i nierówności (np. drobny włoszek ze szczoteczki do zębów). Przy całkowicie zamkniętej jamie ustnej język, jak tłok w cylindrze, może się cofać ku tyłowi i dołowi, działając jak pompa ssąca i wytwarzając przestrzeń z rozrzedzonym powietrzem. Ciśnienie ujemne w jamie ustnej może wynosić 100—200 mm rtęci, co odpowiada słupowi wody prawie 1,5 m wysokości. Dzięki temu np. koń stojąc może pić wodę ze strumienia nie unosząc głowy. Osesek wykorzystuje tę właściwość podczas ssania. Tylko ssaki ze swym kompletnie zamkniętym podniebieniem mogą ssać. Język jest również pomocniczym narządem mowy; przylegając bowiem swą powierzchnią grzbietową lub swymi brzegami do różnych miejsc jamy ustnej, kształtuje niektóre spółgłoski. Osobnicy, którym język został usunięty, np. z powodu złośliwych guzów, mają mowę bardzo wadliwą. Wreszcie język jest też siedzibą narządu smaku.

RYS ROZWOJU RODOWEGO I POLA UNERWIENIA JĘZYKA

Najbardziej pierwotny typ budowy języka, tzw. język szkieletowy, występuje u niższych kręgowców oddychających skrzelami (ryby, larwy płazów). Błona śluzowa pokrywająca dno pierwotnej jamy ustnej na poziomie pierwszych czterech łuków skrzelowych jest uniesiona i poruszana mięśniówką tułowia, która tu przeniknęła. Język szkieletowy tak jak język człowieka przesuwając pokarm ku tyłowi, ale ruchy te są niezróżnicowane, nieekonomiczne ponieważ w każdym ruchu pracuje stale cały aparat skrzelowy. U oddychających płucami zwierząt naziemnych, u których w błonie śluzowej powstają gruczoły ślinowe z kleistą wydzieliną, występują różne odmiany tego typu. U niektórych zwierząt język używany jest jak łapka na muchy (język gruczołowy, np. u żaby). Począwszy od płazów umięśnienie bierze coraz większy udział w wytwarzaniu języka i u ssaków powstaje wreszcie właściwy język mięśniowy. Mięśnie języka są to pochodne miotomów potylicznych, które przypuszczalnie stanowią przedłużenie układu mięśni prostych szyi stanowiąc ich przedni odcinek, który wędrował do jamy ustnej. Są one wszystkie unerwione przez nerw podjęzykowy (XII); nerw ten został włączony w obręb głowy. W swej wędrówce mięśniówka wnika pod błonę śluzową, która, jak już wspomniano, wyściela dno pierwotnej jamy ustnej na poziomie czterech pierwszych łuków skrzelowych (z wypustek których wytwarza się język, str. 30) i unerwiona jest przez nerwy tych łuków. Do I łuku (żuchwowego) należy trzecia gałąź nerwu trójdzielnego (V_3); odgałęzienie jej, nerw językowy, dochodzi do języka; do II łuku (gnykowego) należy nerw twarzowy (VII), jego gałęzią do języka jest struna bębenkowa; do III łuku należy nerw językowo-gardłowy (IX), do IV łuku nerw błędny (X).

Język ma więc pięć różnych nerwów, z których jeden tylko, n. podjęzykowy kieruje wszystkimi ruchami języka, pozostałe przenoszą wrażenia dotyku, bólu, temperatury i smaku. Każdy z tych nerwów ma pierwotnie swój własny obszar zaopatrzenia ustalony historią rozwoju i każdy leży ku tyłowi od odnośnej kieszonki skrzelowej (posttrematycznie), a poza tym oddaje gałąź, która biegnie do przodu od niej (pre-trematycznie; t. I ryc. 193). Tak np. nerw twarzowy zaopatruje nie tylko błonę słuchową łuku gnykowego, lecz również pole wzdłuż tylnego brzegu łuku żuchwowego. Wraz z zanikiem kieszonek skrzelowych pierwotnie ostro odgraniczone pola unerwienia mogą wtórnie mieszać się z sobą.

Język jest przykładem tego, jak pozornie jednorodny narząd może być zbudowany z zupełnie różnych składników (str. 30) i jak budowę tę da się odczytać nawet z zu-



Ryc. 84. Przekrój posrodkowy głowy rekina. Liczbami rzymskimi oznaczono nerwy mózgowe. Wg Brausa.

pełnie już rozwiniętego narządu na podstawie różnorodnego unerwienia. Na podstawie znajomości objawów rozwojowych stosunki unerwienia stają się jasne i przejrzyste; bez tego wytłumaczenia są one zupełnie niezrozumiałe.

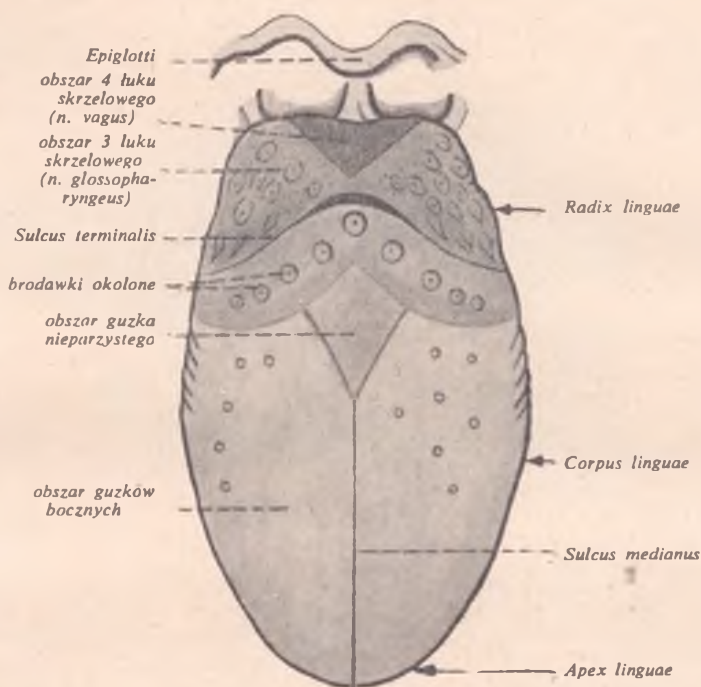
Pierwotnie odgraniczone pola unerwienia języka wtórnie mieszają się z sobą. W ten sposób np. trzon i koniec języka (powstałe w rozwoju osobniczym z trzech przednich zawiązków, str. 30), pola nerwu językowego (z trzeciej gałęzi nerwu trójdzielnego) i struny bębenkowej (z. n. twarzowego) są ściśle z sobą zmieszane. Nerw językowo-gardłowy swą gałęzią tylną zaopatruje 3 łuk skrzelowy, swą gałęzią przednią — brzeg tylny łuku gnykowego. Jego pole zaopatrzenia leży ku tyłowi od przedniego, mieszanego obrębu nerwu językowego i pierwotnie dość ostro jest od niego odgraniczone. Na granicy znajdują się brodawki okolone i liściaste (p. dalej) i tutaj też leży bruzda krańcowa w kształcie litery V; wierzchołek tej bruzdy skierowany ku tyłowi zagłębia się tworząc tzw. otwór ślepy. Wrażenia smakowe wymienionych brodawek przewodzi nerw językowo-gardłowy, natomiast same brodawki powstałe z materiału łuku żuchwowego są zaopatrzone we włókna nerwu językowego; w tym wąskim więc pasie granicznym odbywa się silne pomieszanie nabłonków. Mała część nasady

języka powstała z 4 łuku skrzelowego unerwiona jest przez nerw błędny; udział nerwu błędnego i językowo-gardłowego w zaopatrzeniu błony śluzowej pokrywa się też w zupełności w obrębie tego małego pola (ryc. 98).

Oprócz powyższego mieszania się nerwów dochodzą jeszcze liczne skrzyżowania pól nerwowych między stroną prawą i lewą.

BUDOWA OGÓLNA JĘZYKA

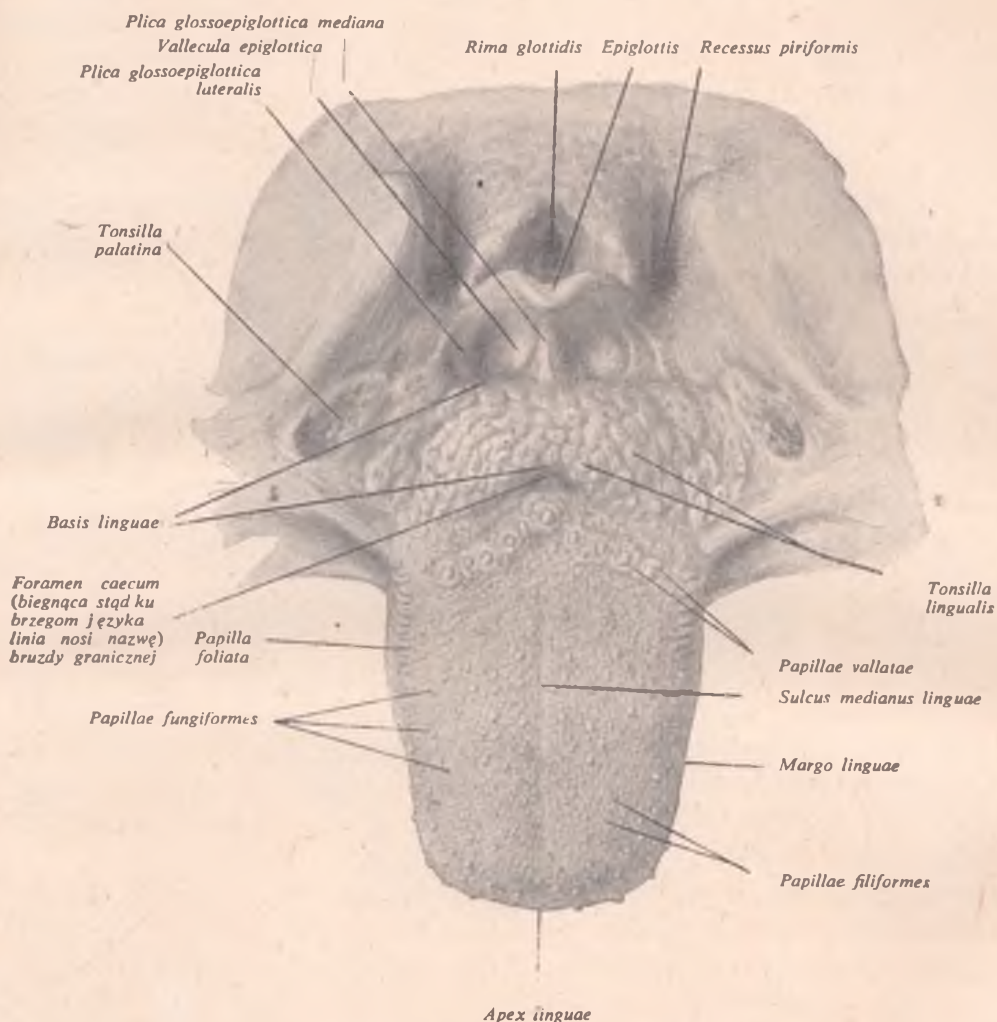
Większą część języka (około $\frac{2}{3}$ długości) stanowi trzon (*corpus linguae*), który zwężając się do przodu bez widocznej granicy przechodzi w wierz-



Ryc. 85. Język widziany od góry po ukończonym rozwoju. Schemat.

chołek lub koniec języka (*apex linguae*). Część tylną, przytwierdzoną do dna jamy ustnej, tworzy nasada lub korzeń języka (*basis s. radix linguae*); stanowi ona około $\frac{1}{3}$ długości języka, skierowana jest do gardła i ustawiona pionowo, mniej więcej równolegle do długiej osi ciała, podczas gdy trzon biegnie raczej prostopadłe do osi ciała. Powierzchnia nasady języka w kierunku bocznym łączy się bezpośrednio z łukami podniebiennymi i z migdałkami. Na wyciągniętym z jamy ustnej języku widoczny jest cały trzon, niewidoczna natomiast jest nasada, którą lekarz może oglądać tylko za pomocą lusterka przyciskając trzon języka ku dołowi. Na trzonie odróżniamy znacznie dłuższą powierzchnię górną, czyli grzbiet języka

(*dorsum linguae*) i krótszą powierzchnię dolną. Obie powierzchnie przechodzą jedna w drugą wzdłuż tępych brzegów bocznych (*margines laterales linguae*). Granicę między nasadą i trzonem zaznacza na powierzchni górnej tzw. bruzda graniczna (*sulcus terminalis*) w kształcie litery V, szczytem zwró-



Ryc. 86. Język widziany od góry.

cona ku tyłowi. Jest ona u płodu ludzkiego silniej rozwinięta, zazwyczaj słabo zaznaczona u dorosłego. Bezpośrednio przed bruzdą znajduje się 7—12 brodawek okolonych (*papillae vallatae*) ułożonych równolegle do obu ramion bruzdy granicznej. Ku tyłowi od położonej pośrodkowo brodawki bruzda graniczna tworzy ślepo kończące się zagłębienie, tzw. otwór ślepy (*foramen caecum linguae*); w życiu zarodkowym jest on ujściem przewodu

tarczowo-językowego, który u dorosłego, jako odmiana (*ductus lingualis*), może być częściowo zachowany w swej części bliższej. Do układu brodawek okolonych w kształcie litery V może czasami dochodzić krótkie pośrodkowo biegnące ramię prostopadłe; wtedy brodawki okolone układają się w kształcie litery Y. W tym przypadku tylna brodawka może sięgać aż do otworu ślepego. Nieraz układ tych brodawek przybiera postać litery T. Górną powierzchnię języka dzieli na dwie części symetryczne podłużny rowek, bruzda pośrodkowa języka (*sulcus medianus linguae*); bruzda ta służy za drogę odpływu śliny do gardła. Grzbiet języka jest szorstki, białawy; nasada — różowoczerwona, guzkowata, lśniąca. Na grzbiecie ułożone są liczne brodawki (p. dalej); na nasadzie brodawki nie występują, natomiast znajdują się tu liczne mieszki językowe nadające nasadzie wygląd guzkowaty; zespół tych mieszków nazwano migdałkiem językowym.

W zależności od rozwoju błony śluzowej, a w szczególności brodawek, wygląd grzbietu języka u różnych osobników bywa różny, szary lub białawy, czysty lub «obłożony», wilgotny lub suchy. Również sposób życia pozostawia ślady, jak np. palenie tytoniu. W chorobach jamy ustnej, gardła i żołądka czy w gorączkowych stanach chorobowych wygląd języka bardzo się różni od jego wyglądu w warunkach prawidłowych. Żyły na nasadzie języka w stanach chorobowych (np. wady serca, choroby wątroby) mogą się znacznie poszerzać i wtedy są wyraźnie widoczne. W braku witaminy A następuje silne zrogowacenie nabłonka.

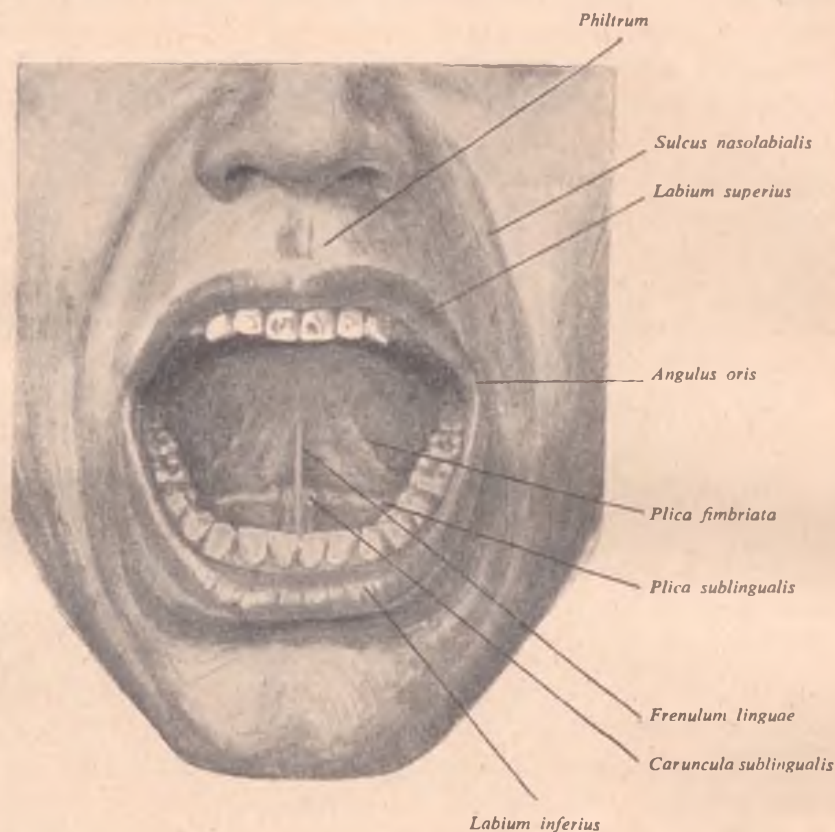
BŁONA ŚLUZOWA JĘZYKA

Nabłonek błony śluzowej pokrywającej język, podobnie jak w całej jamie ustnej, jest wielowarstwowy płaski. Na powierzchni dolnej języka i na nasadzie jest on gładki i niezrogowaciały, na grzbiecie w obrębie brodawek nitkowatych nieznacznie zrogowaciały. Tak jak w całej jamie ustnej, w dolną powierzchnię nabłonka języka wnikają mikroskopowe brodawki utworzone przez blaszkę właściwą błony śluzowej.

Błona śluzowa powierzchni dolnej języka jest szczególnie cienka i delikatna, o zabarwieniu różowawym; tkanka podśluzowa łączy ją z błoną mięśniową języka. Po obu stronach linii pośrodkowej niebieskawo prześwieca żyła głęboka języka. W linii pośrodkowej wznosi się fałd błony śluzowej, wędzidełko języka (*frenulum linguae*), które przyczepia się na dnie jamy ustnej między obu brodawkami podjęzykowymi. W wyjątkowych przypadkach wędzidełko jest bardzo krótkie i przeszkadza przy wysuwaniu końca języka; w tych przypadkach można to usunąć zabiegiem operacyjnym. Wędzidełko normalnej wielkości ogranicza nadmierny ruch końca języka ku tyłowi. Bocznie od wędzidełka języka znajdują się dwa symetryczne fałdy, prawy i lewy, biegnące zbieżnie do przodu, wąskie i niskie, o nieco zazębionych brzegach. Są to tzw. fałdy strzępiaste (*plicae fimbriatae*) znacznie silniej rozwinięte

u dziecka niż u dorosłego. Według niektórych autorów jest to pozostałość tzw. podjęzyczna (*sublingua*), szczególnie silnie rozwiniętego u pierwotnych torbaczy i małpatek; znaczenie filogenetyczne tych fałdów nie jest jednak wyjaśnione.

Błona śluzowa grzbietu języka podlega silnemu działaniu mechanicznemu; grzbiet języka rozciera bowiem pokarmy o podniebienie. W związku z tym jest też ona bardzo mocna i ściśle złączona z podłożem. Właściwa



Ryc. 87. Powierzchnia dolna języka i jego otoczenie.

tkanka podśluzowa tu nie występuje, jest ona przekształcona w gęstą i mocną warstwę łącznotkankową, tzw. rozciągno języka (*aponeurosis linguae*). Do niego przyczepiają się mięśnie języka, których ścięgna w odróżnieniu od innych ścięgien ustroju są bogato wyposażone we włókna sprężyste; hamują one nagłe skurcze mięśni. Na grzbiecie języka rozsiane są liczne i różnokształtne brodawki językowe, różniące się od mikroskopowych brodawek blaszki właściwej (*lamina propria*) nie tylko wielkością i położeniem, ale przede wszystkim budową i czynnością.

Brodawki językowe (*papillae linguales*) są to wyniosłości błony śluzowej: warstwy właściwej i nabłonka.

Na grzbiecie języka odróżniamy cztery zasadnicze rodzaje brodawek.

1. Brodawki nitkowate (*papillae filiformes*) są najliczniejsze i najmniejsze ze wszystkich rodzajów; występują one na końcu języka, na jego brzegach bocznych i na grzbiecie; bardzo zmienne pod względem liczby, wielkości (długość 0,7—3 mm) i kształtu, są ustawione najgęściej i są najdłuższe w bliskości brodawek okolonych. Na pierwotnej pieńkowatej brodawce ułożone są na kształt wieńca małe brodawki wtórne, pokryte nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, który występuje z każdej brodawki wtórnej w kształcie delikatnego, częściowo zrogowaciałego włókna. Komórki zrogowaciałe zachowują swe jądra tak jak wszędzie w jamie ustnej. U zwierząt drapieżnych są one silnie rozwinięte i silnie zrogowaciałe; wierzchołki włókien skierowane są ku tyłowi jak ząbki tarki; wyczuwamy to wyraźnie np. u kota przesuwając opuszką palca wzdłuż języka od tyłu do przodu. U człowieka są one bardzo słabo rozwinięte. W całości brodawki nitkowate nadają grzbiętowi języka zabarwienie szaroczerwone. Złuszczone komórki nabłonkowe wraz z resztkami pożywienia i grzybkiem, włoskowcem jamy ustnej (*leptothrix buccalis*) powodują białawe «obłożenie» języka (nalot), często będące objawem chorobowym ważnym rozpoznawczo dla lekarza.

1 a. Brodawki stożkowate (*papillae conicae*) są postacią bardzo zbliżoną do poprzedniej. Występują one między brodawkami nitkowatymi w liczbie u różnych osobników bardzo zmiennej. Są one silniej od poprzednich rozwinięte. Nie mają poszczególnych nitkowatych wypustek, lecz pierwotna pieńkowata brodawka pokryta jest zrogowaciałym nabłonkiem tworzącym stożek o wierzchołku haczykowato zagiętym ku tyłowi.

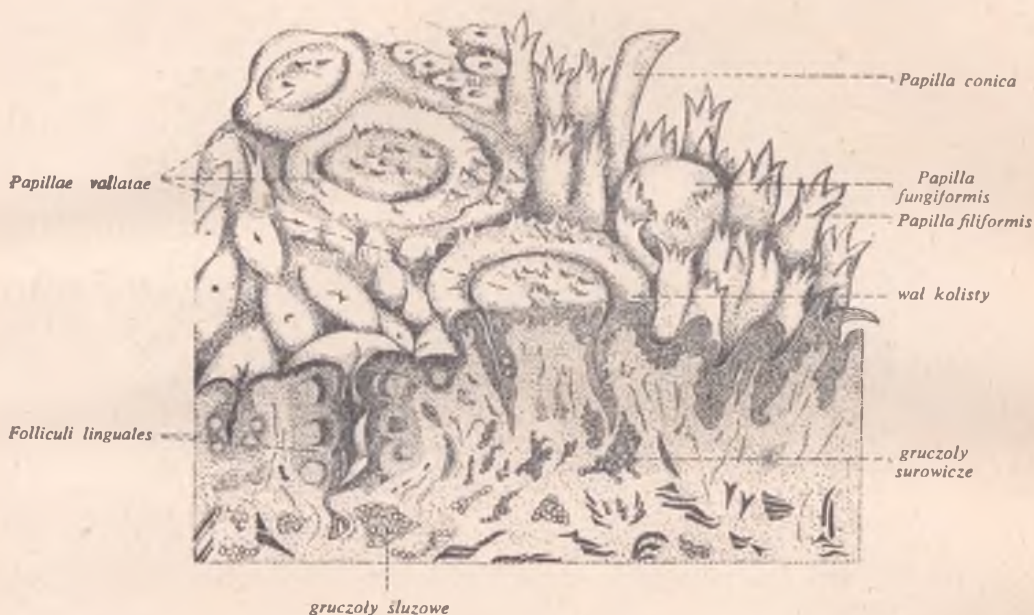
Czynność brodawek nitkowatych (jak również i stożkowatych) polega z jednej strony na przewodzeniu wrażeń dotyku, z drugiej zaś na pracy mechanicznej, u człowieka zresztą bardzo nieznacznej. Są to jedyne brodawki językowe, które nie mają funkcji smakowej.

2. Brodawki grzybowate (*papillae fungiformes*) są większe od poprzednich, mniej liczne i rozrzucone między nimi. Ustawione są zawsze pojedynczo, głównie na końcu i na brzegach, mniej licznie na grzbiecie języka. Mają żywą barwę czerwonawą w odróżnieniu od białawych brodawek nitkowatych, co jest uzależnione od różnego stopnia ich zrogowacenia. Mają kształt grzybka skąd też pochodzi ich nazwa. Powierzchnia górna brodawek grzybowatych wyrównana jest płaskimi, niezbyt zrogowaciałymi komórkami; tutaj też znajdują się poszczególne kubki smakowe, mikroskopowe narządy nabłonkowe, które odbierają wrażenia smakowe. Położone na powierzchni czapeczki grzybka są one tylko pobieżnie pobudzane przez pokarm, np. płyny, które szybko prześlizgują się wzdłuż języka. U dziecka brodawki

grzybowate są liczniejsze niż u dorosłego. Przypuszczalnie czynność ich później zostaje przejęta przez brodawki okolone.

Nerwem smakowym brodawek grzybowatych jest struna bębnekowa, gałąź nerwu twarzowego; włókna smakowe struny bębnekowej dochodzą do języka drogą nerwu językowego, gałęzi nerwu żuchwowego (V_3). Nerw językowy bowiem nie jest nerwem smakowym, lecz przewodzi wrażenia dotyku, bólu, temperatury itp.

3. Brodawki okolone (*papillae vallatae s. circumvallatae*) są ustawione w jednym szeregu do przodu od obu ramion bruzdy granicznej i równoległe do nich. Są to najmniej liczne i największe ze wszystkich odmian brodawek.



Ryc. 88. Brodawki i mieszki językowe. Odcinek powierzchni i przekrój języka w powiększeniu. Wzorowane na Brausie.

Liczba ich waha się mniej więcej od 7 do 12; szerokość wynosi około 3 mm, wysokość 1 mm. Są one kształtu grzybowatego tak jak poprzednie, tylko znacznie od nich większe i otoczone wałem błony śluzowej, który jest oddzielony od brodawki kolistym rowkiem. Brodawki te tylko nieznacznie występują nad powierzchnię języka ponieważ są głęboko wtopione w błonę śluzową. Są to główne narządy smaku, pracy mechanicznej nie wykonują wcale. Liczne kubki smakowe są położone nie na powierzchni górnej brodawki, lecz w błonie śluzowej obu ścian bocznych rowka. Spożywane płyny i soki wyciskane z pożywienia w czasie żucia wnikają do rowka i smak ich tutaj może być odczuwany znacznie wydatniej niż po przelotnym tylko

zetknięciu się z brodawkami grzybowatymi. Na dnie rowka otaczającego brodawkę uchodzą małe gruczoły surowicze (Ebnera), których płynna wydzielina wypłukuje rowek i usuwa substancje smakowe, przygotowując miejsce dla nowej porcji cząsteczek pokarmu czy innych substancji smakowych.

Wrażenia smakowe brodawek okolonych przewodzi do mózgu nerw językowo-gardłowy.

4. Brodawki liściaste (*papillae foliatae*) są to fałdy błony śluzowej o kształcie listków (*folia*) prawie pionowo ustawionych i nieznacznie wznoszących się nad powierzchnię błony śluzowej.



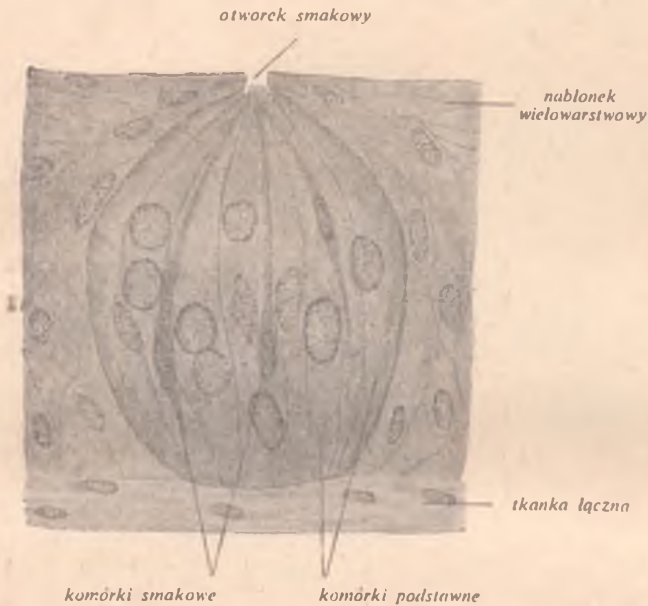
Ryc. 89. Przekrój drobnowidowy brodawki okolonej.

szących się nad powierzchnię błony śluzowej; fałdy ułożone są jeden obok drugiego jak stronicze książki i przedzielone głębokimi, wąskimi szczelinkami. Leżą one na brzegach języka w tylnej części trzonu do przodu od podstawy łuku językowo-podniebiennego. Kubki smakowe są położone — tak samo jak w brodawkach okolonych — w ścianach bocznych rowków; na ich dnie i tutaj uchodzą gruczoły surowicze Ebnera. U dorosłego brodawki te są często niewyraźnie odgraniczone, u dziecka występuje nieraz 4—8 dobrze rozwiniętych fałdów tego rodzaju. U niektórych zwierząt są one najliczniej reprezentowane ze wszystkich rodzajów brodawek. U gryzoni po obu stronach części tylnej brzegu języka znajduje się ostro odgraniczone owalne pole (*regio foliata*) zajęte tymi brodawkami.

Nerwem smakowym jest nerw językowo-gardłowy, tak samo jak w brodawkach okolonych.

Kubki smakowe są to mikroskopowe twory nabłonkowe kształtu jajowatego lub beczułkowatego, zajmujące całą grubość warstwy nabłonkowej brodawki. Wysokość ich wynosi około 70 μ , szerokość około 40 μ . Na obwodowym (zwróconym do wolnej powierzchni błony śluzowej) końcu kubka smakowego znajduje się w nabłonku mały otvorek, zwany otworkiem smakowym (*porus gustatorius*). Komórki kubka są wydłużone. Rozróżniamy komórki zrębowe i zmysłowe komórki smakowe, różniące się budową i czynnością.

Komórki zrębowe (albo podstawne) występują jako komórki obwodowe i środkowe. Pierwsze, leżące na obwodzie, są to długie komórki pokrywające kubek smakowy na kształt klepek beczki. Ich koniec zwrócony do otworka smakowego jest stożkowato zwężony, koniec drugi, zwrócony do podstawy kubka, jest zwykle tępy,



Ryc. 90. Kubek smakowy w powiększeniu.

czasami zaś rozszczepiony na dwie oddzielne odnogi. W środkowej zgrubiałej części komórki znajduje się jądro. Komórki zrębowe środkowe są wysmuklejsze, ale krótsze, jądro leży w nich zwykle bliżej podstawy.

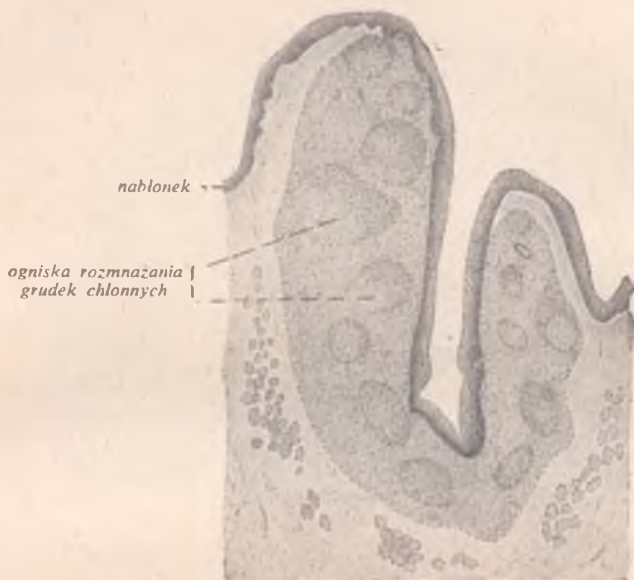
Komórki smakowe są to wysmukłe komórki wrzecionowate zakończone małym, silnie błyszczącym włoskiem «pręcikiem smakowym», będącym tworem oskórkowym. Pręciki smakowe leżą w zagłębieniu u bieguna górnego kubka smakowego, tuż poniżej otworka smakowego. Przeciwny koniec komórki smakowej oplatają nerwowe włókna smakowe; pochodzą one, jak już wspomniano, z nerwu językowo-gardłowego lub też ze struny bębenkowej.

Wrażliwość na poszczególne rodzaje smaku rozłożona jest na języku nierównomiernie. Niektóre brodawki reagują tylko na smak słodki, inne na kwaśny, inne znowu na oba te smaki lub też w ogóle nie odbierają wrażeń smakowych. Na substancje słone brodawki reagują równomierniej.

Kubki smakowe powstają nie tylko w obrębie brodawek, ale przypuszczalnie również wszędzie tam, gdzie włókna nerwu językowo-gardłowego lub nerwu językowego

(struny bębenkowej) dochodzą do nabłonka. Więć np. u zarodków długości 16—30 mm znajdujemy liczne «pierwotne» kubki na nasadzie języka i w dolnej części gardła na powierzchni krtaniowej nagłośni. Jeszcze u noworodka kubki smakowe są bardzo liczne, a dopiero następnie zanikają w wielu miejscach.

Błona śluzowa nasady języka ma odmienną budowę; brodawki tu nie występują; powierzchnia staje się guzkowata, wytwarzają się bowiem na niej płaskie, okrągławe wyniosłości noszące nazwę mieszków językowych. W ich obrębie błona śluzowa jest ściśle złączona z podłożem, natomiast ku tyłowi przechodząc na nagłośnię zdobywa luźną tkankę podśluzową. Nasadę języka z nagłośnią łączą trzy rozciągliwe fałdy, są to fałdy



Ryc. 91. Przekrój drobnowidowy mieszka językowego.

językowo-nagłośniowe, pośrodkowy i boczne (*plicae glossoepiglotticae, mediana et laterales*). Między nimi znajduje się z każdej strony dołek nagłośniowy (*vallecula epiglottica*). Zależnie od położenia nasady języka i nagłośni fałdy te mogą się rozciągać lub skracać, a dołek nagłośni zmienia swą głębokość.

Migdałek językowy (*tonsilla lingualis*). Mieszki językowe (*folliculi linguales*), dawniej zwane gruczołami mieszkowymi języka, leżą na nasadzie języka sięgając ku tyłowi prawie do nagłośni, hocznie do migdałków podniebiennych. Poszczególne mieszki stanowi wyniosłość okrągłą o średnicy 1—4 mm wytworzoną przez nagromadzenie tkanki limfatycznej w błonie śluzowej. Mały otvorek prowadzi do krótkiego ślepo kończącego się przewodu, tzw. zatoki (*sinus tonsillaris*) wysłanej nabłonkiem wielowarstwowym płas-

kim. Zespół tych mieszków nazywamy migdałkiem językowym (*tonsilla lingualis*); stanowi on część składową tzw. pierścienia gardłowego limfatycznego (p. dalej).

Gruczoły języka (*glandulae linguales*) pod względem jakości ich wydzieliny dzielimy na gruczoły surowicze, śluzowe i mieszane. Pod względem położenia odróżniamy gruczoły przednie, boczne i tylne.

Gruczołem mieszanym języka jest jedyne większe skupienie zrazików gruczołowych położonych obustronnie na powierzchni dolnej końca języka; jest to tzw. gruczoł językowy przedni (*glandula lingualis anterior*) albo gruczoł Blandin-Nuhna. Gruczoł ten posiada kilka przewodów wyprowadzających, które uchodzą na powierzchni dolnej obok wędzidełka języka. Oba te gruczoły stanowią grupę przednią.

Gruczoły śluzowe języka są to gruczoły językowe tylne i boczne (*glandulae linguales posteriores et laterales*), położone na nasadzie języka, na odcinku tylnym brzegów języka i na małej przestrzeni bezpośrednio przed brodawkami okolonymi; często uchodzą do mieszków językowych. Wytwarzają one ślinę kleistą, która ułatwia łykanie.

Gruczoły surowicze (Ebnera), o których wspominaliśmy poprzednio, położone w obrębie brodawek okolonych i liściastych należą również do grupy gruczołów tylnych i bocznych. Uchodzą one do rowków w otoczeniu brodawek liściastych i okolonych i mają pomocnicze znaczenie dla narządu smaku.

Trzon języka z wyjątkiem małego tylnego pasma nie ma gruczołów.



Ryc. 92. Schemat rozmieszczenia gruczołów języka. Gruczoły surowicze oznaczają pola czarne, gruczoły śluzowe — pola ciemnoszare. Na samym przodzie języka parzysty gruczoł mieszany Blandin-Nuhna.

MIĘŚNIE JĘZYKA

Poprzecznie prążkowane mięśnie języka rozpoczynają się częściowo na szkielecie trzewnym: zuchwie, kości gnykowej i wyrostku rylcowatym, częściowo zaś na składnikach łącznotkankowych samego języka. Pierwsze są to mięśnie zewnętrzne, drugie wewnętrzne. Grupa pierwsza powoduje zmiany położenia całego narządu (wysuwanie, cofanie języka itp.), druga bez zmiany położenia narządu lub niezależnie od niej zmienia kształt języka (zgrubienie, spłaszczenie itp.). Obie czynności mogą być wykonywane równocześnie. Umięśnienie języka zbudowane jest na ogół z bardzo delikatnych pęczków; towarzyszy im obfita tkanka łączna szczególnie luźna z wyjątkiem

mocnych blaszek łącznotkankowych, które tworzą rozciągno i przegrodę języka. Włókna mięśniowe przechodzą w delikatne ścięgienka bogato wyposażone w włókna sprężyste.

Rozciągno języka (*aponeurosis linguae*). Znaczna część mięśniówki trzonu języka przyczepia się do mocnej i gęstej warstwy łącznotkankowej; powstaje ona z przekształconej tkanki podśluzowej grzbietu i końca języka i nosi nazwę rozciągnia języka. Łączy ono ściśle błonę śluzową z mięśniówką.

Przegroda języka (*septum linguae*). W obrębie trzonu mięśniówkę języka dzieli na połowę prawą i lewą mała, wąska i niezbyt mocna blaszka tkanki łącznej. Stanowi ona niecałkowitą przegrodę języka położoną prostopadle do rozciągnia w płaszczyźnie pośrodkowej i otoczoną ze wszystkich stron mięśniówką. Nie sięga ona ani do powierzchni języka, ani do jego końca. Do niej przyczepiają się włókna mięśnia poprzecznego języka.

Zewnętrzne mięśnie języka

1. M. bródkowo-językowy (*m. genioglossus*) jest gruby, mniej więcej czworokątny, ustawiony pionowo.

Przyczepy. M. bródkowo-językowy rozpoczyna się małym trójkątnym ścięgnem na górnym guzku kolca bródkowego żuchwy; włókna kierują się rozbieżnie ku tyłowi i ku górze; 1) dolne włókna biegną ku tyłowi równolegle do m. bródkowo-gnykowego i przyczepiają się częściowo do trzonu kości gnykowej, częściowo do nagłośni; 2) pozostałe włókna promieniują wachlarzowato w kierunku grzbietu języka wzdłuż całej jego długości krzyżując się z włóknami m. poprzecznego. Z włókien tych przednie kierują się prawie pionowo do końca języka, tylne biegną poziomo powyżej kości gnykowej aż do nasady języka.

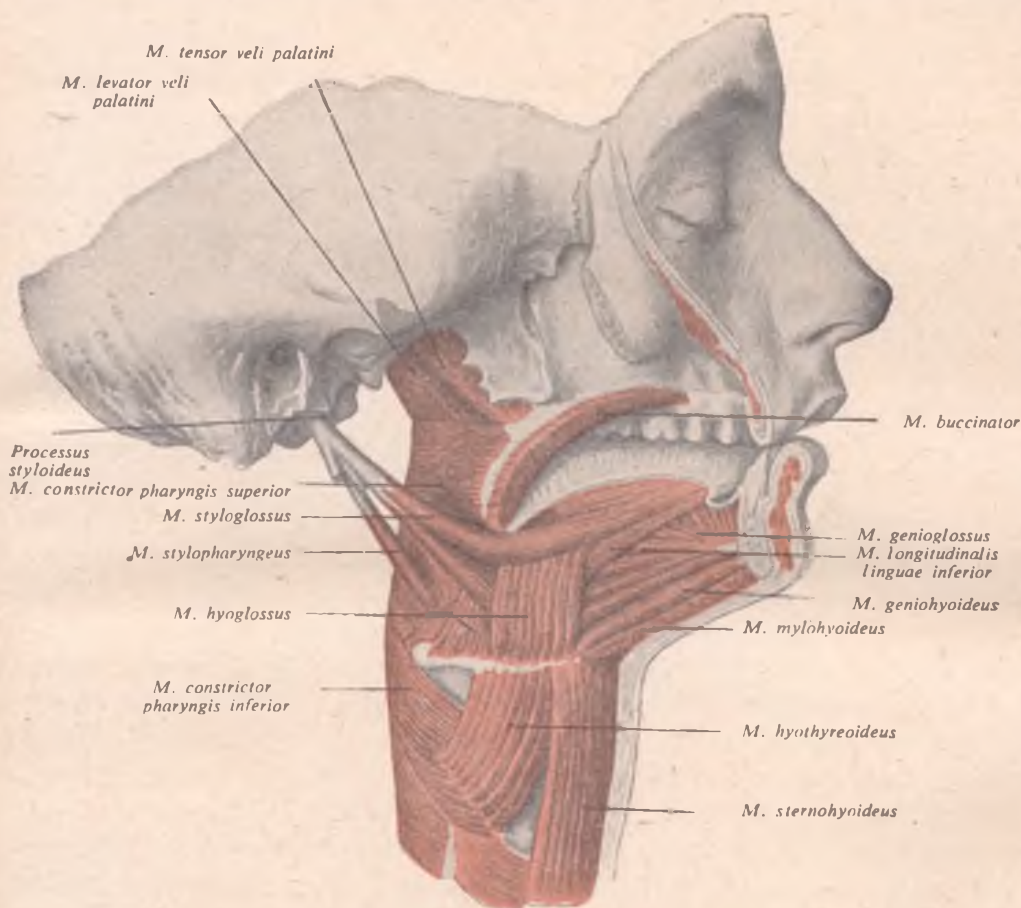
Położenie. M. bródkowo-językowy położony jest w głębi języka bezpośrednio na m. bródkowo-gnykowym i żuchwowo-gnykowym, obok i równolegle do płaszczyzny pośrodkowej. Od przeciwległego mięśnia oddziela go tylko przegroda języka i luźna tkanka łączna. Jego powierzchnia zewnętrzna graniczy z mm. podłużnym dolnym, gnykowo-językowym, rylcowo-językowym oraz z gruczołem podjęzykowym; poza tym jego powierzchnię zewnętrzną krzyżuje tętnica językowa i jej gałęzie (tt. głęboka języka, podjęzykowa oraz gałęzie grzbietowe języka).

Czynność: 1) tylne włókna m. bródkowo-językowego, przebiegające poziomo do nasady języka, wysuwają cały język do przodu; 2) pozostałe włókna odciągają język od podniebienia i przyciskają do dna jamy ustnej; 3) włókna poziome, biegnące do kości gnykowej i nagłośni, pociągają je do przodu. Napięcie (*tonus*) obu mięśni utrzymuje język w prawidłowym położeniu. Jeżeli napięcie to zanika, jak np. w głębokiej narkozie, wtedy język w po-

ziomym położeniu głowy pod wpływem własnego ciężaru opada ku tyłowi, co grozi uduszeniem.

2. M. gnykowo-językowy (*m. hyoglossus*) jest płaski, cienki i czworokątny.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się na brzegu górnym trzonu i rogów większych kości gnykowej i kieruje się ku górze i nieco do przodu.



Ryc. 93. Mięśnie języka widziane z boku.

Następnie biegnie między bocznymi pęczkami m. rylcowo-językowego a m. podłużnym języka dolnym i przyczepia się do części bocznych rozciągna języka od jego nasady aż do wierzchołka.

Samodzielne pasmo tego mięśnia, jeżeli występuje, rozpoczyna się na rogach mniejszych kości gnykowej (*m. chondroglossus*); początek jego może się przedłużać na więzadło rylcowo-gnykowe.

Położenie. Powierzchnia zewnętrzna m. gnykowo-językowego przykryta jest u góry na nieznacznej przestrzeni m. rylcowo-językowym, a poza

tym prawie na całej przestrzeni m. żuchwowo-gnykowym, dwubrzuścowym i rylcowo-gnykowym: tylko tylny dolny odcinek powierzchni zewnętrznej nie jest przykryty przez mięśnie (trójkąt Pirogowa, t. II str. 139); do niego przylega gruczoł podszczękowy. Powierzchnia wewnętrzna przylega do m. bródkowo-językowego, u góry wąskim pasmem do m. podłużnego języka dolnego, a poza tym do początku zwieracza gardła środkowego i więzadła rylcowo-gnykowego.

Z powierzchnią zewnętrzną mięśnia krzyżuje się od dołu ku górze nerw podjęzykowy, przewód ślinianki podszczękowej, wyżej zaś nerw językowy. Na powierzchni wewnętrznej biegnie nerw językowo-gardłowy i tętnica językowa. Żyła językowa ma położenie zmienne; może się znajdować do wewnątrz lub na zewnątrz mięśnia. W rowku (*sulcus lingualis lateralis*) między m. gnykowo-językowym a bródkowo-językowym (dno rowka tworzy m. podłużny języka dolny) biegnie tętnica głęboka języka, gałąź końcowa tętnicy językowej.

Czynność. Włókna m. gnykowo-językowego biegną w większości pionowo ku górze, niektóre tylko skośnie do przodu. Wszystkie włókna pociągają grzbiet języka ku dołowi i pod tym względem współdziałają z m. bródkowo-językowym. Poza tym, szczególnie włókna przednie, pociągają język ku tyłowi, cofają więc wysunięty język z powrotem do jamy ustnej; w ruchu tym są więc przeciwniczymi m. bródkowo-językowego.

3. M. rylcowo-językowy (*m. styloglossus*) jest długi, wąski, spłaszczony, delikatny.

Przyczep. Rozpoczyna się on na wyrostku rylcowatym i na więzadle rylcowo-gnykowym lub rylcowo-żuchwowym. Włókna jego biegną skośnie ku dołowi, do przodu i przyśrodkowo przykrywając górne pasmo powierzchni zewnętrznej m. gnykowo-językowego. W tym miejscu mięsień dzieli się na dwa pęczki. Silniejszy pęczek boczny biegnie bocznie od m. gnykowo-językowego i podłużnego dolnego wzdłuż brzegu języka i kończy się na wierzchołku języka, gdzie włókna jego dochodzą do włókien przeciwnieległego mięśnia; brzegi języka objęte są jak cuglami oboma mięśniami rylcowo-gnykowymi. Słabszy pęczek przyśrodkowy przebiega m. gnykowo-językowy, kieruje się przyśrodkowo i kończy się wewnątrz trzonu języka; włókna jego łączą się z włóknami m. poprzecznego.

Położenie. Z układu trzech mięśni rozpoczynających się na wyrostku rylcowatym (mm.: rylcowo-gnykowy, rylcowo-gardłowy i rylcowo-językowy) m. rylcowo-językowy tworzy brzeg przedni. Mięsień ten biegnie między tętnicą szyjną zewnętrzną a wewnętrzną, przyśrodkowo od żuchwy i m. skrzydłowego wewnętrznego, przykryty ślinianką przyuszną. Wzdłuż jego strony przyśrodkowej ciągnie się nerw językowo-gardłowy.

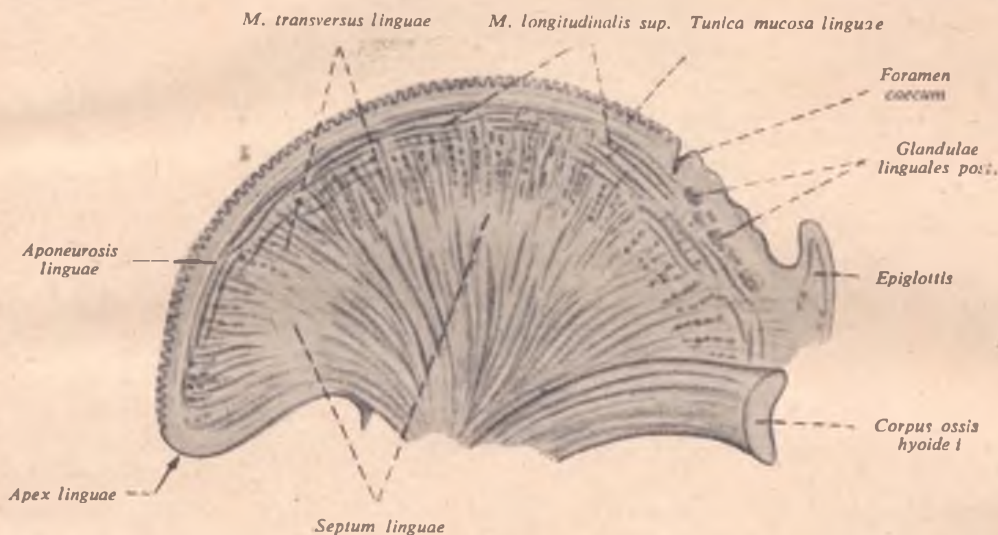
Czynność. Oba mięśnie rylcowo-językowe pociągają język ku tyłowi i ku górze. Współpracują one z mm. gnykowo-językowymi, bródkowo-gnykowymi i żuchwowo-gnykowymi we wstępnym akcie łykania.

Odmiany. Początek m. rylcowo-językowego może się przesuwac aż na brzeg otworu słuchowego zewnętrznego; czasem mięsień ten w ogóle nie występuje.

Niekiedy występuje dodatkowy mięsień zewnętrzny języka (*m. triticeoglossus*) w postaci pęczka rozpoczynającego się na chrząstce trzuszczkowej krtani (położonej w więzadle gnykowo-tarczowym bocznym) i biegnącego dalej wspólnie z m. gnykowo-językowym.

Wewnętrzne mięśnie języka

Mięśnie wewnętrzne rozpoczynają się i kończą w samym języku. Włókna ich przyczepiają się do rozciągna i przegrody języka albo też błony śluzowej.



Ryc. 94. Przekrój pośrodkowy języka.

Włókna ich biegną w trzech zasadniczych kierunkach przestrzeni i krzyżując się mogą dowolnie kształtować język. Mięśnie zewnętrzne gubią w języku swą samodzielność i łączą się z jednym z trzech układów włókien mięśni wewnętrznych. Włókna wewnętrzne tworzą m. podłużny górny i dolny, pionowy i poprzeczny.

1. M. podłużny górny (*m. longitudinalis superior*) rozpoczyna się i kończy na rozciągnie języka. Pokrywa on jako jednolita nieparzysta warstwa mięśniowa całą powierzchnię górną języka od wierzchołka do nasady sięgając bocznie aż do jego brzegów. Z przodu mięsień ten jest najgrubszy, z tyłu najcieńszy. Układ pionowy włókien krzyżuje ten mięsień. Przegroda języka nie dosięga mięśnia.

Czynność. Mięsień podłużny górny skracca język.

2. M. podłużny dolny (*m. longitudinalis inferior*) jest jedynym parzystym mięśniem wewnętrznym; wszystkie inne wewnętrzne są nieparzyste. Mięsień ten występuje w postaci odrębnego, podłużnego i spłaszczonego pasma w głębi języka od wierzchołka do nasady; z przodu biegnie między m. bródkowo-językowym a rylcowo-językowym, z tyłu między bródkowo-językowym a gnykowo-językowym. Stanowi on przedłużenie m. podłużnego górnego na powierzchnię dolną języka.

Czynność. Skracca język.

3. M. poprzeczny języka (*m. transversus linguae*) jest nieparzysty. Jego włókna krzyżują się z włóknami m. pionowego i bródkowo-językowego; mięsień ten wytwarza główną masę umięśnienia wewnętrznego. Włókna jego



Ryc. 95. Przekrój czołowy trzonu języka.

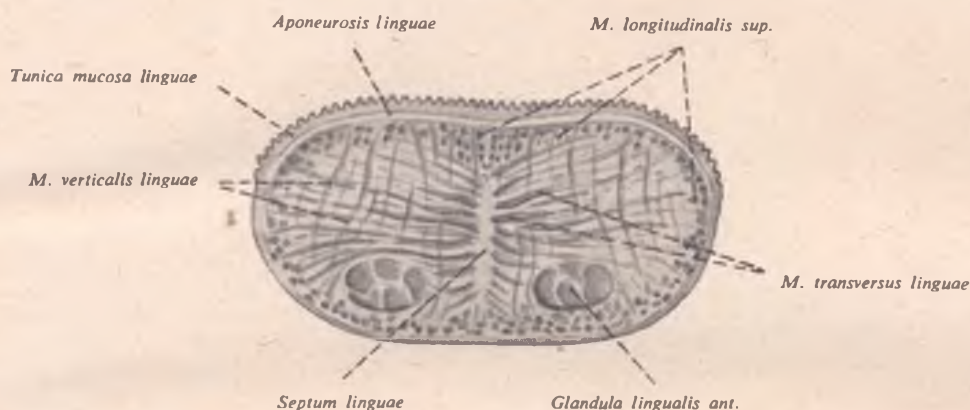
biegną poprzecznie od przegrody języka do grzbietu, do brzegów bocznych i na powierzchnię dolną. Jest on prawie zupełnie przykryty m. podłużnym górnym. Włókna dążące do brzegów języka przedłużają się w układ włókien m. językowo-podniebiennego (*m. glossopalatinus*) i w ścianę mięśniową gardła (*m. glossopharyngeus*). Na wierzchołku języka włókna poprzeczne jednej strony przechodzą bezpośrednio w drugą bez udziału ścięgna pośredniego, ponieważ przegroda języka nie sięga tak daleko do przodu. Rozwojowo każda połowa mięśnia jest samodzielna, ale następnie z obu zawiązków powstaje jeden nieparzysty mięsień.

Czynność. Zaostrza wierzchołek, pogrubia i zwęża język.

4. M. pionowy języka (*m. verticalis linguae*) jest najsilniej rozwinięty na wierzchołku i na brzegach języka. Włókna jego biegną pionowo z grzbietu języka na powierzchnię dolną.

Czynność. Spłaszcza język, poszerza i nieco wydłuża.

Wspólne działanie mięśni wewnętrznych języka. Z wewnętrznych mięśni zwykle dwa współdziałają i są antagonistami trzeciego. Tak np. mm. podłużne skracają język, wydłużają go zaś wspólnie m. pionowy i poprzeczny. M. pionowy działając sam jeden spłaszcza język, poszerza go i nieco wydłuża; jeżeli współdziała z nim m. poprzeczny, poszerzenie nie może nastąpić i język tylko się wydłuża. M. poprzeczny sam jeden pogrubiałby język, jednak we współpracy z m. pionowym, który nie dopuszcza do pogrubienia, wydłuża go. Jeden układ włókien wskazuje kierunek działania drugiemu. Jeżeli język jest jednostronnie porażony, wtedy skurczone włókna «zdrowej» strony zbaczają w kierunku najmniejszego oporu, tzn. w stronę porażoną; wysunięty wierzchołek języka zbacza w stronę porażoną.



Ryc. 96. Przekrój czołowy końca języka.

Łącznotkankowy zrąb języka. Jak już wyżej wspomniano, tkanka łączna między mięśniami języka, z wyjątkiem rozciągniętych i przegrody języka, jest szczególnie wiotka; wskutek tego nie opiera się silnym zmianom położenia i kształtu języka, lecz poddaje się im. Wiotkość i ruchomość języka ułatwia krążenie krwi i limfy; może to być powodem łatwości występowania przerzutów w raku języka.

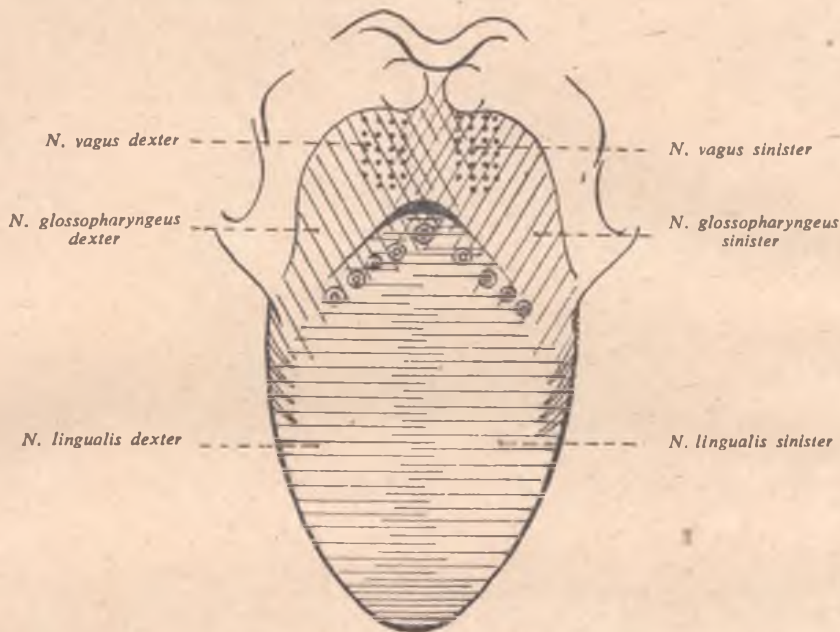
NACZYNIA I NERWY JĘZYKA

Tętnice. Pochodzą one z t. językowej, gałęzi t. szyjnej zewnętrznej. T. głęboka języka, gałąź końcowa t. językowej, o przebiegu podłużnym wysyła szereg gałązek wstępujących do mięśni i błony śluzowej trzonu języka. Prawa i lewa t. głęboka języka łączą się z sobą w obrębie wędzidełka tylko małym zespoleniem, tak że wymiana krwi między prawą i lewą stroną jest bardzo nieznaczna. Podwiązując jedną tętnicę językową można przez dłuższy czas bezkrwawo operować na odnośnej stronie, przy czym obumarcie (*necrosis*) narządu nie występuje, ponieważ t. podjęzykowa (gałąź t. językowej) zespała się z drugostronną, jak również z t. podbródkową (gałęzią t. szczękowej).

zewnątrznej) tej samej strony. Nasada języka zaopatrzona jest przez gałęzie grzbietowe t. językowej. Prócz tego do języka dochodzą drobne gałązki tętnicy szczękowej zewnętrznej i gardłowej wstępującej.

Żyły języka przebiegiem swym odpowiadają na ogół tętnicom; przebieg żyły językowej jest jednak zmienny, leży ona albo wraz z tętnicą po stronie wewnętrznej mięśnia gnykowo-językowego albo też biegnie na jego powierzchni zewnętrznej razem z nerwem podjęzykowym. Żyła językowa uchodzi do ż. szyjnej wewnętrznej albo też do żyły twarzowej przedniej lub twarzowej wspólnej.

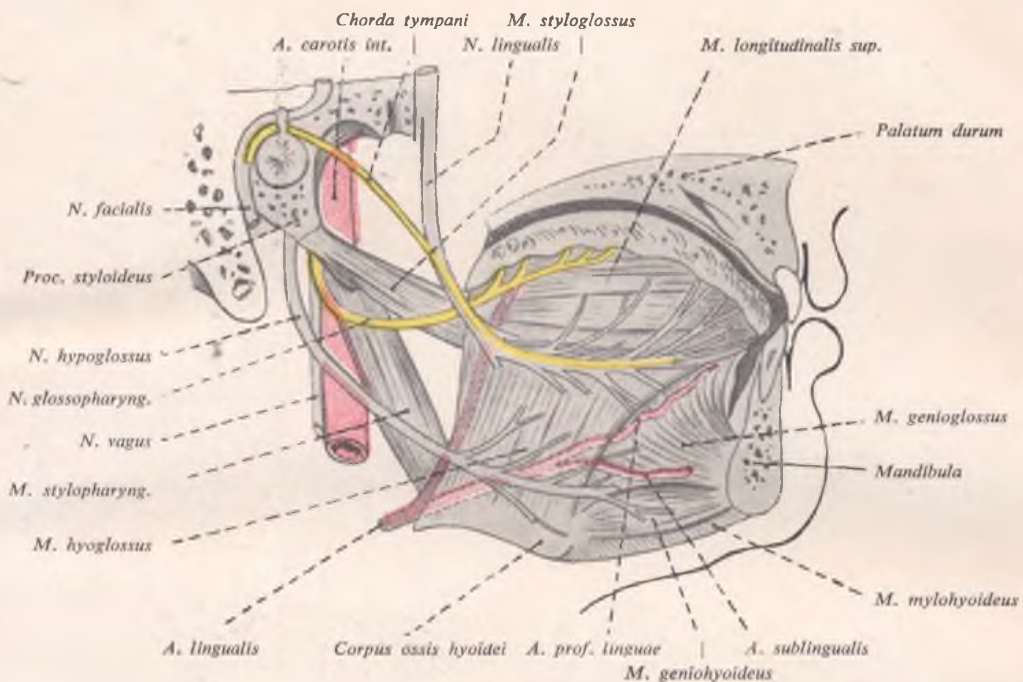
Naczynia chłonne prawej i lewej połowy języka łączą się z sobą licznymi gałązkami. W przypadkach raka przerzuty do węzłów chłonnych strony przeciwnej wystę-



Ryc. 98. Czuciowe pola nerwowe błony śluzowej języka. Wg Zandera (Anat. Anzeiger, T. IV 1897).

pują nieraz wcześniej niż po stronie zajętej. Natomiast układ chłonny nasady jest prawie zupełnie oddzielony od układu trzonu. W języku odróżniamy naczynia chłonne tylne, boczne i przednie, które towarzyszą odpowiednim naczyniom krwionośnym (gałęziom grzbietowym języka, t. podjęzykowej i t. głębokiej języka). Do przodu limfa odpływa do węzłów podżuchwowych i podbródkowych, ku tyłowi do głębokich węzłów szyjnych górnych.

Nerwy. Nerwem ruchowym jest n. podjęzykowy (XII); nerwami czuciowymi są: n. językowy, gałąź n. żuchwowego (V_3), n. językowo-gardłowy (IX) i krtaniowy górny, gałąź n. błędnego (X). Wrażenia smakowe z brodawek grzybowatych drogą n. językowego przewodzą włókna struny bębenkowej (gałęzi n. twarzowego). Brodawki okolone i liściaste zaopatruje n. językowo-gardłowy.



Ryc. 97. Schemat topografii tętnic i nerwów języka. Wg *Hirszfelda* (*Iconographie du système nerveux*, 1866) i *Corninga*.

STRESZCZENIE

Język składa się z nasady (*radix*), trzonu (*corpus*) i wierzchołka lub końca (*apex*). Na trzonie odróżniamy dłuższy grzbiet (*dorsum linguae*) i krótszą powierzchnię dolną. Bruzda graniczna (*sulcus terminalis*) oddziela trzon od nasady. W linii pośrodkowej bruzda ta wpukla się tworząc tzw. otwór ślepy (*foramen caecum*). Bruzda pośrodkowa (*sulcus medianus*) dzieli grzbiet na dwie symetryczne połowy.

Błona śluzowa powierzchni dolnej języka wytwarza fałd — wędzidelko języka (*frenulum linguae*) położone pośrodkowo; bocznie od niego z obu stron biegnie fałd strzępiasty (*plica fimbriata*).

Grzbiet języka dźwiga brodawki nitkowate (*papillae filiformes*) i brodawki grzybowate (*papillae fungiformes*); wzdłuż bruzdy granicznej ułożone są brodawki okolone (*papillae vallatae*), a w części tylnej brzegów języka — brodawki liściaste (*papillae foliatae*). Na guzkowatej nasadzie języka położone są mieszki językowe (*folliculi linguales*), których zespół tworzy migdalek językowy (*tonsilla lingualis*). Między nasadą języka a nagłośnią rozpięte są fałdy językowo-nagłośniowe: pośrodkowy i boczne (*plicae: glossoepiglotticae mediana et laterales*); między nimi z prawej i lewej strony leży dołek nagłośniowy (*vallecula epiglottica*).

Parzysty, mieszany gruczoł językowy przedni (*glandula lingualis anterior*) położony jest na końcu języka. Surowicze gruczoły (Ebnera) mieszczą się w obrębie brodawek okolonych i liściastych. Śluzowe gruczoły językowe tylne i boczne leżą na nasadzie języka, na tylnym odcinku brzegów języka i przed brodawkami okolonymi.

Mięśnie zewnętrzne: m. bródkowo-językowy (*m. genioglossus*) od kolca bródkowego żuchwy do grzbietu języka, m. gnykowo-językowy (*m. hyoglossus*) od kości gnykowej do brzegu języka, m. rylcowo-językowy (*m. styloglossus*) od wyrostka rylcowatego do brzegu języka. Mięśnie wewnętrzne: podłużny górny (*m. longitudinalis sup.*), podłużny dolny (*m. longitudinalis inf.*), poprzeczny (*m. transversus*), pionowy (*m. verticalis*).

OKOLICA PODJĘZYKOWA

Okolica podjęzykowa (*regio sublingualis*) albo zębodołowo-językowa (*regio alveololingualis*) stanowi dno jamy ustnej. Jest ona zawarta między powierzchnią dolną języka a żuchwą. W zwykłym swym położeniu język przykrywa tę okolice; staje się ona widoczna dopiero po uniesieniu języka w górę. Podstawą tej okolicy są oba mięśnie żuchwowo-gnykowe, które wspólnie tworzą przeponę jamy ustnej (*diaphragma oris*). Ku tyłowi sięga ona do zębów mądrości i do przedniego brzegu mięśnia skrzydłowego wewnętrznego. Część środkowa przepony wzmocniona jest po stronie górnej i dolnej dalszymi warstwami mięśniowymi: od strony dolnej (szyjnej) przednim brzuszkiem prawego i lewego mięśnia dwubrzuscowego, od strony górnej (ustnej) obu mięśniami bródkowo-gnykowymi i spoczywającą na nich mięśniówką języka. Ponieważ jama ustna sięga dalej ku tyłowi niż jej przepona, na jej tylnym brzegu znajduje się miejsce zamknięte tylko błoną śluzową, nie zawierające mięśni. Jest to miejsce, gdzie gruczoł podżuchwowy często zagina się ku tyłowi obejmując tylny brzeg mięśnia żuchwowo-gnykowego

i wysła swe przedłużenie na jego górną powierzchnię (str. 90). W miejscu tym znajdujemy też nerw językowy.

Części boczne przepony jamy ustnej przykryte są dwoma dużymi gruczołami; na stronie dolnej ślinianką podszczękową, na górnej ślinianką podjęzykową, która leży bezpośrednio pod błoną śluzową dna jamy ustnej.

Powierzchnia górna przepony jamy ustnej wysłana jest cienką błoną śluzową, która ku tyłowi sięga aż do nasady języka; biegną tu z prawej i lewej strony zbieżnie do przodu dwa guzkowate fałdy błony śluzowej, tzw. fałdy podjęzykowe (*plicae sublinguales*), na których znajdują się ujścia ślinianek podjęzykowych mniejszych. Przedni koniec fałdów leży do tyłu od siekaczy przysiodkowych dolnych i bocznie od wędzidełka języka. Jest on nieco zgrubiały, wytwarzając mały guzek, tzw. mięsko albo brodawkę podjęzykową (*caruncula s. papilla sublingualis*), na której leży ujście ślinianki podszczękowej i ślinianki podjęzykowej większej. Przewody te uchodzą częściej jednym wspólnym otworkiem, rzadziej dwoma samodzielnymi. Uchodząca z tych gruczołów ślina zwilża szczególnie dolne siekacze od wewnątrz i sprzyja osadzaniu się kamienia nazębnego w tej okolicy.

STRESZCZENIE

Okolica podjęzykowa (*regio sublingualis*) stanowi dno jamy ustnej; podstawą jej są oba mięśnie żuchwowo-gnykowe, które wspólnie tworzą przeponę jamy ustnej (*diaphragma oris*).

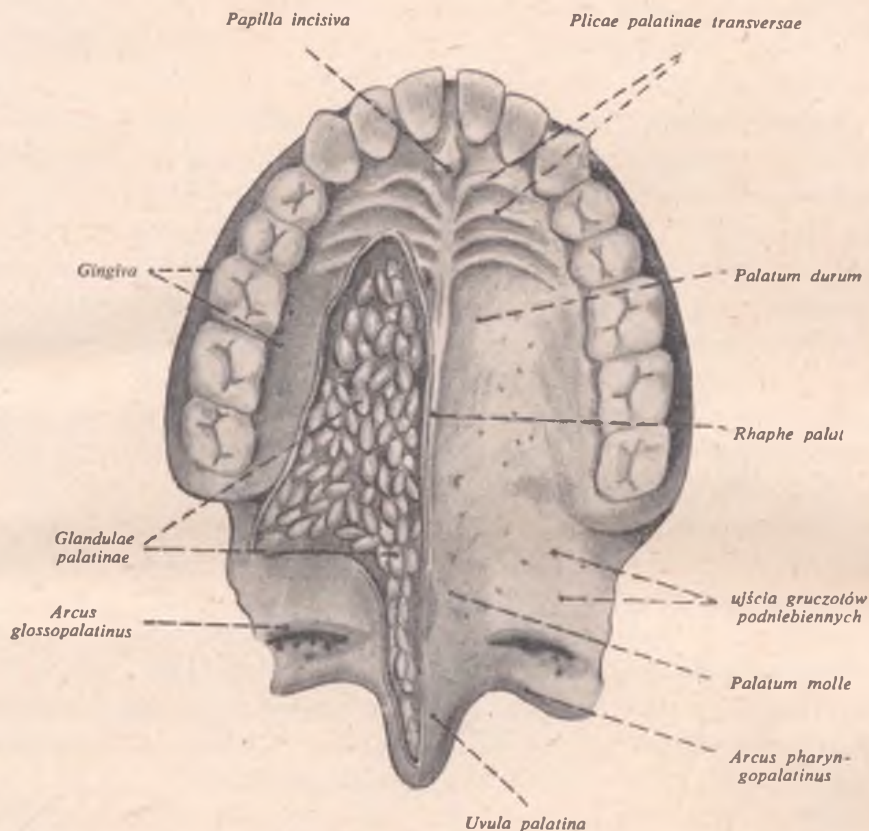
Okolica podjęzykowa wysłana jest błoną śluzową, która wytwarza fałd podjęzykowy (*plica sublingualis*). Na przednim końcu fałdu znajduje się mięsko albo brodawka podjęzykowa (*caruncula s. papilla sublingualis*).

PODNEBIENIE

Ścianę górną jamy ustnej, wysklepioną tak w kierunku poprzecznym, jak i w kierunku strzałkowym, stanowi podniebienie (*palatum*). Podniebienie składa się z dwóch odcinków: przedniego mającego podstawę kostną — podniebienia twardego (*palatum durum*) i tylnego będącego fałdem utworzonym przez błonę śluzową i mięśnie — podniebienia miękkiego (*palatum molle*). Podniebienie twarde tworzy przegrodę między jamą ustną i nosową; podniebienie miękkie — niekompletną przegrodę między jamą ustną i gardłem. O podniebienie twarde opiera się język; stanowi ono podstawę przy wytwarzaniu zgłosek. Wierzchołek języka rozciera pokarmy o jego część przednią. Tutaj znajduje się «pole ciśnienia i pole tarcia» dzięki poprzecznym, łukowatym listewkom podniebiennym (p. dalej). W części tylnej podniebienia twardego błona śluzowa staje się mniej twarda, podatniejsza, ponieważ wysłana jest grubą warstwą gruczołów podniebiennych i tutaj też rozpoczyna się «pole ślizgowe» dla kęsów, przedłużając się na podniebienie miękkie. Podniebienie miękkie jest ruchome i czynnie pracuje podczas łykania.

PODNEBIENIE TWARDE

Kostna podstawa podniebienia twardego utworzona jest z wyrostków podniebiennych szczęki i z części poziomych kości podniebiennych. W zależności od ukształtowania powyższych składników kostnych podniebienie twarde może być szerokie i płaskie lub wydłużone i wysoko wysklepione («gotyckie»). W obrębie kości przysiecznych przechodzi ono stopniowo



Ryc. 99. Podniebienie twarde i miękkie od dołu. Po stronie prawej częściowo usunięta błona śluzowa.

w wyrostki zębodołowe szczęki, dalej zaś ku tyłowi mniej więcej pod kątem prostym w okolicę zębów przedtrzonowych i trzonowych. W tej części wzdłuż brzegów bocznych podniebienia twardego biegną naczynia i nerwy z otworu podniebiennego większego do przodu. Na sklepieniu podniebienia czasem występuje podłużna szczelina (wilcza paszcza, str. 27).

Błona śluzowa podniebienia twardego. Kostne podłoże podniebienia twardego wysłane jest błoną śluzową, która do przodu i bocznie przechodzi w dziąsła, ku tyłowi zaś w błonę śluzową podniebienia miękkiego. Pokryta

nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, tak jak cała błona śluzowa jamy ustnej, wyposażona jest w rzadkie i niskie brodawki blaszki właściwej, które zagęszczają się ku tyłowi. Błona śluzowa ma zabarwienie bladoróżowe; jest twarda, oporna i gruba; w częściach przednich grubość jej może dochodzić do 1 cm lub więcej; w części przyśrodkowej jest cienka, szczególnie jeżeli występuje wał podniebienny (*torus palatinus*; t. I str. 386); jest ona ściśle i nieprzesuwalnie złączona z okostną stwarzając dla podniebienia pokrywę odporną na ucisk języka i kęsów.

Brodawka przysieczna (*papilla incisiva*). W linii pośrodkowej podniebienia ku tyłowi od siekaczy przyśrodkowych znajduje się małe, silnie unerwione wzniesienie, tzw. brodawka przysieczna, położona na otworze przysiecznym podniebienia kostnego. Na brodawce tej lub też obok niej znajdują się ujścia dwóch delikatnych przewodów błony śluzowej (*ductus incisivi*), prawego i lewego, często niedrożnych, biegnących przez kanał przysieczny i prowadzących ku górze do jamy nosowej. Częsty zanik przewodów przysiecznych tłumaczy się u człowieka szczątkowym rozwojem tzw. narządu przylemieszowego (*organon vomeronasale s. Jacobsoni*), z którym są one w związku (p. jama nosowa). U wielu niższych ssaków (np. u świni i przeżuwaczy) przewody te są bardzo wyraźne. Kanał i przewody przysieczne są to ostatnie pozostałości połączenia jamy ustnej i nosowej, otwartego jeszcze u zarodka ludzkiego, ślady pierwotnej wspólnoty obu tych przestrzeni. Przewód przysieczny ma pewne znaczenie kliniczne ponieważ sprawy ropne zębodołów siekaczy przyśrodkowych tą drogą mogą się przenosić na przegrodę nosową i wywoływać ropienie przegrody.

Szew podniebienia (*raphe palati*). Od brodawki przysiecznej ciągnie się w linii pośrodkowej ku tyłowi wąskie, białawe pasmo błony śluzowej zwane szwem podniebienia, bardziej wyniosłe w części przedniej podniebienia, rynienkowate dalej ku tyłowi; u osobników młodych jest ono silniej rozwinięte, wraz z wiekiem natomiast zanika.

Fałdy podniebienne poprzeczne (*plicae palatinae transversae*). W przedniej części podniebienia twardego po obu stronach linii pośrodkowej biegną poprzeczne, nieco do przodu wypukłe listewki błony śluzowej, tzw. fałdy podniebienne poprzeczne, w liczbie 3—4 par. Jeszcze u płodu ludzkiego są one szczególnie silnie rozwinięte, w późniejszym wieku prawie zupełnie zanikają. Fałdy podniebienne poprzeczne są jedynymi pozostałościami bogato rozwiniętej rzeźby odpornych listewek, które występują u wielu niższych ssaków. Są one u nich nieraz silnie zrogowaciałe, wyposażone w małe ząbki skierowane ku tyłowi i służą do rozcierania pokarmów.

Również powierzchnia górna podniebienia (dno jamy nosowej) wysłana jest błoną śluzową; przybiera tu ona charakter błony śluzowej jamy nosowej (p. T. IV) i wysłana jest wielorzędowym nabłonkiem migawkowym.

Gruzoły podniebienne (*glandulae palatinae*). Między właściwą błoną śluzową a okostną występują liczne, małe, czysto śluzowe gruczoły podniebienne. Bocznie na podniebieniu wytwarzają one grubą warstwę, szczególnie w głębokiej bruzdzie między podniebieniem twardym a wyrostkiem zębodołowym, gdzie leżą w kilku pokładach osiągając grubość aż do 0,5 cm. Przysrodkowo i do przodu warstwa gruczołów staje się rzadsza, sięgając aż do kłów; w obrębie pola przedniego, ograniczonego siekaczami, gruczoły nie występują wcale. W tylnej części podniebienia twardego na powierzchni błony śluzowej często są widoczne ujścia gruczołów jako małeńkie dolki. Poszczególne pakieciki gruczołów przedzielone są blaszkami łącznotkankowymi, które przyczepiają się do listewek kostnych podniebienia twardego oddzielających drogi nacyniowe i nerwowe.

PODNEBIENIE MIĘKKIE

Podniebienie miękkie (*palatum molle s. velum palatinum*; *velum* = żagiel) tworzy przedłużenie podniebienia twardego i z jego tylnego brzegu zwisa żaglowato ku dołowi. Ma ono kształt nieregularnego czworoboku, którego powierzchnia tylna (nosowa lub gardłowa) skierowana jest do górnej, nosowej części gardła, powierzchnia przednia (ustna) — do jamy ustnej. Brzeg przedni łączy się ściśle z tylnym brzegiem podniebienia twardego. Brzegi boczne bez wyraźnej granicy przechodzą w części sąsiednie: w odcinku przednim łączą się one z dziąslami zębów górnych, w odcinku tylnym ze ścianą boczną gardła. Brzeg dolny, wolny, wklęsły ma w płaszczyźnie pośrodkowej małe, stożkowate przedłużenie, tzw. języczek (*uvula*) o średniej długości około 10—15 mm; bocznie zaś po obu stronach języczka znajdują się po dwa rozbieżnie biegnące łukowate fałdy, z których przedni dochodzi do języka (*arcus glossopalatinus*), tylny do gardła (*arcus pharyngopalatinus*).

Ustawienie podniebienia miękkiego jest zmienne. Podczas spokojnego oddychania zwisa ono prawie pionowo ku dołowi i wtedy oddziela jamę ustną od gardła. Podczas łykania podniebienie miękkie unosi się, ustawia poziomo stykając się z tylną ścianą gardła; oddziela ono wtedy część górną (nosową) gardła od części środkowej (ustnej) niżej położonej i jama ustna szerzej łączy się z gardłem.

Zboczenia podniebienia miękkiego. Języczek może być dwudzielny lub nawet trójdzielny; podział ten nie wywołuje zresztą żadnych zaburzeń czynnościowych. Czasem języczek może wcale nie występować lub być bardzo mały. Czasem bywa nadmiernie rozwinięty i może wtedy ocierać się w pewnych położeniach o nasadę języka i wywołać łechtanie lub odruch wymiotny. Całe podniebienie miękkie może być bardzo krótkie lub bardzo długie powodując nieraz zaburzenia mowy.

Podniebienie miękkie składa się z 1) błony śluzowej wyściełającej obie jego powierzchnie, 2) z gruczołów, 3) z mięśni i 4) z blaszki ścięgnistej (rozciągną), która tworzy podstawę podniebienia miękkiego.

Rozciągnio podniebienne (*aponeurosis palatina*) jest płytą ścięgnistą, bardzo odporną, która jako przedłużenie okostnej tworzy rodzaj kośćca podniebienia miękkiego; stanowi ona mniej więcej jego przednią trzecią część (mniej ruchomą). Przedni brzeg rozciągną przyczepia się do tylnego brzegu podniebienia twardego i bocznie do haczyka skrzydłowego kości klinowej. Do rozciągną podniebiennego przyczepiają się mięśnie poprzecznie prążkowane, które obejmują przejście jamy nosowej i ustnej do gardła; tworzą one również przedłużenie rozciągną podniebiennego ku tyłowi i dołowi w postaci gęstej płyty mięśniowej. Cała ta płyta włóknisto-mięśniowa pokryta jest z obu stron błoną śluzową.

Błona śluzowa. Powierzchnia tylna i powierzchnia przednia podniebienia miękkiego pokryte są błoną śluzową. Oba listki błony śluzowej, stykające się z sobą wzdłuż wolnego brzegu i mające wyraźną granicę, zachowują charakter błony śluzowej, z której pochodzą. Błona śluzowa powierzchni przedniej, będąca przedłużeniem śluzówki ustnej, ma tak jak ona zabarwienie różowawe; jest ubogo wyposażona w brodawki blaszki właściwej, gruba i pokryta nabłonkiem wielowarstwowym płaskim. Śluzówka powierzchni tylnej, pochodząca z błony śluzowej jamy nosowej, jest czerwona, wyposażona w liczne brodawki, cienka i wysłana wielorzędowym nabłonkiem migawkowym. Nabłonek ten tylko u noworodka pokrywa całą tę powierzchnię; u dorosłego w części tylnej przechodzi nań częściowo nabłonek wielowarstwowo płaski.

Z dolnego brzegu podniebienia miękkiego po obu stronach języczka błona śluzowa wytwarza po dwa łukowate, ku górze i ku bokom wypukłe fałdy, które kierują się rozbieżnie ku dołowi i zawierają pasma włókien mięśniowych poprzecznie prążkowanych. Fałd przedni, tzw. łuk językowo-podniebienny (*arcus glossopalatinus*) dochodzi do brzegu bocznego języka ku tyłowi od okolicy brodawek liściastych; fałd tylny, tzw. łuk gardłowo-podniebienny (*arcus pharyngopalatinus*) dochodzi do ściany bocznej gardła, na wysokości jej części dolnej (krtaniowej). Łuk tylny zachodzi bardziej przyśrodkowo od łuku przedniego. Między obu łukami z prawej i z lewej strony znajduje się wgłębienie, w dolnej części którego spoczywają migdałki podniebienne; nad migdałkiem w górnej części leży szczelinowaty dół nadmigdałkowy (*fossa supratonsillaris*).

Tkanka podśluzowa, na której spoczywa właściwa błona śluzowa, jest bardziej zbita po stronie ustnej, luźniejsza zaś po stronie nosowej; szczególnie luźna jest ona w obrębie języczka, co ułatwia powstawanie obrzęków.

Gruczoły podniebienia miękkiego są równie liczne jak na podniebieniu twardym, szczególnie po stronie przedniej, gdzie tworzą jednolitą warstwę gruczołową, dochodzącą do 5 mm grubości. Są to tak samo jak na podniebieniu twardym gruczoły czysto śluzowe; wydzielina ich wygładza drogę ślizgową podniebienia i cieśń gardła, dzięki czemu zmniejsza się tarcie kęśów podczas łykania.

Cieśń gardła (*isthmus faucium*). Wolny brzeg podniebienia miękkiego, oba łuki podniebienne po obu stronach i nasada języka ograniczają przestrzeń łączącą jamę ustną z gardłem; nazywamy ją cieśnią gardła.

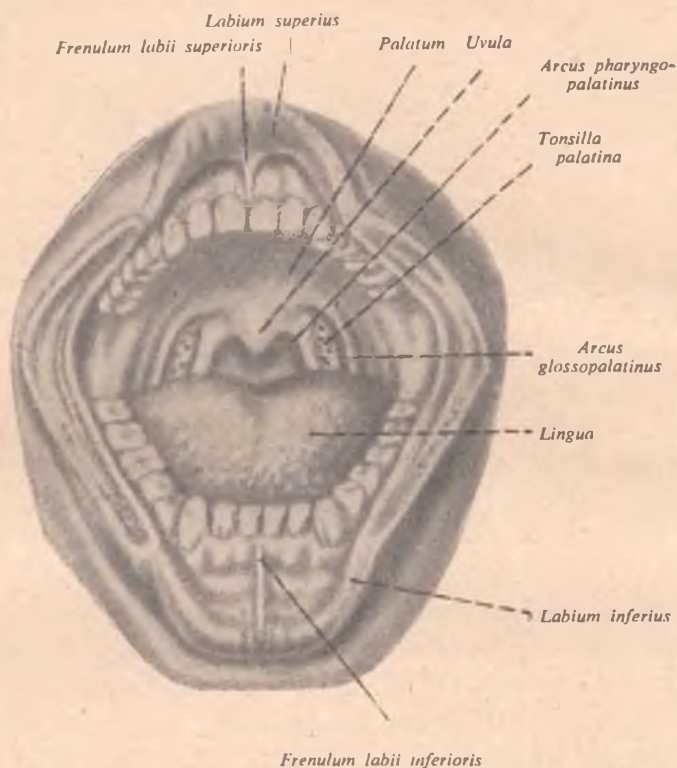
Granica między gardłem a jamą ustną bywa różnie oznaczana; według jednych autorów stanowią ją przednie łuki podniebienne, według innych — łuki tylne. W tym ostatnim przypadku cieśń gardła i migdałki podniebienne należy zaliczyć do narządów jamy ustnej. Trzymamy się tego ostatniego podziału.

Dzięki mięśniom zawartym w obu fałdach podniebiennych są one ruchome. Cieśń gardła może się zwężać a nawet zupełnie zamykać, lub też szeroko otwierać w czasie przesuwania się kęśów. Podczas mówienia fałdy podniebienne w zależności od ich ustawienia przyczyniają się do zmiany i do zabarwienia brzmienia dźwięków. Podczas picia zwężają one ujście jamy ustnej i język jak tłok w pompie ssącej przesuwa płyn ku tyłowi. Stanowi to zasadniczą różnicę ze zwierzętami, które nie rozdrabniają pożywienia, lecz łykają je w całych kawałach, nie mają bowiem cieśni gardła. Dopiero ssaki dzięki zyskaniu zębów trzonowych do tego stopnia rozdrabniają pokarmy, że mogła powstać cieśń gardła. Ptaki piją wodę unosząc głowę do góry; ssaki wykonują znacznie bardziej ekonomiczny, wewnętrzny ruch łykania (p. dalej).

Migdałek podniebienny (*tonsilla palatina*). W obrębie cieśni gardła między obu łukami podniebiennymi leży wgłębienie, które w swej tylnej i dolnej części zawiera migdałek podniebienny. Migdałek ten stanowi ciało elipsoidalne o osi długiej skierowanej ku tyłowi i dołowi, mające około 2 cm długości i około 1 cm szerokości. Migdałek pochodzi z drugiej wewnętrznej kieszonki skrzelowej i w tej tzw. «embrionalnej zatoce migdałkowej» powstaje on z bujania tkanki mezenchymalnej. Zależnie od swego rozwoju może wypełniać prawie całą tę zatokę lub też w jej części górnej zachowuje się pusta szczelina, dół nadmigdałkowy (*fossa supratonsillaris*), na który mogą przechodzić sprawy chorobowe migdałka. Do przodu migdałek ograniczony jest cienkim trójkątnym fałdem (*plica triangularis*) błony śluzowej (ryc. 101), rozpoczynającym się na stronie tylnej łuku językowo-podniebiennego. Fałd ten wąski u góry, ku dołowi przyczepia się szeroko na bocznym brzegu języka. Ta przednia granica migdałka może zanikać w tych przypadkach, gdy migdałek powiększa się do przodu sięgając aż do migdałka językowego. Brzeg tylny migdałka ogranicza łuk gardłowo-podniebienny. W dzieciństwie, do

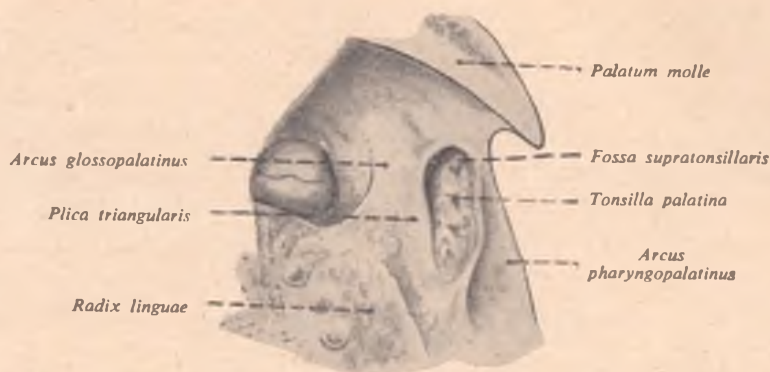
5—6 roku życia, migdałek jest największy, z wiekiem ulega w pewnym stopniu uwsteczniению, tak jak wszystkie narządy limfatyczne.

Guzkowata powierzchnia przysrodkowa migdałka, skierowana do jamy ustnej i pokryta błoną śluzową jamy ustnej, jest zwykle płaska lub słabo wypukła; widzimy na niej 10—20 małych, zwykle szczelinowatych otworków, z których w czasie anginy mogą wystawać czopy ropne (p. dalej). Otworki te wiodą do pojedynczych lub rozgałęziających się dołków migdałkowych (*fossulae tonsillares*) zwanych także zatokami migdałkowymi (*sinus ton-*



Ryc. 100. Jama ustna od przodu, rozwarta szeroko po rozcięciu policzków.

sillares); tak jak cała jama ustna są one wysłane wielowarstwowym nabłonkiem płaskim i otoczone grubą warstwą tkanki limfatycznej, z której zbudowany jest migdałek podniebienny, podobnie jak migdałek językowy. Skupienia tkanki limfatycznej obejmujące poszczególne zatoki poprzegradzane są blaszkami tkanki łącznej. Przy szeroko otwartych ustach normalny migdałek u dorosłego nie jest widoczny. Dopiero przy uciskaniu języka ku dołowi mięśniówka gardła uwypukla go. W stanach zapalnych migdałek bardzo silnie powiększa się i nawet może się stykać z migdałkiem strony przeciwległej; wtenczas łykanie i oddychanie są utrudnione.



Ryc. 101. Migdałek podniebienny prawy od strony lewej.

Wypukła powierzchnia zewnętrzna migdałka graniczy z mięśniówką gardła, a mianowicie z częścią policzkowo-gardłową zwieracza gardła górnego; mięsień ten może wypuklać migdałek w obręb światła cieśni. Powieź



Ryc. 102. Przekrój drobnowidowy migdałka podniebiennego.

mięśnia tworzy równocześnie cieką torebkę łącznotkankową migdałka, z której narząd ten drogą zabiegu chirurgicznego może być wyluszczone. W rzucie bocznym stosunkowo dokładnie odpowiada migdałek kątowni żuchwy.

Ściana boczna gardła oddziela migdałek od przestrzeni przygardłowej (ryc. 74), w której przebiegają wielkie naczynia i nerwy (t. szyjna wewnętrzna, ż. szyjna wewnętrzna, nerwy mózgowe: IX, X, XI, XII). Żaden z tych tworów nie przylega jednak bezpośrednio do ściany gardła; odległość od nich jest zmienna (t. szyjna wewnętrzna jest oddalona o 1—2 cm), w każdym razie jednak dość znaczna, tak że np. przy otwieraniu ropnia migdałka niebezpieczeństwo uszkodzenia tych naczyń i nerwów jest minimalne. Jedynie tętnica szczękowa zewnętrzna, czasami silnie esowato zagięta, może się zbliżyć do ściany zewnętrznej migdałka i powodować silny krwotok przy usuwaniu migdałka.

Budowa drobnowidowa i czynność migdałka omówione będą dalej.

Tętnice. Naczynia i nerwy migdałka dochodzą ze strony bocznej; migdałek jest silnie unaczyniony i przy zabiegach operacyjnych nieraz silnie krwawi. Główne źródło krwi stanowią t. szczękowa zewnętrzna (gałąź migdałkowa), t. językowa (gałęzie grzbietowe języka) i t. gardłowa wstępująca, której gałązki gardłowe najbardziej ze wszystkich zbliżają się do migdałka. Również t. podniebienna zstępująca (od t. szczękowej wewnętrznej) może unaczyniać migdałek (tt. podniebienne mniejsze).

Naczynia chłonne. Limfa migdałka odpływa do głębokich węzłów szyjnych górnych ułożonych wzdłuż żyły szyjnej wewnętrznej; węzły te powiększają się w zapaleniach migdałka.

Nerwy czuciowe i wydzielnicze pochodzą z n. językowo-gardłowego. Stosunek tego nerwu do ośrodka oddechowego tłumaczy występowanie napadów kaszlu przy podrażnieniu migdałka.

Mięśnie podniebienia miękkiego

Mięśnie podniebienia miękkiego występują w liczbie pięciu z każdej strony. Wraz z mięśniami języka, gardła i niektórymi mięśniami szyi są one najważniejszymi czynnikami, współpracującymi z sobą w czasie łykania i podczas mowy. Poza tym mięśnie podniebienia miękkiego odgrywają ważną rolę w ich działaniu na trąbkę słuchową łączącą gardło z jamą bębenkową ucha.

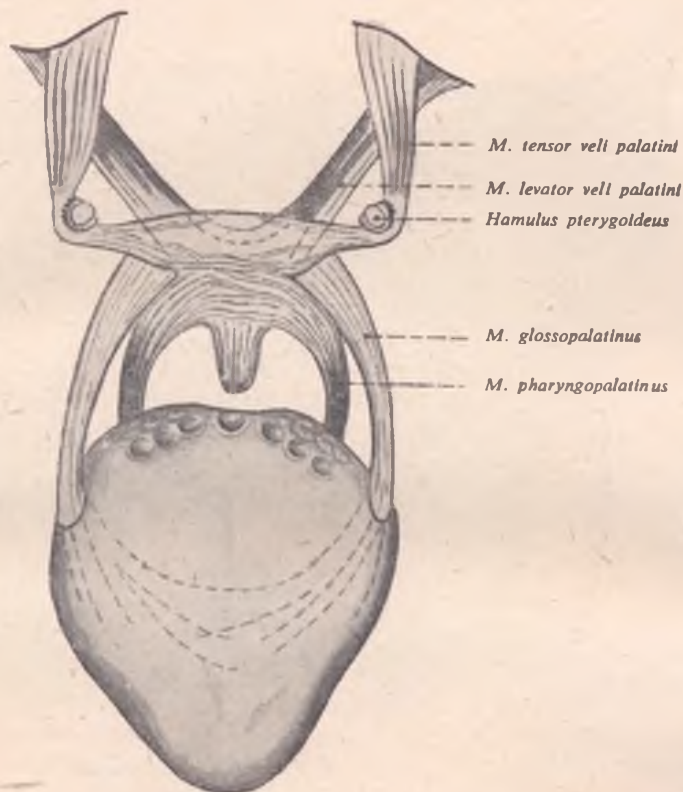
Z mięśniówki podniebienia dwa mięśnie kierują się do niego z góry (*m. tensor et m. levator veli palatini*), dwa biegną z dołu (*m. glossopalatinus et m. pharyngopalatinus*), a jeden położony jest pośrodku kierując się do języczka (*m. uvulae*).

Naprężacz i dźwigacz podniebienia. Oba te mięśnie kierując się ku dołowi do podniebienia miękkiego rozpoczynają się na podstawie czaszki jeden obok drugiego; u swych początków obejmują one część chrząstkową trąbki słuchowej.

Naprężacz przyczepia się do jej strony przednio-bocznej (*m. praetubalis*), dźwigacz do strony tylnopryśrodkowej (*m. retrotubalis*). Oba te mięśnie przylegają z boków do ścian górnego odcinka gardła; o ile jednak dźwigacz podniebienia miękkiego wpukła

się we właściwą mięśniówkę gardła (*m. intrapharyngeus*), o tyle naprężacz leży zewnętrznie (*m. extrapharyngeus*), oddzielony od właściwej mięśniówki gardła cienką blaszką łącznotkankową.

1. Naprężacz podniebienia (*m. tensor veli palatini*) od swych przyczepów zwany również m. klinowo-trąbkowo-podniebiennym (*m. sphenosalpingostaphylinus*; *salpings* = trąbka, *stafyle* = grono, jęczyzek) jest trójkątny, płaski i cienki; biegnie on ku dołowi, do przodu i przysrodkowo.

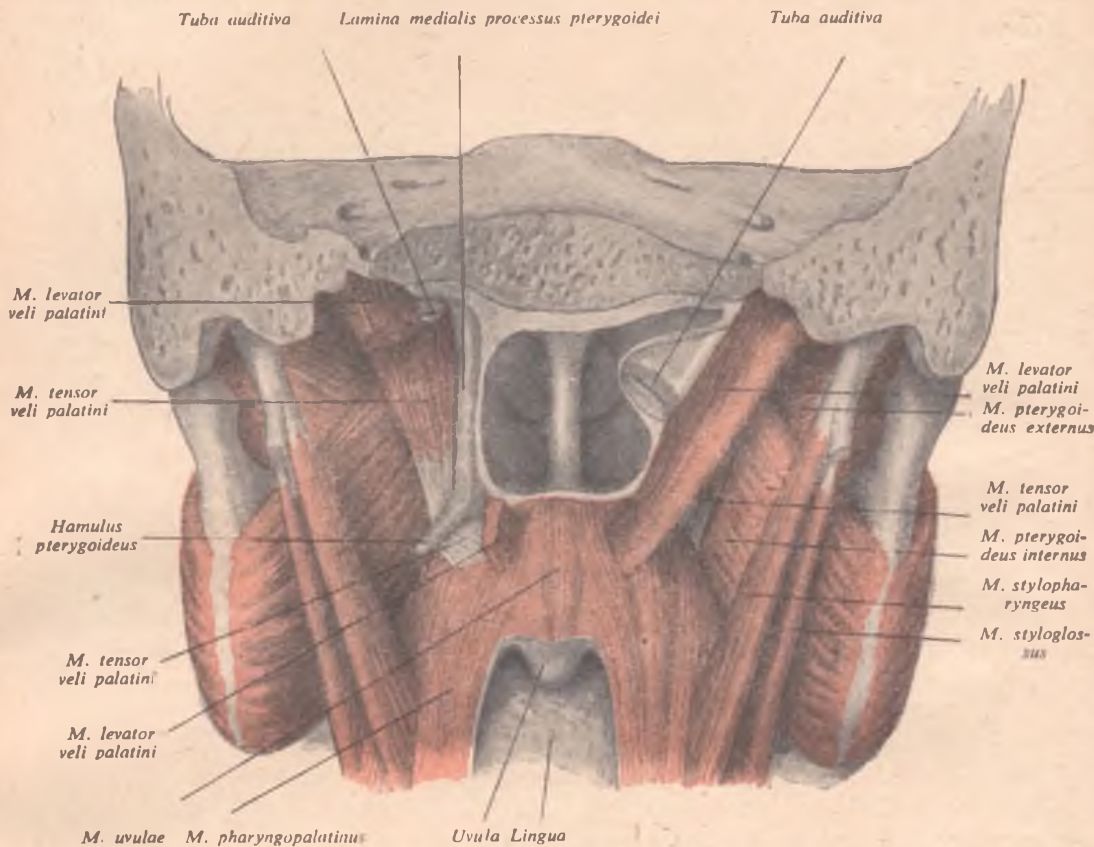


Ryc. 103. Schemat mięśni podniebienia miękkiego. Wg Benninghoffa.

Przyczepy. Naprężacz podniebienia rozpoczyna się: 1) w dole łódkowatym kości klinowej (na stronie tylnej nasady blaszki przysrodkowej wyrostka skrzydłowego); 2) wzdłuż tylnego brzegu skrzydła wielkiego aż do 3) kolca kąтового kości klinowej (lub nawet sąsiedniej części piramidy kości skroniowej); na przednio-bocznej ścianie trąbki słuchowej, a mianowicie: 4) na blaszce bocznej chrząstki i 5) na blaszce błoniastej trąbki. Włókna biegną pionowo ku dołowi i nieco do przodu wzdłuż blaszki przysrodkowej wyrostka skrzydłowego kości klinowej i przechodzą w małe ścięgno; ścięgno to owija się dokoła haczyka skrzydłowego (w miejscu tym znajduje się torebka

maziowa, *bursa m. tensoris veli palatini*), zbacza przyśrodkowo i biegnąc poziomo oraz rozszerzając się wachlarzowato kończy się w rozciągnięciu podniebiennym i za jego pośrednictwem na tylnym brzegu podniebienia twardego.

Położenie. Naprężacz podniebienia w swej części pionowej (mięśniowej) graniczy bocznie z m. skrzydłowym wewnętrznym, przyśrodkowo z dźwi-



Ryc. 104. Mięśnie podniebienia od tyłu.

gaczem podniebienia. Jego część pozioma (ścięgnista) przykryta jest od góry innymi mięśniami podniebienia, od dołu przeważnie błoną śluzową.

Czynność. Naprężacz podniebienia 1) dźwiga opuszczone podniebienie do poziomu haczyków skrzydłowych i w ruchu tym współpracuje z dźwigaczem; poza tym 2) napina podniebienie między obu haczykami, które służą jako bloczki. Napięte podniebienie miękkie staje się sztywne, co możemy stwierdzić na samym sobie. Ta zmiana powierzchni rezonansowej wpływa na wytwarzanie dźwięków podczas mowy i śpiewu.

Dla trąbki słuchowej, która doprowadza powietrze z gardła do jamy bębenkowej, naprężacz podniebienia 3) jest najważniejszym rozwieraczem

(*m. dilatator tubae*). Poszerza on światło trąbki w ten sposób, że odciąga ścianę błoniastą na zewnątrz i ku dołowi od chrząstki, a poza tym odgina na zewnątrz haczykowato zagiętą blaszkę boczną chrząstki, do której również się przyczepia. Ruchy te przy łykaniu umożliwiają przewietrzanie trąbki słuchowej i dostęp powietrza do jamy bębenkowej.

Naczynia: patrz dalej unaczynienie podniebienia.

Nerwy: gałązki ze zwoju usznego, trzeciej gałęzi n. trójdzielnego. Naprężacz podniebienia jest pochodnym mięśniówki żwaczowej.

2. Dźwigacz podniebienia (*m. levator veli palatini* s. *m. petrosalpingostaphylinus*) kształtu okrągławego, wąski u góry, szerszy u dołu, biegnie od podstawy czaszki do podniebienia miękkiego.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się: 1) na powierzchni dolnej piramidy kości skroniowej przed otworem zewnętrznym kanału tętnicy szyjnej, jak również 2) na blaszce przyśrodkowej chrząstki trąbki słuchowej. Włókna biegną równolegle do blaszki przyśrodkowej chrząstki trąbki ku dołowi, przyśrodkowo i do przodu; poniżej ujścia gardłowego trąbki, wpuklając się w ścianę boczną gardła, mięsień ten wytwarza fałd błony śluzowej (*plica m. levatoris*) i dalej kieruje się do podniebienia miękkiego. Kończy się on tutaj splatając się z włóknami innych mięśni, a głównie łącząc się z mięśniem strony przeciwległej.

Położenie. Dźwigacz podniebienia biegnie wzdłuż dolnego brzegu trąbki na jej stronie tylnej; leży przyśrodkowo od cienkiej płyty mięśniowej naprężacza na bocznej ścianie gardła, głównie na błonie gardłowo-podstawnej.

Czynność. Dźwigacz napina podniebienie miękkie i podnosi je. Jest to najsilniejszy choć nie jedyny dźwigacz, gdyż naprężacz jest nim również, jak zaznaczono wyżej. Poza tym unosząc podniebienie aż do zetknięcia się z tylną ścianą gardła oddziela jego część nosową, zabezpieczając przed dostawaniem się do niej pokarmów.

W swym działaniu na trąbkę słuchową dźwigacz 3) wpukla śluzówkę na dolnym obwodzie ujścia gardłowego trąbki (*plica m. levatoris*) i dzięki temu może je nieco zwężać (*compressor ostii tubae*). Wreszcie 4) wzmacnia rozciągające działanie naprężacza, utrwalając chrząstkę trąbki, a nawet pociągając ją nieco przyśrodkowo. Po ukończeniu tej synergistycznej pracy obu mięśni sprężysta chrząstka powraca do swego położenia równowagi i światło trąbki zwęża się.

Naczynia: patrz dalej unaczynienie podniebienia.

Nerwy: gałązki n. językowo-gardłowego i n. błędnego ze splotu gardłowego. Dźwigacz podniebienia pochodzi z górnej części zwieracza gardła górnego. Czy mięsień ten jest stale zaopatrzony również w gałązki n. twarzowego (drogą nerwów podniebiennych) nie jest ostatecznie stwierdzone.

3. M. językowo-podniebienny (*m. glossopalatinus*), wąski i długi, leży w łuku językowo-podniebiennym.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się na brzegu bocznym języka w przedłużeniu włókien m. poprzecznego. Włókna jego biegną łukowato ku górze w łuku językowo-podniebiennym i kończą się w rozciągnięciu podniebiennym przeplatając się z włóknami dźwigacza podniebienia i łącząc się w linii pośrodkowej z włóknami mięśnia drugostronnego.

Czynność. M. językowo-podniebienny wspólnie z m. poprzecznym języka powodują zwieranie cieśni gardła zbliżając do siebie przednie łuki podniebienne; zatrzymują one kęs w jamie ustnej przed jego przejściem do gardła. Jeżeli język jest ustalony, oba mm. językowo-podniebienne opuszczają podniebienie, są więc mięśniami przeciwnicznymi dźwigacza i naprężacza podniebienia miękkiego.

Naczynia: p. dalej.

Nerwy: gałązki splotu gardłowego.

4. M. gardłowo-podniebienny (*m. pharyngopalatinus*) jest długi i cienki położony przeważnie w łuku tej samej nazwy; oba końce mięśnia układają się wachlarzowato, górny na podniebieniu miękkim, dolny w ścianie gardła.

Przyczepy. M. gardłowo-podniebienny rozpoczyna się szeroko 1) na tylnej ścianie części krtaniowej gardła (*pars pharyngopalatina*) sięgając aż do linii pośrodkowej i 2) na tylnych brzegach chrząstki tarczowatej krtani (*pars thyreopalatina*). Włókna biegną zbieżnie ku górze i do przodu od środkowego zwieracza gardła, następnie w łuku gardłowo-podniebiennym, wreszcie powtórnie rozbiegając się kończą się 1) na podniebieniu miękkim łącząc się z włóknami mięśnia przeciwległego i na rozciągnięciu podniebiennym; niektóre włókna przyczepiają się 2) do haczyka skrzydłowego, inne biegną w fałdzie trąbkowo-gardłowym i przyczepiają się 3) do dolnego końca blaszki przyśrodkowej chrząstki trąbki słuchowej (*m. salpingopharyngeus*).

Czynność. Mięsień ten podobnie jak poprzedni działa jako zwieracz, zwężając cieśń gardła i zbliżając do siebie łuki gardłowo-podniebienne. Opuszcza on podniebienie i unosi krtani, zbliża je więc do siebie i skraca gardło; jest to mięsień podniebienno-gardłowo-krtaniowy.

Naczynia: p. dalej

Nerwy: gałązki splotu gardłowego.

M. języczka (*m. uvulae*) stanowi małe, podłużne, wąskie i cylindryczne pasmo mięśniowe parzyste, położone po obu stronach linii pośrodkowej na powierzchni tylnej podniebienia miękkiego.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się na przedniej części powierzchni tylnej rozciągnięciu podniebiennego i na kolcu nosowym tylnym. Włókna biegną ku dołowi do wierzchołka języczka, gdzie kończą się w tkance łącznej.

Położenie. M. języczka przykryty jest błoną śluzową powierzchni tylnej podniebienia miękkiego i leży na części końcowej dźwigacza podniebienia. Jego brzeg przyśrodkowy przylega do brzegu mięśnia drugostronnego i w wielu przypadkach oba te mięśnie mogą się z sobą zlewać w pozornie jeden mięsień nieparzysty (*m. azygos uvulae*).

Czynność. Działając obustronnie oba mm. języczka unoszą ku górze oraz skracają języczek i podniebienie miękkie; działając jednostronnie pociągają języczek ku bokowi. Włókna tego mięśnia wnikając w obręb gruczołów śluzowych języczka wspomagają ich pracę wydzielniczą.

Naczynia: p. dalej.

Nerwy: przypuszczalnie te same co dźwigacza podniebienia.

NACZYNIA I NERWY PODNIEBIENIA

Tętnice podniebienia pochodzą z trzech źródeł: 1) z t. podniebienniej zstępującej (gałęzi t. szczękowej wewnętrznej), która przez otwór podniebienny większy dochodzi do podniebienia twardego (t. podniebienna większa), a której gałęzi biegną w rowkach podniebiennych otoczone tkanką gruczołową podniebienia; mniejsze gałązki dochodzą przez otwory podniebienne mniejsze do podniebienia miękkiego (tt. podniebienne mniejsze); 2) z t. podniebienniej wstępującej (gałęzi t. szczękowej zewnętrznej), której gałązki zespala się z gałązkami poprzedniej; 3) z t. gardłowej wstępującej (gałęzi t. szyjnej zewnętrznej), która wysyła parę gałązek do łuku gardłowo-podniebiennego.

Żyły przebiegają z tętnicami i uchodzą do spłotu skrzydłowego w dole podskroniowym, który przez żyły twarzowe uchodzi do ż. szyjnej wewnętrznej.

Naczynia chłonne uchodzą do węzłów podżuchwowych i szyjnych głębokich górnych; mają one liczne zespolenia z naczyniami chłonnymi dziąseł.

Nerwy. Czuciowe nerwy podniebienia pochodzą z n. szczękowego (V_2) za pośrednictwem nerwów podniebiennych. N. podniebienny przedni zaopatruje podniebienie twarde i prowadzi włókna współczulne i przywspółczulne do gruczołów podniebiennych. Błone śluzową w obrębie kości przysiecznej zaopatruje n. nosowo-podniebienny swą gałęzią przysieczną. Podniebienie miękkie zaopatrują n. podniebienny środkowy i tylny.

Unerwienie ruchowe omówione było przy opisie mięśni podniebienia.

STRESZCZENIE

Błona śluzowa podniebienia twardego wytwarza w linii pośrodkowej ku tyłowi od siekaczy brodawkę przysieczną (*papilla incisiva*); od niej biegnie ku tyłowi wąskie pasmo błony śluzowej, szew podniebienia (*raphe palati*). W części przedniej podniebienia po obu stronach szwu rozchodzą się łukowato 3—4 fałdy podniebienne poprzeczne (*plicae palatinae transversae*). Między błoną śluzową a okostną leżą bardzo liczne, małe, śluzowe gruczoły podniebienne (*glandulae palatinae*).

Wolny dolny brzeg podniebienia miękkiego tworzy pośrodku języczek (*uvula*), bocznie oba łuki podniebienne, przedni łuk językowo-podniebienny (*arcus glosso-palatinus*) i tylny łuk gardłowo-podniebienny (*arcus pharyngopalatinus*). Łuki

obejmują cieśń gardła (*isthmus faucium*). Między łukami leży migdałek podniebienny (*tonsilla palatina*). Podniebienie miękkie ma pięć par mięśni: 1) naprężacz podniebienia (*m. tensor veli palatini*), 2) dźwigacz podniebienia (*m. levator veli palatini*), 3) m. językowo-podniebienny (*m. glossopalatinus*), 4) m. gardłowo-podniebienny (*m. pharyngopalatinus*) i 5) m. jęczyczka (*m. uvulae*). Pierwsze dwa dźwigają i napinają podniebienie miękkie, a poza tym rozwierają światło trąbki słuchowej. Trzeci i czwarty zwężają cieśń gardła i opuszczają podniebienie miękkie.

Blona śluzowa podniebienia miękkiego po stronie tylnej wysłana jest nabłonkiem wielorzędowym migawkowym, po stronie przedniej nabłonkiem wielowarstwowym płaskim. W chwili lykania podniebienie miękkie ustawia się poziomo i oddziela część nosową gardła od części ustnej.

GARDŁO

Gardło (*pharynx*) stanowi następny po jamie ustnej odcinek przewodu pokarmowego. O ile w rozwoju osobniczym pierwotna jama ustna dzieli się na dwa piętra, górne — jamę nosową i dolne — właściwą jamę ustną, o tyle gardło pozostaje cewą niepodzielną. Jest to nieparzysta cewa mięśniowo-błoniasta o pionowym przebiegu, położona do tyłu od jamy nosowej, jamy ustnej i krtani, do przodu od kręgosłupa szyjnego. Ku dołowi przechodzi w przełyk. Z punktu widzenia fizjologicznego jest to przewód mieszaný, który naprzemiennie, ale nigdy równocześnie, daje drogę pokarmom i powietrzu oddechowemu: pokarm zstępuje z jamy ustnej do przełyku, powietrze kieruje się (przy wdechu) z jamy nosowej do krtani lub z krtani powraca do jamy nosowej (podczas wydechu). W gardle obie drogi krzyżują się z sobą, ponieważ przewód pokarmowy położony jest ku tyłowi od krtani i tchawicy.

STOSUNKI OGÓLNE

Położenie i podział. Gardło, narząd nieparzysty i symetryczny, położone jest do przodu od kręgosłupa szyjnego.

Ku górze gardło przyczepia się do podstawy czaszki i przyczep ten skierowany ku nozdrzom tylnym ogranicza sklepienie gardła (*fornix pharyngis*); ku dołowi gardło przechodzi w przełyk na wysokości dolnej granicy krtani (chrząstki pierścieniowatej); w stosunku do kręgów granica dolna gardła sięga mniej więcej do 6 kręgu szyjnego.

Ściana tylna gardła stanowi zamkniętą powierzchnię bez otworów. Luźna tkanka łączna pozagardłowa łączy ją z powięzią przedkręgową szyi pokrywającą głębokie mięśnie szyi, więzadło podłużne przednie kręgosłupa i trzony kręgów szyjnych.

Ściana przednia przebita jest trzema otworami. Otwór górny (nozdrza tylne), przedzielony tylnym brzegiem lemicza na część prawą i lewą, pro-

wadzi do jamy nosowej, środkowy do jamy ustnej, dolny do krtani. Ściana przednia jest więc niezupełna, utworzona tylko przez przegrodę nozdrzy tylnych, przez podniebienie miękkie, nasadę języka i ścianę tylną krtani.

Boczenie gardło graniczy z tętnicami szyjnymi wspólnymi i wewnętrznymi, żyłami szyjnymi wewnętrznymi, rogami większymi kości gnykowej i płytkami chrząstki tarczowatej.

Odpowiednio do trzech otworów położonych w ścianie przedniej gardła dzielimy je schematycznie na trzy części lub piętra: górne — część nosową gardła (*pars nasalis pharyngis* s. *cavum pharyngonasale* s. *epipharynx*), środkowe — część ustną gardła (*pars oralis pharyngis* s. *cavum pharyngo-orale*¹ s. *mesopharynx*) i dolne — część krtaniową gardła (*pars laryngea pharyngis* s. *cavum pharyngolaryngeum* s. *hypopharynx*). Granicę części nosowej i ustnej stanowi podniebienie miękkie, które w chwili napięcia opiera się tylnym brzegiem o tylną ścianę gardła oddzielając zupełnie od siebie te dwie części. Część środkowa i dolna ani w stanie spoczynku, ani podczas ruchu nie są od siebie oddzielone. Umowną granicę między nimi tworzy płaszczyzna pozioma biegnąca nieco powyżej trzonu kości gnykowej.

Wielkość i kształt. Przestrzeń objęta ścianami gardła — jama gardła (*cavum pharyngis*) — w przekroju czołowym jest większa niż w przekroju strzałkowym i u samego dołu silnie się zwęża. Kształt gardła porównują do maczugi węższym końcem zwróconej ku dołowi.

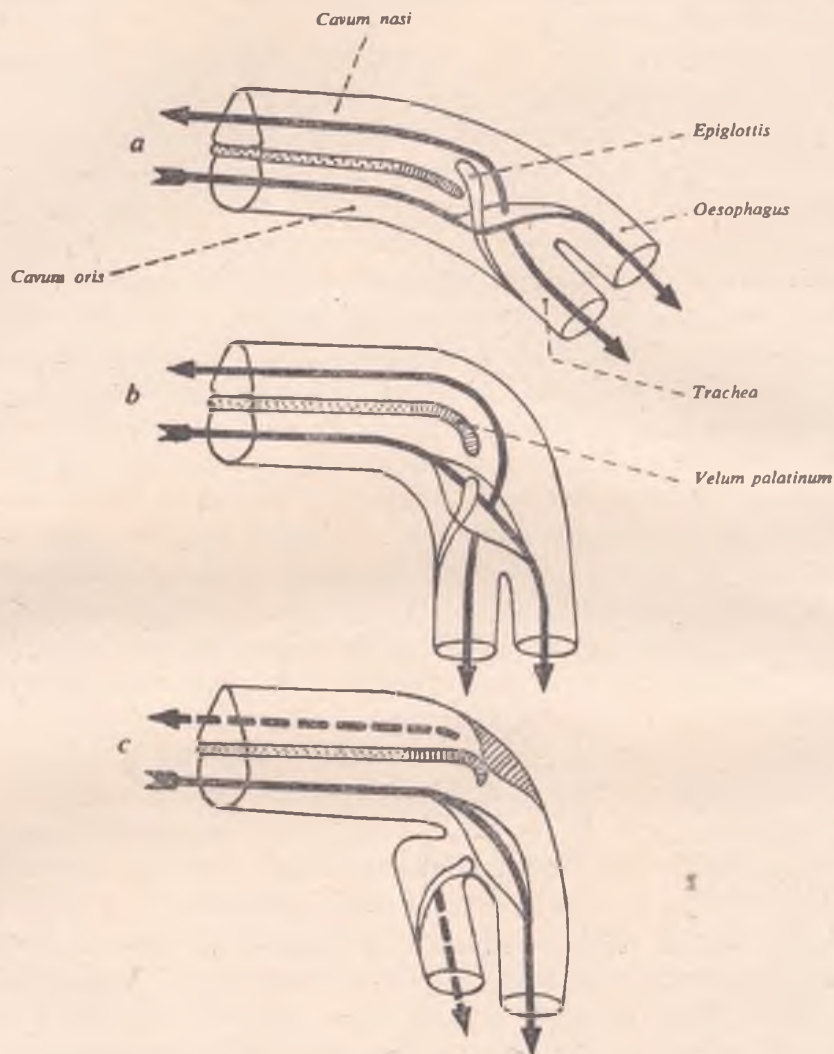
Największa szerokość przypada na część ustną gardła (około 5 cm), która zwęża się nieco ku górze, silniej zaś ku dołowi. Wymiar strzałkowy jest największy w górnym odcinku gardła (około 4 cm) i stopniowo zmniejsza się ku dołowi. Ściana przednia i tylna części krtaniowej przylegają do siebie.

Długość gardła w stanie spoczynku wynosi około 13 cm; podczas ruchu, przy łykaniu czy też mowie lub śpiewie, gardło skraca się od dołu ku górze (około 3 cm); dolny koniec może wtedy sięgać do 5 kręgu szyjnego. Gardło jest mniej więcej dwa razy dłuższe od jamy ustnej, podczas gdy u noworodka obie te części są jeszcze tej samej długości.

Skrzyżowanie drogi oddechowej i drogi pokarmowej. W gardle, jak już wspomniano, krzyżuje się droga oddechowa i droga pokarmowa; skrzyżowanie to występuje z tego powodu, że płuca oraz drogi oddechowe dolne położone są po stronie przedniej i powietrze na swej drodze z jamy nosowej musi być «przewekslowane» ze strony tylnej na przednią. Specjalny mechanizm zabezpiecza prawidłowe funkcjonowanie tych dróg. Jeżeli pomimo to cząsteczki pożywienia dostają się do krtani, wywołują odruchowo energiczną samoobronę, przede wszystkim w postaci kaszlu, by je z powrotem

¹ Medycyna praktyczna do tej części zalicza również jamę ustną a do jamy gardłowo-nosowej także jamę nosową.

usunąć. Zdarza się również połykanie powietrza (*aerophagia*) nieraz wywołujące przykre dolegliwości. U wszystkich czworonożnych obie cewy pobierające pokarm i powietrze, jama ustna i jama nosowa, biegną prawie w tym samym kierunku co obie cewy przewodzące, cewa pokarmowa i od-



Ryc. 105. Schemat drogi oddechowej i drogi pokarmowej: u ssaków (a); u człowieka w stanie spokoju (b) i podczas łykania (c). Wg Benninghoffa.

dechowa; ich długie osie tworzą kąt rozwarty zbliżony do 180° . Jeszcze u noworodka ludzkiego kąt ten wynosi około $120-130^\circ$, podczas gdy u dorosłego w związku z pionizacją ciała powstaje kąt prosty (ryc. 105); cewa pokarmowa i oddechowa wraz z gardłem ustawione są prostopadle do dłu-

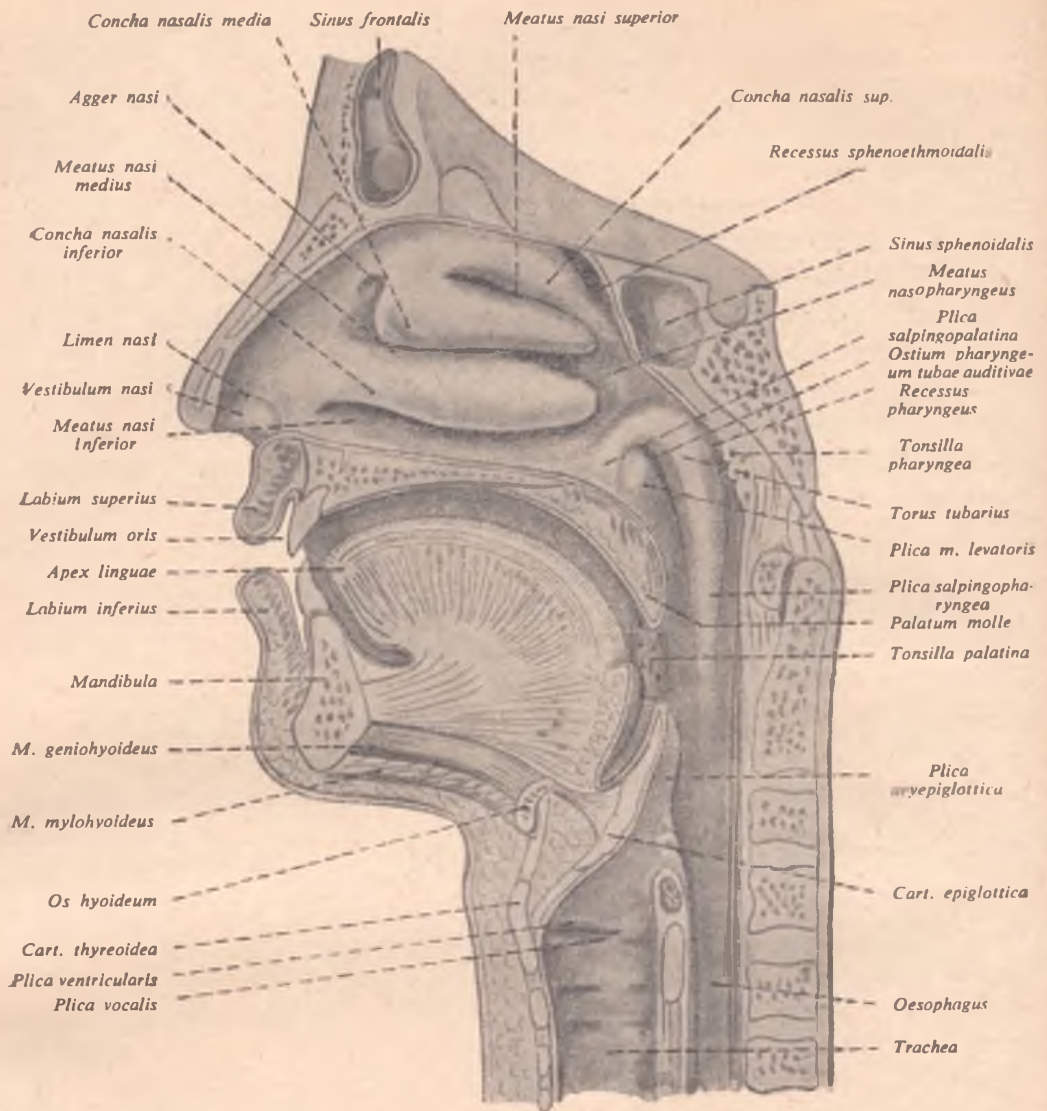
giej osi jamy nosowej i ustnej. Łączy się z tym zupełnie inny rodzaj zabezpieczenia w związku z rozwojem artykułowanej mowy. U zwierząt nagłośnia (nieparzysta chrząstka krtani pokryta błoną śluzową, która od przodu ogranicza wejście z gardła do krtani) sięga znacznie wyżej, aż do podniebienia; ona zmusza więc pokarmy do przesuwania się do przełyku po obu jej stronach, prawej i lewej, pozostawiając pośrodku drogę dla powietrza wolną od pokarmów. Droga pokarmowa w gardle rozdwaja się. U zwierząt więc położenie nagłośni stwarza zabezpieczenie anatomiczne prawidłowej drogi powietrza i pokarmu. Jeszcze u noworodka ludzkiego nagłośnia sięga wysoko aż do podniebienia. Noworodek może równocześnie oddychać i ssać. Dorosły tylko wyjątkowo w ten sposób może przesuwac płyny. Niektórzy osobnicy potrafią bez łykania, tzn. bez ruchów krtani, wpuszczać płyny do przełyku. U ciężko chorych, którzy nie łykają, w ten sposób ślina spływa do żołądka wzdłuż prawej czy lewej strony wejścia do krtani. Zwykle «łykam», to znaczy wykonujemy określony ruch widoczny z zewnątrz, w którym krtani z początku podnosi się a następnie znowu się opuszcza. Przy łykaniu (p. dalej) krtani przesuwa się ku górze i do przodu pod język, jest więc usunięta ze «strefy niebezpiecznej», a równocześnie podniebienie miękkie ustawiając się poziomo styka się z tylną ścianą gardła. Jama nosowo-gardłowa jest odcięta i zabezpieczona przed wnikaniem do niej pokarmu, a otwarta jest wyłącznie droga pokarmowa z jamy ustnej przez część ustną i krtaniową gardła do przełyku (ryc. 105). U człowieka mamy więc zabezpieczenie fizjologiczne. W zabezpieczeniu tym również bierze udział nagłośnia przechylając się ku tyłowi i zamykając wejście do krtani; nagłośnia stwarza więc podwójne zabezpieczenie czynnościowe. Zabezpieczenie główne jednak daje przesunięcie się krtani pod język.

BUDOWA ŚCIANY GARDŁA

Ściana gardła składa się z czterech warstw; są to licząc od wewnątrz na zewnątrz: 1) błona śluzowa, 2) błona włóknista, 3) błona mięśniowa i 4) błona zewnętrzna.

BŁONA ŚLUZOWA

Powierzchnia wewnętrzna gardła na całej swej długości wysłana jest błoną śluzową, która stanowi dalszy ciąg błony śluzowej jamy nosowej i ustnej. Rzeźba powierzchni wewnętrznej błony śluzowej jest bogata dzięki otaczającym błonę śluzową pasmom mięśniowym i ścianom przylegających narządów, które wpuklają się w nią.



Ryc. 106. Przekrój pośrodkowy głowy i szyi. Przegroda nosowa usunięta.

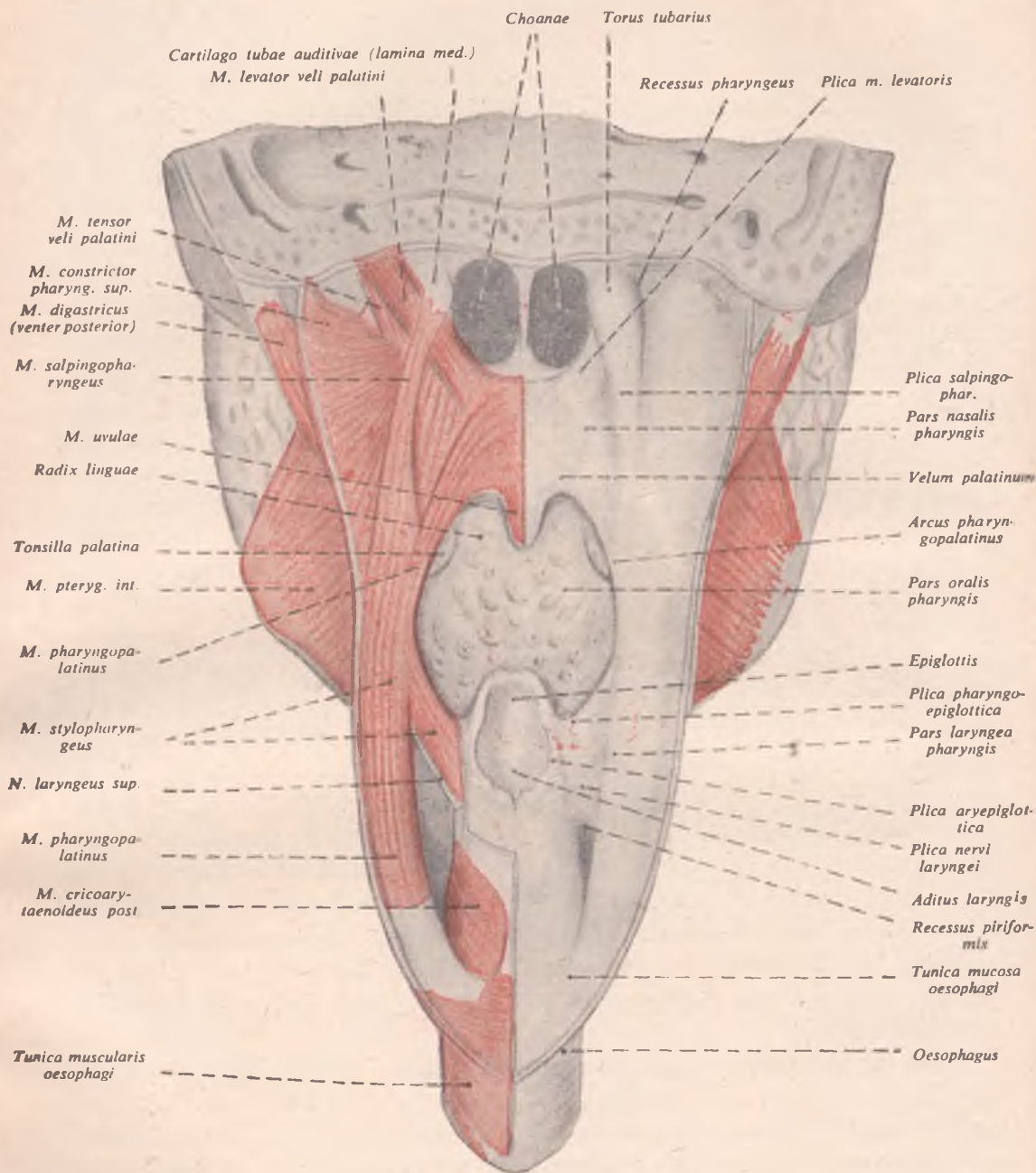
Część nosowa gardła

W części nosowej w jej ścianach bocznych widoczne jest 1) ujście gardłowe trąbki słuchowej (*ostium pharyngeum tubae auditivae* s. *Eustachii*). Ma ono kształt wydłużonego trójkąta (długości około 6 mm) prowadzącego do trąbki słuchowej. Ujście to powstało z pierwszej wewnętrznej kieszonki skrzelowej. Zasługuje na uwagę to, że ujście gardłowe trąbki w ciągu życia płodowego a nawet po urodzeniu przesuwa się ku górze. U płodu leży

ono poniżej podniebienia, u noworodka na poziomie podniebienia, u dorosłego około 1 cm powyżej. Przesunięcie to nie odbywa się przez czynne wędrowanie ujścia, lecz z powodu nierównomiernego wzrastania poszczególnych odcinków ścian gardła. Ujście trąbki jest widoczne przy badaniu jamy nosowej wziernikiem od tyłu (*rhinoscopia posterior*). Leży ono na wysokości tylnego końca małżowiny nosowej dolnej i dostępne jest sondowaniu za pomocą zagiętego zgłębnika wprowadzonego przez przewód nosowy dolny. Ujście gardłowe trąbki od strony przedniej, górnej i tylnej objęte jest podkowiastą wyniosłością błony śluzowej. Część przednią tej wyniosłości nazywamy 2) wargą przednią (*labium anterius*); tworzy ją haczykowato zagięta blaszka boczna chrząstki trąbki; wargę przednią przedłuża się ku dołowi w kierunku podniebienia miękkiego w postaci 3) słabego, krótkiego fałdu błony śluzowej, tzw. fałdu trąbkowo-podniebiennego (*plica salpingopalatina*). 4) Wargę tylną (*labium posterius*) stanowi część górną i tylną wyniosłości obejmującej ujście trąbki. Jest ona wyższa i grubsza od poprzedniej i z tego powodu zwana wałem trąbkowym (*torus tubarius*). Wał trąbkowy jest uwypuklony blaszką przyśrodkową chrząstki trąbki. Oddziela on ujście trąbki, położone do przodu od niego, od zachyłka gardłowego położonego do tyłu. W przedłużeniu wału trąbkowego ku dołowi w ścianie bocznej gardła biegnie fałd błony śluzowej zwany 5) fałdem trąbkowo-gardłowym (*plica salpingopharyngea*); podłożem tego fałdu są włókna mięśnia trąbkowo-gardłowego (str. 132). Ujście trąbki słuchowej w jej części dolnej zwężone jest wyniosłością błony śluzowej, tzw. 6) fałdem dźwigacza (*plica m. levatoris*), który od ujścia skośnie opada ku podniebieniu; podłoże jego tworzą włókna dźwigacza podniebienia. Ku tyłowi od wału trąbkowego, między nim a tylną ścianą gardła, znajduje się boczne uwypuklenie ściany gardła, które ku górze sięga do sklepienia gardła. Jest ono przypuszczalnie pozostałością odcinka początkowego drugiej wewnętrznej kieszonki skrzelowej i nosi nazwę 7) zachyłka gardłowego (*recessus pharyngeus s. Rosenmülleri*).

W błonie śluzowej gardła występują drobne lub większe skupienia tkanki limfatycznej. Największe skupienie tego rodzaju wytwarza tzw. 8) migdałek gardłowy, mniejsze leży na wale trąbkowym i nosi nazwę 9) migdałka trąbkowego.

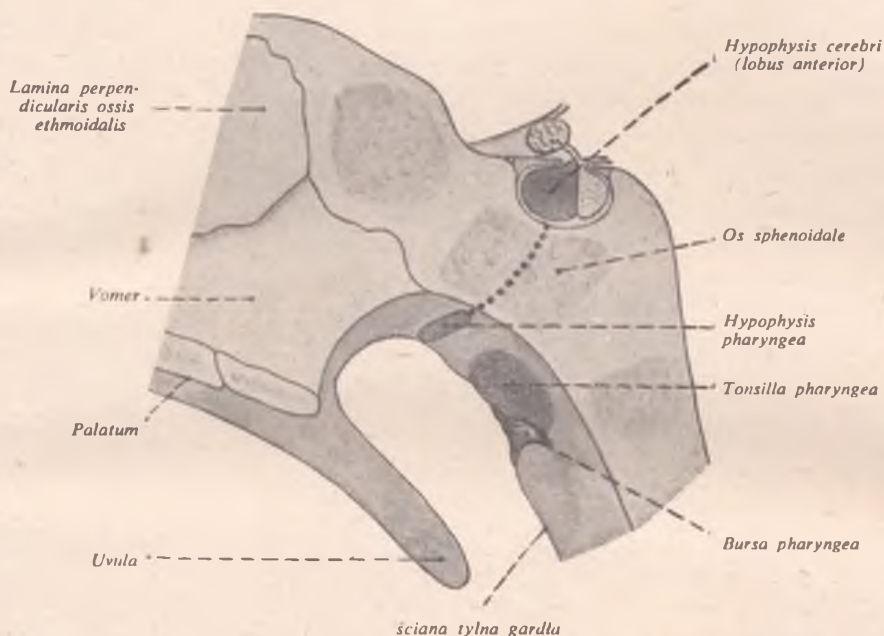
Migdałek gardłowy, czyli migdałek trzeci (*tonsilla pharyngea s. tertia*), położony jest w okolicy pośrodkowej w przejściu sklepienia gardła w jego ścianę tylną. Migdałek gardłowy jest kształtu mniej więcej czworokątnego o zaokrąglonych kątach; w przekroju mierzy on około 20—25 mm, zresztą jest bardzo zmienny pod względem wielkości i kształtu. U noworodka jest znacznych rozmiarów, po urodzeniu rozwija się w dalszym ciągu, w późniejszych latach dzieciństwa słabiej niż we wcześniejszych, a w 13—14 roku życia osiąga swój największy rozwój. Po okresie dojrzałości płciowej stop-



Ryc. 107. Gardło widziane od tyłu. Ściana tylna przekrojona w płaszczyźnie pośrodkowej i odłożona na obie strony. Po stronie lewej usunięto błonę śluzową i błonę włóknistą.

niowo zanika, ale nawet u dorosłego resztki jego są nieraz zachowane. Pod względem budowy różni się od migdałka podniebiennego i językowego tym, że pokrywająca go błona śluzowa nie wytwarza głębokich wpukleń w postaci zatok migdałkowych, lecz powiększa swą powierzchnię wytwarzając fałdy w kształcie listewek poprzedzielanych małymi bruzdami. Układ ich bywa bardzo różny. Migdałek gardłowy pokryty jest wielorzędowym nabłonkiem migawkowym, tak samo jak część nosowa gardła.

W przypadkach chorobowych zamiast uwsteczniczenia może występować w wieku dziecięcym silny przerost migdałków, tzw. wyrośla gruczołowe



Ryc. 108. Przysadka gardłowa u noworodka. Przekrój pośrodkowy. Wg Testut.

(adenoidalne) jamy nosowo-gardłowej. Wtedy droga oddechowa przez jamę nosową może być zamknięta; mowa zmienia swe brzmienie, usta są otwarte, fałdy nosowo-wargowe wygładzają się i twarz przybiera tępy, głupkowaty wyraz.

W linii pośrodkowej w tylnym odcinku migdałka gardłowego występuje nieraz małe, nieparzyste zagłębienie błony śluzowej zwane 10) kaletką gardłową (*bursa pharyngea*), która może sięgać w głąb do części podstawnej kości potylicznej. Kaletka gardłowa ma budowę migdałka; u noworodków i małych dzieci występuje stale, z wiekiem zanika; u dorosłych występuje tylko jako odmiana.

W obrębie błony śluzowej sklepienia gardła, do przodu od migdałka kaletki gardłowej, a ku tyłowi od lemięsza, istnieje u dziecka krótsze lub

dłuższe nieparzyste pasmo komórkowe (długości około 5 mm), zawierające takie same składniki jak część gruczołowa przysadki mózgowej. Nosi ono nazwę 11) przysadki gardłowej (*hypophysis pharyngea*) i pochodzi z embrionalnej kieszonki Rathkego. Kieszonka Rathkego, jak zaznaczono poprzednio (str. 21), jest ektodermalną wypustką pierwotnej jamy ustnej i tworzy zawiązek przedniej części przysadki mózgowej.

Oprócz migdałka gardłowego w błonie śluzowej gardła występują rozsiane drobne skupienia limfatyczne. Na tylnej ścianie części nosowej gardła tworzą one małe grudki limfatyczne (*granula*), które w stanach zapalnych błony śluzowej silnie się powiększają (*pharyngitis granulosa*). Również wzdłuż brzegów bocznych gardła od wału trąbkowego ku dołowi występują grudki limfatyczne w postaci pasm bocznych. Wreszcie do nieco większych skupień tego rodzaju należą również migdałki trąbkowe.

Migdałek trąbkowy (*tonsilla tubaria*) położony jest na wale trąbkowym; stanowi on boczne przedłużenie migdałka gardłowego. W przypadkach jego przrostu przewietrzanie ucha środkowego jest utrudnione lub uniemożliwione, w wyniku czego może nastąpić osłabienie słuchu.

Pierścień gardłowy limfatyczny (Waldeyera). Migdałek podniebienny, językowy, gardłowy i trąbkowy układają się w formie niedomkniętego pierścienia limfatycznego (p. dalej). Oba pierwsze migdałki tworzą wzdłuż cieśni gardła dolne półkole dokoła drogi pokarmowej, oba ostatnie obejmują drogę oddechową półkolem górnym. Rozsiane pola limfatyczne mogą uzupełniać oba półkole w jeden zamknięty pierścień. Według *Waldeyera* pierścień ten biegnie śladem granicy, która dzieliła ektodermalne, wstępne odcinki przewodu pokarmowego i oddechowego od ich dalszych, entodermalnych odcinków.

Część ustna gardła

Błona śluzowa ściany bocznej i ściany tylnej części ustnej gardła jest gładka. Ścianę przednią stanowi tylne ujście jamy ustnej — cieśń gardła.

Część krtaniowa gardła

W przedniej ścianie części krtaniowej gardła leży wejście do krtani (*aditus laryngis*) ograniczone brzegiem górnym nagłośni, fałdami nalewkowo-nagłośniowymi (*plicae aryepiglotticae*, ryc. 107) i fałdem błony śluzowej rozpiętym między obiema chrząstkami nalewkowatymi. Z brzegów bocznych nagłośni biegnie poprzecznie z prawej i lewej strony niski fałd gardłowo-nagłośniowy (*plica pharyngoepiglottica*); zawiera on włókna mięśnia rylcowo-gardłowego. Poniżej tego fałdu znajduje się

obustronnie głębokie zagłębienie błony śluzowej, zwężające się ku dołowi, tzw. zachyłek gruszkowaty (*recessus piriformis*); jest on położony między fałdem nalewkowo-nagłośniowym a płytką chrząstki tarczowatej. Zachyłek gruszkowaty obu stron stanowi uprzywilejowaną drogę pokarmową. W ścianie przedniej zachyłka biegnie skośnie ku dołowi i przyśrodkowo niewielki fałd błony śluzowej zwany fałdem nerwu krtaniowego (*plica nervi laryngei*); fałd ten jest wywołany przebiegiem gałęzi wewnętrznej nerwu krtaniowego górnego (od n. błędnego).

Budowa drobnowidowa błony śluzowej. Błona śluzowa części nosowej gardła w przedłużeniu błony śluzowej jamy nosowej wysłana jest wielorzędownym nabłonkiem migawkowym, w części ustnej i krtaniowej — nabłonkiem wielowarstwowym płaskim. Jeszcze u płodu ludzkiego całe gardło wysłane jest nabłonkiem migawkowym. Wskutek silnego unaczynienia blaszki właściwej błona śluzowa ma zabarwienie różowe, w miejscach gdzie przeświecają większe skupienia gruczołów jest jaśniejsza.

Gruczoły gardłowe (*glandulae pharyngeae*): w części nosowej są to gruczoły mieszane, surowiczo-śluzowe, w części ustnej i krtaniowej — śluzowe. Szczególnie licznie występują w ścianie tylnej i w zachyłku gardłowym. Wielkość ich waha się w granicach od ziarna prosa do ziarna soczewicy.

W przedniej i tylnej ścianie części krtaniowej gardła pod błoną śluzową położone są sploty żyłne, które mogą wypuklać błonę śluzową i ulec ewentualnie uszkodzeniu przy sondowaniu (krwawienie).

BŁONA WŁÓKNISTA

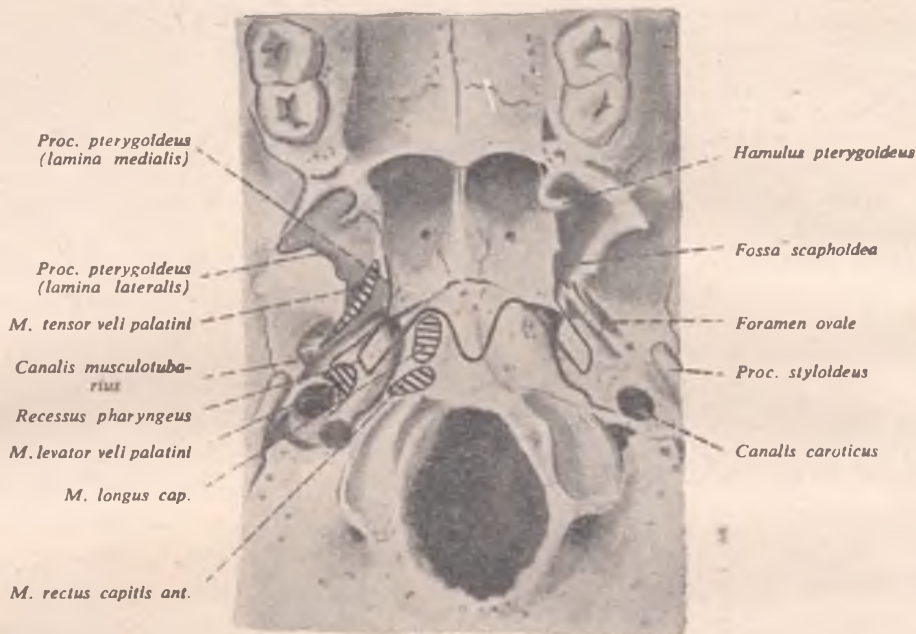
Tkanka podśluzowa gardła, zwana błoną włóknistą (*tunica fibrosa*), stanowi włókniste podłoże gardła. Jest to na ogół cienka i mocna błona ściśle łącząca błonę śluzową z mięśniówką. W niektórych miejscach jest zbita, sztywna i odporna. W małej części górnej pod podstawą czaszki jest ona szczególnie gruba, gdyż w okolicy tej nie ma mięśniówki, tak że ścianę gardła tworzy tu na małej przestrzeni (1—2 cm) wyłącznie warstwa łącznotkankowa. Tę część błony włóknistej nazywamy błoną lub powięzią gardłowo-podstawną (*membrana s. fascia pharyngobasilaris*). Przyczepia się ona do podstawy czaszki na kościach potylicznej, klinowej i skroniowej.

Linia przyczepu powięzi gardłowo-podstawnej do podstawy czaszki rozpoczyna się na guzku gardłowym, potem z prawej i lewej strony linią do przodu wypukłą otacza przyczepy mięśni długiego głowy i prostego głowy przedniego, biegnąc na części podstawnej kości potylicznej. Następnie linia przyczepu krzyżuje chrząstkozrost skalisto-potyliczny, przechodzi na powierzchnię dolną piramidy kości skroniowej sięgając prawie aż do otworu zewnętrznego kanału tętnicy szyjnej i zawraca ku przodowi do chrząstkozrostu klinowo-skalistego. Przyczep gardła obejmuje zachyłek gardłowy. Dalej linia przyczepu kieruje się do przodu i przyśrodkowo wzdłuż chrząstkozrostu klinowo-skalistego (bezpośrednio przylegając do chrząstki trąbki słuchowej) do podstawy blaszki przyśrodkowej wyrostka skrzydłowego.

Ku dołowi zbita tkanka łączna błony włóknistej ustępuje na korzyść włókien sprężystych, włókna te przekształcają część dolną tkanki podśluzowej w tzw. powięź sprężystą (*fascia elastica*); dzięki niej ściana gardła jest bardzo rozciągliwa, szczególnie w części ustnej i krtaniowej.

BŁONA MIĘŚNIOWA

Błona mięśniowa gardła (*tunica muscularis pharyngis*), zbudowana z mięśni poprzecznie prążkowanych, pochodzi z mięśniówki 3, 4 i 5 łuku skrzelowego i jest unerwiona przez gałązki przynależnych im nerwów: ję-



Ryc. 109. Linia przyczepu gardła do podstawy czaszki. Wg Hayeka (Anat. Anz. T. 66).

zykowo-gardłowego i błędnego. Mięśnie gardła rozpoczynają się też przebieżnie na częściach pochodnych łuków skrzelowych: na żuchwie, wyrostku rylcowatym, kości gnykowej i na chrząstkach krtani. Wraz z powstaniem dróg oddechowych dolnych i wytworzeniem się krtani część pierwotnej mięśniówki gardła przekształciła się w rozwoju rodowym w mięśniówkę krtani.

Zasadniczy podział mięśniówki przewodu pokarmowego na warstwę mięśniową okrężną i podłużną zaznacza się już w gardle z tą różnicą jednak, że w przeciwieństwie do jelit włókna mięśniowe zewnętrzne przebiegają w ścianie gardła mniej lub bardziej okrężnie — zwieracze gardła (*constrictores pharyngis*), wewnętrzne zaś — podłużnie — dźwigacze gardła (*levatores pharyngis*).

Zwieracze gardła

Mięśniówka okrężna stanowiła pierwotnie zamknięty pierścień zwierający. Ponieważ jednak w jego obręb włączone zostały części szkieletowe, które pierścień ten przerwały, więc tylko ściana tylna i częściowo ściany boczne gardła zachowały pierwotny układ zwieraczy. Włókna mięśniowe nie tworzą więc zamkniętego pierścienia, lecz mają przebieg podkowiasty, końcami swymi przyczepiając się do części szkieletowych.

Mięśnie stron obu częściowo przechodzą jeden w drugi w płaszczyźnie pośrodkowej, częściowo zaś stykają się z sobą w tylnej ścianie gardła wzdłuż pośrodkowo biegnącego pasma łącznotkankowego, tzw. szwu gardła (*raphe pharyngis*), który u góry przyczepia się do guzka gardłowego kości potylicznej. Nie wszystkie włókna zwieraczy biegną jednak ściśle poprzecznie. Od swych punktów przyczepu na częściach szkieletowych kierują się one ku tyłowi wachlarzowato. Dlatego też na szwie włókna strony prawej i lewej zbiegają się również pod kątem ostrym i dlatego też zwieracze czynnościowo nie są wyłącznie zwieraczami, ale również dźwigaczami, które skracają gardło.

Odróżniamy trzy pary zwieraczy gardła, z których dolny częściowo przykrywa dachówkowato środkowy, ten zaś przykrywa górny.

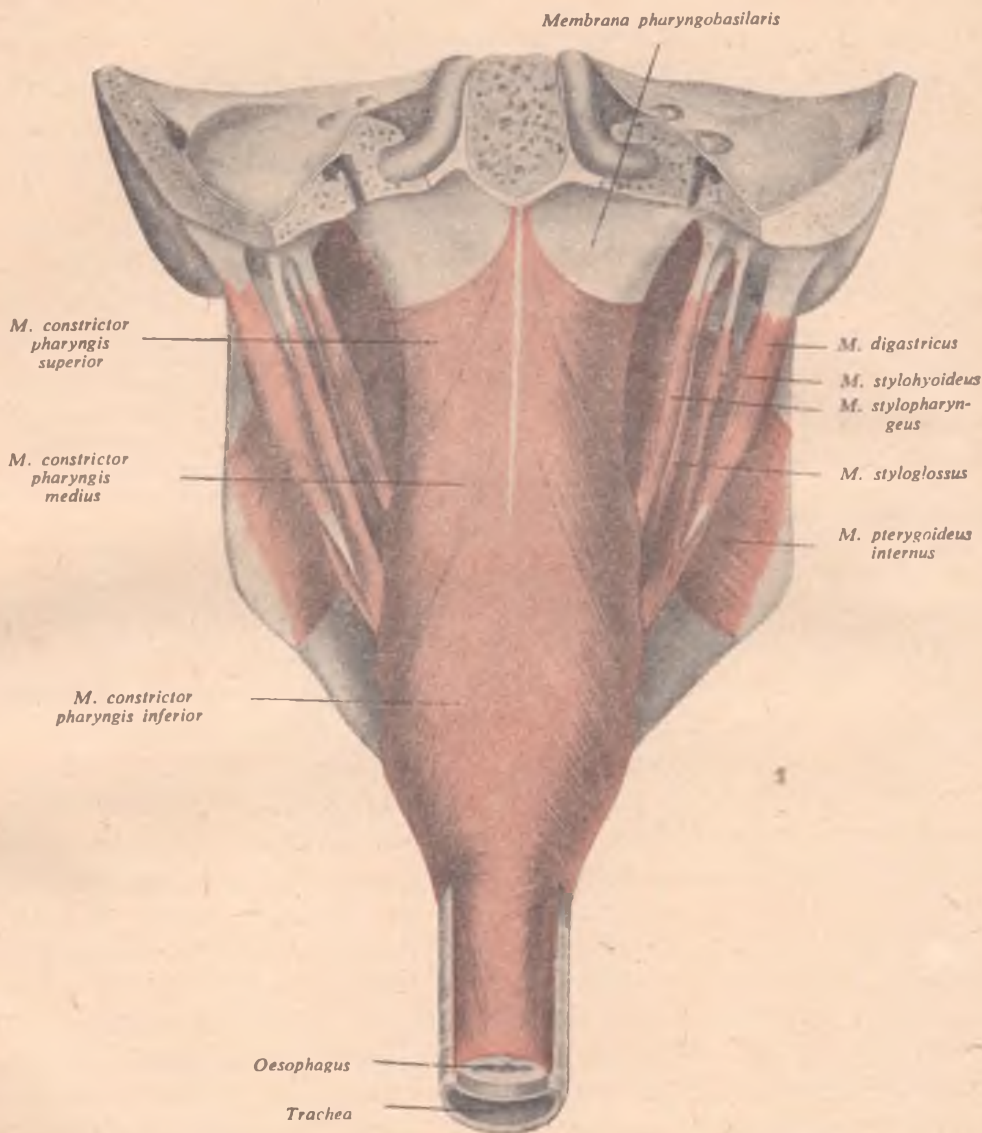
1. Zwieracz gardła dolny (*constrictor pharyngis inferior s. m. laryngopharyngeus*) jest to mięsień o kształcie trapezu; zstępuje najniżej ze wszystkich trzech zwieraczy gardła i leży też najbardziej powierzchownie.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się na krtani dwiema częściami. Część górna, większa, m. tarczowo-gardłowy (*m. thyreopharyngeus*), przyczepia się 1) na kresie skośnej chrząstki tarczowatej, część dolna, mniejsza, m. pierścienno-gardłowy (*m. cricopharyngeus*) — 2) na powierzchni bocznej chrząstki pierścieniowatej i na łuku ścięgnistym łączącym obie te chrząstki. Poza tym niestałe pasmo mięśniowe może rozpoczynać się dodatkowo na powierzchni bocznej i chrząstki tchawicy (*m. tracheopharyngeus*). U swego początku włókna części górnej łączą się częściowo z włóknami m. pierścienno-tarczowego krtani i m. mostkowo-tarczowego. Część górna owija się dokoła tylnego brzegu chrząstki tarczowatej i biegnie rozbieżnie, przysrodkowo i ku górze; zachodzi ona na środkowy zwieracz i sięga ku górze nieco powyżej poziomu kątów żuchwy. Część dolna kieruje się również nieco rozbieżnie przysrodkowo i nieco ku dołowi obejmując początek mięśniówki przełyku, z którą się zlewa. Włókna kończą się na szwie gardła, najniższe w mięśniówce przełyku.

Położenie. Włókna dolne zwieracza dolnego przechodzą z tyłu w mięśniówkę przełyku. Włókna górne zachodzą na włókna zwieracza środkowego.

Powierzchnia boczna graniczy z tętnicą szyjną wspólną, z mm. pierścienno-tarczowym, tarczowo-gnykowym i mostkowo-tarczowym; u dołu z gruczołem tarczowym.

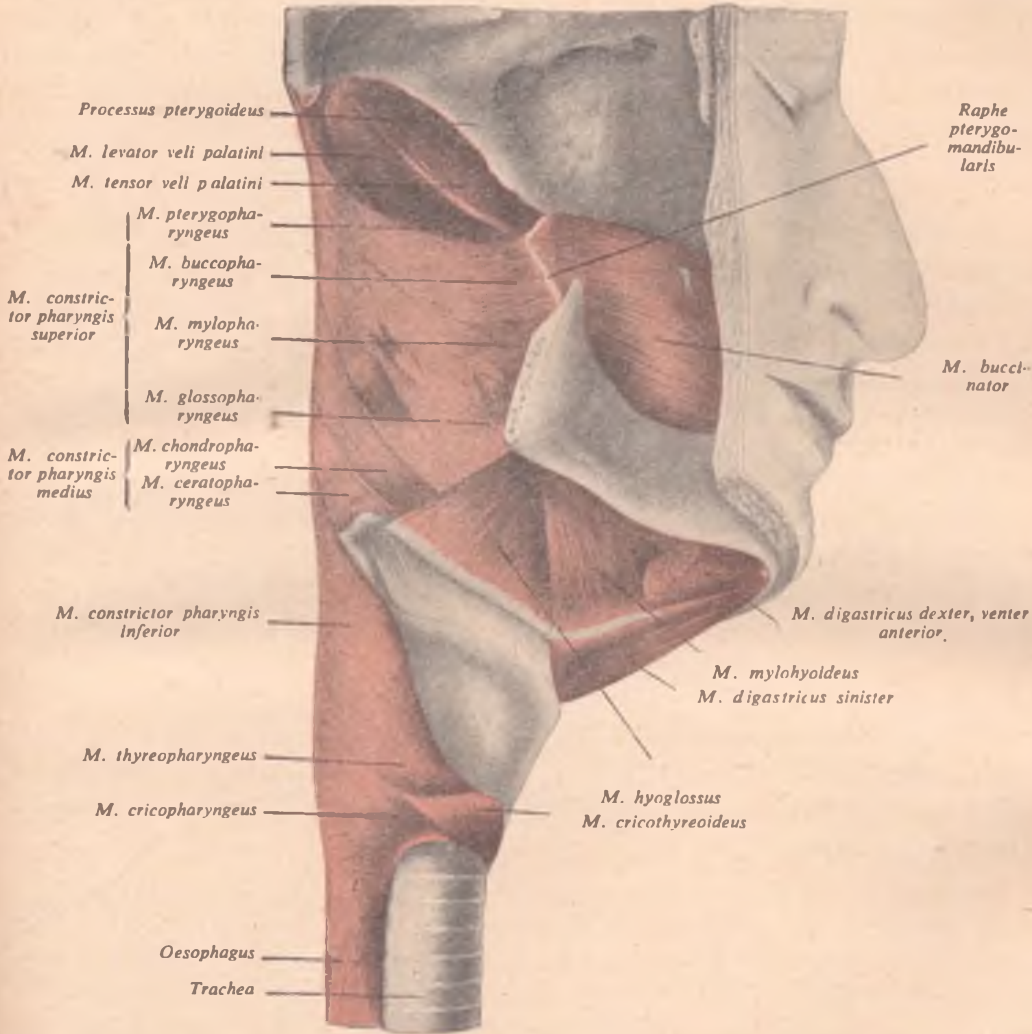
Nerwy: gałązki n. błędnego ze splotu gardłowego.



Ryc. 110. Mięśnie gardła od tyłu.

2. Zwieracz gardła środkowy (*m. constrictor pharyngis medius* s. *hyopharyngeus*) ma kształt szerokiego trójkąta, którego ścięty wierzchołek skierowany jest bocznie do kości gnykowej, podstawa zaś przysrodkowo do szwu gardła.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się na kości gnykowej dwiema częściami. Część górna, tzw. m. chrząstkowo-gardłowy (*m. chondropharyngeus*), rozpoczyna się 1) na rogu mniejszym kości gnykowej i przylegającym doń odcinku więzadła rylcowo-gnykowego, część dolna, tzw. m. r o ż-



Ryc. 111. Mięśnie gardła od strony prawej. Usunięto mięśnie rozpoczynające się na wyrostku rylcowatym.

kowo-gardłowy (*m. ceratopharyngeus*), 2) na rogu większym kości gnykowej. Włókna biegną wachlarzowato ku górze, przyśrodkowo i ku dołowi kończąc się na szwie gardła (na środkowych $\frac{2}{3}$ jego długości). Włókna górne mogą czasem sięgać do podstawy czaszki.

Położenie. Prawie całą dolną połowę zwieracza środkowego przykrywa zwieracz dolny; oba w różnym stopniu przykrywają zwieracz górny. Dzięki temu dachówkowatemu pokryciu ściana gardła od góry ku dołowi staje się oczywiście coraz mocniejsza i wskutek tego zwierające działanie jest najsilniejsze u dołu. Między górnym brzegiem zwieracza środkowego a zwieraczem górnym znajduje się szczelinowaty otwór, przez który m. rylcowo-gardłowy przechodzi do ściany gardła. Powierzchnia boczna zwieracza środkowego u swego przyczepu gnykowego przykryta jest m. gnykowo-językowym. Między nimi biegnie tętnica językowa.

Nerwy: gałązki n. błędnego ze spłotu gardłowego.

3. Zwieracz gardła górny (*m. constrictor pharyngis superior s. cephalopharyngeus*) położony najgłębiej i najwyżej ma kształt czworoboczny. Zajmuje on górną trzecią część ściany gardła.

Przyczepy. Zwieracz górny rozpoczyna się długą linią przyczepu na dolnej powierzchni czaszki. Odróżniamy cztery części początkowe tego mięśnia. Część pierwsza, górna — m. skrzydłowo-gardłowy (*m. pterygopharyngeus*) rozpoczyna się 1) na tylnym brzegu blaszki przysrodkowej wyrostka skrzydłowatego oraz na haczyku skrzydłowym; część druga, niżej położona — m. policzkowo-gardłowy (*m. buccopharyngeus*) — 2) na szwie skrzydłowo-żuchwowym (t. II str. 156), część trzecia, jeszcze niższa — m. żuchwowo-gardłowy (*m. mylopharyngeus*) — odchodzi 3) od tylnej części kresy żuchwowo-gnykowej; wreszcie część czwarta, najniżej położona — m. językowo-gardłowy (*m. glossopharyngeus*) — 4) od brzegu bocznego nasady języka w przedłużeniu włókien m. poprzecznego języka.

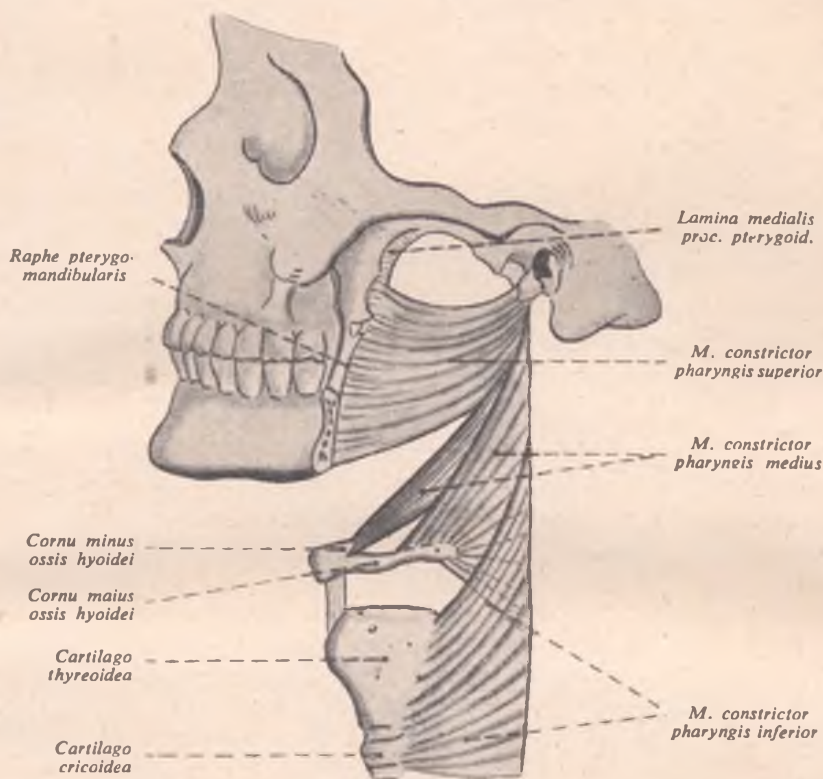
Włókna biegną przeważnie poprzecznie ku tyłowi, górne nieco ku górze, dolne nieco ku dołowi i kończą się na szwie gardła, sięgając u góry prawie do guzka gardłowego lub nieraz nawet, jako odmiana, do samego guzka (*m. azygos pharyngis*).

Dodatkowe pasma rozpoczynają się czasem na powierzchni dolnej piramidy kości skroniowej (*m. petropharyngeus*) u brzegu otworu zewnętrznego kanału tętnicy szyjnej; zstępują one ku dołowi do mięśnia w przejściu jego ściany bocznej w tylną i gubią się w tymże mięśniu kierując się przysrodkowo.

Położenie. Między górnymi włóknami zwieracza górnego a podstawą czaszki po obu stronach szwu gardła część ściany pozostaje bez pokrycia mięśniowego; w części tej na przestrzeni 1—2 cm widoczna jest bezpośrednio powięź gardłowo-podstawna (str. 143). Granica dolna mięśnia sięga mniej więcej do poziomu kątów żuchwy. Część dolna pokryta jest zwieraczem środkowym i w małym stopniu zwieraczem dolnym. Dopiero po usunięciu obu tych mięśni otrzymujemy obraz całości. Od wewnątrz mięsień przylega do błony włóknistej.

Zwieracz górny podczas łykania wpukla ścianę tylną gardła do wewnątrz, wytwarzając na niej poziomy, półkolisty wał (*Passavanta*), o który opiera się brzeg tylny podniebienia miękkiego. Fałd ten w czasie łykania uzupełnia więc odgraniczenie jamy nosowo-gardłowej od części ustnej gardła.

Nerwy: gałązki n. językowo-gardłowego ze spłotu gardłowego.



Ryc. 112. Schemat zwieraczy gardła.

Dźwigacze gardła

Mięśnie podłużne ściany gardła są znacznie słabsze od zwieraczy. Skracają one gardło, a w związku z przyczepem do podstawy czaszki są jego dźwigaczami. Nie pokrywają one całej tylnej ściany gardła, lecz głównie jej część dolną.

M. gardłowo-podniebienny (*m. pharyngopalatinus*) wraz z m. trąbkowo-gardłowym (*m. salpingopharyngeus*) opisane były poprzednio łącznie z umięśnieniem podniebienia miękkiego (str. 132).

M. rylcowo-gardłowy (*m. stylopharyngeus*) jest długi, wysmukły i okrągły w swej części górnej, szeroki i cienki w części dolnej.

Przyczepy. Mięsień ten rozpoczyna się u podstawy wyrostka rylcowatego. Kieruje się on ku dołowi i przysrodkowo, a między zwieraczem górnym i środkowym wnika w ścianę gardła. Od tego miejsca począwszy łączy się z włóknami m. gardłowo-podniebiennego i wraz z nim tworzy najgłębszą warstwę mięśniówki gardła. Ściana tylna gardła od poziomu kości gnykowej do górnego brzegu chrząstki tarczowatej pokryta jest podłużnym pasmem obu tych mięśni. Włókna m. rylcowo-gardłowego kończą się: 1) częściowo w błonie włóknistej, 2) częściowo w torebce migdałków podniebiennych, 3) na górnym brzegu chrząstki tarczowatej i pierścieniowatej oraz 4) na powierzchni przedniej nagłośni (część włókien utrwała fałd gardłowo-nagłośniowy).

Położenie. Górna część m. rylcowo-gardłowego położona jest między tętnicą szyjną zewnętrzną i wewnętrzną oraz między zwieraczem górnym a m. rylcowo-gnykowym. Wraz z tym ostatnim i m. rylcowo-językowym, które położone są do przodu od niego, wytwarza tzw. «bukiet Riolana» (trzy mięśnie odchodzące od wyrostka rylcowatego). Od strony tylnej, a następnie bocznej m. rylcowo-gardłowy jest objęty nerwem językowo-gardłowym. W dolnej części ściany gardła mięsień przylega do błony włóknistej, z zewnątrz przykryty jest przez zwieracze.

Nerwy: gałązki n. językowo-gardłowego.

Czynność mięśni gardła i ruchy łykania

Jak wspomnieliśmy wyżej, zwieracze o przebiegu włókien przeważnie poprzecznym kurcząc się zwężają gardło. Mają one jednak również włókna przebiegające skośnie ku górze i ku dołowi (szczególnie zwieracz środkowy i dolny); te włókna obu stron schodzą się na szwie pod kątem ostrym i na zasadzie równoległoboku sił działają również w kierunku podłużnym, skracając gardło. Zwieracze więc nie są wyłącznie zwieraczami, ale również dźwigaczami.

Dźwigacze gardła, mniej silne od zwieraczy, o przebiegu wyłącznie podłużnym skracają gardło, a przyczepiając się do czaszki jako punktu stałego unoszą je ku górze.

W układ zwieraczy gardła włączone są z przodu ruchome części szkieletowe szyi: kość gnykowa, chrząstka tarczowata i pierścieniowata. Trzewa szyi są pociągane ku dołowi siłą ciężkości, jak również napięciem tchawicy. Pociąganiu temu przeciwdziałają mięśnie gardła i mięśnie nadgnykowe. Kość gnykowa widziana z boku jest zawieszona jak huśtawka na taśmach mięśniowych. Taśmy tylne utworzone są przez włókna zwieracza środkowego i m. rylcowo-gnykowego, przednie przez mięśnie przepony jamy ustnej (mm. bródkowo-gnykowy, żuchwowo-gnykowy, dwubrzuścowy). Te ostatnie dźwigają i poruszają również krtań. Z wiekiem taśmy mięśniowe wydłużają się, wskutek czego m. in. następuje zstępowanie trzew szyi, a wraz z tym wzrasta praca mięśni przy łykaniu.

Szczególne znaczenie ma zmiana kształtu jamy gardła pod wpływem pracy mięśni, ponieważ łączy się z tym skomplikowana czynność łykania. W ruchach kości gnykowej (wraz z krtanią) do przodu i ku górze jama gardła musi się powiększać. Gardło splaszczone w kierunku przednio-tylnym zbliża się przypuszczalnie do przekroju kolistego. Pod tym względem wiadomości nasze są jednak zupełnie ogólnikowe: ruchy odbywają się bowiem tak szybko, że ich dokładna analiza na ekranie rentgenowskim nie była dotychczas możliwa. W tych szybko przebiegających zjawiskach nie odbywają się przypuszczalnie ruchy robaczkowe (p. dalej), jak pierwotnie przypuszczano.

Ruchy łykania odbywają się w trzech fazach.

1. Faza pierwsza jest okresem przygotowawczym i trwa stosunkowo długo. Po rozdrobnieniu kęsów i przepojeniu ich śliną 1) szczęki zwierają się, mięśnie warg zamykają szparę ustną, a mięśnie łuków podniebiennych — cieśń gardła. 2) Mięśnie dna jamy ustnej (mm. bródkowo-gnykowy, zuchwowo-gnykowy i dwubrzuscowy) kurcząc się pociągają kość gnykową, a wraz z nią krtani (mm. tarczowo-gnykowe zbliżają ją do kości gnykowej) ku górze oraz do przodu i obie te części wsuwają się pod język. Wtedy droga oddechowa jest zamknięta, światło gardła natomiast otwarte. Równocześnie 3) pod wpływem ciśnienia jakie wywierają mięśnie dna jamy ustnej pociągają język do tyłu i kęs zostaje przesunięty ku cieśni gardła. 4) Cieśń gardła otwiera się do czasu aż kęs jej nie minie, po czym znowu się zamyka (mm. językowo-podniebienne i gardłowo-podniebienne) i droga powrotu jest odcięta. Również droga do jamy nosowo-gardłowej jest zamknięta, ponieważ 6) podniebienie miękkie podnosi się (dźwigacz i naprężacz podniebienia), ustawiając się poziomo i styka się z tylną ścianą gardła (z fałdem Passavanta). Cały przebieg pierwszej fazy widoczny jest z zewnątrz, szczególnie u mężczyzn, ponieważ krtani czy «jabłko Adama» wstępują ku górze.

2. Faza druga jest zjawiskiem momentalnym. Nadciśnienie w jamie ustnej, które powstało przez skurcz mięśni dna jamy ustnej, «wystrzałowo» wypycha kęs do gardła w chwili, kiedy cieśń gardła się otwiera. Z dużą szybkością ześlizguje się on ku dołowi wzdłuż podniebienia miękkiego i tylnej ściany gardła. Kęsy płynne i miękkie w pionowej postawie ciała (przy pomocy siły ciężkości) momentalnie, bez działania mięśniówki gardła, dostają się aż do wpustu żołądka. W innym położeniu ciała, np. leżącym, dostają się one tylko do górnej części przełyku. łykanie jest wtedy bowiem mniej wygodne, wymaga większej pracy mięśni, gdyż odbywa się bez pomocy siły ciężkości. Kęsy twarde wymagają pracy dźwigacza gardła (przy czym gardło skraca się) i pracy zwieraczy; na tę ostatnią wskazują przypadki porażenia górnego zwieracza, kiedy łykanie twardych kęsów jest uniemożliwione lub bardzo utrudnione.

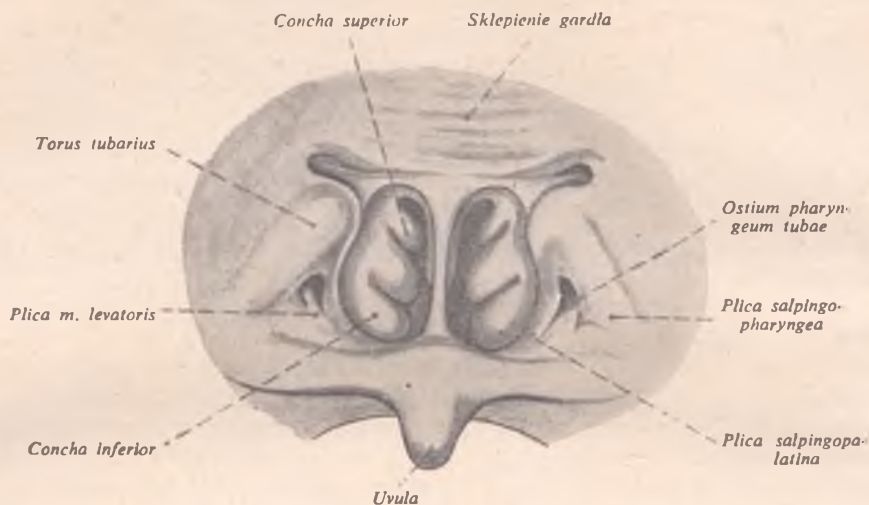
Obie pierwsze fazy łykania obejmujemy nazwą policzkowo-gardłowego aktu łykania. Faza 3, przelykowa, przeprowadza kęsy do żołądka, zapoznamy się z nią przy opisie przełyku.

W czasie łykania nagłośnia przechyla się ku tyłowi, zamykając wejście do krtani. W przypadkach np. owrzodzeń kiłowych, kiedy nagłośnia jest zniszczona, łykanie jednak nie jest szczególnie utrudnione; ważniejszym zabezpieczeniem drogi pokarmowej jest przesuwanie się krtani pod język.

Stosownie do anatomicznego kształtu gardła uprzywilejowana droga pokarmowa prowadzi z prawej lub z lewej strony wejścia do krtani (boczenie od języczka przez zachylek gruszkowaty). Połknięte igły tkwią zwykle w jednym z obu zachyleków gruszkowatych. Zwyczaj długoletniego żucia asymetrycznego (po jednej stronie) może prowadzić do rozwoju jednostronnej drogi łykania, przy czym języczek ustawia się wtedy skośnie.

Tylko przygotowawcze stadium łykania podlega naszej woli; z chwilą kiedy kęsy się z ciśnięciem gardła, łykanie przestaje podlegać naszej woli i odbywa się odruchowo. Odruch łykania jest bardzo silny i zachowuje się nawet w omdleniu i w agonii, kiedy serce przestaje bić. Ośrodek łykania znajduje się w rdzeniu przedłużonym powyżej ośrodka oddechowego. Włókna odruchowe dośrodkowe biegną u zwierząt przypuszczalnie drogą drugiej gałęzi nerwu trójdzielnego i nerwów krtaniowych (gałęzi nerwu błędnego). Nerw językowo-gardłowy ma jakoby hamować ruchy łykania. Stosunki u człowieka nie są całkowicie wyjaśnione. Ośrodkowe włókna odruchowe biegną drogą nerwów ruchowych, które zaopatrują mięśnie czynne w czasie łykania.

Przewietrzanie ucha środkowego. Za każdym razem kiedy podnosi się podniebienie miękkie, skurcz dźwigacza i naprężacza otwiera trąbkę słuchową. Ponieważ



Ryc. 113. Część nosowa gardła widziana od tyłu przez wziernik (*rhinoscopia posterior*).

powietrze w jamie bębenkowej ulega wessaniu, więc przy stale zamkniętej trąbce w jamie bębenkowej panowałoby ciśnienie ujemne (mniejsze od atmosferycznego). Przy otwartej trąbce z jamy nosowo-gardłowej dopływa powietrze do ucha środkowego. Przewietrzanie to jest konieczne, żeby błona bębenkowa mogła swobodnie drgać. Przy stałym zamknięciu trąbki (np. z powodu przerostu tkanki limfatycznej migdałka trąbkowego czy też w czasie kataru-nieżyty błony śluzowej trąbki) ciśnienie w uchu środkowym do tego stopnia może się zmniejszyć, że pod wpływem ciśnienia zewnętrznego przez przewód słuchowy zewnętrzny błona bębenkowa wpukla się do wewnątrz i drgania jej ulegają bardzo znacznemu ograniczeniu.

Prawidłowa droga oddechowa prowadzi przez jamę nosową. W niej powietrze zostaje ogrzane, zwilżone i oczyszczone, a powonienie zapewnia kontrolę węchową. Języczek układa się między oba fałdy gardłowo-podniebienne i jama ustna jest odcięta od drogi oddechowej. Zewnętrzne ciśnienie powietrza oraz napięcie mięśniowe zwierają wargi oraz szczęki i szpara ustna nawet we śnie jest zamknięta. Wskutek powiększenia migdałków podniebiennych czy też z innych przyczyn (katar, przyzwyczajenie oddychania przez usta) podniebienie może zmieniać swe prawidłowe położenie i powietrze może dostawać się do jamy ustnej od tyłu; wtedy podczas snu żuchwa

opada i usta pozostają otwarte; w takich warunkach nieraz występuje chrapanie, pod wpływem bowiem prądu powietrza oddechowego następuje drganie podniebienia miękkiego.

Znaczenie gardła dla mowy artykułowanej. Wraz ze zdobyciem pionowej postawy ciała gardło człowieka zmienia swe położenie i ustawia się prostopadle do długiej osi jamy ustnej i nosowej (ryc. 105), a również nagłośnia zstępuje niżej i wychodzi z jamy nosowo-gardłowej. Z tego powodu u człowieka mechanizm zabezpieczający drogę pokarmową jest skomplikowany i może czasem zawodzić, jak to się zdarza szczególnie np. u dzieci, u chorych lub u starców. Tym niedomaganiom, w stosunku do urządzenia jakie występuje u zwierząt, przeciwstawić należy znaczną korzyść jaką człowiek zyskał w związku ze zdobyciem mowy artykułowanej. Chociaż głos powstaje w krtani, lecz zgłoski mowy (samogłoski i spółgłoski), złączenia których wytwarza się mowa, ich artykulacja, powstają w cewie przystawkowej powyżej krtani. Kształt tej cewy, u człowieka bardzo zmienny, nadaje mowie właściwe brzmienie. Na przykład przy wymawianiu samogłoski «i» gardło maksymalnie skraca się oraz poszerza i wydechowy prąd powietrza kieruje się ku podniebieniu. Podniebienie twarde i napięte podniebienie miękkie stanowią silne podłoże rezonansowe, które zaczyna drgać pod naporem prądu powietrza.

Również położenie gardła, języka i warg ma duże znaczenie w kształtowaniu zgłosek. Wytwarzanie większości spółgłosek zależne jest szczególnie od miejsca, w którym język dotyka ścian jamy ustnej. Natomiast dźwięki nosowe (m, n) wytwarzają się w jamie nosowej i wydechowy prąd powietrza kieruje się wtedy jak zwykle przez jamę nosową.

BŁONA ZEWNĘTRZNA

Zewnętrzną warstwę ściany gardła tworzy cienka łącznotkankowa błona zewnętrzna (*tunica adventitia*) lub tzw. powięź gardłowa (*fascia pharyngea*), która z zewnątrz okrywa mięśniówkę. Ku górze i do przodu przechodzi ona w powięź policzkowo-gardłową (*fascia buccopharyngea*, t. II str. 168), na tylnej zaś ścianie gardła w luźną tkankę łączną pozagardłową, która wypełnia przestrzeń pozagardłową (*spatium retropharyngeale*). Tkanka pozagardłowa leży między gardłem a powięzią przedkręgową szyi, która pokrywa grupę mięśni przedkręgowych i kręgosłup szyjny. Dzięki tej luźnej tkance łącznej pozagardłowej ściana gardła podczas łykania może się wydłgać przesuwając wzdłuż kręgosłupa szyjnego. Z powodu luźności tej tkanki z dużą szybkością rozprzestrzeniają się w niej również ropnie pozagardłowe, które mogą powstawać, jeżeli np. ciała obce (ości itp.) przebijają tylną ścianę gardła. Ropa z łatwością może się przesączać do klatki piersiowej (do śródpiersia tylnego) dochodząc nawet aż do przepony.

STOSUNKI TOPOGRAFICZNE GARDŁA

Stosunki topograficzne przedniej ściany gardła, połączenie z jamą nosową (nozdrza tylne), z jamą ustną (cieśń gardła) i krtanią (wejście do krtani), jak również stosunek sklepienia gardła do podstawy czaszki i ściany tylnej do przestrzeni pozagardłowej i powięzi przedkręgowej były opisane poprzednio.

Najważniejsze są stosunki ścian bocznych gardła do wielkich naczyń i nerwów, które przebiegają na szyi ku czaszce lub też w odwrotnym kierunku (*a. carotis communis*, *a. carotis interna*, *v. jugularis interna*, *n. glossopharyngeus*, *n. vagus*, *n. accessorius*, *n. hypoglossus*, *truncus sympathicus*). Stosunek ich do bocznej ściany gardła jest różny w zależności od wysokości na jakiej je badamy. Na ogół możemy powiedzieć: im wyżej na bocznej ścianie gardła, tym więcej skupia się tworów, tym bardziej jednak są one oddalone od ściany gardła.

W obrębie części krtaniowej tętnica szyjna wspólna zbliża się do samej ściany gardła; tętnica ta oddziela ścianę gardła od żyły szyjnej wewnętrznej. Ku tyłowi od tych naczyń leży nerw błędny. Również bezpośrednio z gardłem styka się tylny obwód obu płatów gruczołu tarczowego.

W części ustnej gardła tętnica szyjna wewnętrzna u swego początku zagina się trochę przysiodkowo i zbliża się nieco do ściany gardła. Leży ona jednak ku tyłowi od migdałka, oddalona od niego o 1—2 cm. Tętnica językowa przylega do ściany bocznej zwieracza środkowego gardła. Żyła szyjna wewnętrzna przylega do tętnicy szyjnej wewnętrznej od strony bocznej; między obu naczyniami biegnie nerw błędny.

Część nosowa gardła, tak samo jak pozostałe, graniczy bocznie z przestrzenią przygardłową (str. 86, ryc. 74); jest to przestrzeń łącznotkankowa, w której tętnica szyjna wewnętrzna nie przylegając bezpośrednio do bocznej ściany gardła leży nieco do przodu i przysiodkowo od żyły szyjnej wewnętrznej. Przez przestrzeń tę biegną również cztery ostatnie nerwy mózgowe (*n. glossopharyngeus*, *n. vagus*, *n. accessorius* et *n. hypoglossus*), które po wyjściu z czaszki układają się dookoła obwodu tętnicy szyjnej wewnętrznej (ryc. 74) i pień współczulny objęty powięzią szyjną przedkręgową, położony do tyłu od tętnicy szyjnej wewnętrznej. Ten stosunek nerwów do tętnicy szyjnej wewnętrznej zmienia się jednak szybko ku dołowi. Tylko nerw błędny i pień współczulny zachowują go nadal; pozostałe nerwy już wysoko u góry w przestrzeni przygardłowej oddalają się od tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Wzdłuż żyły szyjnej wewnętrznej przebiega łańcuch węzłów chłonnych szyjnych głębokich; do nich uchodzą naczynia chłonne z węzłów pozagardłowych.

Oglądanie i wyczuwanie ściany gardła. Cieśń gardła wraz z migdałkiem podniebiennym i ściana tylna części ustnej dostępne są bezpośredniemu oglądaniu przy szeroko otwartych ustach i języku przyciśniętym ku dołowi. Ściany części nosowej można badać wziernikiem nosowym od tyłu (*rhinoscopia posterior*), ściany części krtaniowej i dolnej części ustnej — wziernikiem krtaniowym. Wymacywanie ścian gardła daje się wykonać szczególnie w obrębie części ustnej; również ściana tylna części górnej i środkowej, która przylega do trzonów czterech górnych kręgów, jest wyczuwalna (wymacywanie migdałka gardłowego).

NACZYNIAM I NERWY GARDŁA

Tętnice. T. gardłowa wstępująca jest główną tętnicą gardła. Poza tym gałązki t. podniebiennej wstępującej kierują się do górnej części gardła, jak również gałązki t. podniebiennej zstępującej. Wszystkie one należą do obszaru zaopatrzenia t. szyjnej zewnętrznej. Do dolnej części gardła dochodzą jeszcze gałązki t. tarczowej dolnej (z t. podobojczykowej).

Żyły tworzą sploty na zewnętrznej powierzchni gardła i na różnej wysokości oraz w różnej liczbie uchodzą do ż. szyjnej wewnętrznej.

Naczynia chłonne górnej części gardła za pośrednictwem węzłów pozagardłowych uchodzą do węzłów szyjnych głębokich, części dolnej — bezpośrednio do tych ostatnich.

Najważniejsze są stosunki ścian bocznych gardła do wielkich naczyń i nerwów, które przebiegają na szyi ku czaszce lub też w odwrotnym kierunku (*a. carotis communis*, *a. carotis interna*, *v. jugularis interna*, *n. glossopharyngeus*, *n. vagus*, *n. accessorius*, *n. hypoglossus*, *truncus sympathicus*). Stosunek ich do bocznej ściany gardła jest różny w zależności od wysokości na jakiej je badamy. Na ogół możemy powiedzieć: im wyżej na bocznej ścianie gardła, tym więcej skupia się tworów, tym bardziej jednak są one oddalone od ściany gardła.

W obrębie części krtaniowej tętnica szyjna wspólna zbliża się do samej ściany gardła; tętnica ta oddziela ścianę gardła od żyły szyjnej wewnętrznej. Ku tyłowi od tych naczyń leży nerw błędny. Również bezpośrednio z gardłem styka się tylny obwód obu płatów gruczołu tarczowego.

W części ustnej gardła tętnica szyjna wewnętrzna u swego początku zagina się trochę przysiodkowo i zbliża się nieco do ściany gardła. Leży ona jednak ku tyłowi od migdałka, oddalona od niego o 1—2 cm. Tętnica językowa przylega do ściany bocznej zwieracza środkowego gardła. Żyła szyjna wewnętrzna przylega do tętnicy szyjnej wewnętrznej od strony bocznej; między obu naczyniami biegnie nerw błędny.

Część nosowa gardła, tak samo jak pozostałe, graniczy bocznie z przestrzenią przygardłową (str. 86, ryc. 74); jest to przestrzeń łącznotkankowa, w której tętnica szyjna wewnętrzna nie przylegając bezpośrednio do bocznej ściany gardła leży nieco do przodu i przysiodkowo od żyły szyjnej wewnętrznej. Przez przestrzeń tę biegną również cztery ostatnie nerwy mózgowie (*n. glossopharyngeus*, *n. vagus*, *n. accessorius* et *n. hypoglossus*), które po wyjściu z czaszki układają się dokoła obwodu tętnicy szyjnej wewnętrznej (ryc. 74) i pień współczulny objęty powięzią szyjną przedkręgową, położony do tyłu od tętnicy szyjnej wewnętrznej. Ten stosunek nerwów do tętnicy szyjnej wewnętrznej zmienia się jednak szybko ku dołowi. Tylko nerw błędny i pień współczulny zachowują go nadal; pozostałe nerwy już wysoko u góry w przestrzeni przygardłowej oddalają się od tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Wzdłuż żyły szyjnej wewnętrznej przebiega łańcuch węzłów chłonnych szyjnych głębokich; do nich uchodzą naczynia chłonne z węzłów pozagardłowych.

Oglądanie i wyczuwanie ściany gardła. Cieśń gardła wraz z migdałkiem podniebiennym i ściana tylna części ustnej dostępne są bezpośredniemu oglądaniu przy szeroko otwartych ustach i języku przyciśniętym ku dołowi. Ściany części nosowej można badać wziernikiem nosowym od tyłu (*rhinoscopia posterior*), ściany części krtaniowej i dolnej części ustnej — wziernikiem krtaniowym. Wymacywanie ścian gardła daje się wykonać szczególnie w obrębie części ustnej; również ściana tylna części górnej i środkowej, która przylega do trzonów czterech górnych kręgów, jest wyczuwalna (wymacywanie migdałka gardłowego).

NACZYNNIA I NERWY GARDŁA

Tętnice. T. gardłowa wstępująca jest główną tętnicą gardła. Poza tym gałązki t. podniebiennej wstępującej kierują się do górnej części gardła, jak również gałązki t. podniebiennej zstępującej. Wszystkie one należą do obszaru zaopatrzenia t. szyjnej zewnętrznej. Do dolnej części gardła dochodzą jeszcze gałązki t. tarczowej dolnej (z t. podobojczykowej).

Żyły tworzą sploty na zewnętrznej powierzchni gardła i na różnej wysokości oraz w różnej liczbie uchodzą do ż. szyjnej wewnętrznej.

Naczynia chłonne górnej części gardła za pośrednictwem węzłów pozagardłowych uchodzą do węzłów szyjnych głębokich, części dolnej — bezpośrednio do tych ostatnich.

Nerwy ruchowe gardła, o których była mowa wyżej, pochodzą ze splotu gardłowego utworzonego przez nerwy mózgowie IX i X oraz przez pień współczulny; spłot gardłowy leży na tylnej ścianie gardła. Błona śluzowa unerwiona jest czuciowo i przywspółczulnie z tegoż splotu przez nerwy mózgowie IX i X w obrębie górnej i środkowej części gardła. Błona śluzowa dolnej części (zachylek gruszkowaty) zaopatrzona jest gałęzią wewnętrzną n. krtaniowego górnego (z n. błędnego). W stanach zapalnych gardła bóle mogą być odczuwane w przewodzie słuchowym zewnętrznym drogą gałęzi usznej n. błędnego.

STRESZCZENIE

Gardło (długości około 13 cm) rozpoczyna się sklepieniem (*fornix pharyngis*) na podstawie czaszki i kończy się na wysokości 6 kręgu szyjnego. Jego ściana tylna tkanką łączną pozagardłową łączy się z powięzią przedkręgową szyi. Gardło dzieli się na część nosową (*pars nasalis*), która nozdrzami tylnymi łączy się z jamą nosową, na część ustną (*pars oralis*), cieśnią gardła łączącą się z jamą ustną, i na część krtaniową (*pars laryngea*), która wejściem do krtani łączy się z krtanią. Po obu stronach wejścia do krtani leży w gardle zachylek gruszkowaty (*recessus piriformis*). W ścianach bocznych części nosowej znajduje się ujście gardłowe trąbki słuchowej (*ostium pharyngeum tubae auditivae s. Eustachii*) od przodu i od tyłu ograniczone wyniosłymi wargami. Wargę tylną jest silnie rozwinięta i tworzy wał trąbkowy (*torus tubarius*), na którym znajduje się nagromadzenie tkanki limfatycznej, migdałek trąbkowy (*tonsilla tubaria*). W przejściu sklepienia w ścianę tylną leży migdałek gardłowy (*tonsilla pharyngea*). W gardle krzyżuje się droga oddechowa z pokarmową.

Ściana gardła składa się z błony śluzowej, błony włóknistej, z błony mięśniowej i z otaczającej ją błony zewnętrznej. Błona śluzowa części nosowej wysłana jest nabłonkiem wielorzędowym migawkowym, części ustnej i krtaniowej — nabłonkiem wielowarstwowym płaskim. W części nosowej znajdują się gruczoły gardłowe surowiczośluzowe, w części ustnej i krtaniowej — gruczoły śluzowe. Błona włóknista w małym górnym odcinku nie pokrytym mięśniówką jest szczególnie zbita, jest to błona gardłowo-podstawna (*membrana pharyngobasilaris*).

Poprzecznie prążkowana mięśniówka gardła składa się z trzech par zwieraczy gardła (*m. constrictor pharyngis superior, medius et inferior*) o okrężnym przebiegu włókien i z dwóch par dźwigaczy (*m. pharyngopalatinus et m. stylopharyngeus*), których włókna przebiegają podłużnie.

Mięśniówka gardła wraz z mięśniami języka, podniebienia i dna jamy ustnej wykonuje ruchy łykania. Skurcz mięśni dna jamy ustnej wzmacnia ciśnienie w jamie ustnej, język przeprowadza kęsy ku cieśni gardła, podniebienie miękkie ustawia się poziomo i odcina drogę z jamy ustnej do części nosowej gardła; krtani przesuwają się ku gorze oraz do przodu; cieśń gardła otwiera się, przepuszcza kęs i następnie znowu się zamyka (akt policzkowo-gardłowy). Końcowa faza łykania odbywa się w przelyku.

PIERŚCIEŃ GARDŁOWY LIMFATYCZNY

Pierścień gardłowy limfatyczny Waldeyera, jak wspomniano poprzednio (str. 142), składa się z łańcucha migdałków. Są to migdałki: podniebienne, językowy, gardłowy i trąbkowe.

Rozwój migdałków. Mniej więcej w połowie życia płodowego w błonie śluzowej przedniej granicy gardła rozpoczyna się rozwój narządów limfatycznych zwanych

migdałkami, które pierścieniem otaczają wejście do gardła tworząc pierścień gardłowy limfatyczny Waldeyera (str. 142). W tym czasie w zagłębieniach pozostałych po drugich wewnętrznych kieszonkach skrzelowych nabłonek pokrywający błonę śluzową wrasta pasmami w jej tkankę łączną. W pasmach tych pojawia się następnie światło łączące się z jamą ustną i powstają tzw. zatoki migdałków podniebiennych. W otaczającej te zagłębienia tkance łącznej występują później limfocyty i różnicuje się tkanka limfatyczna. Prawie równocześnie z powstawaniem migdałka podniebiennego na tylnej ścianie gardła zawiązuje się migdałek gardłowy (trzeci). W tym miejscu błona śluzowa ulega silnemu sfaldowaniu i pod jej nabłonkiem różnicuje się również tkanka limfatyczna. Analogicznie jak migdałek podniebienny, lecz nieco później, zawiązuje się w błonie śluzowej nasady języka migdałek językowy. Powstające w nim zatoki wraz z otaczającą je tkanką limfatyczną tworzą tzw. mieszki językowe. Tkanka limfatyczna pojawia się ponadto w otoczeniu nabłonka ujścia gardłowego trąbki słuchowej tworząc tzw. migdałek trąbkowy.

Budowa drobnowidowa migdałków. Wspólną cechą wszystkich migdałków jest nagromadzenie się pod nabłonkiem pokrywającym te narządy tkanki limfatycznej (adenoidalnej). Migdałki językowy i podniebienne pokrywa nabłonek wielowarstwowy płaski. Wnika on również do zatok migdałka: krótkich w mieszkach językowych i długich oraz rozgałęzionych w migdałkach podniebiennych (ryc. 102). Każdą zatokę otacza płaszcz tkanki limfatycznej złożonej z grudek limfatycznych.

Wewnątrz tych grudek pojawiają się w jakiś czas po urodzeniu dziecka tzw. ośrodki rozmnażania, które na przekroju przez grudkę wyglądają jak jaśniejsze okrągłe pola (ryc. 91, 102). W ośrodkach tych spostrzegamy często żywy rozplm limfocytów (patrz niżej). Ośrodki rozmnażania są tworami zmiennymi: pojawiają się i znikają okresowo.

Powstające w tkance limfatycznej limfocyty przewędrowują częściowo do oplatających grudki naczyń limfatycznych, częściowo zaś do wielowarstwowego nabłonka wyścielającego głębsze części zatok i stąd do ich światła. W świetle zatoki komórki te obumierają i przekształcają się w tzw. ciała ślinowe. Przenikanie dużej liczby limfocytów do wielowarstwowego płaskiego nabłonka zatoki powoduje zniekształcenie komórek nabłonkowych oraz zatarcie granicy między nabłonkiem i tkanką limfatyczną. Ta zmieniona tkanka nabłonkowa otrzymała nazwę tkanki limfatyczno-nabłonkowej (limfoepitelialnej).

Pod wpływem procesów zapalnych toczących się w migdałkach (angina) do zatok przedostaje się znacznie zwiększona liczba limfocytów, ponadto dużo leukocytów i komórek złuszczonego nabłonka zatoki. Z gromadzących się tam mas komórkowych i bakterii formują się wtedy czopy ropne.

Płaszcz limfatyczny sąsiadujących z sobą zatok są od siebie oddzielone tkanką łączną luźną. W tkance tej prócz naczyń i nerwów występują drobne gruczoły śluzowe.

Migdałki gardłowy i trąbkowy nie mają zatok. Powierzchnia pierwszego z nich jest silnie pofalowana, drugiego z reguły gładka, oba są pokryte nabłonkiem wielorzędowym migawkowym, charakterystycznym dla dróg oddechowych. Miejscami na powierzchni migdałka gardłowego występują wysepki nabłonka wielowarstwowego płaskiego.

Czynność migdałków w ustroju polega więc przede wszystkim na wytwarzaniu limfocytów. Do tego jednak znaczenie tych narządów nie ogranicza się. Pojawienie się bowiem w grudkach limfatycznych ośrodków rozmnażania związane jest również, a zdaniem niektórych badaczy nawet wyłącznie (*Hellmann*), z reakcją grudki limfatycznej na bodźce, których dostarczają substancje trujące (toksyny) produkowane przez bakterie gnieźdzące się w zatokach migdałków. Odczyny te w zależności od siły

działania takiego bodźca mogą prowadzić albo tylko do rozplemu komórek ośrodka (limfocytów), albo i do przerastania fagocytyzujących komórek siateczki zrębu tkanki limfatycznej, albo nawet do ich obumierania. W obu ostatnich przypadkach z ośrodka znikają limfocyty, pojawiają się natomiast wolne makrofagi i obojętnochłonne leukocyty. Autorzy, którzy sądzą, że «ośrodki rozmnażania» są zawsze tylko morfologicznym obrazem odczynu tkanki limfatycznej na powyższe bodźce, nazywają te ośrodki ośrodkami reakcji. Przypisują oni migdałkom mniejszy lub większy udział w zwalczaniu wpływu drobnoustrojów na organizm bądź przez bezpośrednie niszczenie bakterii lub osłabienie ich żywotności, bądź przez wytwarzanie tzw. przeciwciał zwiększających odporność ustroju na szkodliwe działanie drobnoustrojów chorobotwórczych.

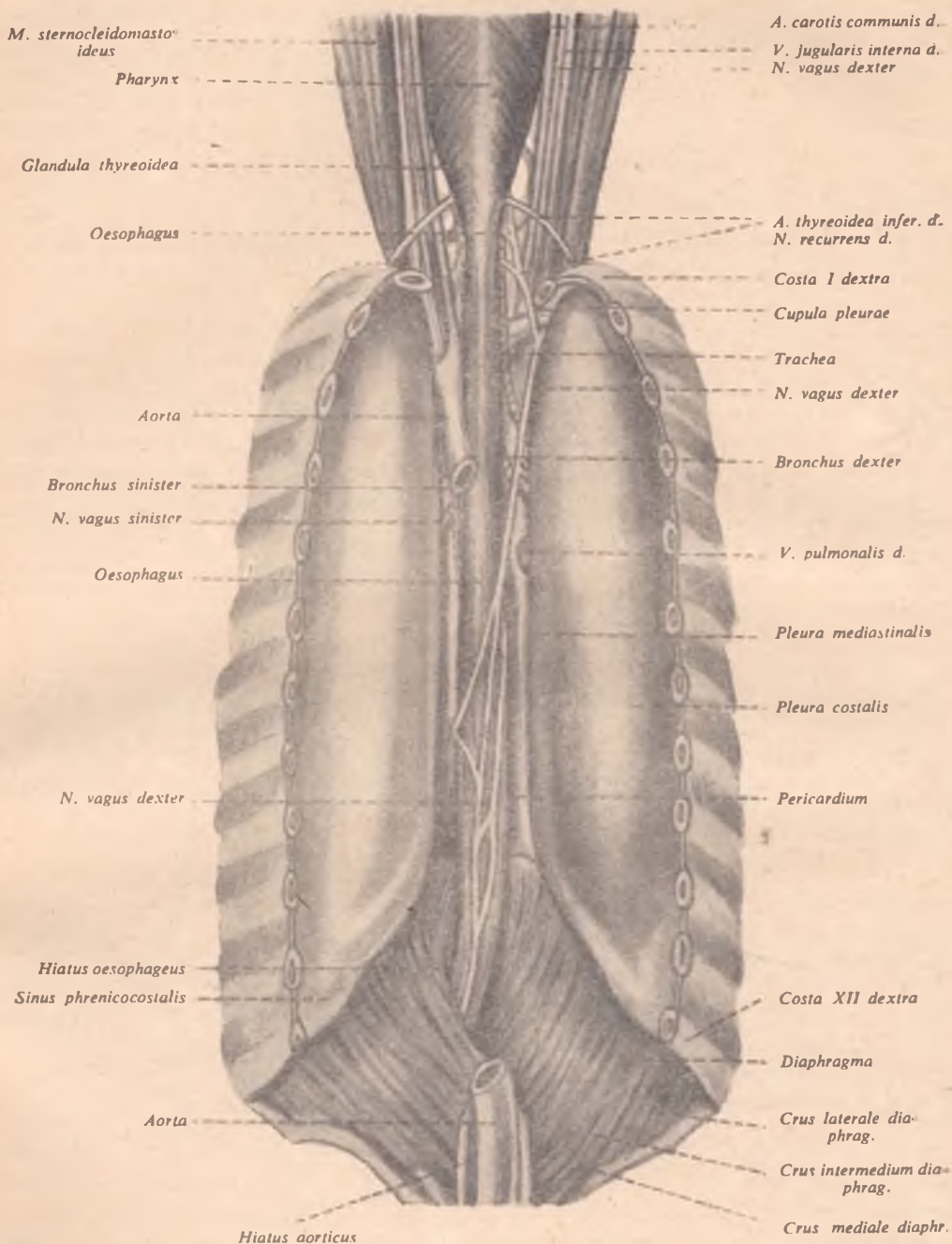
PRZEŁYK

Przełyk (*oesophagus*; *oisein* = dźwigać, nosić; *fagein* = jeść; nosiciel pokarmów) jest przewodem mięśniowo-błoniastym o podłużnym przebiegu; łączy on gardło z żołądkiem. Czynność przełyku polega na przeprowadzaniu pokarmów z gardła do żołądka. Ściana przełyku nie wchłania pokarmów ani też w przełyku pokarmy nie ulegają zmianie.

STOSUNKI OGÓLNE

Położenie. W zwykłym ustawieniu głowy przełyk rozpoczyna się u góry ku tyłowi od chrząstki pierścieniowatej krtani na wysokości 6 kręgu szyjnego. U dołu kończy się na wysokości kręgu piersiowego 10 lub 11 (zależnie od położenia ciała i fazy oddechu) łącząc się z wpustem żołądka. W rzucie na przednią ścianę klatki piersiowej miejsce to leży na poziomie podstawy wyrostka mieczykowatego nieco na lewo od linii pośrodkowej. Odróżniamy: 1) część szyjną przełyku, która ciągnie się w dolnym odcinku szyi od chrząstki pierścieniowatej do poziomu wcięcia szyjnego mostka (na granicy 2 i 3 kręgu piersiowego), 2) część piersiową przebiegającą przez śródpiersie tylne klatki piersiowej wzdłuż całej jej długości i dalej przez rozwór przełykowy przepony oraz 3) krótką część brzuszną (średnio około 1—3 cm długości), zawartą między przeponą a żołądkiem. Długość części brzusznej jest zmienna w zależności od położenia przepony i postawy ciała. Wpust żołądka może sięgać aż do rozworu przełykowego, a wtedy części brzusznej przełyku w ogóle nie ma; natomiast np. w położeniu ciała na grzbiecie żołądek opada głębiej z lewej strony kręgosłupa i część brzuszna przełyku wydłuża się.

Przebieg. Na swym długim przebiegu ku dołowi przełyk odpowiada kręgosłupowi; nie znaczy to, żeby miał przylegać do niego i zachowywać ściśle jego kierunek. Zarówno w płaszczyźnie czołowej, jak przede wszystkim w płaszczyźnie strzałkowej wykazuje pewne wygięcia.



Ryc. 114. Przelyk i narządy śródpiersia tylnego widziane od tyłu po usunięciu kręgosłupa.

Patrzac od przodu dostrzegamy, że część szyjna i odcinek górny części piersiowej przebiegają bardziej po stronie lewej niż prawej od linii pośrodkowej, tak że lewy brzeg przełyku wystaje spoza tchawicy. Na poziomie 4 kręgu piersiowego, w miejscu gdzie łuk aorty przylega do przełyku od strony lewej, przełyk zajmuje położenie pośrodkowe, po czym począwszy od 6 kręgu piersiowego znowu zbacza skośnie na lewo. Prawie poprzecznie z prawa na lewo biegnie część brzuszna przełyku.

Część szyjna przełyku, podobnie jak gardło, przylega do kręgosłupa, złączona z nim luźną, przesuwalną tkanką łączną. Począwszy od wysokości 1 lub 2 kręgu piersiowego przełyk zaczyna stopniowo odsuwać się od kręgosłupa do przodu, jak to obserwujemy na obrazie rentgenowskim w widoku z boku; nad przeponą odległość od kręgosłupa wynosi kilka centymetrów. W związku z tym część piersiowa przełyku przybiera kształt płaskiego łuku wklęsłością skierowanego do przodu (tabl. 4). Stosunki na zwłokach nie pokrywają się ze stosunkami na żywym, gdyż po śmierci napięcie mięśniówki ustaje i przełyk pod wpływem ciężących na nim narządów opada na kręgosłup.

Umocowanie. Przełyk umocowany jest w swym położeniu: 1) u góry przez połączenie z gardłem i przez połączenie warstwy podłużnej błony mięśniowej przełyku z powierzchnią tylną chrząstki pierścieniowatej; z tego powodu przy unoszeniu krtani, np. w czasie łykania, przełyk pociągany jest ku górze i wydłuża się; 2) u dołu utrwalony jest połączeniem z żołądkiem i fałdami otrzewnej dochodzącymi do przełyku; 3) na całym swym przebiegu pęczki tkanki łącznej i pasma mięśniowe spajają przełyk z narządami sąsiednimi (p. dalej).

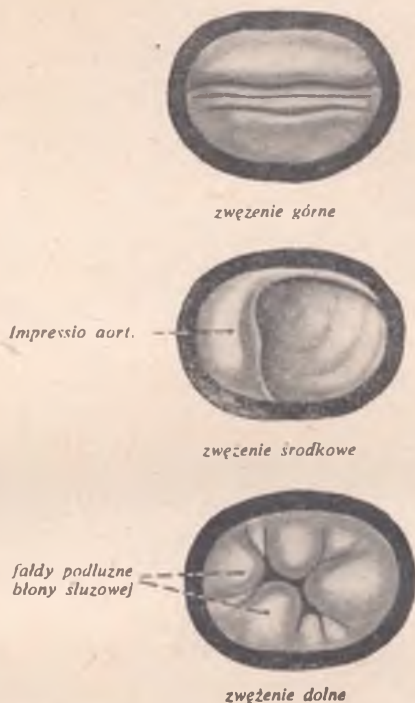
Pomimo tego utrwalenia przełyk może zmieniać swe położenie w zależności od warunków. I tak, choć zmiany położenia przełyku przy oddychaniu są w warunkach prawidłowych nieznaczne, z chwilą jednak gdy ciśnienie w prawej czy lewej jamie opłucnej ulega silnym zmianom, jak np. przy odmie płucnej, przełyk może wykonywać znaczne ruchy oddechowe boczne.

Długość przełyku wynosi średnio około 23—25 cm, odległość od siekaczy do żołądka około 40 cm; liczbę tę należy mieć w pamięci przy sondowaniu żołądka.

Światło i zwięzienia. W czasie spoczynku światło jest różne w różnych częściach przełyku. W części szyjnej i brzusznej ściana przednia i tylna przylegają do siebie; w części piersiowej w związku z tzw. ciśnieniem ujemnym w jamie opłucnej i napięciem płucnym występuje taśmowate światło zawierające powietrze; przyczynia się do tego również napięcie podłużnej mięśniówki przełyku; na zwłokach spotykamy przełyk przeważnie zamknięty. Błona śluzowa układa się w fałdy podłużne, które na żywym są szczególnie cienkie. W późniejszym wieku światło jest przypuszczalnie obszerniejsze niż w młodości.

Ściana przełyku jest na ogół rozciągliwa; najczęściej tylko w trzech miejscach rozciągliwość jest bardziej ograniczona; z tego powodu mówimy o trzech zwężeniach przełyku.

Zwężenie górne leży w przejściu gardła w przełyk. Jest to najwęższe miejsce, przez które mogą się przesuwac narzędzia tylko do 14 mm przekroju. Włókna mięśniowe okrężne swym napięciem wytwarzają w tym miejscu czynnościowy zwieracz przełyku.



Ryc. 115. Trzy obrazy ezofagoskopowe. Wg Pernkopf'a.

Zwężenie środkowe znajduje się na wysokości rozdwojenia tchawicy, gdzie aorta zstępująca od strony lewej i od tyłu, a oskrzele lewe od przodu obejmują przełyk; tutaj też można najwyraźniej stwierdzić tętnienie aorty (*impressio aortica*, ryc. 115). W niektórych przypadkach chorobowych węzły limfatyczne oskrzelowe mogą bardzo ściśle łączyć z sobą ścianę oskrzela i przełyku i pośredniczyć w przedziurawieniu (*perforatio*) przełyku do oskrzela. Zwężenie środkowe przypuszczalnie nie jest powodowane budową samej ściany przełyku, lecz przyleganiem obu sąsiednich narządów.

Zwężenie dolne, podobnie jak górne, jest zwężeniem czynnościowym spowodowanym napięciem mięśniówki okrężnej; leży ono około 3 cm powyżej wpustu żołądka. Powyżej tego zwężenia przełyk może się silnie poszerzać (*ampulla oesophagi s. phrenica*) i w miejscu tym przez krótki okres czasu mogą

zatrzymywać się pokarmy przed przejściem do żołądka. Położenie dolnego zwężenia w stosunku do rozworu przełykowego przepony jest zmienne, ponieważ w rozworze przełyk jest przesuwalny. Dolne zwężenie może więc znajdować się nieco powyżej rozworu lub też w nim samym.

Zwężenia mogą być szczególnie łatwo uszkodzone przez płyny żrące; w tych miejscach też sadowią się przeważnie nowotwory przełyku.

Rozwór przełykowy w czasie skurczu przepony (wdech) może zwężyć przełyk, a przy głębokim wdechu nawet zupełnie go zamykać. Mechanizm ten w czasie głębokiego wdechu ma powstrzymywać wymiotowanie. Przy porażeniu przepony, np. po zmiążdżeniu czy usunięciu nerwu przeponowego (*exaeresis n. phrenici*), to zwierające działanie przepony na przełyk ustaje.

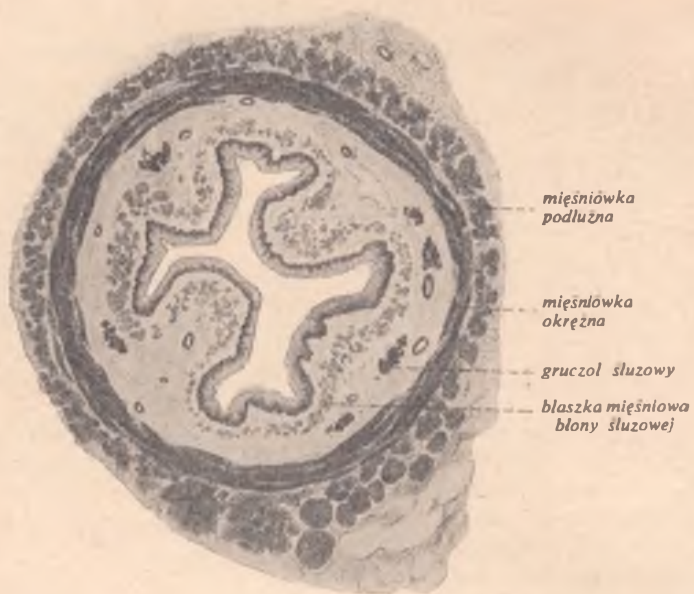
Wpust żołądka nie ma specjalnego zwieracza; w czasie spokoju jest on luźno zamknięty dzięki napięciu (*tonus*) mięśniówki przełyku i włókien skośnych mięśniówki żołądka. Zwężenie dolne przełyku wraz z wpustem żołądka ma własne unerwienie autonomiczne; wpust otwiera się pod wpływem słabych bodźców. Wskutek silnego podrażnienia, np. działania zimnej wody czy płynów żrących, wpust się zamyka. W tych przypadkach normalny przebieg odruchowy w tej części może być uszkodzony i może występować chorobowy skurcz przełyku (*cardiospasmus*); łykanie jest wtenczas bardzo znacznie utrudnione lub uniemożliwione.

BUDOWA ŚCIANY PRZEŁYKU

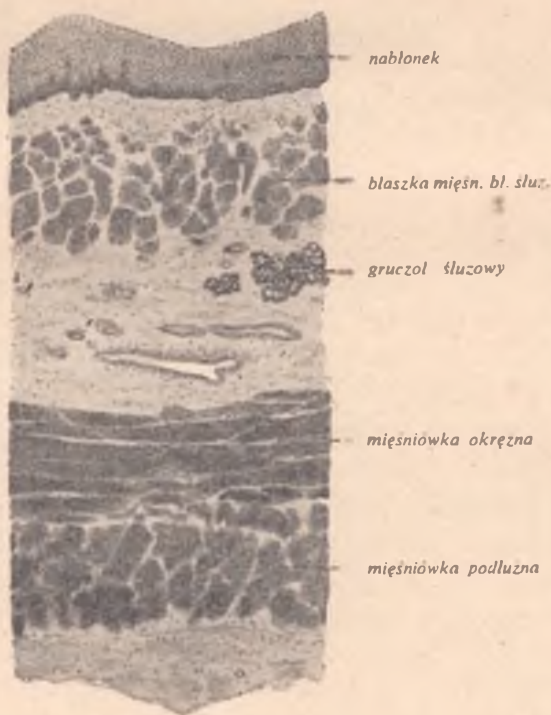
Ściana przełyku składa się licząc od wewnątrz 1) z błony śluzowej 2) z błony mięśniowej i 3) z błony zewnętrznej.

BŁONA ŚLUZOWA

Błona śluzowa (*tunica mucosa*) właściwa składa się z nabłonka, blaszki właściwej i blaszki mięśniowej błony śluzowej. Nabłonek, tak samo jak w jamie ustnej i gardle (z wyjątkiem jego części nosowej), jest wielowarstwowy płaski. W części dolnej przełyku w sąsiedztwie żołądka (rzadziej w części górnej) występują u człowieka prawie stale małe, rozsiane wyspy walczkowatego nabłonka żołądka. U niektórych ssaków (np. *Monotremata*) nawet cały żołądek wysłany jest nabłonkiem płaskim. Jelito przednie zależnie od czynności ma więc zdolność wytwarzania już to grubego, wielowarstwowego nabłonka płaskiego, ochronnego, już to specyficznego walczkowatego o charakterze wydzielniczym. Na ogół jednak przełyk jako cewa przeprowadzająca pokarmy jest wysłany nabłonkiem pierwszego rodzaju, ochronnym, żołądek zaś jako narząd wydzielniczy — nabłonkiem specyficznym. Granica między jednym i drugim nabłonkiem jest zawsze zupełnie ostra; jest ona widoczna gołym okiem w postaci linii ząbkowanej. Błona śluzowa przełyku jest gładka, dość



Ryc. 116. Przekrój poprzeczny przełyku w słabym powiększeniu (4×).



Ryc. 117. Przekrój poprzeczny przełyku w silniejszym powiększeniu (13×).

mocna i odporna, o zabarwieniu białawym w odróżnieniu od różowej błony śluzowej żołądka. Napotykamy w niej dość liczne małe grudki chłonne. Błona śluzowa układa się w podłużne fałdy, wskutek czego na zwłokach przekrój poprzeczny przełyku ma gwiazdkowate światło.

Pod nabłonkiem leży warstwa luźnej tkanki łącznej, blaszka właściwa (*lamina propria*), która na swej powierzchni zwróconej do nabłonka ma wysmukłe brodawki.

Do powierzchni zewnętrznej blaszki właściwej przylega warstwa podłużnie biegnących pęczków gładkich komórek mięśniowych, które wytwarzają grubą blaszkę mięśniową błony śluzowej (*lamina muscularis mucosae*); stanowi ona granicę między błoną śluzową a tkanką podśluzową.



Ryc. 118. Model gruczołu śluzowego z przełyku. Wg *Maziarskiego*.

Blaszkę tę spotykamy tu po raz pierwszy; będzie ona nadal stale występować wzdłuż całej cewy żołądkowo-jelitowej. Blaszka mięśniowa układa się w fałdy błony śluzowej; posiada ona liczne ścięgienka sprężyste. Zetknięcie się z ostrym przedmiotem (np. połkniętą szpilką) wywołuje miejscowe rozluźnienie blaszki mięśniowej; cofa się ona przed ostrym końcem. Jeżeli pomimo to ostrze wnika w błonę śluzową, wtedy sąsiednie nierozluźnione komórki mięśniowe kurcząc się, obejmują je i przytrzymują. Następne kęsy obracają szpilkę tak, że wierzchołek jej pozostaje w tyle i w ten sposób posuwa się ona tępym końcem naprzód. Dzięki temu małe przedmioty ostre mogą przesunąć się przez cały przewód pokarmowy nie powodując istotnego zranienia.

Tkanka podśluzowa (*tela submucosa*) jest stosunkowo gruba, luźna, bogata we włókna sprężyste; umożliwia ona błonie śluzowej układanie się w fałdy, podczas gdy właściwa błona mięśniowa pozostaje gładka czy to w stanie skurczu, czy rozkurczu. W części piersiowej przełyku w tkance podśluzowej powyżej przepony leżą obfite sploty żyłne.

Gruczoły przełykowe (*glandulae oesophageae*) leżą w tkance podśluzowej głównie w jej części początkowej i końcowej. Są to gruczoły śluzowe

cewkowo-pęcherzykowe. Ujścia ich leżą w głębi między fałdami błony śluzowej. Wydzielany śluz wygładza powierzchnię wewnętrzną ścian przelyku. Liczba gruczołów jest osobniczo bardzo zmienna; może być bardzo niewielka bez szkody dla czynności przelyku, ponieważ połykana ślina jamy ustnej może je zastępować zwilżając i wygładzając ściany przelyku. Oprócz typowych gruczołów przelykowych niezbyt rzadko występują w przelyku również drobne wysepki gruczołów typu gruczołów wpustowych żołądka (p. dalej).

BŁONA MIĘŚNIOWA

Błona mięśniowa (*tunica muscularis*) powoduje napięcie i ruchy przelyku. Składa się ona z warstwy zewnętrznej przebiegającej podłużnie i z warstwy wewnętrznej biegnącej okrężnie. Warstwa podłużna jest mniej więcej tej samej grubości co warstwa okrężna, podczas gdy w dalszych odcinkach cewy pokarmowej warstwa okrężna jest stale grubsza. U dołu warstwy podłużna bez widocznej granicy przechodzi w pasma podłużne mięśniówki żołądka; u góry dzieli się na dwa taśmowate pasma, prawe i lewe, które przyczepiają się do chrząstki pierścieniowatej krtani nie przechodząc w mięśniówkę gardła. Warstwa okrężna łączy się bezpośrednio z mięśniówką gardła u góry, u dołu z włóknami okrężnymi i skośnymi żołądka.

Budowa drobnowidowa. Charakter mięśniówki pod względem histologicznym jest różny; w górnej ćwierci przelyku jest to wyłącznie mięśniówka poprzecznie prążkowana szkieletowa, tak samo jak w gardle, w drugiej ćwiartce (powyżej rozdwojenia tchawicy) mięśniówka poprzecznie prążkowana stopniowo zostaje zastąpiona mięśniówką gładką, w dolnej połowie występuje już tylko mięśniówka gładka. Wskutek tego w części górnej przelyku skurcze odbywają się szybko, w dolnej powoli.

Zastępowanie mięśniówki poprzecznej mięśniówką gładką osobniczo może się odbywać na nieco różnych wysokościach, przy czym mięśniówka okrężna przechodzi zawsze wcześniej w gładką niż mięśniówka podłużna. W strefie mieszanej pęczki jednej i drugiej przeplatają się z sobą. Na wysokości środkowego zwężenia przelyku (rozdwojenia tchawicy) przebudowa mięśniówki już się dokonała, stąd ku dołowi występuje tylko mięśniówka gładka.

U wielu ssaków (świnki morskiej, królika, owcy, bydła) cały przelyk ma mięśniówkę poprzecznie prążkowaną; u kota część dolna zawiera mięśniówkę gładką.

Wspomnieliśmy poprzednio, że z chwilą gdy kęs mija cieśń gardła proces łykania odbywa się niezależnie od naszej woli. We włóknach poprzecznie prążkowanych gardła i przelyku mielibyśmy więc składniki, które funkcjonują automatycznie, tak samo jak następne gładkie komórki mięśniowe, podczas gdy, jak wiemy, mięśnie prążkowane na ogół podlegają naszej woli.

Do większości narządów sąsiednich odgałęziają się pęczki mięśniówki gładkiej popręplatanie włóknami sprężystymi; kierują się one do opłucnej (*m. pleurooesophageus*), tchawicy, do lewego oskrzela (*m. bronchooesophageus*), do aorty, osierdza i do przepony

(*m. phrenicoesophageus*). Dzięki tym delikatnym pasmom mięśniowym przełyk może zmieniać swe ustawienie wobec narządów sąsiednich, zachowując przy tym swe zasadnicze położenie.

Pasma mięśniówki okrężnej nie przebiegają ściśle okrężnie, lecz śrubowato obejmują cewę przełyku. Najsłabsze miejsce mięśniówki znajduje się w ścianie tylnej, tuż poniżej gardła; tutaj też najczęściej powstają rozszerzenia, uchyłki przełyku (*diverticula oesophagi*).

Czynność. Mięśniówka podłużna i okrężna przełyku wykonują ostatnią, trzecią fazę łykania. Dwie pierwsze, tzw. akt policzkowo-gardłowy (str. 151), niezależnie od położenia ciała przeprowadzają kęsy i płyny do górnej drugiej ćwierci przełyku, do okolicy, w której zmienia się rodzaj mięśniówki. Dalszy transport treści odbywa się w zależności od położenia ciała i od konsystencji pokarmów. W postawie pionowej płyny i miękkie kęsy bez udziału mięśni pod wpływem siły ciężkości przesuwają się od razu do dolnego zwężenia przełyku lub nawet do wpustu żołądka. Im bardziej postawa ciała odchyła się od pionu, np. w położeniu na plecach, im więc mniej działa siła ciężkości, tym silniej występują ruchy robaczkowe mięśniówki (p. dalej); wzmagają się one w kierunku ku dołowi. Do transportowania kęsów bardziej twardych nawet w postawie pionowej konieczna jest perystaltyka mięśni.

Poza ruchami robaczkowymi mięśniówka podłużna przełyku, szczególnie gruba, ma jeszcze specjalne znaczenie: powoduje ona podłużne napięcie przełyku. Możemy się o tym przekonać odcinając przełyk od żołądka; przełyk cofnąłby się wtedy do klatki piersiowej, gdyby nie był przytrzymany (t. II str. 74). Ten stan podłużnego napięcia przełyku jest jedną z przyczyn, że w obrębie klatki piersiowej światło przełyku jest otwarte, niezależnie od otaczającego ciśnienia. Mięśniówka przepony wytwarza dokoła rozworu przełykowego rodzaj zwieracza, tak że skurcze przepony zwężają otwór.

BŁONA ZEWNĘTRZNA

Błona zewnętrzna (*tunica externa s. adventitia*) występuje w postaci luźnej tkanki łącznej, która otacza błonę mięśniową. Bez wyraźnej granicy łączy się ona z tkanką łączną sąsiednich narządów. W niektórych miejscach części piersiowej przełyk pokryty jest z prawej i lewej strony gładką, lśniącą, surowiczą blaszką opłucnej. Część brzuszna jest w większości pokryta otrzewną.

Na zwłokach przełyk opada na kręgosłup; pokrywając go opłucna po stronie prawej wytwarza fałd, który ogranicza tzw. zachyłek śródpiersiowo-kręgosłupowy (*recessus mediastinovertebralis s. sinus costomediastinalis post.*), wciskający się między przełyk a kręgosłup (p. opłucna). Na żywym zachyłek ten nie występuje w pionowej postawie ciała i w położeniu na brzuchu. Zaznaczyć się natomiast może w położeniu na grzbiecie podczas wydechu wskutek zbliżenia się przełyku do kręgosłupa.

U noworodków i małych dzieci (rzadko u dorosłych) powyżej przepony po stronie prawej przełyku znajduje się mała, płaska torebka błony surowiczej (*bursa infracardiaca*, p. dalej).

STOSUNKI TOPOGRAFICZNE

Część szyjna przełyku sięga od 6 kręgu szyjnego do 2 kręgu piersiowego i przylega do powięzi przedkręgowej, z którą łączy się luźną tkanką łączną. Z przodu do części szyjnej i górnej piersiowej (do wysokości 4 kręgu piersiowego) przylega tchawica. Wskutek

wygięcia części szyjnej na lewo spod tchawicy wysuwa się lewy brzeg przełyku. W rowku między przełykiem i tchawicą obustronnie biegną nerwy wsteczne (gałęzie n. błędnego), lewy nieco bardziej powierzchownie, prawy przykryty przez tchawicę. Z obu stron u góry przylegają płaty boczne gruczołu tarczowego. Obie tętnice szyjne wspólne im wyżej, tym bardziej oddalają się od brzegów bocznych przełyku, obejmując u góry gruczoł tarczowy.

Część piersiowa. W klatce piersiowej przełyk ku dołowi coraz bardziej oddala się od kręgosłupa. Aorta piersiowa (która zaczyna się na wysokości 4 kręgu piersiowego) biegnie wprawdzie wzdłuż lewego brzegu przełyku, następnie zaś ku dołowi wciska się między przełyk i kręgosłup. Po przejściu przez przeponę przełyk oddala się na lewo od aorty, łącząc się z wpustem żołądka. Wzdłuż tylnej ściany przełyku w rowku między nim a aortą, do przodu od kręgosłupa, leży przewód piersiowy; dalej ku górze biegnie on między przełykiem i tętnicą podobojczykową lewą i skręcając na lewo uchodzi do kąta żylnego utworzonego przez żyły podobojczykową lewą i szyjną wewnętrzną lewą. Poza tym z tyłu przełyku po stronie prawej biegnie żyła nieparzysta.

Z przodu do wysokości 4 kręgu piersiowego przełyk przykryty jest tchawicą i początkiem lewego oskrzela. Na tejże wysokości od strony lewej dochodzi łuk aorty. Poniżej rozdwojenia tchawicy przełyk z przodu styka się z osierdziem ściennym. Na tym samym poziomie dochodzą do przełyku oba nerwy błędne. Nerw błędny prawy biegnie ku dołowi na tylnej powierzchni przełyku, z którym przechodzi przez rozwór przełykowy do tylnej ściany żołądka. Nerw błędny lewy przechodzi na przednią powierzchnię przełyku i kieruje się dalej na przednią ścianę żołądka.

Ściany boczne przełyku w różnym stopniu przykryte są opłucną śródpiersiową. Lewa strona przełyku przykryta jest u góry na niewielkiej przestrzeni powyżej łuku aorty i u dołu również na małej przestrzeni powyżej rozworu przełykowego. Po stronie prawej opłucna śródpiersiowa przykrywa powierzchnię prawą przełyku poniżej trzonu płuc.

Część brzuszna przełyku jest prawie całkowicie przykryta otrzewną; z tyłu tylko na małej przestrzeni zrasta się z odnogą lewą przepony; z przodu przylega do płata ogoniastego i lewego płata wątroby, na tylnej powierzchni którego wytwarza wycisk przełykowy. Nerw błędny prawy leży na tylnej, nerw błędny lewy na przedniej powierzchni przełyku.

NACZYNIA I NERWY PRZEŁYKU

Tętnice. Przełyk otrzymuje liczne gałązki wzdłuż swego przebiegu: na szyi z t. tarczowej dolnej (od t. podobojczykowej), w klatce piersiowej bezpośrednio z aorty piersiowej (4—5 gałązek) i z tt. oskrzelowych odchodzących od aorty, w jamie brzusznej z t. żołądkowej lewej i przeponowej dolnej lewej.

Żyły przełykowe, szczególnie w dolnej części cewy, tworzą silne sploty położone w tkance podśluzowej; żyły uchodzą częściowo do ż. tarczowej dolnej oraz do ż. nieparzystej i nieparzystej krótkiej (i za ich pośrednictwem do ż. głównej górnej), częściowo zaś do ż. wieńcowej żołądka (i dalej do ż. wrotnej). W dolnej części przełyku występują więc zespolenia między układem ż. głównej górnej i ż. wrotnej. Żyły przełykowe mogą być żylakowato rozszerzone.

Naczynia limfatyczne prowadzą do głębokich węzłów szyjnych i do węzłów śródpiersia tylnego oraz do węzłów położonych przy wpuszczeniu żołądka.

Nerwy ruchowe pochodzą z obu nerwów wstecznych (gałęzi nn. błędnych), które zaopatrują mięśniówkę poprzecznie prążkowaną, oraz bezpośrednio z nerwów błęd-

nych (przywspółczulnych) i z pnia współczulnego, zaopatrujących mięśniówkę gładką. Włókna przywspółczulne i współczulne tworzą sploty i zawierają liczne komórki zwojowe między obu warstwami mięśniówki oraz w tkance podśluzowej, tak samo jak w żołądku i w jelitach. Jak dalece układ współczulny i przywspółczulny przelyku działają antagonistycznie na mięśniówkę nie jest całkowicie wyjaśnione. Należy przypuszczać, że nerwy współczulne działają hamująco, n. błędny pobudzająco. Po przecięciu nn. błędnych prawidłowe ruchy robaczkowe ustają i kęsy zatrzymują się w dolnej części przelyku. Nerwy czuciowe dochodzą do 4—5 piersiowego odcinka rdzenia. W schorzeniach przelyku (np. w przypadkach raka) obręb rozgałęzienia 4—5 nerwu międzyżebrowego w skórze trzonu mostka (pole Haeda) jest nadwrażliwy i może orientować lekarza co do stanu chorobowego narządu. Wrażliwość przelyku jest na ogół nieznaczna, różnice ciśnienia, temperatury, chemikalia nie są odczuwane, bodźce elektryczne i dotyk tylko w górnej części przelyku.

STRESZCZENIE

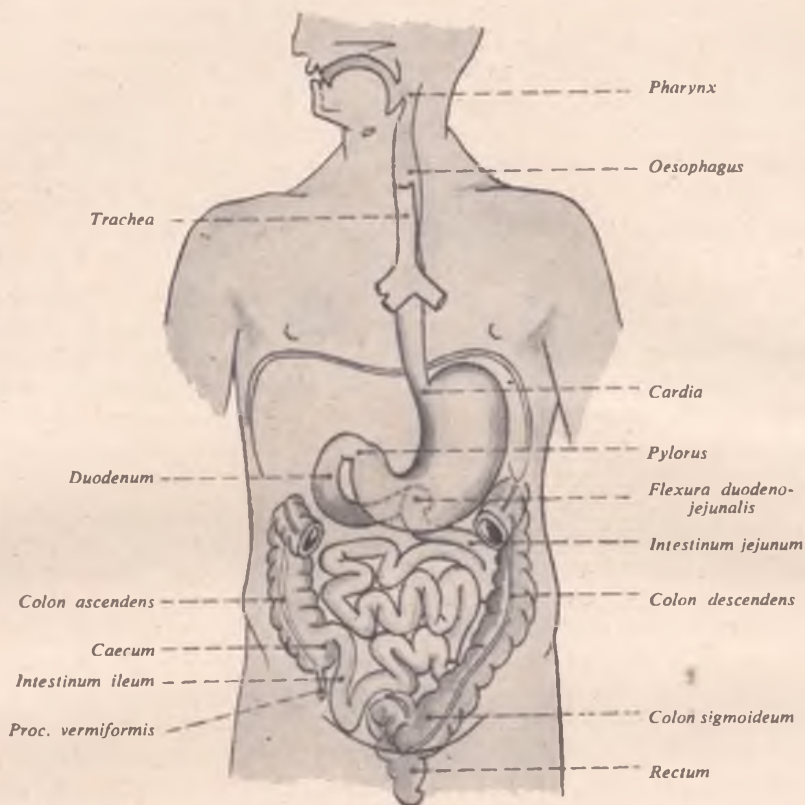
Przelyk jest przewodem mięśniowo-błoniastym, długości około 23—25 cm, łączącym gardło z wpustem żołądka. Biegnie on do przodu od kręgosłupa rozpoczynając się na wysokości 6 kręgu szyjnego (chrząstki pierścieniowatej krtani) i kończy się na poziomie 10 lub 11 kręgu piersiowego. Składa się on z części szyjnej, piersiowej i brzusznej; ta ostatnia, najkrótsza (długości 1—3 cm), leży poniżej rozworu przelykowego przepony. Część piersiowa biegnie w śródpierśiu tylnym ku dołowi, stopniowo oddalając się od kręgosłupa. Począwszy od poziomu 4 kręgu piersiowego towarzyszy mu postronie lewej aorta piersiowa, która ku dołowi wciska się następnie między przelyk a kręgosłup. W części szyjnej i brzusznej w stanie spoczynku ściana tylna i przednia przylegają do siebie; w części piersiowej światło jest otwarte. Cewa przelykowa przeważnie w trzech miejscach jest zwężona. Zwężenie górne, najwęższe (o przekroju do 14 mm), leży w przejściu gardła w przelyk; środkowe — przy skrzyżowaniu przelyku z lewym oskrzelem, dolne — około 3 cm powyżej wpustu żołądka (w rozworze przelykowym lub powyżej). Błona śluzowa wysłana jest nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, zawiera blaszkę mięśniową i odosobnione grudki chłonne. Układa się ona w podłużne fałdy, które powodują, że na zwłokach przekrój poprzeczny przelyku ma gwiazdkowate światło. W tkance podśluzowej leżą przeważnie śluzowe gruczoly przelykowe. Błona mięśniowa w górnej części jest poprzecznie prążkowana, w dolnej połowie już tylko gładka. Składa się ona z warstwy zewnętrznej podłużnej i z warstwy wewnętrznej okrężnej.

OTRZEWNA

UWAGI WSTĘPNE

Jama brzuszna (*cavum abdominis*) jest największą jamą ustroju; ku dołowi łączy się ona bez wyraźnej granicy z jamą miednicy (*cavum pelvis*, t. II str. 85). Narządy przewodu pokarmowego położone w jamie brzusznej, zawiązując się symetrycznie w płaszczyźnie pośrodkowej, w ciągu rozwoju symetrię tę tracą (np. wątroba, żołądek, jelita). Różne czynniki, jak różna

intensywność wzrastania narządów lub ich części, przemieszczenia narządów, kształtują tę asymetrię. W ciągu rozwoju ontogenetycznego i filogenetycznego człowiek zdobywa swoiste położenie narządów jamy brzusznej, jak również narządów jamy klatki piersiowej. Położenie to wykazuje dużą zmienność osobniczą; odchylenia od normy nie są rzadkie. W związku z tym człowiek

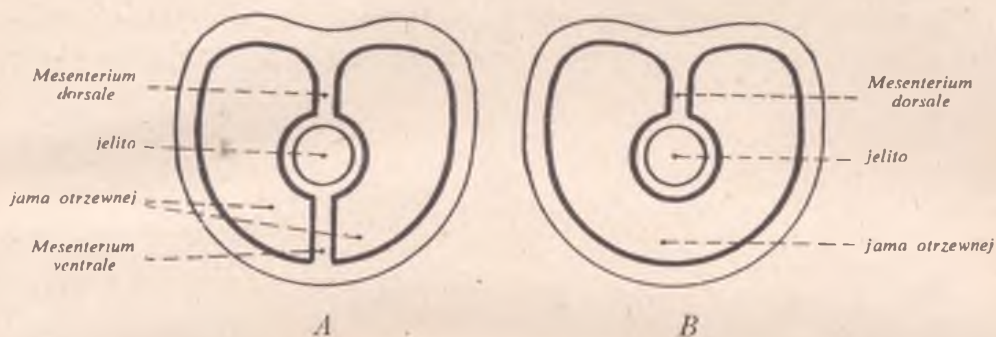


Ryc. 119. Schemat przewodu pokarmowego.

może mieć też odwrotne położenie narządów (*situs viscerum inversus*), w którym np. serce i żołądek umiejscowione są po stronie prawej, wątroba zaś po stronie lewej (t. I str. 163).

Otrzewna (*peritoneum*; *peritoinein* = obejmować, napinać) jest największą błoną surowiczą (*tunica serosa*) ustroju. Stanowi ona worek, którego część wyściela od wewnątrz ściany jamy brzusznej i jamy miednicy, pozostała część pokrywa zawarte w nich narządy. Część pierwszą nazywamy blaszką ścienną otrzewnej albo otrzewną ścienną (*peritoneum parietale*), część drugą — blaszką trzewną otrzewnej albo otrzewną trzewną (*peritoneum viscerale*). Przestrzeń zawarta między obu częściami stanowi jamę

otrzewnej (*cavum peritoneae*); w warunkach prawidłowych jest to tylko przestrzeń potencjalna, ponieważ trzewa przylegają do siebie oraz do ścian jamy brzusznej i jamy miednicy. W warunkach prawidłowych jama otrzewnej zawiera nieznaczłą ilość jasnego płynu surowiczego, który zwilża powierzchnię zawartych w niej narządów dzięki czemu ślizgają się one bez tarcia. W przypadkach chorobowych może się wytwarzać znaczna ilość płynu (puchlina brzuszna, *ascites*). U mężczyzny otrzewna stanowi hermetycznie zamknięty worek, u kobiety jama otrzewnej łączy się ze światem zewnętrznym ujściem brzuszno-jajowodowym i światłem przewodów płciowych. Jednak przewody płciowe (jajowody, macica, pochwa) są stosunkowo długie, światło jajowodów jest do pewnego stopnia zamknięte licznymi fałdami błony śluzowej, tak że połączenie to



Ryc. 120. Schematyczny przekrój poprzeczny jamy otrzewnej. A — cewa jelitowa przytwierdzona do ściany brzucha kreską grzbietową i kreską brzuszną, B — zachowana tylko kreska grzbietowa.

jest normalnie dostatecznie zabezpieczone przed przedostawaniem się zarazków do jamy otrzewnej. W każdym razie u osobnika zdrowego istnieje możliwość przedostawania się środka cieniującego do jamy otrzewnej czy powietrza przy przedmuchiowaniu jajowodów.

Przejście otrzewnej ściennej w otrzewną trzewną nazywamy kreską (*mesenterium*; *meso* = między; *entera* = trzewa; położona między trzewami); jest to podwójna blaszka otrzewnej, która biegnie z grzbietowej ściany tułowia do cewy jelitowej jako kreska grzbietowa (*mesenterium dorsale*) i stąd do brzusznej ściany tułowia jako kreska brzuszna (*mesenterium ventrale*, ryc. 120). Powłokę surowiczą krezki zaliczamy do otrzewnej trzewnej. Kreska występuje w postaci cienkiej, nieraz przeświecającej płyty, utrwalającej położenie trzew; między obu ściankami krezki w otoczeniu tkanki łącznej i tłuszczowej przebiegają naczynia i nerwy. Przyczep krezki grzbietowej do tylnej ściany brzucha, czyli miejsce, w którym kreska przechodzi w otrzewną ścienną, nazywamy nasadą albo korzeniem krezki (*radix mesenterii*).

Odcinki krezki czy to grzbietowej, czy brzusznej często nazywamy więzadłami; są to zazwyczaj podwójne blaszki otrzewnej, które dochodzą do narządu, mogą się napinać przy jego ruchach i umocowywać go. Węzadłami nazywamy również podwójne lub pojedyncze blaszki i fałdy otrzewnej, które nie są odpowiednikami krezki, mają jednak to samo co ona znaczenie. Obie te postacie więzadeł są pochodzenia zupełnie innego niż więzadła narządów ruchu.

Wolna powierzchnia otrzewnej wysłana jest warstwą płaskich komórek nabłonkowych (p. dalej), która spoczywa na warstwie tkanki łącznej włóknistej. Pod otrzewną znajduje się tkanka podsurowicza (*tela subserosa*), spajająca otrzewną ze ścianami jamy brzusznej czy też z narządami, które pokrywa.

Narządy wewnątrzotrzewnowe i zewnątrzotrzewnowe. Zaznaczyliśmy poprzednio, że podwójna blaszka otrzewnej, która biegnie z tylnej



Ryc. 121. Schemat stosunku cewy jelitowej do otrzewnej: *a* — położenie narządu zewnątrzotrzewnowe, *b* — wewnątrzotrzewnowe, *c* — wtórnie zewnątrzotrzewnowe.

ściany brzucha do powierzchni grzbietowej cewy pokarmowej, wytwarza kreskę grzbietową (*mesenterium dorsale*), a z przedniej ściany brzucha do powierzchni przedniej cewy pokarmowej kreskę brzuszną (*mesenterium ventrale*). Ta ostatnia nie występuje poniżej pępka. Otrzewną, tak jak wszystkie błony surowicze, możemy sobie wyobrazić jako zamknięty worek, w który dany narząd został wpuklony w mniejszym czy większym stopniu, chociaż obraz taki nie odpowiada rzeczywistym stosunkom rozwojowym. Jeżeli narząd jest całkowicie objęty otrzewną, mówimy o wewnątrzotrzewnowym położeniu narządu (*situs intraperitonealis*) lub o narządzie wewnątrzotrzewnowym; narząd taki ma kreskę, na której jest zawieszony, i zachowuje większy czy mniejszy stopień ruchomości, jak np. ruchoma część jelita cienkiego. Jeżeli narząd tylko częściowo jest powleczony otrzewną, jeżeli otrzewna pokrywa tylko jedną jego powierzchnię (np. nerki) lub też obejmuje tylko większą lub mniejszą część jego obwodu (np. od przodu i z obu boków, jak w okrężnicy wstępującej lub zstępującej), wtedy nie ma

krezki; takie położenie narządu nazywamy zewnątrzotrzewnowym (*situs extra-peritonealis*) czy zaotrzewnowym (*situs retroperitonealis*), a narząd zewnątrzotrzewnowym czy zaotrzewnowym¹. Narząd taki jest nieruchomy lub mało ruchomy.

Narząd położony pierwotnie wewnątrzotrzewnowo wtórnie może to położenie utracić. Wyobraźmy sobie, że jakiś narząd pierwotnie wewnątrzotrzewnowy (np. dwunastnica czy okrężnica wstępująca lub zstępująca), zawieszony na krezce, zmienił swe położenie, jak to nieraz następuje w rozwoju osobniczym, i wraz ze swą kreską zbliżył się do tylnej ściany brzucha, przylgnął do niej i wreszcie jego pokrycie surowicze (otrzewna trzewna) zlepiło się z otrzewną ścienną. Stykające się z sobą obie blaszki otrzewnej sklejają się, a zwrócone ku sobie warstwy nabłonka zanikają, tak że pozostaje tylko blaszka trzewna otrzewnej pokrywająca część przednią obwodu narządu; narząd taki uzyskuje wtórnie położenie zewnątrzotrzewnowe, jakie inne narządy mogą posiadać z samego początku, pierwotnie (np. nerki, nadnercza, moczowody itd.).

Przypuszczalnie w związku z uzyskaniem pionowej postawy ciała obie blaszki otrzewnej zlepiają się, wskutek czego dany narząd (np. dwunastnica czy części okrężnicy) zostaje znacznie silniej przymocowany do tylnej ściany brzucha. Taki sam proces odbywa się w odniesieniu do krezki. Powierzchnia krezki może przylgnąć do otrzewnej ściennej tylnej ściany brzucha, zlepić się z nią i zrosnąć (ryc. 121); druga, powierzchnia przednia krezki obejmuje wtedy wtórnie rolę otrzewnej ściennej i staje się wtórną otrzewną ścienną (ryc. 121). Krezka przyrośnięta tak samo jak poprzednio prowadzi naczynia i nerwy do jelit wzdłuż tylnej ściany tułowia.

U ssaków i niższych naczelnych rozwój tych stosunków zatrzymał się na różnych etapach, które powtarzają się w ciągu rozwoju osobniczego człowieka. U kręgowców jelito zawieszone jest na krezce grzbietowej, której nasada ciągnie się nieprzerwanie w linii pośrodkowej tylnej ściany brzucha. Dopiero u człowieka wraz z pionizacją ciała następuje zlepienie, dzięki czemu, jak wyżej zaznaczono, wydatnie wzmacnia się przytwierdzenie poszczególnych odcinków jelit i odcinków krezki do tylnej ściany brzucha. Tylko wątroba i pęcherz moczowy łączą się z bardziej ruchomą ścianą przednią.

¹ Możemy też mówić, że narząd leży zewnątrz jamy otrzewnej (*extra cavum peritonei*); natomiast narządu leżącego wewnątrzotrzewnowo nie należy nazywać narządem położonym wewnątrz jamy otrzewnej (*intra cavum peritonei*), jak to często spotykamy w podręcznikach. Określenie bowiem takie jest nieścisłe, żaden narząd nie leży wewnątrz jamy otrzewnej w ścisłym tego słowa znaczeniu, gdyż w warunkach prawidłowych znajduje się w niej tylko nieznaczna ilość płynu surowiczego, o czym wspominaliśmy wyżej.

Jelita, wątroba, śledziona powleczone otrzewną trzewną leżą wewnątrz przestrzeni objętej otrzewną ścienną. Inne narządy, jak nerki czy aorta, położone są zaotrzewnowo, ale wewnątrz jamy brzusznej; jama brzuszna i jama otrzewnej nie są więc identyczne.

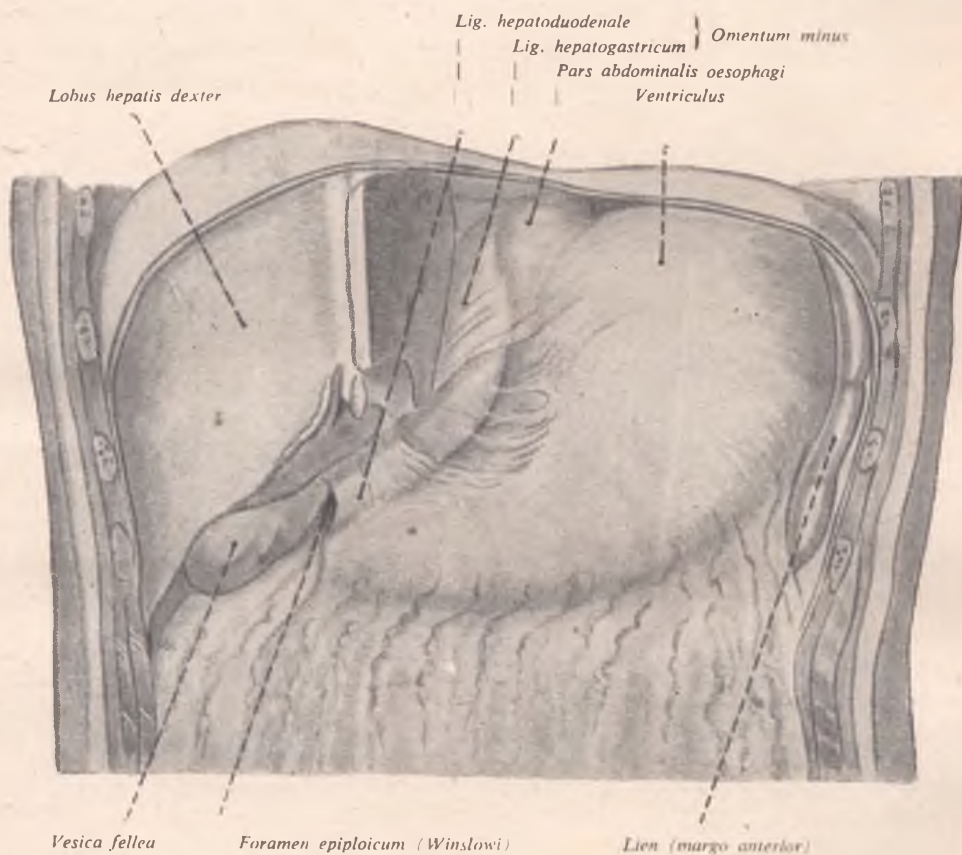
Ze względu na trudne do objęcia stosunki przestrzenne wskazane jest wytworzenie sobie wpierw na zwłokach osobników dorosłych ogólnego obrazu położenia narządów jamy otrzewnej i ich krezek. Następnie historia rozwoju umożliwi zrozumienie stosunków ostatecznych i ich zmienności osobniczej.

STOSUNKI OGÓLNE OTRZEWNEJ I NARZĄDÓW JAMY BRZUSZNEJ

Po usunięciu przedniej ściany brzucha między obu łukami żebrowymi w okolicy nadpępcza widzimy wątrobę i żołądek.

Wątroba (*hepar*). Większy prawy płat wątroby leży głównie w prawej okolicy podżebrowej, zachodząc również w obręb okolicy nadpępcza. Mniejszy lewy płat wypełnia większą część okolicy nadpępcza, a w obręb lewej okolicy podżebrowej sięga tylko do linii sutkowej. Na granicy obu płatów na powierzchni górnej wątroby przyczepia się ustawiona nieco skośnie, niezupełnie strzałkowo podwójna blaszka otrzewnej, która w linii pośrodkowej dochodzi do przedniej ściany brzucha i do przepony; jest to tzw. więzadło sierpowate wątroby (*ligamentum falciforme hepatis*); stanowi ono część krezki brzusznej. Na wolnym dolnym brzegu tego więzadła widzimy w przekroju poprzecznym więzadło obłe wątroby (*ligamentum teres hepatis*). Więzadło to kieruje się na powierzchnię dolną wątroby; jest ono pozostałością płodowej żyły pępkowej (*v. umbilicalis*), która prowadzi krew tętniczą z łożyska matki przez pierścień pępkowy do płodu. Przy odciągnięciu wątroby na lewo i ku dołowi staje się widoczna głębsza część więzadła sierpowatego. Ku górze na przednim brzegu tylnej powierzchni wątroby zrosniętej z przeponą obie blaszki więzadła sierpowatego rozchodzą się w prawą i w lewą stronę i tworzą krótką blaszkę przednią więzadła wieńcowego wątroby (*ligamentum coronarium hepatis*). Biegnie ona mniej więcej czołowo łącząc tylną powierzchnię wątroby z przeponą aż do brzegów bocznych wątroby, gdzie wraz z blaszką tylną kończy się obustronnie jako tzw. więzadło trójkątne (*ligamentum triangulare*), prawe i lewe. W zwykłym położeniu narządów więzadło wieńcowe jest niewidoczne, daje się jednak wyraźnie wyczuć. Blaszka tylna więzadła wieńcowego po stronie lewej ściśle przylega do blaszki przedniej; natomiast po stronie prawej blaszka tylna tylko swym bocznym krańcem przylega do przedniej wytwarzając wyżej wspomniane więzadło trójkątne, poza tym oddala się ona znacznie od blaszki przedniej i zstępuje na powierzchnię przednią prawej nerki jako więzadło wątroбно-nerkowe (*ligamentum hepatorenale*). Po stronie więc prawej między obu blaszkami wię-

zadła wieńcowego wątroba nie jest pokryta otrzewną i bezpośrednio łączy się z przeponą (powierzchnia tylna wątroby). Przedni brzeg wątroby, który stanowi granicę jej powierzchni górnej i dolnej, kieruje się wzdłuż prawego łuku żebrowego do linii sutkowej prawej, od tego punktu począwszy opuszcza łuk żebrowy, biegnie dalej skośnie na lewo i ku górze; lewy łuk żebrowy osiąga przy końcu 8 żebra chrząstkowego i stąd biegnie dalej w tym samym



Ryc. 122. Sieć mniejsza i otwór sieciowy. Lewy płat wątroby usunięty.

kierunku kończąc się w 5 międzyżebżu poniżej brodawki sutkowej lewej. W miejscu połączenia 9 żebra prawego z 10, dno pęcherzyka żółciowego (*fundus vesicae felleae*) występuje nieco spod łuku żebrowego i dolnego brzegu wątroby (p. dalej).

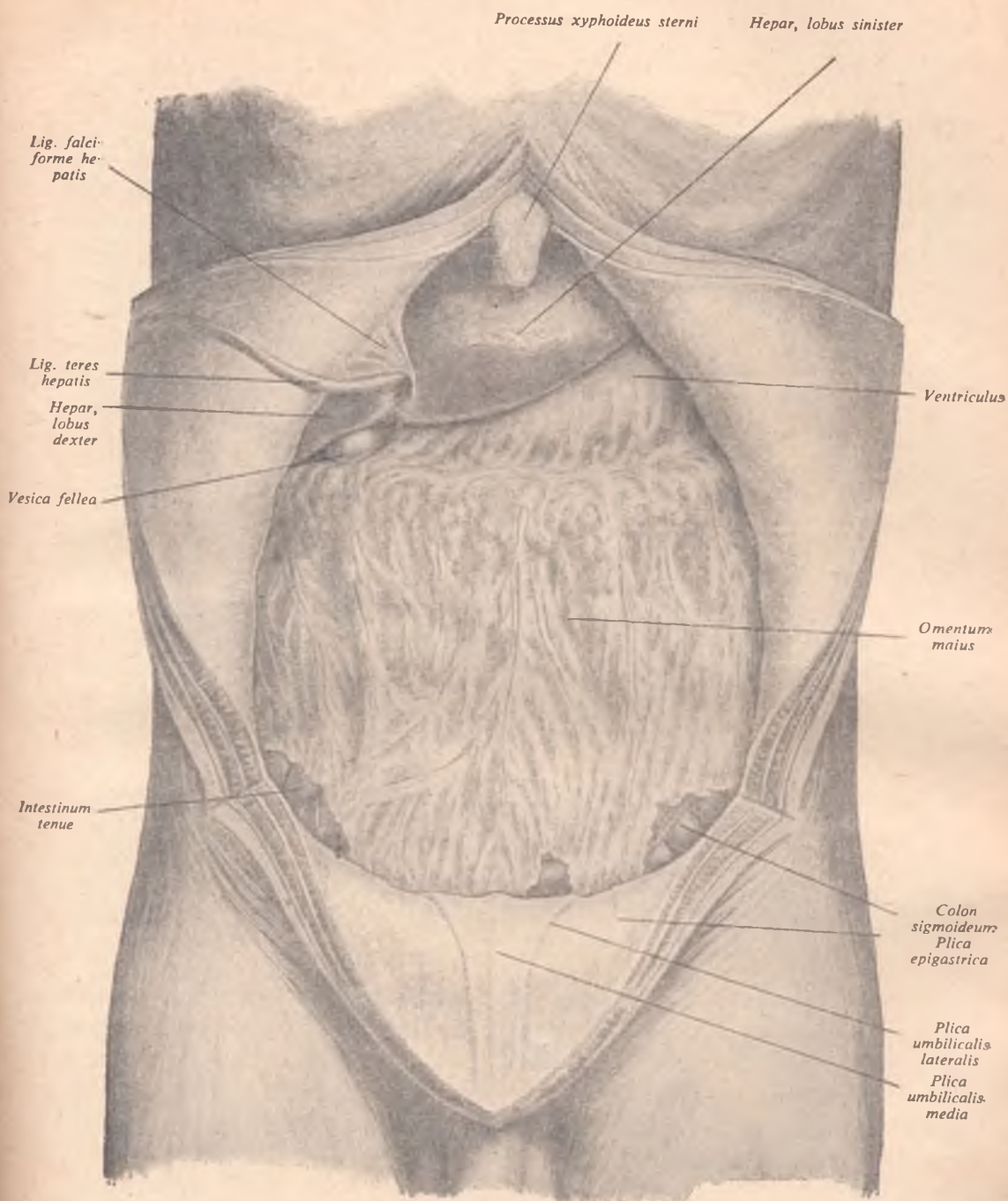
Żołądek (*ventriculus*). W okolicy nadpępcza poniżej lewego płata wątroby widoczna jest część żołądka. Żołądek jest najszerszą częścią cewy pokarmowej. Na zwłokach przybiera on kształt zakrzywionego worka. W $\frac{3}{4}$ jest on położony w podżebrzu lewym, w $\frac{1}{4}$ w okolicy nadpępcza. Otworem początkowym, zwanym wpustem (*cardia*), łączy się z przełykiem, otworem

końcowym — odźwiernikiem (*pylorus*) — z częścią górną dwunastnicy. Z dwu ścian żołądka jedną oznaczamy nazwą przedniej, drugą tylnej. Przechodzą one jedna w drugą z prawej strony krótszym, wklęsłym brzegiem, zwanym krzywizną żołądka mniejszą (*curvatura ventriculi minor*), ze strony lewej brzegiem dłuższym, wypukłym, zwanym krzywizną żołądka większą (*curvatura ventriculi maior*).

Sieć mniejsza (*omentum minus*). Jeżeli pociągniemy wątrobę ku górze a żołądek ku dołowi, między obu tymi narządami uwidoczni się zdwojenie otrzewnej, tzw. sieć mniejsza. Stanowi ona odcinek tylny krezki brzusznej. Mniejszą, dolną część sieci mniejszej nazywamy więzadłem wątroбно-dwunastniczym (*ligamentum hepatoduodenale*), biegnącym z dolnej powierzchni wątroby do górnej części dwunastnicy; obejmuje ono przewód żółciowy wspólny, tętnicę wątrobną, żyłę wrotną, naczynia chłonne i spłot współczulny. Większa, górna część sieci mniejszej w przedłużeniu poprzedniej tworzy więzadło wątroбно-żołądkowe (*ligamentum hepatogastricum*) rozpięte między dolną powierzchnią wątroby a krzywizną żołądka mniejszą i częścią brzuszną przelyku. Odcinek dolny więzadła wątroбно-żołądkowego łączący się bezpośrednio z więzadłem wątroбно-dwunastniczym jest szczególnie wiotki (*pars flaccida*); prześwieca przezeń płat ogoniasty wątroby i guz sieciowy trzustki; pozostały odcinek górny ma bardziej zbite utkanie (*pars densa*).

Sieć większa (*omentum maius*). Z krzywizny żołądka większej zwisa ku dołowi płyta otrzewnej, sieć większa, która jak fartuszek pokrywa prawie całkowicie pozostałą zawartość jamy brzusznej. Wzdłuż wolnych brzegów sieci mogą być widoczne odcinki jelita grubego i cienkiego. Jeżeli sieć większa zawiera niezbyt wiele tłuszczu, wtedy poniżej żołądka prześwieca poprzecznie biegnąca część jelita grubego, okrężnica poprzeczna (*colon transversum*), a poniżej — pętle jelita cienkiego.

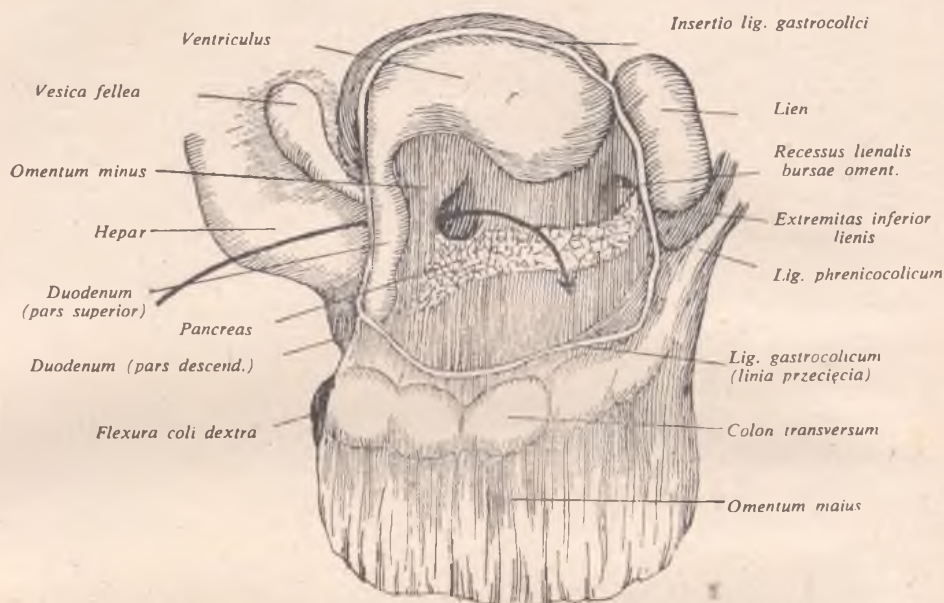
Torba sieciowa (*bursa omentalis*). W związku ze zmianami ontogenetycznymi żołądka, przez wypuklenie się jego krezki grzbietowej w stronę lewą powstaje wielki zachylek jamy otrzewnej, zwany torbą sieciową, położony do tyłu od żołądka. Wejście do torby sieciowej, otwór sieciowy (*foramen epiploicum s. Winslowi*; *epiploon* = sieć; na trzewach pływająca) leży ku tyłowi od więzadła wątroбно-dwunastniczego. Wprowadzając lewy palec wskazujący do otworu wyczuwamy ku górze płat ogoniasty wątroby (który znajduje się na jej dolnej powierzchni), ku dołowi część górną dwunastnicy, ku tyłowi żyłę główną dolną i do przodu sieć mniejszą. Torba sieciowa znajduje się więc również do tyłu od sieci mniejszej. Dopiero po przecięciu więzadła żołądkowo-okrężniczego (*ligamentum gastrocolicum*), które jako zdwojenie blaszki otrzewnej biegnie z krzywizny żołądka większej do okrężnicy poprzecznej, można torbę sieciową dobrze obejrzeć i wymacać. Sięga



Ryc. 123. Trzewa jamy brzusznej od przodu. Sieć większa pokrywa jelita. (Ściana przednia rozcięta i odłożona na boki i ku dołowi).

ona ku górze do wątroby, na lewo do śledziony i ku dołowi do okrężnicy poprzecznej. Ścianę tylną torby sieciowej tworzą trzustka, lewe nadnercze, część górna nerki lewej oraz okrężnica poprzeczna i jej krezka.

Tętnica żołądkowa lewa (razem z żyłą wieńcową żołądka) na swej drodze do krzywizny żołądka mniejszej biegnie w sierpowatym fałdzie żołądkowo-trzustkowym (*plica gastropancreatica*) rozpiętym w płaszczyźnie pośrodkowej na tylnej ścianie jamy brzusznej między trzustką a wpustem żołądka. Fałd ten oddziela początkową część torby sieciowej, przedsionek (*vestibulum bursae omentalis*), położony po stronie prawej, od głównej części torby.



Ryc. 124. Widok wnętrza torby sieciowej po przecięciu więzadła żołądkowo-okrężniczego i odwróceniu żołądka ku górze (półschematycznie). Strzałka wskazuje połączenie torby sieciowej z całą jamą otrzewnej (otwór sieciowy). Wg *Raubera*.

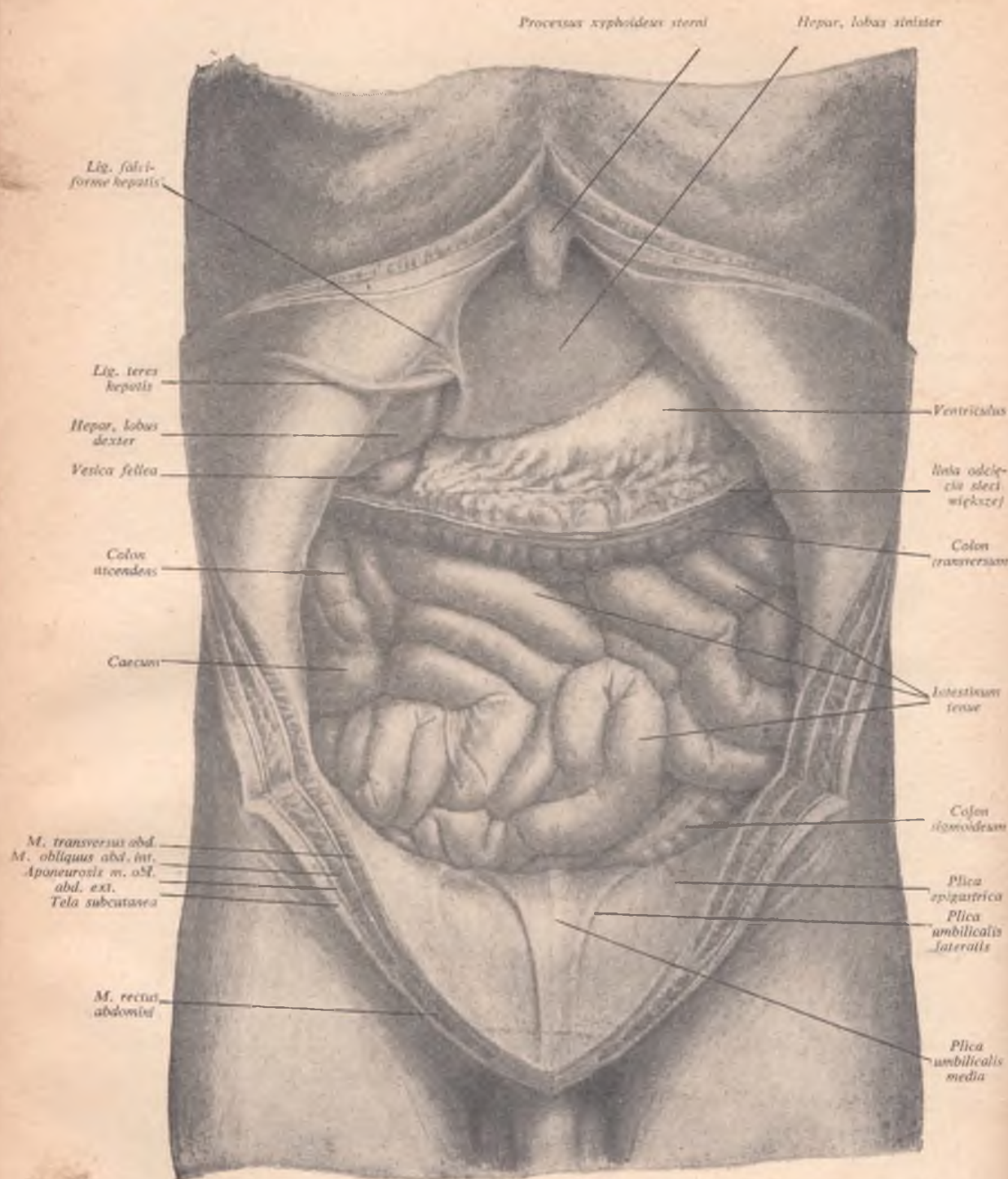
Wprowadzając palec (wskazujący ręki lewej) przez otwór sieciowy do torby i kierując go na lewo wyraźnie wyczuwamy fałd żołądkowo-trzustkowy. Ku górze przedsionek prowadzi do zachyłka sieciowego górnego (*recessus superior omentalis*), który położony jest między żyłą główną dolną a przełykiem i wpustem żołądka; na lewo przedsionek prowadzi do głównej części torby sieciowej.

Śledziona (*lien*). Przy pociąganiu żołądka nieco na prawo widoczny jest w podżebrzu lewym przedni ostry brzeg brązowo-czerwonawej śledziony. Z krzywizny żołądka większej podwójna blaszka otrzewnej, więzadło żołądkowo-śledzionowe (*ligamentum gastrolienale*) biegnie do wnęki śledziony. Wprowadzając prawą rękę ku tyłowi między przeponę a wypukłą

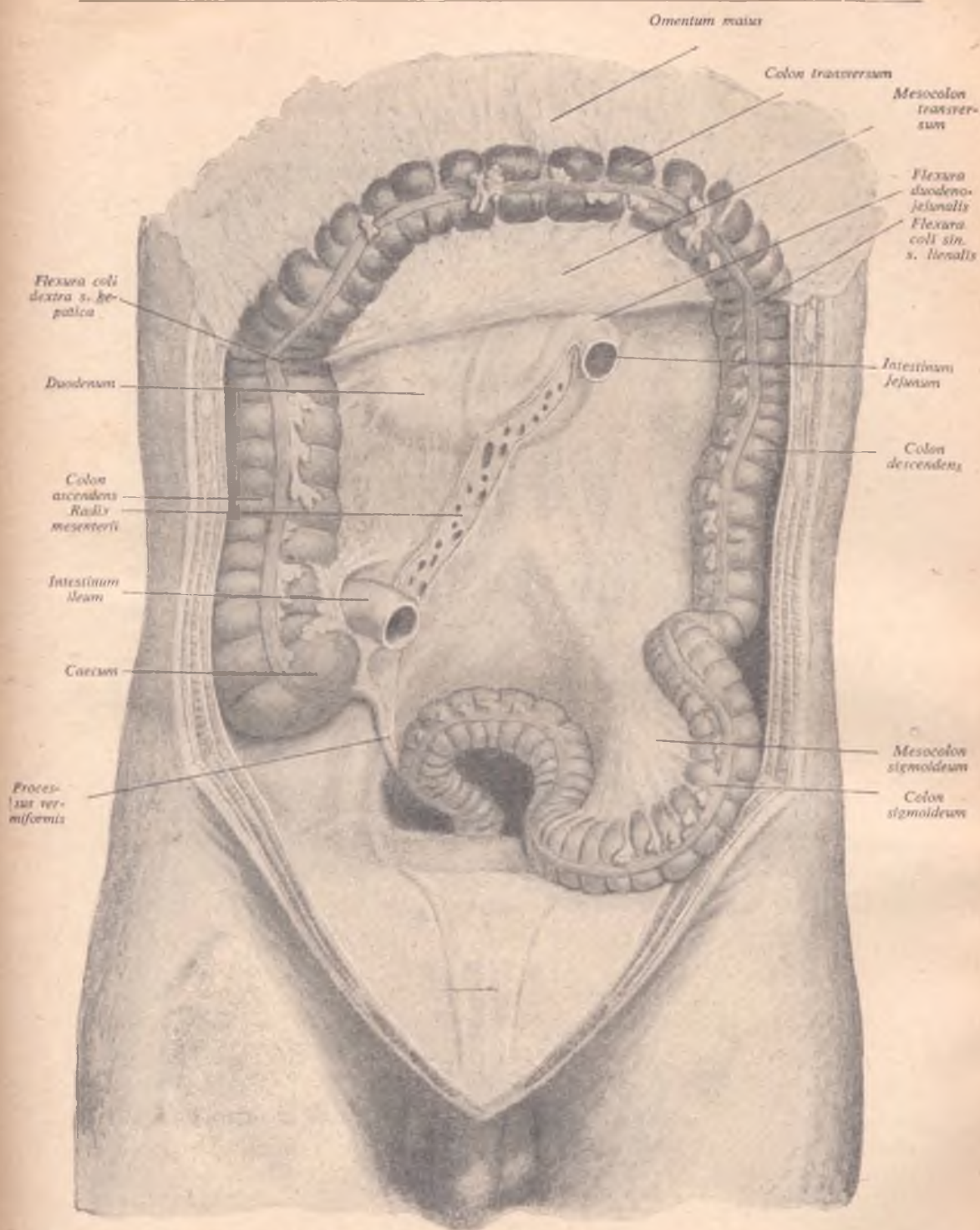
powierzchnię przeponową śledziony wyczuwamy tylny, tępy brzeg śledziony i więzadło przeponowo-śledzionowe (*ligamentum phrenicolienale*) biegnące od przepony do wnęki śledziony. Między obu tymi więzadłami leży odcinek torby sieciowej położony najbardziej na lewo; jest to tzw. zachyłek śledzionowy torby sieciowej (*recessus lienalis bursae omentalis*). Wprowadzając palec do torby sieciowej przez otwór sieciowy i kierując go na lewo możemy w obrębie tego zachyłka wyczuć wnękę śledziony między obu więzadłami. Ku górze od śledziony, w łączności z więzadłem przeponowo-śledzionowym biegnie podwójna blaszka otrzewnej bezpośrednio z przepony do krzywizny żołądka większej; jest to więzadło przeponowo-żołądkowe (*ligamentum phrenicogastricum*). Więzadła: żołądkowo-śledzionowe, przeponowo-śledzionowe, przeponowo-żołądkowe, żołądkowo-okrężnicze i sieć większa są to części krezki grzbietowej.

Jeżeli odrzucimy sieć większą ku górze na klatkę piersiową, uwidocznimy okrężnicę poprzeczną, która stanowi odcinek jelita grubego. Pociągając okrężnicę poprzeczną do przodu i ku górze wyswobodzimy na całej przestrzeni poprzeczny fałd otrzewnej, biegnący od tylnej ściany brzucha do okrężnicy poprzecznej, zwany krezką okrężnicy poprzecznej (*mesocolon transversum*). Krezka ta wraz z okrężnicą poprzeczną oddziela większą dolną część jamy otrzewnej (*pars infracolica*) od części górnej (*pars supracolica*), która zawiera żołądek, dwunastnicę, śledzionę i wielkie gruczoły przewodu pokarmowego: wątrobę i trzustkę (brzuch gruczołowy). W dolnej części jamy otrzewnej leży jelito cienkie i jelito grube (brzuch jelitowy).

Jelito grube (*intestinum crassum*), czyli kiszka, rozciąga się od ujścia jelita cienkiego aż do odbytnicy i dzieli się na jelito ślepe lub kiszkę ślepą, czyli kątnicę (*intestinum caecum s. caecum*), okrężnicę (*colon*) i odbytnicę (*rectum s. intestinum rectum*). Okrężnica obejmuje pętle jelita cienkiego: 1) okrężnica wstępująca od strony prawej, 2) okrężnica poprzeczna od góry, 3) okrężnica zstępująca od strony lewej; dalsza i ostatnia część 4) okrężnica esowata łączy się z odbytnicą. Do cech typowych jelita grubego należą: 1) równomierne wypuklenia ściany jelita (*haustra coli*) i przedzielające je wcięcia, którym na powierzchni wewnętrznej odpowiadają fałdy półksiężycowate (*plīcae semilunares coli*); 2) wzmocnienia mięśniówki podłużnej, taśmy okrężnicy (*taeniae coli*), które w liczbie trzech biegną wzdłuż jelita w równych od siebie odstępach; wreszcie 3) małe zwykle wypełnione tłuszczem wypustki otrzewnej, tzw. przyczepki sieciowe (*appendices epiploicae*). Grubość nie jest cechą miarodajną dla odróżnienia jelita cienkiego od grubego, ponieważ silnie skurczone jelito grube może być nawet cieńsze od rozluźnionego i wypełnionego jelita cienkiego.



Ryc. 125. Wątroba, żołądek i jelita od przodu po odcięciu sieci większej.



Ryc. 126. Jelito grube i nasada krezki jelita cienkiego od przodu. Sieć większa odłożona ku górze, jelito cienkie usunięto.

Jelito ślepe albo kiszka ślepa (*intestinum caecum s. caecum*) jest początkowym odcinkiem jelita grubego długości około 7—8 cm; położone jest poniżej ujścia jelita cienkiego w dole biodrowym prawym. Jelito ślepe jest najczęściej całkowicie objęte otrzewną, przeważnie jednak nie ma krezki; w-jego otoczeniu występuje kilka zachyłków otrzewnej (p. dalej).

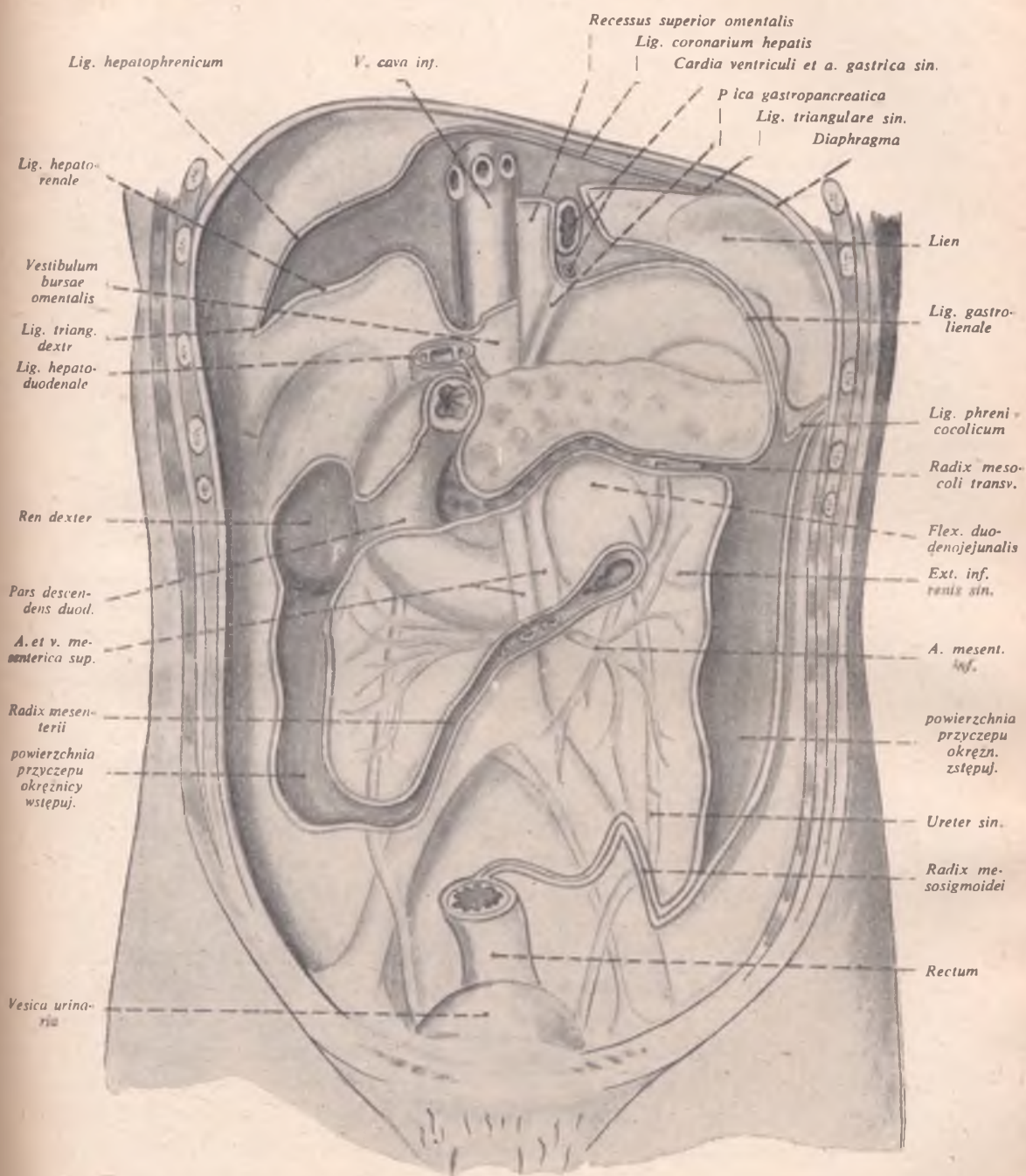
Wyrostek robaczkowy (*processus vermiformis*) stanowi dolny odcinek jelita ślepego; pod względem swych wymiarów i czynności trawiennej jest to narząd szczątkowy, o bardzo zmiennej długości (średnio około 8—9 cm) i położeniu; najczęściej zwisa do miednicy małej. Po stronie przysrodkowej ma on małą krezeczkę (*mesenteriolum processus vermiformis*); wzdłuż jej wolnego brzegu biegnie tętniczka (*a. appendicularis*), która zaopatruje wyrstek.

Okreźnica wstępująca (*colon ascendens*) biegnie od kiszki ślepej do dolnej powierzchni wątroby po prawej stronie jamy brzusznej. Od przodu i z obu boków jest ona powleczone otrzewną; z tyłu najczęściej jest zlepiona z tylną ścianą brzucha. Od przodu częściowo zachodzą na nią pętle jelita cienkiego i sieć większa.

Okreźnica poprzeczna (*colon transversum*) rozpoczyna się zgięciem okreźnicy prawym, czyli wątrobnym (*flexura coli dextra s. hepatica*), w przedłużeniu okreźnicy wstępującej pod powierzchnią dolną prawego płata wątroby. Kieruje się ona na lewo i nieco ku górze aż do śledziony zataczając łuk wypukłością skierowany ku dołowi i do przodu i kończy się zgięciem okreźnicy lewym, czyli śledzionowym. Okreźnica poprzeczna zawieszona jest na krezce (*mesocolon transversum*), która rozpoczyna się na tylnej ścianie brzucha. Nasada krezki okreźnicy poprzecznej wstępuje nieco ku górze w kierunku z prawa na lewo wzdłuż brzegu przedniego trzustki. Ku górze okreźnica poprzeczna przylega do powierzchni dolnej wątroby, do pęcherzyka żółciowego i do krzywizny żołądka większej. Nad powierzchnią przednią okreźnicy poprzecznej przebiega sieć większa; zrasta się ona z okreźnicą poprzeczną i odcinek sieci większej położony między krzywizną żołądka większą a okreźnicą tworzy więzadło żołądkowo-okreźnicze (*ligamentum gastrocolicum*, str. 174).

Zgięcie okreźnicy śledzionowe, czyli lewe (*flexura coli lienalis s. sinistra*), leży nieco wyżej i bardziej ku tyłowi niż zgięcie okreźnicy wątrobne i sięga do dolnego końca śledziony. Fałd otrzewnej łączy zgięcie lewe z przeponą wytwarzając tzw. więzadło przeponowo-okreźnicze (*ligamentum phrenicocolicum*); na jego powierzchni górnej spoczywa dolny koniec śledziony; więzadło przeponowo-okreźnicze stanowi podporę śledziony i napina się, gdy śledziona jest powiększona.

Okreźnica zstępująca (*colon descendens*) biegnie ku dołowi od zgięcia okreźnicy śledzionowego wzdłuż lewej strony jamy brzusznej do wysokości



Ryc. 127. Przebieg otrzewnej na tylnej ścianie brzucha. Jelita, wątrobę i żołądek usunięto.

grzebienia kości biodrowej. Podobnie do okrężnicy wstępującej jest ona powleczone otrzewną tylko od przodu i z obu boków; z tyłu najczęściej zlepia się z tylną ścianą brzucha. Od przodu przykrywają ją zwykle pętle jelita cienkiego.

Po stronie bocznej okrężnicy wstępującej i zstępującej często wytwarzają się płytkie wpuklenia otrzewnej, tzw. zachyłki przyokrężnicze (*recessus paracolici*, p. dalej).

Okrężnica esowata (*colon sigmoideum*) albo esica rozpoczyna się na wysokości grzebienia kości biodrowej lewej jako przedłużenie okrężnicy zstępującej; przebiega najczęściej w kształcie podwójnej pętli bardzo zmiennej pod względem długości, kształtu oraz położenia i kończy się na granicy 2 i 3 kręgu krzyżowego, gdzie łączy się z odbytnicą. Okrężnica esowata jest objęta otrzewną i ma krezkę (*mesosigmoideum*). Linia przyczepu krezki do tylnej ściany brzucha biegnie linią zygzakowatą krzyżując mięsień biodrowo-lędźwiowy, naczynia biodrowe wspólne lewe i lewy moczowód (p. dalej). Jeżeli uniesiemy okrężnicę esowatą, wtenczas w obrębie krezki uwidoczniemy zachyłek otrzewnej (*recessus intersigmoideus*) skierowany ku górze.

Jelito cienkie (*intestinum tenue*) stanowi najdłuższą część przewodu pokarmowego ciągnącą się od żołądka do jelita grubego. Jelito cienkie rozpoczyna się bezpośrednio tuż za odźwiernikiem (*pylorus*), a kończy się zastawką okrężnicy (*valvula coli s. Bauhini*), która odgranicza jego ujście do jelita grubego. Przeważna część jelita cienkiego leży w obrębie przestrzeni objętej okrężnicą, ku dołowi sięgając do miednicy małej. Odróżniamy trzy części jelita cienkiego: dwunastnicę (*duodenum*), jelito czcze (*intestinum jejunum*) i jelito kręte (*intestinum ileum*). Część pierwsza jest najkrótsza (około 30 cm długości) i wyraźnie odgraniczona od następnej zgięciem dwunastniczo-jelitowym¹ (*flexura duodenojejunalis*). Jelito czcze i jelito kręte bez ostrej granicy przechodzą jedno w drugie; obie te części stanowią wolną albo ruchomą część jelita cienkiego (*intestinum mobile*).

Jeżeli uniesiemy okrężnicę poprzeczną i przełożymy pętle jelita cienkiego na stronę prawą, dostrzeżemy zgięcie dwunastniczo-jelitowe, początek wolnej ruchomej części jelita cienkiego (ryc. 126). Na lewo od zgięcia często występuje zachyłek dwunastniczo-jelitowy górny (*recessus duodenojejunalis superior*) ograniczony od góry sierpowatym fałdem dwunastniczo-jelitowym górnym (*plica duodenojejunalis superior*); często przebiega w nim żyła krezkowa dolna. Do zachyłka tego mogą czasem wnikać pętle jelita (przepuklina wewnętrzna) i uwięznąć w nim. Poniżej zachyłka górnego bardzo często występuje zachyłek dwunastniczo-jelitowy dolny (*re-*

¹ Nazwa przyjęta w piśmiennictwie polskim «zgięcie dwunastniczo-jelitowe» jest nieścisła, powinna brzmieć: «zgięcie dwunastniczo-czcze».

cessus duodenojejunalis inferior). Otwór jego, skierowany ku górze, ograniczony jest fałdem dwunastniczo-jelitowym dolnym (*plica duodenojejunalis inferior*, p. dalej).

Cała ruchoma część jelita cienkiego od zgięcia dwunastniczo-jelitowego aż do ujścia do jelita grubego zawieszona jest na wielkim zdwojeniu otrzewnej, krezce jelita cienkiego (*mesenterium*). Przyczep krezki do tylnej ściany brzucha (*radix mesenterii*) przebiega w warunkach prawidłowych od 2 kręgu lędźwiowego po stronie lewej skośnie ku dołowi i na prawo do prawego stawu krzyżowo-biodrowego krzyżując wielkie naczynia. Między obu blaszkami krezki przebiegają nerwy, naczynia krwionośne i chłonne oraz leżą węzły limfatyczne. Długa krezka daje pętlom jelitowym znaczną swobodę ruchów. Pomimo tej ruchomości jednak zachowany jest ogólny plan położenia jelit cienkich, a mianowicie zwykle po stronie lewej i u góry znajdują się pętle jelita czczego, po stronie prawej i u dołu pętle jelita krętego (p. dalej). Oglądając z zewnątrz nie możemy odróżnić jelita czczego od krętego; przy wymacywaniu ściana pętli jelita czczego wydaje się nieco grubsza od ściany jelita krętego, wyczuwamy bowiem fałdy okrężne (*plicae circulares s. Kerckringi*), które w jelicie krętym nie występują lub występują rzadko i są mniejsze. Krezkę jelita cienkiego u jej nasady z łatwością możemy objąć całą dłonią i przełożyć na stronę prawą czy na stronę lewą. Po lewej stronie widoczny jest przebieg naczyń krezkowych dolnych.

Dwunastnica (*duodenum*), w przeciwieństwie do ruchomego jelita cienkiego, w znacznej części swej długości jest stosunkowo nieruchomo przytwierdzona do tylnej ściany brzucha. Dwunastnica zatacza łuk podkowiasty, którego wklęsłość skierowana w stronę lewą obejmuje głowę trzustki.

Część górna dwunastnicy (*pars superior duodeni*), najkrótsza, rozpoczyna się przy odźwierniku żołądka na wysokości 1 kręgu lędźwiowego. Jest ona objęta otrzewną i do niej dochodzi więzadło wątroбно-dwunastnicze, o którym wspominaliśmy poprzednio. Powierzchnię tylną części górnej dwunastnicy krzyżuje przewód żółciowy wspólny i ż. wrotna, które wraz z tętnicą wątrobną biegną dalej w więzadle wątroбно-dwunastniczym.

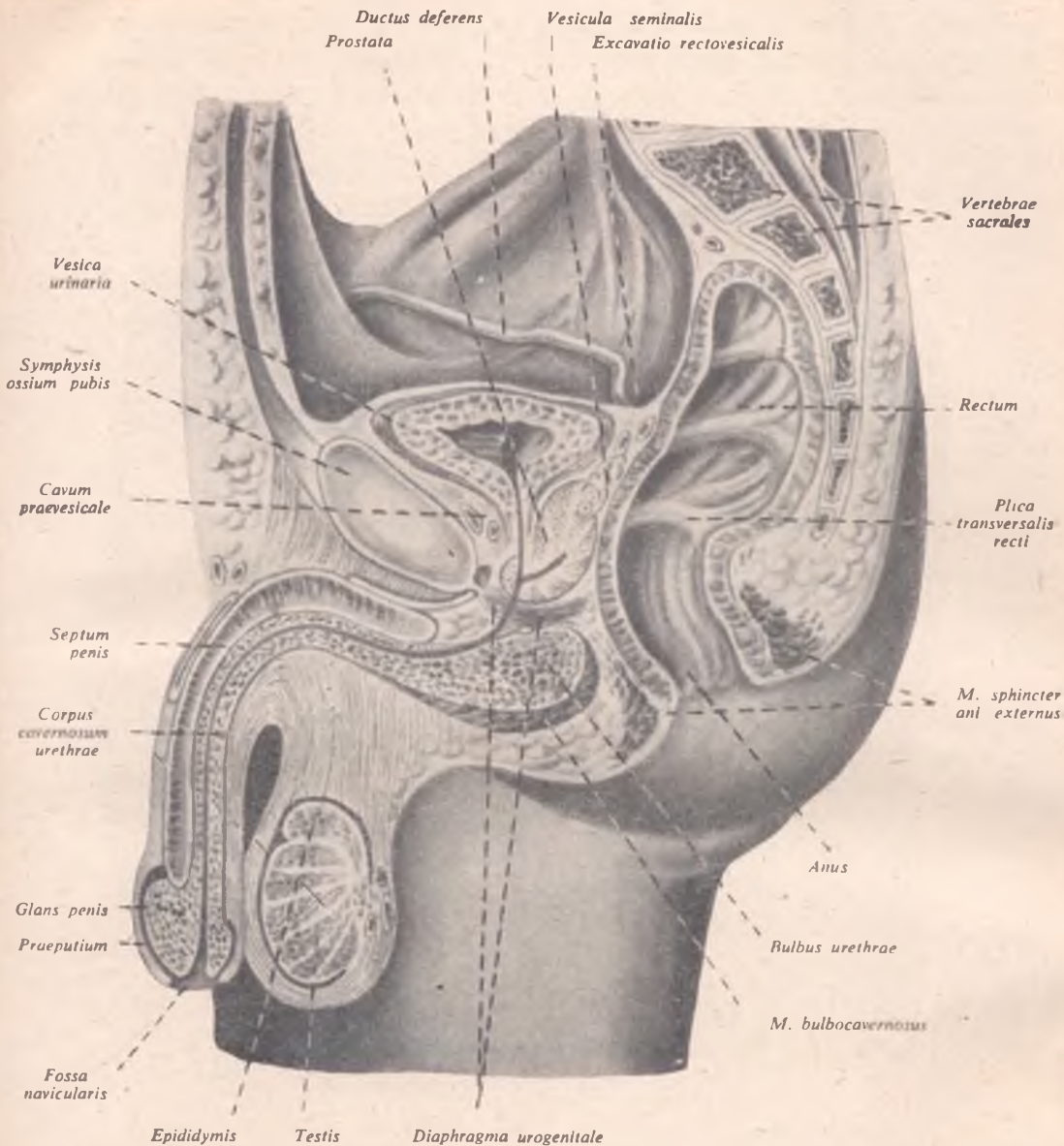
Zgięciem dwunastnicy górnym (*flexura duodeni superior*) część górna przechodzi w następny odcinek, w część zstępującą dwunastnicy (*pars descendens duodeni*), która leży na wysokości 2 kręgu lędźwiowego między nerką prawą a kręgosłupem przylegając nieco do nerki. Do tylnoprzyśrodkowego brzegu zstępującej części dwunastnicy uchodzą razem przewód żółciowy wspólny i przewód trzustkowy. Część zstępująca na wysokości 3 kręgu lędźwiowego zgięciem dwunastnicy dolnym (*flexura duodeni inferior*) przechodzi w trzecią część dwunastnicy, w część dolną. Część zstępująca i część dolna dwunastnicy tylko od przodu powleczone są otrzewną (p. dalej).

Część dolna dwunastnicy (*pars inferior duodeni*) jest najdłuższa; biegnie ona wprawdzie poziomo (*pars horizontalis*) z prawa na lewo, a następnie wstępuje ku górze do wysokości 2 kręgu lędźwiowego po stronie lewej (*pars ascendens*) i silnym zgięciem dwunastniczo-jelitowym przechodzi w jelito czcze. Na granicy obu powyższych odcinków naczynia krezkowe górne występują spod trzustki i krzyżują powierzchnię przednią dwunastnicy. Do tyłu od części poziomej leżą żyła główna dolna i aorta brzuszna.

Trzustka (*pancreas*) jest to wielki podłużny gruczoł leżący poprzecznie na tylnej ścianie brzucha na wysokości 1—2 kręgu lędźwiowego, krzyżujący się z aortą i żyłą główną dolną. Odróżniamy głowę trzustki (*caput*) objętą pętlą dwunastnicy, trzon (*corpus*) i ogon (*cauda*), który sięga do śledziony. Trzustka ma głębokie, ukryte położenie; po ukończonym rozwoju leży ona zaotrzewnowo, tak że otrzewna przykrywa ją tylko od przodu.

Otrzewna w miednicy. Błazka ścienna otrzewnej ku dołowi przekracza kresę graniczną i schodzi do miednicy małej. Otrzewna powleka tu szczyt i powierzchnię tylną pęcherza moczowego, który przylega do spojenia kości łonowych; u mężczyzn powleka ona poza tym wierzchołki pęcherzyków nasiennych, a następnie przerzuca się na powierzchnię przednią odbytnicy, która przylega do kości krzyżowej. Zagłębienie między pęcherzem a odbytnicą nazywamy u mężczyzn zagłębieniem odbytniczo-pęcherzowym (*excavatio rectovesicalis*). W stanie wypełnienia pęcherz moczowy unosi się powyżej spojenia łonowego i pociąga za sobą otrzewną. Opróżniający się pęcherz opada wraz z otrzewną do tyłu od spojenia kości łonowych; na górnej powierzchni pęcherza otrzewna wytwarza większy, poprzecznie biegnący fałd pęcherzowy poprzeczny (*plica vesicalis transversa*).

W miednicy kobiecej między pęcherzem a odbytnicą leży macica. Macica jest w znacznym stopniu powleczonej otrzewną i dzieli zagłębienie odbytniczo-pęcherzowe na bardziej płytkie przednie zagłębienie pęcherzowo-maciczne (*excavatio vesicouterina*) i tylne, głębsze zagłębienie odbytniczo-maciczne (*excavatio rectouterina* s. *Douglasi*). To ostatnie sięga ku dołowi aż na górną część tylnej ściany pochwy (*fornix vaginae*), a bocznie z obu stron jest ograniczone fałdami odbytniczo-macicznymi (*plicae rectouterinae*). Mięśniówka macicy jest ściśle zrośnięta z otrzewną, omacicze (*perimetrium*). Z brzegów bocznych macicy do ściany miednicy małej biegnie obustronnie fałd otrzewnej; jest on ustawiony poprzecznie i nosi nazwę więzadła szerokiego macicy (*ligamentum latum uteri*). Część górna tego więzadła, cieńsza, obejmuje jajowód tworząc kreskę jajowodu (*mesosalpinx*); część dolna, grubsza nosi nazwę kreski macicy (*mesometrium*). Z tylnej ściany więzadła szerokiego odchodzi mały fałd wtórny, kreska jajnika (*mesovarium*) obejmująca jajnik. Z jajnika biegnie pionowo ku górze do ściany miednicy jeszcze jeden fałd, który krzyżuje się z naczyniami bio-



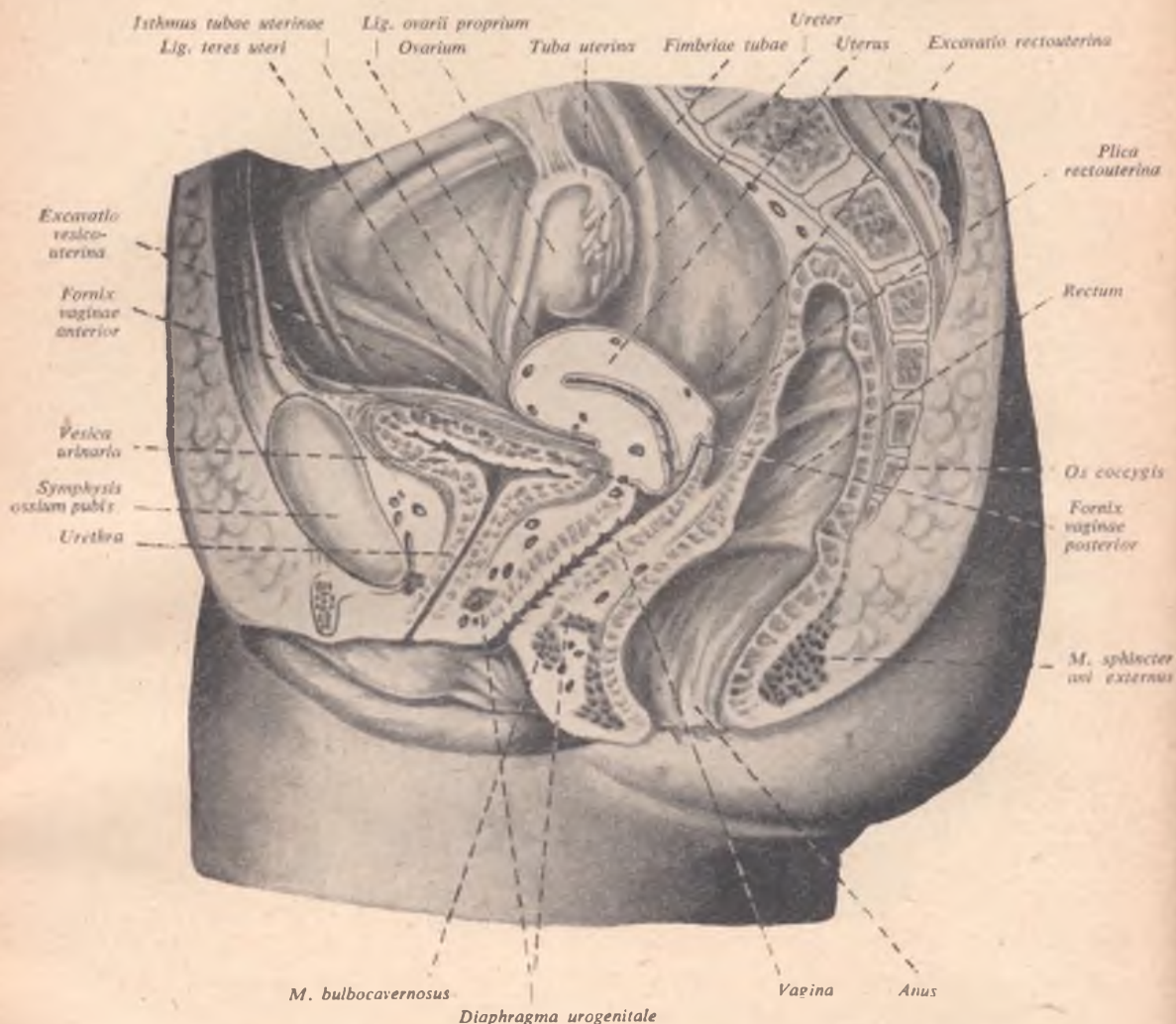
Ryc. 128. Przekrój pośrodkowy narządów miednicy malej męskiej; połowa prawa widziana ze strony lewej.

drowymi zewnętrznymi i zawiera naczynia jajnikowe; jest to więzadło wieszadłowe jajnika (*ligamentum suspensorium ovarii*).

Pętle jelita cienkiego i część okrężnicy esowatej wypełniają jamę miednicy wyslaną otrzewną.

Powierzchnia wewnętrzna przedniej ściany brzucha. Na wewnętrznej powierzchni przedniej ściany brzucha wyslanej otrzewną ścienną wystę-

puje kilka fałdów i zagłębień, z którymi zapoznaliśmy się w t. II na str. 114 w związku z przepuklinami pachwinowymi. Ku górze od pępka do wątroby kieruje się więzadło obłe wątroby. Ku dołowi biegną rozbieżnie: 1) fałd pępkowy pośrodkowy, 2) fałdy pępkowe boczne i 3) fałdy nabrzuszne.

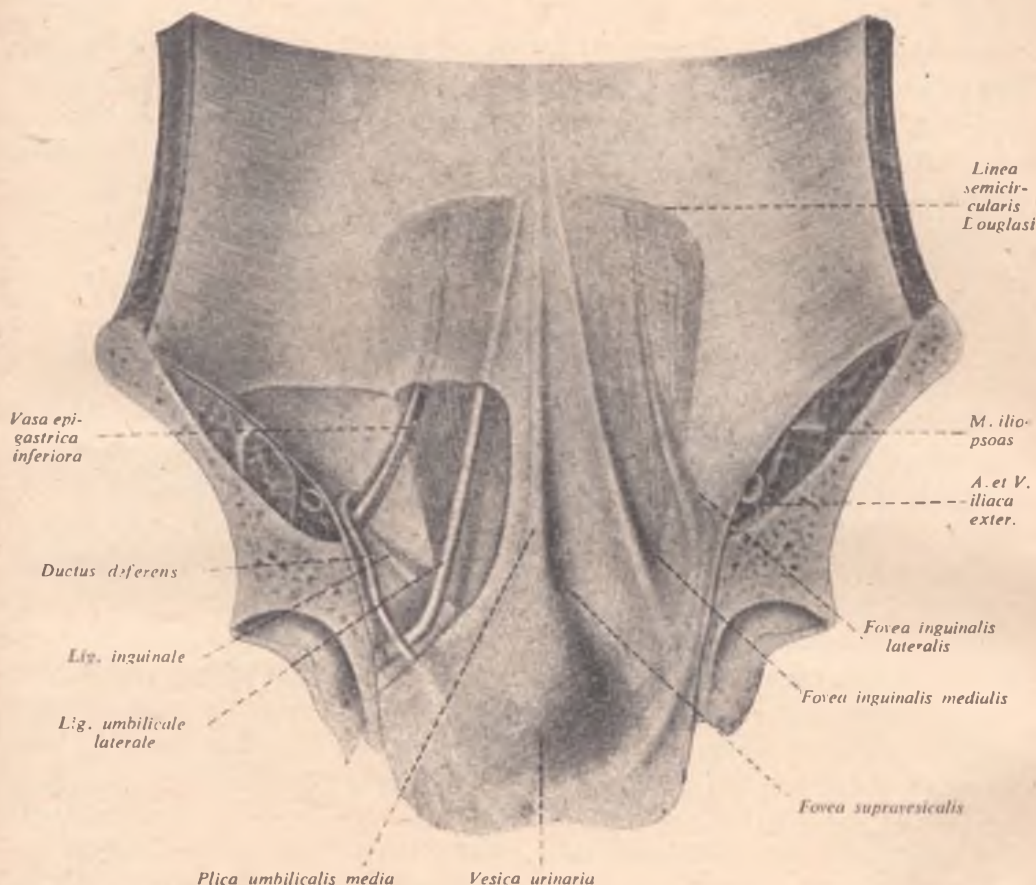


Ryc. 129. Przekrój pośrodkowy narządów miednicy małej kobiecej; połowa prawa widziana ze strony lewej.

Miedzy nimi symetrycznie położone leżą: 1) dołek nadpęcherzowy, 2) dołek pachwinowy przysrodkowy i 3) dołek pachwinowy boczny.

Przestrzeń zaotrzewnowa (*spatium retroperitoneale*). Okolica jamy brzusznej położona do przodu od kręgosłupa i po obu jego stronach, wypełniona luźną tkanką łączną, zawiera liczne narządy, które leżą bezpo-

średnio ku tyłowi od otrzewnej; jest to tzw. przestrzeń zaotrzewnowa; otrzewna pokrywa leżące w niej narządy tylko od przodu; są one poprzez otrzewną widoczne i wyczuwalne. Aortę możemy wymacać przez całkowicie zachowane powłoki brzuszne przy rozluźnionych mięśniach, a nawet uciskać w celu chwilowego zatamowania krwotoku, np. przy nagłych krwotokach macicznych.



Ryc. 130. Wewnętrzna strona przedniej ściany jamy brzusznej: po lewej stronie rysunku odpreparowana otrzewna w celu uwidocznienia więzadła pępkowego bocznego i naczyń nabrzuszných dolnych.

Aorta biegnie przed kręgosłupem aż do 4 kręgu lędźwiowego, gdzie dzieli się na dwie tętnice biodrowe wspólne; na prawo od niej leży żyła główna dolna, która powstaje z połączenia żył biodrowych wspólnych.

Z aortą i żyłą główną dolną krzyżują się od przodu trzustka, dwunastnica i nasada krezki jelita cienkiego. Tuż powyżej trzustki aorta oddaje nieparzystą tętnicę trzewną (na wysokości 12 kręgu piersiowego), nieco niżej — tętnicę

kręzkową górną, a poniżej dwunastnicy tętnicę kręzkową dolną (na wysokości 3 kręgu lędźwiowego). Wszystkie te trzy naczynia zaopatrują narządy nieparzyste jamy brzusznej.

Podłużne wyniosłości, jakie wywołują mięśnie lędźwiowo-udowe, unoszą otrzewną do przodu. Po stronie prawej wzdłuż tej wyniosłości biegnie w części górnej nasada krezki jelita cienkiego, po stronie lewej u dołu krzyżuje ją nasada krezki okrężnicy esowatej. Skośnie na mięśniu lędźwiowo-udowym biegnie moczowód; moczowód krzyżują od przodu pod ostrym kątem naczynia nasienne wewnętrzne. Czasami w bliskości więzadła pachwinowego w rowku między mięśniami lędźwiowo-udowym a biodrowym prześwieca przez otrzewną nerw udowy. Powyżej wyniosłości mięśni lędźwiowo-udowych wypuklają się nerki. Nerkę prawą wyczuwamy podążając do otworu sieciowego, nerka lewa widoczna jest między zgięciem dwunastniczo-jelitowym a okrężnicą zstępującą (ryc. 127).

ROZWÓJ OTRZEWNEJ I CEWY JELITOWEJ

Podział jamy ciała. Pierwotnie jednolita jama ciała wysłana blaszką ścienną mezodermy (*somatopleura*, t. I str. 90), jaka występuje u niższych ustrojów, jak również u zarodków ludzkich we wczesnych okresach rozwoju, składa się z części położonej w obrębie głowy, tzw. jamy ciała głowowej i jamy ciała tułowiowej (ryc. 131). Jama ciała głowowa na ogół zanika; w tej okolicy pozostaje tylko odcinek mezodermy ściennej obejmujący serce, który tworzy osierdzie (*pericardium*). W ciągu swego rozwoju serce przesuwa się wraz z osierdziem do klatki piersiowej (*descensus cordis*) i układa się między symetrycznymi, kranialnymi zachyłkami jamy ciała tułowiowej. W tym stadium rozwoju jama tułowiowa tworzy jeszcze jednolitą wspólną jamę opłucnowo-otrzewnową. Dopiero wraz z rozwojem przepony następuje ostateczny podział na właściwą jamę otrzewnową położoną w obrębie jamy brzusznej i na obie jamy opłucnowe położone w klatce piersiowej. W ten sposób cała mezoderma ścienna rozpada się na otrzewną (*peritoneum*), opłucną (*pleura*) i osierdzie (*pericardium*).

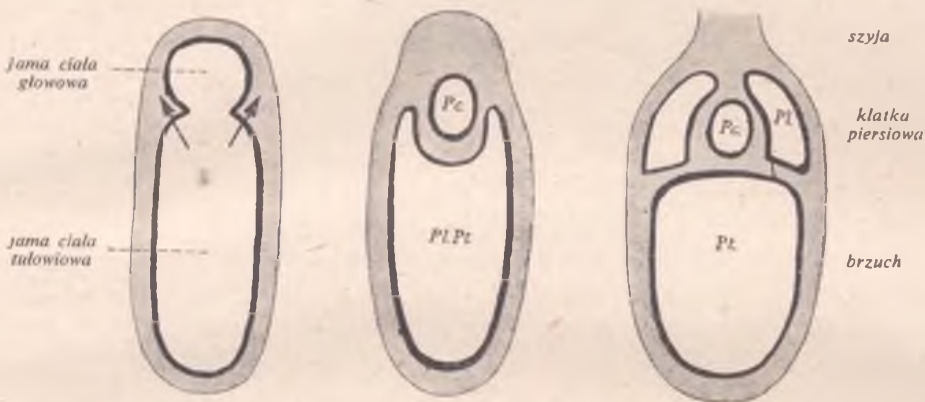
PIERWOTNE POŁOŻENIE CEWY JELITOWEJ I JEJ KREZKI

We wczesnych stadiach rozwojowych jelito ma postać cewy ciągnącej się w prostym kierunku w płaszczyźnie pośrodkowej ciała. Cewa jelitowa wzdłuż całej swej długości połączona jest kreską grzbietową ze ścianą grzbietową jamy brzusznej i kreską brzuszną z brzuszną ścianą jamy brzusznej. Krezki tworzą więc przegrodę położoną w płaszczyźnie pośrodkowej (ryc. 120), która dzieli jamę otrzewnową na połowę prawą i lewą. Krezka brzuszna

wcześnie jednak zanika w swej części kaudalnej, a zachowuje się tylko w części kranialnej położonej powyżej pępka w obrębie brzusznego odcinka przełyku, żołądka i części górnej dwunastnicy. Poniżej pępka powstaje więc jednolita, niepodzielna jama otrzewnej.

W szóstym tygodniu rozwoju zarodka ludzkiego cewa jelitowa zachowuje jeszcze ciągle przebieg pośrodkowy, wykazuje jednak zróżnicowanie na poszczególne części, które odpowiadają już większym odcinkom jelita osobnika dorosłego.

Żołądek. Poniżej przepony po części brzusznej przełyku następuje wrzecionowate rozszerzenie cewy jelitowej, w którym wyraźnie możemy rozpoznać kształt żołądka; jednak krzywizna mniejsza skierowana jest jeszcze



Ryc. 131. Zróżnicowanie jednolitej jamy ciała na poszczególne odcinki. Pc. — *cavum pericardii*, Pl. — *cavum pleurae*, Pt. — *cavum peritonei*, Pl. Pt. = *cavum pleuroperitoneale*. Schemat wg Brausa.

do przodu, krzywizna większa ku tyłowi; dno żołądka i odźwiernik są już zaznaczone (ryc. 132).

Zawiązek śledziony leży między obu blaszkami krezki grzbietowej w bliskości krzywizny żołądka większej.

Pętla dwunastnicy. Odźwiernik żołądka łączy się ku dołowi z małą pętlą jelitową albo pętlą dwunastnicy ustawioną strzałkowo i wypukłością skierowaną w kierunku brzusznym; pętla ta odpowiada późniejszej dwunastnicy i ostrym zgięciem (*flexura duodenojejunalis*) przechodzi w następny odcinek jelita cienkiego. Do dwunastnicy uchodzi od przodu przewód żółciowy wspólny jako przewód wyprowadzający wątroby. Wątroba rozwija się między obu blaszkami krezki brzusznej i położona jest do przodu od krzywizny żołądka mniejszej. Zawiązek trzustki rozwija się głównie między obu blaszkami krezki grzbietowej; przewód trzustkowy uchodzi również do pętli dwunastnicy.

Pętla pępkowa. Następny odcinek cewy jelitowej wytwarza wielką pętlę jelitową albo pętlę pępkową, również położoną w płaszczyźnie pośrodkowej i wypukłością skierowaną brzusznie ku pępkowi. Z wierzchołka pętli biegnie przez pępek cienki przewód pępkowo-jelitowy (*ductus omphaloentericus*) do pęcherzyka żółtkowego. W pętli pępkowej, zawieszona na długiej krezce grzbietowej, odróżniamy dwa prawie równoległe do siebie biegnące ramiona, kranialne (zstępujące) i kaudalne (wstępujące). Ramię górne biegnie od zgięcia dwunastniczo-jelitowego do okolicy pępka, ramię dolne od tegoż miejsca do tylnej ściany brzucha. Ramię dolne już u 6-tygodniowego zarodka wykazuje niewielkie rozszerzenie, zawiązek przyszłego jelita ślepego. «Pierwotnym» zgięciem okrężnicy lewym pętla pępkowa przechodzi w odcinek końcowy jelita. Z odcinka położonego między zgięciem dwunastniczo-jelitowym a zawiązkiem jelita ślepego powstanie jelito czcze i kręte; z pozostałej części ramienia dolnego powstanie okrężnica wstępująca i większa część (2/3) okrężnicy poprzecznej.

Odcinek końcowy cewy jelitowej (ryc. 132) przekształca się w pozostałą, mniejszą część okrężnicy poprzecznej, w okrężnicę zstępującą, okrężnicę esowatą i odbytnicę (p. dalej).

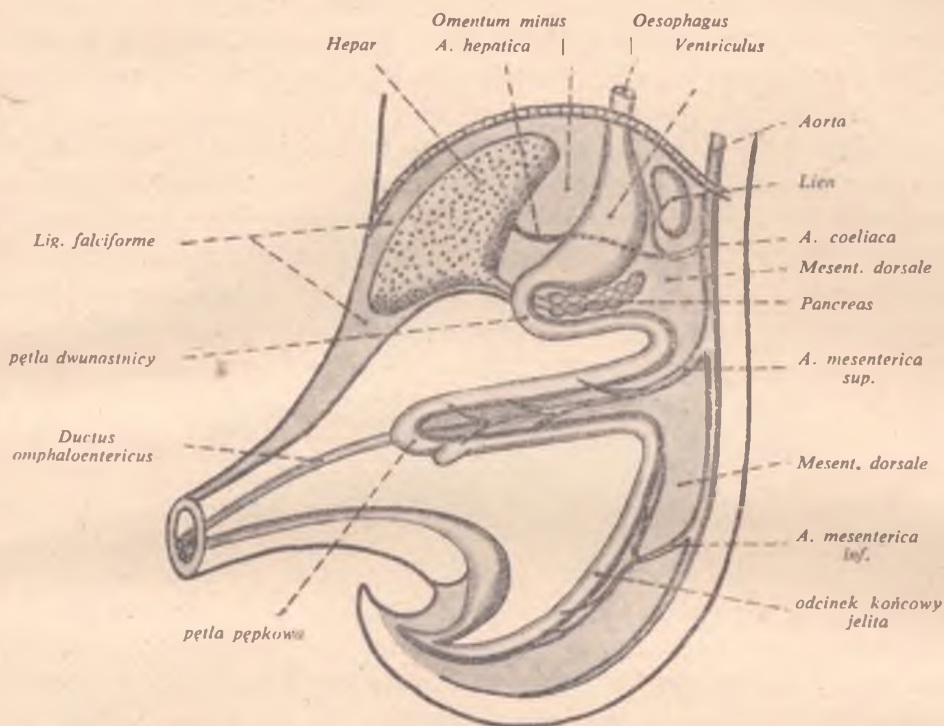
Z pierwotnie licznych tętnic cewy jelitowej odchodzących od aorty pozostają tylko trzy tętnice nieparzyste: trzewna, krezkowa górna i krezkowa dolna. Tętnice te biegną w krezce grzbietowej do cewy jelitowej zajmując takie położenie, że nie hamuje ono ruchów obrotowych jelit.

W powyższych początkowych okresach rozwoju cewy jelitowej obie krezki, zarówno grzbietowa jak i brzuszna, biegną jeszcze w płaszczyźnie pośrodkowej.

Krezka brzuszna sięga tylko do pępka; biegnie ona od części brzusznej przelyku, krzywizny mniejszej żołądka i górnej części dwunastnicy do ściany przedniej jamy brzusznej, jak również do dolnej powierzchni przepony. W obrębie krezki brzusznej coraz silniej rozwijająca się wątroba coraz bardziej rozsuwa pokrywające ją obie blaszki krezki. W ten sposób wątroba dzieli krezkę brzuszną na trzy odcinki (ryc. 132): 1) odcinek przedni stanowi część krezki, która jest rozpięta między przednią ścianą brzucha i przeponą a powierzchnią górną wątroby; z części tej powstanie więzadło sierpowate; 2) odcinek środkowy krezki powleka wątrobę i stanowi jej pokrycie otrzewnowe; 3) odcinek tylny biegnie z powierzchni dolnej wątroby do części brzusznej przelyku jako więzadło wątroбно-przelykowe (*ligamentum hepatooesophageum*), do krzywizny żołądka mniejszej jako więzadło wątroбно-żołądkowe (*ligamentum hepatogastricum*) i do górnej części pętli dwunastnicy jako więzadło wątroбно-dwunastnicze (*ligamentum hepatoduodenale*). Wszystkie trzy części tego ostatniego odcinka krezki brzusznej tworzą sieć mniejszą (*omentum minus*).

Krezka grzbietowa. Na podstawie przebiegu naczyń krwionośnych kreskę grzbietową, która w płaszczyźnie pośrodkowej biegnie wzdłuż aorty brzusznej nieprzerwanie od góry do dołu, możemy również podzielić na trzy odcinki (ryc. 132).

1. W części górnej kreski biegną gałęzie tętnicy trzewnej, które zaopatrują żołądek, dwunastnicę, wątrobę, trzustkę i śledzionę. Odróżniamy



Ryc. 132. Schemat rozwoju cewy jelitowej i jej kresek. Narządy położone w płaszczyźnie pośrodkowej. Stadium pierwotne.

tu: 1) kreskę grzbietową przełyku (*mesoesophageum dorsale*), 2) kreskę grzbietową żołądka (*mesogastrium dorsale*), rozpiętą między ścianą tylną brzucha a krzywizną żołądka większą i 3) kreskę grzbietową dwunastnicy (*mesoduodenum dorsale*).

2. Część środkową tworzy kreska pętli pępkowej (*mesojejunum*, *mesoileum*, *mesocaecum*, *mesocolon ascendens*, *mesocolon transversum*). W osi tej kreski biegnie tętnica kreskowa górna.

3. Trzecia, dolna część kreski grzbietowej należy do końcowego odcinka jelita. Obejmuje ona tętnicę kreskową dolną i jej rozgałęzienia. Ten odcinek kreski składa się z kreski okrężnicy zstępującej (*mesocolon descendens*) i z kreski okrężnicy esowatej (*mesocolon sigmoideum*). Odbytnica nie ma kreski.

Ciągła, nieprzerwana krezka grzbietowa (*mesenterium commune*), która występuje u 6-tygodniowego zarodka ludzkiego, u zwierząt zachowuje się przez całe życie. Jest ona punktem wyjścia szeregu dalszych zmian.

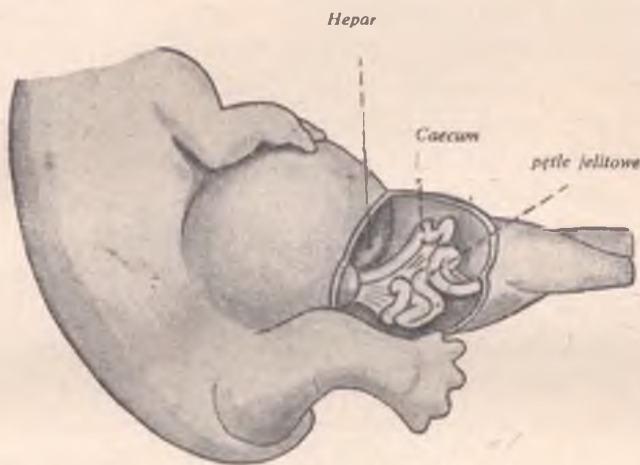
Powyżej opisane stadium rozwojowe (ryc. 132) należy uważać za pierwotne, ponieważ wydłużająca się cewa jelitowa nie występuje jeszcze z płaszczyzny pośrodkowej. W dalszym ciągu rozwoju odbywają się zmiany powodowane: 1) silnym, choć nierównomiernym wzrastaniem długości poszczególnych odcinków jelit, w związku z czym jelita układają się w pętle i w konsekwencji zmieniają swe położenie w jamie otrzewnej, oraz 2) wtórnym zrastaniem się niektórych części otrzewnej ściennej z otrzewną trzewną, dzięki czemu niektóre odcinki jelit w swym nowouzyskanym położeniu tracą swe wolne krezki i swą poprzednią ruchomość oraz zostają mocniej przytwierdzone do tylnej ściany brzucha. To zrastanie się («zlepianie») jest jednak tego rodzaju, że na ogół przy ostrożnym preparowaniu zlepione części dają się znowu oddzielić i mogą wykazywać stosunki pierwotne. Dopiero uwzględnienie zjawisk rozwojowych tłumaczy ostateczne położenie narządów w jamie brzusznej, przebieg otrzewnej u dorosłego i zmienność położenia jelit.

PĘTLA DWUNASTNICY

Pętla dwunastnicy, wypukłością skierowana do przodu i ruchomo zawieszona na swej krezce grzbietowej, stopniowo traci to położenie. Pętla dwunastnicy pierwotnie ustawiona w płaszczyźnie pośrodkowej: 1) obraca się na prawo i następnie 2) poprzednio na prawo skierowana powierzchnia dwunastnicy i jej krezki grzbietowej przylega do otrzewnej ściennej tylnej ściany brzucha i zlepia się z nią. Dwunastnica więc traci swą krezkę grzbietową i — położona pierwotnie wewnątrzo-trzewnowo — wtórnje uzyskuje położenie zaotrzewnowe (ryc. 135), będąc tylko od przodu pokryta otrzewną; zostaje więc ona przytwierdzona do tylnej ściany brzucha i traci swą poprzednią ruchomość. Tylko część początkowa dwunastnicy (*pars superior duodeni*) łącząca się z żołądkiem zachowuje swą ruchomość zawieszona nadal na swej krezce brzusznej (*lig. hepatoduodenale*) i grzbietowej, która w tym odcinku nie zanika, lecz łączy się ku górze z krezką grzbietową żołądka. W związku z powyższymi zmianami dotychczas ciągła, wspólna krezka grzbietowa (*mesenterium commune*) zostaje przerwana i podzielona na część górną i dolną. Powyższe przemieszczenie dwunastnicy jest przypuszczalnie bodźcem do ruchów pętli pępkowej (p. dalej). Jeżeli bowiem przytwierdzenie dwunastnicy do tylnej ściany brzucha nie następuje, wtedy zachowuje się również ciągłość krezki pozostałych odcinków jelita.

ROZWÓJ WIELKIEJ PĘTLI JELITOWEJ I DALSZE LOSY JEJ KREZKI

Zmiany rozwojowe jelit. Szczególnie ważne zmiany rozwojowe zachodzą w pętli pępkowej. Leży ona, jak wyżej zaznaczono, w płaszczyźnie pośrodkowej i składa się z ramienia górnego (zstępującego) i z ramienia dolnego (wstępującego, ryc. 132). Cewa jelitowa wielkiej pętli bardzo szybko wydłuża się, wkrótce nie mieści się już w jamie brzusznej i wskutek tego pierwsze pętle wnikają do sznura pępkowego, gdzie leżą w pozostałej, pozazarodkowej części jamy ciała («fizjologiczna przepuklina pępkowa», ryc. 5 i 133). W późniejszym stadium rozwojowym (u zarodka 40—50 mm długości) pętle zawarte w worku przepuklinowym cofają się z powrotem do jamy



Ryc. 133. Fizjologiczna przepuklina pępkowa płodu ludzkiego 35 mm długości (koniec 3 miesiąca). Wg *Corninga*.

brzusznej (odprowadzenie przepukliny, *repositio*). Z wierzchołka pętli do pęcherzyka żółtkowego biegnący przewód pępkowo-jelitowy później przeważnie całkowicie zanika. Czasami tylko pozostałość jego może się zachować w postaci ślepego wyrostka zmiennej długości, tzw. uchyłka Meckela (*diverticulum ilei s. Meckeli*). Umożliwia on określenie położenia pierwotnego wierzchołka pętli pępkowej (p. dalej).

Zmiany położenia pętli dwunastnicy wywołują ruchy obrotowe pętli pępkowej. Ruchy te odbywają się w stosunku do tętnicy kręzkowej górnej zaopatrującej całą pętlę, jak również rozwijające się z niej jelita; kierunek przebiegu tętnicy stanowi oś obrotu. Ruch obrotowy odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku strzałki zegarka. W pierwszej fazie ruchu oba ramiona obracają się o 90° ustawiając się poprzecznie (ryc. 134 B), ramię pierwotnie górne kieruje się na prawo, ramię pierwotnie dolne — na lewo

(w końcu 1 miesiąca życia zarodka). Z początku oba ramiona rosną równomiernie, później jednak (początek 3 miesiąca) szczególnie ramię górne rośnie bardzo intensywnie, silnie się wydłuża i układa w liczne pętle (w tym okresie wytwarza się fizjologiczna przepuklina pępkowa). Wówczas zgięcie dwunastniczo-jelitowe przesuwają się na lewo, a równocześnie pierwotne zgięcie okrężnicy lewej (ryc. 135) zbliża się do śledziony. Po odprowadzeniu przepukliny pępkowej następuje druga faza obrotu pętli pępkowej w tym samym kierunku co pierwsza o dalsze 90° (ryc. 134 C). W wyniku tego obrotu pętle jelitowe powstałe z prawego (początkowo górnego) ramienia (większość jelita cienkiego) układają się w lewej połowie jamy brzusznej, pętle powstałe z lewego (początkowo dolnego) ramienia w prawej połowie jamy brzusznej (ryc. 134 D, 135 B).

Jelito ślepe układa się teraz po stronie prawej u góry pod wątrobą; zgięcie okrężnicy lewej (*flexura coli sinistra*) przesuwają się w dalszym ciągu ku górze i na lewo, przy czym początkowa część końcowego odcinka jelita wchodzi w skład okrężnicy poprzecznej i tworzy jej końcową trzecią część długości. Ten końcowy odcinek okrężnicy poprzecznej nie pochodzi więc z pętli pępkowej, lecz tak samo jak późniejsza okrężnica zstępująca z odcinka końcowego jelita; wskazuje na to również wspólne unaczynienie i unerwienie obu odcinków¹.

Po ukończeniu obrotu wielkiej pętli jelitowej jelito ślepe, jak już wspomniano, układa się z początku po stronie prawej u góry pod wątrobą, następnie zaś zstępuje ku dołowi do dołu biodrowego prawego (*descensus caeci*) osiągając swe ostateczne położenie. Zstępowanie to wytwarza okrężnicę wstępującą (w 4—5 miesiącu), która zgięciem okrężnicy prawym (*flexura coli dextra*) łączy się z okrężnicą poprzeczną (ryc. 135 C). Teraz okrężnica wstępująca wraz ze swą kreską (p. dalej) przylega do tylnej ściany brzucha, zlepia się z otrzewną ścienną i traci swą powłokę surowiczą wzdłuż swego tylnego obwodu (ryc. 136). Tym samym uzyskuje ona wtórnie położenie zaotrzewnowe. Cała okrężnica tworzy już teraz ramę, w której u dorosłego położone są pętle jelita cienkiego (ryc. 135 C). Jeżeli zstępowanie jelita ślepego nie odbywa się, zachowuje się jego wysokie położenie; łączy się ono zazwyczaj z brakiem okrężnicy wstępującej. Istotne zmiany położenia występują również wtedy, gdy okrężnica wstępująca jest nienormalnie krótka (niezupełne zstępowanie jelita ślepego).

¹ Granica między częścią okrężnicy poprzecznej pochodzącą z pętli pępkowej a częścią pochodzącą z jelita końcowego jest równocześnie granicą między obrębem zaopatrzenia n. błędnego i nn. miednicznych. W punkcie tym ustają też przypuszczalnie ruchy mieszania treści jelit, a rozpoczynają się wielkie ruchy jelita grubego, które służą głównie wypróżnianiu (p. dalej).

Przyczyny obrotu jelit nie są jeszcze dokładnie znane. Wiemy, że u zarodków płazów przez obrót o 180° sklepienia prajelita następuje odwrotny obrót jelit i wytwarza się odwrotne położenie trzew (*situs inversus*). Wspominaliśmy poprzednio, że u człowieka bodźcem do ruchów obrotowych wielkiej pętli jelitowej są ruchy obrotowe pętli dwunastnicy.

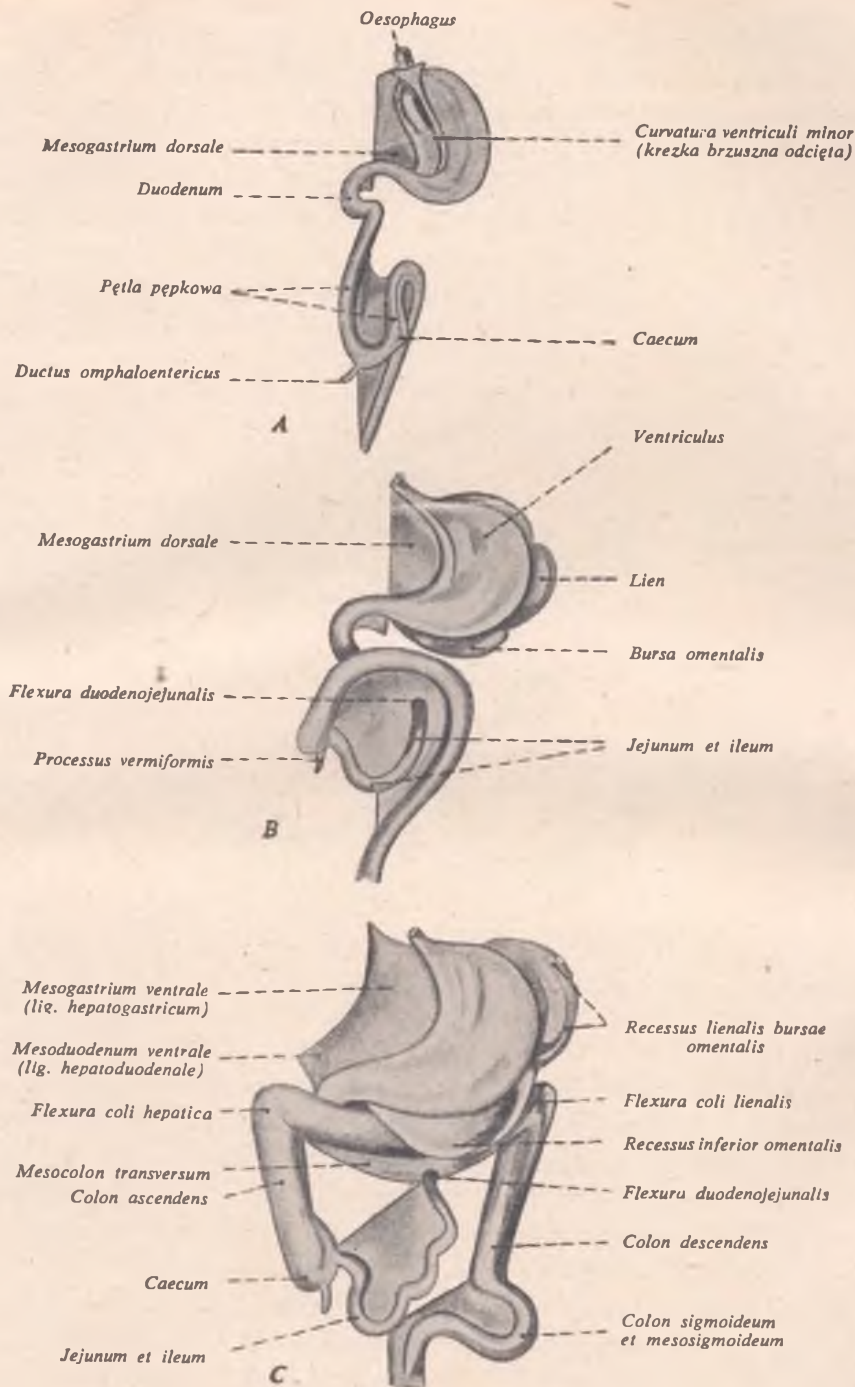
Jelito ślepe, jak wyżej wspomniano, zaznacza się już bardzo wcześnie. Jego część bliższa rozszerza się znacznie silniej niż część dalsza, tak że niebawem możemy odróżniać odcinek proksymalny o znacznie większym obwodzie (*caecum*) i wąski, powstrzymany w rozwoju odcinek dystalny (*processus vermiformis*); w życiu płodowym jednak ścisła granica między obu tymi częściami nie daje się jeszcze ustalić i ostateczne zróżnicowanie i odgraniczenie ich odbywa się dopiero po urodzeniu, chociaż czasami postać embrionalna może być zachowana i u dorosłego osobnika. Jelito ślepe traci swą kreskę, tak samo jak okrężnica wstępująca, jednak nie przyrasta do otrzewnej ściennej i przeważnie zachowuje całkowitą powłokę surowiczą.

Odcinek końcowy jelita, tak samo jak jelito głowowe, występuje pierwotnie w postaci ślepo kończącej się cewy. Z większej kranialnej części jelita końcowego, jak wyżej wspomniano, powstaje końcowa trzecia część okrężnicy poprzecznej, cała okrężnica zstępująca i okrężnica esowata; mniejszy kaudalny odcinek wytwarza stek odchodowy. Z grzbietowej części steku powstaje odbytnica, kończąca się jelim ogonowym, które jednak wkrótce zanika (str. 6, ryc. 3).

Pierwotnie cały odcinek końcowy jelita położony jest w płaszczyźnie pośrodkowej. W związku z ruchami obrotowymi pętli pępkowej większa, górna część tego odcinka przesuwana jest jednak na lewo, dzięki czemu okrężnica zstępująca i esowata osiągają swe ostateczne położenie (ryc. 135 C). Okrężnica zstępująca przylega teraz do tylnej ściany brzucha i tak samo jak okrężnica wstępująca wtórnie uzyskuje położenie zaotrzewnowe (ryc. 136), podczas gdy esica, tak jak okrężnica poprzeczna, zachowuje swe pierwotne położenie wewnątrzotrzewnowe. Odbytnica nie zmienia swego położenia pośrodkowego.

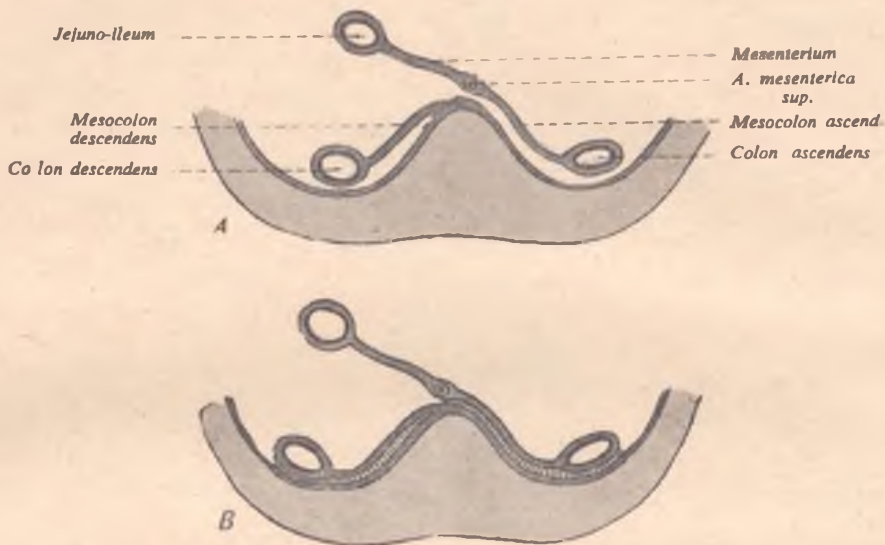
Pierwotnie jednolity stek odchodowy (*cloaca*) zostaje przedzielony czołowo wzrastającą przegrodą (*septum urorectale*) na część przednią i na część tylną. Odcinek przedni wytwarza zatokę moczowo-płciową i pęcherz moczowy, z odcinka tylnego powstaje odbytnica. Wskutek dalszych procesów rozwojowych przebija się ona następnie na zewnątrz wytwarzając odbytnicę (*anus*, ryc. 190).

Zmiany rozwojowe kreski pętli pępkowej. Długa kreska pętli pępkowej obu swymi blaszkami obejmuje naczynia kreskowe górne i ich rozgałęzienia, które zaopatrują jelito cienkie, jelito ślepe, okrężnicę wstępującą i większą część okrężnicy poprzecznej. Wraz z obrotem wielkiej pętli jelitowej



Ryc. 135. Rozwój krezek. Schematy A i B — stosunki rozwojowe, C — po ukończonym rozwoju. Krezka brzuszna uwidoczniona tylko na ryc. C. Wg Ruge-Felix (Präparierübungen, 1921).

o 180° położenie krezki musi również się zmienić. Z położenia strzałkowego w płaszczyźnie pośrodkowej krezka ustawia się wprawie poprzecznie, a następnie przybiera znowu położenie strzałkowe, ale obrócone o 180° ; pierwotnie prawa strona krezki skierowana jest teraz na lewo, a lewa — na prawo (ryc. 134). Krezka jelita cienkiego (górnego ramienia pętli pępkowej), położona pierwotnie powyżej tętnicy krezkowej górnej, po dokonanych obrocie układu się na lewo i poniżej tętnicy. Krezka okrężnicy wstępującej i poprzecznej (ramienia dolnego pętli pępkowej), położona początkowo poniżej tętnicy krezkowej górnej, układu się teraz na prawo i powyżej tej tętnicy (ryc. 134, 135).



Ryc. 136. Zlepianie się okrężnicy wstępującej i zstępującej oraz ich krezek z tylną ścianą brzucha. Schematyczny przekrój poprzeczny. A — przed zlepieniem, B — po zlepieniu. Wg Rouvière'a.

Wraz z wydłużaniem się jelit i ich obrotem krezka rozrasta się bardzo silnie i układu wachlarzowato; nasada jej traci swe poprzednie położenie, zyskuje nowe i jak pierścieniem obejmuje zgięcie dwunastniczo-jelitowe (ryc. 135).

Utrata krezki okrężnicy wstępującej. W wyniku zmian położenia okrężnicy wstępującej (podobnie jak zstępującej), przylgnięcia jej do tylnej ściany brzucha i utraty powłoki otrzewnej na jej ścianie tylnej, zachodzą podobne zmiany w krezce okrężnicy wstępującej. Krezka okrężnicy wstępującej (jak również zstępującej) przylega teraz do otrzewnej ściennej tylnej ściany brzucha, zlepia się z nią i wtórnie przybiera charakter otrzewnej ściennej (ryc. 136).

Pole sklejenia się krezki okrężnicy wstępującej z otrzewną ścienną ma kształt trójkątny (ryc. 135 C). Podstawa trójkąta utworzona jest przez okrężnicę wstępującą;

brzeg dolny biegnie wzdłuż tętnicy krezkowej górnej i jej gałęzi, tętnicy krętniczno-okrężniczej od zgięcia dwunastniczo-jelitowego do miejsca połączenia jelita grubego z jelitem krętym; granicę górną stanowi linia łącząca zgięcie dwunastniczo-jelitowe ze zgięciem okrężnicy prawym. Granica ta przesuwa się następnie nieco na część zstępującą dwunastnicy.

Krezka jelita cienkiego (*mesenterium*) układa się po stronie lewej od tętnicy krezkowej górnej i pozostaje wolna wzdłuż całego swego przebiegu. Ponieważ ramię górne pętli pępkowej (z której powstaje jelito czcze i kręte) bardzo wcześnie zaczyna się układać w liczne pętle, również i jej krezka silnie się rozwija, staje się tym dłuższa, im bardziej dana pętla jest oddalona od nasady krezki, i układa się w liczne fałdy jak krezka kołnierza, skąd też pochodzi jej nazwa. Wskutek zaniku krezki okrężnicy wstępującej, krezka jelita cienkiego traci swą poprzednią nasadę i osiąga nową, długą linię przyczepu, która biegnie teraz wzdłuż dolnej granicy zaniku krezki okrężnicy wstępującej (ryc. 135 C). W tym czasie wskutek obrotu pętli pępkowej zgięcie dwunastniczo-jelitowe z linii pośrodkowej przesunęło się na lewo (ryc. 135), tak że nasada krezki jelita cienkiego kieruje się teraz od zgięcia dwunastniczo-jelitowego na wysokości 2 kręgu lędźwiowego po stronie lewej skośnie ku dołowi i na prawo, i kończy się na wysokości stawu krzyżowo-biodrowego prawego.

Krezka okrężnicy poprzecznej (*mesocolon transversum*). Zanik krezki okrężnicy wstępującej, jak również okrężnicy zstępującej, o czym będzie mowa niebawem, powoduje zmianę położenia nasady krezki okrężnicy poprzecznej. Nowy przyręczek biegnie teraz wzdłuż górnej granicy pola zrośnięcia krezki obu pionowych odcinków okrężnicy (ryc. 135 C); kieruje się on poprzecznie z prawa na lewo na tylnej ścianie brzucha biegnąc wzdłuż przedniego brzegu trzustki.

Krezka okrężnicy poprzecznej, a częściowo również krezka okrężnicy wstępującej (ryc. 134 D) przykrywają częściowo dwunastnicę, przy czym otrzewna krezki skleja się u swej nasady z otrzewną dwunastnicy; dzięki temu dwunastnica, która już poprzednio była przytwierdzona do tylnej ściany tułowia i leżała wtórnie zewnątrzotrzewnowo, teraz ponownie zostaje przykryta blaszką otrzewnej i powtórnie osiąga położenie zewnątrzotrzewnowe, a tym samym silniejsze umocowanie do ściany brzucha.

Krezka odcinka końcowego jelita. Krezka tego odcinka obejmuje rozgałęzienia tętnicy krezkowej dolnej. Razem z tym odcinkiem przesuwa się ona na lewo. Część górna krezki — krezka okrężnicy zstępującej przylega do tylnej ściany brzucha (w 5 miesiącu), a następnie, tak samo jak krezka okrężnicy wstępującej, zlepia się z otrzewną ścienną na lewo od kręgosłupa (ryc. 135 C, 136).

Okrężnica esowata zachowuje swą kreskę; dzięki niej ten odcinek jelita ma też swą charakterystyczną ruchomość. Jednak zmienia się przebieg nasady krezki. W związku z utratą krezki okrężnicy zstępującej nasada krezki okrężnicy esowatej przebiega zygzakowato na mięśni biodrowo-lędźwiowym lewym, częściowo wzdłuż dolnej granicy pola zaniku krezki okrężnicy zstępującej (ryc. 127, 135 C). Kończy się ona w linii pośrodkowej na granicy 2 i 3 kręgu krzyżowego w miejscu, gdzie rozpoczyna się odbytnica; odbytnica bowiem nie ma całkowitej powłoki otrzewnowej, wskutek czego nie ma też krezki.

Zlepianie się krezki okrężnicy wstępującej i zstępującej z otrzewną ścienną tylnej ściany brzucha nie zawsze jednak następuje, toteż po ukończeniu rozwoju mogą się czasem zachować mniejsze lub większe odcinki krezki (*mesocolon ascendens*, *mesocolon descendens*). Dotyczyć to może nawet wszystkich zwykle zanikających odcinków krezki, a wtedy również u dorosłego może się zachować w większym lub mniejszym stopniu ciągła, nieprzerwana kreska grzbietowa (*mesenterium commune*).

ROZWÓJ ŻOŁĄDKA I DALSZE LOSY JEGO KREZKI

Zmiana położenia żołądka. Wyżej opisane położenie żołądka (ryc. 132) bardzo wczesnie (już u zarodka 5 mm długości) ulega zmianom. Żołądek zaczyna wykonywać 1) obrót na prawo w stosunku do swej długiej osi, tak że krzywizna większa żołądka kieruje się teraz na lewo, krzywizna mniejsza na prawo; początkowo prawa ściana żołądka zwraca się teraz ku tyłowi, początkowo lewa ściana kieruje się do przodu (wskutek tego obrotu prawy nerw błędny biegnie wzdłuż powierzchni tylnej przełyku i żołądka, lewy — wzdłuż powierzchni przedniej). Równocześnie z ruchem obrotowym żołądek 2) przesuwa się na lewo, przy czym krzywizna większa wzrasta znacznie intensywniej niż krzywizna mniejsza. Przez ten obrót na prawo i przesunięcie na lewo żołądek osiąga swe ostateczne położenie. Oba te ruchy są z sobą sprzężone i łączą się ze zmianą położenia dwunastnicy.

Kreska grzbietowa żołądka zawiera rozgałęzienia tętnicy trzewnej, które zaopatrują żołądek, śledzionę, wątrobę, trzustkę i dwunastnicę. Wraz z obrotem i przesunięciem się żołądka na lewo jego kreska grzbietowa również ulega daleko posuniętym zmianom. Kreska ta wypukła się w stronę lewą aż do lewego podżebrza i z położenia strzałkowego stopniowo ustawia się czołowo.

Trzustka. Między obie blaszki krezki grzbietowej żołądka wpukła się trzustka, wyrastająca ze ściany dwunastnicy; trzustka w obrębie krezki kieruje się skośnie ku górze i ku tyłowi całkowicie objęta obu jej blaszkami; trzustka więc pierwotnie ma położenie wewnątrzo-trzewnowe. W dal-

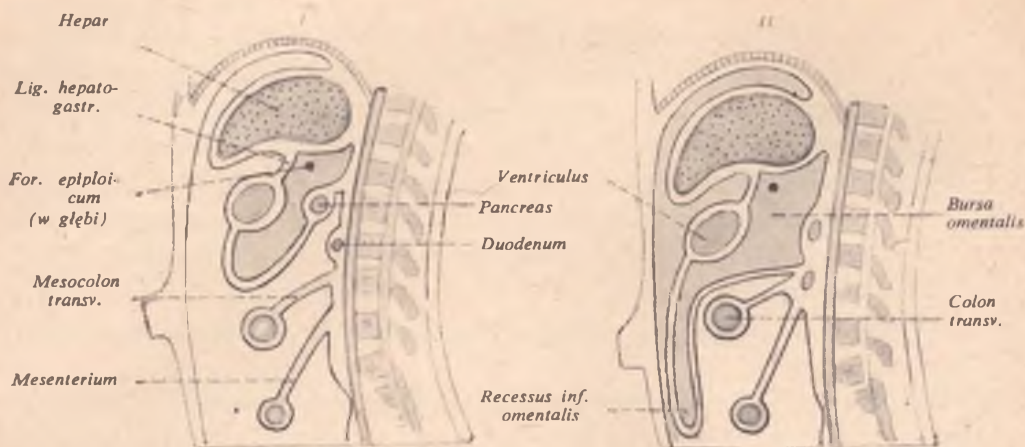
szym ciągu rozwoju odcinek krezki grzbietowej, w którym leży trzustka, zbliża się do tylnej ściany brzucha i wreszcie przylega do niej; blaszka tylna krezki zlepia się i zrasta w tej okolicy z otrzewną ścienną. Wraz z tym powierzchnia tylna trzustki (ryc. 143) spoczywająca teraz częściowo bezpośrednio na nerce (lewej) i nadnerczu, uzyskuje swe ostateczne położenie. Tutaj więc narządy pierwotnie zewnątrzo-trzewnowe (nerka, nadnercze) znajdują się w najbliższym sąsiedztwie narządu wtórnie zewnątrzo-trzewnowego — trzustki pokrytej otrzewną tylko na swej wolnej powierzchni. Wraz z tymi zmianami przyczep krezki grzbietowej do tylnej ściany brzucha zyskał nowe położenie; zamiast biec wzdłuż kręgosłupa przesunął się do podżebrza lewego.

Śledziona zaczyna się rozwijać nieco później niż wątroba i trzustka (w końcu 1 miesiąca) w bliskości krzywizny większej żołądka poniżej wpustu, w krezce grzbietowej żołądka; w tej okolicy śledziona dzieli kreskę na trzy części: 1) na odcinek tylny — więzadło przeponowo-śledzionowe (*ligamentum phrenicolienale*), rozpięte między śledzioną a przeponą, 2) na odcinek przedni — więzadło żołądkowo-śledzionowe (*ligamentum gastrolienale*), biegnące od śledziony do krzywizny żołądka większej i 3) na odcinek środkowy otaczający śledzionę, który stanowi jej powłokę otrzewnową (ryc. 142).

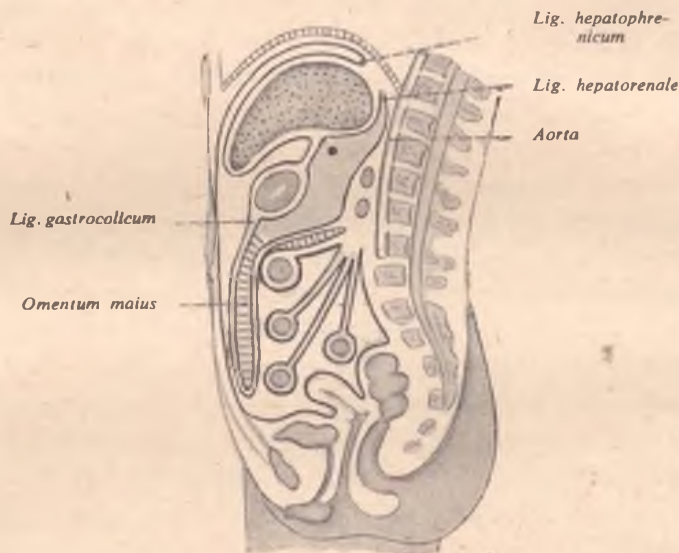
Powyżej śledziony w górnym końcu krezki grzbietowej żołądka krezka jest znowu niepodzielna, łączy ona przeponę z wpustem żołądka i nosi nazwę więzadła przeponowo-żołądkowego (*ligamentum phrenicogastricum*).

Sieć mniejsza (*omentum minus*). Zaznaczyliśmy poprzednio, że wątroba rozwijająca się w obrębie krezki brzusznej dzieli tę kreskę na trzy części (ryc. 140). Część tylną krezki brzusznej stanowią więzadła rozpięte między wątrobą a przelykiem, żołądkiem i odcinkiem górnym dwunastnicy; więzadła te tworzą sieć mniejszą. Silnie rozwijająca się wątroba, szczególnie jej płąt prawy, pociąga sieć mniejszą na prawo; również żołądek, który zmienia swe położenie, wpływa na jej ustawienie. W związku z tym sieć mniejsza, pierwotnie ustawiona w płaszczyźnie pośrodkowej, przybiera teraz położenie czołowe (ryc. 143). W dolnym odcinku sieci mniejszej, w więzadle wątroбно-dwunastniczym przebiegają: przewód żółciowy wspólny po stronie prawej, tętnica wątrobna po stronie lewej i żyła wrotna między nimi i nieco ku tyłowi.

Sieć większa (*omentum maius*). Wraz z powyższymi zmianami rozwojowymi (w końcu 2 miesiąca życia płodowego) rozrasta się bardzo znacznie dalszy, dolny odcinek krezki grzbietowej żołądka. Mianowicie wzdłuż krzywizny żołądka większej sięgając na lewo do przyczepu żołądkowego więzadła żołądkowo-śledzionowego krezka grzbietowa workowato opuszcza się ku dołowi (ryc. 135, 137, 138) i w ciągu ostatnich dwóch miesięcy życia pło-



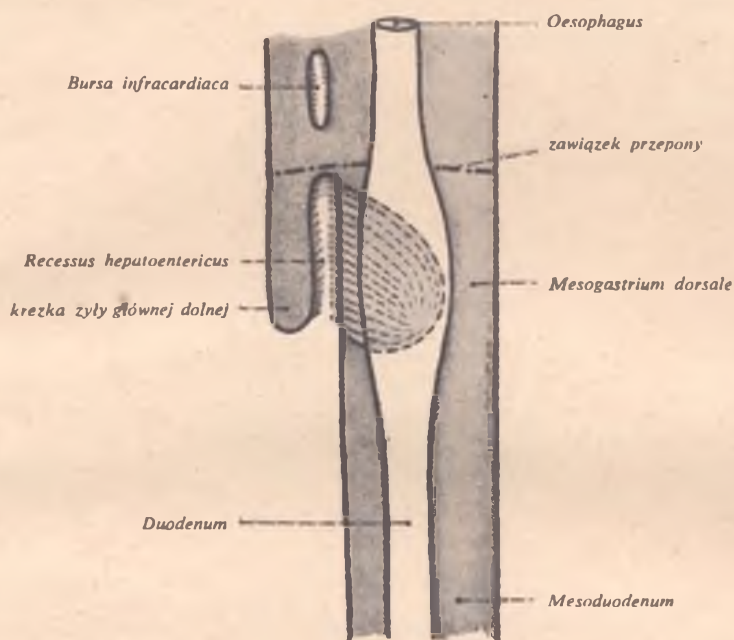
Ryc. 137. Schematyczne przekroje pośrodkowe jamy brzusznej. Rozwój torby sieciowej.



Ryc. 138. Schematyczny przekrój pośrodkowy jamy brzusznej po ukończeniu rozwoju.

dowego tak silnie rozrasta się, że jak fartuszek przykrywa okrężnicę poprzeczną i pętle jelitowe. Ta część krezki grzbietowej żołądka nosi nazwę sieci większej. Sieć większa wyrasta więc jak otwarty ku górze worek, w którym odróżniamy ścianę przednią i ścianę tylną; między nimi zawarta jest szczelinowata przestrzeń. Ponieważ sieć większa jest wypukleniem krezki, tym samym zarówno przednia ściana worka, jak i tylna składają się z dwóch blaszek otrzewnej. Po urodzeniu zrastają się z sobą obie wewnętrzne blaszki sieci większej, przestrzeń zawarta między nimi zanika i wytwarza się jednolita

płyta, w której później silnie rozrasta się tkanka tłuszczowa. Ściana tylna sieci większej w swej części górnej przylega ściśle do przedniej powierzchni okrężnicy poprzecznej oraz do górnej blaszki krezki okrężnicy poprzecznej i zrasta się z nimi. Ponieważ ściana przednia sieci większej zrasta się ze ścianą tylną, ta zaś z okrężnicą poprzeczną, tym samym ściana przednia sieci większej wytwarza ostatecznie mocne połączenie między krzywizną żołądka większą a okrężnicą poprzeczną. Ta górna część sieci większej nosi nazwę więzadła żołądkowo-okrężniczego (*ligamentum gastrocolicum*).

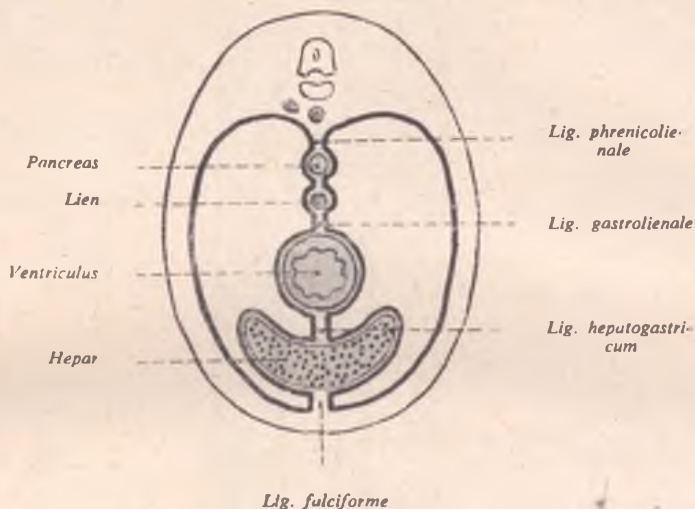


Ryc. 139. Kształtowanie się zachyłka wątroбно-jelitowego. Odcinek tylny krezki grzbietowej żołądka od przodu. Uwidoczniony jest rzut żołądka. Do tyłu od żołądka linią przerywaną zaznaczono powstającą torbę sieciową. Schemat wzorowany na Rouvièrze.

Torba sieciowa (*bursa omentalis*). Wraz ze zmianą położenia żołądka, rozrastaniem się jego krezki grzbietowej i wpukleniem się jej w stronę lewą i ku dołowi, do tyłu od żołądka powstaje wielki zachyłek jamy otrzewnej, tzw. torba sieciowa.

Pierwszy, najwcześniej występujący zawiązek torby sieciowej powstaje jednak niezależnie od zmian położenia żołądka. We wczesnych bowiem stadiach rozwojowych (u zarodka 3 mm długości) jeszcze przed wytworzeniem się przepony, zanim wspólna jama opłucnowo-otrzewnowa nie została podzielona na jamę opłucnej i na jamę otrzewnej, na tylnej ścianie tułowia po obu stronach krezki grzbietowej żołądka z prawej i z lewej strony wytwarza się mezenchymatyczny fałd ustawiony strzałkowo. Po stronie lewej

fałd ten zanika bardzo wczesnie w związku z przemieszczeniem się żołądka, po stronie prawej natomiast między tym fałdem położonym bocznie, zwanym kreską boczną albo kreską żyły głównej dolnej (ponieważ wzdłuż jej brzegu grzbietowego przebiega ż. główna dolna), a przełykiem i żołądkiem ustawionym jeszcze w płaszczyźnie pośrodkowej znajduje się podłużna bruzda; wytwarzająca się przepona dzieli następnie tę bruzdę na część górną i dolną. O części górnej wspominaliśmy przy opisie przełyku (str. 165); jest to tzw. torebka podsercowa (*bursa infracardiaca*), która u człowieka zazwyczaj zanika; natomiast u wszystkich zwierząt, które mają płat płucny podsercowy, ta «trzecia jama opłucnowa» utrzymuje się przez całe życie. Dolna część



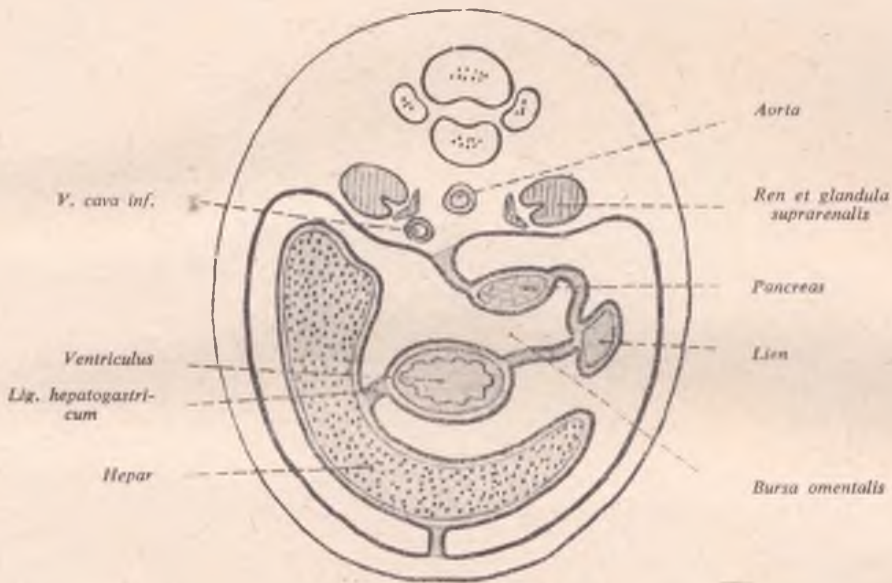
Ryc. 140. Schematyczny przekrój poprzeczny jamy brzusznej. I — stadium pierwotne.

rynienki, tzw. zachylek wątroбно-jelitowy (*recessus hepatoentericus*), od góry zamknięty przeponą, stanowi pierwszy zawiązek torby sieciowej. Z części tej powstanie zachylek sieciowy górny (*recessus superior omentalis*). Zachylek wątroбно-jelitowy wysłał teraz przedłużenie, które kieruje się z prawa na lewo, do tyłu od żołądka w obręb kreski grzbietowej (ryc. 139).

Dalszy rozwój torby sieciowej odbywa się już w związku ze zmianą położenia żołądka. Torba sieciowa występuje teraz w postaci kieszonki otwartej w stronę prawą, ograniczonej od przodu tylną powierzchnią żołądka, od tyłu jego kreską grzbietową. To wypuklenie jamy otrzewnej do tyłu od żołądka stanowi główną część torby sieciowej. Przedłuża się ona następnie w dalszym ciągu w stronę lewą, sięgając aż do wnęki śledziony, między więzadła żołądkowo-śledzionowe i przeponowo-śledzionowe; przedłużenie to stanowi zachylek śledzionowy (*recessus lienalis*, ryc. 142). Ku dołowi torba sieciowa przedłuża się w obręb sieci większej między jej ściany przednią i tylną,

wytwarzając tzw. zachyłek sieciowy dolny (*recessus inferior omentalis*, ryc. 137). Wspomnieliśmy poprzednio, że po urodzeniu obie ściany sieci większej zrastają się z sobą, w wyniku czego ta część torby sieciowej zanika (ryc. 138).

Silny rozwój wątroby, szczególnie jej płata prawego oraz przemieszczenie żołądka powoduje, jak zaznaczono wyżej, zmianę położenia sieci mniejszej. W wyniku tych zmian sieć mniejsza ustawia się czołowo i w związku z tym torba sieciowa zdobywa nowy odcinek, tzw. przedsionek torby sieciowej (*vestibulum bursae omentalis*) zamknięty od przodu siecią mniejszą. Przedsionek prowadzi ku górze do zachyłka sieciowego górnego (pierwotny za-

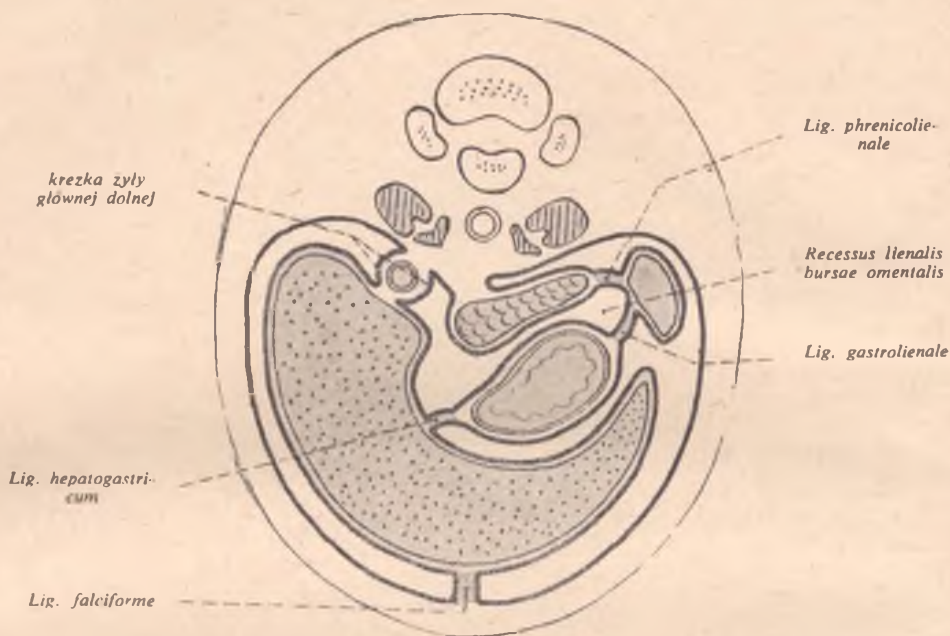


Ryc. 141. Schematyczny przekrój poprzeczny jamy brzusznej. II — rozwój torby sieciowej.

chylek wątroбно-jelitowy), na lewo zaś do głównej części torby. Granicę między nią a przedsionkiem tworzy sierpowaty fałd żołądkowo-trzustkowy (*plica gastropancreatica*), położony w płaszczyźnie pośrodkowej od wpustu żołądka do trzustki (str. 176).

Torba sieciowa początkowo łączy się szeroko wzdłuż krzywizny żołądka mniejszej z właściwą jamą otrzewnej (ryc. 141). Już jednak we wczesnych stadiach rozwojowych wraz z rozrastaniem się wątroby połączenie to zmniejsza się i wreszcie sprowadza się do jednego tylko otworu, tzw. otworu sieciowego. Prawy bowiem płat wątroby wrasta w kreskę żyły głównej dolnej (ryc. 142), sama kreska zanika i wątroba łączy się z tylną ścianą brzucha (ryc. 137, 143),

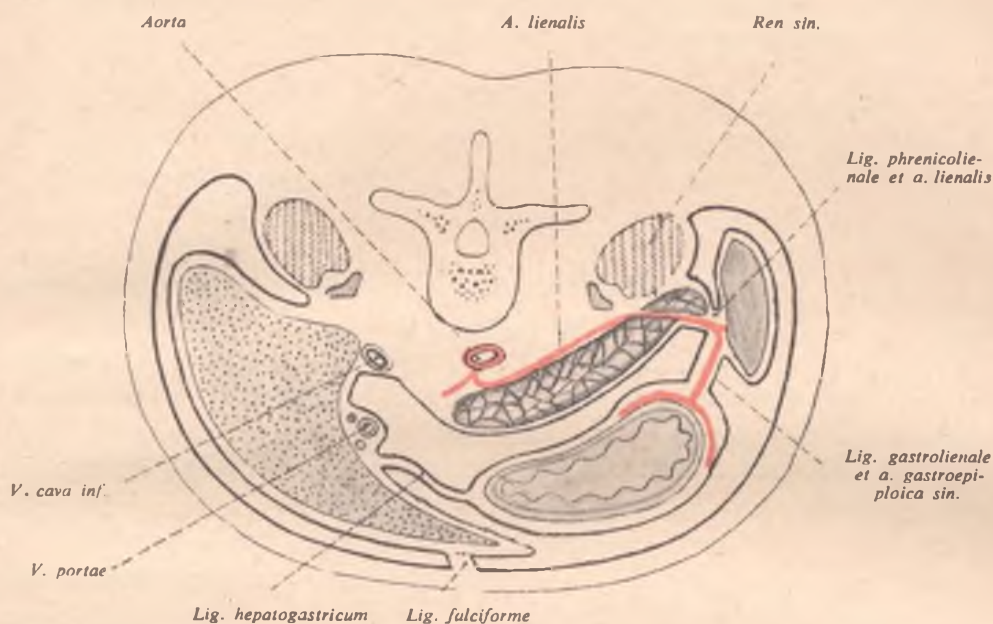
zamykając pierwotnie szerokie połączenie torby sieciowej z właściwą jamą otrzewnej. Jedynym połączeniem jest teraz otwór sieciowy (*foramen epiploicum s. Winslowi*) położony pod wolnym brzegiem więzadła wątrobowo-dwunastniczego. Więzadło to i zawarta w nim żyła wrotna ograniczają otwór od przodu, otrzewna zaś ścienna — wypukłona w tym miejscu przez żyłę główną dolną — od tyłu. Otwór sieciowy leży więc między dwiema największymi żyłami jamy brzusznej: żyłą wrotną z przodu i żyłą główną dolną z tyłu.



Ryc. 142. Schematyczny przekrój poprzeczny jamy brzusznej III — rozwój torby sieciowej.

Stosunek wątroby do przepony. U zarodka ludzkiego wątroba łączy się z przeponą na znacznej przestrzeni. Później wielka wątroba, która jeszcze u noworodka zajmuje znacznie większą część jamy brzusznej niż u dorosłego, stosunkowo bardzo się zmniejsza. W związku z tym ku tyłowi od wątroby jama otrzewnej wstępuje ku górze w postaci znanego nam już zachyłka sieciowego górnego, do przodu zaś od wątroby w postaci wąskiej szczelinowatej przestrzeni między wątrobą a przeponą (*spatium s. cavum hepatophrenicum*); im bardziej zmniejsza się wątroba w stosunku do otoczenia, tym bardziej przestrzenie te wciskają się między nią a przeponę. Na ryc. 137 i 138 obie te części jamy otrzewnej, przednia i tylna, tak bardzo zbliżają się do siebie, że po ukończeniu rozwoju między wątrobą a przeponą pozostaje tylko nie-

znaczące pole zrostu (powierzchnia tylna wątroby). Pole to ograniczone jest z przodu i z tyłu obu blaszkami więzadła wieńcowego wątroby (*lig. coronarium hepatis*, ryc. 198); ustawiają się one mniej więcej w płaszczyźnie czołowej, prostopadłe do więzadła sierpowatego i do pierwotnego strzałkowego położenia sieci mniejszej; przyczep tych więzadeł do wątroby układu się więc w postaci krzyża. Ramię strzałkowe krzyża tworzy przyczep więzadła sierpowatego i sieci mniejszej; ramię poprzeczne (czołowe) utworzone jest z przyczepu więzadła wieńcowego. Obie blaszki więzadła sierpowatego wątroby



Ryc. 143. Schematyczny przekrój poprzeczny jamy brzusznej po ukończonym rozwoju. IV — trzustka położona wtórnie zaotrzewnowo.

ku tyłowi rozchodzą się na prawo i na lewo jako blaszki przednie więzadła wieńcowego wątroby. Obie blaszki sieci mniejszej — również rozchodząc się w stronę prawą i lewą podobnie do poprzednich — tworzą blaszki tylne więzadła wieńcowego. Na mniejszym lewym płacie wątroby po ukończonym rozwoju obie blaszki więzadła wieńcowego przylegają do siebie i zstępując z przepony przyczepiają się do wątroby wzdłuż jej brzegu tylnego. Wolny boczny koniec więzadła wieńcowego stanowi tu tzw. więzadło trójkątne lewe (*ligamentum triangulare sin.*). Po stronie prawej w związku ze znaczną wielkością prawego płata wątroby w porównaniu z lewym stosunki są odmienne. Tutaj obie blaszki więzadła wieńcowego wątroby, jak wspomniano wyżej, nie stykają się z sobą, lecz między nimi leży powierzchnia tylna wątroby, zrosnięta z przeponą. Blaszka przednia więzadła wieńcowego prze-

rzucając się na przeponę ogranicza pole zrostu od przodu, jest to tzw. więzadło wątroбно-przeponowe (*ligamentum hepatophrenicum*), blaszka tylna — ogranicza pole zrostu od tyłu; ponieważ zstępuje ona aż na nerkę, nazywamy ją więzadłem wątroбно-nerkowym (*ligamentum hepatorenale*). Boczne końce obu blaszek więzadła wieńcowego po stronie prawej schodzą się z sobą wytwarzając, tak jak po stronie lewej, więzadło trójkątne prawe (*ligamentum triangulare dextrum*). Przebieg linii przyczepu blaszki tylnej więzadła wieńcowego po stronie prawej jest nieregularny; tworzy on krótki, lecz głęboki łuk, wypukłością skierowany ku górze. Łuk ten obejmuje zachyłek sieciowy górny położony niżej przelykiem a żyłą główną dolną (ryc. 198).

OTRZEWNA PO UKOŃCZENIU ROZWOJU

TOPOGRAFIA OTRZEWNEJ

Stosunek otrzewnej do poszczególnych narządów przewodu pokarmowego jamy brzusznej uwzględnimy przy omawianiu tych narządów. Również opis przebiegu otrzewnej w miednicy małej podamy dopiero po zapoznaniu się z narządami moczowo-płciowymi. Ograniczymy się tu do omówienia topograficznie ważniejszych okolic otrzewnej.

Sieć mniejsza (*omentum minus*) pochodzi z tylnego odcinka krezki brzusznej i po ukończonym rozwoju ustawia się czołowo. Jest ona rozpięta w postaci podwójnej blaszki otrzewnej między powierzchnią dolną wątroby (częścią tylną dołu strzałkowego lewego i wnęką wątroby, p. dalej) a częścią brzuszną przełyku, krzywizną żołądka mniejszą oraz częścią górną dwunastnicy. Blaszka przednia sieci mniejszej kieruje się dalej na przednią powierzchnię wymienionych narządów, blaszka tylna na ich powierzchnię tylną.

W obrębie całej sieci mniejszej w zależności od jej budowy tkankowej odróżniamy trzy części. Część górną, bardziej zbity (*pars densa*), dochodzi do części brzusznej przełyku i górnego odcinka krzywizny żołądka mniejszej. Część środkowa dochodząca do dalszej części krzywizny żołądka mniejszej ma utkanie szczególnie wiotkie (*pars flaccida*); prześwieca przez nią płat ogoniasty wątroby i guz sieciowy trzustki; zawiera ona włókna lewego nerwu błędnego. Obie części obejmujemy wspólną nazwą 1) więzadła wątroбно-żołądkowego (*lig. hepatogastricum*), choć część jego dochodzi również do przełyku jako więzadło wątroбно-przełykowe (*lig. hepatoesophageum*). Dolna część sieci mniejszej, 2) więzadło wątroбно-dwunastnicze (*lig. hepatoduodenale*), dochodzące do górnej części dwunastnicy, jest grube i kończy się z prawej strony i od dołu wolnym wklęsłym brzegiem, który w tym miejscu ogranicza otwór sieciowy. W więzadle wątroбно-dwunastniczym otoczone

tkanką łączną przebiegają wszystkie twory, które wchodzą do wnętrza wątroby i wychodzą z niej. Położenie ich jest tego rodzaju, że przewód żółciowy wspólny leży po stronie prawej, tętnica wątrobną, otoczona nerwami i naczyniami chłonnymi — po stronie lewej, żyła wrotna między nimi i nieco do tyłu.

Z powierzchni przedniej więzadła wątroбно-dwunastniczego wznosi się często fałd, który biegnie od pęcherzyka żółciowego do części zstępującej dwunastnicy lub też sięga dalej aż do okrężnicy poprzecznej jako 3) więzadło wątroбно-okrężnicze (*lig. hepatocolicum*). Z dolnego końca wolnego brzegu więzadła wątroбно-dwunastniczego występuje niejednokrotnie słabszy fałd, 4) więzadło dwunastniczo-nerkowe (*lig. duodenorenale*), które kieruje się do przedniej powierzchni nerki prawej.

Sieć większa (*omentum maius*) i **torba sieciowa** (*bursa omentalis*). Torba sieciowa stanowi wielki, szczelinowaty zachyłek jamy otrzewnej całkowicie wysłany otrzewną, który tylko w jednym miejscu otworem sieciowym łączy się z właściwą jamą otrzewnej (*cavum peritonei proprium*).

Otwór sieciowy (*foramen epiploicum s. Winslowi*) jest ograniczony 1) od przodu przez wolny brzeg więzadła wątroбно-dwunastniczego, w którym m. in. biegnie żyła wrotna, 2) od góry wyrostkiem ogoniastym wątroby (*processus caudatus hepatis*), 3) od tyłu żyłą główną dolną i 4) od dołu częścią górną dwunastnicy (jej zgięciem górnym). Czasami brzegi otworu zlepiają się z sobą, tak że jama torby sieciowej oddzielona jest od właściwej jamy otrzewnej.

Przedsionek torby sieciowej (*vestibulum bursae omentalis*). Z otworu sieciowego ku górze i na lewo kieruje się wąski przewód — przedsionek torby sieciowej, położony pod wyrostkiem ogoniastym wątroby i nad głową trzustki. Od tyłu jest on ograniczony otrzewną ścienną, od przodu siecią mniejszą. Prowadzi on do sierpowatego fałdu żołądkowo-trzustkowego (*plica gastropancreatica*). W fałdzie tym, rozpiętym w płaszczyźnie pośrodkowej na tylnej ścianie jamy brzusznej między trzustką a wpustem żołądka, biegną tętnica żołądkowa lewa wraz z jej spletem nerwowym, żyła wieńcowa żołądka i naczynia chłonne. Fałd żołądkowo-trzustkowy ogranicza połączenie przedsionka z główną częścią torby; połączenie to stanowi cieśń torby sieciowej (*isthmus bursae omentalis*). Fałd żołądkowo-trzustkowy może być tak wydatny, że brzegi cieśni zlepiają się z sobą, a wtedy torba sieciowa i jej przedsionek są od siebie oddzielone.

Zachyłek sieciowy górny (*recessus superior omentalis*). Z przedsionka wstępuje ku górze zachyłek sieciowy górny również wysłany otrzewną, położony między żyłą główną dolną a przelykiem i wpustem żołądka; od przodu ogranicza go więzadło wątroбно-żołądkowe i płat ogoniasty wątroby, który się weń wpukla.

Główna część torby sieciowej. Cieśń torby sieciowej prowadzi na lewo do głównej jej części. Jest to przestrzeń szczelinowata, w której

odróżniamy ścianę przednią i tylną. Ściana przednia części głównej jest utworzona z tylnej powierzchni żołądka; ścianę tylną tworzą: powierzchnie przednie 1) lewego nadnercza, 2) odcinka górnego lewej nerki, 3) trzustki, jak również w odcinku dolnym 4) kreska okrężnicy poprzecznej i 5) okrężnica poprzeczna; wszystkie te części wysłane są otrzewną. Na lewo część główna przechodzi w zachyłek śledzionowy torby sieciowej, ku dołowi łączy się z zachyłkiem sieciowym dolnym.

Zachyłek śledzionowy (*recessus lienalis bursae omentalis*) stanowi najbardziej na lewo położony odcinek torby sieciowej, który sięga do wnęki śledziony. Jest on ograniczony od przodu szerokim więzadłem żołądkowo-śledzionowym (*lig. gastrolienale*), od tyłu wąskim więzadłem przeponowo-śledzionowym (*lig. phrenicolienale*), dążącymi z krzywizny żołądka większej oraz z przepony do wnęki śledziony. W przedłużeniu więzadła przeponowo-śledzionowego ku górze leży więzadło przeponowo-żołądkowe (*lig. phrenicogastricum*), biegnące bezpośrednio z przepony do dna żołądka; ku dołowi, niezależnie od zachyłka śledzionowego, dolny biegun śledziony opiera się o więzadło przeponowo-okrężnicze, rozpięte między przeponą a zgięciem okrężnicy lewym (str. 180). W więzadle przeponowo-śledzionowym leżą odcinki końcowe ogona trzustki oraz nerwów i naczyń śledzionowych. Węzadłu temu zawdzięczają swą ruchomość śledziona oraz twory nim objęte. Niejednokrotnie powierzchnia nerkowa śledziony i więzadło przeponowo-śledzionowe zlepiają się z otrzewną ścienną pokrywającą nerkę, a wtedy śledziona zrasta się z nerką i w znacznym stopniu traci swą ruchomość. W więzadle przeponowo-żołądkowym biegną naczynia żołądkowe krótkie, w więzadle zaś żołądkowo-śledzionowym naczynia żołądkowo-sieciowe lewe; i jedno, i drugie są odgałęzieniami naczyń śledzionowych.

Część główna torby sieciowej ku dołowi od krzywizny żołądka większej przechodzi w zachyłek sieciowy dolny (p. dalej) położony w obrębie sieci większej.

Sieć większa (*omentum maius*) zwisa fartuszkowato ku dołowi od krzywizny żołądka większej przykrywając od przodu okrężnicę poprzeczną i pętle jelita cienkiego. Stanowi ona spłaszczony worek otwarty ku górze; ściana przednia worka swymi wolnymi brzegami, prawym, lewym i dolnym, przechodzi w ścianę tylną. Dobrze rozwinięta sieć większa sięga aż do spojenia kości łonowych oraz do prawego i lewego więzadła pachwinowego, a nawet może schodzić do miednicy małej. Często stanowi ona zawartość przepukliny pachwinowej. Na ogół jednak położenie sieci jest bardzo różne. Czasami pętle jelitowe na znacznej przestrzeni nie są pokryte siecią; szczególnie często zbiega się ona w okolicy śledziony; czasami nie zstępuje poniżej okrężnicy poprzecznej, gdy ta uwypukla się ku dołowi. Fałdy sieci mogą zrastać się z sobą lub też pozostają wolne, a wtedy u młodych osobników sieć daje się

rozciągnąć aż do spojenia kości łonowych; u starszych ludzi rozciągliwość jest zmniejszona. Sprawy chorobowe (np. gruźlica) mogą powodować zgrubienie i kurczenie się sieci. Pierwotnie sieć większa składa się z czterech blaszek surowiczych, z których obie przednie wytwarzające ścianę przednią sieci większej i obie tylne stanowiące ścianę tylną zlepiają się z sobą. Obie przednie blaszki wzdłuż krzywizny żołądka większej przechodzą w błonę surowiczą przedniej i tylnej ściany żołądka; obie blaszki tylne wstępując ku górze przylegają do górnego obwodu okrężnicy poprzecznej (do taśmy sieciowej), a wyżej do blaszki górnej krezki okrężnicy poprzecznej, z którymi się zlepiają. Tym samym u dorosłego nasada tylnej ściany sieci większej odpowiada nasadzie krezki okrężnicy poprzecznej. Z powodu wyżej opisanego zlepiania górny obwód okrężnicy poprzecznej i górna powierzchnia jej krezki tworzą część dolną tylnej ściany torby sieciowej (ryc. 137, 138).

Zachyłek sieciowy dolny (*recessus inferior omentalis*) sięga pierwotnie do samego dna sieci większej; już jednak po urodzeniu w większości przypadków zaczyna on stopniowo zanikać wskutek zrośnięcia się obu ograniczających go warstw wewnętrznych otrzewnej. Zazwyczaj zrośnięcie to postępuje od dołu aż do okrężnicy poprzecznej, zachyłek dolny zanika, a sieć większa począwszy od tego miejsca w górę wytwarza nieodróżnicowaną, poprzecznie ustawioną płytę; powstaje szerokie połączenie między okrężnicą poprzeczną a krzywizną żołądka większą — więzadło żołądkowo-okrężnicze (*lig. gastrocolicum*).

Jeżeli więzadło to przetniemy parę centymetrów poniżej krzywizny żołądka większej, tak żeby nie uszkodzić przebiegających tu naczyń, uwidocznimy ścianę tylną torby sieciowej wraz z przeświecającymi naczyniami okrężnicy poprzecznej. Rozszczepiając od dołu kreskę okrężnicy poprzecznej w jednym z jej pól nie zawierających naczyń dostaniemy się w obręb torby sieciowej. Tą drogą posługuje się chirurg w celu połączenia pętli jelita cienkiego z tylną ścianą żołądka (*gastroenterostomia retrocolica*). Jeżeli chcemy połączyć przednią ścianę żołądka z jelitem cienkim (*gastroenterostomia antecolica*), należy je od przodu przeciągnąć nad okrężnicą poprzeczną, rozszczepiając sieć większą.

W blaszkach sieci większej przebiegają rozgałęzienia naczyń krwionośnych i liczne naczynia limfatyczne. Wzdłuż naczyń układają się zraziki tkanki tłuszczowej i małe, okrągławe skupiska tkanki limfatycznej o szarobiaławym zabarwieniu, tzw. plamy mleczne (*tâches laiteuses*); są to ogniska wytwarzania limfocytów (p. dalej). U osobników chudych delikatna, przeświecająca tkanka sieci większej ma liczne małe oczka, skąd też pochodzi jej nazwa. U osobników otyłych skupienia tkanki tłuszczowej zlewają się z sobą w jednolitą masę tłuszczową w wyniku czego sieć większa osiąga bardzo znaczną grubość.

Przez otwór sieciowy można na zwłokach nadać powietrzem torbę sieciową; niekiedy powietrze może sięgać bliżej lub dalej ku dołowi w obręb

sieci większej. Nadmuchując torbę sieciową przekonujemy się, że ta szczelinowata przestrzeń jest rzeczywistą obszerną jamą.

Krezka grzbietowa cewy żołądkowo-jelitowej. Po ukończonym rozwoju cewa żołądkowo-jelitowa, położona pierwotnie wewnątrzotrzewnowo, na znacznej przestrzeni swego przebiegu traci to położenie. Jak opisaliśmy wyżej: 1) dwunastnica z wyjątkiem swej części górnej, 2) okrężnica wstępująca i 3) okrężnica zstępująca zwykle tracą swe krezki i zdobywają wtórnie położenie zaotrzewnowe. Wraz z tymi zmianami pozostałe wewnątrzotrzewnowo położone odcinki cewy jelitowej uzyskują nową nasadę krezki: 1) jelito cienkie, czcze i kręte zawieszone jest na długiej krezce, której nasada biegnie skośnie z góry ku dołowi i na prawo (str. 183), 2) okrężnica poprzeczna zachowuje krezkę, która ustawia się poprzecznie i poprzecznie przyczepia się do tylnej ściany brzucha wzdłuż przedniego brzegu trzustki; wreszcie nowy przyczep zyskuje również 3) okrężnica esowata. Jelito ślepe, choć przeważnie całkowicie powleczone otrzewną i odbytnica, pokryta częściowo otrzewną na swej powierzchni przedniej i bocznej, nie posiadają krezki.

Pod względem rozwoju krezka grzbietowa wykazuje jednak wielką zmienność osobniczą. Często zdarzają się odchylenia od rozwoju prawidłowego. Krezka grzbietowa dorosłego, o czym wspominaliśmy poprzednio, może wykazywać stosunki, jakie stale spotykamy jako przejściowe etapy rozwoju. Są to objawy powstrzymania rozwoju, które powstają z tego powodu, że nie nastąpił prawidłowy obrót jelit i prawidłowe zlepianie się pewnych części krezki i części jelita z otrzewną ścienną tylnej ściany brzucha. Przykładem tego rodzaju stosunków może być zachowanie się mniej lub bardziej krótkiej krezki okrężnicy wstępującej czy zstępującej. Najdalej posuniętą postacią zmian rozwojowych jest zachowanie się nieprzerwanej, ciągłej krezki grzbietowej.

Podział jamy otrzewnej. Wielką przestrzeń objętą workiem otrzewnej możemy podzielić z dwóch punktów widzenia. Na podstawie stosunków rozwojowych odróżniamy właściwą jamę otrzewnej (*cavum peritoneae proprium s. maius*) i jej wielki zachyłek torbę sieciową (*bursa omentalis s. cavum peritoneae minus*). Obie te części łączą się z sobą otworem sieciowym (*foramen epiploicum s. Winslowi*).

Inny, topograficzny podział jamy otrzewnej powodują oba wielkie zdwojenia otrzewnej, które umocowują jelita do tylnej ściany jamy brzusznej. Jednym z nich jest krezka okrężnicy poprzecznej, która wraz z okrężnicą poprzeczną dzieli właściwą jamę otrzewnej na piętro górne (brzuch gruczołowy, str. 177) i na piętro dolne (brzuch jelitowy). Drugim fałdem jest krezka jelita cienkiego, której nasada biegnie skośnie z góry ku dołowi i na prawo (str. 183), dzieląc piętro dolne na części prawą i lewą. Jako dalszą część właściwej jamy otrzewnej możemy odróżnić jamę otrzewnową mied-

nicy (*cavum pelvis peritoneae*), położoną poniżej kresy granicznej miednicy. Wszystkie te trzy części szeroko łączą się z sobą. Położenie wątroby w górnym piętrze worka otrzewnej a okrężnicy wstępującej i zstępującej w piętrze dolnym stwarzają dalsze możliwości podziału właściwej jamy otrzewnej na mniejsze części. Dla opisu topograficznego trzew jamy brzusznej podział ten nie ma większej wartości. Z punktu widzenia praktycznego jednak może mieć znaczenie, czy jakaś sprawa chorobowa umiejscowiona jest powyżej, czy poniżej krezki okrężnicy poprzecznej, z prawej czy z lewej strony krezki jelita cienkiego, przysrodkowo czy też bocznie od okrężnicy wstępującej lub zstępującej itp. Więzadło sierpowate dzieli brzuch gruczołowy na część prawą (torba wątrobną, *bursa hepatica*) i lewą (torba przedżołądkowa, *bursa praegastrica*).

ZACHYŁKI OTRZEWNEJ

Rozwój krezek i ich przytwierdzenie do tylnej ściany brzucha, jak również przytwierdzenie do niej niektórych odcinków jelita tworzą w niektórych miejscach ślepo kończące się, kieszonkowate wgłębienia otrzewnej, bardzo zmiennej wielkości i głębokości; są to tzw. zachyłki otrzewnej (*recessus peritonei*). Zachyłki te zazwyczaj ograniczone sierpowatymi fałdami otrzewnej, powinny być dobrze znane lekarzowi, ponieważ w niektóre z nich mogą czasem wnikać pętle jelita i uwięznąć w nich. Powstają wtedy przepukliny wewnętrzne. Położenie ich jest ukryte i dlatego są one znacznie trudniejsze do rozpoznania od przepuklin zewnętrznych, np. pachwinowych czy udowych.

Zachyłki w okolicy dwunastnicy. W okolicy części wstępującej dwunastnicy i zgięcia dwunastniczo-jelitowego mogą powstawać zachyłki różnego typu, bardzo zmienne i bardzo różnej wielkości. Najczęściej występuje zachyłek dwunastniczo-jelitowy górny i dolny.

a. Zachyłek dwunastniczo-jelitowy górny¹ (*recessus duodenojejunalis superior s. duodenomesocolicus superior*) z punktu widzenia praktycznego jest najważniejszy. Może występować oddzielnie, zwykle jednak łączy się z zachyłkiem dwunastniczo-jelitowym dolnym. Jest on położony po stronie lewej od górnego odcinka części wstępującej dwunastnicy; otwór zachyłka skierowany ku dołowi jest ograniczony od góry sierpowatym fałdem dwunastniczo-jelitowym górnym (*plica duodenojejunalis superior s. duodeno-*

¹ Mianownictwo tych zachyłków jest bardzo różne; stosuję nazwy przyjęte w piśmiennictwie polskim, choć nie są one ścisłe; należałoby raczej mówić o zachyłku dwunastniczym górnym i dolnym w celu ujednostajnienia tych nazw z mianami innych zachyłków, występujących w tej okolicy zgodnie z terminologią francuską i angielską, a nie objętych mianownictwem ani bazylejskim, ani jenajskim.

mesocolica sup.); fałd ten biegnie od zgięcia dwunastniczo-jelitowego w stronę lewą do otrzewnej ściennej (przyrośniętej krezki okrężnicy zstępującej) i zawierać może żyłę kreskową dolną. Zachyłek ten występuje mniej więcej w połowie przypadków i wielkość jego bywa bardzo różna. Głębokość zachyłka zazwyczaj wynosi około 2 cm i pozwala na wprowadzenie wierzchołka małego palca. Jeżeli jest on duży, mogą czasem wpuklać się weń pętle jelita cienkiego; unoszą one wtedy coraz bardziej otrzewną i wytwarzają przepuklinę wewnętrzną (Treitza). W przypadkach krańcowych przepuklina ta może zawierać całe jelito czcze i kręte.

b. Zachyłek dwunastniczo-jelitowy dolny (*recessus duodenojejunalis inferior s. duodenomesocolicus inferior*) występuje jeszcze częściej od poprzedniego (w $\frac{3}{4}$ przypadków) i zwykle wspólnie z poprzednim, przy czym mają one jeden owalny otwór. Głębokość zachyłka wynosi normalnie około 3 cm i pozwala na wprowadzenie końca jednego lub dwóch palców; jest on położony nieco poniżej od poprzedniego (na wysokości 3 kręgu lędźwiowego) po stronie lewej od dolnego odcinka części wstępującej dwunastnicy. Otwór zachyłka skierowany jest ku górze i ograniczony cienkim fałdem dwunastniczo-jelitowym dolnym (*plica duodenojejunalis inferior s. duodenomesocolica inf.*).

Oprócz obu wymienionych, najczęściej występujących zachyłków, zdarzają się jeszcze inne, o mniejszym znaczeniu klinicznym. Wymienimy niektóre z nich.

c. Zachyłek przydwunastniczy (*recessus paraduodenalis*). Między obu wyżej wymienionymi zachyłkami dwunastniczo-jelitowymi, górnym i dolnym, otrzewna może czasem wpuklać się w stronę lewą od części wstępującej dwunastnicy, ku tyłowi od żyły kreskowej dolnej wytwarzając niewielki zachyłek przydwunastniczy. Jest on ograniczony fałdem otrzewnej (*plica paraduodenalis*), który może zawierać żyłę kreskową dolną wraz z gałęzią wstępującą tętnicy okrężniczej lewej. U noworodków zdarzają się one znacznie częściej niż u dorosłych (w 2%). Jeżeli zachyłek ten występuje równocześnie z zachyłkiem dwunastniczo-jelitowym górnym i dolnym, tworzą one jeden wspólny, obszerny zachyłek (ryc. 142).

d. Zachyłek naddwunastniczy (*recessus supraduodenalis*) albo zachyłek krezki okrężnicy poprzecznej występuje (w 20%) między obwodem górnym zgięcia dwunastniczo-jelitowego a nasadą krezki okrężnicy poprzecznej i skierowany jest ku górze, a jego otwór — ku dołowi i na lewo. Głębokość zachyłka wynosi około 3 cm.

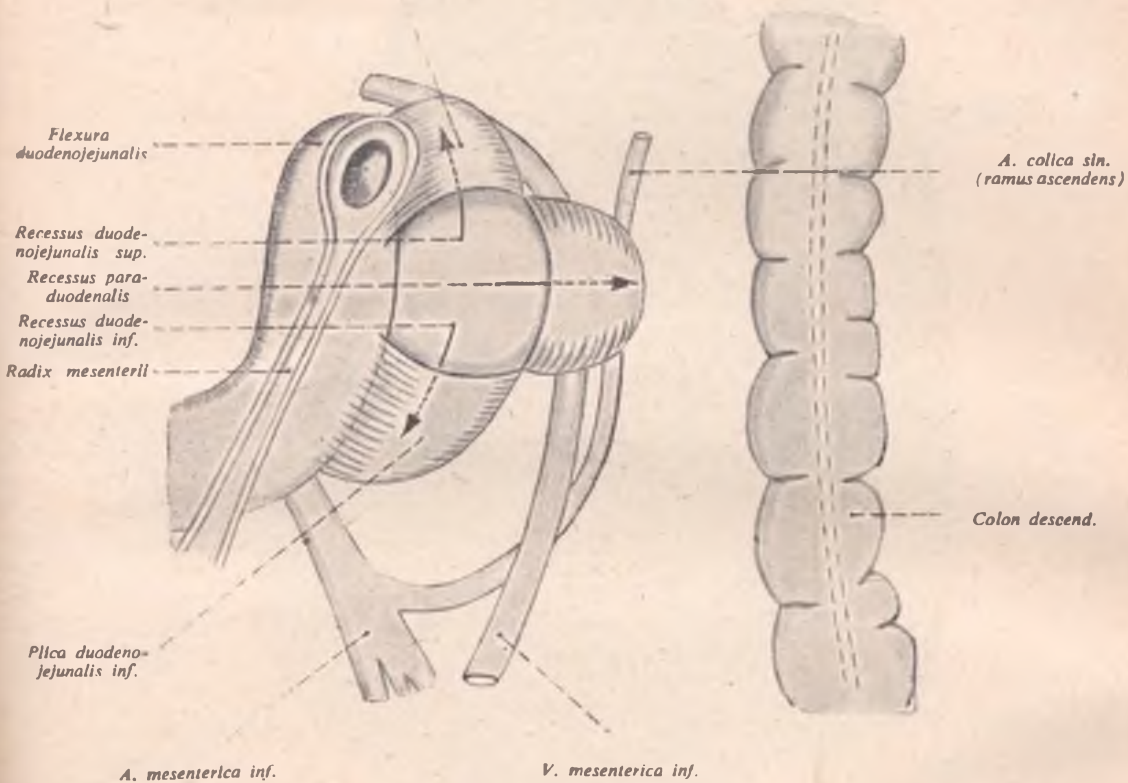
e. Zachyłek zadwunastniczy (*recessus retroduodenalis*) jest największy z zachyłków tej okolicy. Jest on położony ku tyłowi od części wstępującej i części poziomej dwunastnicy lub tylko do tyłu od pierwszej z nich; powstaje on rzadko i w tych przypadkach, w których części te nie skleją się z otrzewną tylnej ściany brzucha. Zachyłek położony jest do przodu od aorty, otworem swym skierowany ku dołowi i w stronę lewą. Głębokość wynosi około 8—10 cm.

Zachyłki w okolicy jelita ślepego. W okolicy jelita ślepego występuje kilka zachyłków.

a. Zachyłek krętniczo-kątniczy górny (*recessus ileocaecalis superior*). Powyżej połączenia jelita cienkiego z jelitem grubym położony jest niewielki

i niestale występujący zachyłek krętniczo-kątniczy górny, lepiej rozwinięty u dzieci niż u dorosłych; jest on ograniczony od góry fałdem krętniczo-kątniczym górnym (*plica ileocaecalis superior*), w którym przebiegają końcowe gałązki naczyń krętniczo-okreżniczych zaopatrujących jelito ślepe. Fałd ten bardzo często jest słabo zaznaczony lub w ogóle nie występuje (wg Ciechanowskiego i Glinńskiego¹ w 50% przypadków); biegnie on od krezki

Plica duodenojejunalis sup.



Ryc. 144. Zachyłki dwunastnicy. Schemat. Strzałki prowadzą do zachyłków. Częściowo wg Testut.

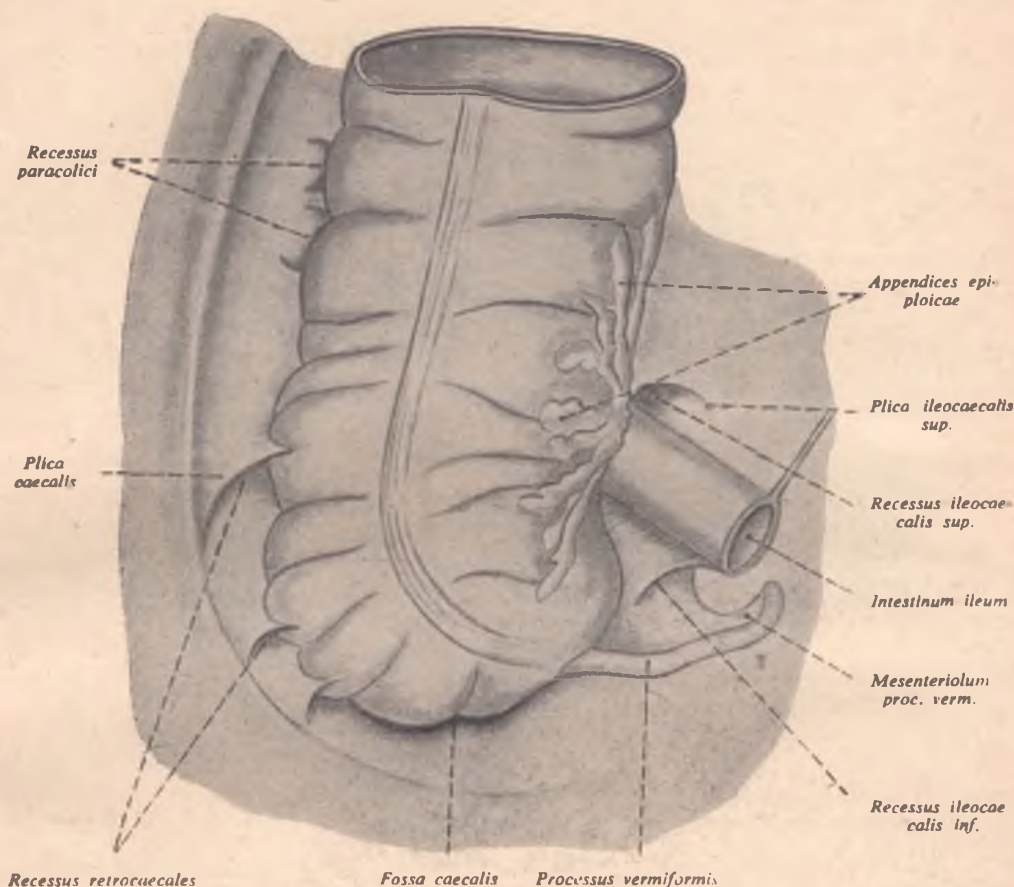
jelita cienkiego i gubi się w dolnej części jelita ślepego, wytwarzając ścianę przednią zachyłka, którego otwór kieruje się w stronę lewą.

b. Zachyłek krętniczo-kątniczy dolny (*recessus ileocaecalis inferior*) bardziej stały i głębszy od poprzedniego położony jest poniżej końca jelita krętego między nim a jelitem ślepym i wyrostkiem robaczkowym. Jest on ograniczony od przodu fałdem krętniczo-kątniczym dolnym (*plica ileocaecalis inferior*) wypełnionym tkanką tłuszczową; fałd ten biegnie z przed-

¹ Ciechanowski i Glinński, Pamiętnik Zjazdu Chirurgów Polskich, Warszawa 1911.

niej ściany końcowego odcinka jelita cienkiego do jelita ślepego i do przedniej powierzchni kręzczyki wyrostka robaczkowego. Zachyłek krętniczno-kątniczy dolny otwiera się ku dołowi i w stronę lewą; czasem może w nim uwięznąć wyrostek robaczkowy.

c. Dół kątniczy lub zakątniczy (*fossa caecalis s. retrocaecalis*) położony ku tyłowi od jelita ślepego jest bardzo zmienny pod względem wielkości



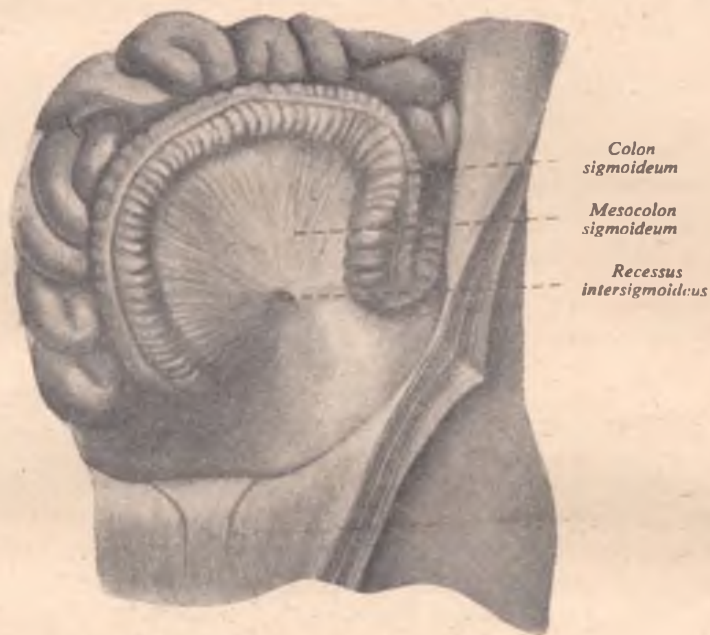
Ryc. 145. Zachyłki w okolicy jelita ślepego.

i położenia, ku górze sięga niekiedy poza tylną ścianę okrężnicy wstępującej; może się w nim układać wyrostek robaczkowy. Dół ten ograniczony jest po stronie bocznej fałdem otrzewnej (*plica caecalis*) biegnącym od kątnicy do talerza biodrowego.

d. Zachyłki zakątnicze (*recessus retrocaecales*). Jelito ślepe może w większym lub mniejszym stopniu przyrastać do otrzewnej ściennej, a wówczas wytwarza się niekiedy jeden lub kilka małych zachyłków zakątniczych, położonych po stronie prawej, nieraz zachodzących do tyłu od jelita ślepego.

Zachyłki przyokreźnicze (*recessus paracolici*). Jeżeli okrężnica wstępująca lub zstępująca niecałkowicie przyrasta do otrzewnej ściennej, wzdłuż bocznego obwodu obu pionowych odcinków okrężnicy mogą występować małe wpuklenia otrzewnej podobne do zachyłków zakątniczych.

Zachyłki w okolicy okrężnicy esowatej. a. Zachyłek międzyesowaty (*recessus intersigmoideus*). W miejscu gdzie nasada krezki okrężnicy esowatej krzyżuje moczowód bardzo często otrzewna krezki nie zrasta się



Ryc. 146. Zachyłek międzyesowaty.

z otrzewną ścienną; powstaje tu lejkowate wpuklenie — zachyłek międzyesowaty, do 4—5 cm długości, skierowany ku górze wzdłuż naczyń okrężnicy esowatej. W zachyłku tym mogą wytwarzać się przepukliny.

b. Zachyłek biodrowo-podpowięziowy (*recessus iliacosubfascialis* opisany przez Biesiadeckiego) wytwarza się bardzo rzadko, w bliskości poprzedniego i po obu jego stronach. Jest to kieszonkowate wpuklenie otrzewnej położone między powięzią biodrową a mięśniem lędźwiowo-udowym lub też między nim a mięśniem lędźwiowym małym, jeżeli ten ostatni nieściśle przylega do swego podłoża.

Zachyłki w górnej części jamy otrzewnej. Zachyłek przeponowo-wątrobowy (*recessus phrenicohepaticus*). Powyżej lewego płata wątroby więzadło trójkątne lewe może wtórnie zrastać się z otrzewną i wytwarzać kieszonkę, zachyłek przeponowo-wątrobowy położony między przeponą a wątrobą. Zachyłek ten może leżeć do przodu lub do tyłu od więzadła trójkątnego lewego.

Wreszcie torba sieciowa wraz ze swymi trzema wypustkami może uchodzić za jeden wielki zachyłek otrzewnej.

BUDOWA OTRZEWNEJ

Otrzewna zbudowana jest podobnie do innych błon surowiczych (*tunicae serosae*). Składa się ona z dwóch warstw. Wolna powierzchnia otrzewnej wysłana jest pojedynczą warstwą płaskich komórek nabłonkowych pochodzenia mezodermalnego (*mesothelium*), które brzegami silnie łączą się z sobą. Nabłonek spoczywa na warstwie tkanki łącznej włóknistej, która jest wyposażona w liczne włókna sprężyste łączące się z sobą w sieci. W niektórych fałdach otrzewnej znajdują się wiązki mięśniówki gładkiej, gdziekolwiek nawet obfite, jak np. w więzadle szerokim macicy.

Pod otrzewną znajduje się warstwa tkanki łącznej, tzw. tkanka podsurowicza (*tela subserosa*), która łączy otrzewną ze ścianami jamy brzusznej czy też z odpowiednimi narządami. Pod otrzewną wielu trzew jest ona nader słabo rozwinięta; w niektórych miejscach stanowi ją zbita, w innych wiotka tkanka łączna, często zawierająca bogate skupienia tłuszczu. Tkanka podsurowicza luźno łączy otrzewną ścienną z powięzią poprzeczną brzucha (z wyjątkiem okolicy pępkowej), ściśle natomiast z powięzią wysielającą powierzchnię dolną przepony. Również otrzewna trzewna luźno łączy się z podłożem z wyjątkiem niektórych narządów; zrasta się ona np. z torebką wątroby czy śledziony, gdzie z trudem daje się oddzielić.

Grubość otrzewnej ściennej, zbudowanej na ogół podobnie do otrzewnej, trzewnej, wynosi około 100—130 μ ; otrzewna trzewna jest znacznie cieńsza, ma ona około połowy grubości otrzewnej ściennej; również tkanka podsurowicza otrzewnej trzewnej jest na ogół znacznie słabiej rozwinięta. W krezce między obu blaszkami otrzewnej znajduje się warstwa tkanki łącznej, wewnątrz której przebiegają naczynia i nerwy.

Otrzewna osobnika zdrowego nawet po śmierci jest gładka oraz lśniąca i tak dalece przezroczysta, że zwykle widoczne jest zabarwienie narządu, który pokrywa. Po przebytych schorzeniach otrzewna może utracić swą przezroczystość, połysk i gładkość. Jest ona rozciągliwa i sprężysta, tak że nie przerywa się nawet przy silnym rozciąganiu się ścian brzucha. W warunkach normalnych otrzewna wytwarza nieznaczny ilość płynu surowiczego. Płyn ten zwilża narządy, krezki i otrzewną ścienną, dzięki czemu bez tarcia mogą się przesuwacć jedne w stosunku do drugich. W stanach chorobowych ilość wydzielanego płynu może być bardzo znacznie zwiększona (puchlina brzuszna, *ascites*). Równocześnie otrzewna ma możność wchłaniania wielkich ilości płynów i przeprowadzania ich do naczyń limfatycznych. Jeżeli nabłonek pokrywający powierzchnie dwóch przylegających do siebie narządów zostanie uszkodzony czy to mechanicznie (np. przez uderzenie, rozcięcie, przebicie), czy chemicznie (np. jadem bakteryjnym), mogą wytwarzać się zrosty przylegających do siebie powierzchni.

NACZYNNIA I NERWY

Tętnice. Otrzewna ścienna odżywiana jest przez gałęzie pochodzące z tętnic zaopatrujących ściany brzucha i ściany miednicy; otrzewna trzewna przez gałęzie

oplatające dany narząd. W tkance podsurowiczej tętnice tworzą sieć podsurowiczą, widoczną gołym okiem; od sieci tej drobne naczynka dochodzą do błony surowiczej, gdzie powstaje drobna właściwa sieć tętnicza.

Żyły zstępują do tkanki podsurowiczej i łącząc się z sobą uchodzą do większych pni żylnych przebiegających w tej warstwie.

Naczynia chłonne znajdują się zarówno w tkance podsurowiczej, jak i we właściwej błonie surowiczej.

Nerwy otrzewnej ściennej pochodzą z dolnych nerwów międzyżebrowych (VII—XII) oraz z n. biodrowo-podbrzusznego (Th_{12} , L_1) i n. biodrowo-pachwinowego (L_1) spłotu lędźwiowego. Otrzewna przepony zaopatrzona jest przez gałązki końcowe (*rami phrenici*) n. przeponowego (C_{3-5}) spłotu szyjnego. Otrzewną trzewną i krezki zaopatrują nerwy trzew.

Otrzewna ścienna jest wrażliwa na ból pod wpływem bodźców mechanicznych (np. dotyku); bodźce te nie wywołują podobnych wrażeń, jeśli chodzi o otrzewną trzewną (lub narządy, które pokrywa) i krezkę. Tak np. przecinanie wątroby, żołądka czy jelit nie wywołuje bólu (pewne zmiany w ścianie jelita, jak np. w zatruciu ołowiem, wrzody itd. są odczuwane). Natomiast trzewa czy otrzewna trzewna, tak samo jak krezki, są wrażliwe na rozciąganie, które napina spłoty nerwowe w ścianie narządów czy też nerwy w krezce. Sieć większa jest niewrażliwa.

ZNACZENIE OTRZEWNEJ

Gładka i wilgotna powierzchnia otrzewnej ułatwia ślizganie się narządów wewnątrz-otrzewnowych. Znaczenie tej wielkiej jamy występuje z całą wyrazistością, gdy z powodu zrostów ta szczelinowata przestrzeń częściowo zanika. Wtedy ruchy jelit napinając zrosty wywołują tak silne bóle, że nieraz zachodzi potrzeba usunięcia zrostów drogą zabiegu operacyjnego. Jeżeli jednak nie udaje się przykryć otrzewną powierzchnią rany, występują nowe zrosty; nabłonek bowiem odgrywa tu główną rolę, chroni przed zrostami i zachowanie go jest warunkiem zapobiegnięcia nowym zrostom. Dlatego też po operacjach brzusznych chirurg starannie zeszywa otrzewną.

Cała powierzchnia otrzewnej wynosi około 2 m², równa się więc mniej więcej całej powierzchni ciała i szczególnie w patologii odgrywa wielką rolę. Ostrożne obchodzenie się z otrzewną wynika z obawy przedostawania się zarazków, które mogą powodować zapalenie otrzewnej (*peritonitis*) groźne, ponieważ w tej wielkiej jamie może się ono znacznie łatwiej szerzyć niż gdzie indziej i z tej wielkiej wchłaniającej powierzchni ustroj może być zakażony toksynami. Zarazki mogą przedostać się do jamy otrzewnej z zewnątrz przez rany, które uszkodzają otrzewną, lub od wewnątrz wskutek schorzenia narządów położonych wewnątrz jamy brzusznej, mogącego przenieść się do jamy otrzewnej, wreszcie drogą naczyń limfatycznych.

Nabłonek ma zdolność obronną w zakażeniach otrzewnej. Czy między komórkami nabłonka występują małe otworki, tzw. stomata, nie jest z całą pewnością stwierdzone; wiemy natomiast, że nabłonek otrzewnej z wielką szybkością wchłania ciała obce, że w ciągu kilku minut znajdują się one już w naczyniach limfatycznych i przez przeponę dostają się do węzłów chłonnych śródpiersia.

Wszelkie reakcje komórkowe najszybciej i najintensywniej odbywają się w sieci większej. Poza tym jest ona narządem limfatycznym; pod wpływem odpowiednich bodźców z sieci większej do jamy otrzewnej wywędrowują limfocyty wytwarzane w płamach mlecznych, o których wspominaliśmy wyżej (str. 211). Sieć większa przyczynia się

również do ograniczenia spraw zapalnych wytwarzając jak gdyby torebkę dookoła ogniska zapalenia. Znajdujemy ją też często w ich otoczeniu, ponieważ w miejscach tych pętle jelita są nieruchome, a sąsiednie pętle wskutek ruchów robaczkowych stopniowo przesuwają się do ogniska zapalenia.

Sieć większa, która ogromnie zwiększa powierzchnię surowiczą otrzewnej, zawiera zwykle mniejsze czy większe ilości komórek tłuszczowych. Skupienia tłuszczu mogą być bardzo znaczne, tak że nieraz przenikają całą sieć większą. Sieć większa ma również znaczenie mechaniczne; ponieważ przylega ona ściśle do jelit i do ściany brzucha, przytrzymuje trzewa w ich właściwym położeniu, nawet gdy jama brzuszna jest otwarta. Dowodzą tego doświadczenia na zwierzętach. Należy przypuszczać, że u człowieka przy zamkniętej jamie brzusznej sieć większa zapobiega przesuwaniu się pętli jelitowych nad okrężnicę poprzeczną do górnej części jamy otrzewnej czy nawet do torby sieciowej, gdzie mogłyby uwięznąć.

STATYKA I DYNAMIKA JAMY BRZUSZNEJ

Kształt jamy brzusznej. Jama brzuszna, której granice omówione były w t. II (str. 84), utrwalona jest dwoma pierścieniami kostnymi złączonymi z kręgosłupem. Pierścień górny, utworzony przez dolny otwór klatki piersiowej, jest ruchomy, pierścień dolny, miednica, jest nieruchomy. Między tymi częściami kostnymi rozpięte są mięśnie i ich szerokie rozciągnięcia. Kształt jamy brzusznej w znacznym stopniu uwarunkowany jest wielkością i budową tych poszczególnych składników.

U noworodka miednica jest bardzo mała i wielki brzuch jak gdyby wypływa ze swej kostnej ramy (t. I ryc. 89); pęcherz moczowy unosi się wysoko nad spojeniem łonowym; pępek położony jest nisko. Stosunkowo duży otwór dolny klatki piersiowej jest wysklepiony nad wielką wątrobą. W porównaniu z dorosłym część górna jamy brzusznej położona nad pępkiem jest niezmiernie rozrośnięta, w przeciwieństwie do niedorozwiniętej części dolnej.

W późnym wieku dolny otwór klatki piersiowej jest stosunkowo mniejszy, kręgosłup skraca się, działanie ssące płuc zmniejsza się, powłoki brzuszne rozluźniają, trzewa jamy brzusznej opuszczają się ku dołowi.

Zaznaczają się również wyraźne różnice płciowe i konstytucyjne.

U kobiety klatka piersiowa jest wąska, miednica szeroka, część górna brzucha stosunkowo wąska. U mężczyzny na ogół występują stosunki odwrotne.

U leptosomika brzuch jest wąski, wydłużony, bardziej płaski, kąt podmostkowy mały w przeciwieństwie do piknika z dużym, szerokim i głębokim brzuchem oraz rozwartym kątem podmostkowym (t. I ryc. 92).

Niektóre sprawy chorobowe, jak np. puchlina brzuszna (*ascites*), stałe wzdęcie brzucha wskutek silnego skupienia gazów w jelitach (*meteorismus*), wielkie guzy itd., mogą stwarzać obraz zbliżony do piknicznego kształtu brzucha. Silne wychudnięcie ustroju zbliża formę brzucha do budowy leptosomicznej: zmniejsza się brzuch, jak również kąt podmostkowy, ściany boczne klatki piersiowej opadają zbliżając się do siebie, przy czym otwór dolny klatki piersiowej staje się węższy i bardziej płytki. Zmniejszenie się górnej części brzucha, połączone z obniżeniem przepony, może również występować w związku z rozluźnieniem mięśni brzucha i wtedy trzewa opadają do jego części dolnej.

Ruchy narządów. Dla mechaniki ruchów trzew jamy brzusznej duże znaczenie ma gazoszczelne (hermetyczne) zamknięcie jamy otrzewnej, przy czym między pętlami jelitowymi pozostaje tylko włosowata szczelina. W warunkach prawidłowych nie może się

ona powiększać i przesunięcie się jakiegoś narządu wywołuje równoczesny ruch drugiego (*horror vacui*); nie może więc nastąpić odosobniona zmiana kształtu narządu lub jego położenia. Jeżeli żołądek opróżnia się, odpowiednia część jelit musi unieść się ku górze, żeby zająć zwolnione miejsce; jeżeli części jelit wnikają do worka przepeklinowego, narządy ruchome jamy brzusznej odpowiednio się przesuwają. Po oddaniu stolca cała objętość jelit zmniejsza się, mięśnie brzucha niezależnie od naszej woli skracają się, żeby zachować styczność z zawartością brzucha. Jeżeli wypełnienie jelit zwiększa się, np. po spożyciu pokarmu, napięcie powłok brzusznych nie wzrasta, lecz mięśnie odpowiednio rozciągają się i ciśnienie wewnątrz brzucha nie zmienia się. W ruchach tych bierze również udział przepona, drogą nerwową sprzężona z mięśniami brzucha. Jeżeli ten mechanizm regulacyjny zawodzi (kiedy powłoki brzuszne są rozluźnione czy to w późniejszym wieku, czy też np. wskutek powtarzającej się ciąży), pod wpływem siły ciężkości następuje opadnięcie trzew (*enteroptosis*).

Umocowanie narządów. Z czynników, które powodują umocowanie trzew w ich właściwym położeniu w jamie brzusznej, wymienimy najważniejsze. Jednym z nich są więzadła, na których narządy są zawieszone, drugim — ściany jamy brzusznej, które podtrzymują trzewa i na których one ciąży; trzecim wreszcie jest napięcie płucne (*Berninghoff*) wywołane sprężystością tkanki płucnej, które dźwiga narządy górnej części brzucha. Wskutek tego napięcia ciśnienie pod przeponą jest najprawdopodobniej ujemne, to znaczy mniejsze od atmosferycznego. Siła tego podprzeponowego ssania podczas wydechu została obliczona na 2 kg. O tę wielkość mniejsza jest waga trzew jamy brzusznej. W pionowej postawie ciała ciśnienie wzrasta ku dołowi i w miednicy małej przypuszczalnie jest ono już dodatnie, choć ciężar, który dźwiga dno miednicy, jest zapewne nieznaczny. Ciężar ten wzrasta, kiedy napięcie płucne i napięcie powłok brzusznych się zmniejszają.

W poziomym położeniu ciała na plecach przepona ustawia się wyżej wskutek zmienionych warunków statycznych. W położeniu tym ucisk trzew na tylną ścianę brzucha nie może być jednak znaczny, ponieważ w przeciwnym razie przebiegające tu żyły byłyby uciskane; w dolnej części brzucha warstwa trzew położona do przodu od kręgosłupa pod tym względem nie odgrywa większej roli, w górnej zaś części, gdzie leży ciężka wątroba, napięcie płucne zmniejsza ucisk na tylną ścianę brzucha.

W przytwierdzeniu narządów do ścian jamy brzusznej mają również pewne znaczenie więzadła, krezki itd. W górnej części jamy brzusznej, gdzie działa ssanie podprzeponowe, czynniki te nie odgrywają jednak głównej roli. Przytwierdzenie np. wątroby zapobiega większym przesunięciom bocznym, natomiast nie ma dominującego znaczenia w umocowaniu jej położenia. Trzustka i większa część dwunastnicy uzyskują wtórnie pokrycie otrzewną i dzięki temu są silnie przytwierdzone do ściany brzucha. Krezka jelita cienkiego jak lejcami ogranicza ruchomość pętli jelitowej. W przypadkach opadnięcia trzew więzadła nie przedłużają się lub też tylko bardzo nieznacznie, natomiast zsuwają się ku dołowi ich nasady. Więzadła więc nie tyle przytwierdzają narządy do ściany brzucha, ile przyczyniają się do ich właściwego położenia i ograniczenia ruchów.

Oprócz wymienionych czynników utrwalających trzewa również przyleganie (*adhaesio*) odgrywa zapewne pewną rolę, np. w wątrobie, która przylega do przepony swą gładką, zwilżoną powierzchnią górną.

Trzewa jamy brzusznej, jak zaznaczaliśmy niejednokrotnie, ulegają zmianom kształtu i położenia w zależności od stanu wypełnienia, postawy ciała i stopnia przytwierdzenia do tylnej ściany brzucha. Wszystkie one jednak, jak to widzimy na obrazach rentgenowskich, są przesuwalne, nawet narządy silnie przytwierdzone.

STRESZCZENIE

Odróżniamy otrzewną ścienną (*peritoneum parietale*) i otrzewną trzewną (*peritoneum viscerale*) połączone kreskami. Narząd wewnątrzo-trzewnowy jest całkowicie objęty otrzewną, narząd zewnątrzo-trzewnowy (zaotrzewnowy) leży do tyłu od otrzewnej, powleczonej otrzewną na swej powierzchni przedniej. Po ukończonym rozwoju zachowuje się kreska: żołądka, jelita cienkiego (czczego i krętego), okrężnicy poprzecznej i esowatej. W kresce brzusznej rozwija się wątroba, która dzieli ją na więzadło sierpowate wątroby (*lig. falciforme*) i na sieć mniejszą (*omentum minus*). Część górna sieci mniejszej tworzy więzadło wątroбно-żołądkowe (*lig. hepato-gastricum*), w części dolnej — więzadło wątroбно-dwunastniczym (*lig. hepato-duodenale*) leżą przewód żółciowy wspólny, tętnica wątrobna i żyła wrotna. Pod wolnym brzegiem sieci mniejszej znajduje się otwór sieciowy (*foramen epiploicum*), który prowadzi do torby sieciowej (*bursa omentalis*). Część dolna kreski grzbietowej żołądka wypukła się ku dołowi i wytwarza sieć większą (*omentum maius*). Zrasta się ona z okrężnicą poprzeczną i to połączenie krzywizny żołądka większej z okrężnicą poprzeczną tworzy więzadło żołądkowo-okrężnicze (*lig. gastrocolicum*). W kresce grzbietowej żołądka rozwija się śledziona i trzustka. Trzustka wtórnie przylega do tylnej ściany brzucha i uzyskuje położenie zaotrzewnowe. Śledziona zachowuje swe wewnątrzo-trzewnowe położenie i tę część kreski grzbietowej żołądka, w której powstaje, dzieli na więzadła: przeponowo-śledzionowe (*lig. phrenicolicenale*) i żołądkowo-śledzionowe (*lig. gastrolienale*) ograniczające zachylek śledzionowy torby sieciowej (*recessus lienalis*).

Gładka i wilgotna powierzchnia otrzewnej ułatwia ruchy jelit. Nabłonek wyściełający otrzewną, a szczególnie nabłonek sieci większej wraz z jej plamami mlecznymi, ma zdolność bardzo szybkiego wchłaniania ciał obcych, stanowi więc ochronę przeciw zapaleniu otrzewnej; jeżeli nabłonek otrzewnej jest uszkodzony, dalszą ochroną jest możność zlepiania się otrzewnej (zrosty), wskutek czego ognisko zapalenia jest ograniczone.

Jama otrzewnej jest hermetycznie zamknięta i żadna część jej zawartości nie może zmienić swego położenia bez przesunięcia się innych części (*horror vacui*). Narządy jamy brzusznej są ustalone w swym położeniu: przez napięcie płucne, napięcie powłok brzusznych, więzadła oraz zapewne również przez przyleganie (*adhaesio*). Pomimo swego umocowania są one wraz z więzadłami w znacznym stopniu przesuwalne. W górnej części brzucha ciśnienie przypuszczalnie jest ujemne.

ŻOŁĄDEK

Żołądek jest najszerszą częścią przewodu pokarmowego łączącą się z końcem przelyku i początkiem jelita cienkiego. Jest on położony w podżebrzu lewym i nadpępczu. Tylko małe pole jego ściany przedniej między lewym łukiem żebrowym, wątrobą a okrężnicą poprzeczną przylega bezpośrednio do przedniej ściany brzucha. Kształt żołądka jest niestłuchanie zmienny. Na zwłokach wskutek wypełniających go gazów gnilnych i zaniku napięcia mięśniówki żołądek przybiera często kształt workowaty, silniej wypukłony w stronę lewą i ku górze, a zwężający się w stronę prawą i ku

dołowi. Kształt żywego pracującego żołądka daje nam dopiero «cień żołądka», jaki otrzymujemy na płycie rentgenowskiej po wypełnieniu żołądka środkiem kontrastowym. W postawie pionowej ciała średnio wypełniony żołądek przybiera kształt haka, w którym odróżniamy dłuższe ramię zstępujące i krótsze ramię wstępujące. Obie te części mają różne znaczenie czynnościowe i są też różnie zbudowane. Część zstępująca (*pars digestoria*) służy głównie do mieszania treści z sokiem żołądkowym (*succus gastricus*), część wstępująca — głównie do opróżniania żołądka.

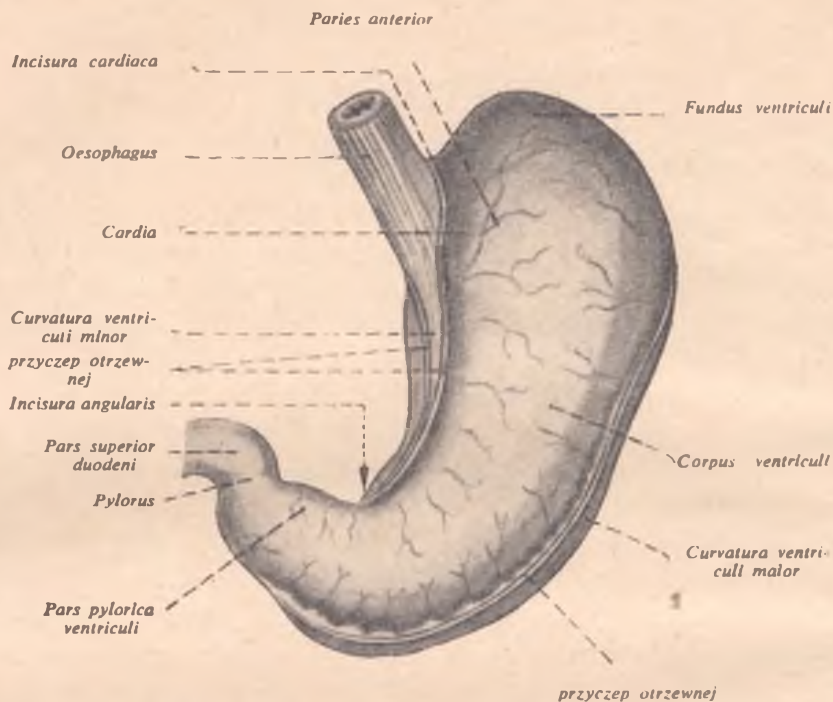
STOSUNKI OGÓLNE

CZĘŚCI SKŁADOWE ŻOŁĄDKA

Na żołądku (*ventriculus, gaster*) odróżniamy dwie ściany; ścianę przednią (*paries anterior*) skierowaną równocześnie nieco ku górze i ścianę tylną (*paries posterior*) skierowaną równocześnie nieco ku dołowi. Obie ściany przechodzą jedna w drugą wzdłuż swych bocznych brzegów, które noszą nazwę krzywizny żołądka większej (*curvatura ventriculi maior*) i krzywizny żołądka mniejszej (*curvatura ventriculi minor*). Pierwsza, skierowana w stronę lewą i do przodu w kierunku łuku żebrowego, jest wypukła i znacznie dłuższa od krzywizny mniejszej, wklęsłej i skierowanej w stronę prawą i ku tyłowi w kierunku kręgosłupa.

Przejęście przełyku w żołądek leży u górnego końca krzywizny mniejszej poniżej najwyższego punktu żołądka. Miejsce połączenia, czyli otwór początkowy żołądka, nosi nazwę wpustu (*cardia*). Prawy obwód przełyku linią łukowatą przechodzi w krzywiznę mniejszą. Po stronie lewej przejęście przełyku w żołądek wytwarza dość głębokie wcięcie wpustowe (*incisura cardiaca*). Wcięcie to od strony lewej ograniczone jest ślepo kończącym się workowatym wypukleniem zwanym dnem albo sklepieniem żołądka (*fundus s. fornix ventriculi*); jest to najwyższa część żołądka; tworzy ona jego biegun górny. Na wewnętrznej powierzchni żołądka wcięcie wpustowe wytwarza niewielki fałd (*plica cardiaca*), który odgranicza wpust po stronie lewej; stanowi on słabe i częściowe tylko zamknięcie wpustu, zresztą dające się z łatwością przewyciężyć. W pionowej postawie ciała w «dnie» żołądka zbiera się połknięte powietrze, które na obrazie rentgenowskim daje jasne, okrągławe miejsce, przez rentgenologów zwane bańką powietrzną żołądka. Niewielka część żołądka przylegająca do wpustu stanowi część wpustową (*pars cardiaca*); największa, środkowa część nosi nazwę trzonu lub ciała żołądka (*corpus ventriculi*), który bez widocznej granicy łączy się ku górze z częścią wpustową i z dnem żołądka. Zstępując ku dołowi trzon zagina się na prawo i ku górze i przechodzi w końcową część, tzw.

część odźwiernikową (*pars pylorica ventriculi s. pars egestoria*). Miejsce zagięcia tworzy kolano żołądka (*genu ventriculi*). Dolny punkt kolana stanowi biegun dolny żołądka. Na krzywiźnie mniejszej kolanu odpowiada często głębokie wcięcie kątowe (*incisura angularis*), położone na granicy trzonu i części odźwiernikowej. Wcięcia kątowego nie należy utożsamiać z przewężeniami widocznymi na obrazie rentgenowskim w czasie skurczów mięśniówki żołądka.



Ryc. 147. Kształt żołądka na zwłokach.

Krótsza, wstępująca część żołądka, część odźwiernikowa, kierując się ku górze i nieco na prawo, otworem końcowym żołądka łączy się z częścią początkową dwunastnicy. Otwór ten nosi nazwę odźwiernika (*pylorus*; *pylor* = wrota). Z zewnątrz zaznacza się on nieraz słabym pierścieniowatym rowkiem, w którym często przebiega drobna żyła (*v. pylorica s. Mayo*). Na wewnętrznej stronie ściany żołądka odźwiernikowi odpowiada zastawka odźwiernika (*valvula pylori*), która odgranicza żołądek od dwunastnicy. Zastawkę tę tworzy fałd błony śluzowej, wpuklony do światła i wywołany silnym zgrubieniem warstwy okrężnej mięśniówki, zwanym zwieraczem odźwiernika (*m. sphincter pylori*). Mięśniówka jest tu tak gruba, że z łatwością wyczuwamy odźwiernik obejmując go palcami.

WIELKOŚĆ ŻOŁĄDKA

Wielkość żołądka jest bardzo zmienna w zależności od budowy osobniczej żołądka, trybu życia, bardziej lub mniej obfitych pokarmów itd., dlatego też wymiary żołądka mają tylko ogólnoorientacyjne znaczenie. W porównaniu ze zwierzętami u człowieka zajmuje on miejsce pośrednie; największy rozwój osiąga żołądek u zwierząt roślinożernych, najmniejszy u mięsożernych. U człowieka największa długość żołądka w stanie średniego wypełnienia wynosi około 25—30 cm, największa szerokość 12—14 cm. Pojemność waha się w granicach od 1000 do 3000 ml. Powierzchnia błony śluzowej żołądka o pojemności około 1300 ml wynosi 600—800 cm². Noworodek i osesek mają bardzo małe żołądki (częste, lecz małe posiłki) o pojemności 20—30 ml.

KSZTAŁT ŻOŁĄDKA

Jak wspomnieliśmy poprzednio, kształt żołądka jest niesłychanie zmienny. Na zwłokach jest inny niż u żywego osobnika, u którego zmienia się w zależności od stanu wypełnienia, od położenia ciała, od napięcia mięśniówki; zaznaczają się również różnice osobnicze i konstytucyjne.

Kształt żołądka na zwłokach. Niewiele narządów ma tak różny kształt jak żołądek na zwłokach i u osobnika żywego. Przypuszczalnie kształt żywego żołądka nigdy nie zachowuje się na zwłokach. Najmniej zmieniony jest żołądek pusty, w stanie całkowitego skurczu badany zaraz po śmierci. Jest on wtedy mały i wydłużony podobny do części jelita. Już jednak przy pierwszym orientacyjnym badaniu możemy bez trudu odróżnić go od jelita dzięki temu, że na obu swych brzegach ma przyczep krezki i biegnące w nich naczynia, podczas gdy na jelicie krezka dochodzi tylko z jednej strony. Wkrótce po śmierci jednak ustaje napięcie mięśniówki, żołądek wypełnia się gazami gnilnymi i przybiera postać zakrzywionego worka, silniej wypukłonego ku górze i ku stronie lewej, nieco zwężonego ku dołowi i na prawo.

Niekiedy wkrótce po śmierci niektóre miejsca żołądka zachowują swój stan skurczu, podczas gdy inne są już rozluźnione i wypukłone gazami. Tak np. na świeżych zwłokach żołądek jest nieraz pośrodku pierścieniowato przewężony przybierając kształt podobny do klepsydry w innych przypadkach część dolna jest silnie skurczona, pozostała część uwypuklona. Chorobowe zmiany w ścianie żołądka, zatrucia, morfinizm, mogą w ciągu życia wywoływać stałe okrężne przewężenia. Przypuszczalnie jednak bezpośrednią ich przyczyną na zwłokach są pierścieniowate skurcze mięśniówki żołądka w czasie agonii.

Kształt żołądka na żywym. W pionowej postawie ciała średnio wypełniony żołądek przybiera kształt haczyka, którego odnoga dłuższa, zstępująca odpowiada dnu i trzonowi żołądka i kieruje się pionowo ku dołowi po lewej stronie od linii pośrodkowej, odnoga zaś krótsza, wstępująca odpowiada części odzwiernikowej i kieruje się ku górze i w stronę prawą.

Na dnie żołądka pod lewą kopułą przepony znajduje się pęcherzyk powietrza.

W pozycji leżącej bańka powietrzna w obrazie rentgenowskim jest na ogół niewidoczna, gdyż w większym czy mniejszym stopniu zakrywa ją cień treści żołądka. W ułożeniu na grzbiecie żołądek jest krótszy, położony bardziej poprzecznie i znacznie mniej zagięty, odzwierciadlenie jest wyżej niż w postawie stojącej, treść żołądka silnie uwypukla dno, dzięki czemu powstaje kształt rogu. W ułożeniu na prawym boku żołądek przesuwają się na prawo, krzywizna większa kieruje się do przodu, wskutek czego na obrazie rentgenowskim wcięcie kątowe nie jest widoczne, w ułożeniu na lewym boku żołądek przesuwają się bardziej w stronę lewą i jest silniej zakrzywiony.



Ryc. 148. Obrazy rentgenowskie żołądka wypełnionego środkiem cieniującym: A — w pionowej postawie ciała, B — w położeniu na grzbiecie, C — w położeniu na lewym boku, D — w położeniu na prawym boku. Wg *Gronulla*

U noworodka i oseska żołądek położony jest wysoko, bardziej poprzecznie i ma różną sylwetkę: w kształcie rogu lub retorty, czy też haczyka itp. U kobiet jest bardziej wydłużony i ustawiony bardziej pionowo niż u mężczyzn.

Kształt żołądka zmienia się również w zależności od stanu wypełnienia i skurczu mięśniówki. Żołądek pusty w stanie maksymalnego skurczu przybiera kształt podobny do jelita i fałdy błony śluzowej całkowicie wypełniają światło żołądka, tworząc rzeźbę początkową lub spoczynkową. W żołądku pustym i rozkurczonym ściana przednia i tylna przylegają do siebie. Pierwszy łuk środka cieniującego zatrzymuje się tuż poniżej wpustu, dając na ekranie rentgenowskim trójkątny cień wierzchołkiem zwrócony ku dołowi, po czym zwolna spływa wzdłuż krzywizny mniejszej ku dołowi. Następne łuki nawarstwiają się jeden na drugim, a dalsze z kolei przesuwają pierwsze ku krzywiznie większej; stopniowo wytwarza się kształt haczyko-

waty. 400 g zawiesiny barytowej całkowicie wygładza fałdy błony śluzowej, choć pojemność żołądka jest znacznie większa. Żołądek wypełnia się głównie w stronę lewą i do przodu, sylwetka jego jednak zmienia się tylko nieznacznie. Tak np. w postawie stojącej słabo czy silnie wypełniony żołądek zachowuje swój kształt haczykowaty w miarę wypełniania jedynie oś żołądka ustawia się bardziej pionowo i kolano silnie się zaznacza.

Napięcie (*tonus*) mięśniówki żołądka wpływa również na jego kształt. Jeżeli napięcie to jest silne, zamiast podłużnej haczykowatej sylwetki żołądek przybiera kształt zbliżony do rogu o części górnej szerszej niż część odźwiernikowa, przy czym odźwiernik stanowi najniższy odcinek żołądka (typ hipertoniczny). Typ ten charakteryzuje zazwyczaj osobników o piknicznej lub atletycznej budowie ciała, szerokiej klatce piersiowej i silnym umięśnieniu.



Ryc. 149. Zmienność zarysu żołądka w zależności od stanu napięcia mięśniówki.
Wg Murczyńskiego

Przeciwnieństwem tego typu jest typ hipotoniczny o słabym napięciu mięśniowym; żołądek taki jest nieco wydłużony, nie ma wyraźnie zaznaczonej granicy między trzonem a częścią odźwiernikową, przy czym zarówno część dolna trzonu, jak i część odźwiernikowa są silnie wypukłone; odźwiernik jest ułożony wysoko.

Typ ten występuje nieraz u osobników budowy leptosomicznej z wydłużoną i wąską klatką piersiową. Krańcową i przesadzoną postać tego typu, wkraczającą już w dziedzinę patologii, stanowi typ atoniczny o bardzo silnym bańkowatym wypukleniu całej dolnej części żołądka wraz z częścią odźwiernikową. Formą pośrednią między typem hipertonicznym i hipotonicznym jest typ ortotoniczny o swoistym kształcie haczykowatym; występuje on zazwyczaj u osobników ze średnim napięciem mięśniówki żołądka.

POŁOŻENIE ŻOŁĄDKA

Żołądek wypełnia znaczną część podżebrza lewego i nadpępcza. Podobnie jak kształt żołądka nie jest stały, również jego położenie jest zmienne w zależności od stanu wypełnienia, pozycji ciała, wieku i sąsiednich narządów. Przestrzeń, którą zajmuje żołądek, nazywamy komorą żołądka. W zależności od stanu wypełnienia komora zwiększa się lub zmniejsza, przy czym okrężnica poprzeczna sąsiadująca z żołądkiem stanowi ruchomy człon komory. Podczas oddychania i zależnie od podstawy ciała cała komora przesuwają się wraz z żołądkiem. Większa część żołądka położona jest na lewo od linii pośrodkowej ciała, tylko odzwierciadła zachodzi na stronę prawą. Długa oś żołądka biegnie od góry, strony lewej i od tyłu ku dołowi, na prawo oraz do przodu, krzywizna mniejsza skierowana jest bardziej ku tyłowi, krzywizna większa bardziej do przodu część dolna wzdłuż krzywizny większej (kolano żołądka) przylega do przedniej ściany brzucha.

W stosunku do kośćca w ułożeniu ciała na grzbiecie wpust żołądka znajduje się na lewo od linii pośrodkowej na wysokości 10 kręgu piersiowego; w rzucie na przednią ścianę klatki piersiowej miejsce to odpowiada nasadzie wyrostka mieczykowatego mniej więcej na szerokość 1,5 palca na lewo od mostka. W pionowej postawie ciała wpust położony jest niżej, na wysokości 11 kręgu piersiowego. Krzywizna mniejsza w swej części górnej biegnie przeważnie równoległe do kręgosłupa na lewo od linii pośrodkowej. Odzwierciadła (w ułożeniu ciała na grzbiecie) znajduje się po prawej stronie 1 kręgu lędźwiowego w stosunku do żeber jest on położony około 2—3 szerokości palców poniżej przyczepu mostkowego 7 żebra prawego w pionowej postawie ciała zstępuje o jeden, najwyżej o dwa kręgi niżej. Dno (sklepione) żołądka, które podchodzi pod lewe sklepienie przepony sięga ku górze do poziomu 5 przestrzeni międzyżebrowej lub do 6 chrząstki żebrowej nieco poniżej wierzchołka serca. Położone jest ono ku tyłowi i bocznie od miejsca, gdzie serce spoczywa na przeponie. Te bliskie stosunki topograficzne tłumaczą wpływ, jaki może wywierać na serce silnie wypełniony żołądek uciskając na przeponę. Poprzez przeponę dno żołądka graniczy również z lewą zatoką żebrowo-przeponową opłucnej. Najniższy punkt żołądka odpowiada wysokości 2 kręgu lędźwiowego w poziomej pozycji ciała. W pionowej postawie żołądek opuszcza się do 3 lub 4 kręgu lędźwiowego.

W ułożeniu na brzuchu żołądek przesuwają się ku przedniej ścianie brzucha, w ułożeniu na grzbiecie — odsuwają się od niej.

W stosunku do pępka położenie dolnego bieguna żołądka waha się w granicach paru szerokości palców powyżej lub poniżej niego.

U kobiet żołądek zstępuje nieco niżej niż u mężczyzn (o szerokość 1—2 palców), ale na ogół w położeniu stojącym nie przekracza linii łączącej najwyższe punkty grzebieni kości biodrowych więcej niż na szerokość 3 palców.

W wieku starczym żołądek ustawiony jest niżej niż w wieku średnim; dotyczy to głównie odzwiernika; różnica wysokości wynosi 4—6 cm. Nienormalne opuszczenie żołądka (opadnięcie żołądka, *gastroptosis*), jak i trzew w ogóle (opadnięcie trzew, *enteroptosis*) przypominają zmiany w wieku starczym.

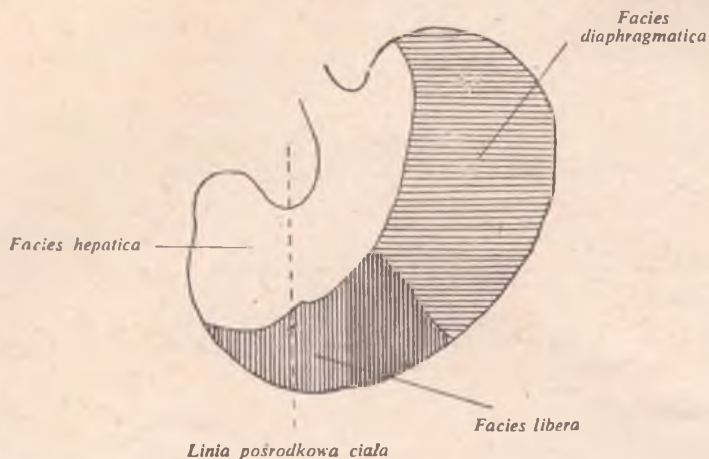
STOSUNEK ŻOŁĄDKA DO NARZĄDÓW SĄSIEDNICH

Ściany przednia i tylna żołądka, powleczone otrzewną, graniczą z szeregiem narządów sąsiednich; zależnie od położenia ciała i kształtu żołądka stosunek ten jest zmienny. Podczas oddychania żołądek zgodnie z ruchami przepony unosi się. Niemniej jednak o ile położenie i wielkość pól, którymi ściany żołądka przylegają do narządów sąsiednich, są zmienne, to pola styczne są wyraźnie zaznaczone.

Ściana przednia żołądka wzdłuż całej krzywizny mniejszej na znacznej przestrzeni przylega 1) do wątroby (*facies hepatica*), a w szczególności do płata lewego i do płata czworobocznego; pęcherzyk żółciowy przylega do odzwiernika. Sprawy chorobowe przechodzą nieraz z łatwością z żołądka na wątrobę i odwrotnie. Po stronie lewej krzywizna żołądka większa graniczy ze śledzioną. Dno i znaczny odcinek trzonu żołądka po stronie lewej przylegają 2) do przepony (*facies diaphragmatica*). Tylko niewielka trójkątna część ściany przedniej żołądka między brzegiem przednim wątroby a lewym łukiem żebrowym (wzdłuż krzywizny większej) przylega bezpośrednio 3) do przedniej ściany brzucha (*facies libera*); nosi ona nazwę pola żołądkowego (ryc. 125). Pole to jest dostępne wymacaniu przez drugi segment mięśnia prostego brzucha. Pole żołądkowe ograniczone jest linią poziomą łączącą dolne punkty obu łuków żebrowych (końce 10 żeber) i linią skośną łączącą dolny punkt prawego łuku żebrowego ze środkiem lewego łuku żebrowego. Tutaj chirurg przecina przednią ścianę brzucha, żeby uzyskać dostęp do żołądka. Pusty żołądek w stanie skurczu może całkowicie odsunąć się od przedniej ściany brzucha; na pole żołądkowe zachodzi wtedy okrężna poprzeczna, która wstępuje ku górze.

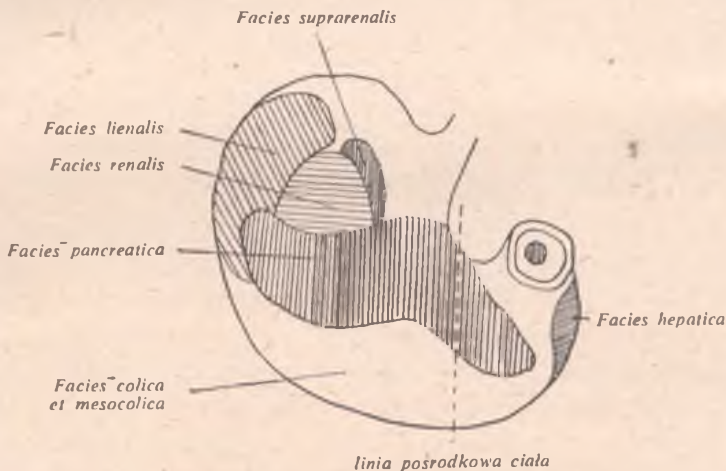
Znaczenie kliniczne posiada tzw. przestrzeń półksiężycowata (albo pole styczne) Traubego; odpowiada ona, podobnie jak pole żołądkowe, sięgając jednak dalej w stronę lewą aż do śledziony, ścianie przedniej żołądka (w obszarze przeważnie kolana, części odzwiernikowej i odcinka trzonu), przylegającej do ściany brzucha. Granice tej przestrzeni, dającej się określić opukiwaniem, tworzą: ze strony prawej wątroba, z lewej śledziona, z dołu okrężnica poprzeczna oraz od góry poprzez przeponę dolny brzeg płuca lewego (rtg. 14). W przestrzeni Traubego występuje odgłos opukowy jawny (bębenkowy), który wyraźną granicą przechodzi w odgłos stłumiony wątroby po stronie prawej oraz śledziony po stronie lewej, zaś trudno daje się odgraniczyć od odgłosu opukowego jawnego okrężnicy poprzecznej od dołu i płuca od góry. Niektóre stany chorobowe (np. obecność płynu w jamie opłucnej lewej, zapalenie płuc) zmniejszają lub nawet znoszą przestrzeń Traubego.

Ściana tylna żołądka zwrócona jest do torby sieciowej; szczelinowata jama torby oddziela powierzchnię tylną żołądka od sąsiadujących z nią narządów, dzięki czemu żołądek zachowuje swobodę ruchów. Wzdłuż krzy-



Ryc. 150. Stosunek przedniej ściany żołądka do przylegających narządów. Schemat.

wizny większej ¹) dolny odcinek tylnej ściany żołądka spoczywa na okrężnicy poprzecznej i na jej krezce (*facies colica et mesocolica*). Powyżej tego pola ²) część środkowa trzonu przylega do trzustki (*facies pancreatica*). Wrzody



Ryc. 151. Stosunek tylnej ściany żołądka do przylegających narządów. Schemat.

tylnej ściany żołądka nierzadko przenoszą się na trzustkę, jeśli poprzednio nastąpiło zlepienie się obu narządów. Wskutek tego może nastąpić nadżarcie (*erosio*) naczyń śledzionowych, biegnących wzdłuż górnego brzegu trzustki i śmiertelny krwotok z tętnicy śledzionowej. Powyżej powierzchni

trzustkowej do tylnej ściany żołądka przylega 3) część górna lewej nerki i 4) lewe nadnercze (*facies renalis et suprarenalis*). Na lewo od tych pól wzdłuż krzywizny większej żołądek styka się 5) ze śledzioną (*facies lienalis*). Pozostała część ściany tylnej w górnym jej odcinku spoczywa na przeponie. Na zwłokach silnie utrwalonych formaliną negatyw żołądka wyraźnie zaznacza się na powierzchni narządów sąsiednich, do których przylega jego ściana tylna odbicie to nosi nazwę łoża żołądka.

STOSUNEK DO OTRZEWNEJ I WIĘZADŁA ŻOŁĄDKA

Żołądek leży wewnątrzo-trzewnowo. Otrzewna pokrywa tak przednią, jak i tylną ścianę żołądka. Nie jest pokryta otrzewną tylko wąskie pasmo wzdłuż krzywizny większej i mniejszej między przyczepami krezek, gdzie do żołądka dochodzą naczynia i nerwy. Również niewielkie trójkątne pole, leżące między wpustem a dnem (siodło dna), ograniczone przyczepem obu blaszek więzadła przeponowo-żołądkowego (na ryc. 147 niewidoczne) nie jest powleczone otrzewną; pole to zrasta się z przeponą i dlatego wpust stanowi mniej ruchomą część żołądka. Również odźwiernik wskutek przytwierdzenia dwunastnicy do tylnej ściany brzucha jest nieco bardziej umocowany. Krzywiznę mniejszą łączy z wątrobą 1) więzadło wątroбно-żołądkowe (*lig. hepatogastricum*), które wspólnie z więzadłem wątroбно-dwunastniczym stanowi sieć mniejszą. Z krzywizny większej odchodzą więzadła pochodzące z krezki grzbietowej żołądka, a mianowicie: od dna żołądka do przepony biegnie wyżej wspomniane 2) więzadło przeponowo-żołądkowe (*lig. phrenicogastricum*), które obejmuje naczynia żołądkowe krótkie; od trzonu żołądka odchodzi 3) więzadło żołądkowo-śledzionowe (*lig. gastrolienale*), w nim dochodzą do krzywizny naczynia żołądkowo-sięciowe lewe, a od pozostałej części krzywizny większej zstępuje ku dołowi sieć większa; górny jej odcinek tworzy 4) więzadło żołądkowo-okrężnicze (*lig. gastrocolicum*).

BUDOWA ŚCIANY ŻOŁĄDKA

Grubość ściany żołądka, mniejsza niż ściany przelyku, a większa niż ściany jelita, wynosi około 2—3 mm. Składa się ona idąc od wewnątrz: 1) z błony śluzowej, 2) z błony mięśniowej i 3) z błony surowiczej.

BŁONA ŚLUZOWA

Błona surowicza (*tunica serosa*) powlekająca z zewnątrz żołądek jest gładka i lśniąca; odpowiada ona otrzewnej trzewnej i na ogół jest ściśle zrośnięta z błoną mięśniową. Tylko wzdłuż krzywizn połączenie jest bardziej luźne. Na krzywiznie mniejszej otrzewna przechodzi w kreskę brzuszną żo-

ładka (w więzadło wątroбно-żołądkowe), wzdłuż krzywizny większej w kreskę grzbietową żołądka (w więzadło przeponowo-żołądkowe, żołądkowo-śledzionowe i w sieć większą). U przyczepu kreszek między obu ich blaszkami, w otoczeniu tkanki tłuszczawej, wzdłuż krzywizn położone są większe pnie naczyniowe i nerwowe zaopatrujące żołądek oraz węzły limfatyczne.

W tkance podsurowiczej (*tela subserosa*), poniżej wcięcia kąтового (*incisura angularis*) znajdują się dwa mocniejsze, poprzecznie biegnące pasma włókniste (*ligamenta ventriculi*), jedno w ścianie przedniej żołądka, drugie w ścianie tylnej, które biernie przytrzymują w stosunku do siebie oba ramiona wcięcia kąтового. W wypełniającym się żołądku dzięki tym więzadłom treść kieruje się wpierw ku dołowi do kolana żołądka, nim zacznie przesuwac się do części odźwiernikowej. W tkance podsurowiczej przebiegają liczne gałązki naczyniowe i nerwowe.



Ryc. 152. Ruchy perystaltyczne żołądka (3 fale). Schemat wg rtg. 9. Fale oznaczone kropkami

BŁONA MIĘŚNIOWA

Mięśniówka przelyku — zarówno jej zewnętrzna warstwa podłużna, jak i wewnętrzna warstwa okrężna — przedłuża się na żołądek. Jako trzecia, najgłębiej położona, występuje warstwa skośna, która stanowi układ gładkich komórek mięśniowych specyficznych dla żołądka.

Warstwa podłużna (*stratum longitudinale*), zewnętrzna, występuje głównie na krzywiznach. Wzdłuż krzywizny mniejszej pasmo mięśniowe jest grubsze i węższe, wzdłuż krzywizny większej włókna stanowią warstwę cieńszą i na ogół szerszą.

W ścianie przedniej i tylnej znajdują się nieliczne tylko włókna podłużne, między którymi prześwieca głębiej położona warstwa okrężna. W okolicy

wcięcia kąтового pasmo podłużne krzywizny mniejszej przerywa się: jedne włókna kończą się wcześniej, inne biegną rozbieżnie w kierunku dolnego bieguna i trzonu żołądka. W części odźwiernikowej warstwa podłużna znowu staje się silniejsza; występuje ona tu na całym obwodzie i przedłuża się w warstwę podłużną dwunastnicy. Układ włókien mięśniowych w części odźwiernikowej jest podobny jak w jelicie cienkim; dlatego też część ta, jak to niebawem zobaczymy, może wykonywać silniejsze ruchy robaczkowe niż pozostała część żołądka.

Warstwa okrężna (*stratum circulare*) najgrubsza, stanowi środkową warstwę mięśniówki żołądka; równomiernymi, pierścieniowato biegnącymi pasmami włókien otacza ona cały żołądek; ku górze łączy się z warstwą okrężną przełyku, ku dołowi z taką warstwą dwunastnicy. W obrębie dna jest silnie rozluźniona i uzupełnia ją warstwa głębiej położona. W okolicy odźwiernika staje się stopniowo grubsza i w obrębie samego odźwiernika tworzy znaczne, pierścieniowate zgrubienie, zwieracz odźwiernika (*sphincter pylori*), do którego wnikają również włókna podłużne. W stanie skurczu zwieracz odźwiernika zamyka żołądek, w stanie rozluźnienia odźwiernik jest otwarty; w warunkach prawidłowych wielkość otworu jest tak duża, że dozwala na wprowadzenie 4 palca.

Włókna skośne (*fibrae obliquae*) tworzą trzecią, najgłębszą warstwę. Różnicują się one z mięśniówki okrężnej i występują w obrębie dna i trzonu. Skupiają się gęsto na dnie żołądka, a szczególnie na wcięciu wpustowym (*incisura cardiaca*), które obejmują w kształcie pętli. Z okolicy wpustowej zstępując ku dołowi włókna skośne biegną rozbieżnie na przednią i tylną ścianę



Ryc. 153. Mięśniówka żołądka od przodu: A — warstwa powierzchowna (podłużna), B — warstwa środkowa (okrężna), C — warstwa głęboka (skośna). Półschemat.

trzonu. Szersze pasmo ściany żołądka wzdłuż krzywizny mniejszej nie zawiera włókien skośnych.

Włókna skośne powstają przypuszczalnie w wyniku odgraniczenia się dna żołądka od trzonu. U ssaków, które nie mają tego wypuklenia, włókna skośne nie występują.

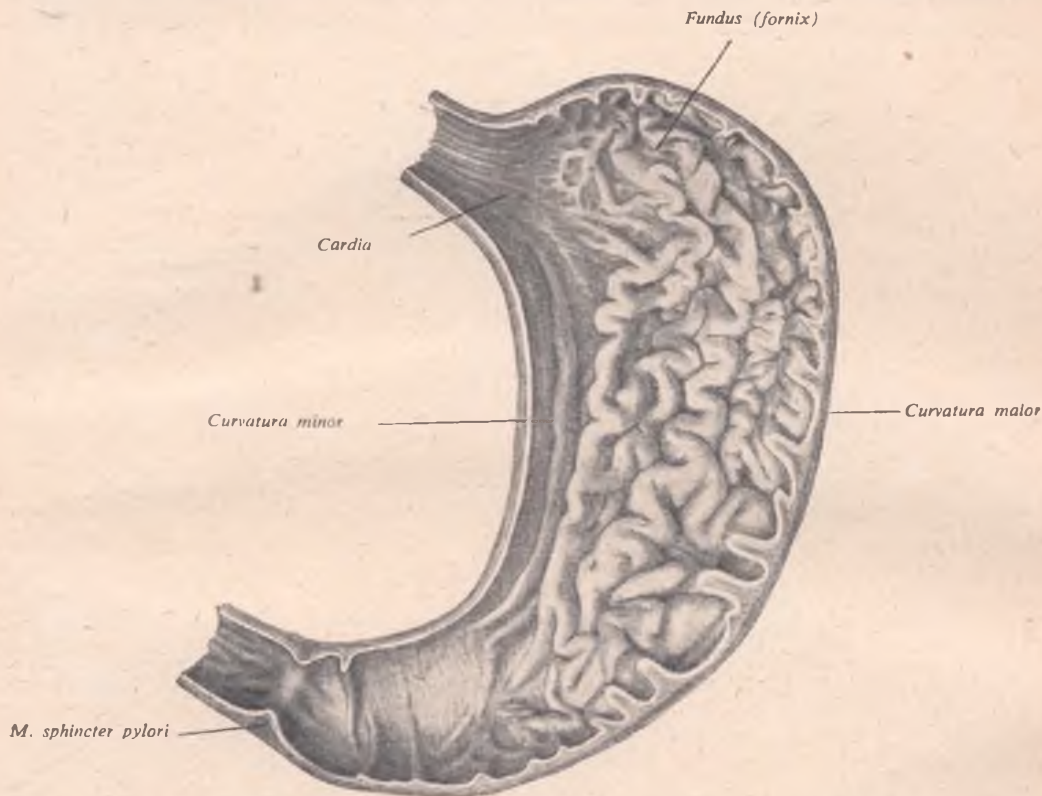
Czynność mięśniówki. W trzonie żołądka pod wpływem napięcia mięśniówki (tzw. perystoliki) ściany żołądka pod małym ciśnieniem obejmują jego treść, tak że nie stykają się z sobą i treść utrzymuje się w żołądku mimo siły ciężkości. W przypadkach niedostatecznej perystoliki treść opada ku kolanu żołądka. Do powyższej czynności perystolicznej, która w trzonie żołądka odgrywa główną rolę, dochodzi drugi rodzaj czynności, polegający na ruchach perystaltycznych (robaczkowych) mięśniówki (p. dalej). Ruchy robaczkowe rozpoczynają się mniej więcej w połowie długości trzonu. Występują one w postaci pierścieniowatych zwężeń i przesuwają się powoli w kierunku odźwiernika wytwarzając tzw. falę perystaltyczną. Na obrazie rentgenowskim widzimy równocześnie dwie lub trzy fale; więcej niż trzy fale równocześnie uważa się za objaw chorobowy są one zazwyczaj znacznie wyraźniejsze na krzywiznie większej niż na mniejszej. Przepłynięcie fali od połowy trzonu aż do odźwiernika trwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ minuty. Co 15—30 sekund w tym samym miejscu zjawia się nowa fala. Na ogół fala perystaltyczna wpukla się nie głębiej niż na $\frac{1}{2}$ —1 cm i głębokość jej narasta w kierunku odźwiernika, osiągając maksimum w końcowym odcinku części odźwiernikowej, mniej więcej na szerokość 2 palców przed odźwiernikiem. To ostatnie najgłębsze pierścieniowate zwężenie wywołuje przejściowo pęcherzykowane wypuklenie (jamę albo przedsionek, *antrum pylori*) powyższego końcowego odcinka części odźwiernikowej, wyraźnie odgraniczone od odcinka bliższego (*sulcus intermedius*). Kiedy odźwiernik otwiera się, skurcz przedsionka odźwiernika wstrzykuje jego treść do dwunastnicy. Ciśnienie przy odźwierniku jest około 7 razy większe niż na dnie żołądka i odpowiada ciśnieniu słupa wody wysokości 50 cm. Odźwiernik jest zamknięty do czasu aż kwaśna treść żołądka nie zostanie zneutralizowana w dwunastnicy. Skurcz odźwiernika jest więc regulowany odruchem chemicznym błony śluzowej dwunastnicy.

Włókna skośne biorą udział w ogólnej pracy mięśniówki żołądka; poza tym pogłębiają one wcięcie wpustowe (*incisura cardiaca*), które w postaci fałdu żołądkowego (*plica cardiaca*) wpukla się do wewnątrz i odgranicza wpust od żołądka (str. 233). W przeciwieństwie do odźwiernika wpust nie ma zwieracza i jego opór pomimo opisanego urządzenia może być z łatwością przewyciężony, jak np. przy odbijaniu. Przy wymiotach działa tłocznią brzuszna; działanie jej kieruje treść żołądka do miejsca zmniejszonego oporu jakim jest wpust.

BŁONA ŚLUZOWA

Z trzech warstw ściany żołądka warstwa wewnętrzna stanowi około połowy grubości ściany; składa się ona z błony śluzowej właściwej i z tkanki podśluzowej.

Tkanka podśluzowa (*tela submucosa*) zbudowana jest z wiotkiej tkanki łącznej, która umożliwia błonie śluzowej znaczną przesuwalność względem warstwy mięśniowej, jak również tworzenie się fałdów. W fałdy te błona



Ryc. 154. Błona śluzowa żołądka; ściana tylna od przodu.

mięśniowa nigdy nie wnika. W tkance podśluzowej przebiegają większe naczynia krwionośne i limfatyczne oraz liczne nerwy (*plexus submucosus* s. *Meissneri*).

Błona śluzowa. Barwa żywej błony śluzowej jest różowawa z odcieniem szarawym. W jakiś czas po śmierci przybiera barwę ciemnoszarą i wkrótce staje się bardziej miękką i bardziej gąbczastą niż za życia. W części odzwiernikowej jest grubsza niż w pozostałych częściach żołądka, na dnie żołądka jest najcieńsza; tu też najwcześniej występują zmiany pośmiertne. Na wpuście od białawej błony śluzowej przelyku oddziela błonę śluzową żołądka ostrą,

zazębiona linia; stanowi ona granicę między wielowarstwowym nabłonkiem płaskim przelyku a jednowarstwowym nabłonkiem wałeczkowatym jakim żołądek jest wysłany.

Błona śluzowa żołądka ma typowe uwarstwienie, które składa się z blaszki właściwej (*lamina propria*) wysłanej nabłonkiem i z blaszki mięśniowej (*lamina muscularis*) graniczącej z tkanką podśluzową.

Rzeźba błony śluzowej jest bardzo bogata; występuje ona w postaci:

- 1) wysokich fałdów utworzonych przez błonę śluzową i tkankę podśluzową,
- 2) drobniejszych wyniosłości, pólek żołądkowych błony śluzowej właściwej i
- 3) małych pofałdowanych powierzchni nabłonka, fałdów kosmkowatych, widocznych dopiero przez lupę, które występują szczególnie wyraźnie w części odźwiernikowej.

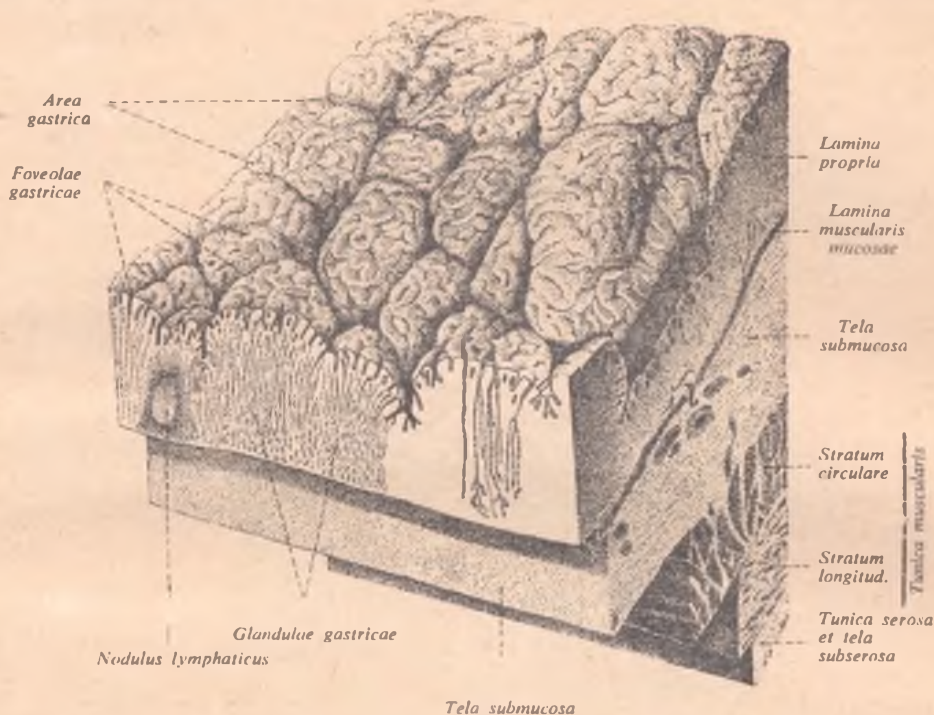
Fałdy błony śluzowej (*plicae mucosae*) w liczbie 8—10 biegną wężkowato na przedniej i tylnej ścianie żołądka w kierunku podłużnym. Najwyższe z nich nie łącząc się z sąsiednimi są ułożone wzdłuż krzywizny mniejszej i równoległe do siebie; ograniczają one od wpustu do odźwiernika tzw. drogę żołądkową. Znaczenie jej jako drogi pokarmów jest sporne; przypuszczalnie śluz i ślina tą najkrótszą drogą spływają do jelita. W kierunku krzywizny większej fałdy stają się coraz niższe i łączą się z sobą krótkimi fałdami bocznymi ułożonymi skośnie lub poprzecznie. W miarę wypełniania się żołądka fałdy obniżają się — rzeźba robocza — i wreszcie giną. W maksymalnym skurczu ścian i w pustym żołądku fałdy błony śluzowej całkowicie wypełniają światło żołądka — rzeźba początkowa (str. 226).

Półka żołądkowe (*areae gastricae*). O ile wyżej opisana grubsza rzeźba wytwarza się głównie, choć nie wyłącznie, pod wpływem błony mięśniowej, o tyle delikatniejsza rzeźba, tzw. półka żołądkowe, są uzależnione tylko od blaszki mięśniowej błony śluzowej (*lamina muscularis mucosae*). Rzeźba ta występuje w postaci drobnych wyniosłości błony śluzowej właściwej, bardzo różnej wielkości (przekrój 1—6 mm), ułożonych zarówno na fałdach, jak i między fałdami; wąskie rowki różnej głębokości odgraniczają poszczególne półki. W niektórych stanach chorobowych półki żołądkowe występują znacznie wyraźniej nadając powierzchni wewnętrznej żołądka obraz guzkowaty (groszkowanie, *état mamélonné*). Zróżnicowanie błony śluzowej na półki żołądkowe powiększa powierzchnię wydzielniczą.

Fałdy kosmkowate (*plicae villosae*). Najdrobniejsza rzeźba błony śluzowej, niewidoczna gołym okiem, utworzona jest z drobnych fałd nabłonka, tzw. fałd kosmkowatych i z przedzielających je dołeczków i rowków, które pokrywają powierzchnię pólek żołądkowych. Na przekroju prostym do powierzchni żołądka fałdy kosmkowate są podobne do kosmków jelita, nie wpuklają się jednak tak jak one w obręb światła. Między innymi na podstawie tej różnicy możemy wnosić, o ile mniejsze znaczenie dla czynności

wchłaniania ma żołądek niż jelito; kosmki jelita wpuklają się bowiem w treść pokarmową i są właściwym narządem resorpcyjnym, którego brak w żołądku.

Doleczki żołądkowe (*foveolae gastricae*). Przez lupę powiększającą 5—10 razy widać na całej błonie śluzowej żołądka między fałdami kosmkowatymi gęsto obok siebie leżące małe otworki wiodące do tzw. doleczków żołądkowych. Na dnie każdego z nich leżą ujścia gruczołów błony śluzowej żołądka. Doleczki te, w przekroju poprzecznym około 0,2 mm, w części



Ryc. 155. Powierzchnia błony śluzowej i przekrój ściany żołądka. Wg Brausa.

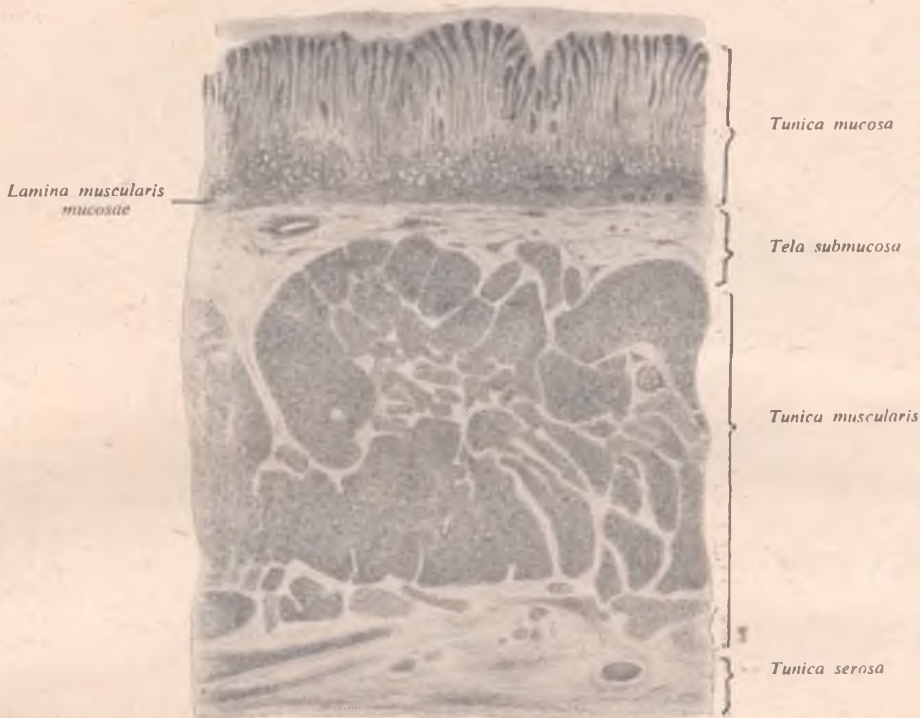
odźwiernikowej układają się szczególnie gęsto dając obraz rowków przedzielających fałdy kosmkowate. Tutaj powierzchnia błony śluzowej przypomina zakręty i bruzdy półkul mózgowych.

BUDOWA DROBNOWIDOWA BŁONY ŚLUZOWEJ ŻOŁĄDKA

Już w 2 miesiącu życia zarodkowego żołądek różni się od sąsiednich odcinków cewy pokarmowej nie tylko swym kształtem, lecz i sposobem różnicowania się błony śluzowej. W końcu tego miesiąca, wśród wysokiego wałeczkowatego nabłonka endodermy wyściełającej żołądek, występują grupy niskich komórek; tworzą one dno płytkich zagłębień — zawiązków doleczków żołądkowych. W 3 miesiącu te niskie komórki wrastają krótkimi pasmami w mezenchymę jako zawiązki gruczołów błony śluzowej, wysokie zaś komórki wałeczkowate zaczynają produkować śluz. W 4 miesiącu w za-

wiązkach gruczołów pojawia się światło i różnicują się pierwsze komórki okładzinowe (p. dalej). Dopiero pod koniec życia płodowego wśród niezróżnicowanych komórek gruczołów pojawiają się komórki główne; u noworodka są one jeszcze stosunkowo nieliczne.

Drobnowidowa budowa błony śluzowej żołądka osobnika dorosłego przedstawia się odmiennie w okolicach wpustu, dna i odźwiernika; różni się ona głównie budową swych gruczołów. Na całej powierzchni żołądka błona śluzowa jest oddzielona od tkanki podśluzowej podwójną, miejscami potrójną blaszką mięśniową (*lamina muscularis mucosae*). W warstwie wewnętrznej tej mięśniówki włókna mięśniowe biegną okrężnie,



Ryc. 156. Przekrój ściany żołądka.

w środkowej podłużnie i w niestalej zewnętrznej warstwie znów okrężnie. Tkanka łączna blaszki właściwej błony śluzowej jest skąpa, budową zbliżona do siateczkowatej; znajdują się w niej niezbyt liczne grudki chłonne samotne, a także przebiegają przez nią naczynia krwionośne i chłonne oraz nerwy. Poza tym wypełniają ją gęsto rozmieszczone gruczoły.

Błonę śluzową od strony światła żołądka pokrywa wysoki jednowarstwowy nabłonek walczkowaty wyścielający również dołeczki żołądkowe. Komórki jego wydzielają śluz żołądkowy różniący się od śluzu produkowanego przez ślinianki (nie ścina się pod wpływem kwasu octowego). Gęsto rozmieszczone dołeczki żołądkowe wpułkają się w błonę śluzową w okolicy dna żołądka mniej więcej do $\frac{1}{3}$ jej grubości, w okolicy odźwiernikowej do $\frac{2}{3}$ grubości, powiększając więc znacznie jej powierzchnię wydzielniczą. Do nich uchodzą gruczoły.

W błonie śluzowej żołądka odróżniamy trzy rodzaje gruczołów: gruczoły wpustowe, gruczoły dna i gruczoły odźwiernikowe. Rozprzestnienie ich w błonie śluzowej jednak nie ogranicza się ściśle do pól, na które wskazuje nazwa. Pola zajęte przez trzy rodzaje gruczołów nie są ściśle ograniczone; na granicach znajdują się zawsze pola przejściowe, w których widać gruczoły odmiennych typów leżące obok siebie.

Gruczoły wpustowe żołądka (*glandulae cardiacae*) zajmują wąski (5—30 mm) pas błony śluzowej w okolicy wpustu. Są to pojedyncze rozgałęzione gruczoły cewkowe, wysłane komórkami wałeczkowatymi produkującymi wydzielinę śluzową; podobne gruczoły, choć nie stale, występują również w błonie śluzowej górnej i dolnej części przełyku w miejscach pokrytych nabłonkiem wałeczkowatym (str. 164).

Gruczoły dna albo **żołądkowe właściwe** (*glandulae fundi s. gastricae propriae*), czyli gruczoły trawienne. Przeważającą większość błony śluzowej żołądka zajmują gruczoły dna. Są to pojedyncze, słabo rozgałęzione cewki uchodzące po 3—5 do dołeczka żołądkowego. W gruczole takim można rozróżnić 4 odcinki: szyjkę łączącą się z dołeczkiem, wstawkę, trzon i dno. W gruczolach żołądkowych właściwych odróżniamy dwojakie komórki: główne i okładzinowe.

Komórki główne dna i trzonu gruczołu otaczają wąskie światło gruczołu. Są to elementy wałeczkowate, ich kuliste jądra leżą u podstawy komórki; w ich sąsiedztwie znajdują się listwowe skupienia zasadochłonnej protoplazmy, zawierającej kwasy nukleinowe i liczne nitkowate mitochondria, nad jądrem zaś aparat Golgiego i drobne liczne ziarnistości wydzieliny (proferment pepsyny).

Komórki okładzinowe dna i trzonu, większe od poprzednich, leżą bardziej zewnętrznie niż komórki główne, nie dochodząc do światła gruczołu. Mają one często 2 i 3 jądra i w jednorodnie wyglądającej cytoplazmie drobne ziarniste mitochondria. Z komórek tych wychodzą cienkie śródkomórkowe kanaliki, którymi wydzielina komórki odpływa do szczelinowatego kanalika leżącego między komórkami głównymi, a stąd do światła gruczołu.

Komórki okładzinowe szyjki i wstawki gruczołu trawienkowego wyścielają bezpośrednio jego światło. Między nimi w szyjce leżą jej komórki główne; mają tu one kształt kostkowy i produkują wydzielinę śluzową tak jak komórki gruczołów wpustowych. We wstawce komórki główne leżą między komórkami okładzinowymi.

Gruczoły odźwiernikowe (*glandulae pyloricae*) zajmują około 10% błony śluzowej żołądka. Po stronie krzywizny mniejszej sięgają od odźwiernika do wcięcia kąтового, wzdłuż krzywizny większej kończą się nieco niżej. Są to gruczoły pojedyncze, cewkowe, silnie rozgałęzione, uchodzące do głębokich, szczelinowatych dołeczków tej okolicy. Wysłane są niskim nabłonkiem wałeczkowatym podobnym do tego, który wyściela gruczoły wpustowe; produkują one wydzielinę śluzową tak jak gruczoły wpustowe.

W gruczolach żołądka prócz wyżej wyliczonych komórek o wydzielaniu zewnętrznym są rozproszone tzw. komórki srebrochłonne (barwiące się solami srebra), wydzielające dokrewnie hormon niezbędny do normalnej czynności narządów krwiotwórczych; być może wydzielają one i drugi hormon czynny w węglowodanowej przemianie ustroju (p. trzustka).

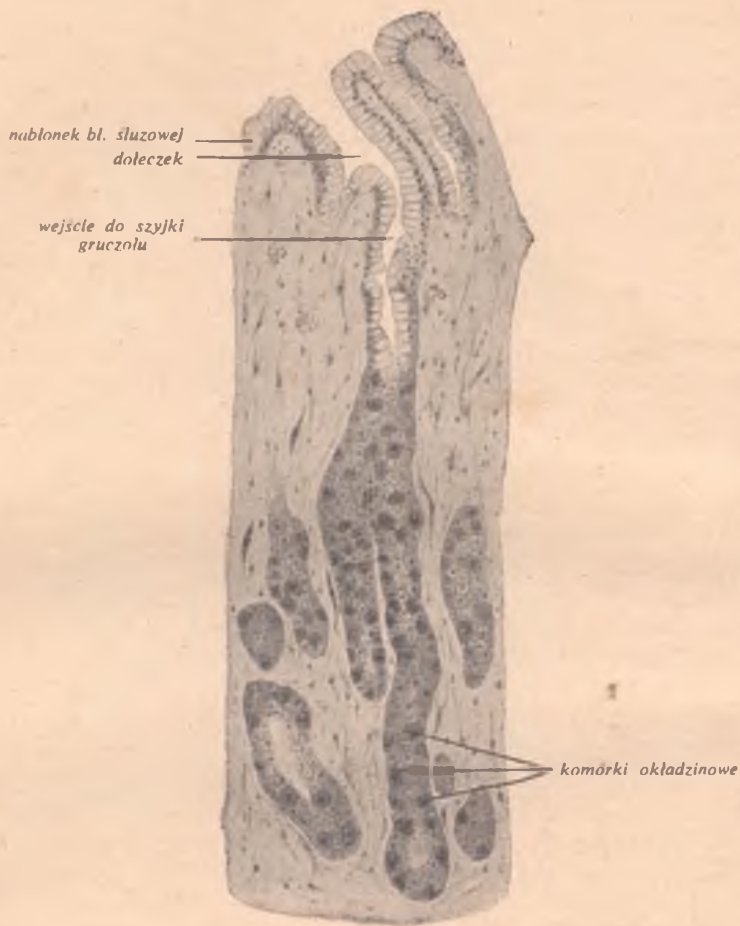
CZYNNOŚĆ ŻOŁĄDKA

Pobrane pożywienie dostaje się do żołądka, gdzie pozostaje przez pewien czas; żołądek jest więc zbiornikiem, który w miarę potrzeby powiększa się lub zmniejsza, przy czym ciśnienie wewnętrzne na ogół się nie zmienia. Pożywienie, rozdrobnione

i przepojone śliną w jamie ustnej, w żołądku stopniowo przekształca się w papkę pokarmową (*chymus*).

Żołądek ma dwojaką czynność: mechaniczną i chemiczną.

Pod wpływem perystolicznej czynności mięśniówki ściana żołądka obejmuje treść i sok żołądkowy przenika wpierw warstwy przysienne pokarmu, które następnie ruchami perystaltycznymi przesuwane są ku odźwiernikowi, później zaś warstwy głębsze;



Ryc. 157. Gruczoły żołądkowe właściwe.

wreszcie cała zawartość żołądka przepojona jest sokiem żołądkowym i papka pokarmowa małymi porcjami przedostaje się do odźwiernika. Odruch chemiczny otwiera i zamyka odźwiernik. Odczyn kwaśny treści dwunastnicy powoduje zamknięcie odźwiernika, odczyn zasadowy — otwarcie. Czas pozostawania pokarmów w żołądku w warunkach prawidłowych wynosi 2—4 godziny; pokarmy płynne wydalone są w krótszym czasie.

O ile w ślinie zasadowej możliwe było dotychczas tylko trawienie węglowodanów naszego pożywienia wskutek czynnego fermentu, ptyaliny zawartej w ślinie, o tyle w żołądku rozpoczyna się działanie trawienne głównie ciał białkowych.

W czasie spokoju nabłonek błony śluzowej, wyściełający również dołeczki żołądkowe, wydziela śluz mający chronić tę błonę przed trawiącym działaniem soku żołądkowego.

W żołądku czynnym wydzielany jest sok żołądkowy (*succus gastricus*).

Głównymi składnikami soku są: pepsyna — ferment trawiący białka — i niezbędny do tej czynności pepsyny kwas solny (w roztworze 0,5%), który poza tym



Ryc. 158. Gruczoły odźwiernikowe.

działa bakteriobójczo. Pepsynę produkują komórki główne, w których znajdujemy jej proferment w postaci drobnych ziarnistości. Kwas solny powstaje w świetle żołądka, jonów chlorowych dostarcza mu wydzielina komórek okładzinowych. Protoplasma tych komórek i treść przewodów gruczołów trawiennych mają jeszcze oddziaływanie obojętne (*Ostrouch*). Prócz pepsyny gruczoły żołądkowe wydzielają podpuszczkę — ferment rozkładający białko mleka (kazeinę) — i lipazę rozkładającą tłuszcze.

Czynność trawienna żołądka może być przejęta przez jelito, również pozostałe funkcje dają się zastąpić, jeżeli będziemy doprowadzać do jelita pokarmy papkowate

i w małych porcjach, tak jak to czyni żołądek. Żołądek może więc być usunięty. Jednak przy całkowitym usunięciu żołądka brakuje bakteriobójczego działania kwasu solnego; poza tym żołądek wydziela substancje niezbędne do czynności narządów krwiotwórczych i nie wiemy, czy czynność ta może być w całości zastąpiona przez inne narządy.

NACZYNIA I NERWY ŻOŁĄDKA

Tętnice pochodzą z wszystkich trzech gałęzi t. trzewnej; biegną one wzdłuż krzywizny żołądka wytwarzając dwa wieńce naczyniowe. Wzdłuż krzywizny mniejszej, zespalać się z sobą, biegną: 1) t. żołądkowa prawa (od t. wątrobowej, będącej gałęzią t. trzewnej) i 2) t. żołądkowa lewa (z t. trzewnej). Wzdłuż krzywizny większej położone są: 3) t. żołądkowo-sieciowa prawa (gałąź t. żołądkowo-dwunastniczej z t. wątrobowej) i 4) t. żołądkowo-sieciowa lewa (z t. śledzionowej, gałęzi t. trzewnej). Ta ostatnia dochodzi do żołądka w więzadle żołądkowo-śledzionowym, następnie zaś biegnie między obu blaszkami przedniej ściany sieci większej, tak samo jak t. żołądkowo-sieciowa prawa, z którą się zspala. W zależności od stanu wypełnienia żołądka odległość, jaka oddziela tętnice od krzywizny, jest zmienna. Tętnice żołądkowe są tylko nieznacznie oddalone od krzywizny mniejszej lub nawet przylegają do niej; tętnice żołądkowo-sieciowe biegną w odległości 1—2 cm od krzywizny większej w związku z większą zmiennością jej kształtu. Dno żołądka zaopatrują 5) tt. żołądkowe krótkie (z t. śledzionowej); w zmiennej liczbie odchodzą one od końcowego odcinka t. śledzionowej i biegną w więzadle przeponowo-żołądkowym powyżej t. żołądkowo-sieciowej lewej. Wszystkie gałązki tętnicze leżą wprawdzie w tkance podsurowiczej żołądka; przebijają one następnie podłużną warstwę mięśniową i między nią a warstwą okrężną wytwarzają sieć tętniczą o obszernych oczkach. Druga, drobniejsza sieć tętnicza położona jest w tkance podśluzowej, skąd liczne drobnutkie gałązki dążą do błony śluzowej właściwej i splotami włosowatymi oplatają gruczoły sięgając aż do nabłonka.

Dobre odżywianie błony śluzowej żołądka i jej gruczołów jest warunkiem prawidłowej czynności aparatu wydzielniczego; silne zmniejszenie dopływu krwi zmienia odporność nabłonka na działanie trawienne treści żołądkowej. Czy gęstość sieci tętniczej krzywizny mniejszej i tylnej ściany żołądka jest mniejsza niż reszty żołądka, nie jest stwierdzone z całą pewnością. Stosunki te zasługują na szczególną uwagę ze względu na częstsze występowanie wrzodów żołądka w opisanych miejscach.

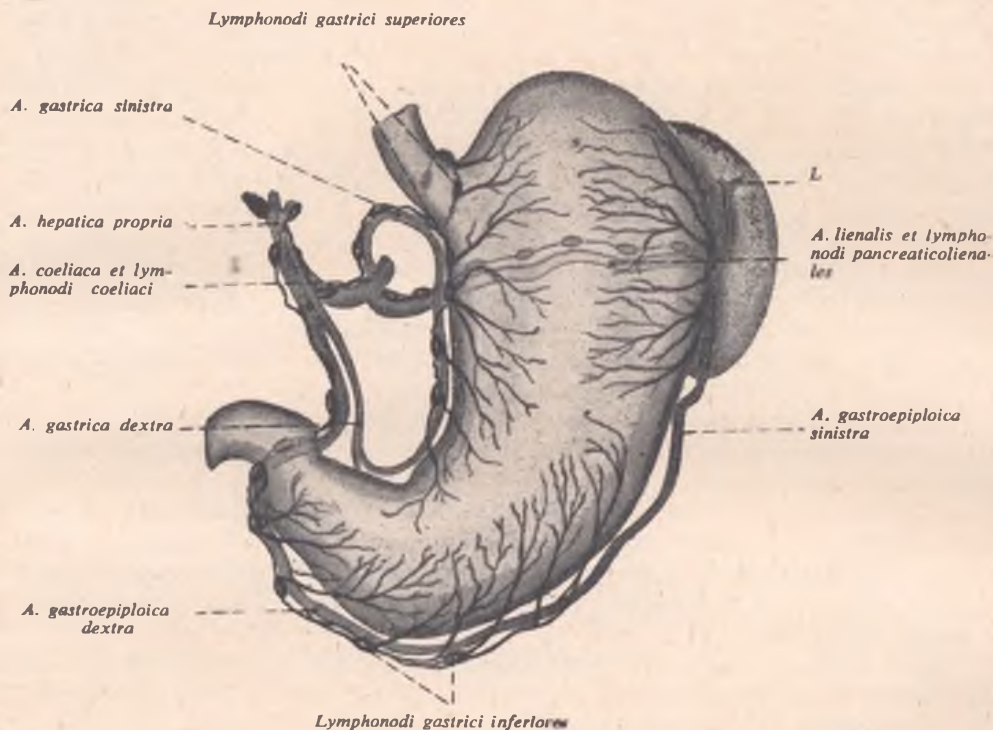
Żyły rozpoczynają się naczyniami włosowatymi, które otaczają dolki żołądkowe i oplatają gruczoły. Większe żyły biegną razem z tętnicami. Uchodzą one jako: 1) ż. żołądkowo-sieciowa lewa i 2) żż. żołądkowe krótkie do ż. śledzionowej oraz jako 3) ż. żołądkowo-sieciowa prawa do ż. kręzkowej górnej, które uchodzą następnie do żyły wrotnej; 4) ż. wieńcowa żołądka, która biegnie wspólnie z t. żołądkową lewą i 5) ż. odźwiernikowa, która biegnie razem z t. żołądkową prawą, uchodzą bezpośrednio do ż. wrotnej. Żyła wieńcowa żołądka w okolicy wpustu zspala się z żyłami przełyku (które przez żż. nieparzyste uchodzą do ż. głównej górnej), dzięki czemu powstaje połączenie między układem ż. głównej górnej a ż. wrotną; w przypadkach chorobowych krew omija drogi przez wątrobę; żyły błony śluzowej przełyku są wtedy żyłakowato powiększone, z łatwością krwawią i są widoczne przez wziernik przełykowy.

Naczynia chłonne rozpoczynają się tuż pod nabłonkiem błony śluzowej i oplatają gruczoły; tworzą one tutaj dwie sieci: podnabłonkową i podgruczołową. Z tej

ostatniej krótkie naczynka przebijają blaszkę mięśniową błony śluzowej i w tkance podśluzowej tworzą sieć podśluzową. Od tej sieci odchodzą grubsze naczynka, które przechodzą przez błonę mięśniową, łączą się z naczyniami tej błony i dochodzą do sieci chłonnej podsurowiczej.

Układ naczyń i węzłów limfatycznych żołądka ma duże znaczenie praktyczne, ponieważ stanowi on drogi, którymi może się przenosić rak żołądka (przerzuty, *metastases*).

W żołądku odróżniamy trzy obszary, z których chłonka zbiera się w większe pnie wzdłuż obu krzywizn. W naczynia te włączone są węzły chłonne ułożone łańcuszkowato. Jeden obszar limfatyczny obejmuje krzywiznę mniejszą wraz z przylegającą



Ryc. 159. Układ naczyń i węzłów chłonnych żołądka.

połową ściany przedniej i tylnej żołądka. Naczynia chłonne uchodzą do węzłów ułożonych wzdłuż krzywizny mniejszej (*lymphonodi gastrici superiores*), a z nich wzdłuż tętnicy żołądkowej lewej do węzłów trzewnych (*nodi coeliaci*) położonych w otoczeniu tętnicy trzewnej. Naczynia odprowadzające (*vasa efferentia*) tych węzłów kierują się dalej do głównego pnia limfatycznego ustroju, do przewodu piersiowego, który przez rozwór aortowy wstępuje do klatki piersiowej.

Drugi obszar obejmuje krzywiznę większą (z wyjątkiem części górnej) i przylegające odcinki ściany przedniej i tylnej żołądka, jak również odźwiernik. Chłonka odpływa wzdłuż tętnicy żołądkowo-sięciowej prawej do węzłów żołądkowych dolnych (*lymphonodi gastrici inferiores*), ułożonych wzdłuż krzywizny większej i ku tyłowi od odźwiernika, a stąd wzdłuż tętnicy wątrobowej do wyżej wymienionych węzłów trzewnych.

Trzeci obszar obejmuje dno żołądka i część trzonu; naczynia chłonne biegną w więzadle żołądkowo-śledzionowym do węzki śledziony, uchodzą do węzłów trzustkowo-śledzionowych (*lymphonodi pancreaticolienales*) wzdłuż tętnicy śledzionowej i dalej kierują się do węzłów trzewnych. Węzły żołądkowe górne i dolne, jak również węzły trzustkowo-śledzionowe są to pierwsze regionalne węzły żołądka; węzły trzewne stanowią drugą zaporę dla szerzących się spraw chorobowych.

Nerwy. Żołądek, tak jak wszystkie trzewa, zaopatruje układ autonomiczny współczulny i przywspółczulny. Włókna współczulne pochodzą ze splotu trzewnego i dążą do żołądka z gałęziami tętnicy trzewnej. Włókna przywspółczulne pochodzą z n. błędnego; n. błędny lewy rozgałęzia się głównie na ścianie przedniej żołądka, prawy — głównie na ścianie tylnej. Oba rodzaje włókien działają przeciwnie: n. błędny pobudza czynność perystoliczną i perystaltyczną mięśniówki żołądka oraz wydzielanie, nerw współczulny — hamuje je (działanie odwrotne niż w sercu). W tkance podsurowiczej gałązki nn. błędnych i współczulnych łączą się z sobą w sploty. Drobniejsze gałązki obu rodzajów nerwów tworzą poza tym sploty włókien bezrdzennych wewnątrz błony mięśniowej (*plexus myentericus s. Auerbachii*) i w tkance podśluzowej (*plexus submucosus s. Meissneri*); w sploty te włączone są czy to poszczególne współczulne komórki zwojowe, czy też ich skupienia. Oddzielne włókna nerwowe dochodzą również bezpośrednio do mięśniówki.

Ściana żołądka dzięki swym komórkom zwojowym i nerwom zawiera wszystkie elementy potrzebne do wykonywania czynności ruchowych i wydzielniczych; z zewnątrz dochodzące włókna współczulne i przywspółczulne regulują tylko czynność żołądka; po przecięciu bowiem wszystkich tych nerwów odśrodkowych ruchomość i wydzielanie żołądka są zachowane.

Nerwy współczulne narządów wewnętrznych ciała zawierają również czuciowe włókna dośrodkowe do rdzenia; włókna te w sposób bliżej nie znany mogą pobudzać odpowiednie segmentalne włókna czuciowe skóry (nn. międzyżebrowych) i wywoływać bóle w przynależnych do nich odcinkach skóry (pola Haeda). Włókna dośrodkowe żołądka dochodzą do 7—9 odcinka (neuromeru) rdzenia. W przypadkach wrzodu żołądka pola Heada leżą w górnej części przedniej ściany brzucha po stronie lewej od linii pośrodkowej (w obrębie Th_8) i na grzbiecie obok kręgosłupa na wysokości 10 kręgu piersiowego.

Błona śluzowa żołądka nie jest wrażliwa na bodźce mechaniczne. Przecięcie czy szycie ściany żołądka nie jest bolesne, natomiast bolesne jest pociąganie więzadeł (str. 219). Strach działa hamująco na ruchy i wydzielanie.

STRESZCZENIE

W żołądku odróżniamy ścianę przednią i tylną (*paries ant. et post.*) oraz dwa brzegi: krzywiznę większą (*curvatura maior*) i krzywiznę mniejszą (*curvatura minor*). Otwór początkowy żołądka, wpust (*cardia*), łączy żołądek z przełykiem, otwór końcowy, odźwiernik (*pylorus*) — z dwunastnicą. W obrębie odźwiernika leży zastawka odźwiernika (*valvula pylori*), wywołana zgrubieniem mięśniówki okrężnej żołądka (*m. sphincter pylori*). Części żołądka: 1) część wpustowa (*pars cardiaca*), 2) dno lub sklepienie (*fundus s. fornix*), które stanowi najwyższy odcinek żołądka i w którym w pionowej postawie ciała zbiera się bańka powietrzna, 3) trzon (*corpus*) bez wyraźnej granicy przechodzący w obie powyższe części i 4) część odźwiernikowa (*pars pylorica*). Wcięcie kątowe (*incisura angularis*) na krzywiznie mniejszej oddziela

trzon od części odźwiernikowej; na krzywiznie większej odpowiada mu kolano żołądka (*genu ventri uli*).

Żołądek wypełniony w postawie stojącej ma kształt haczyka i najniższe miejsce odpowiada kolanu, które leży wtedy poniżej pępka. Większa część żołądka leży po stronie lewej.

Żołądek leży wewnątrzotrzewnowo. Więzadła żołądka: 1) wątroбно-żołądkowe (*lig. hepatogastricum*), 2) przeponowo-żołądkowe (*lig. phrenicogastricum*), 3) żołądkowo-śledzionowe (*lig. gastrosplenicum*) i 4) żołądkowo-okrężnicze (*lig. gastrocolicum*).

Błona mięśniowa składa się z trzech warstw: warstwa zewnętrzna przebiega podłużnie, głównie wzdłuż obu krzywizn; warstwa środkowa układa się okrężnie; warstwę wewnętrzną tworzą pasma włókien skośnych. Czynność mięśniówki: napięcie mięśniówki trzonu utrzymuje treść mimo jej ciężkości (perystolika), ruchy robaczkowe (perystaltyka) przesuwały treść ku odźwiernikowi.

Błona śluzowa wraz z tkanką podśluzową wytwarza wysokie fałdy (*plicae mucosae*); drobne wyniosłości, półka żołądkowe (*areae gastricae*) błony śluzowej właściwej pokrywają całą powierzchnię żołądka. Powierzchnia nabłonkowa pól (nabłonek wałeczkowaty) jest pośladkowana (*plicae villosae*), a między fałdkami leżą dołeczki (*foveolae gastricae*), wysłane tymże nabłonkiem, do których uchodzą gruczoły (*glandulae cardiacae, fundi et pyloricae*). Nabłonek gruczołów występuje w postaci komórek głównych wydzielających fermenty i komórek okładzinowych wydzielających «kwas solny». Komórki dołeczków żołądkowych produkują śluz.

JELITO CIENKIE

STOSUNKI OGÓLNE

Jelito cienkie (*intestinum tenue*) stanowi najdłuższą część przewodu pokarmowego ciągnącą się od żołądka do jelita grubego. Początek i koniec zamknięte są zastawkami, u góry zastawką odźwiernika, u dołu zastawką okrężnicy; pierwsza nie dozwala na cofanie się miazgi pokarmowej do żołądka, druga nie przepuszcza treści z okrężnicy z powrotem do jelita cienkiego. Czynność jelita cienkiego polega na: 1) poddaniu miazgi pokarmowej działaniu fermentów znajdujących się w jelicie cieniym (trawienie), 2) przeprowadzaniu przez nabłonek strawionych pokarmów (wchłanianie) i 3) przesuwanie dalej pozostałej treści. Błona śluzowa wykonuje część chemiczną pracy, błona mięśniowa część mechaniczną: miesza treść i przesuwa ją dalej. Dla poddania miazgi pokarmowej działaniu soków trawiennych i wchłaniania ich korzystna jest możliwie wielka powierzchnia. Dla czynności tej kształt cewkowaty jelita jest najdogodniejszy. Im cewa jest dłuższa, tym większa jest jej powierzchnia resorpcyjna, tym większa liczba gruczołów może wytwarzać soki trawienne. Im obszerniejsze byłoby jelito, tym bardziej traciłoby na powierzchni w stosunku do objętości. Nie tylko jednak długość

wpływa na zwiększenie powierzchni, istnieją jeszcze inne środki zwiększenia jej na małej przestrzeni: błona śluzowa jelita cienkiego wytwarza bowiem fałdy okrężne (*plicae circulares*), około 5 mm wysokie, i małe, gęsto obok siebie ułożone kosmkowate wypustki (*villi intestinales*) wysokości około 0,7 mm, które wpuklając się do światła jelita, wielokrotnie powiększają jej powierzchnię.

Długość jelita cienkiego zmienia się osobniczo w zależności od wieku i od skurczu mięśniówki. Tym też należy tłumaczyć bardzo różne liczby (2, 5—11 mm), które spotykamy w piśmiennictwie. U żywego osobnika możemy przyjąć 4—5 m, na zwłokach długość jest większa (6—8 m) z powodu zaniku napięcia mięśniowego. Bez niebezpieczeństwa dla życia możemy w razie potrzeby usunąć 3 m jelita (czczego lub krętego).

U noworodka i u dziecka jelito jest stosunkowo dłuższe niż u dorosłego, przypuszczalnie w związku z większą pojemnością jamy brzusznej. Ciężkostrawne pożywienie wymaga długiej cewy jelitowej. Zwierzęta roślinożerne mają długość jelita mniej więcej 20-krotnie przewyższającą długość ciała (bydło). U zwierząt mięsożernych jest ono znacznie krótsze (u nietoperza zaledwie dwukrotnie większe od długości ciała). Żaba w stadium kijanki odżywia się pokarmami roślinnymi i długość jej jelita cienkiego wynosi około dziewięciu długości ciała (bez kończyn); po ukończeniu rozwoju żaba staje się mięsożerna, długość jelita jest wtedy znacznie skrócona i nie mierzy więcej niż podwójną długość ciała. Człowiek zajmuje stanowisko pośrednie między roślinożernym i mięsożernymi. Budowa naszego ustroju i pod tym względem wskazuje więc na pokarmy mieszane.

Światło jelita cienkiego zwęża się stopniowo od żołądka ku zastawce okrężnicy z 4—5 cm do 2,5—3 cm. Dwunastnica ma najobszerniejsze światło.

Jelito cienkie dzielimy na trzy części: dwunastnicę, jelito czcze i jelito kręte, czyli krętnicę (zwaną dawniej jelitem biodrowym). Stosunkowo ściśle daje się odgraniczyć dwunastnicę; jelito czcze przechodzi w jelito kręte bez wyraźnej granicy.

DWUNASTNICA

Dwunastnica (*duodenum*; *duodentus* = dwunastokrotny¹) długości 25—30 cm stanowi początkowy odcinek jelita cienkiego. Do niej uchodzi wydzielina wątroby i trzustki, dzięki czemu rozpoczyna się tu nowa faza trawienia. Górny koniec dwunastnicy łączy się z odźwiernikiem, dolny przechodzi w jelito czcze. Dwunastnica ma kształt podkowy zwróconej wypukłą częścią ku stronie prawej; wklęsły obwód obejmuje głowę trzustki.

Podział. Dwunastnicę dzielimy na trzy części: górną, zstępującą i dolną; w tej ostatniej odróżniamy odcinek poziomy i wstępujący.

¹ Nazwa dwunastnicy (*dodekadaktylon enteron*) została wprowadzona przez *Herophilosa* (300 l. przed n. e.), ponieważ długość jej wg niego wynosiła około dwunastu szerokości palców; w rzeczywistości jest to odcinek dłuższy).

1. Część górna (*pars superior*), najkrótsza (4—5 cm) i najbardziej rozszerzona, tzw. opuszka (*bulbus duodeni*), kieruje się poziomo ku tyłowi oraz w stronę prawą aż do szyjki pęcherzyka żółciowego; przyjmuje ona z odźwiernika miazgę pokarmową. Wypełniona środkiem cieniującym daje na ekranie rentgenowskim okrągły, owalny lub trójkątny cień, wyraźnie zarysowany. Żołądek nie przechodzi więc nagle w utrwaloną, wąską część jelita, lecz prowadzi do rozszerzonej, bardziej ruchomej części początkowej.

2. Część zstępująca (*pars descendens*) kieruje się od szyjki pęcherzyka żółciowego ku dołowi do dolnej części głowy trzustki. Długość jej wynosi 8—10 cm; przejście części górnej w zstępującą tworzy nieraz ostro zarysowane zgięcie dwunastnicy górne (*flexura duodeni superior*), wypukłością skierowane zazwyczaj bardziej ku tyłowi niż w stronę prawą. Zgięciem dwunastnicy dolnym (*flexura duodeni inferior*) część zstępująca przechodzi w następną, dolną część dwunastnicy.

3. Część dolna (*pars inferior*) składa się z odcinka początkowego, który poziomo krzyżuje kręgosłup z prawa w lewo, i z odcinka końcowego, który wstępuje ku górze. Pierwszy stanowi tzw. część poziomą (*pars horizontalis*), około 6 cm długą, sięgającą do naczyń kręzkowych górnych; drugi mniej więcej tej samej długości — część wstępującą (*pars ascendens*), która od wymienionych naczyń dochodzi do zgięcia dwunastniczo-jelitowego.

Zgięcie dwunastniczo-jelitowe (*flexura duodenojejunalis*). Na wysokości 2 kręgu lędźwiowego po stronie lewej dwunastnica przechodzi ostrym zgięciem dwunastniczo-jelitowym w jelito czcze. Do górnego brzegu zgięcia dochodzą wiązki mięśni gładkich, szczególnie silnie rozwinięte u dzieci; biegną one rozbieżnie do tyłu od trzustki tworząc mały, trójkątny, płaski mięsień, który rozpoczyna się na lewej odnodze przepony w sąsiedztwie początków tętnicy trzewnej i kręzkowej górnej. Na górnym brzegu zgięcia mięsień ten przechodzi w mięśniówkę podłużną i okrężną dwunastnicy. Włókna te tworzą mięsień wieszadłowy dwunastnicy (*m. suspensorius duodeni s. Treitzi*), który przyczynia się do umocowania zgięcia dwunastniczo-jelitowego.

Kształt. Kształt dwunastnicy jest osobniczo bardzo zmienny, tak że ustalenie jakiegoś zasadniczego typu nie jest możliwe. Zazwyczaj kształt dwunastnicy porównujemy do podkowy lub też do poziomo ułożonej litery U. Za formę pierwotną należy przyjąć postać pierścieniową, gdyż występuje ona z reguły u płodów i noworodków. Do rzadszych odmian należy układ w kształcie litery V, wtedy nie występuje część pozioma dwunastnicy. Czasami dwunastnica układa się w pętlę o dwóch silnie wydłużonych i równoległe do siebie biegnących odnogach, górnej i dolnej; wierzchołek pętli przesuwają się wtedy silnie w stronę prawą.

Położenie. Podobnie jak kształt, również położenie dwunastnicy jest bardzo zmienne.

W pozycji leżącej na grzbiecie część górna dwunastnicy podkowiastej zazwyczaj rozpoczyna się nieco na prawo od trzonu 1 kręgu lędźwiowego. Jeżeli żołądek jest średnio lub silnie wypełniony, część górna przebiega prawie zupełnie strzałkowo od przodu do tyłu; jeżeli jest opróżniony, przybiera kierunek bardziej poprzeczny. Część zstępująca układa się po stronie prawej kręgosłupa na wysokości 2 kręgu lędźwiowego i zgięcie dwunastnicy dolne leży na wysokości 3 kręgu lędźwiowego; na tej wysokości część pozioma krzyżuje kręgosłup. Część wstępująca dochodzi do zgięcia dwunastniczo-jelitowego, które układa się na lewym obwodzie 2 kręgu lędźwiowego; w tym punkcie rozpoczyna się nasada krezki jelita cienkiego. W pozycji leżącej dwunastnica obejmuje więc 1 i 2 krąg lędźwiowy.

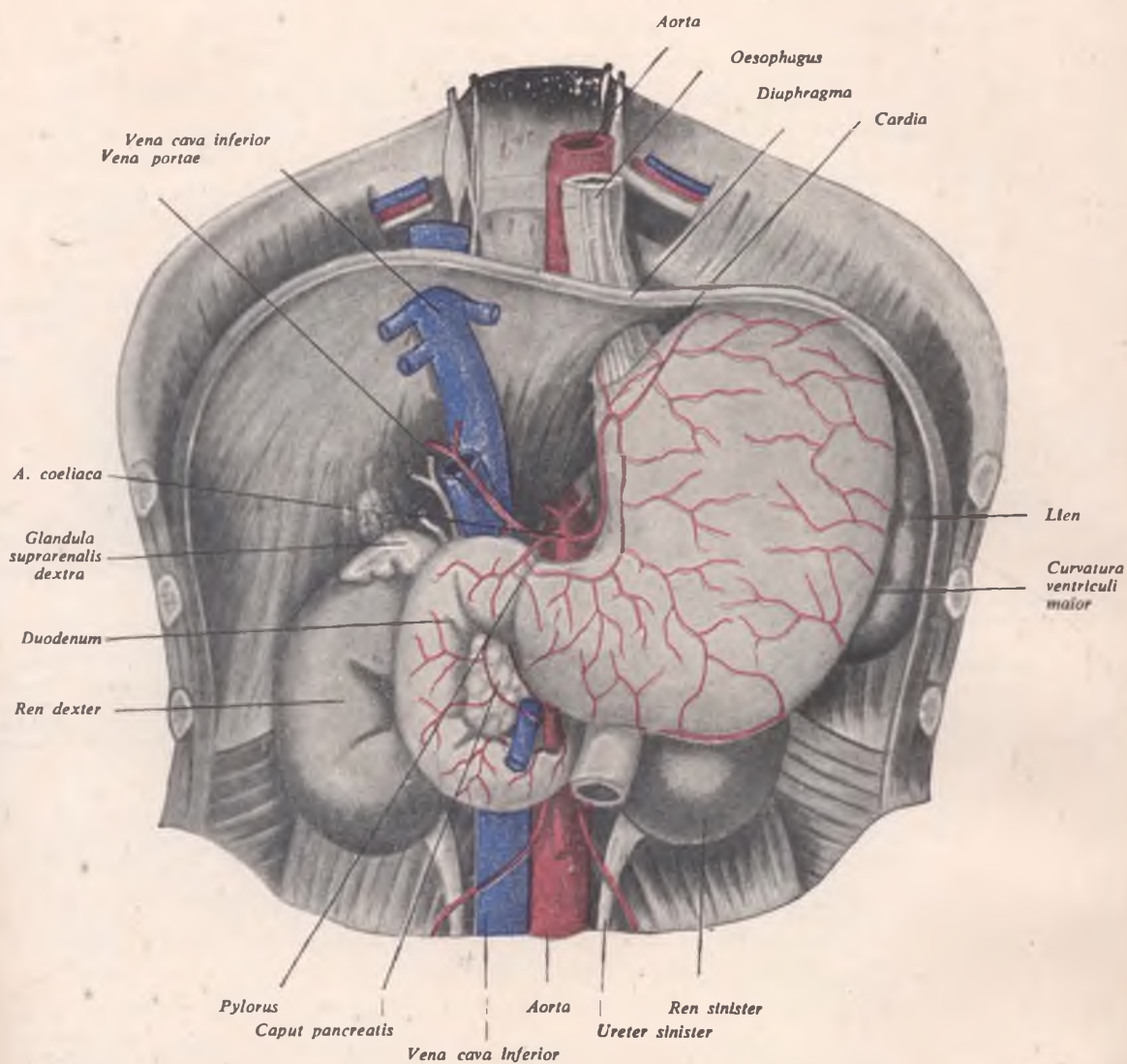
W czasie oddychania dwunastnica przesuwają się; w krańcowych przypadkach różnica poziomu może wynosić dwa kręgi. W wieku starym opuszcza się ona ku dołowi wraz z naczyniami; dolny punkt pętli dwunastnicy może sięgać do wzgórka.

W postawie stojącej dwunastnica zstępuje o wysokość 1—2 kręgów niżej. Część górna układa się na poziomie 2 lub połowy 3 kręgu lędźwiowego, część pozioma dochodzi do 4 lub nawet do 5 kręgu lędźwiowego. Zgięcie dwunastniczo-jelitowe ulega najmniejszym zmianom położenia, zstępując nieznacznie poniżej 2 kręgu.

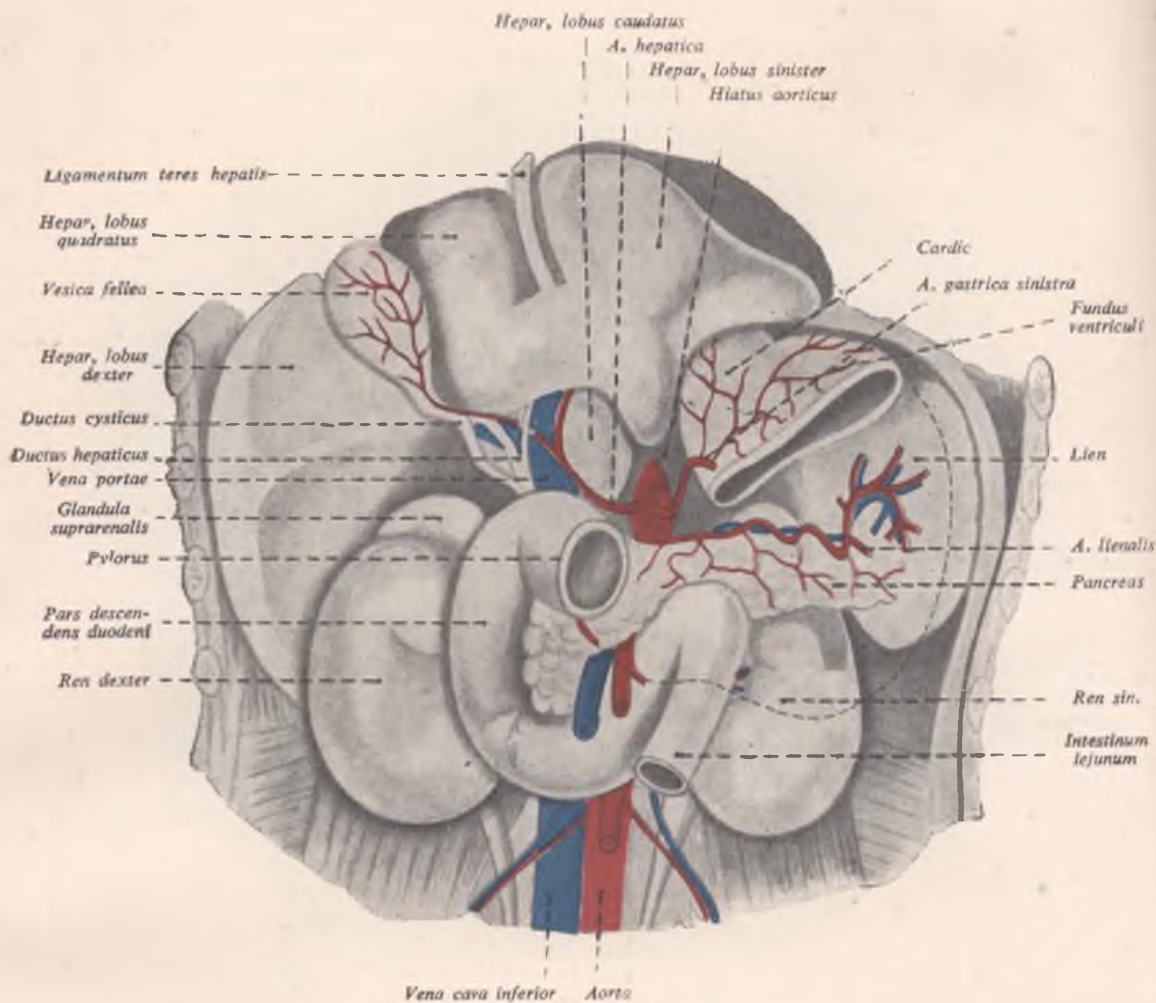
Stosunek do otrzewnej i umocowanie dwunastnicy. U dorosłego tylko część górna dwunastnicy ma całkowitą powłokę surowiczą; z góry bowiem dochodzi do niej więzadło wątroбно-dwunastnicze sieci mniejszej, z dołu zachowany jest odcinek krezki grzbietowej jako przedłużenie sieci większej. Część górna jest ruchoma i przesuwa się razem z żołądkiem zależnie od stanu jego wypełnienia i położenia ciała. Pozostałe części dwunastnicy poniżej więzadła wątroбно-dwunastniczego leżą zaotrzewnowo i tylko od przodu pokryte są otrzewną, która przytwierdza je do tylnej ściany brzucha. W części zstępującej otrzewna nie pokrywa tego odcinka powierzchni przedniej, który przylega do początkowej części okrężnicy poprzecznej. W tym miejscu ściana dwunastnicy połączona jest bezpośrednio ze ścianą jelita grubego wiotką tkanką łączną.

Stosunek części wstępującej do otrzewnej jest zmienny. W zasadzie leży ona zaotrzewnowo. W różnym stopniu jednak może zachować pierwotne położenie wewnątrzotrzewnowe, a mianowicie w tych przypadkach, w których zmiany rozwojowe nie dokonały się w całości. Związane jest z tym bogactwo i różnorodność zachyłków w okolicy zgięcia dwunastniczo-jelitowego, o których mowa była poprzednio (str. 213).

Powierzchnia tylna dwunastnicy jest łącznotkankowo przytwierdzona do tylnej ściany brzucha. Utrwalenie to, jak przede wszystkim zaotrzewnowe



Ryc. 160. Trzewa górnej części jamy brzusznej prócz wątroby, od przodu.
Widac końce odciętych żył wątrobných, naczyń kręgowych górnych i żyły wrotnej.

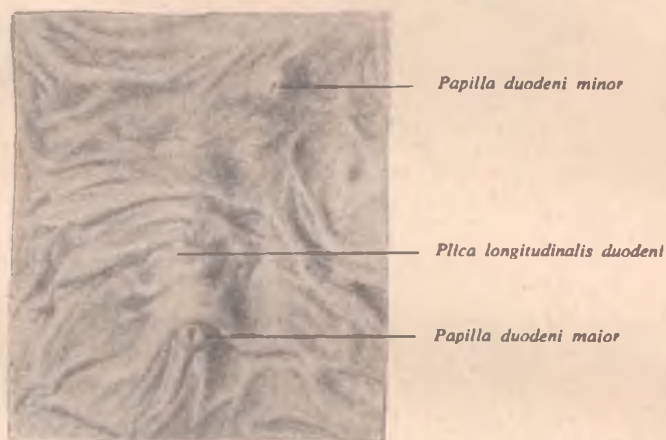


Ryc. 161. Trzewa górnej części jamy brzusznej od przodu. Trzon żołądka odcięty; położenie krzywizny większej zaznaczone linią kropkowaną. Wątroba odłożona ku górze, tak że widać jej powierzchnię dolną.

położenie dwunastnicy, pozwala tylko na płaszczyznowe przesuwanie się jej (z wyjątkiem części górnej). Do dwunastnicy uchodzą przewody wyprowadzające wątroby i trzustki; swobodna ruchomość dwunastnicy musiałaby prowadzić do pociągania przewodów i załamывania się ich.

Stosunek do narządów sąsiednich. Dwunastnica przylega do szeregu narządów położonych częściowo zaotrzewnowo, częściowo wewnątrzotrzewnowo. Wklęsły obwód podkowy dwunastnicy obejmuje głowę trzustki, z którą jest ściśle złączony.

Część górna swą powierzchnią przednią przylega do płata czworobocznego wątroby (wycisk dwunastniczy) i do szyjki pęcherzyka żółciowego (możliwość przebicia się kamieni żółciowych do dwunastnicy). Po stronie



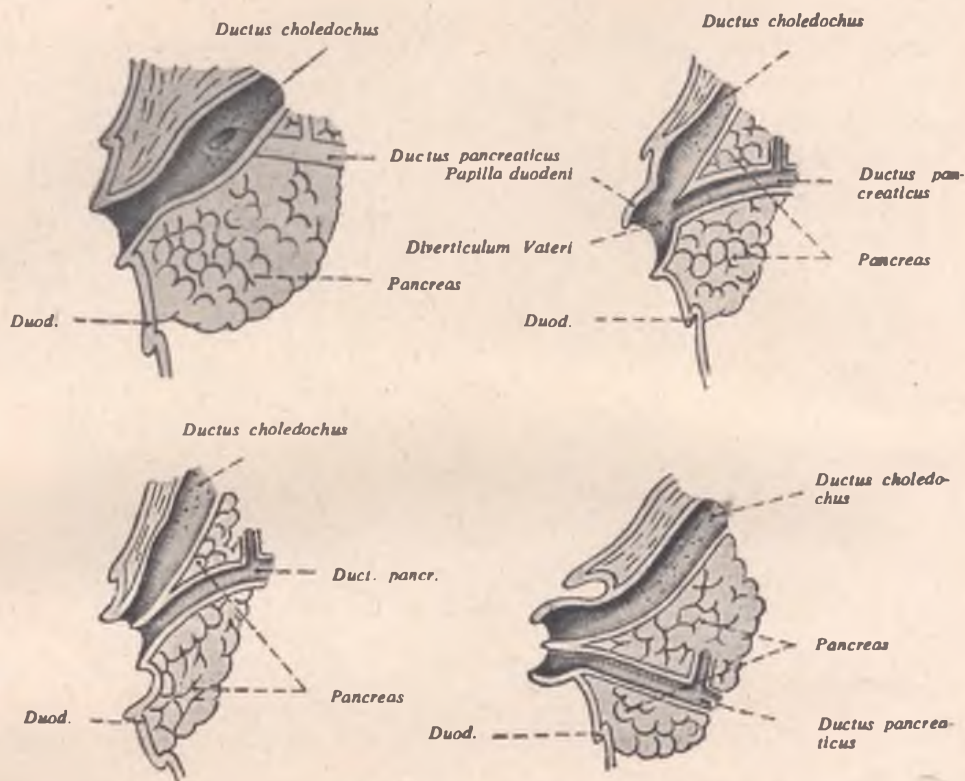
Ryc. 162. Błona śluzowa części zstępującej dwunastnicy. Widoczna ściana lewa.

tylnej leżą twory objęte więzadłem wątroбно-dwunastniczym (przewód żółciowy wspólny, tętnica wątrobna, żyła wrotna).

Część zstępująca. Powierzchnia przednia części zstępującej w górnej połowie przylega: 1) do prawego płata wątroby i 2) do pęcherzyka żółciowego, w połowie dolnej 3) do okrężnicy poprzecznej. Powierzchnia tylna przylega: 1) do małego, dolnego odcinka nadnercza prawego, 2) do wnęki nerki i miedniczki nerkowej, 3) do prawej żyły nerkowej i 4) do początku moczowodu prawego.

W rynience między głową trzustki a częścią zstępującą leży z tyłu przewód żółciowy wspólny, który łącząc się z przewodem trzustkowym uchodzi do części zstępującej mniej więcej w połowie jej wysokości. Z przodu w rowku między głową trzustki a częścią zstępującą biegnie tętnica trzustkowo-dwunastnicza górna (gałąź t. żołądkowo-dwunastniczej z t. wątrobnej), która zespała się tu z tętnicą trzustkowo-dwunastniczą dolną (z t. krezkowej górnej).

Część dolna. Powierzchnię przednią części dolnej dwunastnicy krzyżują naczynia kręzkowe górne wychodzące spod trzustki; dzielą one część dolną na poziomą i wstępującą. Żyła kręzkowa górna układa się po stronie prawej, tętnica kręzkowa górna po stronie lewej. Poza tym nasada kręzki jelita cienkiego w większości przypadków (60%) krzyżuje się z powierzchnią przednią części wstępującej (ryc. 144), rzadziej przyczep ten przesuwają się na prawo



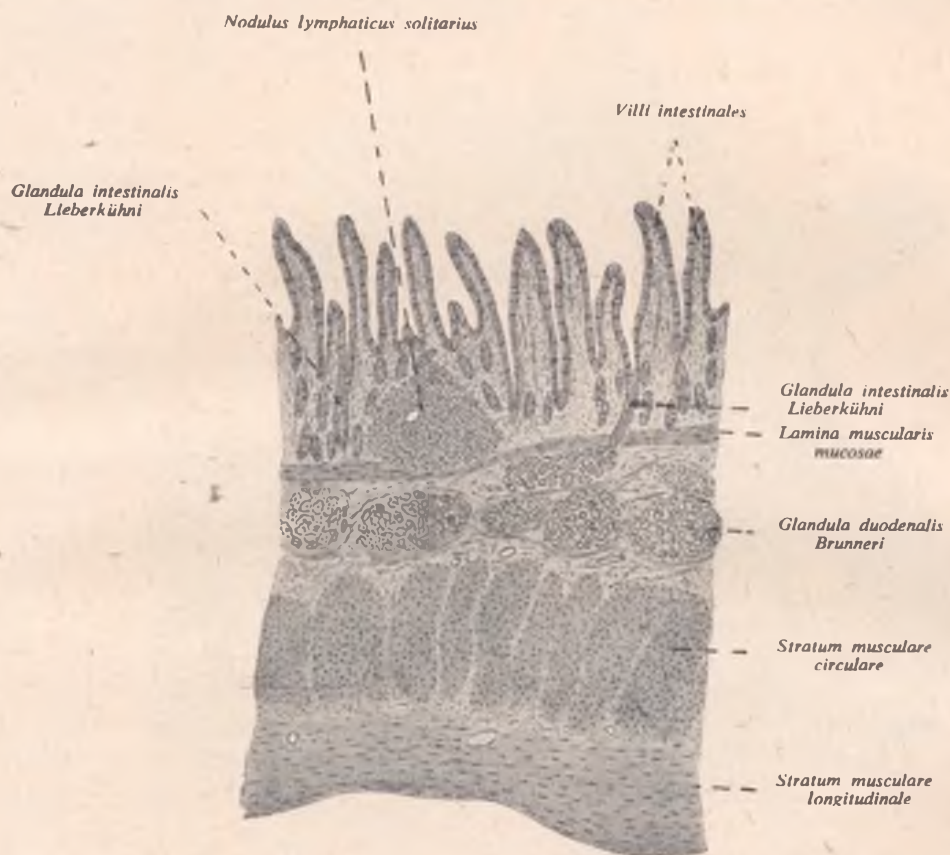
Ryc. 163. Zmienność ujścia przewodu żółciowego wspólnego i przewodu trzustkowego. Wg Letulle i Nattan-Larrier (Bull. de la soc. anat. de Paris, Vol. 73, 1898).

na część poziomą (30%) lub na lewo (10%) obejmując wtedy tylko zgięcie dwunastniczo-jelitowe. Powierzchnia przednia części dolnej przylega: 1) do pętli jelita cienkiego oraz 2) do okrężnicy poprzecznej; powierzchnia tylna części dolnej — 1) do żyły głównej dolnej, 2) do aorty brzusznej i 3) do mięśnia lędźwiowo-udowego lewego.

Dostęp do dwunastnicy, przynajmniej teoretycznie, możliwy jest zarówno od przedniej ściany brzucha, jak i od tylnej. Od tyłu jednak w warunkach prawidłowych dostęp nie jest możliwy bez usunięcia nerki prawej. Od przodu odnalezienie części górnej, położonej w przedłużeniu odzwierznika, nie przedstawia większych trudności,

jak również odnalezienie części wstępującej, która leży na lewym obwodzie 2 kręgu lędźwiowego. Część zstępująca i część pozioma, przykryte okrężnicą poprzeczną i jej kreską, są znacznie trudniej dostępne.

Błona śluzowa. Błone śluzową jelita cienkiego, o której mowa będzie niebawem, znamionują większe fałdy okrężne (*plicae circulares s. Kerckringi*) i liczne drobne wyniosłości zwane kosmkami jelitowymi (*villi intestinales*).



Ryc. 164. Przekrój ściany dwunastnicy.

stinales). Fałdy okrężne rozpoczynają się w odległości 2—5 cm od odźwiernika i gęsto obok siebie ułożone szybko uzyskują znaczną wysokość. Kosmki mają kształt niskich, szerokich i zazębionych listków. Przewód żółciowy wspólny, kierując się z góry ku dołowi na granicy ściany tylnej i przysrodkowej części zstępującej, wpukła błonę śluzową i wytwarza fałd podłużny dwunastnicy (*plica longitudinalis duodeni*). Fałd ten w odległości 10—12 cm od odźwiernika kończy się w większości przypadków stożkowatą brodawką dwunastnicy większą (*papilla duodeni maior s. Vateri*) 5—10 mm

długą i 5—6 mm szeroką, na której małym otworem uchodzą przewód żółciowy wspólny i przewód trzustkowy.

Ujście to jest bardzo zmienne (ryc. 163). Bardzo często (50%) oba przewody uchodzą obok siebie na dnie małego uchylka (*diverticulum Vateri*) wydrążonego w obrębie brodawki, który małym około 2 mm otworem otwiera się do dwunastnicy. Włókna mięśniowe (*sphincter Oddi*, p. dalej) obejmując okrężnie uchylek Vatera mogą zamykać ujście do dwunastnicy. Czasami oba przewody uchodzą oddzielnie, czy to na brodawce, czy też nie wytwarzając brodawki. W rzadkich przypadkach otwierają się oddzielnie na dwóch obok siebie położonych brodawkach; rzadko również przewód trzustkowy łączy się pod kątem prostym z przewodem żółciowym wspólnym w pewnej odległości od ujścia. Przewód żółciowy wspólny uchodzi stale nad przewodem trzustkowym.



Ryc. 165. Model gruczołu Brunnera.
Wg Maziarskiego.

2—3 cm powyżej i nieco do przodu od brodawki większej znajduje się bardzo często druga podobna brodawka dwunastnicy mniejsza (*papilla duodeni minor s. Santorini*), na której uchodzi przewód trzustkowy dodatkowy.

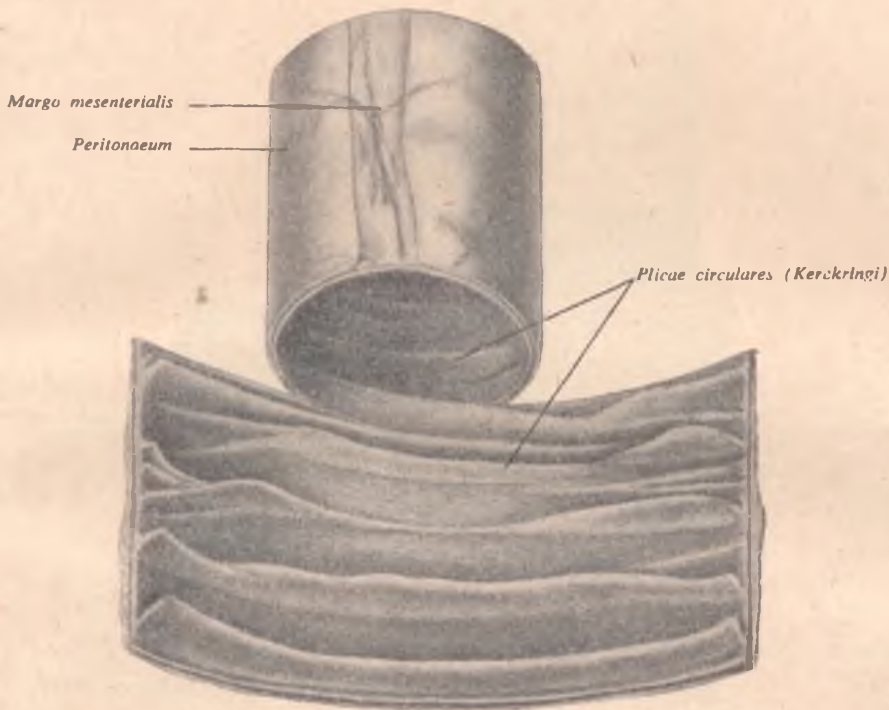
Cechą charakterystyczną budowy histologicznej ściany dwunastnicy są tzw. gruczoły dwunastnicze (*glandulae duodenales s. Brunneri*), które występują głównie w górnym odcinku dwunastnicy aż do ujścia przewodów żółciowego wspólnego i trzustkowego. Są to gruczoły cewkowo-pęcherzykowe silnie rozgałęzione, ułożone w tkance podśluzowej, a więc na zewnątrz od blaszki mięśniowej błony śluzowej. Gruczoły te uchodzą przeważnie

na dnie gruczołów Lieberkühna (p. dalej). Znaczenie ich przypuszczalnie polega na wytwarzaniu fermentów trawiennych.

JELITO CZCZE I JELITO KRĘTE

Jelito czcze (*intestinum jejunum*; *jejunum* = czczy) rozpoczyna się przy zgięciu dwunastniczo-jelitowym, jelito kręte, czyli krętnica (*intestinum ileum*; *eileein* = skręcać, owijać), kończy się ujściem do jelita grubego na granicy jelita ślepego i okrężnicy wstępującej. Jelito czcze bez ostre granicy prze-

chodzi w jelito kręte. O długości i wymiarach światła jelita cienkiego wspominaliśmy poprzednio (str. 246). Od dwunastnicy różni się jelito czcze i kręte m. in. stosunkiem do otrzewnej; leżą one bowiem wewnątrzotrzewnowo osadzone na długiej krezce (*intestinum mesenteriale*), wskutek czego pętle jelita cienkiego mają znaczną ruchomość (*intestinum mobile*). Brzeg jelita, wzdłuż którego przyczepia się krezka, nosi nazwę brzegu kreskowego (*margo mesenterialis*), przeciwny brzeg jelita — brzegu wolnego (*margo liber s. antimesenterialis*).

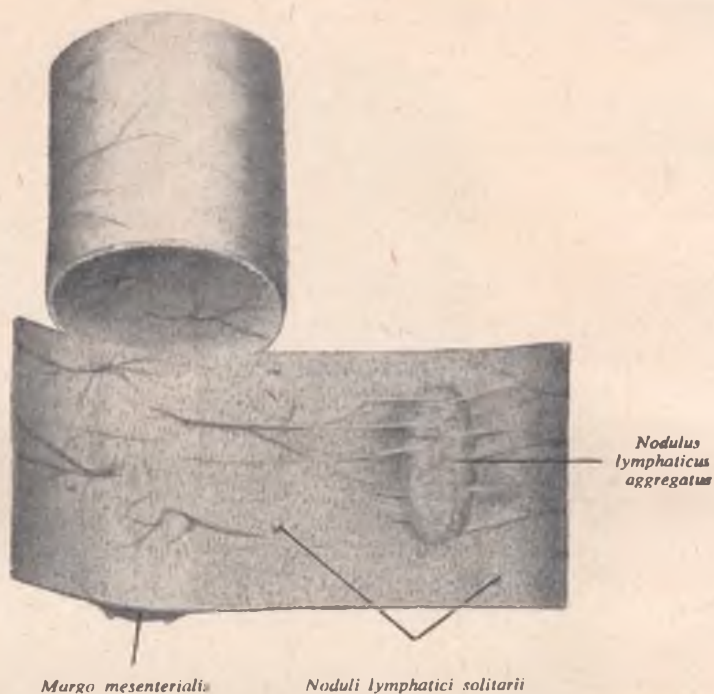


Ryc. 166. Odcinek jelita czczego w dolnej połowie otwarty.

Po śmierci wraz z zanikiem napięcia (*tonus*) jelito cienkie staje się zupełnie rozluźnione. Jeżeli nie zawiera treści, co przeważnie dotyczy jelita czczego, wtedy ściany cewy płasko przylegają do siebie, cewa przybiera kształt pustego węża straży pożarnej. Całkowite wypełnienie treścią jelita czczego na ogół nie występuje; częściej zdarza się to w jelicie krętym. Przy porażeniu ściana jelita tracąc swe napięcie staje się wiotka, w skurczach spastycznych jelito jest zwężone; każdy z tych czynników może prowadzić do mniej lub więcej zaznaczonej niedrożności jelit (*ileus*). We wgłobieniu (*invaginatio*) odcinek pętli jelitowej wpukla się do światła łączącego się z nim odcinka jelita; część jelita dotknięta wgłobieniem ma potrójną ścianę.

Różnice między jelitem czczym i krętym. Zazwyczaj przyjmuje się, że 2/5 górne części jelita ruchomego stanowią jelito czcze, a 3/5 dol-

ne — jelito kręte. Pomijając poza tym różnice położenia jelita czczego i krętego, o czym mowa będzie niebawem, jelito czcze: 1) jest szersze, 2) błona mięśniowa jest grubsza niż w jelicie krętym, 3) błona śluzowa jest czerwiejsza wskutek silniejszego unaczynienia, 4) fałdy okrężne są liczne i wysokie, 5) szerokie i bardzo liczne kosmki osiągają wysokość 1 mm, 6) aparat limfatyczny występuje przeważnie w postaci małych grudek wielkości prosa, tzw. grudek limfatycznych samotnych (*noduli lymphatici solitarii*); większe skupienia tych grudek w postaci grudek skupionych rzadko tylko występują, 7) na zwłokach przeważnie nie zawiera treści.



Ryc. 167. Odcinek jelita krętego w dolnej połowie otwarty.

7) na zwłokach przeważnie nie zawiera treści.

Jelito kręte: 1) jest węższe; 2) błona mięśniowa jest nieco słabsza niż w jelicie czczym, jednak wewnętrzna warstwa okrężna mięśniówki zawsze jeszcze przeważa nad zewnętrzną warstwą podłużną, tak samo jak w jelicie czczym; wskutek tego na przekrojach podłużnych ściany jelita silnie się rozchodzą, na przekrojach poprzecznych to nie występuje; 3) błona śluzowa jest bardziej blada, słabiej unaczyniona; 4) fałdy okrężne są rzadsze i niższe, a w dolnej połowie zazwyczaj zupełnie zanikają; 5) kosmki są wysmukłe i mniej liczne; 6) prócz grudek samotnych występują grudki limfatyczne skupione (*noduli lymphatici aggregati*), które układają się wzdłuż wolnego brzegu jelita (p. dalej).

Położenie. Zgodnie z ogólnie przyjętym opisem pętle jelita cienkiego wypełniają przestrzeń ograniczoną od góry i z obu boków okrężnicą wstępującą, zstępującą i poprzeczną wraz z jej krezką; również miednica mała zawiera pętłe w zależności od stanu wypełnienia jej narządów. Zazwyczaj przykrywają one również jelito ślepe, okrężnicę wstępującą i zstępującą, rzadziej okrężnicę poprzeczną. Od przodu i z boków przykrywa je w zmiennym stopniu sieć większa. W miednicy małej części jelita cienkiego układają się u mężczyzny między pęcherzem i odbytnicą, u kobiety między macicą i odbytnicą, przylegają one również do pozostałych narządów miednicy, do jajników, do okrężnicy esowatej po stronie lewej, do wyrostka robaczkowego po stronie prawej. Układ i położenie pętli jest osobniczo bardzo różne i zmienne w zależności od położenia ciała, oddechu, jak również wielkości i położenia narządów sąsiednich. Na ogół daje się stwierdzić, że pętłe położone przy okrężnicy poprzecznej przebiegają poziomo i poprzecznie; natomiast pętłe po obu stronach kręgosłupa układają się bardziej podłużnie. Najbardziej zmienny jest przebieg pętli w okolicy pępkowej. Na ogół pętłe położone po lewej stronie i pętłe części górnej okolicy pępkowej należą do jelita czczego, pętłe ułożone po stronie prawej kręgosłupa i pętłe miednicy małej — do jelita krętego (*Stopnicki*). W dwóch miejscach jelito ruchome jest przytwierdzone bezpośrednio do tylnej ściany brzucha: 1) w przejściu dwunastnicy w jelito czcze na lewym obwodzie 2 kręgu lędźwiowego (zgięcie dwunastniczo-jelitowe) i 2) w przejściu jelita krętego w jelito grube w dole biodrowym prawym. U płodu jama miednicy małej jest słabo rozwinięta i nie zawiera jeszcze pętli jelitowych; dopiero wkrótce po urodzeniu w przestrzeni tej układają się pętłe jelita krętego, a mianowicie te, które mają długą krezkę i wskutek tego dużą ruchomość.

Stosunek do otrzewnej, krezka i ruchomość jelita cienkiego. Jelito czcze i jelito kręte są położone wewnątrzotrzewnowo i zawieszono na krezce, której nasada po ukończeniu rozwoju przyczepia się do tylnej ściany brzucha biegnąc z góry i ze strony lewej skośnie ku dołowi i na stronę prawą. Rozpoczyna się ona przy zgięciu dwunastniczo-jelitowym na lewym obwodzie 2 kręgu lędźwiowego i kończy się na wysokości stawu krzyżowo-biodrowego prawego lub w dole biodrowym prawym w przejściu jelita krętego w jelito grube. Skośna linia nasady krezki krzyżuje: 1) część wstępującą dwunastnicy (w większości przypadków, str. 250), 2) aortę brzuszną powyżej jej podziału na tętnice biodrowe wspólne, 3) żyłę główną dolną, 4) mięsień lędźwiowo-udowy prawy, 5) moczowód prawy, 6) naczynia niasienne wewnętrzne prawe. Krezka, która składa się z dwóch blaszek surowiczych spojonych warstwą tkanki łącznej, zawiera gałęzie tętnicze i żyłne naczyń krezkowych górnych zaopatrujące jelito czcze i kręte, naczynia i węzły chłonne, nerwy i większe lub mniejsze skupienia tkanki tłuszczowej.

Dzięki tym tworom krezka ma znaczną grubość, szczególnie u swej nasady; ku przyczepowi jelitowemu staje się stopniowo cieńsza; obie blaszki surowicze krezki u swej nasady przechodzą w otrzewną ścienną tylnej ściany brzucha, u przyczepu jelitowego zaś w otrzewną trzewną powlekającą jelito.

Długość nasady krezki wynosi około 15—17 m; długość przyczepu jelitowego jest około 20—25 razy większa, dlatego też krezka układa się w liczne fałdy. Szerokość krezki od nasady do przyczepu jelitowego jest niewielka na początku, następnie szybko wzrasta dochodząc do 20—25 cm w części środkowej jelita, wreszcie znowu się zmniejsza.

Najbardziej ruchoma jest też część środkowa jelita cienkiego — może się ona poruszać we wszystkich kierunkach. Poszczególne pętle poruszają się czynnie wskutek perystaltyki ściany jelita (p. dalej) przesuwając się między innymi pętlami, jak również biernie, przy czym mogą występować większe przemieszczenia jelit. Szczególnie we wzdęciu brzucha (*meteorismus*) pętle unoszą się uciskając na okrężnicę i żołądek. W pionowej postawie ciała jelita silnie wypełnione treścią opuszczają się niżej w obręb miednicy niż w pozycji leżącej, kiedy przesuwają się bardziej bocznie na oba odcinki okrężnicy. Również skurcz powłok brzusznych przesuwają jelita bocznie. W opadnięciu trzew (*ptosis*) pętle jelita leżą niżej, natomiast powiększone narządy miednicy małej (silnie wypełniony pęcherz i odbytnica, ciężarna macica) wypychają pętle jelita cienkiego z miednicy ku górze. Pętle jelitowe przybierają oczywiście położenie nienormalne, jeżeli część ich wstępuje w obręb przepukliny stanowiąc zawartość worka przepuklinowego.

Uchylek krętniczy Meckela. (*diverticulum ilei s. Meckeli*), pozostałość płodowego przewodu pępkowo-jelitowego, zachowuje się mniej więcej w 2% przypadków w końcowych pętlach jelita krętego w odległości 50—100 cm od zastawki okrężnicy. Długość tego uchylka waha się zwykle w granicach 3—10 cm, może on jednak być znacznie dłuższy (do 30 cm). Uchylek ten podobny do palca rękawiczki sadowi się najczęściej na wolnym brzegu (*margo liber*) jelita. Budowa uchylka nie różni się od budowy ściany jelita. Koniec uchylka zazwyczaj bywa wolny, czasami jednak odchodzi od niego cienki łącznotkankowy powrózek drugim końcem przyczepiony do pępka lub też rzadziej do jakiejś innej części ściany jamy brzusznej czy innej pętli jelita. Powrózek ten może usposabiać do zadzierzgnięcia jelita. W wyjątkowych przypadkach, gdy uchylek sięga do pępka, może się z niego przesączać zawartość jelita.

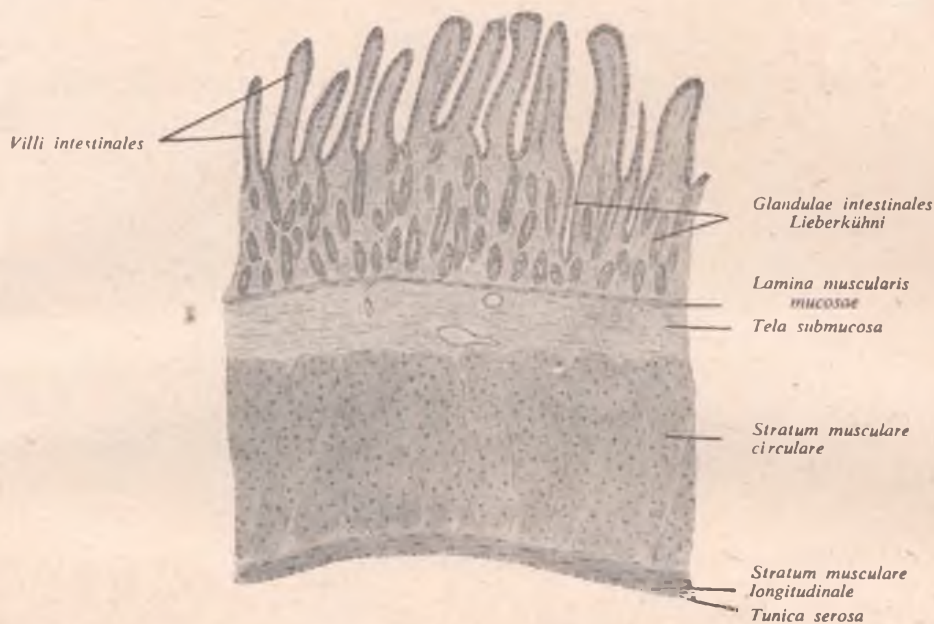
Niekiedy zdarzają się innego rodzaju uchylki ściany jelita cienkiego, mogące występować wzdłuż całej długości jelita od odźwiernika do zastawki okrężnicy pojedynczo czy podwójnie, albo też bardzo licznie. Mają one kształt kieszonki zaokrąglonej lub gruszkowatej. Wielkość ich wynosi średnio około 4 cm, choć może się wahać w dość znacznych granicach. Najczęściej i najliczniej uchylki te występują w obrębie dwunastnicy, szczególnie jej części zstępującej. Zazwyczaj są to odchylenia wrodzone; czasem są wynikiem spraw chorobowych.

BUDOWA I CZYNNOŚĆ ŚCIANY JELITA CIENKIEGO

Ściana jelita cienkiego, tak samo jak żołądka, składa się z trzech warstw, a mianowicie od zewnątrz do wewnątrz następują po sobie: 1) błona surowicza, 2) błona mięśniowa i 3) błona śluzowa.

BŁONA SUROWICZA

Błona surowicza (*tunica serosa*), odpowiadająca otrzewnej trzewnej, nie różni się budową od takiej samej błony innych trzew. Jest ona silnie unaczy-



Ryc. 168. Przekrój ściany jelita cienkiego.

niona siecią podsurowiczą. Stosunek błony surowiczej do ściany jelita cienkiego opisany był wyżej.

BŁONA MIĘŚNIOWA

Błona mięśniowa (*tunica muscularis*) składa się z cieńszej zewnętrznej warstwy podłużnej (*stratum longitudinale*) i grubszej wewnętrznej warstwy okrężnej (*stratum circulare*), które całkowicie obejmują cewę jelitową. Warstwa okrężna tworzy pierścieniowate pęczki, które dachówkowato zachodzą na siebie.

Ruchy błony mięśniowej jelita występują w trzech postaciach:

1. Ruchy wahadłowe polegają na naprzemiennym skracaniu i wydłużaniu poszczególnego odcinka pętli jelitowej, w wyniku czego treść przesuwa

się to w jedną, to w drugą stronę. Ściana jelita «waha» się w kierunku długościowym w jedną i drugą stronę. Skracanie wywołuje mięśniówka poprzeczna, wydłużanie odbywa się biernie.

2. Ruchy odcinkowe (segmentalne) są znacznie intensywniejsze od poprzednich. W ruchach tych powstaje równocześnie kilka pierścieniowatych zwężeń, które w danej chwili dzielą jelito na poszczególne segmenty i następnie zanikają, a między nimi występują nowe zwężenia. Ruchy te wykonuje mięśniówka okrężna. Ruchy wahadłowe i odcinkowe służą do mieszania treści; porcja miazgi pokarmowej jest wymieszana około 500 razy. Te rytmiczne ruchy mieszania odbywają się częściej w górnej części jelita (co 3—4 sekundy), rzadziej w części dolnej (co 4—12 sekund).

3. Ruchy robaczkowe, czyli perystaltyczne, przesuwają treść w kierunku odbytu pod wpływem równoczesnej współpracy obu warstw mięśniowych. Występują tu również zwężenia pierścieniowate, które jednak są poprzedzane rozszerzeniem cewy. Odcinek poszerzony jest gotów do przyjęcia treści jelita z części zwężonej. Obok jednego zwężenia pierścieniowatego powstaje następnie drugie, poprzedzone dalszym rozszerzeniem itd., tak że wytwarza się fala perystaltyczna, która przesuwa treść w kierunku odbytu mniej więcej o 12 cm. Przypuszczalnie substancje chemiczne, częściowo wytwarzane w jelicie i czynniki mechaniczne, jak wzmożone ciśnienie w wypełnionym jelicie, pobudzają mięśniówkę i wywołują ruchy jelit. Układ nerwowy reguluje ruchy. W warunkach chorobowych ruchy robaczkowe mogą się wzmacniać, być zwolnione lub ustać zupełnie (w przypadku porażenia jelit) albo nawet przybrać kierunek odwrotny, od dolnej części jelita w górę (antyperystaltyka).

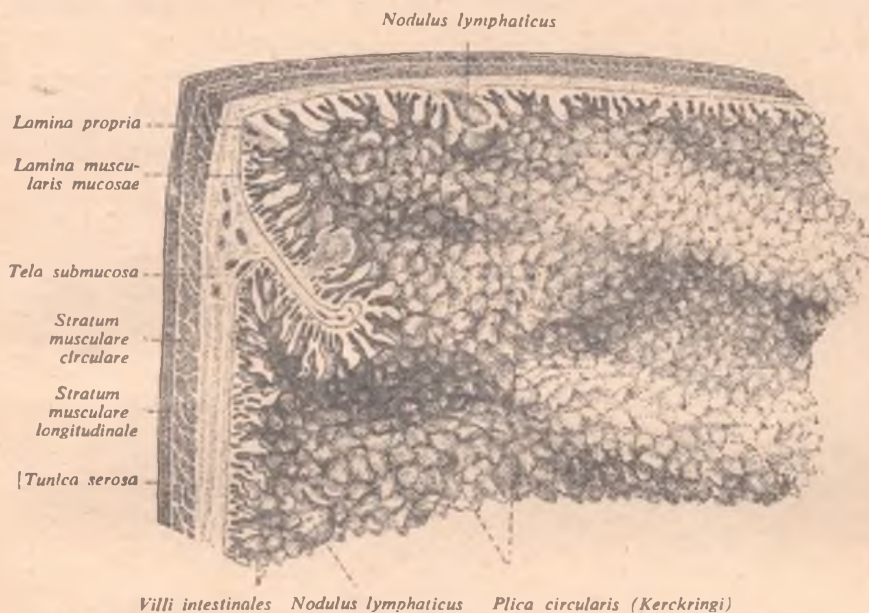
BŁONA ŚLUZOWA

Tkanka podśluzowa, tak samo jak w innych odcinkach przewodu pokarmowego, tak i w jelicie cienkim zawiera liczne naczynia krwionośne i chłonne, a również splot nerwowy, zwany splotem podśluzowym (*plexus submucosus s. entericus s. Meissneri*). W jednym tylko odcinku, a mianowicie w dwunastnicy w tkance podśluzowej są gruczoły, tzw. gruczoły dwunastnicze albo Brunnera (p. dalej); w dwunastnicy też tkanka podśluzowa jest najgrubsza.

Błonę śluzową właściwą jelita cienkiego znamionują obfite większe fałdy okrężne i nader liczne drobne wyniosłości zwane kosmkami jelitowymi.

Fałdy okrężne (*plicae circulares s. Kerckringi*). W części bliższej jelita cienkiego, mniej więcej do połowy jego długości, wpuklają się do światła fałdy utworzone przez błonę śluzową i tkankę podśluzową. Wysokość tych

faldów wynosi 6—8 mm, w niektórych miejscach dochodzi nawet do 1 cm. Przebiegają one albo śrubowato dokoła całego obwodu światła jelita, albo też bardziej poprzecznie stanowiąc jedną trzecią lub dwie trzecie obwodu; często łączą się z sobą; końce faldów są pojedyncze lub też, bardzo często, rozdwojone. W wytwarzaniu tych faldów bierze udział blaszka mięśniowa błony śluzowej. W stanie silnego wypełnienia jelita fałdy obniżają się, jednak nie giną w całości, jak to ma miejsce w żołądku czy w jelicie grubym. Błona śluzowa czynnie przylega do treści jelita wytwarzając tzw. «rzeźbę roboczą»;



Villi intestinales Nodulus lymphaticus Plica circularis (Kerckringi)

Ryc. 169. Odcinek ściany jelita cienkiego. Wg Brausa.

w stanie maksymalnego skurczu puste światło prawie zanika («rzeźba początkowa»). Nie licząc powierzchni utworzonej przez kosmki fałdy Kerckringa powiększają powierzchnię wewnętrzną jelita mniej więcej o 35%, wynosi ona około 0,6—1 m². Wysokie fałdy okrężne występują tylko u człowieka i u goryla. Wytwarzanie się faldów rozpoczyna się w dwunastnicy w odległości 2—5 cm od odźwiernika, następnie fałdy szybko osiągają swój pełny rozwój i aż do połowy jelita czczego ustawione są gęsto obok siebie. Od tego miejsca począwszy są stopniowo coraz rzadsze, stają się niższe i wreszcie poniżej połowy długości jelita krętego przestają występować. Poszczególne fałdy zachowują się jednak aż do zastawki okrężnicy. Fałdy okrężne wyczuwamy z zewnątrz, przesuwając opróżnione jelito między końcami palców; fałdy te przeświecają przez ścianę jelita silnie wzdętego gazami.

Kosmki jelitowe (*villi intestinales*). Dalszym czynnikiem, który zwiększa powierzchnię śluzówki, są kosmki. Wysokości 0,3—1,5 mm, są one na ogół

ułożone gęsto obok siebie (10—40 na 1 mm²) nadając błonie śluzowej wygląd aksamitu. Liczba ich wynosi około 5 milionów. Dzięki nim powierzchnia wewnętrzna wzrasta mniej więcej o 600%, a cała powierzchnia jelita osiąga 4—7 m², jest więc parokrotnie większa niż powierzchnia ciała. Bez kosmków długość jelita musiałaby wynosić 30—40 m, gdyby miała być zachowana ta sama powierzchnia wewnętrzna. Kosmki są to wyniosłości błony śluzowej pokryte nabłonkiem wałeczkowatym. U zarodka występują one w całym jelicie, po ukończeniu rozwoju zachowują się tylko w jelicie cienkim sięgając aż do zastawki okrężnicy. W górnej części jelita cienkiego ustawione są gęściej, w jelicie krętym są rzadsze. W dwunastnicy są niższe, kształtu listkowatego lub grzebieniastego i ustawione poprzecznie, pozostałe przyjmują postać małych stożków lub wałeczków.



Ryc. 170. Schemat stosunku naczyń krwionośnych do grudek chłonnych jelita cienkiego.

Za pomocą lupy dostrzegamy między kosmkami małe otworki — ujścia gruczołów Lieberkühna. U mięsożernych kosmki są stosunkowo wysokie, u roślinożernych bardziej listkowate; u zwierząt pod wpływem zmiany pokarmu kształt kosmków może się nieco zmieniać w jednym lub drugim kierunku. Kosmki są to małe narządy stanowiące odrębną jednostkę morfologiczną i funkcjonalną. Są one pokryte nabłonkiem wałeczkowatym i mają własne włókna mięśniowe (odgałęzienia blaszki mięśniowej błony śluzowej), które w osi kosmka wstępują ku jego wierzchołkowi.

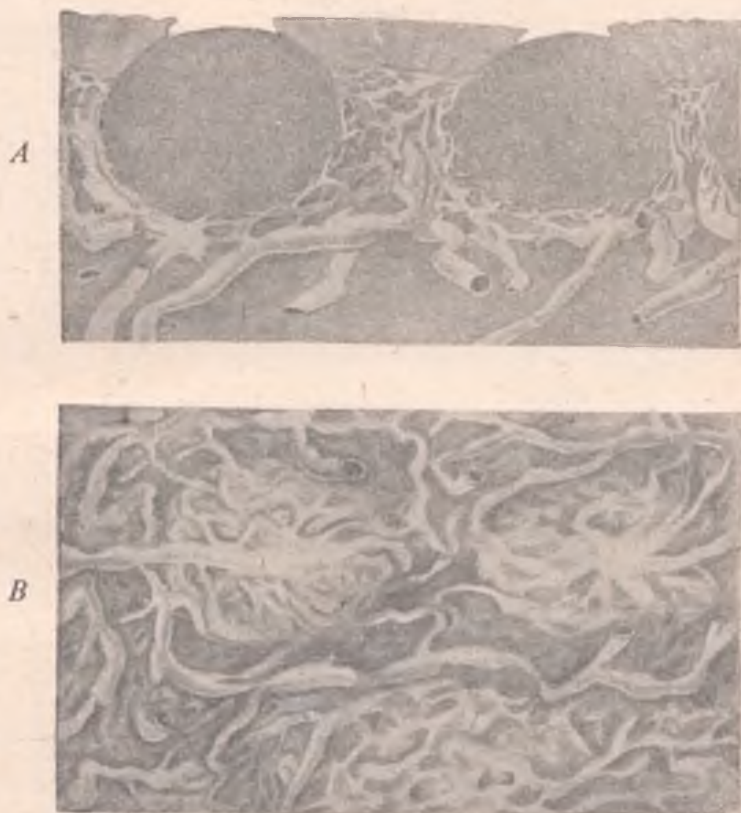
U człowieka i niektórych zwierząt kosmki mogą się kurczyć rytmicznie, skracając się; działają one wtedy na krew i limfę kosmka jak pompa tłocząca. Pojedynczy kosmek psa wypycha do obiegu chłonnego 0,03 ml limfy na minutę; przy 5 milionach kosmków wynosiłoby to 0,15 l na minutę. Mechanizm ten ma swój ośrodek automatyczny w splocie podśluzowym Meisnera. Przyprawy korzenne, jak np. rzodkiew, a także kawa itp. pobudzają ruchy kosmków.

Kosmki nie tylko wydzielają śluz, lecz są też narządami wchłaniającymi. Chemicznie rozłożone składniki pobranego pożywienia po przejściu nabłonka kierują się dwiema drogami. Białka i węglowodany dostają się do naczyń włosowatych krwionośnych i dalej drogą układu wrotnego do wątroby. Tłuszcze kierują się do naczyń chłonnych i przez przewód piersiowy do

układu żylnego. Powyższe procesy wchłaniania są rzędu wielkości niedostrzegalnych przez mikroskop.

Tkanka limfatyczna występuje w błonie śluzowej jako grudki limfatyczne samotne i skupione.

Grudki limfatyczne samotne (*noduli lymphatici solitarii*), jak już wspomniano (str. 18), są to małe twory (wielkości mniej więcej ziarna prosa)



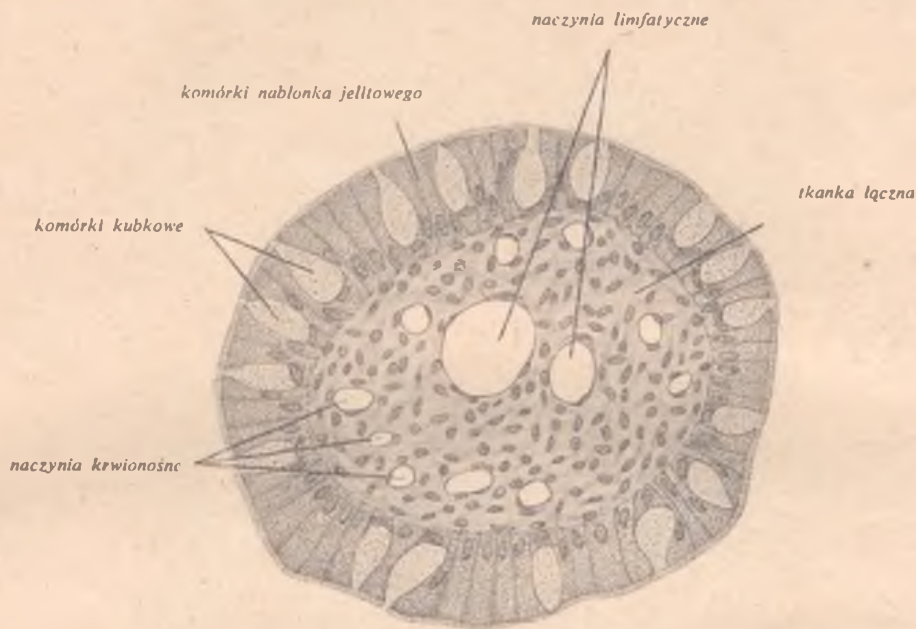
Ryc. 171. Stosunek naczyń chłonnych do grudek chłonnych jelita: A — widok z boku w przekroju poprzecznym, B — widok w płaszczyźnie poziomej. Wg *Teichmanna*

kuliste lub gruszkowate. Leżą one albo tylko w błonie śluzowej właściwej, albo częściowo nawet w tkance podśluzowej; sięgają one aż pod sam nabłonek wytwarzając nieznaczne wyniosłości na powierzchni błony śluzowej. Grudki samotne występują w całym jelicie. Naczynia krwionośne wchodzi do wnętrza grudek, naczynia chłonne zaś otaczają grudki naokoło bardzo gęstą siecią (*Teichmann*).

Grudki limfatyczne skupione albo kępy Peyera (*noduli lymphatici aggregati s. agmina Peyer*) są to gromady gęsto obok siebie ułożonych grudek

samotnych występujących w liczbie 25—50, nieraz znacznie większej (do 400). Grudki te znajdują się przede wszystkim w jelicie krętym, rzadko tylko w dolnym odcinku jelita czczego. Grudki skupione tworzą w błonie śluzowej wyraźne, wydłużone pola (szerokości 1—2 cm, długości 3—4 cm, czasami 10—12 cm) ułożone osią długi równoległe do osi jelita po stronie przeciwległej przyczepowi krezki.

Poszczególne grudki w kępach Peyera nie różnią się budową od grudek samotnych i pozostają w zupełnie podobnym stosunku do naczyń krwio-

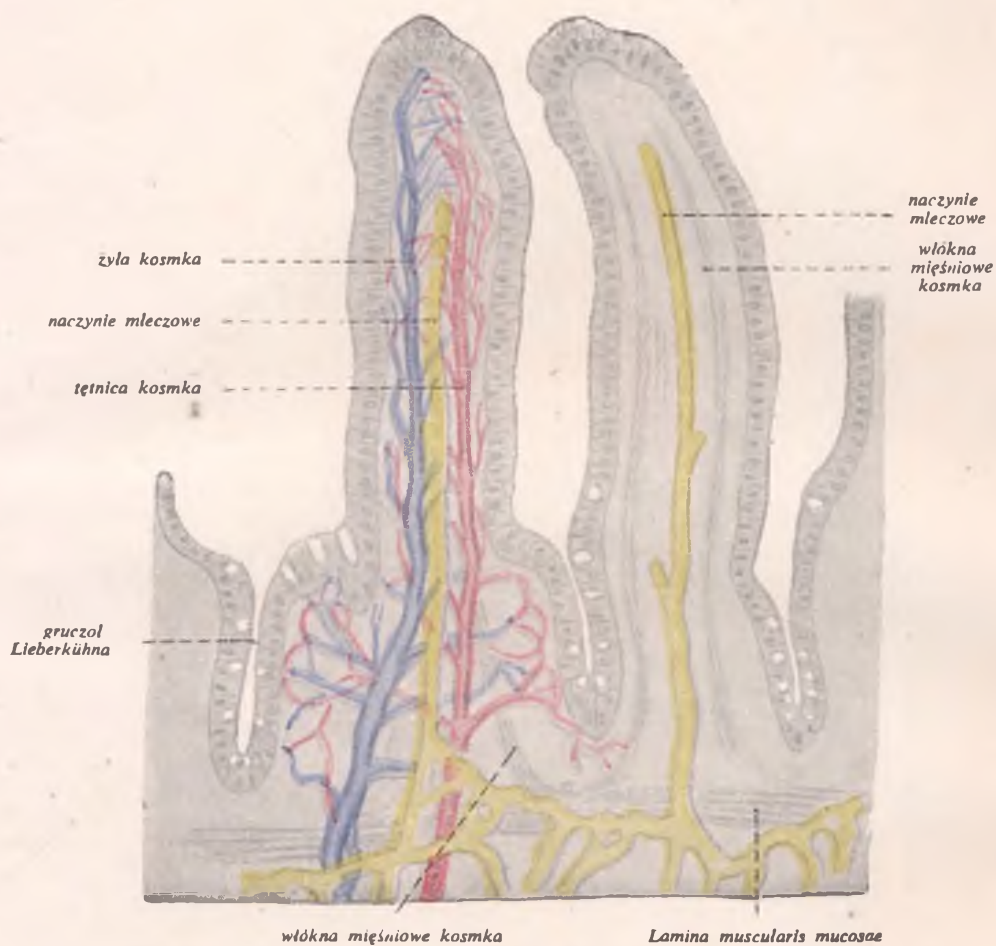


Ryc. 173. Przekrój poprzeczny kosmka.

nośnych i chłonnych. Zarówno grudki samotne, jak i skupione są ośrodkiem wytwarzania limfocytów i narządem ochronnym przeciw zarazkom; wytwarzane w nich limfocyty dostają się nie tylko do naczyń chłonnych otaczających grudki, lecz również przez nabłonek do światła jelita.

BUDOWA DROBNOWIDOWA BŁONY ŚLUZOWEJ JELITA CIENKIEGO

Nabłonek błony śluzowej jelita cienkiego i kosmków składa się głównie z dwóch rodzajów komórek (ryc. 173). Większość stanowią komórki wałeczkowate, które tworzą nabłonek jelitowy. Spoczywają one na jednolitej błonie podstawnej. Ich powierzchnie wolne pokrywa tzw. brzeżek prążkowany, charakterystyczny składnik komórki, której czynność polega na wchłanianiu pokarmów. Między opisanymi komórkami leżą w bardzo zmiennej liczbie rozproszone komórki kubkowe, które wydzielają śluz. W czasie głodu czy w niektórych stanach chorobowych wzrasta liczba komórek kubkowych i ilość wydzielanego śluzu.



Ryc. 172. Schemat budowy koscma jelitowego. Wg Tandlera.



Gruzoły błony śluzowej jelita cienkiego są dwojakie: 1) gruczoły jelitowe Lieberkühna i 2) gruczoły dwunastnicze Brunnera. Pierwsze znajdują się w całym jelicie cienkim, a również w jelicie grubym, drugie tylko w dwunastnicy.

Gruzoły jelitowe Lieberkühna (*glandulae intestinales s. Lieberkühni*) występują w postaci prostych, pojedynczych, ślepo kończących się cewek, które w przestrzeniach między kosmkami wpuklają się w obręb blaszki właściwej błony śluzowej sięgając do blaszki mięśniowej; nabłonek kosmków przedłuża się bezpośrednio w nabłonek gruczołów wskutek czego powierzchnia nabłonkowa jelita jeszcze bardziej się powiększa. W górnych 2/3 częściach gruczołu mnożą się komórki mitotycznie i odbywa się tu odnowa (regeneracja) nabłonka kosmka. Nowo wytworzone bowiem komórki wstępują stopniowo na kosmki i zastępują nabłonek, który ulega zniszczeniu, szczególnie na wierzchołku kosmka.

Oprócz zwykłych komórek wałeczkowatych nabłonka i komórek kubkowych w gruczołach Lieberkühna występują nieliczne komórki srebrosłonne zawierające w cytoplazmie ziarnistości czerniące się solami srebra, a ponadto na dnie gruczołów tzw. komórki Panetha, które wytwarzają bliżej nie znaną wydzielinę ziarnistą.

Gruzoły dwunastnicze Brunnera (*glandulae duodenales s. Brunneri*) znajdują się tylko w dwunastnicy. Są to gruczoły cewkowo-pęcherzykowe leżące w obrębie tkanki podśluzowej. Przewód ich przebiega błonę śluzową właściwą i uchodzi już to na jej powierzchni między kosmkami, już to (znacznie rzadziej) na dnie gruczołu Lieberkühna. Gruzoły Brunnera są podobne do gruczołów okolicy odźwiernika; nabłonek ich składa się z komórek wałeczkowatych o cytoplazmie delikatnie ziarnistej.

Blaszka właściwa błony śluzowej tworzy łącznotkankowy zrąb zbudowany z odmiany tkanki siateczkowatej. Wśród jej włókienek kratkowych leżą gwiazdkowate komórki siateczki zbliżone do histiocytyów oraz dość liczne leukocyty i limfocyty. Te ostatnie często przenikają do nabłonka i stąd do światła jelita. Tak zbudowana tkanka łączna wypełnia również i wnętrza kosmków.

Blaszka mięśniowa błony śluzowej tworzy dwie warstwy; pęczki włókien tej blaszki przenikają do kosmków.

Tkanka podśluzowa składa się z tkanki łącznej zawierającej liczne włókna sprężyste, a nieraz skupienia tkanki tłuszczowej.

Tkanka limfatyczna występuje w błonie śluzowej jelita już to w postaci grudek limfatycznych samotnych, już to jako grudki limfatyczne skupione, o czym była już mowa (str. 262).



Ryc. 174. Schemat naczyń krwionośnych i naczyń chłonnych kosmków.

CZYNNOŚĆ BŁONY ŚLUZOWEJ JELITA CIENKIEGO

Jak wspomnieliśmy wyżej, czynność błony śluzowej jelita cienkiego polega: 1) na trawieniu pokarmów i 2) na wchłanianiu produktów trawienia.

Trawienie. Wydzielina gruczołów jelita cienkiego zawiera trzy fermenty trawiące węglowodany: diastazę, maltazę i — nie zawsze — laktazę, poza tym ferment (erypsyna) rozkładający białka (peptydy na kwasy aminowe), wreszcie — lipazę, która trawi tłuszcze. Ta czynność trawienna jelita cienkiego nie odgrywa jednak dominującej roli; większe znaczenie w procesie trawienia wszystkich trzech rodzajów substancji pokarmowych mają fermenty wydzielane przez trzustkę do dwunastnicy, jak to zobaczymy dalej, a pomocniczą rolę w trawieniu tłuszczów odgrywa żółć wydzielana przez wątrobę. Ponadto błona śluzowa jelita cienkiego wytwarza wydzielinę dokrewną, sekretynę — hormon pobudzający wydzielanie trzustki, oraz ferment, enterokinazę, aktywującą trypsynę wydzielaną przez trzustkę.

Wchłanianie ostatecznych produktów trawienia jelitowego dokonuje się głównie w jelicie cienkim i do tej czynności błona śluzowa tego odcinka jelita jest przede wszystkim dostosowana. Fałdy Kerckringa i kosmki bardzo znacznie powiększają powierzchnię wchłaniającą (resorpcyjną); komórki nabłonka jelitowego zaopatrzone są w brzeżek prążkowany, w dobrze rozwinięte mitochondria, w których zlokalizowane są śródkomórkowe enzymy, oraz w wewnętrzny aparat siateczkowy Golgiego. Wszystkie te właściwości, jak stwierdzono, świadczą o tym, że nabłonek jelita cienkiego bierze czynny udział w procesach wchłaniania. Czynność tę ułatwiają ruchy warstwy mięśniowej błony śluzowej i włókna mięśniowe kosmków.

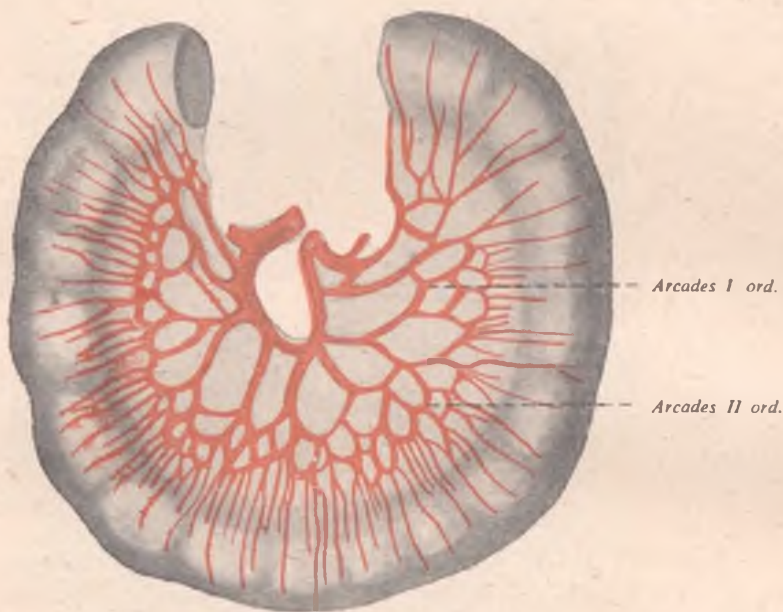
Substancje wchłonięte przez nabłonek kosmków przekazywane są dalej do naczyń krwionośnych i do naczyń chłonnych. Woda i rozpuszczone w niej białka (rozłożone na aminokwasy), węglowodany (proste cukry) oraz sole dostają się do gęstej podnabłonkowej sieci naczyń krwionośnych włosowatych. Tłuszcze, syntetyzowane w nabłonku z glicerolu i kwasów tłuszczowych, przedostają się w postaci subtelnej emulsji wprost do naczyń chłonnych kosmków.

NACZYNIA I NERWY JELITA CIENKIEGO

Tętnice. Dwunastnicę zaopatrują: t. trzustkowo-dwunastnicza górna z t. żółdkowo-dwunastniczej (od t. wątrobovej) i t. trzustkowo-dwunastnicza dolna z t. krezkowej górnej; zespala się one z sobą na wklęsłej stronie dwunastnicy i oddają liczne, równoległe biegnące gałązki do pętli dwunastnicy i do głowy trzustki. Jelito krezkowe otrzymuje 12—20 tętnic z lewej strony t. krezkowej górnej (*aa. jejunales et ilei*); w obrębie krezki tworzą one łukowate zespolenia w kształcie 3—5 arkad; z wypukłości ostatniej arkady kierują się gałązki prostopadle do ściany jelita. W ścianie jelita tętnice zaopatrują wszystkie warstwy zależnie od ich zapotrzebowania. W tkance podśluzowej wytwarza się sieć naczyniowa o większych oczkach, we właściwej błonie śluzowej u podstawy gruczołów Lieberkühna — sieć bardziej gęsta. Z tej ostatniej wstępują do każdego kosmka dwie lub trzy tętniczki, które zaopatrują sieć włosowatą kosmka, a ponadto wytwarzają zespolenia tętniczo-żylnie przechodząc bezpośrednio w żyły odprowadzające. Wyżej wspomniany układ łukowatych zespożeń w postaci arkad zapobiega uciskowi czy też rozciąganiu się tętnic, co mogłoby nastąpić w czasie skracania czy wydłużania się pętli jelitowej, gdyby główne naczynia przebiegały równoległe do pętli. Dlatego też układ arkad jest tym silniejszy, im bardziej jelito jest ruchome. Pomimo licznych zespożeń tętnice jelita cienkiego są czynnościowo końcowe (p. tom V); pętla jelitowa, nie odżywiana przez te naczynia lub też odżywiana w niedostatecznym stopniu wskutek zgięcia się jakiejś pętli jelitowej, czy z innych przyczyn, może ulec obumarciu (*necrosis*).

Żyły towarzyszą tętnicom; zespalają się one z sobą podobnie jak tętnice, tylko jeszcze liczniej i tworzą podobne sieci. Wreszcie uchodzą do żyły kręzkowej górnej, która prowadzi krew do żyły wrotnej. Wszystkie naczynia krwionośne mają w sumie wielką pojemność, w stanie całkowitego rozkurczu mogą one pobrać tak wiele krwi, że dla reszty ustroju ilość jej jest niewystarczająca i człowiek może się «skrwawić» we własne naczynia jamy brzusznej. W warunkach prawidłowych zapobiega temu napięcie (*tonus*) mięśniówki naczyń.

Naczynia chłonne — mleczowe (*vasa chylifera*) jelita, jak wyżej wspomniano, pobierają tłuszcze; dlatego też limfę naczyń chłonnych jelita ze względu na jej białawe zabarwienie nazwano mleczem (*chylus*), a naczynia chłonne jelit — naczyniami

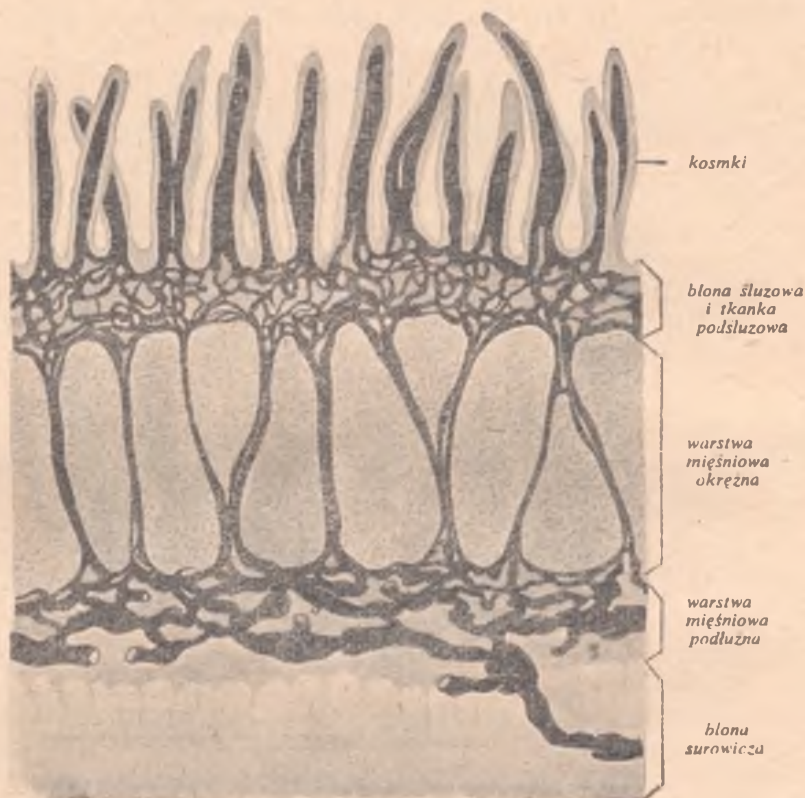


Ryc. 175. Tętnice pętli jelita cienkiego.

mleczowymi. Rozpoczynają się one w pobliżu wierzchołka kosmków szerokimi, ślepo zakończonymi gałązkami lub pętlami i biegną w osi kosmka pojedynczo, a w większych kosmkach po parę lub więcej. Z kosmków mlecz odpływa do sieci błony śluzowej, szczególnie silnie rozwiniętej dokoła grudek samotnych i skupionych, i dalej do sieci podśluzowej. Z tej ostatniej wychodzą naczynia, które przebijają błonę mięśniową i w tkance podsurowiczej wytwarzają sieć podsurowiczą. Wszystkie naczynia prowadzą do węzłów położonych w kręzce jelita cienkiego w liczbie 100—200; stąd naczynia mleczowe kierują się do pnia jelitowego (*truncus intestinalis*), który na wysokości 2 kręgu lędźwiowego uchodzi do zbiornika mleczu stanowiącego początek przewodu piersiowego (*ductus thoracicus*). Pobrane tłuszcze drogą przewodu piersiowego dostają się wprawdzie do krwi żyły głównej górnej, do prawego serca i do krążenia płucnego, a dopiero po przejściu tych naczyń są zużytkowane w ustroju.

Nerwy pochodzą częściowo z pnia współczulnego (ze splotu trzewnego), częściowo z włókien przywspółczulnych n. błędnego. Włókna przywspółczulne przyspieszają ruchy jelit, włókna współczulne hamują je. Przeważająca większość to włókna bezrdzenne,

nieliczne tylko (pochodzące z n. błędnego) mają dostrzegalną osłonkę mielinową, wkrótce jednak po wejściu w ścianę jelita osłonkę tę tracą. Tak samo jak w ścianie żołądka, w ścianie jelita znajdują się autonomiczne spłoty nerwowe; wycięty odcinek jelita wykonuje jeszcze ruchy robaczkowe. Między warstwą podłużną a okrężną błony mięśniowej leży spłot włókien nerwowych bezrdzennych, tworzący sieć o szerokich oczkach. W punktach węzłowych tej sieci leżą drobne zwoje nerwowe zawierające skupienia komórek nerwowych. Całość tworzy spłot błony mięśniowej (*plexus myentericus s. Auerbachi*); jest on ośrodkiem ruchów jelita. Delikatniejszy spłot znajduje

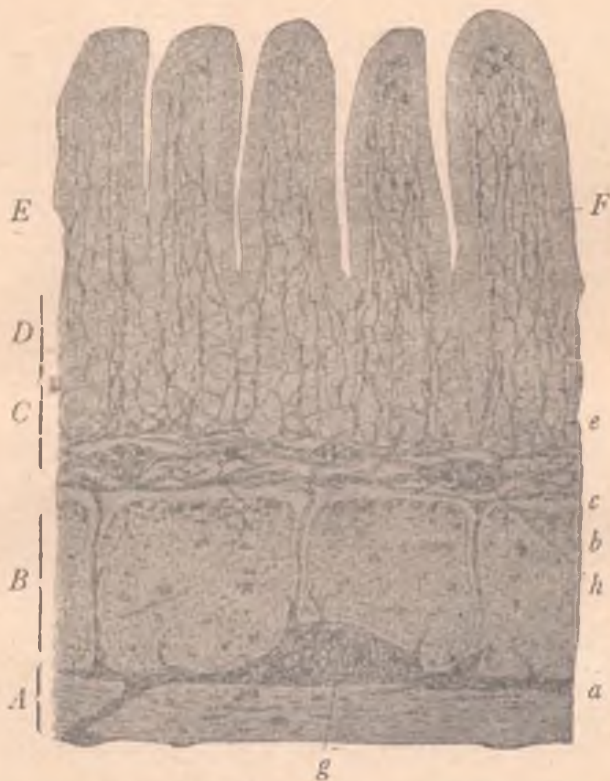


Ryc. 176. Schemat naczyń chłonnych ściany jelita cienkiego.

się w tkance podśluzowej, jest to spłot podśluzowy albo spłot tkanki podśluzowej (*plexus submucosus s. Meissneri*), od którego odchodzą liczne włókna do właściwej błony śluzowej. W splocie Auerbacha występują głównie dwa rodzaje komórek, tzw. komórki Dogiela I i II typu. Komórki I typu mają charakter kojarzeniowy, wypustki ich kojarzą bowiem komórki II typu już to tego samego, już to dalszych zwojów spłotu. Komórki II typu mają charakter komórek ruchowych; zakończenia ich neurytów doprowadzają bodźce ruchowe do komórek błony mięśniowej. W splocie Meissnera występują tylko komórki II typu (ruchowe), które zaopatrują blaszkę mięśniową błony śluzowej i włókna mięśniowe kosmka. Nerwy czuciowe biegną drogą nerwów współczulnych do odcinków rdzenia: $Th_{10} - L_1$; pole Haeda leży dokoła pępka.

STRESZCZENIE

Długość jelita cienkiego (*intestinum tenue*) wynosi podczas życia 4—5 m; na zwłokach wskutek zaniku napięcia mięśniowego długość ta jest większa (6—8 m). Jelito cienkie dzielimy na dwunastnicę (*duodenum*), jelito czcze (*intestinum jejunum*) i jelito kręte (*intestinum ileum*). Dwunastnica rozpoczyna się przy odźwierniku i biegnie do zgięcia dwunastniczo-jelitowego (*flexura duodenojejunalis*). Jelito czcze przechodzi bez wyraźnej granicy w jelito kręte, które sięga do zastawki okrężnicy (*valvula coli*).



Ryc. 177. Przekrój podłużny jelita, przedstawiający schematycznie rozmieszczenie nerwów: A — warstwa mięśni podłużnych, B — warstwa mięśni okrężnych, C — tkanka podśluzowa, D — warstwa gruczołowa błony śluzowej, E — kosmki; a — splot warstwy mięśniowej jelita (*plexus myentericus*), h — zwój splotu, e — splot podśluzowy (*plexus Meissneri*), c — sploty nerwów okołgruczołowe, F — sploty w kosmkach.

Dwunastnica ma często kształt podkowy, która obejmuje głowę trzustki. Odróżniamy część górną, zwaną opuszką (*bulbus duodeni*), część zstępującą i część dolną; tę ostatnią dzielimy na odcinek poziomy i wstępujący. Dwunastnica leży zaotrzewnowo z wyjątkiem części górnej (*lig. hepatoduodenale*). Błona śluzowa dwunastnicy układa się w gęste i wysokie fałdy okrężne (*plicae circulares s. Kerckringi*), które rozpoczynają się parę centymetrów za odźwiernikiem, oraz zawiera kosmki jelitowe (*villi intestinales*). Wątroba i trzustka uchodzą do dwunastnicy na brodawce dwunastnicy większej (*papilla duodeni maior*); powyżej znajduje się bardzo często mniejsza brodawka (*papilla duodeni minor*), na której uchodzi przewód trzustkowy dodatkowy. Cechą

charakterystyczną dwunastnicy są gruczoły Brunnera (*glandulae duodenales s. Brunneri*), które sięgają w obręb tkanki podśluzowej.

Jelito czcze i jelito kręte leżą wewnątrztrzewnowo i mają kreskę. Nasada kreski biegnie skośnie od 2 kręgu lędźwiowego ze strony lewej do prawego dołu biodrowego; 2/5 jelita ruchomego stanowi jelito czcze, 3/5 — jelito kręte. W 2% przypadków w dolnej części jelita krętego występuje uchyłek Meckela (*diverticulum ilei s. Meckeli*) jako pozostałość przewodu pępkowo-jelitowego. Powierzchnię wchłaniającą jelita cienkiego powiększają fałdy okrężne Kerckringa i kosmki. W kierunku odbytu fałdy stopniowo zanikają a kosmki stają się rzadsze. Kosmki są to małe narządy wchłaniające, wysłane nabłonkiem wałeczkowatym (z brzeżkiem prążkowanym) zawierającym również komórki kubkowe. Sieć włosowata krwionośna kosmka pobiera produkty trawienia białek i węglowodanów, które drogą żyły wrotnej są przeprowadzane do wątroby; naczynia mleczowe kosmka pobierają tłuszcze. W całym jelicie cienkim występują gruczoły jelitowe Lieberkühna (*glandulae intestinales s. Lieberkühni*). Tkanka limfatyczna błony śluzowej wytwarza grudki limfatyczne samotne (*noduli lymphatici solitarii*) i grudki limfatyczne skupione (*noduli lymphatici aggregati*); te ostatnie występują głównie w jelicie krętym. Błona mięśniowa wykonuje ruchy robaczkowe, wahadłowe i odcinkowe.

JELITO GRUBE

STOSUNKI OGÓLNE

Jelito grube (*intestinum crassum*), czyli kiszka, stanowi ostatni odcinek przewodu pokarmowego; rozciąga się ono od ujścia jelita cienkiego, oddzielnego od niego zastawką okrężnicy, aż do odbytu.

Czynność. Treść przedostająca się do jelita grubego na ogół jest pozbawiona składników pokarmowych, które zostały wchłonięte w jelicie cienkim. Resztki pokarmów ulegają tu gniciu; poza tym czynność jelita grubego polega na obfitym wydzielaniu śluzu przez gruczoły Lieberkühna i dalszym wchłanianiu wody, przy czym treść zostaje stopniowo zagęszczona tworząc kał. Na uwagę zasługuje obfita flora bakteryjna występująca w jelicie grubym złożona z *Bacterium coli* i innych drobnoustrojów, które rozkładają nie wchłonięte i nie strawione resztki. Dlatego też otwarcie jelita grubego stwarza większe niebezpieczeństwo zakażenia jamy brzusznej niż otwarcie żołądka czy jelita cienkiego. Jak wykazują badania radiologiczne, w 4 godziny po spożyciu środka cieniującego żołądek jest już opróżniony, a jelito ślepe zaczyna się wypełniać; po 12 godzinach zawiesina dociera do esicy, a w 24 godziny wypełnione są już tylko okrężnica esowata i odbytnica.

Wielkość. Długość jelita grubego jest zmienna; na zwłokach wynosi ona przeciętnie około 120—150 cm, mniej więcej 1/4 długości jelita cienkiego, czyli około 1/5 długości całej cewy pokarmowej.

Grubość jest większa niż jelita cienkiego; w stanie rozkurczu wynosi ona 5 do 8 cm; skurczone jelito grube może być jednak cieńsze niż jelito cienkie. Średnica jelita grubego, tak samo jak cienkiego, zmniejsza się od jego początku ku końcowi; najgrubsze jest jelito ślepe; odbytnica pod względem

objętości zajmuje pośrednie miejsce między jelitem cienkim a okrężnicą. Silne wypełnienie jelita grubego kałem czy gazami, szczególnie na zwłokach, powoduje znaczne rozdęcie; jelito grube może mieć wtedy bardzo dużą objętość. Niekiedy występuje chorobowe, ogromne powiększenie okrężnicy, szczególnie esicy (*megacolon*, *megasisma*).

Podział. Jelito grube dzielimy na jelito ślepe wraz z wyrostkiem robaczkowym, okrężnicę i odbytnicę. Okrężnica składa się z czterech części: 1) okrężnicy wstępującej; 2) okrężnicy poprzecznej, 3) okrężnicy zstępującej, która na poziomie grzebienia biodrowego przechodzi w 4) okrężnicę esowatą. Na wysokości 3 kręgu krzyżowego okrężnica esowata łączy się z odbytnicą. Zgięciem okrężnicy prawym albo wątrobnym okrężnica wstępująca przechodzi w poprzeczną, ta zaś zgięciem okrężnicy lewym albo śledzionowym w okrężnicę zstępującą.

JELITO ŚLEPE I WYROSTEK ROBACZKOWY

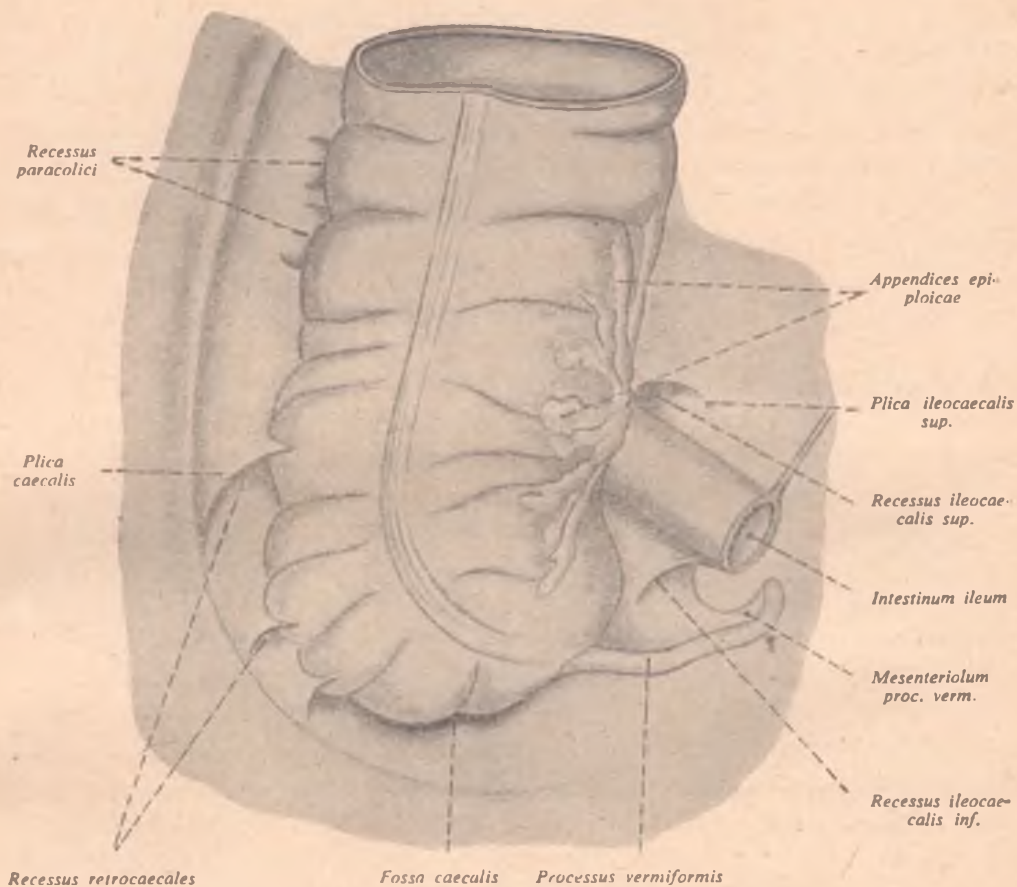
JELITO ŚLEPE

Jelito ślepe (*intestinum caecum*), czyli kiszka ślepa, albo kątnica, początkowy odcinek jelita grubego, jest ślepym wypukleniem leżącym poniżej ujścia jelita cienkiego, zwykle w prawym dole biodrowym. Długość jego wynosi około 7—8 cm, średnica mniej więcej tyleż. Jelito ślepe ma wiele charakterystycznych cech okrężnicy, np. taśmy i wypuklenia (p.dalej). W górnej granicy jej ściany lewej leży ujście jelita krętego; przeważnie z dolnego obwodu ściany odchodzi ślepo kończący się wyrostek robaczkowy.

Zastawka okrężnicy (*valvula coli s. ileocaecalis s. Bauhini*). Dolny koniec jelita krętego wsuwa się od strony lewej w ścianę jelita grubego. Wpuklenie to wytwarza tzw. zastawkę okrężnicy, która zamyka jelito cienkie. Zastawka okrężnicy zbudowana jest z błony śluzowej (wraz z tkanką podśluzową), która na swej powierzchni skierowanej do jelita cienkiego ma jeszcze kosmki, natomiast na stronie przeciwnej skierowanej do jelita grubego jest gładka, oraz z warstwy okrężnej błony mięśniowej, tutaj szczególnie silnie rozwiniętej (*sphincter valvulae coli s. ileocaecalis*). Warstwa podłużna mięśniówki i błona surowicza nie biorą udziału w budowie zastawki¹. Na żywym otwór zastawki jest okrągławy, a sama zastawka wpukla się stożkowato do światła jelita grubego; na zwłokach zaś zastawka ma kształt poprzecznej szczeliny ograniczonej dwoma wyniosłymi fałdami: wargą górną (*labium superius*) należącą do okrężnicy wstępującej i wargą dolną (*labium inferius*) należącą do jelita ślepego. Na obu końcach ujścia, przednim i tylnym, obie wargi łączą

¹ Według niektórych autorów również warstwa podłużna błony mięśniowej bierze udział w wytwarzaniu zastawki Bauhiniego.

się z sobą poprzecznymi fałdami, przednim i tylnym, tzw. wędzidełkiem (*frenulum valvulae coli antierius et posterius*). Zamyka zastawkę wpukloną mięśniówka okrężna jelita krętego. Zastawka tylko okresowo przepuszcza treść jelita cienkiego i w warunkach prawidłowych zapobiega cofaniu się treści z jelita grubego. Zamknięcie to regulowane jest drogą nerwową, mechanicznie zaś tylko wtedy, kiedy kątnica jest silnie wypełniona. Jeżeli mięśniówka jelita

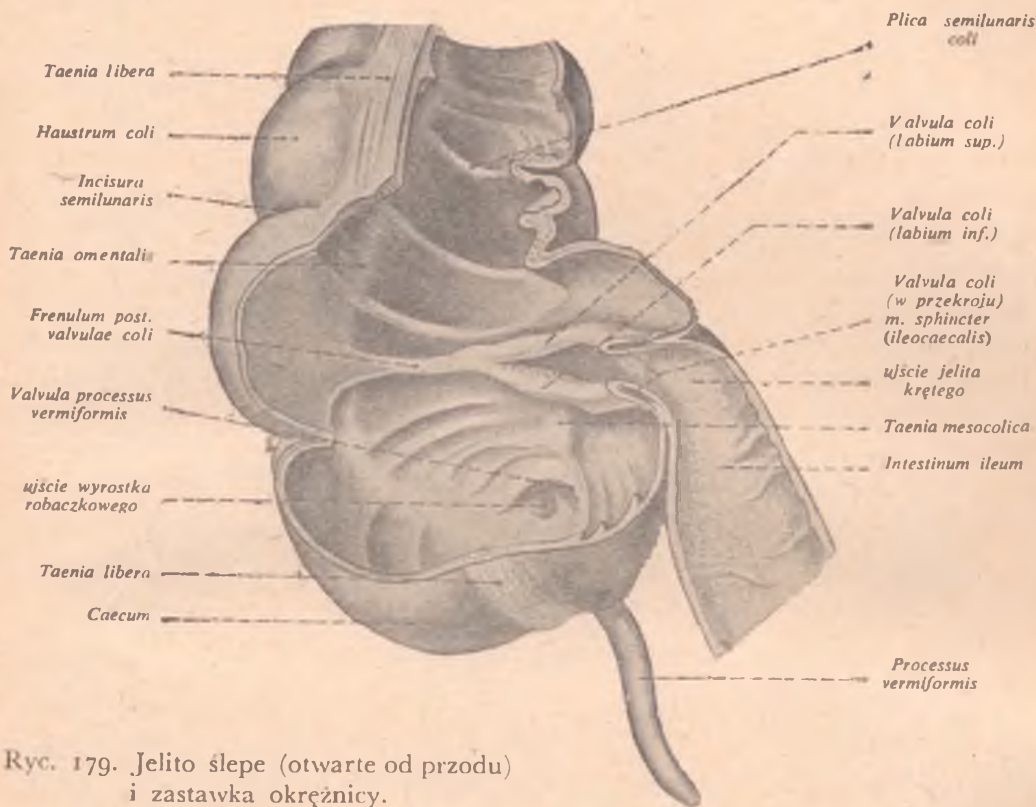


178. Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy od przodu.

jest porażona, zastawka jest niedomykalna i treść jelita grubego może cofać się do jelita krętego. U noworodków zastawka jest jeszcze niedomykalna.

Kształt jelita ślepego. Kształt jelita ślepego jest bardzo zmienny: (1) nieraz zachowuje się kształt typu płodowego (*Ciechanowski i Gliński*), wtedy jelito ślepe przedłuża się lejkowato w wyrostek robaczkowy, bez wyraźnego odgraniczenia jednej części od drugiej. Często 2) wyrostek robaczkowy odchodzi z najniższej położonego punktu wypukłego dna jelita ślepego, ostro odgraniczony od ściany kątnicy lub też 3) ściana przednia i boczna jelita śle-

pego są silniej wypukłone niż ściana tylna i przysrodkowa, a ujście wyrostka robaczkowego przesunięte jest ku tyłowi i niejednokrotnie niewidzialne od przodu. Ten typ kształtu jelita ślepego występuje najczęściej. Stosunkowo rzadko zdarza się 4) nadmierny rozwój prawego obwodu jelita ślepego, przy czym miejsce odejścia wyrostka robaczkowego jest silnie przesunięte ku ujściu jelita cienkiego (ryc. 180).



Ryc. 179. Jelito ślepe (otwarte od przodu)
i zastawka okrężnicy.

Położenie. Jelito ślepe położone jest zazwyczaj w prawym dole biodrowym na mięśniu biodrowo-lędźwiowym. Najniższy punkt dna jelita ślepego położony jest mniej więcej pośrodku więzadła pachwinowego.

W wielu przypadkach jelito ślepe zwisa swobodnie nad brzegiem miednicy małej, a nawet może zstępować do miednicy małej i stykać się czy to z pętlami miednicznymi jelita cienkiego, czy z narządami miednicy. Stosunki te tłumaczą się tym, że jelito ślepe zazwyczaj jest całkowicie pokryte otrzewną i w związku z tym jest ruchome (*caecum mobile*). Znane są przypadki, w których jelito ślepe stanowiło zawartość lewostronnej przepukliny udowej. W rozwoju osobniczym jelito ślepe stosunkowo późno zstępuje ku dołowi (*descensus caeci*, str. 194); tym się tłumaczą przypadki wysokiego położenia kątnicy, np. powyżej grzebienia kości biodrowej czy też nawet pod powierzchnią dolną

wątroby, jako objawy powstrzymania rozwoju. Duże znaczenie praktyczne mają przesunięcia jelita ślepego wraz z wyrostkiem robaczkowym, jakie mogą mieć miejsce w czasie ciąży; okrężnica wstępująca może się wtedy



Ryc. 180. Zmienność kształtu jelita ślepego i położenia wyrostka robaczkowego. Schemat. Wg *Travesa* (Brit. med. Journal, 1885).

układać prawie poprzecznie, a jelito ślepe zbliża się do powierzchni dolnej wątroby. Te czasowe zmiany położenia pojawiają się dopiero począwszy od 4—5 miesiąca ciąży, kiedy macica zaczyna występować ponad płaszczyznę wchodu miednicy. Jelito ślepe, jak również wyrostek robaczkowy,

Cavum peritoneae
| Perit. viscerale
| | Perit. pariet.
| | szerokie mięśnie
| | brzucha



kanka łączna *M. iliacus* *Os ilium*

Mesocaecum

tkanka łączna *Proc. vermiformis*

Ryc. 181. Stosunek jelita ślepego do otrzewnej. Wg *Testut i Jacoba*.

często przykrywają prawy moczowód w miejscu, gdzie ten ostatni krzyżuje się z naczyniami biodrowymi wspólnymi. W stanie opróżnienia jelito ślepe przykryte jest pętlami jelita cienkiego; w stanie silnego wypełnienia spycha pętle jelitowe i przylega bezpośrednio do przedniej ściany brzucha. W związku z tym położeniem przyciskanie uda do przedniej ściany brzucha może powodować opróżnianie jelita ślepego. Wypełnione gazami daje odgłos opukowy bębenkowy. Zapalenie kiszki ślepej czy wyrostka robaczkowego może prowa-

dzić do podrażnienia mięśnia biodrowo-lędźwiowego, na którym spoczywa, i wywoływać zgięcie w stawie biodrowym.

Stosunek do otrzewnej. W znacznej większości przypadków (92%) jelito ślepe, tak samo jak wyrostek robaczkowy są 1) całkowicie pokryte otrzewną, rzadko tylko (8%) otrzewna trzewna tylnego obwodu jelita ślepego 2) jest zrośnięta z otrzewną ścienną na węższej czy szerszej przestrzeni, a wtedy ściana tylna leży zaotrzewnowo. Stosunek taki ma znaczenie praktyczne ze względu na możliwość powstawania ropni zakątniczych. Czasami 3) może się zachować krezka jelita ślepego, która jako zdwojenie otrzewnej łączy to jelito z tylną ścianą brzucha.

W otoczeniu jelita ślepego i wyrostka robaczkowego znajdują się liczne zachyłki ograniczone fałdami (str. 214).

Budowa ściany jelita ślepego. Ściana jelita ślepego, tak samo jak całego jelita grubego, składa się z błony surowiczej, błony mięśniowej i błony śluzowej wraz z tkanką podśluzową, jest tylko od nich znacznie cieńsza. Błona surowicza (otrzewna trzewna) w znacznej większości przypadków otacza całe jelito ślepe (p. wyżej). Warstwa podłużna błony mięśniowej, podobnie jak w okrężnicy, układa się w trzy podłużne taśmy (p. dalej), które zbiegają się ku ujściu wyrostka robaczkowego; między taśmami warstwa podłużna ograniczona jest do nielicznych cienkich pasm mięśniowych. Mięśniówka okrężna tworzy zamkniętą, równomierną warstwę. Błona śluzowa nie różni się od błony śluzowej okrężnicy.

WYROSTEK ROBACZKOWY

Wyrostek robaczkowy (*processus vermiformis*) w rozwoju filogenetycznym jest zwężoną częścią jelita ślepego, która u człowieka i niektórych zwierząt wykształciła się w odrębny narząd zaopatrzony w obfitą tkankę limfatyczną i silną warstwę mięśniową (*Kostanecki*). Wyrostek robaczkowy wygląda jakby cienkie, gładkie, cewkowate wypuklenie jelita ślepego, które w 3 miesiącu życia płodowego odgranicza się od niego. W tej postaci występuje on tylko u człowieka i małp człekokształtnych. U tych ostatnich wytwarza się w kształcie lejkowatego zwężenia u dolnego bieguna kiszki ślepej. Ta lejkowata postać występuje jeszcze u płodu ludzkiego i czasami zachowuje się również i u dorosłego. U człowieka jednak typowy kształt ma ujście wyraźnie i ostro odgraniczone od jelita ślepego; w rzucie na przednią ścianę brzucha odpowiada ono punktowi McBurneya lub też punktowi Lanza (t. II str. 90). Ujście to jest małe, znacznie mniejsze niż ujście jelita krętego. Niekiedy jest ono otoczone od strony lewej i od góry sierpowatym fałdem błony śluzowej, tzw. zastawką wyrostka robaczkowego (*valvula processus vermiformis*). U zwierząt roślinożernych jelito ślepe jest długie, szerokie i nie ma zwężo-

nego wyrostka robaczkowego. U zwierząt tych może się w niej odbywać rozkładanie celulozy pokarmów roślinnych. U konia np. jelito ślepe ma około 60 cm długości i pojemność jego jest dwukrotnie większa niż pojemność żołądka. U ptaków jest nawet podwójne. Zwierzęta mięsożerne i wszystkożerne zazwyczaj nie mają jelita ślepego.

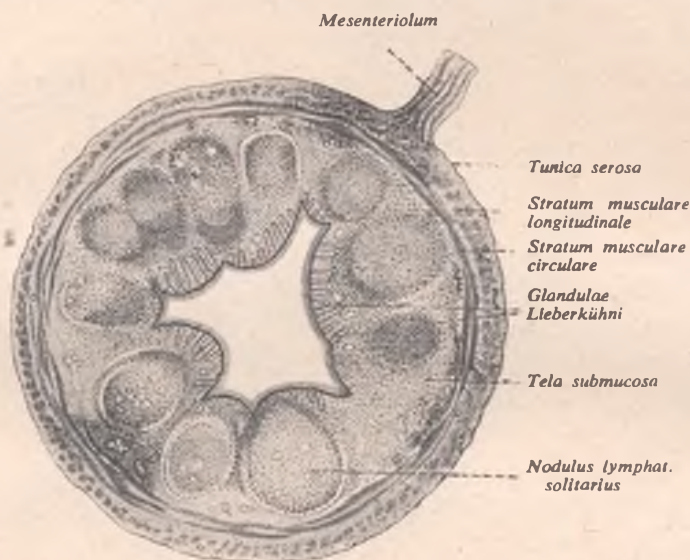
Wielkość. Długość wyrostka robaczkowego wynosi średnio około 8—9 cm; odpowiada to mniej więcej długości czwartego palca, jednak długość ta jest bardzo zmienna, wahając się od 0,5 do 33 cm; długość powyżej 20 cm należy jednak do bardzo rzadkich przypadków. Grubość wyrostka wynosi około 0,5 cm. Czasami wyrostek nie ma światła (2—3%); częściej jest niedrożny tylko w niektórych odcinkach swego przebiegu; w późniejszym wieku zanik światła zdarza się częściej.

Położenie. Wyrostek robaczkowy również pod względem położenia jest bardzo zmienny. Za położenie typowe możemy uznać takie, w którym wyrostek 1) zwiesza się swobodnie nad brzegiem miednicy małej; krzyżuje się on wtenczas z naczyniami biodrowymi wspólnymi; w położeniu tym może się znajdować w najbliższym sąsiedztwie pęcherza, a u kobiety — w sąsiedztwie jajnika. W innych przypadkach wyrostek może się układać 2) do przodu lub 3) do tyłu od jelita ślepego (zakątniczo); może być również położony 4) bocznie od jelita ślepego, często przyrośnięty do otrzewnej ściennej i umocowany w tym położeniu. Niejednokrotnie wyrostek robaczkowy 5) kieruje się ku górze i przyśrodkowo, zajmując różne położenie w kącie między jelitem ślepym i końcowym odcinkiem jelita krętego. Szczególne znaczenie dla powstawania ropni zakątniczych czy w zapaleniach wyrostka ma zakątnicze położenie wyrostka z wtórnym zrośnięciem się z tylną ścianą brzucha; trudno go wtedy odnaleźć. Przebieg taśm jelita ślepego, które, jak wyżej wspomniano, zbieżnie kierują się ku ujściu wyrostka, wskazuje drogę ku niemu. Położenie wyrostka robaczkowego zależne jest również od położenia jelita ślepego. W wysokim położeniu tego ostatniego znajdowano 6) czasem długi wyrostek, który układał się wtedy wzdłuż nasady krezki jelita cienkiego i był do niej przyrośnięty. Tylko w rzadkich przypadkach wyrostek robaczkowy biegnie w osi jelita ślepego; jego ujście jest przesunięte przeważnie w stronę przyśrodkową.

Stosunek do otrzewnej. Wyrostek robaczkowy na całej swej powierzchni jest powleczonej otrzewną i ma też w znacznej większości przypadków (94%, Ciechanowski i Gliński) sierpowatą, mniejszą lub większą kreskę, zwaną krezeczką wyrostka robaczkowego (*mesenteriolum proc. vermiformis*). Krezka ta zaczyna się na powierzchni tylnej końca krezki jelita krętego i biegnie po tylnej ścianie jelita ślepego wzdłuż taśmy krezkowej do wyrostka robaczkowego, stopniowo coraz bardziej zwężając się. W krezeczce przebiegają naczynia krwionośne, limfatyczne i nerwy zaopatrujące wyrostek roba-

czkowy. Krezeczka nie jest odpowiednikiem właściwej krezki jelitowej, lecz stanowi lewy z dwóch symetrycznie zawiązujących się w życiu zarodkowym fałdów naczyniowych (*Kostanecki*). Dzięki swej krezce wyrostek robaczkowy zachowuje pewną swobodę ruchów.

Budowa ściany wyrostka robaczkowego. Budowa ściany wyrostka robaczkowego jest podobna do budowy ściany innych części jelita. Błona surowicza obejmuje go z zewnątrz. Błona mięśniowa jest stosunkowo gruba; warstwa podłużna błony mięśniowej jest równomiernie rozłożona i rzadko tylko (w 5%, *Grzybowski*) można stwierdzić taśmy. Wyrostek robaczkowy zawiera składniki kału, utracił jednak swe funkcje trawienne. W błonie śluzowej, podobnej do błony jelita grubego, leżą pod nabłonkiem liczne i duże



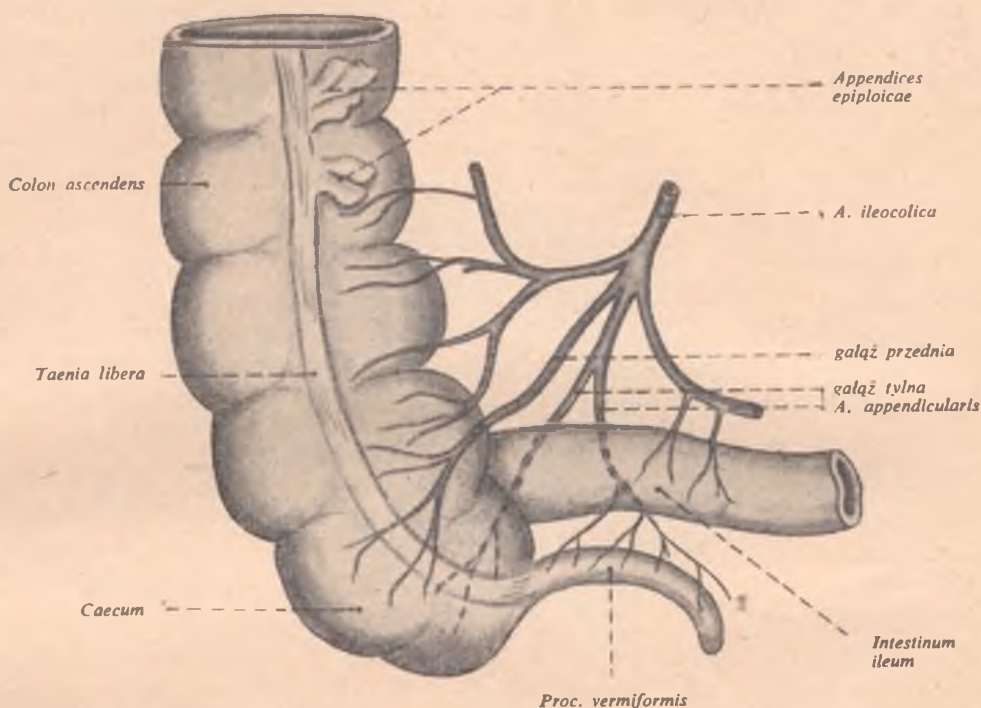
Ryc. 182. Wyrostek robaczkowy, przekrój poprzeczny (pólschemat). (10 ×).

grudki chłonne. Grudki te układają się wokół światła wyrostka i sięgają w obręb tkanki podśluzowej, przebijając blaszkę mięśniową błony śluzowej. W wąskim świetle wyrostka znajdują się poszczególne limfocyty i leukocyty. W stanach zapalnych błony śluzowej również i grudki chłonne ulegają zmianom. Ropne zapalenia ściany prowadzić mogą do jej przedziurawienia (*perforatio*) z następowym zapaleniem otrzewnej.

Wyrostek robaczkowy pod względem swych wymiarów i czynności jako odcinek jelita jest narządem szczątkowym; pod względem budowy ściany jednak jest on narządem progresywnym, przekształcającym się w narząd limfatyczny. Ponieważ ma on pewne podobieństwo do migdałków, został nazwany migdałkiem jelitowym (*tonsilla intestinalis*). Nazwa ta jednak nie przesądza jego istotnej czynności; choć budowa drobnowidowa i patologia wskazują na jego znaczenie, niemniej istotna natura jego czynności nie jest wyjaśniona.

NACZYNIA I NERWY JELITA ŚLEPEGO I WYROSTKA ROBACZKOWEGO

Tętnice. Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy zaopatruje t. krętniczno-okrężnicza (z t. kręzkowej górnej). Podąża ona w kierunku kąta utworzonego przez jelito kręte i okrężnicę wstępującą i tutaj dzieli się na trzy gałęzie: 1) przednią do przedniej powierzchni кишки ślepej, 2) tylną do jej tylnej powierzchni i 3) na t. wyrostka robaczkowego (*a. appendicularis*), która krzyżując się od tyłu z końcem jelita krętego przebiega w krezeczce wyrostka; tworzy ona tylko drobne zespolenia z gałązkami tętnic zaopatrujących kioskę ślepą. Poza tym t. krętniczno-okrężnicza oddaje jedną ga-



Ryc. 183. Tętnice jelita ślepego i wyrostka robaczkowego (pólschemat).

łąż zespajającą się z ostatnią t. krętniczą i drugą zespajającą się z t. okrężniczą prawą (z t. kręzkowej górnej).

Zyły. Ż. krętniczno-okrężnicza towarzyszy tętnicy i uchodzi do ż. kręzkowej górnej.

Naczynia chłonne biegną wzdłuż naczyń krwionośnych; uchodzą one do węzłów chłonnych położonych w kącie między jelitem krętym i okrężnicą wstępującą wzdłuż tętnicy krętniczno-okrężniczej (*lymphonodi ileocaecales*). Węzły te mogą powiększać się w stanach zapalnych wyrostka robaczkowego. Poszczególne węzły leżą poza tym na przedniej ścianie kątnicy, jak również i do tyłu od niej (*lymphonodi retrocaecales*). Naczynia odprowadzające uchodzą do węzłów trzewnych. Poza tym limfatyczne drogi odprowadzające kierują się ku dołowi do węzłów dołu biodrowego, a u kobiety łączą się również z naczyniami prawego jajnika.

Nerwy pochodzą z pnia współczulnego i z włókien przywspółczulnych n. błędnego.

OKRĘŻNICA

Wszystkie cztery części, na które dzieli się okrężnica (*colon* = człon), o czym wspominaliśmy wyżej, w zasadzie są zbudowane podobnie a różnią się od siebie odmiennym położeniem, długością, stosunkiem do narządów sąsiednich i stosunkiem do otrzewnej.

Położenie okrężnicy jest przede wszystkim zależne od stopnia przytwierdzenia. Części ruchome, które mają kreskę, z łatwością zmieniają swe położenie w zależności od stanu wypełnienia, skurczu, położenia ciała, ucisku otoczenia; silnie wypełnione gazami unoszą się ku górze, wypełnione ciężką papkowatą treścią — opuszczają się ku dołowi; w stanie silnego rozkurczu ruchome zgięcia wypuklają się silniej; podczas gdy w skurczu bardziej się wyrównują.

TYPOWE WŁAŚCIWOŚCI MAKROSKOPOWE OKRĘŻNICY

Cechy makroskopowe jelita grubego są to: 1) taśmy, 2) wypuklenia i fałdy oraz 3) przyczepki sieciowe. Na podstawie tych właściwości łatwo odróżniamy nawet niewielki odcinek jelita grubego od cienkiego.

Taśmy okrężnicy (*taeniae coli*) są to trzy podłużne pasma utworzone z gęsto skupionej warstwy podłużnej mięśniówki, podczas gdy między taśmami mięśniówka ta tworzy tylko bardzo nikłą warstwę. Szerokość taśm wynosi 0,5—1 cm, grubość około 1 mm. Taśmy biegną w równych od siebie odstępach i ciągną się od ujścia wyrostka robaczkowego do odbytnicy. W okrężnicy wstępującej i zstępującej jedna taśma, tzw. taśma swobodna (*taenia libera*) biegnie na powierzchni przedniej przeświecając przez otrzewną, dwie zaś od tyłu na tylnej ścianie jelita: jedna z nich, taśma kreskowa (*taenia mesocolica*) — przyśrodkowo, druga, taśma sieciowa (*taenia omentalis*) — bocznie. Przechodząc na okrężnicę poprzeczną taśma swobodna leży na dolnym brzegu, taśma kreskowa z tyłu i przyczepia się do niej kreska okrężnicy poprzecznej, taśma sieciowa natomiast biegnie wzdłuż górnego brzegu i przyczepia się do niej sieć większa (więzadło żołądkowo-okrężnicze). W przebiegu taśm zaznacza się więc skręt, który tłumaczy się obrotem pętli pępkowej jelita w czasie rozwoju. Na okrężnicy esowatej taśmy ułożone są podobnie jak na okrężnicy zstępującej, tylko ku dołowi stopniowo stają się coraz szersze. Na jelicie ślepym taśmy biegną tak jak na okrężnicy wstępującej, tylko zbieżnie ku ujściu wyrostka robaczkowego. Na odbytnicy taśmy nie występują; jedynie w górnym odcinku, nim wytworzą mniej więcej równomierną i całkowitą warstwę podłużną, mają postać silniejszych pasm, przedniego i tylnego.

Warstwa okrężna mięśniówki jest cieńsza niż w jelicie cienkim. W stanie rozkurczu mięśniówki okrężnej przeważają taśmy i napięcie (*tonus*) ich działa

jak sprężyste więzadło, które automatycznie skraca okrężnicę, tak że pozostała ściana jelita musi układać się w fałdy.

Wypuklenia okrężnicy (*haustra coli*) i **fałdy półksiężycowate** (*plicae semilunares*) są wynikiem powyższych stosunków. Jeżeli taśmy są skrócone tonicznie czy skurczowo, ściana okrężnicy (i jelita ślepego) wypukla się na zewnątrz i do wewnątrz. Wypuklenia ściany na zewnątrz nazywamy wypukleniami okrężnicy; poprzeczne półksiężycowate wpuklenia do światła jelita tworzą fałdy półksiężycowate; są one ułożone między wypukleniami i zajmują $1/3$ obwodu ściany jelita między dwiema taśmami. Na zwłokach jeżeli usuniemy taśmy, wtedy wypuklenia i fałdy giną; na żywym natomiast kształt jelita grubego i obraz wypukleń są stale zmienne, zależnie od zmiany napięcia i skurczu mięśniówki ściany jelita. W obrębie okrężnicy esowatej wypuklenia prawie zupełnie zanikają, a na odbytnicy zupełnie nie występują. Wypuklenia są zewnętrznie oddzielone od siebie głębokimi wcięciami (*incisurae semilunares*), którym wewnątrz odpowiadają fałdy. Ściana okrężnicy (i jelita ślepego) jest więc pofałdowana w przeciwieństwie do gładkiej powierzchni jelita cienkiego. Fałdy Kerckringa w jelicie cienkim są utworzone tylko przez błonę śluzową i tkankę podśluzową. W powstawaniu fałdów półksiężycowatych oprócz powyższych warstw (wraz z blaszką mięśniową błony śluzowej) bierze również udział warstwa okrężna błony mięśniowej. W jelicie cienkim fałdy Kerckringa są tworami stałymi, w jelicie grubym wytwarzają się tylko wtedy, kiedy mięśniówka okrężna kurczy się w miejscach fałdów, a rozluźnia się między nimi; wówczas fałdy automatycznie wytwarzają typowy obraz jelita grubego; nie jest on jednak trwały, lecz czynnościowo zmienny: wypuklenia wędrują lub płyną. Występuje to wyraźnie na zdjęciach rentgenowskich w jelicie wypełnionym środkiem kontrastowym; widzimy wtedy, jak jeden fałd ginie, a na jego miejscu występuje wypuklenie.

Jeżeli fałdy półksiężycowate zbyt silnie wpuklają się do światła, mogą nieraz utrudniać przesuwanie się kału. U człowieka kał ma zazwyczaj konsystencję papkowatą i przesuwa się w formie cewy. U zwierząt treść jelita może przybierać postać odpowiadającą kształtowi wypukleń, typową dla danego gatunku. U wymarłych gatunków budowa jelita może być nieraz odtworzona na podstawie resztek kału (koprolity).

Przyczepki sieciowe (*appendices epiploicae*) są to zrazikowate wypustki błony surowiczej w mniejszym lub większym stopniu wypełnione tłuszczem. Występują one już u płodu, jednak jeszcze nie zawierają tłuszczu. Przeważnie układają się w ten sposób, że ich części końcowe wypełniają wcięcia, którym do wewnątrz odpowiadają wpuklające się fałdy półksiężycowate. U osobników otyłych mogą one osiągać wielkość orzechów laskowych. Na okrężnicy poprzecznej biegną w jednym rzędzie wzdłuż brzegu dolnego, na innych odcinkach położone są w dwóch rzędach; jeden ciągnie się wzdłuż powierzchni

przedniej okreźnicy; drugi wzdłuż powierzchni przysrodkowej w pobliżu taśm. Znaczenie ich nie jest wyjaśnione; są to narządy tłuszczowe, które w związku z plastycznością tłuszczu zmniejszają może tarcie ściany okreźnicy między wypukleniami.

BUDOWA ŚCIANY OKRĘŻNICY

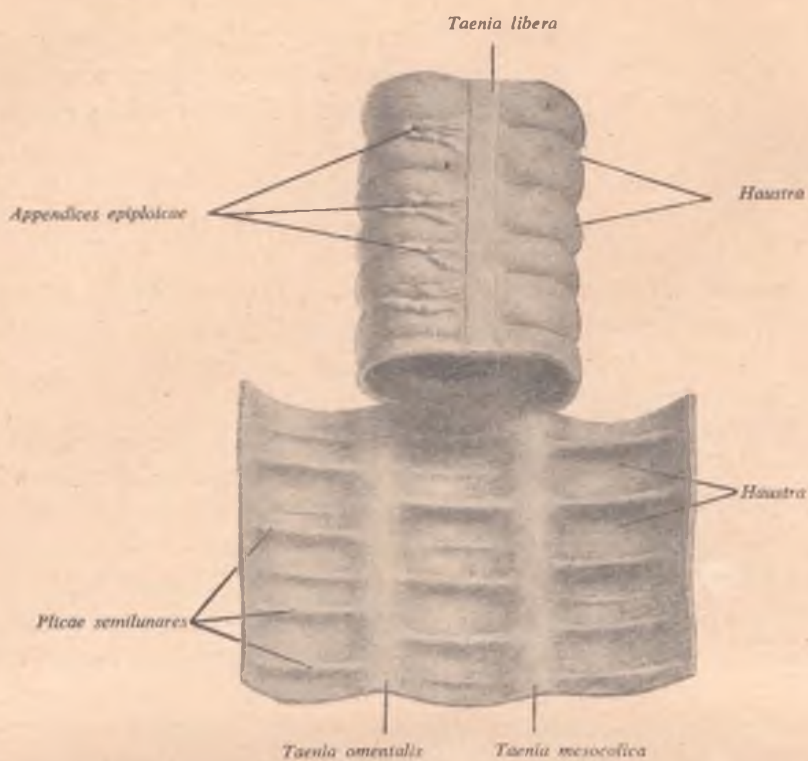
Błona surowicza. Stosunek otrzewnej do poszczególnych odcinków okreźnicy omówiony będzie dalej. Pod względem budowy drobnowidowej błona surowicza (otrzewna trzewna) nie różni się od błony surowiczej jelita cienkiego. Grubość jej wynosi około 0,1 mm.

Błona mięśniowa. Zewnętrzna, podłużna warstwa błony mięśniowej tworzy trzy wyżej opisane taśmy okreźnicy; w innych miejscach ściany warstwa mięśniowa podłużna jest bardzo skąpa. Warstwa okreźna jest cieńsza niż w jelicie cienkim. Ruchy robaczkowe występują podobnie jak w jelicie cienkim, tutaj jednak stwierdzono również ruchy antyperystaltyczne, które w warunkach prawidłowych w jelicie cienkim mogą występować przypuszczalnie tylko w dwunastnicy. W okreźnicy wstępującej odbywają się jeszcze również ruchy mieszania treści (segmentalne i wahadłowe), które na ogół już nie występują w dalszych częściach. Oprócz ruchów robaczkowych, które przesuwają treść na nieznaczną tylko odległość, występują również ruchy nagłe i wielkie (*motus magnus colonis*) parę razy w ciągu dnia. Dzięki nim przy oddawaniu stolca okreźnica zstępująca może być od razu wypróżniona, przy czym wypuklenia zanikają.

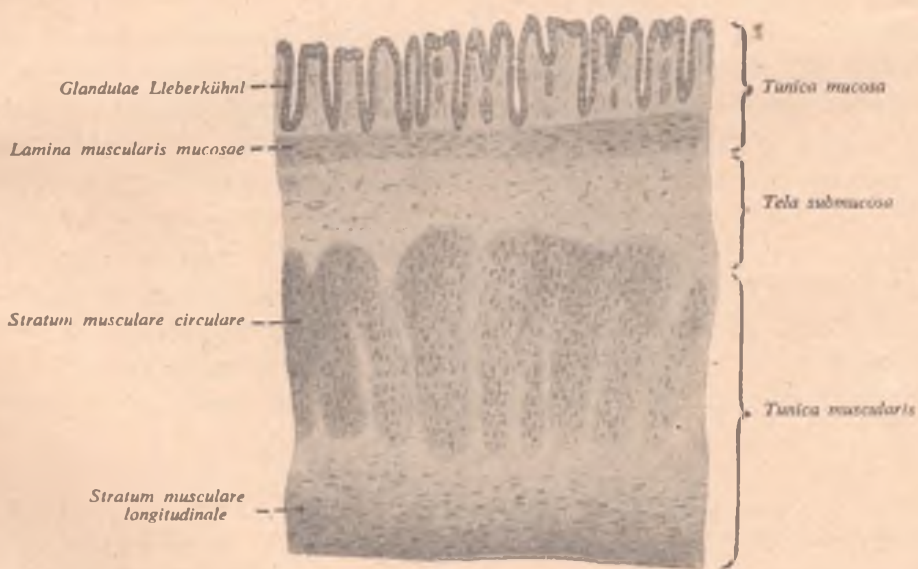
Błona śluzowa. Tkanka podśluzowa nie różni się niczym od takiejże tkanki jelita cienkiego. Błona śluzowa właściwa nie ma kosmków. Pokrywa ją nabłonek jednowarstwowy wałeczkowaty z rąbkami prążkowanym, taki sam jak nabłonek błony śluzowej jelita cienkiego. Błona śluzowa zawiera bardzo liczne i gęsto ułożone gruczoły Lieberkühna; są one tu dłuższe niż w jelicie cienkim, a odznaczają się dużą obfitością komórek kubkowych, wydzielających znaczne ilości śluzu. Tkanka limfatyczna występuje w postaci grudek chłonnych samotnych, które wnikają w głąb tkanki podśluzowej. Na ogół błona śluzowa jest gładka i nie ma tego charakterystycznego aksamitnego wyglądu jelita cienkiego, ponieważ nie ma kosmków. Tylko tu i tam widoczne są małe, okrągławe wyniosłości grudek chłonnych.

OKRĘŻNICA WSTĘPUJĄCA

Okreźnica wstępująca (*colon ascendens*) biegnie w przedłużeniu jelita ślepego aż do dolnej powierzchni wątroby, gdzie zgięciem okreźnicy prawym (*flexura coli dextra*) przechodzi w okreźnicę poprzeczną.



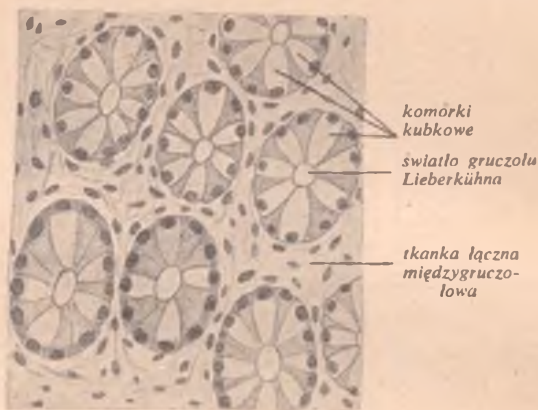
Ryc. 184. Odcinek okrężnicy wstępującej od przodu, w dolnej połowie otwarty.



Ryc. 185. Przekrój ściany jelita grubego.

Długość. Średnia długość okreźnicy wstępującej wynosi 15—20 cm. Długość ta jest mniejsza, gdy jelito ślepe zajmuje wysokie położenie.

Położenie i przebieg. Okreźnica wstępująca ma przebieg mniej więcej pionowy. Rozpoczyna się ona w dole biodrowym prawym. Jej powierzchnia tylna w części dolnej leży na mięśniu biodrowym, nad grzebieniem biodrowym układa się w rowku utworzonym przez mięsień lędźwiowo-udowy i mięsień czworoboczny lędźwi i dochodzi do końca dolnego nerki prawej. Do przyśrodkowej powierzchni okreźnicy wstępującej przylega częściowo mięsień lędźwiowo-udowy, częściowo pętla jelita cienkiego; powierzchnia boczna styka się ze ścianą jamy brzusznej. Jeżeli okreźnica wstępująca jest pusta, to jej powierzchnię przednią pokrywają pętłe jelita cienkiego; w stanie wypełnienia przykryta jest tylko częściowo pętlami jelita, a poza tym styka się z przednią ścianą brzucha. Położenie okreźnicy wstępującej zależne jest również od położenia jelita ślepego. Jeżeli to ostatnie leży w miednicy małej, okreźnica wstępująca przebiega skośnie w dole biodrowym prawym; jeżeli jelito ślepe położone jest wysoko, okreźnica wstępująca może być krótka lub może przebiegać w lekkich skrętach. Na położenie jej, tak samo jak na położenie pozostałych części okreźnicy, wpływa również postawa ciała i ruchy oddechowe.



Ryc. 186. Przekrój poprzeczny gruczołów okreźnicy.

Stosunek do otrzewnej. Okreźnica wstępująca i okreźnica zstępująca mają podobny stosunek do otrzewnej. Oba odcinki w większości przypadków powleczone są otrzewną tylko na powierzchniach przedniej i bocznych, natomiast na ścianie tylnej otrzewna trzewna zlepia się z otrzewną ścienną, w następstwie czego obie te części okreźnicy leżą zaotrzewnowo (ryc. 127, 136) przyrastając do tylnej ściany brzucha. Jednak układ otrzewnej w stosunku do obu pionowych odcinków okreźnicy jest osobniczo i fizjologicznie bardzo zmienny. W stanie silnego wypełnienia większa część powierzchni tylnej leży zaotrzewnowo; jeżeli odcinki te są puste lub mięśniówka ich jest silnie skurczona, powłoka otrzewna wystarcza do pokrycia większej części obwodu ściany i tylko mały odcinek powierzchni tylnej leży zaotrzewnowo. Również osobniczo stosunki te mogą ulegać znacznym zmianom. W przeszło połowie przypadków (52%) oba pionowe odcinki okreźnicy leżą zaotrzewnowo i nie mają krezki; w 48% przypadków zachowuje się krezka albo okreźnicy wstę-

pującej, albo zstępującej, tzn., że odpowiednie odcinki jelita przytwierdzone są zdwojeniem otrzewnej do tylnej ściany brzucha. Mniej więcej w $1/3$ przy-padków występuje kreska okrężnicy wstępującej, w $1/4$ — kreska okrężnicy zstępującej.

ZGIĘCIE OKRĘŻNICY WĄTROBNE

Zgięcie okrężnicy wątrobne, czyli prawe (*flexura coli hepatica s. dextra*), stanowi przejście okrężnicy wstępującej w okrężnicę poprzeczną. Rozpoczyna się ono mniej więcej w miejscu, gdzie okrężnica wstępująca dochodzi do dolnego odcinka nerki prawej. Zgięcie leży zwykle w obrębie przedniej powierzchni dolnej trzeciej części nerki i powierzchnia tylna jelita przylega bezpośrednio do powięzi nerkowej. Następnie zgięcie schodzi na część zstępującą dwunastnicy, z której przednią ścianą jest złączone tkanką łączną i przechodzi w okrężnicę poprzeczną.

Stosunek zgięcia do nerki prawej jest bardzo zmienny; często mija ono dolny odcinek nerki, często przykrywa tylko jej dolny koniec. W stosunku do kośćca zgięcie prawe w linii pachowej leży na wysokości mniej więcej 8 żebra.

Na ogół zgięcie prawe jest bardziej przesuwalne niż lewe, nie ma ono bowiem tak jak lewe więzadła utrwalającego (p. dalej); często występuje tylko stosunkowo słabe więzadło wątroбно-okrężnicze (str. 209), łączące zgięcie lub prawą część okrężnicy poprzecznej z wątrobą. Powierzchnia przednia zgięcia prawego przylega do dolnej powierzchni wątroby i pozo-stawia na niej silny wycisk okrężniczy. Kąt zgięcia bywa prosty lub rozwarty; nieraz zgięcie nie wytwarza wyraźnego kąta.

OKRĘŻNICA POPRZECZNA

Okrężnica poprzeczna (*colon transversum*), rozpięta poprzecznie między końcem górnym okrężnicy wstępującej a końcem górnym okrężnicy zstępującej, łączy się z nimi zgięciem okrężnicy prawym i lewym.

Długość okrężnicy poprzecznej jest bardzo zmienna. Średnio wynosi 50—60 cm, podczas gdy bezpośrednia odległość między obu zgięciami mierzy około 30 cm. Okrężnica poprzeczna przebiega więc nie w linii prostej, lecz łukowato. Osobniczo długość jej waha się w granicach mniej więcej 30—85 cm.

Przebieg. Okrężnica poprzeczna, rozpoczynając się w okolicy podże-browej prawej pod wątrobą, przebiega łukiem wypukłym ku przodowi i ku dołowi na stronę lewą i nieco ku górze do podżebrza lewego, gdzie u dolnego końca śledziony zgięciem okrężnicy lewym przechodzi w okrężnicę zstępującą. Kłótki prawy odcinek okrężnicy poprzecznej (długości kilku centy-

metrów) w przedłużeniu zgięcia prawego przylega i łączy się z częścią zstępującą dwunastnicy i głową trzustki; jest to ustalona część okreźnicy poprzecznej (*pars fixa*). Dopiero począwszy od tego miejsca okreźnica poprzeczna jest ruchomo zawieszona na swej krezce (*pars mobilis*).

Przebieg okreźnicy jest bardzo zmienny. Może ona przebiegać w kształcie litery U lub V, zstępując aż do pępka lub nawet do okolicy spojenia łonowego, a niekiedy jeszcze niżej; może także wnikać do worka przepuklinowego. Rzadziej wytwarza łuk podwójnie załamany, podobny do litery ω. Okreźnica poprzeczna może być również tak wygięta, że w części prawej wytwarza pętlę skierowaną ku dołowi, która powraca do okolicy pęcherzyka żółciowego i dopiero wtedy kieruje się w stronę lewą do śledziony (pętla taka występuje stale u małpiatek: pętla małpiatek). Część zstępująca tej pętli leży przed okreźnicą wstępującą. W rzadkich przypadkach pętla okreźnicy poprzecznej może wciskać się między wątrobę a przednią ścianę brzucha lub przeponę; bywa ona widoczna na zdjęciach rentgenowskich.

Położenie okreźnicy poprzecznej jest zmienne osobniczo, jak również w zależności od położenia ciała, ruchów oddechowych i stanu wypełnienia. Powierzchnia górna na ogół przylega 1) do wycisku okreźniczego wątroby, 2) do pęcherzyka żółciowego (możność przebicia się kamieni żółciowych do okreźnicy) i 3) do krzywizny żołądka większej. Powierzchnia tylna przylega 1) do części zstępującej dwunastnicy i 2) do głowy trzustki, z którymi się częściowo zrasta oraz 3) do nerki lewej, przechodząc w zgięcie śledzionowe. Powierzchnia dolna przylega do pętli jelita cienkiego, na których spoczywa jak na poduszce; pętla te mogą wciskać się do tyłu od okreźnicy. Powierzchnia przednia przykryta jest siecią większą, która oddziela okreźnicę od ściany przedniej tułowia i od przepony.

W zwykłych warunkach najniższy punkt okreźnicy poprzecznej leży w okolicy pępka; w opuszczonym położeniu żołądka okreźnica poprzeczna może zwieszać się znacznie niżej, zależnie od długości i długości swej krezki, o czym wspominaliśmy poprzednio.

Stosunek do otrzewnej i ruchomość. Ruchomość okreźnicy poprzecznej zależna jest od długości jej krezki, na której jest zawieszona. W pionowym położeniu ciała i w głębokim wdechu silnie wypełniona okreźnica poprzeczna zwiesza się ku dołowi. W czasie wydechu wypełnione jelita cienkie unoszą okreźnicę poprzeczną, a wraz z nią żołądek, przy czym krezka okreźnicy poprzecznej ustawia się bardziej poziomo.

Część ruchoma (*pars mobilis*) okreźnicy poprzecznej leży wewnątrz-otrzewnowo; jej krezka przytwierdza ją do tylnej ściany brzucha. Tylko niewielki prawy odcinek okreźnicy poprzecznej (*pars fixa*) jest przytwierdzony swą powierzchnią tylną do części zstępującej dwunastnicy i do części głowy trzustki, jest więc wtórnie położony zaotrzewnowo.

Krezka okrężnicy poprzecznej (*mesocolon transversum*) występuje w postaci poprzecznie położonej płyty, której powierzchnia górna zrasta się z dolnym odcinkiem tylnej ściany torby sieciowej. Nasada krezki biegnie wzdłuż przedniego brzegu trzustki. Najszerzy odcinek krezki dochodzi do środkowej części okrężnicy, zwykle najsilniej wypukłej ku dołowi, mierzy on tu 10—16 cm, nie osiąga więc maksymalnej szerokości krezki jelita cienkiego. Ku bokom krezka ma stopniowo coraz mniejszą szerokość i wreszcie całkowicie zanika.

Więzadło żołądkowo-okrężnicze (*lig. gastrocolicum*) łączy okrężnicę poprzeczną z krzywizną żołądka większą. Więzadło to stanowi odcinek górny przedniej ściany sieci większej, która, jak wyżej wspomniano, przykrywa okrężnicę poprzeczną od przodu.

ZGIĘCIE OKRĘŻNICY ŚLEDZIONOWE

Zgięcie okrężnicy śledzionowe albo lewe (*flexura coli lienalis s. sinistra*) w związku z mniejszym rozwojem lewego płata wątroby leży wyżej i bardziej ku tyłowi od zgięcia okrężnicy prawego. Stosunek zgięcia do lewej nerki jest bardzo zmienny; zazwyczaj krzyżuje ono przednią powierzchnię nerki lewej na różnej wysokości, podążając do jej bocznego brzegu; rzadko tylko zgięcie obejmuje górny lub dolny koniec nerki nie zachodząc na jej powierzchnię przednią. Zgięcie lewe sięga do dolnego odcinka śledziony, gdzie zaczyna się biegnąca ku dołowi okrężnica zstępująca. W linii pachowej leży zgięcie lewe na wysokości mniej więcej 7 żebra. Kąt zgięcia lewego, znacznie mniejszy od prawego, jest tak ostry, że koniec okrężnicy poprzecznej zazwyczaj przylega do powierzchni przedniej górnego odcinka okrężnicy zstępującej. Zgięcie okrężnicy lewe stanowi do pewnego stopnia zaporę dla treści jelita; przewyciężenie tej zapory wymaga ciśnienia 0,5 m słupa wody, jak to zostało stwierdzone przy stosowaniu wlewu. Zazwyczaj również w zgięciu okrężnicy lewym odrywa się słup kału w czasie nagłych i dużych ruchów jelit (str. 279) poprzedzających wypróżnienie. Fald otrzewnej, więzadło przeponowo-okrężnicze (*lig. phrenicocolicum*) łączy zgięcie lewe z przyczepem przepony w okolicy 10 lub 11 żebra; na nim spoczywa dolny koniec śledziony.

OKRĘŻNICA ZSTĘPUJĄCA

Okrężnica zstępująca (*colon descendens*) biegnie od zgięcia okrężnicy lewego ku dołowi i kończy się na wysokości lewego grzebienia kości biodrowej, gdzie rozpoczyna się okrężnica esowata.

Długość. Okrężnica zstępująca jest nieco dłuższa od wstępującej; obwód jej jest stosunkowo mały, gdyż zazwyczaj mięśniówka jest w stanie skurczu.

Położenie i przebieg. Okrężnica zstępująca biegnie po lewej stronie brzucha. W odcinku górnym, wzdłuż boczego brzegu nerki tworzy ona słaby łuk, nieco wypukły bocznie i ku tyłowi; poniżej biegnie prostolinijnie. Powierzchnia tylna przylega do mięśnia czworobocznego lędźwi. Powierzchnia przyśrodkowa graniczy z brzegiem bocznym mięśnia lędźwiowo-udowego, a poza tym z pętlami jelita cienkiego. Powierzchnia boczna przylega do ściany bocznej brzucha. Powierzchnię przednią przykrywają pętle jelita cienkiego i tylko silnie wypełnione jelito styka się bezpośrednio z przednią ścianą brzucha.

Stosunek do otrzewnej był omówiony wyżej.

OKRĘŻNICA ESOWATA

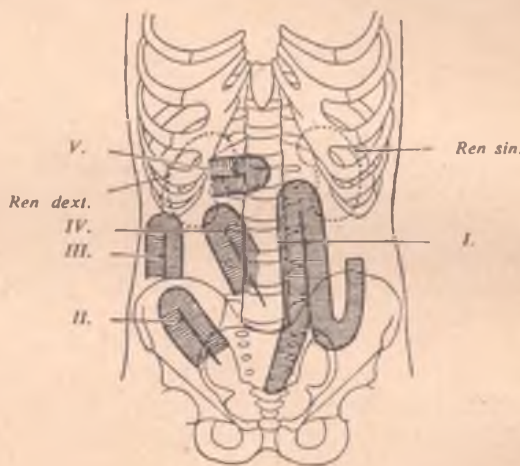
Okrężnica esowata albo esica (*colon sigmoideum s. s-romanum*) rozpoczyna się w przedłużeniu okrężnicy zstępującej na wysokości grzebienia kości biodrowej, zatacza zwykle podwójną pętlę i kończy się w płaszczyźnie pośrodkowej na wysokości granicy 2—3 kręgu krzyżowego przechodząc w odbytnicę.

Długość okrężnicy esowatej jest bardzo zmienna; średnio wynosi około 40 cm i wahać się może od 15 do 90 cm.

Położenie i przebieg. Okrężnica esowata ma zazwyczaj kształt poziomej litery S; część początkowa (ramię okrężnicze) leży w dole biodrowym lewym, część końcowa (ramię odbytnicze) wstępuje do miednicy małej kie-

rując się z lewa na prawo (u mężczyzny między pęcherzem a odbytnicą, u kobiety między macicą a odbytnicą) i skręcając ku tyłowi i przyśrodkowo przechodzi w odbytnicę. W miednicy okrężnica esowata u góry i po stronie prawej graniczy z końcowymi pętlami jelita krętego.

Położenie i kształt okrężnicy esowatej są bardzo zmienne zależnie od jej długości, długości jej krezki, stanu wypełnienia, stanu wypełnienia odbytnicy i pęcherza (oraz wielkości macicy ciężarnej u kobiet); jeżeli narządy miednicy małej są powiększone, esica unosi się ku górze. W stanie rozkurczu i wypełniona kałem lub gazami esica również występuje z miednicy i w za-



Ryc. 187. Zmienność położenia okrężnicy esowatej. Schemat wg Samsona (A. f. Klin. Chirurgie, 1892).

leżności od swej długości może zajmować w jamie brzusznej bardzo różne położenie. Wierzchołek pętli może się układać w dole biodrowym prawym lub w okolicy pępkowej, a nawet może sięgać do okrężnicy poprzecznej lub do powierzchni dolnej prawego płata wątroby, lub też do krzywizny żołądka większej.

Stosunek do otrzewnej i krezka okrężnicy esowatej. Cechą charakterystyczną okrężnicy esowatej jest jej krezka (*mesocolon sigmoideum*), dzięki której ma ona dużą ruchomość. Krezka nie rozpoczyna się jednak u samej góry jelita. Początkowy odcinek okrężnicy esowatej (długości około 10 cm) zazwyczaj nie ma krezki i przeważnie przylega bezpośrednio do dołu biodrowego; nie jest on więc całkowicie powleczonej otrzewną. W nieznaczonym tylko odsetku przypadków (około 10%) okrężnica esowata na całym swym przebiegu leży wewnątrzotrzewnowo i krezka rozpoczyna się już u grzebienia kości biodrowej. Szerokość krezki dochodzi do 9 cm; nasada jej rozpoczyna się poniżej grzebienia kości biodrowej i tworzy linię zygzakowatą (ryc. 127).

Początkowy, krótszy odcinek nasady biegnie ku dołowi na mięśniu biodrowym i u brzegu mięśnia lędźwiowo-udowego kierując się ku górze przechodzi w odcinek drugi, który kończy się ostrym kątem otwartym ku dołowi (ryc. 127). Linia tego odcinka krzyżuje powierzchnię przednią mięśnia lędźwiowo-udowego i lewy moczowód. Wierzchołek kąta leży na wysokości wzgórka (u noworodka wyżej). Z tego najwyższego punktu linia przyczepu zbiega znowu ku dołowi, krzyżując się z naczyniami biodrowymi wspólnymi i w płaszczyźnie pośrodkowej kończy się zazwyczaj na granicy 2 i 3 kręgu krzyżowego. U kąta nasady krezki znajduje się wpuklenie otrzewnej, tzw. zachylek międzyesowaty, o którym wspomniano poprzednio (str. 217, ryc. 146).

NACZYNNIA I NERWY OKRĘŻNICY

Tętnice. Całe jelito grube unaczynia t. krezkowa górna i t. krezkowa dolna. Okrężnicę wstępującą i prawie dwie trzecie części okrężnicy poprzecznej (tak samo jak jelito ślepe i wyrostek robaczkowy, str. 276) zaopatruje t. krezkowa górna; pozostałą część okrężnicy poprzecznej, okrężnicę zstępującą i esowatą (jak również odbytnicę) — t. krezkowa dolna. Pierwsza oddaje t. okrężniczą prawą, która przebiega zaotrzewnowo i dochodzi do okrężnicy wstępującej oraz t. okrężniczą środkową dochodzącą do okrężnicy poprzecznej w krezce okrężnicy poprzecznej. Pozostałą część okrężnicy zaopatrują gałęzie t. krezkowej dolnej: t. okrężnicza lewa okrężnicę zstępującą (przebiega zaotrzewnowo) oraz końcową trzecią część okrężnicy poprzecznej i tt. esowate — okrężnicę esowatą (biegną w krezce tego odcinka). Wszystkie te naczynia zespala się z sobą; jednak w przypadku podwiązania np. t. okrężniczej środkowej zespolenia anatomiczne z t. okrężniczą prawą i lewą czynnościowo nie wystarczają do wytworzenia obiegu pobocznego i nie zapobiegają obumarciu powyższego odcinka jelita. W jelicie grubym, znacznie mniej ruchomym niż jelito cienkie, naczynia krwionośne nie tworzą tych licznych arkad co w jelicie cienkim; układają się one tutaj przeważnie tylko w dwie arkady.

Żyły okrężnicy, tak samo jak żyły jelita cienkiego, uchodzą do ż. wrotnej za pośrednictwem ż. krezkowej górnej i dolnej.

Naczynia chłonne. Układ naczyń chłonnych jest podobny do układu naczyń chłonnych jelita cienkiego; wykazuje on tutaj jednak o tyle mniej złożone stosunki, że w jelicie grubym nie ma kosmków.

Nerwy pochodzą z układu współczulnego i przywspółczulnego. Włókna przywspółczulne są to zarówno gałązki n. błędnego (z części mózgowiowej układu przywspółczulnego), jak i włókna części krzyżowej tego układu. Granica unerwienia, tak samo jak granica unaczynienia, leży w obrębie okrężnicy poprzecznej między jej prawymi dwiema trzecimi częściami a lewą trzecią częścią. Odcinki jelita grubego położone na prawo od tej granicy zaopatrują włókna parasympatyczne n. błędnego, odcinki położone na lewo od niej — włókna części krzyżowej układu przywspółczulnego. Również w ścianie jelita grubego znajdują się sploty nerwowe: warstwy mięśniowej Auerbacha i tkanki podśluzowej Meissnera. Czuciowe nerwy dośrodkowe drogą włókien współczulnych dochodzą do odcinków rdzenia: Th₁₀—L₁.

ODBYTNICA

Odbytница (*rectum s. intestinum rectum*) stanowiąca końcowy odcinek jelita grubego rozpoczyna się na wysokości górnego brzegu 3 kręgu krzyżowego jako przedłużenie okrężnicy esowatej a kończy się w okolicy kroczonej poniżej i do przodu od końca kości guzicznej otworem, który ma nazwę odbytu (*anus*). Odbytница więc w przedłużeniu okrężnicy esowatej rozpoczyna się w tym miejscu, w którym kończy się krezka okrężnicy esowatej.

STOSUNKI OGÓLNE

Podział, położenie i przebieg odbytnicy. Odróżniamy dwie części odbytnicy różne pod względem budowy, czynności i położenia: odcinek górny, zwany częścią miedniczną (*pars pelvina recti*), położony w miednicy małej i odcinek dolny, zwany częścią kroczonej (*pars perinealis s. analis recti*). Granicę obu części stanowi miejsce, gdzie odbytnica przechodzi między włóknami dźwigacza odbytu (*m. levator ani*), tj. gdzie przebija tzw. przeponę miednicy (*diaphragma pelvis*). Część miedniczna odbytnicy biegnie wzdłuż przedniej powierzchni kości krzyżowej i guzicznej, tworzy więc łuk wypukły ku tyłowi (*flexura sacralis*). Część kroczonej kieruje się ku dołowi i ku tyłowi, tworząc krótszy łuk wypukły ku przodowi (*flexura perinealis*). Obie części załamane są w stosunku do siebie mniej więcej pod kątem 60°; nazwa «*rectum*» (prostnica) nie jest więc właściwa. W jelicie zdrowym odbytnica jest pusta, nie zawiera kału i służy tylko do przejścia i wydalania kału. U osobników z niezupełnie zdrowym jelitem kał może się jednak gromadzić w części miednicznej również w okresach między wypróżnieniami. Część miedniczna jest też stale wypukłona, głównie w swym odcinku dolnym i z tego powodu nosi również nazwę bańki odbytnicy (*ampulla recti*). Gromadzenie się kału w części miednicznej nie jest jednak główną przyczyną wytwarzania się bańki odbytnicy, gdyż już u 6-tygodnio-

wego zarodka zaznacza się ona wyraźnie. W 16—24 godzin po spożyciu środka kontrastowego część ta wypełnia się nim i na obrazie rentgenowskim daje okrągłą, nierówną cień.

Kształt i wielkość odbytnicy. Oprócz dwóch łukowatych wygięć w płaszczyźnie pośrodkowej (zgięcie krzyżowe i zgięcie kroczone), część miedniczna odbytnicy ma również wygięcia boczne w płaszczyźnie czołowej. Wygięcia boczne, w zmiennej liczbie 2—4, ograniczone są wcięciami poprzecznymi, występującymi na przemian ze strony prawej i lewej. Wcięcia te odpowiadają fałdom poprzecznym błony śluzowej (p. dalej).

Grubość odbytnicy zajmuje miejsce pośrednie między grubością jelita cienkiego a okrężnicy. Długość części miednicznej wynosi 12—15 cm. W stanie opróżnienia wymiar poprzeczny mierzy 3—6 cm; ściana przednia



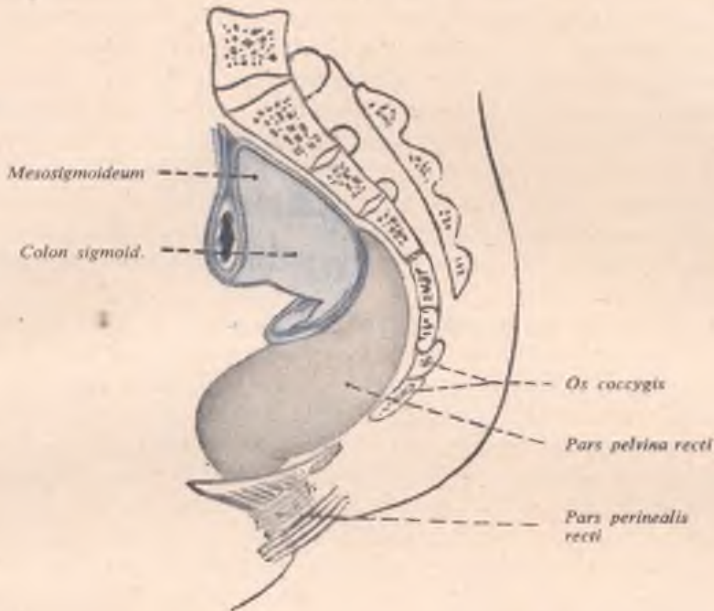
Ryc. 188. Zmienność wygięć bocznych odbytnicy. (Ze zbiorów Muzeum Zakładu Anatomii Prawidłowej w Krakowie).

zbliża się do tylnej (odległość między nimi wynosi około 1,5 cm) a w stanie rozkurczu mięśniówki obie ściany przylegają do siebie; część miedniczna zawiera więc jamę spłaszczoną w kierunku przednio-tylnym. W stanie wypełnienia grubość jest bardzo zmienna i w warunkach prawidłowych może osiągać grubość jelita ślepego (7—8 cm). W związku ze swym położeniem część miedniczna może się powiększać do przodu i bocznie, natomiast nie może powiększać się ku tyłowi, gdzie graniczy z kością krzyżową i guziczną. Silnie wypełniona bańka może zajmować więcej niż połowę jamy miednicy małej. Rozciągliwość części miednicznej jest dość duża; obwód jej może dochodzić do 24 cm a nawet więcej, i pojemność do przeszło 500 ml.

Część kroczone jest znacznie mniejsza, długość jej wynosi około 3 cm; również rozciągliwość jej ścian jest mniejsza niż rozciągliwość bańki; rozwiera się ona tylko w chwili oddawania kału, poza tym tworzy szczelinę ustawioną strzałkowo i ściany jej z obu stron przylegają do siebie.

U dziecka odbytnica, a głównie jej część miedniczna, jest stosunkowo duża i przebiega bardziej prostopadle.

Stosunek do otrzewnej. Otrzewna pokrywa odcinki górne powierzchni przedniej i powierzchni bocznych części miednicznej odbytnicy. Z boków przerzuca się otrzewna na ścianę tylnoboczną miednicy, z przodu zaś na narządy miednicy położone do przodu od odbytnicy. Otrzewna powierzchni bocznych pokrywa mniej więcej $\frac{1}{3}$ górną część tych powierzchni i granica jej zstępując ku dołowi coraz bardziej zbliża się do powierzchni przedniej. Na powierzchni przedniej pokrywa ona mniej więcej $\frac{2}{3}$ górnej części miednicznej i u mężczyzn przechodzi na tylną powierzchnię pęcherza



Ryc. 189. Odbytnica widziana z boku; przejście otrzewnej na bańkę odbytnicy.
Wg Corninga i Testut.

moczowego (na wysokości ujść moczowodów) wyścielając zagłębienie odbytniczno-pęcherzowe (*excavatio rectovesicalis*, ryc. 128); u kobiet zaś przerzuca się na górną część tylnej ściany pochwy (na wysokości ujścia zewnętrznego macicy) oraz na tylną ścianę macicy i tworzy zagłębienie odbytniczno-maciczne (*excavatio rectouterina* s. *cavum Douglasi*, ryc. 129). Linia przejścia otrzewnej, pozioma na powierzchni przedniej, przebiega na powierzchniach bocznych skośnie ku górze i ku tyłowi; w całości ma ona kształt podkowy, której końce sięgają do wysokości trzeciego kręgu krzyżowego. Otrzewna przerzucając się z powierzchni bocznych na tylnoboczną ścianę miednicy po obu stronach wytwarza ku tyłowi kieszonkowate wypuklenia otrzewnej, tzw. zachyłki przyodbytnicze (*recessus* s. *fossae pararectales*), które zanikają, kiedy bańka odbytnicy silnie się wypełnia. Powierzchnia

tylna odbytnicy nie ma powłoki otrzewnej; odbytnica nie ma też krezki. Część kroczeniwa odbytnicy nie ma w ogóle powłoki otrzewnej.

Poziom, na którym otrzewna przerzuca się z powierzchni przedniej odbytnicy na narządy położone do przodu od niej, ma duże znaczenie praktyczne w związku z częstymi zabiegami chirurgicznymi w tej okolicy. Jest on wyższy u mężczyzn niż u kobiet. U pierwszych dno zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego leży około 7,5 cm powyżej odbytu (palec wskazujący wprowadzony przez odbyt sięga do tej wysokości); u kobiet odległość dna zagłębienia odbytniczo-macicznego od odbytu wynosi około 5,5 cm (jest ono dostępne badaniu *per rectum et per vaginam*). Poziom ten jednak jest osobniczo bardzo zmienny. Leży on wyżej u osobników z silnie rozwiniętą mięśniówką i tkanką tłuszczową, niżej u osobników wychudzonych, podnosi się, gdy odbytnica i pęcherz są wypełnione, obniża się, gdy narządy te są puste.

U noworodka płci męskiej zagłębienie odbytniczo-pęcherzowe sięga niżej niż u dorosłego i dochodzi do gruczołu krokowego. Również u noworodka płci żeńskiej dno zagłębienia odbytniczo-macicznego leży znacznie niżej. Przypuszczalnie we wczesnych okresach życia zarodka zagłębienia te u obu płci stale dochodzą do dna miednicy. Niskie położenie tych zagłębień u dorosłego sprzyja zapewne wytwarzaniu się przepuklin; kierują się one z zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego bocznie od odbytu (*herniae perineales*).

Stosunek do sąsiednich narządów. W części miedniczej powierzchnia tylna graniczy z kością krzyżową (trzema dolnymi kręgami) i kością guziczną, a poniżej nich z częścią tylną przepony miednicy; jeżeli bańka odbytnicy jest silnie wypełniona, ściana tylna graniczy obustronnie również z dolną częścią mięśnia gruszkowatego i ze splotem krzyżowym, oddzielona od nich wiotką tkanką łączną. Tkanka ta luźno spaja odbytnicę z kością krzyżową; biegną w niej dwie główne gałęzie naczyń odbytniczych górnych, które ku dołowi rozchodzą się bocznie. Z powodu zaotrzewnowego położenia odbytnicy dostęp do niej możliwy jest od tyłu bez otwierania jamy otrzewnej, po uprzednim wycięciu części kości krzyżowej.

Powierzchnie boczne graniczą u góry z zachyłkami przyodbytniczymi i pętlami jelita krętego lub okrężnicą esowatą; poniżej z mięśniem guzicznym i dźwigaczem odbytu.

Powierzchnię przednią u mężczyzn oddziela od pęcherza zagłębienie odbytniczo-pęcherzowe, które zazwyczaj zawiera pętle jelita cienkiego i okrężnicę esowatą; w zależności od stanu wypełnienia odbytnicy i pęcherza powyższe narządy opuszczają się niżej lub cofają się ku górze; poniżej dna zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego odbytnica przylega na małej trójkątnej przestrzeni do dna pęcherza (*trigonum rectovesicale*), do nasieniowodów, do pęcherzyków nasiennych i do tylnej powierzchni gruczołu krokowego. Wszystkie te narządy oraz odbytnicę otacza blaszka tkanki łącznej, zwana powięzią śródmiędniczną (*fascia endopelvina*). Jest ona szczególnie silnie rozwinięta między odbytnicą a powyższymi narządami położonymi do przodu od niej (*septum rectovesicale*).

Moczowody, kierując się do dna pęcherza, leżą do przodu i poniżej nasieniowodów; są one bardzo nieznacznie oddalone od wypełnionej bańki odbytnicy.

U kobiet stosunki tylnej i bocznych ścian odbytnicy do narządów sąsiednich są te same co u mężczyzn; natomiast stosunki ściany przedniej są zasadniczo różne wskutek położenia macicy i pochwy między odbytnicą i pęcherzem. Powierzchnia przednia odbytnicy u kobiet sąsiaduje w górze z tylną powierzchnią macicy i z górnym odcinkiem pochwy, oddzielona od nich zagłębieniem odbytniczo-macicznym;

w zależności od objętości bańki odbytnicy, macicy i pęcherza zazwyczaj układają się w niej pętle jelita krętego i okrężnica esowata, przylegając do przedniej ściany odbytnicy. U mężczyzn zawartość zagłębienia odbytniczno-pęcherzowego zależna jest od stanu wypełnienia odbytnicy i pęcherza, w miednicy kobiecej mamy trzy narządy, których zmienna objętość warunkuje ich wzajemne położenie i wpływa na położenie narządów jamy brzusznej zstępujących do miednicy. Na dnie zagłębienia odbytniczno-macicznego ściany tej przestrzeni przylegają do siebie; znajduje się tu tylko szczelina, do której pętle jelita nie mogą już wnikać. Poniżej dna przednia ściana odbytnicy przylega na znacznej przestrzeni do tylnej ściany pochwy, z którą połączona jest warstwą tkanki łącznej (*septum rectovaginale*).

Część kroczową odbytnicy otacza dokoła szerokim pierścieniem zwieracz odbytu zewnętrzny, a powyżej niego włókna dźwigacza odbytu. Po obu stronach leży dół kulszowo-odbytniczy (*fossa ischiorectalis*); bogate skupienie tkanki tłuszczowej mieszczącej się w nim umożliwia poszerzanie się części kroczonej podczas oddawania stolca. Ku tyłowi skupienie włókien mięśniowych i łącznotkankowych leży między odbytnicą a końcem kości guzicznej.

U mężczyzn powierzchnia przednia części kroczonej przylega do opuszki cewki moczowej oraz do mięśni i powięzi krocza, u kobiet przednią ścianę tej części odbytnicy od dolnego odcinka pochwy oddziela tkanka tłuszczowa krocza.

Badanie odbytnicy. Ponieważ odbytnica jest rozciągliwa w narkozie można wprowadzić do niej parę palców; dostępne są wtedy wymacaniu (*palpatio*) błona śluzowa odbytnicy, jak również sąsiednie narządy, a mianowicie: pęcherz moczowy, gruczoł krokowy i pęcherzyki nasienne u mężczyzny, macica i pochwa u kobiety; podczas porodu daje się wymacać położenie główki dziecka.

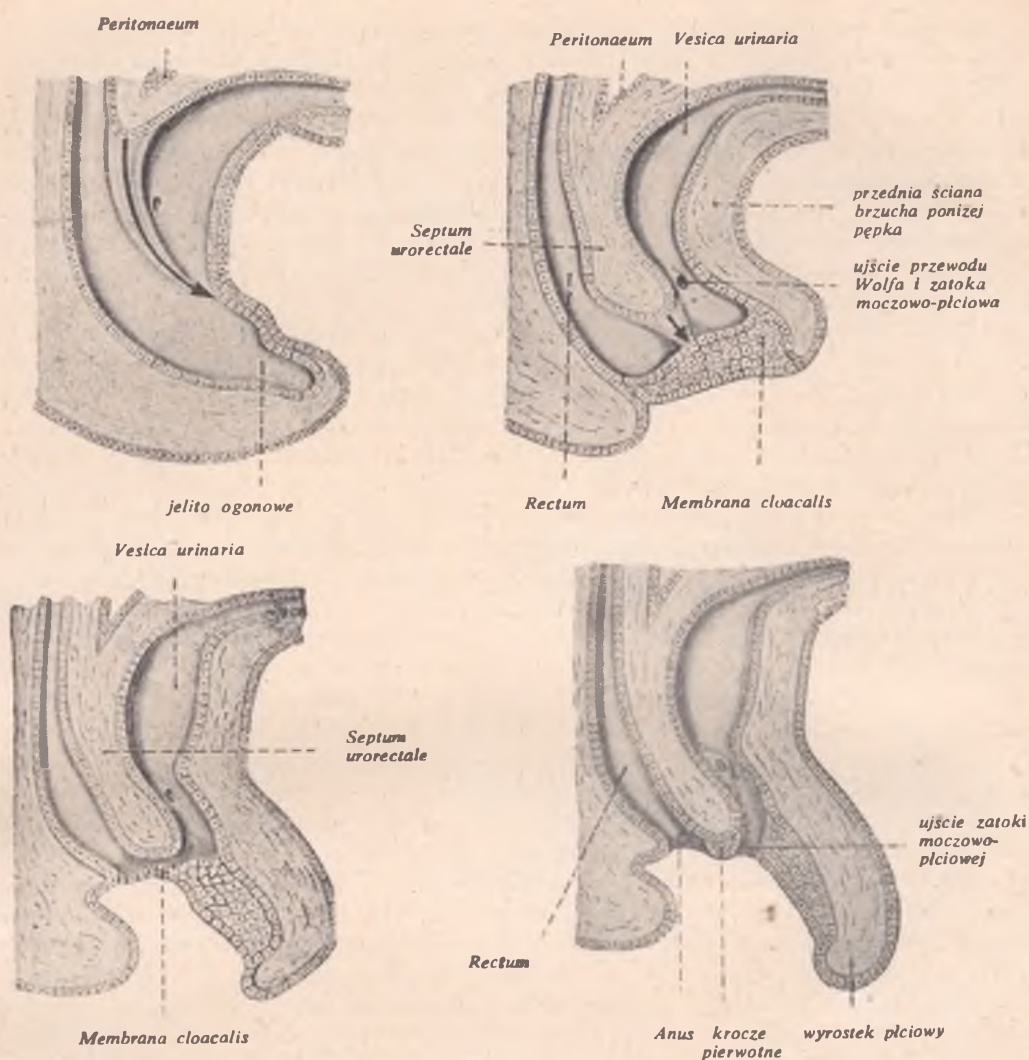
Ważną metodą badania jest również endoskopia; wprowadzając do odbytnicy rektoskop wyposażony w lampkę można zbadać błonę śluzową odbytnicy. Do rozpoznania guzów odbytnicy (raka) konieczne jest stosowanie obu metod wraz z badaniem rentgenoskopowym (wlew do odbytnicy).

Wady rozwojowe. Najbardziej znane wady rozwojowe odbytnicy obejmujemy nazwą zaniku odbytu (*atresia ani s. anus imperforatus*). Historia rozwoju osobniczego tłumaczy nam jego powstanie: zanik odbytu bowiem polega na powstrzymaniu rozwoju, wskutek czego błona stekowa, oddzielająca ślepo kończące się jelito tylne od ektodermalnego dolka odbytowego, nie przerywa się; łączy się z tym brak części ektodermalnej odbytnicy. Zanikowi odbytu towarzyszy nieraz nienormalne połączenie odbytnicy z pęcherzem moczowym u płodu męskiego, jeżeli przegroda moczowo-odbytnicza niecałkowicie oddziela odbytnicę od przodu. Czasem tylko mały, przetokowy otwór odbytnicy wyprowadza na zewnątrz ku tyłowi od moszny. Niekiedy przetoka prowadzi ze ślepo kończącej się odbytnicy do pochwy; nieraz stek odchodowy (*cloaca*) jest zachowany (ryc. 190).

BUDOWA ŚCIANY ODBYTNICY

Ściana odbytnicy, podobnie jak ściana całej cewy jelitowej, składa się z trzech warstw.

Błona zewnętrzna utworzona jest częściowo przez otrzewną opisaną wyżej, częściowo zaś, w miejscach gdzie otrzewna nie występuje, przez tkankę łączną. W tkance tej przebiegają naczynia krwionośne odbytnicy, dopóki nie wejdą w obręb błony mięśniowej, oraz leżą węzły chłonne odbytnicze.



Ryc. 190. Schemat rozwoju odbytnicy i pęcherza moczowego w przekroju pośrodkowym. Wg Corninga.

Błona mięśniowa, która jest znacznie grubsza niż w innych częściach jelita, składa się z dwóch warstw tkanki mięśniowej gładkiej: warstwy zewnętrznej podłużnej i wewnętrznej okrężnej, tak samo jak w innych odcinkach jelita.

Warstwa podłużna obejmuje nieprzerwanie całą powierzchnię; wytwarza ona w górnej części z przodu i z tyłu silniejsze pasma, które są przedłużeniem taśm okrężnicy esowatej; poniżej układ mięśniówki jest już zupełnie równomierny. Pasma włókien mięśniowych gładkich, które rozpoczyna się na więzadle krzyżowo-guzicznym przednim, tzw. m. odbytni-

czo-guziczny (*m. rectococcygeus*), dochodzi do warstwy podłużnej od strony tylnej, częściowo miesza się z nią, częściowo obejmuje odbytnicę dokoła. Ku dołowi włókna podłużne łączą się z włóknami dźwigacza odbytu, jak również kierują się do skóry przebiegając między zwieraczem odbytu wewnętrznym a zewnętrznym.

Warstwa okrężna, jednolita w części miedniczej, w części kroczonej stopniowo staje się grubsza i wytwarza pierścień mięśniowy około 1—2 cm szeroki, zwany zwieraczem odbytu wewnętrznym (*m. sphincter ani internus s. leiosphincter*; *leios* = gładki); mięsień ten sięga aż do granicy skóry. U podstaw fałdów poprzecznych błony śluzowej warstwa okrężna jest nieco grubsza, szczególnie u podstawy tzw. fałdu poprzecznego Kohlrauscha (p. dalej); zgrubienie to nazywają niektórzy zwieraczem odbytu trzecim (*m. sphincter ani tertius s. Nelatoni*).

Część kroczonej odbytnicy otaczają z zewnątrz w górze włókna dźwigacza odbytu, w dole zaś silny, okrężny (prążkowany) zwieracz odbytu zewnętrzny (*m. sphincter ani externus s. rabdosphincter*; *rabdōs* = prążek; patrz mięśnie krocza). Zwieracze odbytu wewnętrzny i zewnętrzny swym napięciem spoczynkowym zamykają odbyt, a kurcząc się przeciwdziałają parciu na stolec wywołanemu perystaltyką ściany jelita grubego. Po zniesieniu działania zwieraczy oddawanie stolca nie podlega naszej woli; następuje wtedy mimowolne oddawanie kału (nietrzymanie kału, *incontinentia alvi*).

Jeżeli zawodzi normalne umocowanie odbytnicy, wtedy wskutek osłabienia mięśni czy też z innych przyczyn może nastąpić wypadnięcie odbytnicy (*prolapsus recti*).

Błona śluzowa. W części miedniczej błona śluzowa wytwarza stałe fałdy ułożone poprzecznie, poniżej nich fałdy podłużne.

Fałdy poprzeczne (*plicae transversales recti*) występują najczęściej w liczbie trzech, rzadziej dwóch, czterech lub nawet pięciu. Są to sierpowate fałdy utworzone przez błonę śluzową (i tkankę podśluzową) u swych podstaw wzmocnione pasmem mięśniówki okrężnej; warstwa podłużna mięśniówki nie bierze udziału w budowie fałdów. Podobnie jak fałdy okrężne jelita cienkiego nie zanikają one w czasie rozszerzania się odbytnicy; fałdy poprzeczne zajmują więcej niż połowę obwodu odbytnicy. Z trzech fałdów poprzecznych najniższy, najmniej stały, i najwyższy leżą zwykle po stronie lewej, a mianowicie najniższy 4—5 cm, najwyższy 9—10 cm powyżej odbytu. Fałd środkowy, tzw. fałd Kohlrauscha, najsilniej wykształcony, leży po stronie prawej 6—8 cm nad odbytem. Jest on dobrze wyczuwalny podczas badania palcem przez odbyt. Fałd Kohlrauscha leży zwykle na wysokości chrząstkozrostu krzyżowo-guzicznego; poziom ten odpowiada dnu zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego. Fałdy poprzeczne nieraz tak silnie wpuklają się do światła odbytnicy, że stanowią przeszkodę przy wprowadzaniu kanki irygatora lub przy wypróżnianiu.

Oprócz opisanych fałdów stałych występują również fałdy przebiegające czy to poprzecznie, czy to podłużnie, które całkowicie wygładzają się i zanikają w czasie rozszerzania się odbytnicy; wskutek tych fałdów światło odbytnicy w stanie skurczu przybiera w przekroju poprzecznym kształt gwiazdkowaty, podobnie jak w przelyku.

Fałdy lub słupy odbytnicze (*columnae rectales s. Morgagnii*). W części kroczonej wznosi się pionowo 5—10 podłużnych fałdów błony śluzowej około 2 cm wysokich, tzw. fałdów odbytniczych; ich dolne końce sięgają do pierścienia odbytniczego (p. dalej). Od góry ku dołowi fałdy odbytnicze stają się wyższe, szersze i każdy z nich łączy się dolnym końcem z obu sąsiednimi łukowatymi fałdzikami błony śluzowej (*plicae semilunares*), które ograniczają małe zagłębienia, otwarte ku górze; zagłębienia te nazywamy zatokami odbytniczymi (*sinus rectales*). W fałdach odbytniczych znajdują się silniejsze pasma podłużne mięśniówki i obfite sploty żyłne. Pasma podłużne mięśniówki pochodzą częściowo z włókien blaszki mięśniowej błony śluzowej, częściowo z włókien warstwy podłużnej błony mięśniowej, przebiegających warstwę okrężną; pasma podłużne tworzą podłoże fałdów odbytniczych.

Błona śluzowa części miednicznej odbytnicy nie różni się prawie od błony śluzowej reszty jelita grubego. Powierzchnia jej jest gładka (bez kosmków) wysłana jednowarstwowym nabłonkiem wałeczkowatym, który zawiera bardzo liczne komórki kubkowe. Gruczoły Lieberkühna są większe niż w innych częściach jelita grubego, a nabłonek ich składa się w większości z komórek kubkowych. Tym się tłumaczy wielka ilość śluzu, który wytwarza nieraz odbytnica w warunkach chorobowych. Grudki chłonne są liczne, szczególnie w części górnej i sięgają w obręb tkanki podsłuzowej.

Błona śluzowa części kroczonej wysłana jest nabłonkiem wielowarstwowym płaskim; blaszka właściwa zbudowana jest z wiotkiej tkanki łącznej; tkanka limfatyczna tu już nie występuje. Błona śluzowa części kroczonej nie zawiera gruczołów Lieberkühna, natomiast są w niej specjalne wgłębienia, tzw. kieszonki Morgagniego (p. dalej). Odróżniamy tu trzy różne odcinki. Mówimy o odcinku górnym, czyli pasie fałdów odbytniczych, o odcinku lub pasie pośrednim i o odcinku dolnym, czyli pasie skórnym.

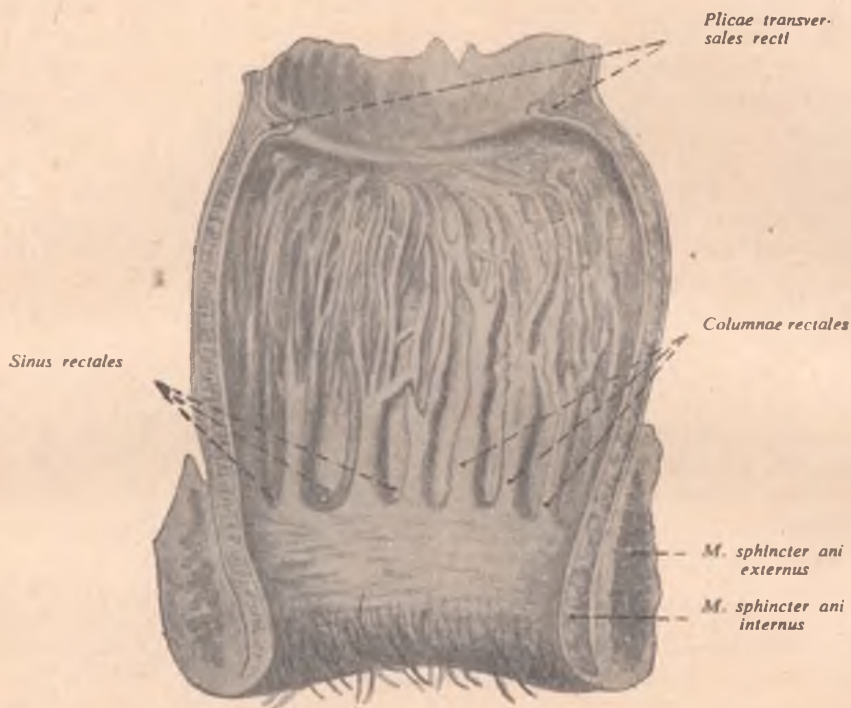
Pas fałdów odbytniczych (*zona columnaris*). W odcinku górnym części kroczonej, czyli w pasie fałdów odbytniczych, nabłonek wielowarstwowo płaski podobny jest do nabłonka jamy ustnej, gardła czy przelyku. Granica między tym nabłonkiem a nabłonkiem wałeczkowatym części miednicznej przebiega linią ząbioną i jest bardzo wyraźna; ma ona duże podobieństwo do granicy między nabłonkiem przelyku a wpustem żołądka. Nabłonek nie jest zrogowaciały i nie zawiera barwnika.

Pas pośredni (*zona intermedia*), około 1 cm wysoki, tworzy tzw. pierścień odbytniczy (*anulus haemorrhoidalis*) położony tuż poniżej fałdów odbytniczych i zatok odbytniczych; tak samo jak pas poprzedni jest on wysłany nabłonkiem wielowarstwowo płaskim, również jeszcze nie zrogowaciałym lub zrogowaciałym tylko bardzo nieznacznie. W błonie śluzowej tej części już występują poszczególne gruczoły łojowe bez włosków. Pierścień odbytniczy, który od dołu ogranicza odbyt, w stanie rozkurczu

jest stosunkowo gładki; pod wpływem zwieraczy jest on pierścieniowato wypuklony i promienisto pofałdowany.

Pas skórny (*zona cutanea*) ku dołowi od pierścienia odbytniczego rozszerza się lejkowato i stopniowo przechodzi w skórę. Nabłonek jest zrogowaciały, zawiera barwnik, włosy oraz gruczoły potowe i łojowe, zwane gruczołami kołoodbytowymi (*glandulae circumanales*), które wydzielają specjalną wydzielinę, różną od wydzieliny zwykłych gruczołów skóry.

Kieszonki Morgagniego. Cechą charakterystyczną budowy ściany części kroczonej są tzw. kieszonki Morgagniego. Z zatok odbytniczych lub też fałdów odbytniczych wpuklają się ku dołowi nieraz długie, cewkowate, często rozszerzone



Ryc. 191. Odbytnica otwarta od przodu.

przewody, sięgające w obręb tkanki podśluzowej, a nawet warstw mięśniowych. Są to przewody nabłonkowe bardzo zmienne, wysłane na ogół nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, a niekiedy również jednowarstwowym wałeczkowatym. Znaczenie ich jest nie znane. Przypuszczalnie są to szczątkowe gruczoły wydzielające śluz; nieraz odgrywają one rolę przy powstawaniu przetoki odbytniczej. Przetoki te przerywają się na zewnątrz w otoczeniu odbytu. Wejście do kieszonek Morgagniego bywa zapchane śluzem lub częstkami kału.

Tkanka podśluzowa w części miednicznej zbudowana jest z wiotkiej tkanki łącznej. Leży w niej splot żylny odbytniczy wewnętrzny. W części kroczonej tkanka podśluzowa jest bardziej zbita i silnie zrosła z warstwą mięśniówki okrężnej.

Odbyt (*anus s. proktos* = odbyt). U człowieka w związku z silnym rozwojem mięśniówki i tkanki tłuszczowej pośladków (*nates*) odbyt jest położony głęboko między

pośladkami w szczelinie strzałkowej, zwanej karbem odbytu (*crena ani*). Skóra jest tu promienisto pofałdowana; te fałdy kołoodbytowe (*plicae circumanales*) wytwarza silna okrężna mięśniówka zwieraczy odbytu. Przy ucisku fałdy wygładzają się i zagłębienie odbytu spłaszcza się. Owłosienie skóry odbytu, jak i okolicy krocza jest charakterystyczne dla mężczyzny, podczas gdy u kobiety skóra obu tych okolic jest nieowłosiona.

NACZYNNIA I NERWY ODBYTNICY

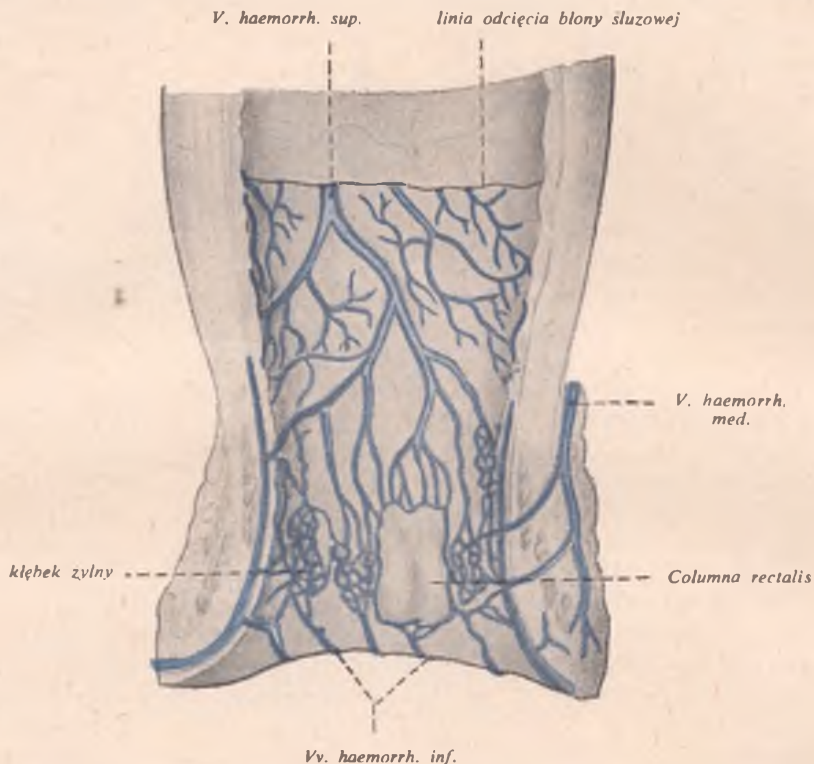
Tętnice. Odbytnicę zaopatrują trzy tętnice; gałęzie ich licznie zespalają się z sobą, tak że podwiązanie nawet dosyć dużych naczyń na samej odbytnicy nie wywołuje większych zakłóceń krążenia, jak to się zdarza w jelicie cienkim czy okrężnicy. Główny dopływ krwi otrzymuje odbytnica z nieparzystej 1) t. odbytniczej górnej (gałęzi t. krezkowej dolnej); zaopatruje ona część miedniczną i zstępuje aż do części kroczonej. Biegnie u góry między kością krzyżową i tylną powierzchnią odbytnicy, dzieląc się wkrótce na dwie lub trzy gałęzie, które kierują się na powierzchnie boczne. T. odbytnicza górna zespala się u góry z tt. esowatymi i podwiązanie jej poniżej tego zespolenia grozi martwicą (*necrosis*) odbytnicy. Pozostałe dwie tętnice, parzyste: 2) t. odbytnicza środkowa (od t. podbrzuszej) i 3) t. odbytnicza dolna (od t. sromowej wewnętrznej) zaopatrują dolny odcinek odbytnicy i skórę odbytu.

Żyły. Żyły powstają ze spłotów żylnych odbytniczych i w dalszym przebiegu odpowiadają tętnicom; są to: nieparzysta ż. odbytnicza górna i parzyste żż. odbytnicze środkowe oraz żż. odbytnicze dolne. Odróżniamy dwa spłoty żyłne. Spłot odbytniczy wewnętrzny leży w tkance podśluzowej; wytwarza on bańkowate wypuklenia żyłne (kłębki żyłne) w obrębie pierścienia odbytniczego u podstaw fałdów odbytniczych; spłot odbytniczy wewnętrzny licznymi gałązkami przebijającymi uchodzi do spłotu odbytniczego zewnętrznego, który położony jest na powierzchni zewnętrznej błony mięśniowej. U dorosłego kłębki żyłne są stale powiększone; w warunkach chorobowych osiągają one znaczną wielkość, mogą łączyć się z sobą wytwarzając guzy krwawnicze (żylaki odbytu). Powiększenie kłębków żylnych nigdy nie występuje u noworodka; jedną z przyczyn ich powstawania jest przypuszczalnie silny ucisk na żyły części kroczonej. Ze spłotów żylnych krew odpływa ku górze do układu ż. wrotnej, jak również bocznie do układu ż. głównej dolnej: ż. odbytnicza górna uchodzi drogą ż. krezkowej dolnej do ż. wrotnej, ż. odbytnicza środkowa do ż. podbrzuszej, ż. odbytnicza dolna do ż. sromowej wewnętrznej, będącej dopływem ż. podbrzuszej uchodzącej do ż. głównej dolnej; spłoty odbytnicze stanowią więc zespolenie między układem ż. wrotnej a układem ż. głównej dolnej. Pomimo tych licznych odpływów nierzadko dochodzi do zastoju krwi, mogą wtedy powstawać, jak zaznaczono wyżej, guzy krwawnicze.

Naczynia limfatyczne, które w ścianie odbytnicy układają się podobnie jak w całym jelicie, rozchodzą się w trzech kierunkach wzdłuż naczyń krwionośnych: 1) naczynia części miedniczej uchodzą do węzłów krzyżowych, jak również do węzłów położonych między pęcherzem, gruczołem krokowym i odbytnicą; 2) z części kroczonej chłonnka odpływa do węzłów podbrzuszych; 3) z okolicy odbytu parę pni biegnie dokoła powierzchni przyśrodkowej uda do węzłów okolicy pachwinowej.

Nerwy. Nerwy przywspółczulne pochodzą z części krzyżowej układu autonomicznego. Nerwy współczulne dochodzą do odbytnicy drogą spłotu krezkowego dolnego i odbytniczego. Błona śluzowa w obrębie nabłonka płaskiego jest bardzo wrażliwa na wszystkie rodzaje bodźców.

Oddawanie stolca (*defaecatio*) u zwierząt odbywa się odruchowo przy współpracy perystaltyki jelita grubego i tłoczni brzusznej. U człowieka działanie tłoczni brzusznej nie jest jednak warunkiem niezbędnym, ponieważ przy porażeniu mięśni brzucha nadal możliwe jest oddawanie stolca. W chwili gdy wielkie ruchy okrężnicy, począwszy od okrężnicy poprzecznej, przesuwają kał do odbytnicy, napięcie mięśniówki wzrasta, co odczuwa się jako parcie na stolec. Objawy te dochodzą do naszej świadomości i są już regulowane świadomie. Działaniem tłoczni brzusznej i rozluźnieniem zwieraczy do pewnego stopnia możemy świadomie regulować czas wypróżnienia. Wreszcie przez skurcz odbytnicy i rozluźnienie zwieraczy kał zostaje usunięty. Rów-



Ryc. 192. Żyły odbytnicy. Połowa tylna od przodu. Schemat. (Rycina nie uwzględnia różnicowania splotów żylnych, str. 296). Wg *Marian* (Thèse de Lyon, 1893) i *Corninga*.

niez dźwigacz odbytu odgrywa pewną rolę podczas wypróżnienia; jednak nie dlatego, że unosi odbyt, na co wskazywałaby jego nazwa, lecz dlatego, że mięśnie obu stron zbliżają ścianę tylną odbytnicy do przedniej powyżej odbytu i wypierają kał. W razie koniecznej potrzeby mięśniem pomocniczym jest również m. pośladkowy wielki (t.II str. 249). Przyjmuje się, że ośrodek kierujący wypróżnieniem znajduje się w części krzyżowej rdzenia. Uszkodzenie tego ośrodka powoduje mimowolne oddawanie kału.

KAL

Kał (*faeces*) stanowi różnie zabarwioną jednolitą masę o odczynie kwaśnym. Składa się on częściowo z resztek pokarmów, a poza tym z wydzieliny ściany jelita,

jak śluzu, pozostałości soków trawiennych i komórek nabłonkowych, wreszcie z bakterii, które tworzą jedną trzecią kału. Pod mikroskopem po przyjęciu pokarmów mięsnych widoczne są pozostałości włókien mięśniowych prążkowanych, a poza tym nie strawione resztki celulozy pokarmów roślinnych, ziarenka tłuszczu i ziarenka skrobi. Jeżeli pokarm zawiera dużo domieszek niestrawnych i twardych, wzmacnia się perystaltyka i zwiększa się wydzielanie soków jelita, a szczególnie śluzu.

Gazy zawarte w jelitach i wydalone przez odbyt (wiatry, *flatus*) pochodzą z treści jelita. Składają się one z mieszaniny azotu z połkniętego powietrza, z dwutlenku węgla i innych gazów wytwarzanych przy udziale bakterii. Gazy jelitowe działają pobudzająco na perystaltykę i jak poduszka wypełniona powietrzem chronią jelito przed uciskiem. Pewien nadmiar gazów przedostaje się przez ścianę jelita do krwi i jest wydany przez płuca razem z powietrzem wydechowym.

STRESZCZENIE

Jelito grube (*intestinum crassum*) dzieli się na jelito ślepe (*intestinum caecum*), okrężnicę (*colon*) i odbytnicę (*intestinum rectum*).

Od ujścia jelita cienkiego (zastawka okrężnicy, *valvula coli s. Bauhini*) ku dołowi leży jelito ślepe (*intestinum caecum*) wraz z wyrostkiem robaczkowym (*processus vermiformis*), który w rzucie na przednią ścianę brzucha odpowiada punktowi McBurneya. Punkt ten znajduje się na linii łączącej pępek z kolcem biodrowym przednim górnym w odległości 6 cm od tego ostatniego. W błonie śluzowej wyrostka robaczkowego są silnie rozwinięte grudki limfatyczne samotne. Jelito ślepe ma przeważnie całkowitą powłokę surowiczą, rzadko jednak wyposażone jest w krezkę; wyrostek robaczkowy ma małą krezeczkę (*mesenteriolum*).

Typowe cechy okrężnicy są to: taśmy (*taeniae*), wypuklenia (*haustra*) i przyczepki sieciowe (*appendices epiploicae*); do wewnątrz błona śluzowa tworzy fałdy półksiężycowate (*plicae semilunares*). Odróżniamy: okrężnicę wstępującą (*colon ascendens*), położoną zewnątrzotrzewnowo; zgięcie okrężnicy wątrobowe (*flexura coli hepatica*); okrężnicę poprzeczną (*colon transversum*) ze swą krezką (*mesocolon transversum*); zgięcie okrężnicy śledzionowe (*flexura coli lienalis*), w położeniu swym utrwalone przez więzadło przeponowo-okrężnicze (*ligamentum phrenicocolicum*); okrężnicę zstępującą (*colon descendens*), położoną zewnątrzotrzewnowo i wreszcie okrężnicę esowatą (*colon sigmoideum*) z jej krezką (*mesocolon sigmoideum*). Błona śluzowa zawiera komórki kubkowe i gruczoły Lieberkühna.

Odbytnica dzieli się na dłuższą część miedniczną (*pars pelvina s. flexura sacralis*), położoną do przodu od kości krzyżowej i kości guzicznej począwszy od granicy 2 i 3 kręgu krzyżowego i na krótszą część kroczową (*pars perinealis s. analis s. flexura perinealis*), kończącą się odbytem (*anus*) w okolicy kroczonej poniżej i do przodu od kości guzicznej. Otrzewna pokrywa odcinki górne powierzchni przedniej i bocznych części miednicznej odbytnicy; dalsze części nie są powleczone otrzewną. Do przodu od odcinka górnego części miednicznej leży u mężczyzny zagłębienie odbytniczo-pęcherzowe (*excavatio rectovesicalis*), u kobiety zaś zagłębienie odbytniczo-maciczne (*excavatio rectouterina*). Błona mięśniowa układa się w zewnętrzną warstwę podłużną i wewnętrzną okrężną; ta ostatnia w części kroczonej wytwarza zwieracz odbytu wewnętrznego (*m. sphincter ani internus*). Z zewnątrz błona mięśniowa części kroczonej objęta jest u dołu prążkowanym zwieraczem odbytu zewnętrznym

(*m. sphincter ani externus*). Błona śluzowa wytwarza w części miednicznej fałdy poprzeczne (*plicae transversales*), w części kroczonej pionowe fałdy albo słupy odbytnicze (*columnae rectales s. Morgagnii*).

WĄTROBA

Oprócz podśluzowych gruczołów dwunastniczych Brunnera, gruczołów jelitowych Lieberkühna, występujących w całym jelicie, i gruczołów jednokomórkowych, jakimi są wewnątrznabłonkowe komórki kubkowe — jeszcze dwa wielkie gruczoły, wątroba i trzustka, wlewają swą wydzielinę do jelita.

Wątroba (*hepar*) jest to największy narząd jamy brzusznej i największy gruczoł ustroju; nie jest ona jedynie gruczołem wydzielającym żółć, ale jak to zobaczymy dalej, sprawuje różnorodne czynności, które u bezkręgowców wykonywane są przez różne narządy. Wątroba jest ośrodkiem przemiany materii ustroju, narządem nie dającym się zastąpić przez inne.

STOSUNKI OGÓLNE

Położenie. Wątroba położona jest w górnej części jamy brzusznej. Przeważna część wątroby leży na prawo od płaszczyzny pośrodkowej, część znacznie mniejsza po stronie lewej. Wątroba wypełnia 1) podżebrze prawe, 2) znaczną część okolicy nadpępcza i 3) górną część podżebrza lewego do linii sutkowej lewej. Jest ona położona pod przeponą, która ją kopulasto przykrywa, i powyżej żołądka oraz jelit.

Wzrastanie i wielkość. W pierwszych okresach życia zarodka intensywność wzrastania wątroby jest niesłychanie duża, w okresach późniejszych i po urodzeniu silnie się zmniejsza. U zarodka 5—6-tygodniowego wątroba zajmuje wielką część jamy brzusznej, u płodu 3-miesięcznego zstępuje jeszcze poniżej pępka, u noworodka zajmuje przeszło połowę jamy brzusznej sięgając znacznie poniżej dolnych żeber, prawie do pępka, podczas gdy u dorosłego w warunkach prawidłowych nie przekracza prawego łuku żeberowego. Uwypuklenie brzucha dziecka jest powodowane głównie przez wątrobę. Objętość wątroby u zarodka 31 mm długości wynosi około 10% objętości ciała, u noworodka — 5%. Ponieważ i po urodzeniu ustrój rośnie szybciej niż wątroba, wielkość jej stosunkowo się zmniejsza. Podczas gdy waga ciała dorosłego jest około 21 razy większa od wagi ciała noworodka, waga wątroby u dorosłych jest tylko około 13 razy większa niż u noworodka. Po urodzeniu więc następuje stosunkowe zmniejszenie się wątroby. Różnice te powstają dlatego, że w życiu zarodkowym wątroba pełni czynność narządu krwiotwórczego, ustającą po urodzeniu.

Wątroba na zwłokach dorosłego mężczyzny waży około 1500—1700 g; u kobiet jest około 200 g lżejsza. Wątroba osobnika żywego jest jeszcze cięższa (o 500—800 g), ponieważ zawsze zawiera znaczną ilość krwi. U zwierząt mięsożernych i wszystkożernych wątroba jest większa niż u roślinożernych. U człowieka największy wymiar poprzeczny wynosi średnio 22—24 cm, największy wymiar pionowy około 15—20 cm, a przednio-tylny 12—15 cm.

Barwa. Na świeżym preparacie zabarwienie wątroby jest brązowo-czerwone, w stłuszczeniu wątroby — żółtawe, w żółtaczce zielone, w niektórych innych schorzeniach ciemnobrązowe lub szarobrązowe. W dokładnym badaniu powierzchnia wątroby, choć niezbyt wyraźnie, wykazuje subtelny rysunek odpowiadający granicom zrazików (wielkości 1—2 mm), z których jest zbudowana. W niektórych schorzeniach części obwodowe zrazików z powodu zawartości tłuszczu są bardziej żółtawe, części środkowe bardziej brązowe (wątroba muszkatolowa). W innych schorzeniach miąższu rysunek ten może całkowicie ginać.

Właściwości fizyczne. Wątroba ma budowę dość spoistą; jej ciężar gatunkowy wynosi 1,05—1,06. Jednak sprężystość wątroby jest niewielka, wskutek czego jest ona łamliwa. Na przykład przy upadku z dużej wysokości może nastąpić rozerwanie większych części wątroby z czym łączy się krwotok do jamy brzusznej. Pomimo swej zbitej budowy wątroba jest narządem bardzo plastycznym i dostosowuje się do narządów sąsiednich, które rzeźbią jej powierzchnię.

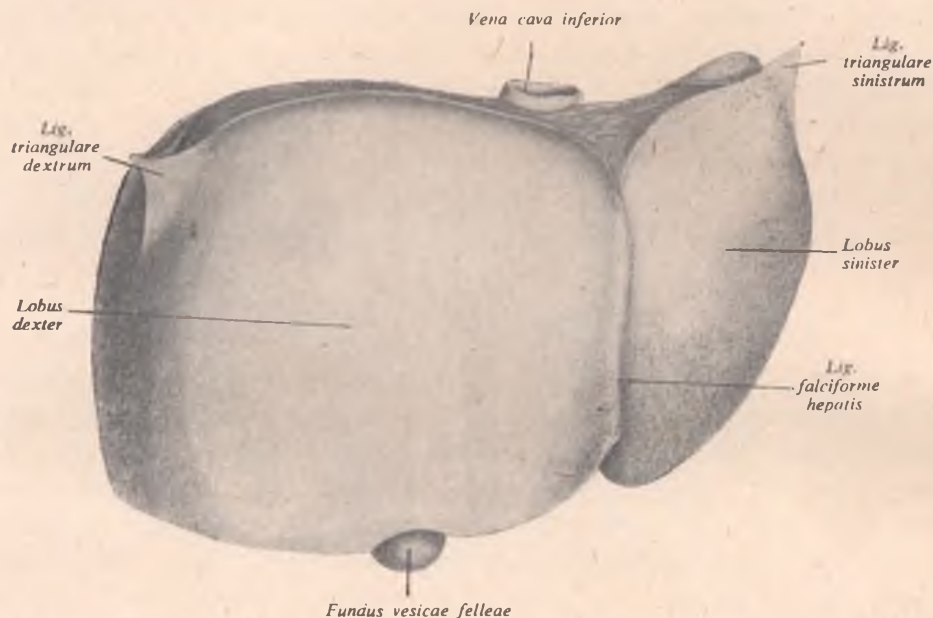
Powierzchnia powleczonea otrzewną, a jest nią pokryta bardzo znaczna część wątroby, jest gładka i lśniąca. Jednak zależnie od stanu wypełnienia naczyń krwią błona surowicza może być pofałdowana lub silnie napięta. Jeżeli konsystencja wątroby jest prawidłowa, odcisk palca szybko się wygładza. W niektórych schorzeniach miąższ wątroby jest bardzo miękki, w innych twardy i szczególnie łamliwy.

Kształt wątroby na zwłokach zakonserwowanych przypomina skośnie przecięte jajo, które utraciło znaczną część obwodu od strony lewej i od dołu, a zachowało tępy biegun skierowany w stronę prawą. Wątroba jest więc po stronie prawej bardzo gruba, w stronę lewą — stopniowo coraz bardziej cienka. Wątroba nie utrwalona, po wyjęciu ze świeżych zwłok, bardzo się spłaszcza pod wpływem własnego ciężaru tracąc swą jajowatą formę. Wskutek ujemnego ciśnienia podprzeponowego (str. 221) wątroba jest przyssana do przepony i dostosowuje się do zmian jej kształtu i położenia. Powietrze nadmuchane do jamy otrzewnej (*pneumoperitoneum*) uciska na powierzchnię wątroby i spłaszcza ją z obu boków, nadając wątrobie kształt bardziej trójkątny, jak to widzimy na obrazie rentgenowskim.

BUDOWA ZEWNĘTRZNA

POWIERZCHNIE WĄTROBY

Na wątrobie utrwalonej przed wyjęciem ze zwłok rozróżniamy trzy większe powierzchnie: górną, dolną i tylną. Powierzchnię górną oddziela od dolnej wyraźny brzeg przedni, powierzchnia tylna, ustawiona pionowo, występuje po stronie prawej i przechodzi stopniowo w dolną, jak i w górną, tak że trudno tutaj mówić o wyraźnych brzegach; po stronie lewej nie ma powierzchni tylnej, a powierzchnia górną i dolną łączą się z sobą wzdłuż brzegu tylnego.



Ryc. 193. Wątroba, widziana od przodu i od góry.

Powierzchnia górną

Powierzchnia górną (*facies superior*), wypukła, skierowana ku górze i do przodu, przylega do dolnej strony przepony. Przyczep więzadła sierpowatego, położony nieco na prawo od linii pośrodkowej, oddziela na powierzchni górnej większy płat prawy (*lobus dexter*) od znacznie mniejszego i zmien nego płata lewego (*lobus sinister*). Płat prawy wypełnia prawe sklepienie przepony, płat lewy, który stanowi mniej więcej $\frac{1}{5}$ całej wątroby, maleje szybko we wszystkich kierunkach i pod lewym sklepieniem przepony sięga tylko do linii sutkowej. W tylnej części powierzchni górnej wątroby po obu stronach płaszczyzny pośrodkowej ciała znajduje się spłaszczenie, odpowiadające dolnej powierzchni serca, które spoczywa tu na wątrobie oddzielone

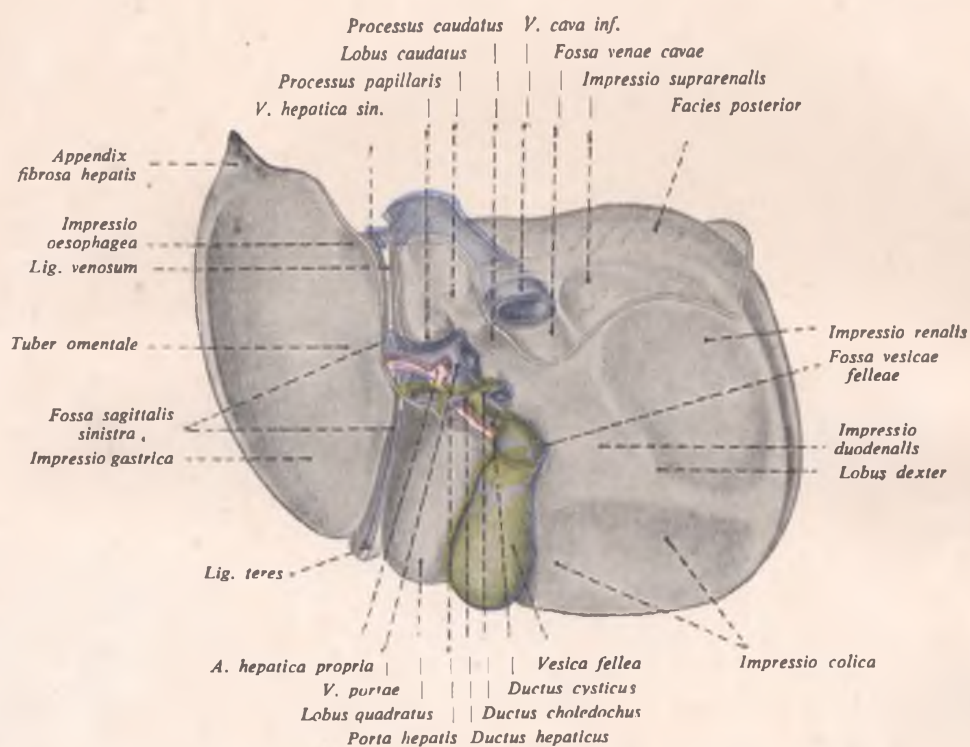
tylko przeponą i osierdziem. Spłaszczenie to nosi nazwę wycisku sercowego (*impressio cardiaca*). Poszczególne wiązki przepony w czasie silnego skurczu mogą wpuklać się w wątrobę i stopniowo wytwarzać na jej powierzchni górnej głębokie, prawie pionowo skierowane bruzdy przeponowe; bardziej skośnie układają się bruzdy żeber, występujące nieraz pod wpływem ucisku żeber; te ostatnie bruzdy są może tworami pośmiertnymi.

Brzeg przedni (*margo anterior*) oddziela powierzchnię górną od dolnej. Na nim na granicy między płatem lewym i prawym, w miejscu gdzie do wątroby dochodzi więzadło sierpowate, znajduje się silne wcięcie pępkowe (*incisura umbilicalis*); do tego wcięcia dochodzi również więzadło obłe wątroby (*ligamentum teres hepatis*) objęte dolnym brzegiem więzadła sierpowatego; więzadło obłe jest pozostałością zarodkowej żyły pępkowej (*vena umbilicalis*) i kieruje się dalej na powierzchnię dolną wątroby. Węzadło obłe zawiera liczne komórki mięśniowe gładkie, jest więc rozciągliwe i kurczliwe. Mniej wyraźne jest wcięcie pęcherzyka żółciowego (*incisura vesicae felleae*), leżące 4—5 cm na prawo od wcięcia pępkowego, w miejscu gdzie spod przedniego brzegu wątroby wystaje dno pęcherzyka żółciowego.

Powierzchnia dolna

Powierzchnia dolna (*facies inferior*) na ogół spłaszczona, nierówna, przebiega skośnie do przodu, ku dołowi i na prawo. Spoczywa ona na szeregu narządów jamy brzusznej. Na powierzchni tej znajdują się dwie strzałkowo biegnące bruzdy zwane dołami, połączone krótszą bruzdą poprzeczną, tak że wszystkie razem dają obraz litery H. Między obu bruzdami strzałkowymi do przodu od bruzdy poprzecznej leży płat czworoboczny (*lobus quadratus*), do tyłu od niej płat ogoniasty (*lobus caudatus s. Spigeli*).

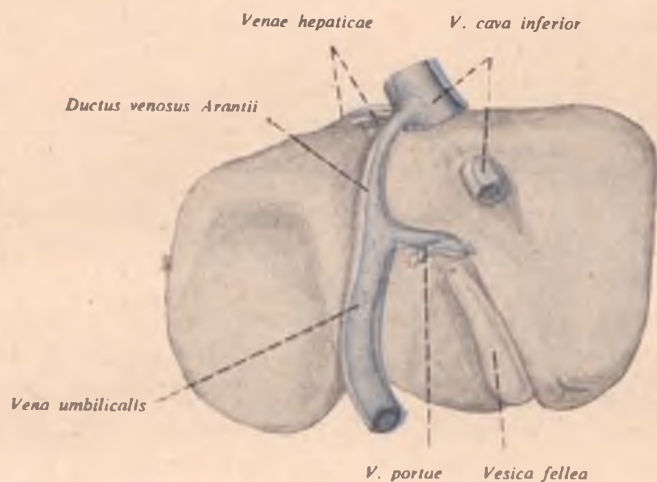
Dół strzałkowy lewy (*fossa sagittalis sinistra*) biegnie wzdłuż granicy przysrodkowej lewego płata od wcięcia pępkowego do żyły wątrobowej lewej (ryc. 194). W jego przednim odcinku leży część końcowa więzadła obłego wątroby, dochodząca do lewej gałęzi żyły wrotnej; jest ono pozostałością zarodkowej żyły pępkowej, skąd też nazwa dołu żyły pępkowej (*fossa venae umbilicalis*). Przez tylny odcinek dołu strzałkowego lewego, tzw. dół przewodu żylnego (*fossa ductus venosi*), przebiega pasmo tkanki łącznej, zwane więzadłem przewodu żylnego (*ligamentum venosum s. Arantii*) będące przedłużeniem więzadła obłego; jest ono rozpięte między lewą gałęzią żyły wrotnej a żyłą wątrobną lewą uchodzącą do żyły głównej dolnej. Pasma to jest pozostałością przewodu żylnego (*ductus venosus s. Arantii*), który u płodu odprowadza krew żyły pępkowej do żyły głównej dolnej, omijając krwiobieg wątroby (ryc. 195). Dół strzałkowy lewy w obu odcinkach, częściej jednak w przednim niż w tylnym, przekształca się niekiedy w zam-



Ryc. 194. Wątroba z przyczepami więzadeł widziana od dołu.

knięty kanał, jeżeli utkanie wątrobowe przechodzi nad nim mostkowato łącząc sąsiadujące z sobą płaty.

Doły strzałkowe prawe (*fossae sagittales dextrae*). Ramię strzałkowe prawe litery H, odległe o 5—6 cm na prawo od ramienia lewego składa się z dwóch oddzielonych od siebie dołów. W przednim, niepowleczonej otrzewną, leży pęcherzyk żółciowy (*vesica fellea*), w tylnym, również niepokrytym otrzewną, biegnie żyła główna dolna. Ten odcinek bruzdy leży już na powierzchni tylnej wątroby. Przedni odcinek bruzdy nosi nazwę dołu pęcherzyka żółciowego (*fossa vesicae felleae*), tylny zaś dołu żyły głównej (*fossa venae cavae*). W górnym końcu dołu żyły głównej, tuż pod otworem



Ryc. 195. Wątroba płodu widziana od dołu.

dla żyły głównej przepony, przez którą żyła ta kieruje się do prawego przedsionka serca, uchodzą ze strony prawej i lewej dwie lub trzy żyły wątrobowe, największe odpływy żyłne wątroby; kilka mniejszych uchodzi do żyły głównej dolnej poniżej poprzednich. W życiu płodowym żyła główna dolna przebiega w kanale wątroby. Niekiedy również u dorosłego resztki mięszu wątrobowego obejmują dookoła żyłę główną dolną i jej dół; zwykle jest ona pokryta od tyłu tkanką łączną (*lig. venae cavae*).

Wrota albo **wnęka wątroby** (*porta s. hilus hepatis*) położona między płatem czworobocznym i ogoniastym tworzy poprzeczne ramię litery H. Ma ona postać poprzecznie położonej, głębokiej szczeliny, do której brzegów obejmując ją podkowiasto od strony prawej, przyczepia się więzadło wątrobowo-dwunastnicze. W stronę lewą i ku tyłowi więzadło to przedłuża się w więzadło wątrobowo-żółdkowe wzdłuż dołu przewodu żylnego. Same wrota nie są powleczone otrzewną i dają wolną drogę tworom wchodzącym i wychodzącym z wątroby, położonym w więzadle wątrobowo-dwunastniczym. Do wnętrza

wchodzi żyła wrotna, tętnica wątrobną i spłot nerwowy; opuszczają wnękę przewód wątrobną i część naczyń chłonnych. Wszystkie te twory połączone są luźną tkanką łączną torebki Glissona (p. dalej).

Żyła wrotna (*v. portae*) jest drugą z kolei pod względem wielkości żyłą jamy brzusznej. Prowadzi ona krew z nieparzystych narządów jamy brzusznej (żołądka, jelit, śledziony i trzustki); z jelit doprowadza ona do wątroby węglowodany, aminokwasy powstałe z rozłożenia białek i część strawionych ciał tłuszczowych, ze śledziony i trzustki — produkty przemiany materii, hormony itp. Żyła wrotna jest położona w tylnej części wnęki bezpośrednio do przodu od płata ogoniastego, we wcięciu między jego wyrostkami brodawkowym i ogoniastym; zaraz po wejściu do wnęki dzieli się ona prawie pod kątem 180° na swe dwie główne gałęzie, prawą większą, lecz krótszą i lewą mniejszą, lecz dłuższą.

Przewód wątrobną (*ductus hepaticus*), który odprowadza żółć z wątroby, położony jest we wnękę wątroby do przodu od żyły wrotnej i nieco na prawo od niej; przewód wątrobną powstaje z dwóch dużych gałęzi łączących się pod silnie rozwartym kątem. Gałąź prawa, krótsza odprowadza żółć z płata prawego i płata czworobocznego; gałąź lewa, dłuższa przyjmuje żółć z lewego płata i płata ogoniastego.

Tętnica wątrobną właściwa (*a. hepatica propria*) gałąź t. wątrobną (wspólnej) od t. trzewnej wstępuje do wnęki między żyłą wrotną a przewodem wątrobnym nieco na lewo od tego ostatniego. Dzieli się ona na dwie gałęzie, na gałąź lewą, która dochodzi do płata lewego i dłuższą prawą, która biegnie poprzecznie, najczęściej między żyłą wrotną a przewodem wątrobnym i dochodzi do prawego płata wątroby; od gałęzi prawej tętnicy wątrobną odchodzi zazwyczaj tętnica do pęcherzyka żółciowego.

Wzajemne ułożenie trzech powyższych tworów we wnękę jest następujące: najbardziej z przodu i nieco na prawo leży przewód wątrobną; krzyżuje się on od przodu z gałęzią prawą t. wątrobną. Ku tyłowi i po stronie lewej od przewodu wątrobną leży tętnica wątrobną, najdalej zaś ku tyłowi i nieco w prawo od tętnicy znajduje się żyła wrotną, której gałęzie od przodu są przykryte gałęziami t. wątrobną i przewodu wątrobną.

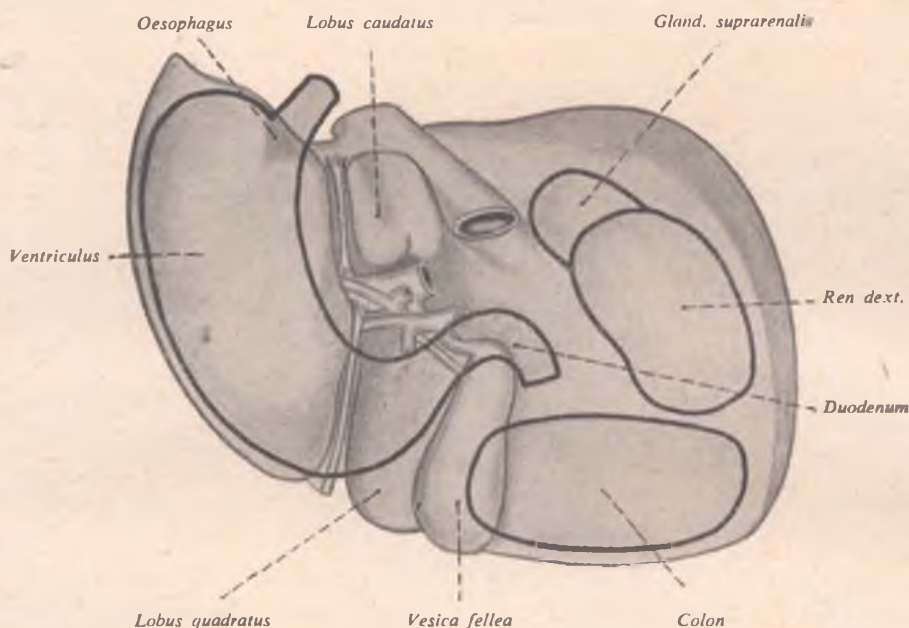
Przez wnękę przechodzi również część naczyń chłonnych, które już w obrębie wnęki uchodzą do małych węzłów chłonnych, oraz nerwy, które przeważnie w postaci spłotu otaczają t. wątrobną.

Płaszczyna strzałkowa, którą przeprowadzimy przez żyłę główną dolną i przez dno pęcherzyka żółciowego, dzieli wątrobę na dwie części prawie tej samej wagi i rozgranicza dosyć dokładnie obręby prawych i lewych odgałęzień żyły wrotnej, t. wątrobną i przewodu wątrobną.

Wyciski (*impressiones*). Powierzchnia dolna wątroby opiera się na szeregu narządów jamy brzusznej, które żłobią na niej odpowiednie wyciski; wyciski te

odzwierciedlają stosunki topograficzne. Ze względu na możliwość przeniesienia się spraw chorobowych z jednego narządu na drugi (jak np. przebiecie się kamieni żółciowych do dwunastnicy czy do okrężnicy poprzecznej) te pola styeczne wątroby z narządami sąsiednimi mają duże znaczenie.

Na tylnym brzegu lewego płata przy końcu dołu strzałkowego lewego leży 1) wycisk przełykowy (*impressio oesophagea*); w przedłużeniu jego na lewym płacie znajduje się pole styeczne z dnem i trzonem żołądka, 2) wycisk żołądkowy (*impressio gastrica*); w dalszym ciągu do płata czworobocznego przylega



Ryc. 196. Rzut trzew jamy brzusznej na powierzchnię dolną wątroby.
Wg Poirier i Charpy.

część odźwiernikowa żołądka 3) wycisk odźwiernikowy (*impressio pylorica*). Dwunastnica krzyżuje się z szyjką pęcherzyka żółciowego i wywołuje tuż na prawo od wnęki i szyjki pęcherzyka żółciowego na płacie prawym podłużny 4) wycisk dwunastniczy (*impressio duodenalis*); na zwłokach ściana dwunastnicy jest zwykle w tym miejscu zabarwiona żółcią. Odcinek przedni płata prawego przylega do zgięcia okrężnicy prawej i początku okrężnicy poprzecznej; znajduje się tu 5) wycisk okrężniczy (*impressio colica*); okrężnica przylega tu również do pęcherzyka żółciowego i na zwłokach ściana jej również jest zabarwiona żółcią.

Ku tyłowi od wycisku okrężniczego leży silnie wgłębiony 6) wycisk nerkowy (*impressio renalis*) i dalej, już na powierzchni tylnej wątroby, niepowleczonej otrzewną, bocznie od żyły głównej dolnej mały 7) wycisk

nadnerczowy (*impressio suprarenalis*). Wycisk okrężniczy i nerkowy przedziela tępy poprzecznie biegnący grzebień (*crista colicorenalis*).

Na płacie lewym między wyciskiem żołądkowym a dołem strzałkowym lewym znajduje się wyniosłość, która przylega do sieci mniejszej i stąd nosi nazwę guza sieciowego (*tuber omentale*).

Powierzchnia tylna

Powierzchnia tylna (*facies posterior*) jest nierówna, mniej więcej trójkątna; jest ona utworzona głównie przez prawy płat; na płacie lewym nie rozróżniamy powierzchni tylnej; powierzchnie górna i dolna łączą się tu z sobą wzdłuż brzegu tylnego (*margo posterior*). Na płacie prawym powierzchnia tylna jest wypukła, niepowleczone otrzewną, leży na niej dół żyły głównej, a nieco bocznie wycisk nadnerczowy; jest ona ograniczona przyczepem więzadła wieńcowego: od góry jego blaszką przednią (*lig. hepatophrenicum*), od dołu blaszką tylną (*lig. hepatorenale*). Pole między obiema tymi blaszkami w najszerszym miejscu mierzy około 7—8 cm; zrasta się ono z przeponą aż do dołu żyły głównej. Na lewym płacie wątroby, jak zaznaczono, nie rozróżniamy powierzchni tylnej i obie blaszki więzadła wieńcowego przylegają do siebie wzdłuż brzegu tylnego.

TOREBKA GLISSONA

Cała wątroba objęta jest cienką łącznotkankową błonką, tzw. torebką Glissona (*capsula Glissoni*), zbudowaną z włókien klejorodnych i sprężystych. Z zewnątrz przykrywa ją otrzewna wątroby; obie blaszki razem w postaci mocniejszej błonki dają się oddzielić od powierzchni wątroby. Są one zupełnie przezroczyste, tak że w warunkach prawidłowych już na powierzchni narządu można rozpoznać jego składniki strukturalne — zraziki wątroby. Tylko w miejscach niepokrytych otrzewną powierzchnia wątroby jest szorstka i powleczone wyłącznie torebką Glissona. Bardziej obfita tkanka łączna torebki znajduje się we wnętrzu, gdzie otacza wszystkie znajdujące się w niej twory i wraz z naczyniami oraz przewodami żółciowymi wnika w głąb między zraziki wątroby. Ilość tkanki łącznej międzyzrazikowej jest u człowieka nieznaczna, granice zrazików w wątrobie ludzkiej są też niezbyt wyraźne. Natomiast u niektórych zwierząt, np. u świni, tkanka łączna międzyzrazikowa jest obfita.

PŁATY WĄTROBY

Zróżnicowanie wątroby na poszczególne płaty jest bardzo niekompletne. Płaty dają się wyraźnie odgraniczyć tylko zewnętrznie na powierzchni wątroby, w głębi zaś wyłącznie według rozgałęzień naczyń wątroby; poza tym

są one wewnątrz całkowicie zrośnięte. Odróżniamy dwa główne płaty, prawy i lewy, i dwa mniejsze: płat czworoboczny i płat ogoniasty.

Płat prawy (*lobus hepatis dexter*), największy, odgraniczają od pozostałych płatów: na powierzchni górnej przyczep więzadła sierpowatego, na powierzchni dolnej i tylnej dół pęcherzyka żółciowego i żyły głównej dolnej.

Płat lewy (*lobus hepatis sinister*) stanowi tylko $\frac{1}{5}$ całej masy wątroby; na powierzchni górnej więzadło sierpowate oddziela go od płata prawego, na powierzchni dolnej zaś dół strzałkowy lewy — od płata czworobocznego i ogoniastego.

Płat czworoboczny (*lobus quadratus*) widoczny jest tylko na powierzchni dolnej wątroby. Jest on ograniczony brzegiem przednim, wnęką wątroby, dołem żyły pępkowej i dołem pęcherzyka żółciowego.

Płat ogoniasty (*lobus caudatus s. Spigeli*), wpuklony w obręb zachyłka górnego torby sieciowej (str. 209), położony jest na powierzchni dolnej wątroby ku tyłowi od wnęki między dołem przewodu żylnego a dołem żyły głównej. Do przodu dzieli się on na dwa wyrostki: po stronie prawej leży wyrostek ogoniasty (*processus caudatus*), po stronie lewej wyrostek brodawkowy (*processus papillaris*). Pierwotnie stanowiły one dwa oddzielne płaty (ryc. 197), wtórnie zrosły się z płatami sąsiednimi; wyrostek ogoniasty stanowi pomost między płatem ogoniastym a płatem prawym. Natomiast wyraźną granicę z płatem lewym zewnętrznie tworzy dół przewodu żylnego.

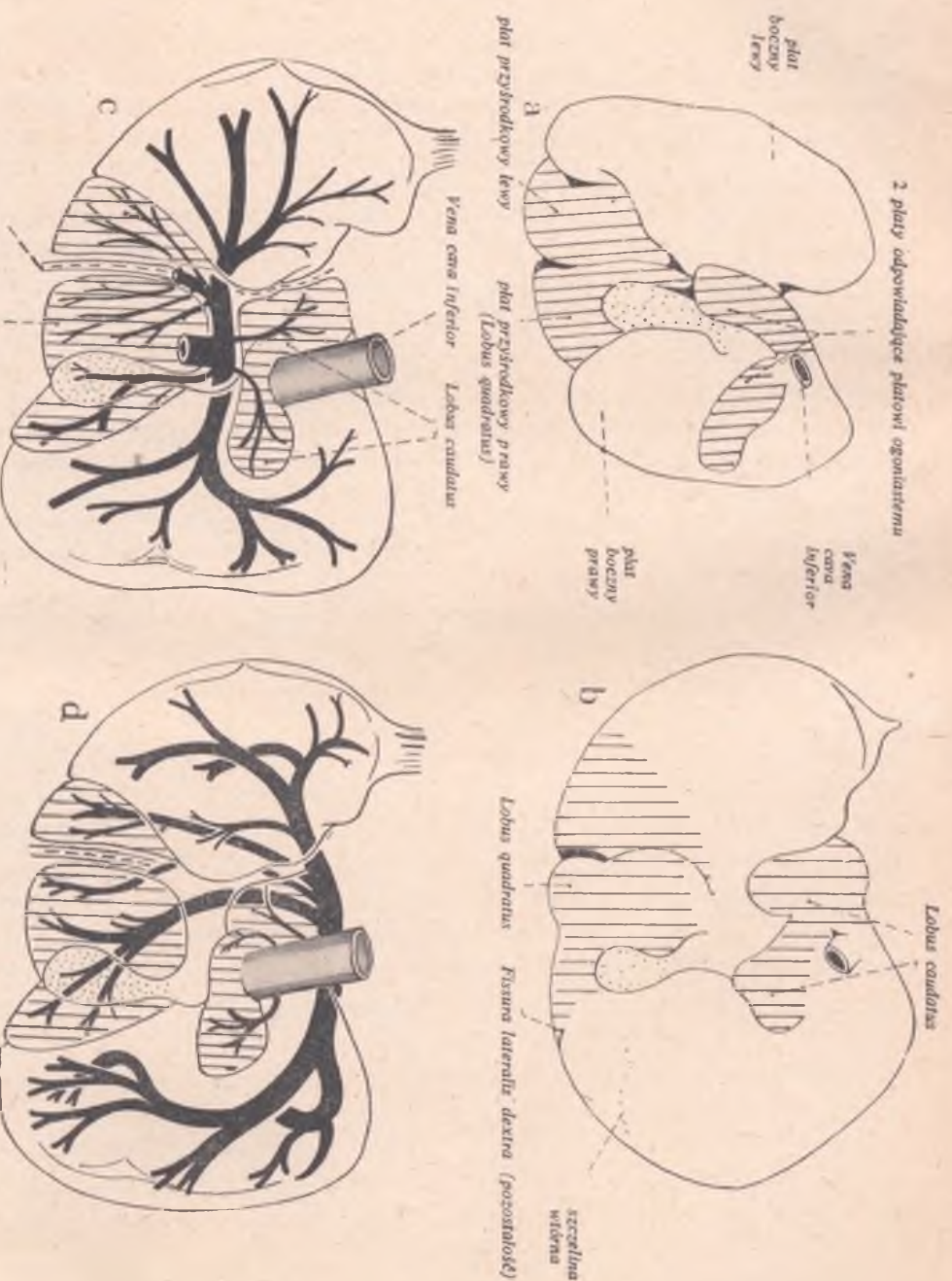
Zmienność płatowości wątroby. Niekiedy zmienne szczeliny boczne (*fissurae laterales*) wcinają się bocznie w obręb płata prawego oraz lewego i mogą je częściowo dzielić na poszczególne części. Są to odmiany pierwotne, które odzwierciedlają wcześniejsze stadia filogenetyczne. Jeszcze u małp występują stale szczeliny boczne prawa i lewa, tak że odróżniamy z każdej strony płat boczny i płat przyśrodkowy; ze złania się ich powstały płaty: prawy, lewy i czworoboczny. Wyrostek brodawkowy i ogoniasty stanowiły dwa oddzielne płaty.

U człowieka szczeliny boczne występują tylko jako odmiany w bardzo różnym stopniu rozwoju, częściej po stronie prawej niż lewej. Zwykle natomiast tylko na podstawie obrazu rozgałęzień naczyń w miększu wątroby można określić granice pierwotnej płatowości.

Wielkość płata lewego, który zazwyczaj sięga do linii sutkowej lewej, jest bardzo zmienna. U noworodka płat ten wypełnia jeszcze prawie całe podżebrze lewe. Jeżeli w wieku dziecięcym nie ulega on redukcji silniejszej niż zazwyczaj, może sięgać aż do śledziony. Pozostaje on wtedy tak duży, że również u dorosłego wątroba zachowuje swój kształt obustronnie symetryczny. Zwykle jednak płat lewy ulega uwstecznieniu; jego lewy, górny koniec występuje w postaci płytki łącznotkankowej, zwanej przyczepkiem włóknistym (*appendix fibrosa*), w którym zanikła właściwa tkanka gruczołowa, a zachowały się tylko przewody żółciowe, tzw. naczynia zbaczające (*vasa aberrantia hepatis*).

Oprócz wyżej wspomnianych szczelin atawistycznych, tzw. «szczelin małpich», występujących z reguły u małp, nierzadko zdarzają się szczeliny, które nie mają odpowiedników w świecie zwierzęcym. Powstawać one mogą w ciągu rozwoju jako «fałdy

2. płaty odpowiadające płatowi ogoniatemu



Ligasomium terre Lobus quadratus

Ryc. 197. Płaty wątroby od dołu. Cztery płaty przysrodkowe — kreskowane, płaty boczne — białe, pęcherzyk żółciowy — kropkowany, a — malpa (*Macacus cynomolgus*), b — 3-miesięczne dziecko (odmiana), c — rozgałęzienia żyły wrotnej, d — rozgałęzienia żył wątrobowych. Wg Ruggero i Brausa.

przestrzenne wtedy, kiedy wątroba rośnie szybciej od otoczenia i powierzchnia jej odpowiednio się fałduje. Najgłębsze fałdy nie wyrównują się i zachowują się w postaci wcięć lub szczelin wysłanych błoną surowiczą; u dorosłego nie zawsze dają się one odróżnić od szczelin małych.

Do rzadkich odmian należą, niezależnie od narządu głównego, zupełnie oddzielne części wątroby, tzw. wątroby dodatkowe. Dziś już również do rzadkich odmian należy zmiana kształtu wątroby pod wpływem silnego sznurowania tułowia; odmiana ta (wątroba gorsetowata) często łączy się z odpowiednim przewężeniem żołądka. W swej typowej postaci wątroba gorsetowata jest wysoka i wąska; dolna granica przebiega stromo; płat prawy ma płytszą lub głębszą pierścieniową bruzdę i może sięgać aż do dołu biodrowego prawego.

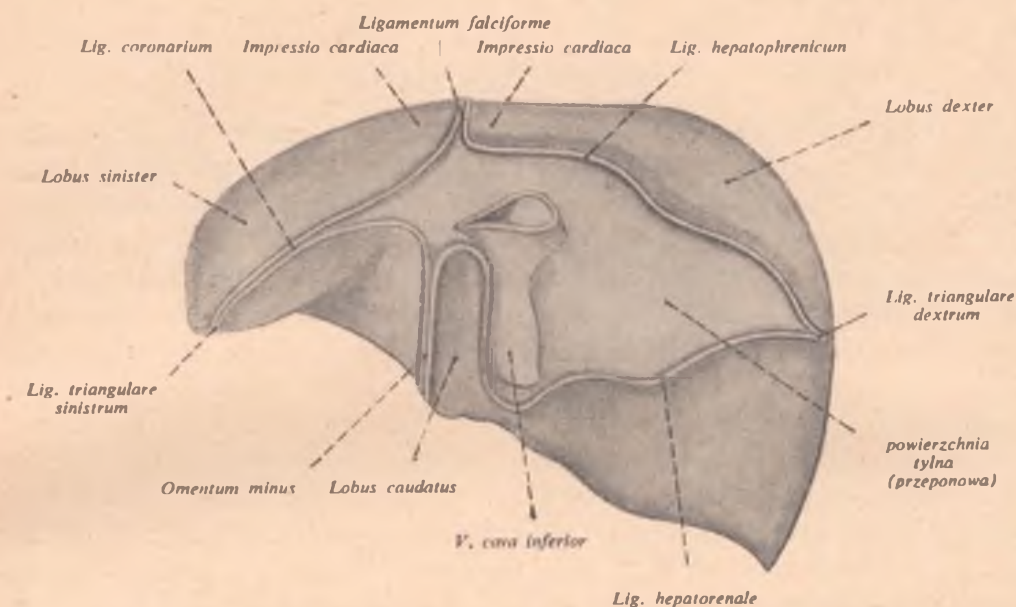
STOSUNEK DO OTRZEWNEJ I WIĘZADŁA WĄTROBY

Z wyjątkiem niektórych miejsc powierzchnia wątroby przykryta jest błoną surowiczą; rolę tkanki podsurowiczej odgrywa tu torebka Glissona, ściśle z nią zrośnięta. Błona surowicza wątroby pochodzi z odcinka środkowego krezki brzusznej otrzewnej; powleka ona powierzchnię górną i powierzchnię dolną, natomiast powierzchnia tylna zrośnięta jest z przeponą i nie posiada powłoki surowiczej. Otrzewna ścienna przerzucając się na powierzchnię górną, jak również na powierzchnię dolną wątroby (ryc. 198) wytwarza niskie, czołowo ustawione 1) więzadło wieńcowe wątroby (*lig. coronarium hepatis*), na którym wątroba jest jak gdyby zawieszona. Po stronie lewej obie blaszki więzadła wieńcowego, przednia i tylna, przylegają do siebie i przyczepiają się do wątroby wzdłuż jej brzegu tylnego na granicy powierzchni górnej i dolnej; bocznie kończą się one wolnym ostrym brzegiem, tzw. 2) więzadłem trójkątnym lewym (*lig. triangulare sinistrum*). Po stronie prawej obie blaszki więzadła wieńcowego stykają się z sobą tylko u swego bocznego końca jako 3) więzadło trójkątne prawe (*lig. triangulare dextrum*); poza tym są od siebie oddalone, między nimi bowiem leży powierzchnia tylna wątroby zrośnięta z przeponą. Blaszka przednia więzadła wieńcowego po stronie prawej przerzuca się na przeponę i nosi nazwę 4) więzadła wątroбно-przeponowego (*lig. hepatophrenicum*), blaszka tylna przechodzi na powierzchnię przednią nerki jako 5) więzadło wątroбно-nerkowe (*lig. hepatorenale*).

Blaszki przednie więzadła wieńcowego strony prawej i lewej, łącząc się z sobą na powierzchni górnej wątroby nieco na prawo od płaszczyzny pośredniej, przechodzą w 6) więzadło sierpowate wątroby (*lig. falciforme hepatis*), które powstaje z odcinka przedniego krezki brzusznej; dolny, wolny brzeg tego więzadła obejmuje 7) więzadło obłe wątroby (*lig. teres hepatis*). Blaszki tylne więzadła wieńcowego obu stron łączą się z sobą linią łukową na powierzchni dolnej wątroby i przedłużają się w 8) sieć mniejszą (*omentum minus*). Przyczep powyższych więzadeł do wątroby

przebiega mniej więcej w kształcie krzyża. Ramię strzałkowe krzyża utworzone jest z przyczepów więzadła sierpowatego (na powierzchni górnej wątroby) i sieci mniejszej (na powierzchni dolnej), ramię poprzeczne — z przyczepów więzadła wieńcowego (na powierzchni tylnej po stronie prawej i na brzegu tylnym po stronie lewej).

Sieć mniejsza, powstała z odcinka tylnego krezki brzusznej, odchodzi, jak opisano poprzednio, od części brzusznej przelyku, od krzywizny żołądka mniejszej i części górnej dwunastnicy; przyczepia się ona do powierzchni



Ryc. 198. Wątroba widziana od tyłu. Przyczepy więzadeł.

dolnej wątroby. Grubszy dolny odcinek sieci mniejszej, więzadło wątroбно-dwunastnicze (*lig. hepatoduodenale*) przyczepia się do brzegów wnęki, obejmując ją obiema swymi blaszkami; cieńsza górna część sieci mniejszej — zarówno jej odcinek zbity (*pars densa*, str. 174), jak i wiotki (*pars flaccida*) — przyczepia się do brzegów tylnego odcinka dołu strzałkowego lewego obejmując więzadło przewodu żylnego; są to: więzadło wątroбно-przelykowe (*lig. hepatooesophageum*) i więzadło wątroбно-żołądkowe (*lig. hepatogastricum*).

Nie pokryte otrzewną pozostają: 1) powierzchnia tylna, 2) wnęka, 3) dół pęcherzyka żółciowego i 4) dół żyły głównej, wreszcie 5) wąskie pasmo dołu strzałkowego lewego.

STOSUNKI TOPOGRAFICZNE WĄTROBY

Jak zaznaczono wyżej, wątroba leży w okolicy podżebrowej prawej i w okolicy nadpępcza, sięgając swym lewym płatem w obręb okolicy podżebrowej lewej aż do linii sutkowej. Wątroba wypełnia wypuklenie przepony całkowicie po stronie prawej, częściowo tylko po stronie lewej i przylega do tego mięśnia większą częścią swej powierzchni górnej i powierzchnią tylną. Tylko w górnej części okolicy nadpępcza powierzchnia górna wątroby (w znacznej większości swym lewym płatem) przylega bezpośrednio do przedniej ściany brzucha; wcięcie pępkowe położone jest nieco w prawo od płaszczyzny pośrodkowej.

Położenie wątroby jest zależne nie tylko od jej kształtu i od kształtu przylegających do niej narządów, ale również od kilka innych czynników, o których już często wspominaliśmy, a więc: od postawy i położenia ciała, od aparatu więzadłowego narządu, od stanu wypełnienia żołądka, napięcia i skurczu ściany brzucha, położenia przepony. Przepona prawie całkowicie obejmuje wątrobę i jej skurcz uciska na wątrobę; w czasie wdechu przepona przypuszczalnie wypycha krew z wątroby jak z gąbki i wpływa na odpływ krwi żyłnej przez żyły wątrobowe do żyły głównej dolnej i do prawego przedsionka serca. Niektórzy autorzy negują jednak to działanie przepony na odpływ krwi żyłnej z wątroby, przypisując je głównie ssącemu działaniu serca. Przylegając do przepony wątroba wykonuje wszystkie ruchy razem z przeponą, w podżębrzu porusza się jak tłok w cylindrze; podczas wydechu wstępuje ku górze, a jej powierzchnia górna ustawia się bardziej stromo.

Granica górna w stosunku do szkieletu w rzucie na przednią ścianę klatki piersiowej odpowiada na ogół położeniu przepony, do której przylega. Najwyższy punkt prawego płata między linią sutkową i przymostkową leży więc na zwłokach mniej więcej na wysokości 4 żebra, na żywym przy wydechu — na 5 żebrze, po stronie lewej o jedno międzyżebrze niżej. W linii pośrodkowej górny punkt w obrębie wycisku sercowego odpowiada nasadzie wyrostka mieczykowatego (t. II str. 78).

Granice dolną tworzy brzeg przedni wątroby. W położeniu na plecach w warunkach prawidłowych granica dolna: 1) krzyżuje 11 żebro w linii łopatkowej prawej; biegnie dalej 2) wzdłuż łuku żebrowego do linii sutkowej prawej; 3) opuszcza tu łuk żebrowy (miejsce połączenia 10 żebra z 9) w okolicy wcięcia pęcherzyka żółciowego wstępując w okolicę nadpępcza, gdzie kieruje się skośnie ku górze i na lewo; w okolicy nadpępcza brzeg przedni krzyżuje okrężnicę poprzeczną, następnie wstępuje na ścianę przednią żołądka (w okolicy wcięcia pępkowego), wzdłuż niej dochodzi 4) do łuku żebrowego lewego u końca 8 żebra i kończy się 5) w 5 międzyżebrzu w linii sutkowej lewej nieco na lewo i poniżej koniuszka serca. W okolicy nadpępcza możemy

więc wydzielić pole wątrobowe położone w jej części górnej i prawej, oraz pole żółdkowe położone poniżej i po stronie lewej; oba narządy przylegają tu do przedniej ściany brzucha i oba są bezpośrednio dostępne badaniu.

Kładąc dłoń na powłoki brzuszne i kierując końce palców ku łukowi żebrowemu wyczuwamy podczas głębokiego wdechu, jak przedni brzeg wątroby uderza o końce palców. W spokojnym oddechu nie daje się on wymacać. U dziecka przedni brzeg wątroby przekracza łuk żebrowy prawy o kilka centymetrów, ponieważ wątroba dziecięca, jak już wspomniano, jest stosunkowo większa niż dorosłego.

Na osobniku żywym położenie wątroby daje się określić przez opukiwanie (*percussio*), ponieważ wątroba otoczona jest narządami zawierającymi powietrze lub gazy. Jako narząd zbity, bezpowietrzny, wątroba daje odgłos opukowy stłumiony, w odróżnieniu od odgłosu opukowego jawnego płuc, leżących powyżej niej, oraz odgłosu bębnowego żołądka i jelit położonych poniżej.

W rzucie powierzchni górnej wątroby na przednią ścianę tułowia (w pozawie stojącej u dorosłego mężczyzny) otrzymujemy dość dokładny zarys w kształcie trójkąta. Punkt położony nieco poniżej prawej brodawki sutkowej (w 4 międzyżebżu) łączymy z odpowiednim, lecz nieco niżej położonym punktem strony lewej (w 5 międzyżebżu), a oba te punkty z końcem 10 żebra prawego (punkt pęcherzyka żółciowego). Linie łączące należy prowadzić nieco wypukłe w stosunku do trójkąta.

W rzucie powierzchni bocznej prawego płata wątroby na boczną (prawą) ścianę klatki piersiowej otrzymujemy zarys, w którym odróżniamy trzy odcinki: 1) w odcinku dolnym (przeponowym) wątroba oddzielona jest od ściany klatki piersiowej tylko cienką przegrodą przepony i wąską szczeliną jamy otrzewnej (przeponowo-wątrobowej); 2) w odcinku środkowym (opłucnowym) między przeponę a ścianę klatki piersiowej wciska się zatoka przeponowo-żebrowa, w tym odcinku więc między ścianą klatki piersiowej i wątrobą leży nie tylko mięśniowa przegroda przepony, ale również dwie przestrzenie surowicze, przestrzeń opłucnowa przeponowo-żebrowa (zatoka przeponowo-żebrowa) i przestrzeń otrzewnowa przeponowo-wątrobową; rany klute czy postrzałowe uszkodzą tu więc nie tylko jamę brzuszną i wątrobę, jak w odcinku dolnym, ale również jamę opłucnej (t. II ryc. 48); 3) w odcinku górnym (płucnym) poprzez przeponę i obie powyższe przestrzenie surowicze wątroba graniczy również z powierzchnią przeponową płuca, która podczas wdechu przesuwają się w obręb zatoki przeponowo-żebrowej. Zranienie tego odcinka może ponadto spowodować uszkodzenie płuca w czasie wdechu.

Wszystkie wyżej opisane stosunki dotyczą położenia typowego u dorosłego osobnika. U dziecka, u którego szczególnie płat lewy jest znacznie większy, sięgając aż do śledziony, wątroba przylega w znacznie większym stopniu do przedniej ściany brzucha w okolicy nadpępcza i przykrywa prawie cały żołądek. Ustawiona też jest wyżej niż u dorosłego, gdyż przepona leży wyżej, a brzeg przedni, jak już wspomniano, przekracza prawy łuk żebrowy o kilka centymetrów.

Różnice położenia wątroby są także zależne od budowy konstytucyjnej; u piknika górna powierzchnia wątroby jest położona bardziej poprzecznie, prawie poziomo (wątroba poprzeczna albo pozioma, p. dalej), u leptosomika bardziej stromo (wątroba stroma). W zgięciach kręgosłupa bocznych (*scolioses*) czy silnych zgięciach kifotycznych wątroba przesuwają się w odpowiednim kierunku.

W pionowej postawie ciała brzeg przedni wątroby przebiega mniej więcej o 1 cm niżej niż w pozycji leżącej; w położeniu na lewym boku lewy płat wstępuje ku górze,

prawy opada ku dołowi, odwrotnie niż w położeniu na boku prawym; w głębokim wdechu przedni brzeg wątroby przesuwa się ku dołowi (o 1—2 cm); wraz z tymi zmianami zmienia się również pole stłumienia wątroby.

UMOCOWANIE I RUCHOMOŚĆ WĄTROBY

Cały szereg czynników wpływa na umocowanie wątroby w jej prawidłowym położeniu. Spośród nich więzadła wątroby nie odgrywają głównej roli; już większe znaczenie ma łącznotkankowe połączenie powierzchni tylnej wątroby z przeponą i z żyłą główną dolną, jak również ciśnienie innych trzew jamy brzusznej na dolną powierzchnię wątroby. Przypuszczalnie jednak znaczenie dominujące ma napięcie ściany brzusznej, hermetyczne zamknięcie jamy otrzewnej i podprzeponowe ssanie, wywołane sprężystością płuc. Wątroba jest więc ruchoma tylko w tym stopniu, na jaki pozwalają wymienione czynniki ustalające ją. Wątroba towarzyszy wszystkim ruchom przepony; wraz z nią przesuwa się ku górze i ku dołowi; w głębokim wydechu wpukla się wyżej w obręb podżebrza; w głębokim wdechu zstępuje ku dołowi.

Umocowanie wątroby zezwala również na ruchy obrotowe w stosunku do osi czołowej; we wdechu, ponieważ dolny brzeg klatki piersiowej unosi się ku górze, brzeg przedni wątroby występuje i przesuwa się do przodu wskutek uwypuklenia ściany brzucha; w położeniu ciała na grzbiecie jest on wtedy wyczuwalny pod łukiem żebrowym; w głębokim wydechu brzeg przedni cofa się pod dolny brzeg klatki piersiowej i przesuwa ku tyłowi. Z tego wynika, że w czasie silnego wydechu głębokie wpuklenie się wątroby w jej łożo podżebrowe łączy się ze stromym, prawie pionowym ustawieniem powierzchni górnej, przy czym brzeg przedni kieruje się bardziej ku dołowi — wątroba stroma (wysokie położenie wątroby). Podczas wdechu, kiedy klatka piersiowa unosi się i rozszerza, odbywa się ruch obrotowy w kierunku odwrotnym; powierzchnia górna ustawia się poprzecznie, prawie poziomo, brzeg przedni skierowany jest bardziej do przodu — wątroba poprzeczna (niskie położenie wątroby) i jest wyczuwalny pod klatką piersiową. Wątroba stroma łączy się więc zazwyczaj z położeniem wysokim, wątroba poprzeczna z niskim; dotyczy to jednak warunków prawidłowych, kiedy ruchy oddechowe klatki piersiowej odbywają się normalnie. W warunkach chorobowych stosunki mogą być zasadniczo inne. Wysięk opłucnej może powodować położenie wątroby niskie bez poprzecznego położenia wątroby; odwrotnie, wzdęcie brzucha oraz puchlina brzuszna mogą wywołać położenie wysokie i poprzeczne.

Rozluźnienie aparatu utrwalającego wątroby czy zmniejszenie napięcia powłok brzusznych lub zmiana ciśnienia wewnątrzbrzuszego mogą prowadzić do opadnięcia wątroby (*płosis*); wątroba jest położona wtedy niżej; z wiekiem położenie takie zaznacza się coraz silniej (fizjologiczne opadnięcie starcze).

ROZWÓJ WĄTROBY

Wątroba zawiązuje się w końcu 1-miesiąca życia zarodka. W tym czasie entoderma wyścielająca zawiązek dwunastnicy wpukla się w kreskę brzuszną w postaci tzw. zatoki wątrobowej. Kreska ta w tym miejscu rozrasta się w poprzek i tworzy tuż poniżej

serca tzw. przegrodę poprzeczną (*septum transversum*). W jej mezenchymie powstają ogniska tkanki krwiotwórczej oraz sieć naczyń żylnych prowadzących krew ze ścian pęcherzyka żółtkowego ku sercu, bocznie zaś od nich biegną żyły pępkowe prowadzące krew z łożyska. W mezenchymę znajdującą się w oczkach tej sieci naczyniowej wrastają teraz ze ściany kranialnego odcinka zatoki wątrobowej pasma jej nabłonka entodermalnego i wśród sieci naczyniowej tworzą sieć własną, zbudowaną z nabłonkowych beleczek wątrobowych. W beleczkach wkrótce pojawi się szczelinowate światło; część beleczek przekształca się następnie w cewki gruczołowe, część w przewody wyprowadzające, późniejsze przewody żółciowe. Przewody te w pobliżu ujścia do zatoki wątrobowej łączą się w przewód wątrobowy.

Równocześnie z pojawieniem się beleczek wątrobowych, z dolnej części zatoki wątrobowej wyrasta pasmo nabłonkowe, rozszerzające się kolbkowato na końcu; zyskuje ono następnie światło i przekształca się w przewód pęcherzykowy i pęcherzyk żółciowy. Później rynienka zatoki wątrobowej wyrasta w przewód żółciowy wspólny, który łącząc się z przewodem trzustkowym uchodzi do dwunastnicy (ryc. 212).

Wątroba zarodka rozrasta się szybko i wkrótce wypełnia sobą dużą część jamy brzusznej. Początkowo rozrasta się ona symetrycznie, później jednak lewy płat wątroby rozwija się słabiej, a nawet pewne jego części ulegają zanikowi.

Mezenchyma przegrody poprzecznej otacza wątrobę tworząc na jej powierzchni zawiązek torebki łącznotkankowej (*capsula Glissoni*), ponadto tkanka łączna torebki wnika w głąb gruczołu dzieląc go na zraziki. Zraziki pierwotne ulegają później znacznym zmianom i dopiero w końcu okresu płodowego wytwarza się ich budowa ostateczna (p. dalej).

W mezenchymie przegrody poprzecznej, w jej części kranialnej rozwija się przepona brzuszna. Od wątroby oddzielają ją dwa uchylki otrzewnej jamy brzusznej wrastające w przegrodę po obu stronach linii pośrodkowej od dołu ku górze.

Wątroba już w bardzo wczesnym okresie swego rozwoju pełni funkcje narządu krwiotwórczego; czynność ta wygasa dopiero pod koniec życia płodowego; w przypadkach patologicznych może być wznowiona u osobnika dorosłego. Od 3 miesiąca wątroba zarodkowa bierze udział w węglowodanowej przemianie materii przez gromadzenie w swych komórkach glikogenu, a od 5 — zaczyna wydzielać żółć.

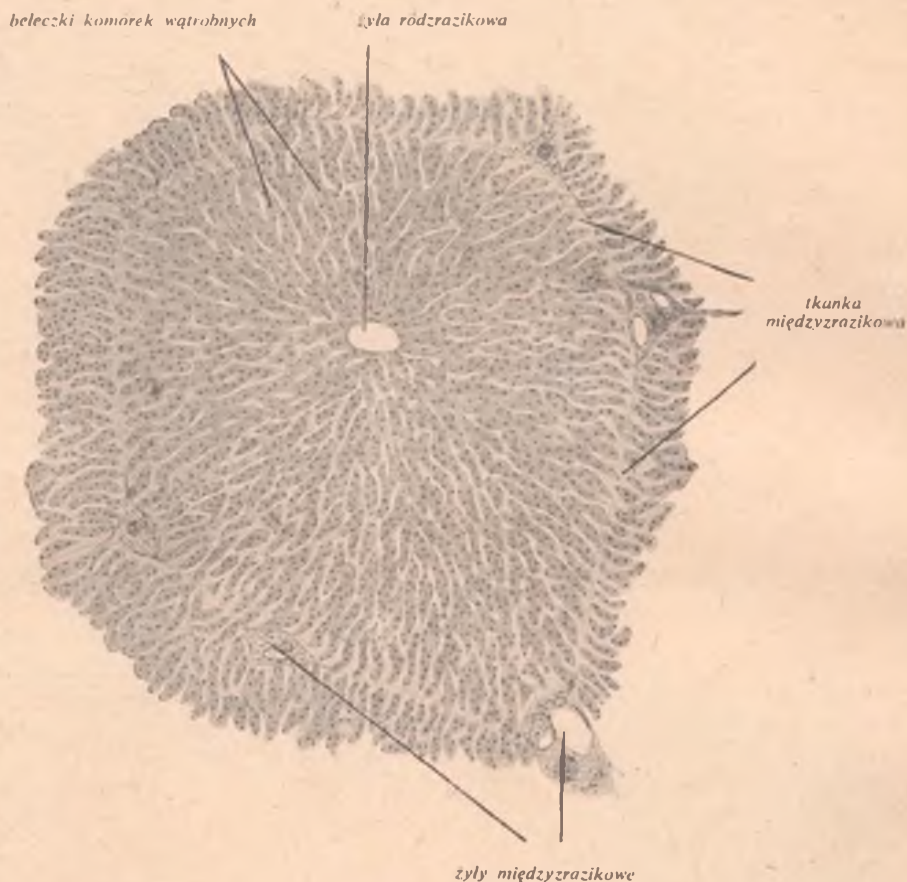
BUDOWA DROBNOWIDOWA WĄTROBY

Wątroba otoczona jest cienką blaszką tkanki łącznej włóknistej, tworzącej tzw. torebkę Glissona. W tkance tej występują liczne komórki tuczne, produkujące heparynę. Tkanka łączna skupia się ponadto w większej ilości we wnętrzu wątroby, skąd otaczając naczynia krwionośne (gałęzie tętnicy wątrobowej i żyły wrotnej) i przewody żółciowe wnika w głąb miąższu gruczołowego i dzieli go na zraziki.

Zraziki wątroby (*lobuli hepatis*) mają kształt zbliżony do graniastosłupów o zaokrąglonych krawędziach. Wielkość zrazików bywa różna: szerokość podstawy waha się od 1 do 2 mm, wysokość zrazika jest dwa razy większa. U niektórych zwierząt, np. u świni, zraziki są oddzielone przegrodami z tkanki łącznej, u większości ssaków, również i u człowieka zraziki zrastają się z sobą, tkanka łączna występuje między nimi głównie wzdłuż ich krawędzi w otoczeniu biegnących tędy naczyń i przewodów żółciowych (ryc. 199).

Tętnice i żyły międzyczrazikowe (*aa. et vv. interlobulares*). Budowa zrazika związana jest ściśle z przebiegiem naczyń krwionośnych. Otrzymują one krew z żyły

wrotnej i z tętnicy wątrobowej. I jedno, i drugie naczynie rozgałęzia się silnie w wątrobie, a ich końcowe gałęzki biegną wzdłuż krawędzi zrazików jako żyły i tętnice międzyzrazikowe (ryc. 200). Gałęzki żył międzyzrazikowych oplatają powierzchnie boczne zrazików, następnie wnikają do nich i przechodzą w naczynia włosowate typu zatokowego. Te ostatnie biegną promienisto od obwodu zrazika ku żyłom śródzrazikowym leżącym w jego osi. Naczynia włosowate w swym śródzrazikowym przebiegu łączą się między sobą w gęstą sieć przestrzenną o dośrodkowo wydłużonych oczkach (ryc. 200).

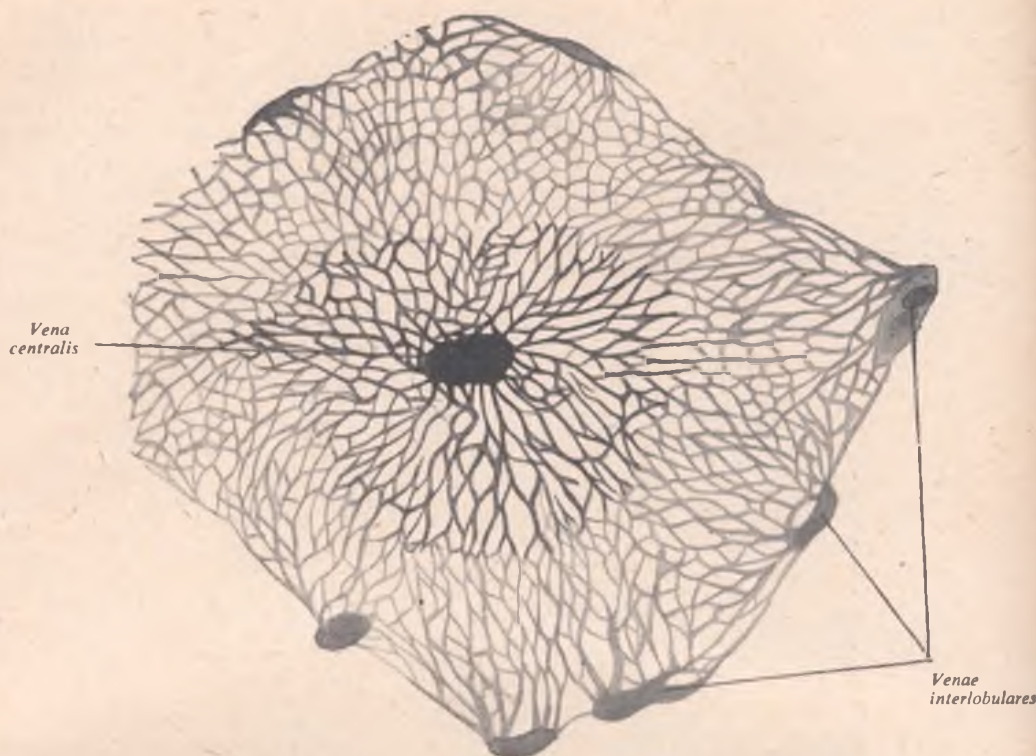


Ryc. 199. Przekrój poprzeczny zrazika wątroby.

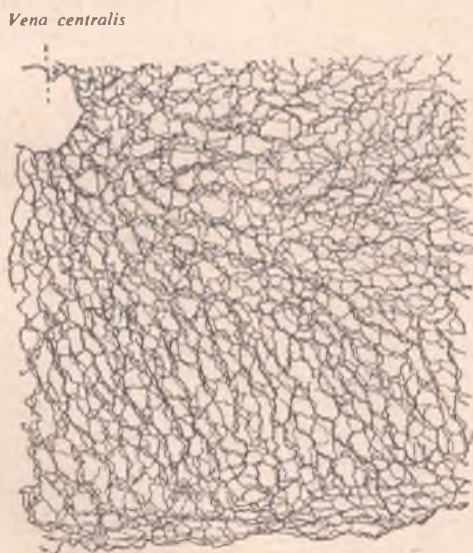
Tętniczki międzyzrazikowe odżywiają swymi naczyniami włosowatymi leżącymi w ich otoczeniu tkankę łączną oraz biegnące w niej przewody żółciowe. Włośniczki te wnikają następnie do zrazika i włączają się do sieci utworzonej przez naczynia włosowate pochodzące z żył międzyzrazikowych.

Żyła śródzrazikowa (*v. intralobularis s. centralis*), która zbiera krew z sieci włosowatej zrazika, zaczyna się paru gałązkami w niedużej odległości od wierzchołka zrazika, biegnie w jego osi i wychodząc przez podstawę uchodzi do żyły podzrazikowej.

Żyły podzrazikowe (*vv. sublobulares*) łączą się z kolei w żyły wątrobowe (*vv. hepaticae*), które opuszczają wątrobę i uchodzą do żyły głównej dolnej.



Ryc. 200. Schemat sieci włosowatej krwionośnej zrazika wątroby.



Ryc. 201. Zrąb zrazika wątroby złożony z włókienek kratkowych.

Naczynia włosowate sieci śródzrazikowej wysłane są płaskim syncytialnym śródbłonkiem, w którym występują liczne wrzecionowate i gwiazdkowate komórki Browicz-Kupfera. Są to elementy układu siateczkowo-śródbłonkowego zdolne do gromadzenia ciał koloidalnych (m. in. barwników koloidalnych) i do fagocytozy. Na powierzchni tych naczyń występują rozgałęzione, kurczliwe tzw. komórki Rougeta (przypisuje się im zdolność zaciskania światła włosniczki), poza tym naczynia te są oplecione gęstą siateczką włókienek kratkowych tworzących włóknisty zrąb zrazika (ryc. 201).

Komórki wątrobnne. W tę to sieć naczyniową zrazika wbudowana jest sieć druga, złożona z nabłonkowych beleczek wątrobnnych (ryc. 204). Belecзки te składają się z powiązanych w sznury i pasma komórek wątrobnnych, które stanowią element gruczołowy zrazika. Mają one kształt



Ryc. 202. Przejście kanalików żółciowych śródzrazikowych w przewody międzyczrazikowe. Wg Clary.

wielościennych brył o wymiarach $18-26\mu$, zawierają 1 do 2 jąder i liczny zespół mitochondriów. Na grubość beleczki składa się para lub kilka takich komórek ściśle do siebie przylegających. Boczne ściany beleczek są oddzielone od naczyń krwionośnych tylko cienką siateczką włókienek kratkowych. Wewnątrz beleczek, między komórkami wątrobnymi biegną cienkie, włosowate kanaliki żółciowe (ryc. 204). Światło takiego kanalika o przekroju około $1-2\mu$ tworzą dwa rowki przylegające do siebie brzegami, wyżłobione na powierzchniach dwóch przylegających do siebie komórek wątrobnych. Kanaliki żółciowe biegną więc śródbeleczkowo wzdłuż ścian komórek wątrobnych; w miejscach, gdzie na grubość beleczki składa się więcej niż dwie komórki wątrobowe, w beleczce może być i więcej kanalików żółciowych. W wątrobie płodowej, przed ostateczną reorganizacją jej zrazików, światło kanalika w przekroju otoczone jest nie dwiema, lecz większą liczbą komórek wątrobnych. Kanaliki żółciowe licznymi drobnymi odgałęzieniami wnikają między poszczególne komórki beleczki i w obrębie beleczkowej sieci zrazika tworzą własną sia-



Ryc. 203. Zraziki wątrobowe świni. Wg Pfuhla.

teczkę. Na obwodzie zrazika sieć ta uchodzi do przewodów żółciowych międzyzrazikowych.

Przewody żółciowe (*ductus biliferi*) odprowadzające żółć ze zrazików zaczynają się na krawędziach zrazików (ryc. 202) jako krótkie przewody początkowe (wstawki) wysłane niskim nabłonkiem kostkowym. Łączą się one w przewody większe, wysłane już nabłonkiem wałeczkowatym, i biegną w tkance łącznej wspólnie z tętnicami i żyłami międzyzrazikowymi; dalej jako duże przewody zbliżają się ku wnętrzu i w jej pobliżu zespala się w prawą i lewą gałąź przewodu wątrobnego (*ductus hepaticus*). Te duże przewody składają się z wysokiego nabłonka wałeczkowatego, spoczywającego na błonie podstawnej, i z osłonki łącznotkankowej. W ścianach wielkich przewodów leżących już na zewnątrz wątroby (przewód wątroby, pęcherzykowy i żółciowy wspólny) występują drobne gruczoły śluzowe, ponadto pęczki włókien mięśniowych gładkich w zmiennej ilości (p. dalej). W tych miejscach wątroby, w których część miąższu ulega zanikowi, występują cienkie rozgałęzione przewody żółciowe, tzw. naczyń zbacające (*vasa aberrantia*, str. 307).

CZYNNOŚĆ WĄTROBY

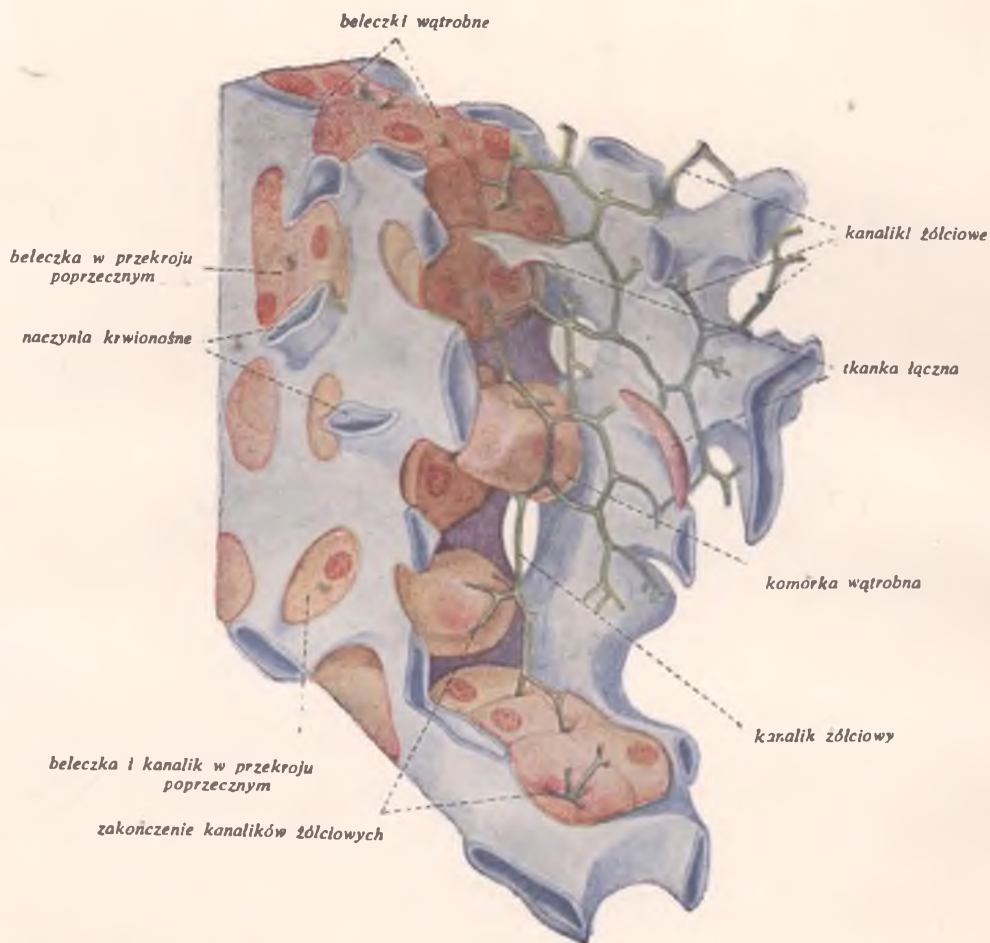
Czynność wątroby jest bardzo złożona, składa się na nią zarówno wydzielanie zewnętrzne żółci, jak i skomplikowane funkcje syntez i analiz oraz wydzielania dokrewnego, mające podstawowe znaczenie dla przemiany materii i energii całego ustroju. Dopływająca do wątroby żyła wrotną «krew czynnościowa» z żołądka, jelit, trzustki i śledziony wnosi wchłonięte produkty trawienia jelitowego, przede wszystkim cukry proste i aminokwasy. Z cukrów syntetyzowany jest w wątrobie glikogen, z aminokwasów białka; mogą one być czasowo magazynowane w komórkach wątrobnych, które mogą gromadzić ponadto duże ilości tłuszczów. Śledziona dostarcza do wątroby produkty rozkładu hemoglobiny uwalnianej z rozpadających się w niej czerwonych ciałek krwi. W wątrobie komórki Browicz-Kupfera przetwarzają te produkty w barwniki żółciowe. Komórki wątroby wydają barwniki obok innych składników żółci (soli kwasów żółciowych, mydeł, lipoidów i soli nieorganicznych) do kanalików żółciowych. Duże znaczenie w azotowej przemianie materii ustroju ma również wytwarzanie w wątrobie mocznika, wydalanego później przez nerki, oraz magazynowanie i rozkład niektórych hormonów.

Niezależnie od powyższych czynności, wątroba może również bezpośrednio wpływać na obieg krwi w ustroju; jej obszerne bowiem koryto naczyń krwionośnych może się rozszerzać i zwężać dzięki kurczliwości naczyń włosowatych, jak również dzięki działaniu licznych zespoleń tętniczko-żylnych regulujących dopływ krwi do zrazików.

NACZYNNIA I NERWY WĄTROBY

TĘTNICE I ŻYŁY

Po urodzeniu i po zaniku żyły pępkowej wątroba ma dwa krwiobiegi: obieg czynnościowy (*vasa publica*) i obieg odżywczy (*vasa privata*). Pierwszy pochodzi z żyły wrotnej i służy przemianie materii, drugi otrzymuje krew tętniczą z t. wątroby właściwej i odżywia tkankę łączną torebki Glissona, mięśniówkę naczyń i komórki wątroby. Ż. wrotna i t. wątroby właściwa doprowadzają krew do wątroby; żyły wątroby są naczyniami odprowadzającymi krew z wątroby do ż. głównej dolnej; płynie w nich krew żylna zawierająca produkty przemiany materii.



Ryc. 204. Układ beleczek wątrobowych śródrazikowych, naczyń krwionośnych i przewodów żółciowych. Wg Brausa.

Tętnica wątrobną właściwą (*a. hepatica propria*) jest gałęzią t. wątrobną wspólną, jedną z trzech gałęzi t. trzewnej; przebiega ona w więzadle wątroбно-dwunastniczym do przodu od ż. wrotnej, a przysrodkowo od przewodu żółciowego wspólnego, i przez wnękę wchodzi do wątroby. W stosunku do wagi wątroby i do grubości ż. wrotnej t. wątrobną właściwą jest cienka (5—6 mm), ma grubość mniej więcej tę samą co tętnice doprowadzające krew do gruczołu tarczowego o wadze około trzydziestokrotnie mniejszej. Niemniej jest ona niezbędna i ż. wrotną nie może jej zastąpić; podwiązanie t. wątrobną może być groźne w skutkach, jeżeli wątroba nie ma tętnic dodatkowych. We wnęce dzieli się t. wątrobną na dwie główne gałęzie. Gałąź lewa, krótsza, zaopatruje płat lewy, gałąź prawa, dłuższa — płat prawy i płat czworoboczny; płat ogoniasty otrzymuje odrębną gałązkę od gałęzi prawej czy też od kąta podziału t. wątrobną właściwej. Zazwyczaj z gałęzi prawej odchodzi tętnica do pęcherzyka żółciowego. Gałązki mięsiste t. wątrobną właściwej dzielą się wewnątrz wątroby na liczne, małe tt. międzyzrazikowe (*aa. interlobulares*), które w otoczeniu tkanki łącznej torebki Glissona biegną wspólnie z żyłami międzyzrazikowymi, naczyniami chłonnymi i przewodami żółciowymi (str. 318).

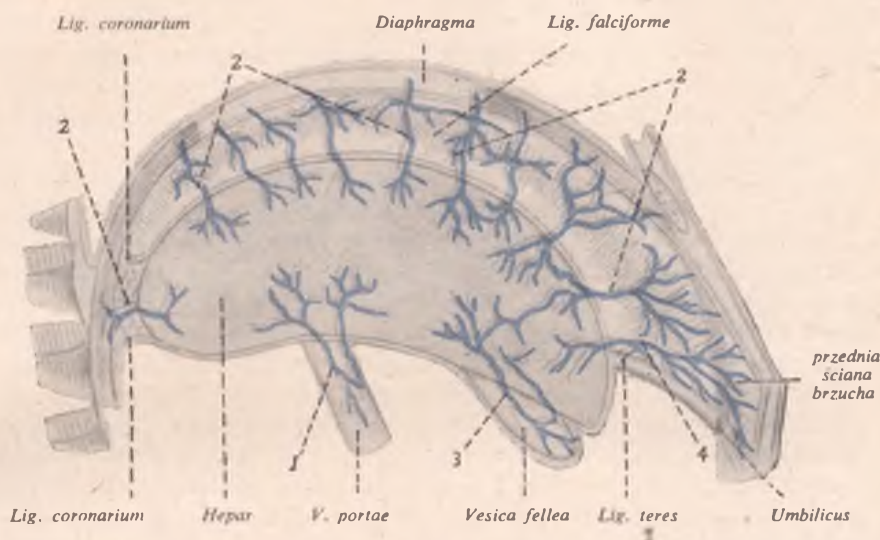
Tętnice wątrobane dodatkowe. Niezależnie od t. wątrobną właściwej, do wątroby dochodzą stale dość liczne, bardzo drobne gałązki od tętnic sąsiednich (np. od t. nerkowej prawej, przeponowej dolnej, sutkowej wewnętrznej itd). Tętniczki te nie mają jednak znaczenia praktycznego i t. wątrobną jest głównym naczyniem odżywczym wątroby. Jednak mniej więcej w 25% przypadków otrzymuje wątroba oprócz t. wątrobną jedną lub nawet dwie mniej lub bardziej silne tętnice dodatkowe; wtedy każda tętnica ma swoje odrębne pole unaczynienia. Najczęściej tętnica wątrobną dodatkowa (dolna) odchodzi od t. kręzkowej górnej. Biegnie ona przeważnie ku tyłowi od trzustki i dwunastnicy wstępując następnie w obręb więzadła wątroбно-dwunastniczego i kieruje się do prawego płata, który zaopatruje; zastępuje ona częściowo lub całkowicie gałąź prawą t. wątrobną właściwej i często zaopatruje pęcherzyk żółciowy. Inna silna tętnica wątrobną dodatkowa (górna) może odchodzić od t. żółdkowej lewej; przeważnie przez więzadło wątroбно-żółdkowe biegnie ona do lewego płata wątroby i zastępuje w całości lub częściowo gałąź lewą t. wątrobną właściwej. Znacznie rzadziej tętnice dodatkowe odchodzą od innych tętnic, np. od t. żółdkowej prawej, t. śledzionowej, od aorty. Równocześnie mogą występować dwie lub nawet trzy dodatkowe tt. wątrobane.

Żyła wrotną (*v. portae*) o przekroju 15—20 mm, która doprowadza do wątroby znacznie większą ilość krwi niż t. wątrobną, powstaje ku tyłowi od głowy trzustki ze złąania się 2 lub 3 większych naczyń: ż. śledzionowej, ż. kręzkowej górnej i ż. kręzkowej dolnej; ta ostatnia uchodzi często czy to do ż. śledzionowej, czy też do ż. kręzkowej górnej. Krzyżując się z tylną powierzchnią górnej części dwunastnicy ż. wrotną przebiega w więzadle wątroбно-dwunastniczym i we wnęce wątroby dzieli się na gałąź prawą i lewą: gałąź prawa zaopatruje płat prawy, lewa — znaczną większość płata lewego (ryc. 197). Płat ogoniasty otrzymuje dopływ zazwyczaj bezpośrednio z pnia ż. wrotnej. Płat czworoboczny i przylegający odcinek płata lewego ma samodzielną odnogę odchodzącą od gałęzi lewej ż. wrotnej; jest ona pozostałością ż. pępkowej; żyła pępkowa bowiem, która po urodzeniu zarasta wzdłuż prawie całego swego przebiegu i przekształca się w więzadło obłe, zazwyczaj zachowuje swe światło w odcinku dochodzącym do gałęzi lewej ż. wrotnej i odgałęzieniami swymi zaopatruje wymienione części wątroby.

Obie gałęzie ż. wrotnej, prawa i lewa, po wejściu do wątroby dzielą się na gałęzie mniejsze i wreszcie przechodzą w żyły międzyzrazikowe (*vv. interlobulares*, str. 314),

które wytwarzają sieć naczyń włosowatych żylnych; z nich krew odpływa do żył wątrobnych (p. dalej). Żyła wrotna włączona jest więc w dwa układy włosowate: u jednego końca w układ włosowaty żylny wszystkich tych narządów (żołądka, jelit, śledziony i trzustki), z których pobiera krew, u drugiego zaś w układ włosowaty wątroby.

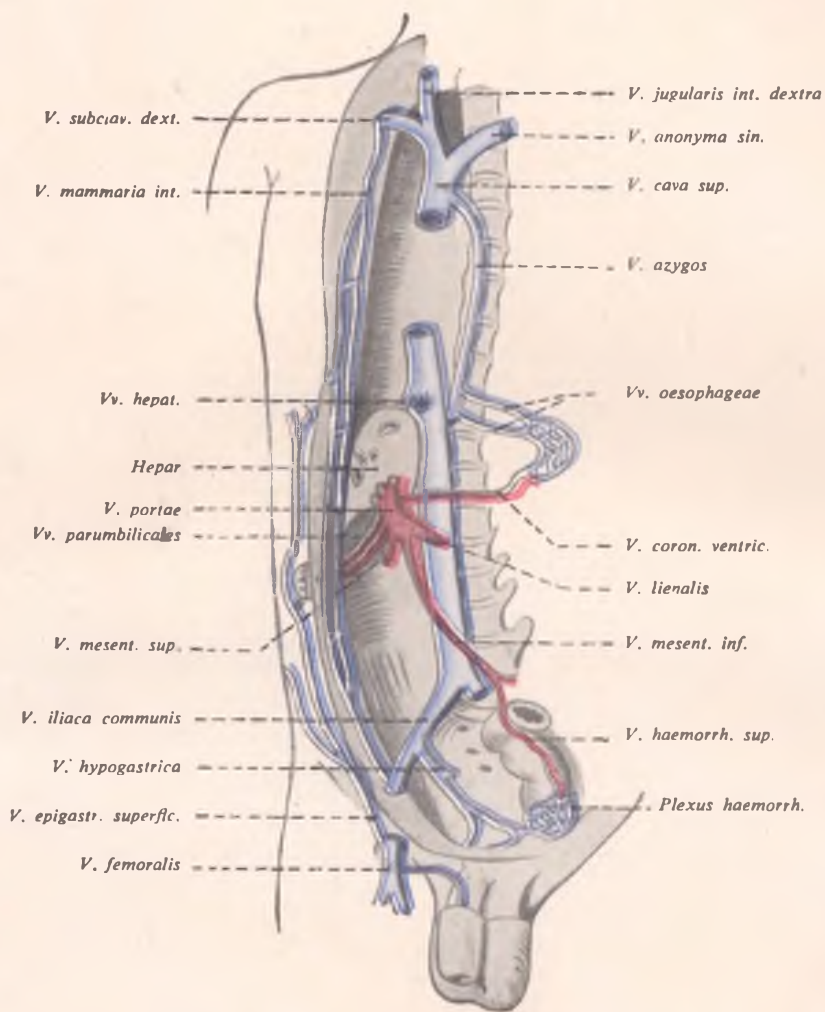
Żyły wrotne dodatkowe. Nazwą tą obejmujemy drobne i liczne żyły, które niezależnie od właściwej żyły wrotnej wstępują bezpośrednio do mięszu wątroby i kończą się w sieci włosowatej zrazików wątroby. Do wątroby dochodzą żyły wrotne dodatkowe z różnych punktów; zależnie od ich położenia i przebiegu odróżniamy kilka grup: 1) grupę drobnych żył żołądkowo-wątrobnych, biegnących w sieci mniejszej, które z krzywizny żołądka mniejszej dochodzą do wątroby, 2) grupę żył przepo-



Ryc. 205. Schemat układu żył wrotnych dodatkowych. Przekrój strzałkowy przez wątrobę. Żyły wrotne dodatkowe: 1 — żołądkowo-wątrobane, 2 — przeponowe, 3 — pęcherzyka żółciowego, 4 — przypepkowe. Wg *Testut*.

nowych wnikać do wątroby z przepony przez powierzchnię tylną wątroby i przez więzadło sierpowate, 3) grupę żył pęcherzyka żółciowego i wreszcie 4) tzw. grupę żył przypepkowych o szczególnym znaczeniu (ryc. 205).

Żyły przypepkowe (*vv. parumbilicales* s. *Sappey*) są to dodatkowe żyły wrotne wątroby, które w otoczeniu pępka zbierają się z żył skórnych, jak również w powłokach brzusznych z ż. nabrzusznymi górnymi i dolnymi. Żyły te łączą się z sobą zazwyczaj w dwa przewody żyłne w dolnym odcinku więzadła sierpowatego i przebiegając po bokach więzadła obłego dochodzą do wątroby. Lewa z obu żył w bliskości wątroby może wstępować do więzadła obłego, które począwszy od tego miejsca pozostaje drożne i łączy się z lewą gałęzią ż. wrotnej, tak jak pierwotnie ż. pępkowa. Ta lewa żyła przypepkowa nosi nazwę żyły Burowa. Żyły przypepkowe łączą układ ż. wrotnej z żyłami powłok brzusznych, a więc tak z żyłą główną górną, jak i z dolną. W przypadkach utrudnionego odpływu krwi z ż. wrotnej wskutek zmian chorobowych w wątrobie (np. w marskości wątroby, *cirrhosis hepatis*) żyły ściany brzucha w okolicy pępka rozszerzają się silnie i przebiegając wężykowato układają się promienisto dokoła pępka; wytwarzają one tzw. głowę meduzy (*caput medusae*) widoczną poprzez skórę brzucha;



Ryc. 206. Schemat układu wielkich żył tułowia i ich połączeń z układem żyły wrotnej.
Wg *Schultzego i Corninga.*

wtedy też zmienia się kierunek prądu krwi w żyłach przypępkowych, krew płynie w kierunku odwrotnym — od wątroby ku ścianie brzucha.

Żyły wątrobné (*vv. hepaticae*) rozpoczynają się w zrazikach wątroby drobnymi gałązkami, tzw. żyłami śródzrazikowymi (str. 315). Żyły śródzrazikowe (*vv. intralobulares s. centrales*) po wyjściu ze zrazika przechodzą w większe żyły podzrazikowe (*vv. sublobulares*), które łączą się dalej z sobą w większe pnie i wreszcie wytwarzają żyły wątrobné. Żyły wątrobné w liczbie 2 lub 3 odprowadzają krew żylną wątroby obladowaną glukozą, hormonami, mocznikiem itd. Są to żyły krótkie, grubości około 1 cm, położone całkowicie w mięszu wątroby, uchodzące skośnie do żyły głównej dolnej bezpośrednio przed jej przejściem przez przeponę. Żyła wątrobna prawa odprowadza krew z prawego płata, jedna lub dwie żyły wątrobné lewe — z płata lewego i czworobocznego. Żyły płata ogoniastego paroma zazwyczaj samodzielnie gałęziami dochodzą do żyły głównej dolnej nieco niżej, w obrębie dołu żyły głównej.

NACZYNIA CHŁONNE

Naczynia chłonne rozpoczynają się między zrazikami wątroby. Od zrazików powierzchniowych kierują się na powierzchnię wątroby, od zrazików głębokich podążają w mięszu wątroby razem z naczyniami krwionośnymi czy to z żyłami i tętnicami międzyzrazikowymi, czy też z żyłami podzrazikowymi. Odróżniamy więc w wątrobie naczynia chłonne powierzchniowe i głębokie, które jednak licznie łączą się z sobą.

Naczynia głębokie tworzą dwie grupy: 1) jedna biegnie z rozgałęzieniami żyły wrotnej do małych węzłów chłonnych wnęki wątroby i stąd przez więzadło wątroбно-dwunastnicze do węzłów trzewnych; 2) grupa druga podąża z żyłami wątrobnymi i przechodzi przez przeponę razem z żyłą główną dolną do klatki piersiowej, gdzie uchodzi do węzłów śródpiersiowych.

Naczynia powierzchniowe tworzą na powierzchni wątroby gęstą sieć delikatnych naczynek między mięszem wątroby i otrzewną. Naczynka te biegną w różnych kierunkach: 1) jedne z nich zdążają do wnęki, tak jak sieć naczyń głębokich, i przez więzadło wątroбно-dwunastnicze do węzłów trzewnych. Są to naczynia głównie powierzchni dolnej, a tylko nieliczne powierzchni górnej; 2) druga grupa naczyń, z części środkowej powierzchni górnej, wstępuje w obręb więzadła sierpowatego i podąża przez trójkąt mostkowo-żebrowy Larreya do węzłów mostkowych, następnie zaś do węzłów śródpiersiowych przednich; 3) z części bocznych powierzchni górnej wchodzi liczne naczynka między blaszki więzadła wieńcowego ze strony prawej i lewej i, albo łącząc się w nieliczne większe naczynia przechodzą przez przeponę do klatki piersiowej, gdzie uchodzą do węzłów śródpiersiowych, albo też dążą do węzłów lędźwiowych. Naczynia chłonne wątroby biegnące w więzadle wątroбно-dwunastniczym (tak samo jak naczynia pęcherzyka żółciowego, p. dalej) łączą się z naczyniami chłonnymi żołądka, trzustki i śledziony. Naczynia powłoki otrzewnej przepony łączą się z naczyniami opłucnej.

NERWY

Nerwy wątroby prowadzą przeważnie włókna bezrdzenne, które z tętnicą wątrobną wstępują w mięsz wątroby, gdzie biegną razem z przewodami żółciowymi i naczyniami krwionośnymi; w przebieg włókien nerwowych włączone są już to oddzielne komórki zwojowe, już to grupy komórek. W tkance łącznej międzyzrazikowej wytwarzają włókna nerwowe splot międzyzrazikowy, skąd wstępują w zraziki; tam przylegają do komórek wątrobných lub do nich wnikają.

Nerwy wątroby pochodzą z układu współczulnego i włókien przywspółczulnych nerwu błędnego; do błony surowiczej wątroby dochodzą gałązki prawego n. przeponowego.

Nerw błędny. Gałązki n. błędnego (przeważnie lewego) kierują się z przedniej ściany żołądka przez więzadło wątroбно-żołądkowe i wnikają do wątroby.

Nerwy współczulne pochodzą ze spłotu trzewnego. Oplatają one tętnicę wątrobną właściwą tworząc spłot wątroбny i kierując się wraz z tętnicą przez więzadło wątroбно-dwunastnicze oraz wnękę wstępują do wątroby.

Spłot trzewny zawiera również gałązki n. błędnego (przeważnie prawego), który również bierze udział w wytwarzaniu spłotu wątrobnego i w unerwieniu wątroby.

Włókna współczulne działają hamująco, włókna przywspółczulne pobudzająco na wydzielanie żółci. W warunkach prawidłowych wpływ układu nerwowego na wydzielanie żółci jest na ogół niewielki. Nerwy czuciowe drogą gałązek współczulnych prowadzą do 8—11 odcinka rdzenia piersiowego. Pole Hageda leży w górnej okolicy brzucha po stronie prawej w obrębie 9 nerwu międzyżebrowego.

Nerw przeponowy. N. przeponowy (przeważnie prawy) oddaje drobne gałązki do błony surowiczej wątroby i do więzadła sierpowatego. Gałązki te przypuszczalnie powodują bóle, które w niektórych schorzeniach wątroby odczuwane są w prawym barku; 4 nerw szyjny bowiem, z którego pochodzi n. przeponowy, zaopatruje również skórę barku (nn. nadobojczykowe).

STRESZCZENIE

Na wątrobie odróżniamy wypukłą powierzchnię górną (*facies superior*), wklęsłą powierzchnię dolną (*facies inferior*), oddzielone od siebie brzegiem przednim (*margo anterior*), i po stronie prawej również wypukłą, ustawioną pionowo, powierzchnię tylną (*facies posterior*), która przechodzi stopniowo w dolną, jak i w górną. Po stronie lewej nie ma powierzchni tylnej; powierzchnia górna i dolna łączą się tu z sobą wzdłuż brzegu tylnego (*margo posterior*). Przyczep więzadła sierpowatego wątroby (*ligamentum falciforme hepatis*) do powierzchni górnej zaznacza granicę między płatem wątroby prawym (*lobus hepatis dexter*) a lewym (*lobus hepatis sinister*). Na powierzchni dolnej rowki, ułożone w kształcie litery H, oddzielają poszczególne części wątroby. W rowku strzałkowym lewym, zwanym dołem strzałkowym lewym (*fossa sagittalis sinistra*), leży w części przedniej więzadło obłe wątroby (*ligamentum teres hepatis*), w części tylnej — więzadło przewodu żylnego (*ligamentum venosum*). W przedniej części rowka strzałkowego prawego, w dole pęcherzyka żółciowego (*fossa vesicae felleae*) leży pęcherzyk żółciowy, w części tylnej, w dole żyły głównej (*fossa v. cavae*) — żyła główna dolna. Rowek poprzeczny tworzy tzw. wnękę albo wrota wątroby (*porta hepatis*); wchodzi do niej żyła wrotna, tętnica wątroбna i spłot nerwowy; wychodzi z niej: przewód wątroбny i część naczyń chłonnych. Ku tyłowi od wnęki leży płat ogoniasty (*lobus caudatus*), do przodu płat czworoboczny (*lobus quadratus*); oba doły strzałkowe prawe oddzielają je od płata prawego; wzdłuż dołu strzałkowego lewego biegnie granica między płatem lewym a czworobocznym i ogoniastym.

Otrzewna pokrywa wątrobę z wyjątkiem powierzchni tylnej zrosniętej z przeponą, wnęki i obu rowków strzałkowych. W osi zrazików (wielkości 1—2 mm), z których wątroba jest zbudowana, biegnie żyła śródzrazikowa. W tkance łącznej międzyzrazikowej biegną rozgałęzienia żyły wrotnej, przewodów żółciowych i tętnicy wątroбnej.

Ta ostatnia odżywia (tlen) wątrobę. Naczynia włosowate zrazików pochodzą z gałęzi żyły wrotnej (z żż. międzyzrazikowych) i kierują się promienisto do żyły śródzrazikowej. Krew odpływa dalej przez żyły podzrazikowe do żył wątrobnych, które uchodzą do żyły głównej dolnej. Naczynia włosowate żółciowe (kanaliki żółciowe) ograniczone są dwiema komórkami wątrobnymi. Na granicy zrazików wątroby przechodzą one w przewody żółciowe, które mają już własną ścianę. Komórki wątrobowe zawierają glikogen, niewielkie ilości białka i substancje tłuszczowe.

DROGI ŻÓŁCIOWE

DROGI ŻÓŁCIOWE WEWNĄTRZWĄTROBNE

Podczas gdy produkty wewnętrznej przemiany materii wątroby odprowadzane są bezpośrednio do krwi żyłnej wątroby i do naczyń chłonnych, to wydzielina zewnętrzna, żółć uchodzi do jelita drogami żółciowymi. Z drogami żółciowymi wewnątrzwątrobnymi zapoznaliśmy się poprzednio; rozpoczynają się one włosowatymi kanalikami żółciowymi (międzykomórkowymi, czyli śródbeleczkowymi), z których powstają międzyzrazikowe przewody żółciowe (*ductus biliferi*).

Przewody żółciowe stopniowo łączą się z sobą w przewody coraz większe, które kierując się ku wnętrzu wytwarzają ostatecznie obie gałęzie przewodu wątrobnego, prawą i lewą; w obrębie wnęki łączą się one w jeden wspólny przewód wątrobowy.

Przewody żółciowe wewnątrzwątrobowe biegną zawsze wspólnie z tętnicami międzyzrazikowymi (rozgałęzieniami t. wątrobną) i z żyłami międzyzrazikowymi (rozgałęzieniami ż. wrotnej), otoczone wraz z nimi tkanką łączną torebki Glissona. Żyły podzrazikowe natomiast (powstające z żył śródzrazikowych), gałązki początkowe żył wątrobnych, nie biegną w sąsiedztwie tętnic i przewodów żółciowych, lecz zawsze oddzielnie; na przekroju miększu wątroby stosunki te dają się bez trudu rozpoznać nawet nie uzbrojonym okiem.

DROGI ŻÓŁCIOWE ZEWNĄTRZWĄTROBNE

Gałąź prawa i lewa przewodu wątrobnego tworzy początek dróg żółciowych zewnątrzwątrobnych. Przewód wątrobowy kieruje się ku dołowi i po krótkim przebiegu, poniżej wnęki oddaje w stronę prawą kilkocentymetrowy przewód wsteczny, tzw. przewód pęcherzykowy. U swego końca przewód ten uwypukla się w pojemny zbiornik, pęcherzyk żółciowy. Pęcherzyk żółciowy zbiera i magazynuje żółć w przerwach między okresami trawienia. Począwszy od miejsca odejścia przewodu pęcherzyko-

wego, przewód wątroby nosi nazwę przewodu żółciowego wspólnego; uchodzi on do dwunastnicy. Przewód wątroby i przewód żółciowy wspólny stanowią główną drogę odpływu żółci. Ich zamknięcie czasowe wywołuje przeważnie zaburzenia, a trwałe zamknięcie nawet śmierć osobnika. Pęcherzyk żółciowy i przewód pęcherzykowy, odgałęzienie drogi głównej, tworzą drogę dodatkową.

PRZEWÓD WĄTROBY

Gałęzie początkowe. Przewód wątroby (*ductus hepaticus*) leży w części prawej wnęki, do przodu od żyły wrotnej i nieco na prawo od niej. Gałąź prawa przewodu wątrobnego, krótsza, występuje z wątroby do przodu od prawej gałęzi żyły wrotnej i zbiera żółć z płata prawego i płata czworobocznego. Gałąź lewa odprowadza żółć z płata lewego i ogoniastego. Obie gałęzie przewodu wątrobnego leżą w planie przednim wnęki i łączą się z sobą pod kątem rozwartym. Radiografia dróg żółciowych wewnątrzwątrobowych i zewnątrzwątrobowych nie wykazuje żadnych ważniejszych gałęzi zespalających; terytoria żółciowe miąższu wątroby są więc niezależne jedne od drugich.

Wielkość. Średnica przewodu wątrobnego wynosi około 4 mm, długość 2—6 cm; jest ona bardzo zmienna w zależności od wyższego czy niższego położenia punktu połączenia obu jego gałęzi, jak również przewodu pęcherzykowego z przewodem wątrobnym. Znane są przypadki, w których przewód wątroby wynosił tylko parę milimetrów; może on nawet zupełnie nie występować jako taki, a mianowicie wtedy, gdy obie gałęzie łączą się z sobą dopiero w miejscu dojścia do nich przewodu pęcherzykowego.

Położenie. W całej swej długości przewód wątroby przebiega w więzadle wątrobo-dwunastniczym. W obrębie wnęki krzyżuje się on przeważnie od przodu z gałęzią prawą tętnicy wątrobną i tętnicą pęcherzykową; mniej więcej w 30% przypadków oba te naczynia leżą do przodu od przewodu wątrobnego. Po wyjściu z wnęki przewód wątroby leży po przednio-bocznej stronie żyły wrotnej. Przewód pęcherzykowy przylega do prawego obwodu przewodu wątrobnego w jego odcinku końcowym; w odcinku tym oba te przewody biegną więc równolegle do siebie.

PRZEWÓD ŻÓLCIOWY WSPÓLNY

Przewód żółciowy wspólny (*ductus choledochus*; *chole* = żółć, *dochos* = zawierający) powstaje z połączenia dwóch przewodów: wątrobnego i pęcherzykowego; zbiera on żółć z wątroby oraz z pęcherzyka żółciowego i odprowadza ją do dwunastnicy.

Kształt, wielkość, barwa. Przewód żółciowy wspólny, tak samo jak przewód wątroby, jest na ogół cylindryczny, ku swemu końcowi jelitowemu

nieznacznie się zwęża. Średnica wynosi przeciętnie około 5 mm i jest tylko trochę większa od średnicy przewodu wątrobnego. Przeciętna długość wynosi około 7 cm. Tak jak wszystkie drogi żółciowe, może on osiągać bardzo znaczną grubość, prawie taką jak dwunastnica.

Za życia zabarwienie przewodu żółciowego wspólnego jest żółtawe lub żółtozielonawe, na zwłokach zazwyczaj silnie zabarwione żółcią.

Przebieg, położenie i podział. Przewód żółciowy wspólny w przedłużeniu przewodu wątrobnego zdąża ku dołowi, w stronę lewą i ku tyłowi. Topograficznie można go podzielić na cztery odcinki: 1) Część naddwunastnicza przebiega w brzegu więzadła wątroбно-dwunastniczego po stronie prawej od tętnicy wątrobnnej i do przodu od żyły wrotnej. W przejściu w następny odcinek, w część zadwunastniczą, powierzchnię przednią przewodu żółciowego wspólnego krzyżuje tętnica żołądkowo-dwunastnicza, gałąź tętnicy wątrobnnej. 2) Część zadwunastnicza przewodu odpowiada tylnej powierzchni części górnej dwunastnicy; położona jest ona po stronie prawej od żyły wrotnej i do przodu od żyły głównej dolnej. 3) Część trzustkowa leży w bruzdzie między głową trzustki a częścią zstępującą dwunastnicy, bardzo często objęta całkowicie tkanką trzustki. 4) Część śródścienna — ostatni odcinek przewodu długości 1—2 cm, przebiega skośnie tylnoprzyszodkowo ścianę części zstępującej dwunastnicy i zwykle rozszerza się u swego końca wytwarzając uchyłek Vatera, który uchodzi do jelita na brodawce dwunastnicy większej (str. 251).

PĘCHERZYK ŻÓLCIOWY

W wątrobie odbywa się bez przerwy produkcja żółci, która jednak tylko w czasie pobierania większych posiłków odpływa do jelita. Konieczny jest więc narząd połączony z wątrobą, w którym żółć mogłaby się zbierać w przerwach między okresami trawienia. Narządem tym jest pęcherzyk żółciowy (*vesica fellea*; *fel* = żółć), gdzie żółć jest magazynowana i ulega zagęszczeniu. Występuje on u wszystkich klas kręgowców, choć niektóre gatunki są go pozbawione. Wśród ssaków np. koń, jeleń, szczur nie mają pęcherzyka. W tych przypadkach przewód żółciowy wspólny może przejmować częściowo czynność pęcherzyka żółciowego. Szczur nie ma pęcherzyka, występuje on jednak u myszy, a więc nie rodzaj pokarmów odgrywa tu decydującą rolę.

Stosunki ogólne

Położenie. Pęcherzyk żółciowy leży na powierzchni dolnej wątroby między płatem prawym a czworobocznym w dole pęcherzyka żółciowego (łoża pęcherzyka żółciowego), złączony z nim tkanką łączną wiotką. Otrzewna

wątroby pokrywa jego wolną powierzchnię przerzucając się na poziomie pęcherzyka z płata prawego na płat czworoboczny.

Kształt i przebieg. Kształt pęcherzyka wypełnionego jest podobny do gruszki, której gruby koniec kieruje się do przodu i ku dołowi, w stronę brzegu przedniego wątroby, a część zwężona — ku tyłowi i górze. Długa oś pęcherzyka biegnie nieco skośnie z dołu ku górze, od przodu ku tyłowi i nieco z prawa na lewo.

Wielkość. Długość pęcherzyka żółciowego średnio wypełnionego wynosi przeciętnie 10 cm, szerokość około 4 cm; pęcherzyk maksymalnie wypełniony może zawierać około 60 ml żółci; jednak *in vivo* zastój żółci i skupienie kamieni mogą powodować silne rozciągnięcie ściany pęcherzyka, tak że dno pęcherzyka znacznie wystaje spod brzegu przedniego wątroby. Pęcherzyk pusty w czasie skurczu nie ma już tak wyraźnego kształtu gruszkowatego, w czasie rozkurczu jego ściana wolna, dolna styka się z górną.

Barwa. Ponieważ ściana jest cienka, barwa pęcherzyka — odpowiednio do treści — jest żółtawozielonawa; na zwłokach żółć przesącza się przez ścianę pęcherzyka i narządy przylegające przybierają odcień zielonawy.

Budowa zewnętrzna pęcherzyka żółciowego

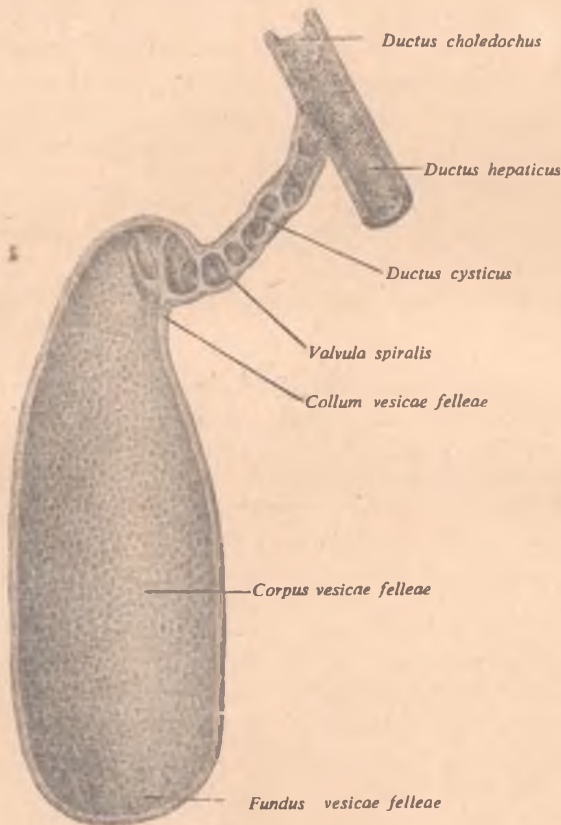
Odróżnia się trzy części pęcherzyka: część dolną, czyli dno, część środkową, czyli trzon, i część górną albo szyjkę, która przedłuża się w przewód pęcherzykowy.

Dno (*fundus*) skierowane do przodu, ku dołowi i nieco na prawo odpowiada brzegowi przedniemu wątroby, który na poziomie pęcherzyka ma zwykle słabo zaznaczone wcięcie (*incisura vesicae felleae*); u małego dziecka jest ono jeszcze niewidoczne, w wieku starszym nieco silniejsze. Zazwyczaj dno pęcherzyka wypełnionego, przynajmniej u dorosłego, przekracza brzeg przedni wątroby o 1—2 cm; wsuwa się ono między wątrobę a okrężnicę poprzeczną, do której przylega. U człowieka żywego pęcherzyk pusty nie dosięga przedniego brzegu wątroby. Dno jest jedyną częścią pęcherzyka całkowicie powleczoną otrzewną.

Trzon (*corpus*). Powierzchnia górna trzonu nie jest pokryta otrzewną i przylega do dołu pęcherzyka żółciowego wątroby, z którym łączy się warstwą tkanki łącznej wiotkiej i naczyniami, szczególnie z żyłami pęcherzykowymi głębokimi, zdążającymi bezpośrednio z pęcherzyka do wątroby. Żyły te stanowią grupę żył wrotnych dodatkowych (p. dalej i str. 320). W rzadkich przypadkach połączenie powierzchni górnej pęcherzyka z wątrobą może ulec zmianie, jeśli otrzewna pokrywająca jego powierzchnię dolną wciska się z obu brzegów dołu pęcherzyka w głąb, między oba narządy, wytwarzając kreskę pęcherzyka (*vesica mobilis*).

Powierzchnia dolna trzonu, wypukła gdy pęcherzyk jest wypełniony i wklęsła, gdy jest pusty, w całości jest pokryta otrzewną. Powierzchnia ta najczęściej spoczywa na okrężnicy poprzecznej.

Szyjka (*collum*). W kierunku wnęki wątroby trzon przechodzi w odcinek zwężony przebiegający łukowato, w tzw. szyjkę. Szyjka wygina się wpierw z prawa na lewo, następnie z przodu ku tyłowi w kształcie litery S i zwężając się lejkowato przechodzi w przewód pęcherzykowy. Zazwyczaj po stronie prawej szyjka ma wypuklenie, któremu po stronie lewej odpowiada



Ryc. 207. Pęcherzyk żółciowy i przewód pęcherzykowy przecięte wzdłuż.

wcięcie; leży w nim węzeł chłonny (pęcherzykowy); w miejscu tym do światła szyjki wpukła się sierpowaty fałd błony śluzowej. Szyjka pęcherzyka krzyżuje się częścią górną dwunastnicy, która bezpośrednio do niej przylega. Szyjka unosi się z łoża pęcherzyka i prawie dokoła objęta jest otrzewną.

Stosunek do otrzewnej

Otrzewna dolnej powierzchni wątroby pokrywa całą tę część powierzchni pęcherzyka, która nie przylega do dołu pęcherzyka żółciowego. W kierunku

poprzecznym więc otrzewna przechodzi z prawego brzegu dołu pęcherzyka do brzegu lewego powlekając powierzchnię dolną pęcherzyka. Również w kierunku przednio-tylnym przykrywa ona pęcherzyk od szyjki do dna, które powleka dokoła na całym jego obwodzie. Dno więc nie przylega bezpośrednio do tkanki wątroby, lecz jest oddzielone od niej podwójną blaszką otrzewnej (kął wątroбно-pęcherzykowy). Szyjka jest prawie całkowicie objęta otrzewną, gdyż unosi się z łoża pęcherzyka i często wsuwa się w nasadę więzadła wątroбно-dwunastniczego. Stosunek otrzewnej do trzonu pęcherzyka ulega zmianie w tych przypadkach, o czym wspominaliśmy poprzednio (str. 326), w których otrzewna z obu boków wciska się głębiej, wytwarzając krezkę; mówimy wtenczas, że pęcherzyk jest ruchomy (*vesica mobilis*). Niekiedy pęcherzyk jest połączony z okrężnicą poprzeczną, jak również z dwunastnicą fałdem otrzewnej (*lig. hepatocolicum*). Więzadło to nie stanowi wolnego, dającego się objąć pasma otrzewnej, lecz przylega do przedniej powierzchni więzadła wątroбно-dwunastniczego.

Stosunki topograficzne

Pęcherzyk żółciowy, jak opisano wyżej, spoczywa na dolnej powierzchni wątroby w dole pęcherzyka żółciowego (łoże pęcherzyka), złączony z nim warstwą tkanki łącznej. Otrzewna pokrywa jego wolną powierzchnię dolną. Dno pęcherzyka, całkowicie powleczone otrzewną, wystaje zazwyczaj spod przedniego brzegu wątroby i przylega bezpośrednio do przedniej ściany brzucha.

W rzucie na przednią ścianę brzucha położenie pęcherzyka żółciowego daje się z łatwością ustalić przez określenie położenia dna pęcherzyka. Najczęściej punkt styczny między ścianą brzucha a dnem pęcherzyka położony jest w miejscu połączenia 9 chrząstki żeberowej z 10, gdzie brzeg przedni wątroby opuszcza łuk żeberowy; punkt ten (dolek podżebrowy) odpowiada miejscu skrzyżowania łuku żeberowego z brzegiem bocznym mięśnia prostego brzucha prawego i jest oddalony około 4—5 cm od linii pośrodkowej. W chorobach pęcherzyka czy dróg żółciowych (np. kamica, zapalenie itd.) dno jego jest wyczuwalne; miejsce to (punkt pęcherzyka żółciowego) jest wyraźnie wrażliwe na ucisk. W projekcji szyjka pęcherzyka leży wtedy nieco wyżej i bardziej przysrodkowo, w prawej górnej okolicy lędźwiowej.

W warunkach prawidłowych pęcherzyk żółciowy i jego zawartość nie są widoczne na zdjęciu rentgenowskim. Dopiero po wprowadzeniu środka cieniującego (doustnie czy dożylnie) uwidocznia się położenie pęcherzyka, jego kształt i zmienność czynnościowa. W pozycji leżącej występuje zazwyczaj cień pęcherzyka na poziomie 2 lub 3 kręgu lędźwiowego, jednak wysokość położenia może się wahać od 11 żebra do grzebienia kości biodrowej.

Oprócz zmienności osobniczej, kształt pęcherzyka i jego położenie zależne są oczywiście również od położenia wątroby, ruchów oddechowych czy też od budowy konstytucyjnej. Jeżeli wątroba ukształtowana jest normalnie i powierzchnia dolna położona jest skośnie, długa oś pęcherzyka biegnie skośnie (od dna do szyjki) w kierunku przysrodkowym, ku górze i ku tyłowi; na obrazie rentgenowskim w rzucie na płaszczyznę czołową zarys pęcherzyka wykazuje charakterystyczny kształt gruszkowaty. Byłoby to średnie położenie pęcherzyka. Zależnie od położenia wątroby (str. 313) możemy stwier-

dzic dwa krańcowe typy położenia pęcherzyka: położenie poprzeczne, poziome (wdech), w którym długa oś pęcherzyka układa się prawie poziomo, a zarys pęcherzyka w obrazie rentgenowskim jest okrężny, i położenie strome (wydech), w którym długa oś przebiega prawie pionowo, a zarys pęcherzyka jest podłużnie owalny. Samo przez się jest zrozumiałe, że w zasadzie w poprzecznym położeniu wątroby występuje również poziome położenie pęcherzyka, w stromym położeniu wątroby — strome położenie pęcherzyka; w głębokim wdechu, w którym pęcherzyk i jego dno zstępuje ku dołowi mniej więcej o 2 cm, przedni brzeg wątroby unosi się, a równocześnie pęcherzyk przybiera bardziej poziome położenie. Leptosomiczna budowa ciała łączy się bardziej ze stromym położeniem wątroby i pęcherzyka, o podłużnym, owalnym zarysie cienia, typ pikniczny — z położeniem poziomym, o bardziej okrężnej sylwetce pęcherzyka.

Stosunek do sąsiednich narządów dotyczy tylko wolnej, dolnej powierzchni pęcherzyka, pokrytej błoną surowiczą. Dno pęcherzyka swobodnie wystaje między okrężnicą poprzeczną a brzegiem przednim wątroby i dochodzi aż do przedniej ściany brzucha. Trzon spoczywa przeważnie na okrężnicy poprzecznej, w swej części tylnej graniczy po stronie lewej z częścią odźwiernikową żołądka. Z szyjką pęcherzyka krzyżuje się część górna dwunastnicy. Bliskie stosunki tych narządów umożliwiają zlepianie się i zrastanie pęcherzyka z dwunastnicą czy okrężnicą po przebytych sprawach zapalnych. Wtedy również kamienie żółciowe mogą przebijać się do jelita grubego, a następnie *per vias naturales* mogą być wydalone wraz kałem.

PRZEWÓD PĘCHERZYKOWY

Przewód pęcherzykowy (*ductus cysticus*) prowadzi z pęcherzyka żółciowego do dolnego końca przewodu wątrobnego i łącząc się z nim wytwarza przewód żółciowy wspólny.

Przebieg. Przewód pęcherzykowy rozpoczyna się u szyjki pęcherzyka, następnie kieruje się skośnie w stronę lewą, ku dołowi i nieco ku tyłowi, łącząc się zazwyczaj z prawą stroną przewodu wątrobnego. Przebiegiem swym zatacza on łuk skierowany wklęsłością ku dołowi i w stronę prawą.

Wielkość. Grubość przewodu jest mniejsza od grubości przewodu wątrobnego; średnio wynosi ona około 3 mm, lecz nie jest równomierna. Długość przewodu jest zazwyczaj nieco większa od długości przewodu wątrobnego i średnio wynosi około 4 cm.

Położenie. Przewód pęcherzykowy objęty jest więzadłem wątrobowo-dwunastniczym. Po jego stronie lewej leży przewód wątrobny, do którego ściśle przylega. Do górnego brzegu przewodu dochodzi tętnica pęcherzykowa.

Zmienność połączenia przewodu pęcherzykowego z przewodem wątrobnym. Zmienność ta ze względu na częstość zabiegów operacyjnych dotyczących dróg żółciowych ma duże znaczenie praktyczne. Można odróżniać trzy zasadnicze typy: 1) po krótkim przebiegu przewód pęcherzykowy uchodzi pod kątem ostrym do prawego brzegu przewodu wątrobnego; 2) oba przewody przebiegają na dłuższej przestrzeni równolegle, jak gdyby przyklejone do siebie i objęte wspólną osłonką; 3) przewód pęcherzykowy owija się śrubowato od tyłu dookoła przewodu wątrobnego i uchodzi na brzegu tylnym, lewym lub przednim przewodu wątrobnego.

Wszystkie te trzy zasadnicze typy występują mniej więcej tak samo często. W rzadkich przypadkach przewód pęcherzykowy dochodzi do gałęzi prawej przewodu wątrobnego zamiast do przewodu właściwego.

Zastawka wężownicowata (*valvula spiralis s. Heisteri*). Powierzchnia wewnętrzna przewodu pęcherzykowego nie jest równa. Błona śluzowa, która ją wyściela, wpukla się do światła w postaci szeregu półksiężycowatych fałdzików (5—12) — każdy na przestrzeni $1/3$ do $2/3$ obwodu. Są one ułożone nie ściśle poprzecznie, lecz nieco skośnie, a sąsiadujące z sobą fałdziki wpuklają się z przeciwnego obwodu. Ściana przewodu między fałdami jest często nieco wypukłona. Fałdy są bardzo zmienne i co do liczby, i co do wielkości. Choć zazwyczaj nie łączą się one z sobą, lecz z powodu swego układu, razem z fałdem położonym w obrębie szyjki pęcherzyka, wytwarzają jedną spiralną drogę. Fałdy te obejmujemy wspólną nazwą zastawki wężownicowatej. Pod małym ciśnieniem zastawka jest drożna w obu kierunkach; silny skurcz mięśniówki przewodu powoduje zwolnienie przepływu żółci. Zastawka wężownicowata stanowi przypuszczalnie mechanizm zaporowy; pod wpływem nagłego i silnego wzmoczenia ucisku w górnej części brzucha (np. ułoczní brzusznej) odpływ żółci z pęcherzyka żółciowego może być zahamowany. W pionowej postawie ciała pęcherzyk żółciowy z jednej strony a przewód pęcherzykowy i żółciowy wspólny ze strony drugiej tworzą pętlę, wierzchołkiem skierowaną ku górze, której koniec dwunastniczy leży mniej więcej o dwie szerokości palca niżej od dna pęcherzyka.

Oprócz właściwych dróg żółciowych (przewodów wątrobnych), które wychodzą z wnętrza wątroby, występują jeszcze drobne przewody żółciowe, tzw. naczynia zbaczające (*vasa aberrantia hepatis*) w różnych miejscach wątroby, szczególnie w lewym płacie w więzadle trójkątym lewym (*appendix fibrosa*, str. 307). Są to pozostałości pierwotnie dalej sięgającej tkanki wątrobną. W rzadkich przypadkach przewody żółciowe zbaczające biegną bezpośrednio z wątroby do ściany pęcherzyka żółciowego przylegającej do wątroby. U niektórych ssaków występują one stale.

BUDOWA ŚCIANY PRZEWODÓW ŻÓLCIOWYCH ZEWNĄTRZĄTROBNYCH

Ściana pęcherzyka żółciowego składa się z dwóch warstw na stronie górnej, przylegającej do wątroby; z trzech zaś — na stronie dolnej, przylegającej do jelit.

Błona śluzowa skierowana do światła pęcherzyka wytwarza liczne fałdy, których wysokość zmienia się w zależności od stanu wypełnienia pęcherzyka; fałdy te w niemałym stopniu przyczyniają się do zwiększenia powierzchni błony śluzowej. Układają się one siatkowato i ograniczają dolki, na których dnie widoczne są niższe fałdziki. Nabłonek błony śluzowej pęcherzyka jest wysoki jednowarstwowy wałeczkowaty; jego komórki pokryte są brzeżkiem prążkowanym; zawierają one liczne ziarenka zasadochłonne

i kwasochłonne, które przypuszczalnie wydzielają śluz. Prawdziwe gruczoły śluzowe sięgające w obręb blaszki właściwej (*lamina propria*) występują tylko w szyjce, nie ma ich w trzonie ani na dnie pęcherzyka. Komórki nabłonka, tak samo jak komórki jelita grubego, wchłaniają wodę; żółć w pęcherzyku zostaje 2—4-krotnie zagęszczona. Oprócz wody nabłonek resorbuje również sole, a wydziela, jak już wspomniano, śluz, który chroni również nabłonek przed macerującym działaniem żółci. Na zwłokach nabłonek zawiera barwniki żółciowe, ponieważ zaraz po śmierci komórki stają się przepuszczalne dla żółci. W pęcherzyku występują często głębokie przewody wysłane nabłonkiem takim samym jak powierzchnia błony śluzowej; przewody te nieraz wchodzą głęboko w ścianę pęcherzyka w obręb błony mięśniowej. O przewodach zbaczających, które prowadzą bezpośrednio z wątroby do pęcherzyka, wspominaliśmy wyżej.

Błona mięśniowa, utworzona z komórek mięśniowych gładkich, jest u człowieka w porównaniu ze zwierzętami słabo rozwinięta i luźno ułożona, ponieważ przenikają ją liczne pęczki tkanki łącznej włóknistej. Włókna mięśniowe układają się w prawo- i lewostronne spirale. Włókna zewnętrzne tworzą poprzecznie ułożone sieci śrubowato krzyżujących się wiązek; włókna wewnętrzne spiralnie wstępują ku górze z dna pęcherzyka i przechodzą we włókna zewnętrzne. Poszczególne wiązki sięgają podnabłonkowo, w obręb błony śluzowej, gdzie kończą się sprężystymi ścięgienkami i biorą udział w wytwarzaniu fałdów błony śluzowej.

Błona surowicza stanowi trzecią, zewnętrzną warstwę ściany pęcherzyka; powierzchnia pęcherzyka skierowana do wątroby jest jej pozbawiona i złączona z nią tkanką łączną torebki Glissona. Błona surowicza pochodzi z otrzewnej wątroby, zapoznaliśmy się z nią na str. 309. Wiotka tkanka podsurowicza łączy błonę mięśniową z błoną surowiczą; dzięki tkance podsurowiczej błona surowicza może się dostosować do stanu wypełnienia narządu.

Ściana przewodu wątrobnego, żółciowego wspólnego i pęcherzykowego zbudowana jest na ogół podobnie jak ściana pęcherzyka żółciowego. Składa się ona z dwóch warstw.

Błona śluzowa tworzy warstwę wewnętrzną; jest ona pokryta, tak jak w pęcherzyku żółciowym, wysokim nabłonkiem wałeczkowatym, który spoczywa na blaszce właściwej. Komórki nabłonka zawierają liczne ziarenka i przypuszczalnie wydzielają śluz. Poza tym znajdują się tu liczne drobne gruczoły śluzowe, tzw. gruczoły przewodów żółciowych, których nie ma w błonie pęcherzyka żółciowego z wyjątkiem szyjki. W przewodzie żółciowym wspólnym, jeżeli nie zawiera on żółci, pod wpływem skurczu mięśniówki błona śluzowa układa się w podłużne fałdy, na których i między którymi licznymi otworkami uchodzą gruczoły przewodów żółciowych.

Błona mięśniowa, podobnie do błony mięśniowej pęcherzyka żółciowego, jest bogato przemieszana tkanką łączną; niektórzy autorzy nazywają ją błoną włóknisto-mięśniową (*tunica fibromuscularis*). Włókna mięśniowe układają się okrężnie, skośnie i podłużnie, wytwarzając różnokształtne sieci. Zasługuje na uwagę, że mięśniówka pęcherzyka i przewodów żółciowych, z wyjątkiem ujścia przewodu żółciowego wspólnego, nie tworzy całkowitych warstw mięśniowych; między włóknami występują bardzo liczne miejsca całkowicie pozbawione mięśniówki. Gdzie nie ma jednak mięśniówki, również ruchy robaczkowe nie mogą występować i czynnie pobudzać przepływu żółci.

W odległości $1/2$ do 1 cm przed ujściem przewodu żółciowego wspólnego do dwunastnicy włókna mięśniowe okrężne wytwarzają zamknięty pierścień mięśniowy, który przy samym ujściu na uchyłku Vatera silnie grubieje, tworząc tzw. zwieracz Oddiego (*sphincter Oddi*). Dzięki temu urządzeniu może być regulowany dopływ żółci do dwunastnicy. Zwieracz zaopatrzony jest w antagonistyczne włókna nerwowe współczulne i przywspółczulne. Również przewód trzustkowy u swego ujścia ma pierścień mięśniowy tylko nieco krótszy (p. dalej).

ZÓŁC

Żółć (*bilis, fel*) jest ogólnie znana z powodu swego gorzkiego smaku i zabarwienia żółtobrunatnego do zielonawego. Jest to płyn ciągnący się, o charakterze słabo alkalicznym. Gorzki smak pochodzi z kwasów żółciowych stanowiących ważny składnik żółci, zabarwienie — z barwników żółciowych (bilirubiny i innych); śluz nadaje żółci ciągnącą się konsystencję. Oprócz kwasów żółciowych i barwników żółciowych do ważnych składników organicznych żółci należą cholesterol i lipidy. Zę składników nieorganicznych oprócz jonów sodowych, potasowych i chlorowych znajdujemy żelazo i znaczną ilość fosforanów. Żółć, chociaż nie zawiera fermentów trawiennych, bierze udział w trawieniu przez emulgowanie tłuszczów, co ułatwia działanie lipazie oraz przyczynia się do wchłaniania kwasów tłuszczowych; służy ona również do neutralizowania kwaśnej miazgi pokarmowej. Barwniki żółci są pochodnymi barwnika krwi, hemoglobiny. Hemoglobina rozpadłych w śledzionie i wątrobie czerwonych ciałek krwi, pozbawiona żelaza, przemienia się w barwniki żółci, które ulegają wydaleni z ustroju i nadają kałowi jego charakterystyczne zabarwienie. Ilość żółci wytwarzanej w wątrobie wynosi około 1,5 litra na dobę, choć jest bardzo zmienna w zależności od różnych czynników; ilość żółci wzrasta np. przy lepszym ukrwieniu narządu, czy podczas trawienia itp.

ODPŁYW ŻÓLCI

Żółć wydzielana z wątroby odpływa bez przerwy do jelita w dwóch postaciach: po pierwsze jako żółć «wątrobna», bardziej rzadka, jaśniejsza, która odpływa z wątroby drogą przewodu wątrobnego oraz żółciowego wspólnego i bezpośrednio dostaje się do dwunastnicy; po drugie, jako żółć «pęcherzykowa» zagęszczona, ciemniejsza, ciągnąca się, powstała z żółci rzadkiej, która zamiast do przewodu żółciowego wspól-

nego nawraca do przewodu pęcherzykowego oraz pęcherzyka, a następnie dopiero w miarę potrzeby kieruje się z powrotem przez przewód pęcherzykowy do przewodu żółciowego wspólnego. Wydzielanie żółci w wątrobie i odpływ żółci do jelita nie są więc identyczne. Z tego wynika, że pęcherzyk żółciowy nie jest narządem zbędnym, chociaż może go nie być od urodzenia lub też może być usunięty drogą operacyjną bez ciężkich następstw dla organizmu.

Pomimo że drogi żółciowe zewnątrzwątrobowe wraz z pęcherzykiem są ośrodkiem wielu spraw chorobowych wątroby, mechanika ruchów tego układu nie jest całkowicie wyjaśniona. Zwrócono uwagę na to, że pęcherzyk żółciowy, przewód pęcherzykowy i przewód żółciowy wspólny tworzą układ połączonych z sobą cew, w których dno pęcherzyka w warunkach prawidłowych leży wyżej od ujścia przewodu żółciowego wspólnego; w tych warunkach pęcherzyk żółciowy może się opróżniać, jeżeli ujście do jelita jest otwarte.

W czasie trawienia, kiedy zwieracz przewodu żółciowego wspólnego jest otwarty, żółć wątrobną odpływa do jelita pod działaniem ciśnienia wydzielniczego wątroby, bez udziału mięśniówki przewodów; jeżeli ujście przewodu żółciowego wspólnego jest zamknięte (w czasie między dwoma posiłkami), żółć cofa się do pęcherzyka żółciowego. Pod wpływem skurczu mięśniówki pęcherzyka ciśnienie wzrasta i pęcherzyk opróżnia się częściowo. Całkowite jednak opróżnienie pod wpływem mięśniówki nie jest możliwe, ponieważ nie jest ona w stanie doprowadzić do zupełnego zaciśnięcia światła. Najsilniejsze nawet bodźce opróżniają pęcherzyk nie więcej niż o 35—50% jego zawartości. Nigdy też na zwłokach nie spotykamy pęcherzyka maksymalnie skurczonego w postaci cienkiej cewy; pęcherzyk opróżniony jest płaski, jego ściana dolna przylega do górnej. W kamicy żółciowej skurcze mięśniówki pęcherzyka i wielkich przewodów żółciowych mogą wywoływać silne bóle (kolka). Na odpływ żółci z pęcherzyka wpływa również tłocznia brzuszna i silny wdech, gdyż wzrasta wtedy ciśnienie w pęcherzyku. Jeżeli istnieje mechaniczna przeszkoda w przepływie wydzieliny przez przewody żółciowe do jelita, to składniki żółci przedostają się do krwi; barwniki żółciowe częściowo wydalone są przez nerki do moczu, ale zwykle nie dość sprawnie, tak że dostają się do tkanek ustroju, którym nadają żółte zabarwienie (żółtaczka, *icterus*).

NACZYNNIA I NERWY DRÓG ŻÓŁCIOWYCH ZEWNĄTRZĄTROBNYCH

Tętnice. Pęcherzyk żółciowy zaopatruje t. pęcherzykowa (*a. cystica*), która w większości przypadków odchodzi od gałęzi prawej t. wątrobowej właściwej. Przy szyjce pęcherzyka dzieli się ona na dwie gałęzie — dla górnej i dolnej ściany pęcherzyka. Podwiązanie jej zmusza do usunięcia narządu, gdyż w przeciwnym razie uległby on martwicy. T. pęcherzykowa może odchodzić niekiedy z lewej gałęzi t. wątrobowej właściwej, z jej pnia lub z t. żołądkowo-dwunastniczej. Również t. wątrobną dodatkową, odchodzącą z krezkowej górnej, może zaopatrywać pęcherzyk żółciowy. Drobne gałązki t. pęcherzykowej mogą wnikać bezpośrednio do mięszu wątroby, gdzie zespala się z gałązkami t. wątrobowej.

Przewód pęcherzykowy otrzymuje krew z t. pęcherzykowej; przewód wątrobną głównie z t. wątrobowej, tętnice zaś przewodu żółciowego wspólnego pochodzą z t. wątrobowej, żołądkowo-dwunastniczej i trzustkowo-dwunastniczej górnej.

Żyły pęcherzyka żółciowego tylko w znacznej mniejszości przypadków (10%) uchodzą do ż. wrotnej (do jej lewej gałęzi); przeważnie zdążają one bezpośrednio do wątroby przez wnękę i z powierzchni górnej pęcherzyka przylegającej do wątroby. Żyły te nie zespala się z odgałęzieniami żyły wrotnej kończą się w sieci włosowatej

zrazików wątroby¹. Łączą się one również wzdłuż przewodu żółciowego wspólnego z żyłami dwunastnicy i trzustki. Żyły dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych stanowią więc «dodatkowe żyły wrotne» (str. 320) i w przypadkach niedrożności ż. wrotnej mogą wytwarzać krążenie poboczne.

Naczynia chłonne pęcherzyka żółciowego uchodzą do węzła położonego po stronie lewej szyjki pęcherzyka (str. 327) i do paru węzłów leżących na części naddwunastniczej przewodu żółciowego wspólnego, skąd zdążają dalej do węzłów trzewnych.

Nerwy pochodzą ze spłotu wątrobnego i wraz z komórkami zwojowymi tworzą gęstą sieć dookoła szyjki pęcherzyka. Większe gałązki biegną wzdłuż przewodu żółciowego wspólnego. Podrażnienie n. błędnego wywołuje u zwierząt skurcz mięśniówki pęcherzyka żółciowego i rozkurcz zwieracza Oddiego, natomiast podrażnienie gałązek współczulnych prowadzi do rozkurczu pęcherzyka i skurczu zwieracza.

ZMIENNOŚĆ DRÓG ŻÓLCIOWYCH ZEWNĄTRZWĄTROBNYCH

W rzadkich przypadkach pęcherzyk żółciowy bywa podłużnie przedzielony na dwa pęcherzyki, z których każdy ma wtedy własny przewód pęcherzykowy, oddzielnie wyprowadzający żółć do przewodu wątrobnego. Pęcherzyk żółciowy może się łączyć bezpośrednio z wątrobą małymi przewodami żółciowymi (*ductus hepatocystici*), które z jego powierzchni górnej dążą do wątroby; może się również zachować bezpośrednie połączenie między pęcherzykiem żółciowym i dwunastnicą (*ductus cysticoentericus*); także prawa i lewa gałąź przewodu wątrobnego mogą samodzielnie dochodzić do dwunastnicy (*ductus hepatoenterici*). Liczba gałęzi przewodu wątrobnego może być zwiększona do pięciu; dodatkowe przewody występują zwykle z prawego płata wątroby. Pęcherzyka żółciowego może w ogóle nie być, a wtedy jedna lub druga gałąź przewodu wątrobnego jest zwykle bardzo znacznie rozszerzona. Prawa i lewa gałąź przewodu wątrobnego może się znacznie przedłużać; przedłuża się wtedy również przewód pęcherzykowy, a skraca przewód żółciowy wspólny. Ze zmiennością połączenia przewodu pęcherzykowego z przewodem wątrobnym zapoznaliśmy się na str. 329.

STRESZCZENIE

Przewód wątroby (*ductus hepaticus*) powstaje we wnęce wątroby i po krótkim przebiegu łączy się z przewodem pęcherzykowym (*ductus cysticus*) wytwarzając przewód żółciowy wspólny (*ductus choledochus*); uchodzi on na brodawce dwunastnicy większej.

Pęcherzyk żółciowy (*vesica fellea*) składa się z szyjki, trzonu i dna. Błona śluzowa układa się w fałdy; błona mięśniowa jest słaba. Czynność pęcherzyka żółciowego polega na magazynowaniu i zagęszczaniu żółci.

TRZUSTKA

Trzustka (*pancreas*; *pan* = cały, *kreas* = mięso, cała z «mięsa») jest to gruczoł, który pod względem budowy ma pewne podobieństwo do surowiczych gruczołów ślinowych (ślinianka brzuszna). Wydzielina jej, sok trzustkowy (*succus pancreaticus*) albo «ślina brzuszna», którą wytwarza w ilości

¹ Petren, T. Stockholm, 1933.

około 1 l w ciągu doby, działa na wszystkie zasadnicze składniki pokarmowe, na tłuszcze, węglowodany i białka (p. dalej). Poza tym trzustka jest gruczołem o wydzielaniu wewnętrznym, którego hormon — insulina — reguluje poziom cukru we krwi. Zwierzęta bezkręgowce, jak również niektóre grupy ryb nie mają trzustki; wszystkie inne kręgowce mają trzustkę w różnych stopniach rozwoju.

STOSUNKI OGÓLNE

Położenie. Trzustka jest położona poprzecznie w górnej części jamy brzusznej do przodu od kręgosłupa i ku tyłowi od żołądka, między śledzioną, graniczącą z jej lewym końcem, a pętlą dwunastnicy, która wklęsłością swą obejmuje koniec prawy trzustki. Zazwyczaj trzustka leży na wysokości 1 i 2 kręgu lędźwiowego, czasem jednak może sięgać do 12 kręgu piersiowego, jak również opuszczać się do poziomu 3 kręgu lędźwiowego. Położenie niskie jest częstsze u kobiet niż u mężczyzn. Mniej więcej $\frac{1}{3}$ trzustki leży po stronie prawej od płaszczyzny pośrodkowej, $\frac{2}{3}$ — po stronie lewej.

Kierunek przebiegu trzustki, choć na ogół poprzeczny, nie jest jednak prostoliniowy. Jej połowa prawa jest pozioma, lewa natomiast kieruje się nieco skośnie ku górze. Kręgosłup i wielkie naczynia, które krzyżują się z powierzchnią tylną trzustki, wypuklają część środkową narządu do przodu, podczas gdy oba końce zagłębiają się nieco ku tyłowi.

Wielkość i waga. Pod względem swych wymiarów trzustka wykazuje dużą zmienność, podobnie jak większość trzew. Jej długość waha się w granicach 12—20 cm, średnia wysokość wynosi 4—5 cm, grubość 2—3 cm. W dzieciństwie i we wczesnej młodości trzustka wzrasta bardzo szybko i w wieku około 40 lat osiąga swe największe wymiary; po 50 roku życia zaczyna się zmniejszać. Średnia waga trzustki wynosi 70—100 g, jednak w granicach normalnych zdarzają się nieraz trzustki znacznie mniejsze (do 35 g), jak również znacznie większe (do 150 g).

Barwa i miąższ trzustki. Barwa trzustki u człowieka żywego jest szaroróżowa, na zwłokach szarobiaława; budowa jest wyraźnie zrazikowa, co nadaje trzustce wygląd nieco guzkowaty. Trzustka nie ma własnej torebki łącznotkankowej, również wewnątrz gruczołu zraziki łączą się z sobą tylko bardzo nieznaczną ilością tkanki łącznej. Natomiast między zrazikami i na powierzchni trzustki pod otrzewną może się skupiać tkanka tłuszczowa, dzięki czemu powierzchnia się wygładza. Silniejsze występowanie tkanki tłuszczowej wewnątrz trzustki nadaje jej zabarwienie bardziej żółtawe. Miąższ trzustki jest stosunkowo spoisty (choć nie jest twardy), w przeciwieństwie np. do bardzo miękkiego miąższu grasicy o podobnym wyglądzie. Ciężar gatunkowy trzustki wynosi 1,040—1,050 — mniej więcej tyle co ciężar gatunkowy gruczołów ślinowych.

BUDOWA ZEWNĘTRZNA

Kształt trzustki jest nieregularny, bywa porównywany już to do haczyka, już to do młotka. Jest to narząd wydłużony w kierunku poprzecznym, nieco zakrzywiony w formie litery S i spłaszczony od przodu ku tyłowi. Odróżniamy w nim trzy części. Część środkowa tworzy trzon, koniec prawy głowę (*caput*), koniec lewy — ogon (*cauda*). O ile trzon bez wyraźnej granicy przechodzi w ogon, o tyle między głową a trzonem znajduje się niewielka część zwężona, która nosi nazwę szyjki (*collum*) lub cieśni (*isthmus*). Po wyjęciu z jamy brzusznej przed utrwaleniem traci trzustka swój właściwy kształt i staje się bardziej wyciągnięta, językowato wysmukła; szerszy jej koniec odpowiada głowie, węższy — ogonowi trzustki.

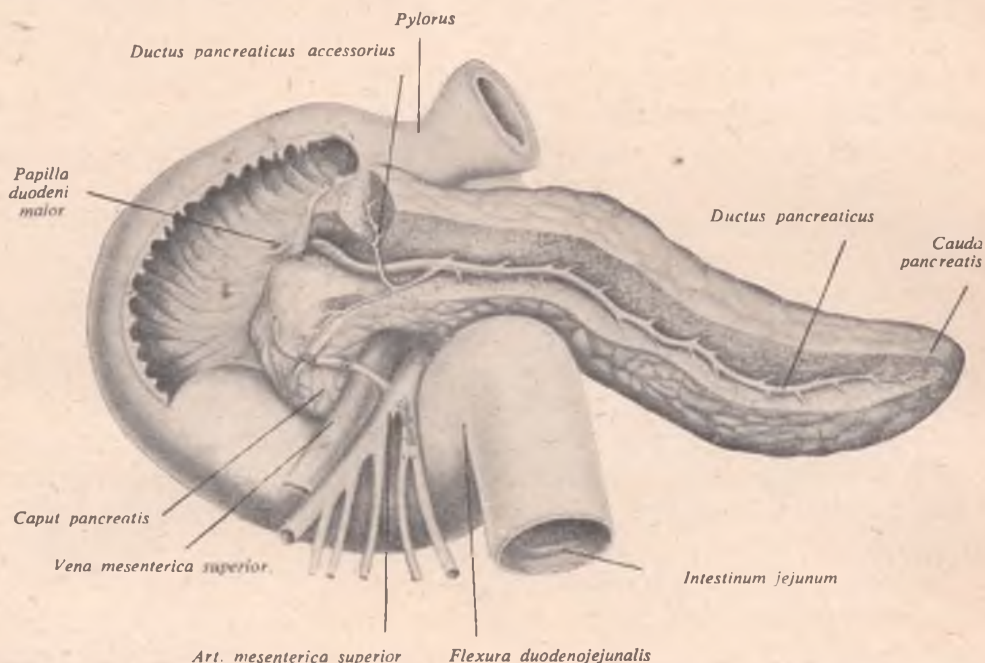
Głowa trzustki (*caput pancreatis*) jest objęta pętlą dwunastnicy i łączy się szczególnie ściśle z jej częścią zstępującą; jest ona haczykowato wygięta. Wcięcie dolnego brzegu skierowane ku dołowi — wcięcie trzustki (*incisura pancreatis*), w którym przebiegają tętnica i żyła kręzkowa górna, często oddziela część dolną lewą głowy, tworząc tzw. wyrostek haczykowaty (*processus uncinatus*). Wyrostek ten u dołu przylega do części dolnej dwunastnicy, ku górze wciska się do tyłu od części górnej głowy i na swej powierzchni przedniej ma rynienkowate wyżłobienie dla tętnicy i żyły kręzkowej górnej. Głowa trzustki jest spłaszczona w kierunku od przodu ku tyłowi, toteż odróżniamy na niej powierzchnię przednią i tylną.

Szyjka albo cieśń (*collum s. isthmus pancreatis*) stanowi zwężoną część trzustki (około 2 cm długą) łączącą głowę z trzonem. Jej brzeg górny leży w przedłużeniu brzegu górnego głowy, brzeg dolny jest wyraźnie zaznaczony wcięciem trzustki.

Trzon (*corpus*) ma kształt trójściennego graniastosłupa, w którym odróżniamy największą powierzchnię tylną, najmniejszą powierzchnię dolną i średnią powierzchnię przednią, skierowaną do przodu i ku górze. Brzeg górny, ostry oddziela powierzchnię przednią od tylnej; brzeg przedni biegnie między powierzchnią przednią i dolną, przyczepia się do niego kręzka okrężnicy poprzecznej; brzeg dolny leży między powierzchnią tylną a dolną. W swej części początkowej (prawej) powierzchnia przednia trzonu wznosi się guzowato ku górze i do przodu tworząc tzw. guz sieciowy (*tuber omentale*); guz sieciowy wystaje nad krzywizną żołądka mniejszą i przylega do tylnej powierzchni sieci mniejszej. W swej dalszej części trzon jest wygięty nieco ku tyłowi.

Ogon (*cauda*) stanowi lewy koniec trzustki; jest on najczęściej spłaszczony, czasami guzkowato zgrubiały: kieruje się na lewo i ku górze opierając się o śledzionę.

Bruzda dla tętnicy śledzionowej. Nieco poniżej górnego brzegu trzustki na powierzchni tylnej aż do guza sieciowego tętnica śledzionowa (gałąź t. trzewnej) żłobi rowek dla swego przebiegu. Na lewo od guza sieciowego t. śledzionowa wstępuje ku górze już nie pokryta tkanką trzustki i biegnie bezpośrednio do tyłu od otrzewnej w tylnej ścianie torby sieciowej. W tym odcinku swego przebiegu tętnica przylega do ściany tylnej żołądka (możliwość nadżarcia we wrzodzie żołądka).



Ryc. 208. Trzustka wraz z dwunastnicą. W rozciętym mięszu trzustki widać odpreparowane przewody.

Bruzda dla żyły śledzionowej. Równoległe do powyższego rowka, ale bardziej ku dołowi, analogiczną bruzdę żłobi żyła śledzionowa. Bruzda ta ciągnie się wzdłuż całej powierzchni tylnej sięgając aż do ogona trzustki.

Odmiany. Główne odmiany trzustki są następujące: 1) wyrostek haczykowaty może się oddzielać od głowy tworząc samodzielny płat trzustki (*pancreas accessorium*); 2) w rzadkich przypadkach głowa trzustki może pierścieniem objąć dokoła dwunastnicę, wytwarzając tzw. trzustkę pierścieniową (*pancreas anulare*); 3) dodatkowa tkanka trzustkowa wychodzi czasem ze ściany żołądka czy górnej części dwunastnicy lub jelita czczego, a nawet z uchyłka Meckela.

STOSUNEK DO OTRZEWNEJ I UMOCOWANIE TRZUSTKI

Trzustka należy do narządów jamy brzusznej stosunkowo najsilniej ustalonych w swym położeniu. Większe jej przesunięcia spotyka się tylko

wtedy, gdy narządy sąsiadujące z trzustką, jak dwunastnica, odźwiernik itp. zmieniają swe położenie.

Zlepianie się trzustki z tylną ścianą brzucha. W okresie embryonalnym, jak opisano poprzednio (str. 200, ryc. 141), trzustka leży wewnątrzotrzewnowo objęta blaszkami krezki grzbietowej. W dalszym ciągu rozwoju odcinek krezki grzbietowej żołądka, w którym układa się trzustka, zmienia swe położenie, zbliża się do tylnej ściany brzucha i wreszcie przylega do niej; blaszka tylna krezki zlepia się i zrasta w tej okolicy (ryc. 142, 143) z otrzewną ścienną, w wyniku czego trzustka traci swe pierwotne, wewnątrzotrzewnowe umiejscowienie i wtórnie uzyskuje położenie zewnątrzotrzewnowe. Warstwa łącznotkankowa (blaszka Treitza) utworzona przez zlepianie obu blaszek otrzewnej spaja powierzchnię tylną trzustki z tworami tylnej ściany brzucha, do których przylega, i utrzuca jej położenie. Połączenie to jest mocniejsze w obrębie głowy, słabsze natomiast w obrębie trzonu po stronie lewej od kręgosłupa. Takie stosunki umożliwiają operacyjne odklejenie trzustki od jej podłoża.

Połączenie z dwunastnicą. Głowa trzustki, jak zaznaczono wyżej, objęta jest pętlą dwunastnicy; dwunastnica wpukla się w tkankę trzustki i szczególnie silnie łączy się z częścią zstępującą, do której na połowie jej wysokości uchodzi przewód żółciowy wspólny wraz z przewodem trzustkowym. Oddzielenie obu narządów nie daje się na ogół dokonać bez uszkodzenia trzustki. Z częścią górną dwunastnicy trzustka nie jest spojona, chociaż wzajemny stosunek obu narządów jest bardzo ścisły.

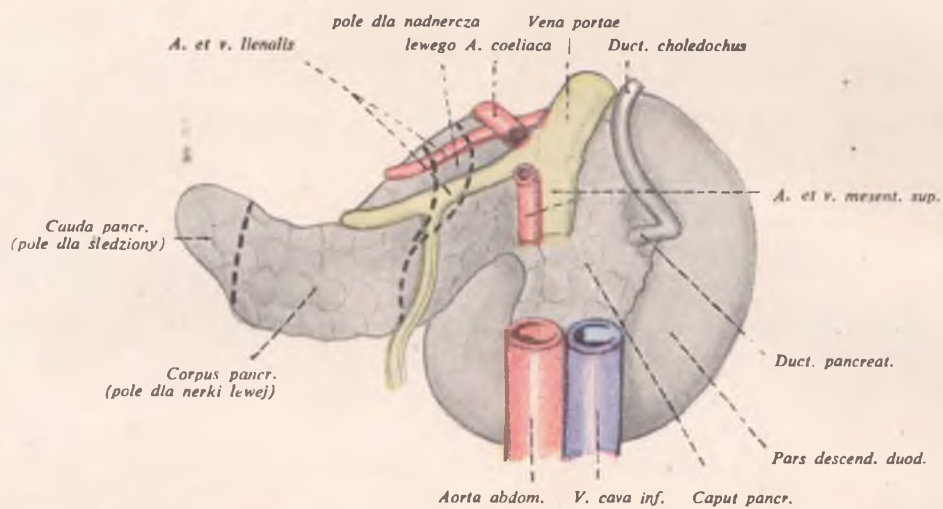
Stosunek do otrzewnej. Po ukończeniu rozwoju, jak wyżej wspomniano, trzustka leży zaotrzewnowo, pokryta otrzewną tylko na swej powierzchni przedniej i dolnej. Jedynie część głowy trzustki, z którą zlepia się odcinek początkowy okrężnicy poprzecznej (*pars fixa*, str. 283), pozbawiony jest otrzewnej. Wzdłuż przedniego brzegu trzustki od ogona do odźwiernika biegnie nasada krezki okrężnicy poprzecznej (ryc. 127). Ogon trzustki (wraz z końcowymi odcinkami naczyń śledzionowych i nerwów) wnika między obie blaszki więzadła przeponowo-śledzionowego wskutek czego osiąga większą ruchomość.

STOSUNKI TOPOGRAFICZNE

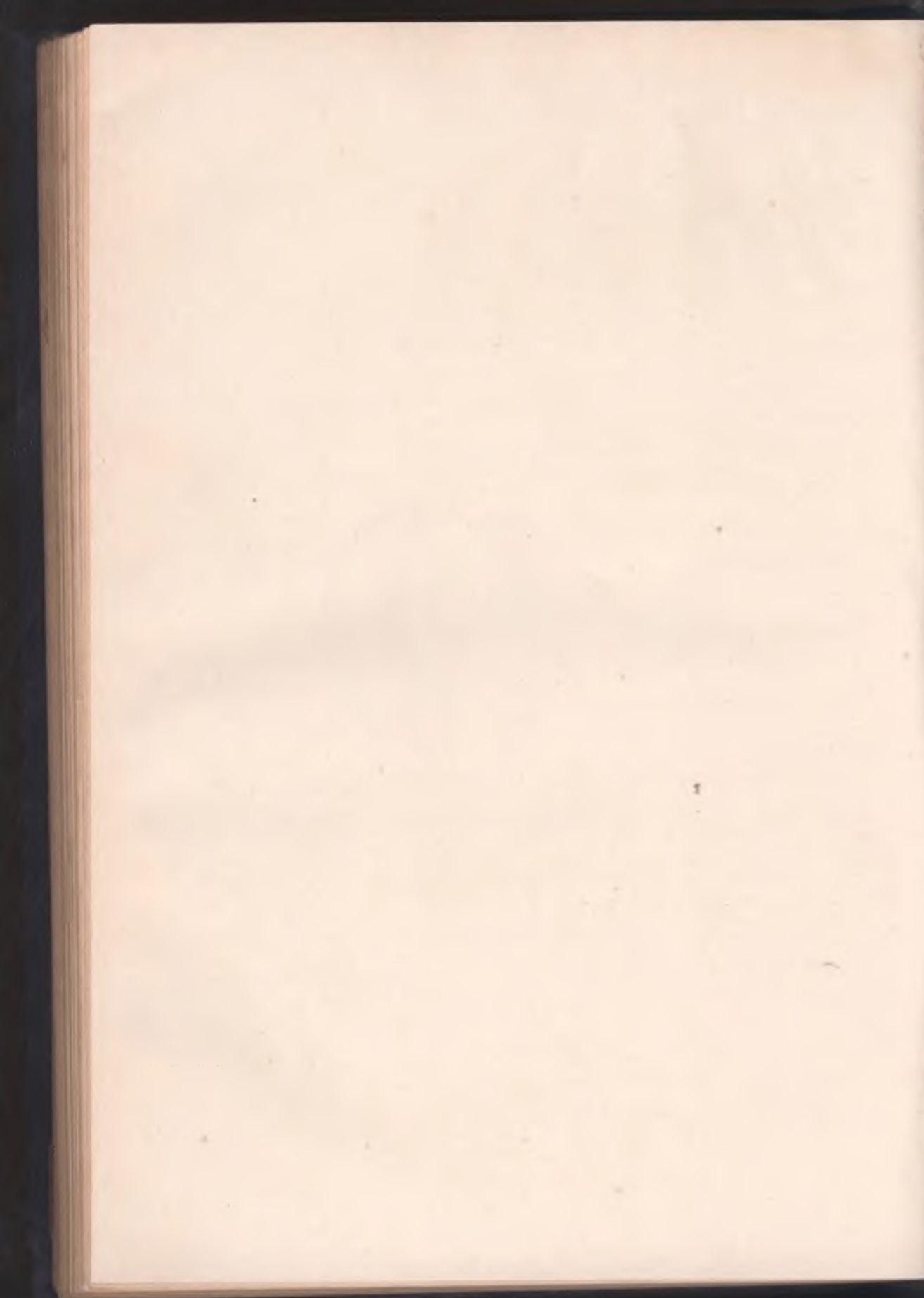
Przeważna część trzustki leży w okolicy nadpępcza, mniejsza część w podżebrzu lewym. Głowa wraz z szyjką znajduje się na prawo od linii pośrodkowej, trzon i ogon — po stronie lewej.

STOSUNEK DO SZKIELETU

W stosunku do szkieletu głowa trzustki leży po prawej stronie trzonów 1 i 2 kręgu lędźwiowego; trzon trzustki krzyżuje się z kręgosłupem na po-



Ryc. 209. Topografia trzustki; widok od tyłu. Wg modelu *Hisa*.



ziomie i kręgu, ogon zaś kończy się na wysokości 11 (lub 12) żebra lewego. Trzustka krzyżuje się więc z kręgosłupem wstępując nieco ku górze po stronie lewej. Ponieważ głowa trzustki objęta jest pętlą dwunastnicy i zraziki jej ściśle łączą się ze ścianą części zstępującej dwunastnicy, a czasem nawet obejmują tę ścianę od strony przedniej i tylnej, jest więc zrozumiałe samo przez się, że położenie głowy i kierunek przebiegu całej trzustki zależny jest od położenia dwunastnicy; silne opadnięcie dwunastnicy łączy się z opuszczeniem głowy trzustki.

STOSUNEK DO NARZĄDÓW SĄSIEDNICH

Topografia głowy trzustki. Z przodu w rowku między dwunastnicą a prawym bocznym i dolnym brzegiem głowy biegną zespalające się z sobą gałęzie przednie tętnic trzustkowo-dwunastniczych górnej i dolnej. Z tyłu w rowku między brzegiem bocznym głowy a połową górną części zstępującej dwunastnicy leży przewód żółciowy wspólny; łączy się on tu zazwyczaj z przewodem trzustkowym (który poziomo występuje z utkania gruczołowego trzustki), skośnie przebija ścianę dwunastnicy i uchodzi na brodawce dwunastnicy większej. Przewód żółciowy wspólny często objęty jest całkowicie mięśnieniem głowy trzustki.

Powierzchnia przednia u góry i po stronie prawej połączona jest warstwą tkanki łącznej z nie mającym krezki, początkowym odcinkiem okrężnicy poprzecznej; poniżej jest powleczone otrzewną i przykryta pętlami jelita cienkiego.

Powierzchnia tylna przylega do żyły głównej dolnej i do naczyń nerkowych prawych.

Topografia szyjki trzustki. Powierzchnia przednia szyjki jest powleczone otrzewną i przylega do odźwiernika; powierzchnia tylna przylega do krótkiej początkowej części żyły wrotnej (powstałej z połączenia ż. krezkowej górnej i ż. śledzionowej) przed jej wejściem między blaszki więzadła wątroбно-dwunastniczego.

Topografia trzonu. Powierzchnia przednia, całkowicie pokryta otrzewną tylnej ściany torby sieciowej, przylega do ściany tylnej żołądka; oba narządy przedzielone są tylko szczelinowatą przestrzenią torby sieciowej. Sprawy chorobowe żołądka, jak również dwunastnicy (wrzody) i części początkowej okrężnicy poprzecznej (*pars fixa*) mogą przenosić się na trzustkę; również łatwo mogą powstawać zrosty między trzustką a żołądkiem, przy czym torba sieciowa zanika.

Powierzchnia dolna, tak samo jak przednia, jest powleczone otrzewną; przylega ona do zgięcia dwunastniczo-jelitowego i do pętli jelita czczego.

Powierzchnia tylna nie jest pokryta otrzewną. Jest ona połączona tkanką łączną z narządami położonymi na tylnej ścianie brzucha; są to licząc od strony prawej ku lewej: 1) aorta i początek tętnicy kręzkowej górnej, 2) część lędźwiowa przepony i naczynia nerkowe lewe, 3) dolny koniec nadnercza lewego i lewa nerka; schorzenia nerki mogą się przenosić na trzustkę i odwrotnie. W bliskości górnego brzegu biegną naczynia śledzionowe, o czym wspominaliśmy poprzednio.

Przedni brzeg trzustki, odgraniczający jej powierzchnię przednią od dolnej, służy za linię przyczepu dla krezki okrężnicy poprzecznej. Nad brzegiem górnym leży tętnica trzewna, która oddaje t. wątrobną wspólną w stronę prawą, zaś t. śledzionową w stronę lewą. Początkowe odcinki obu tych tętnic są zwykle przykryte przez trzustkę. Spod prawego końca brzegu dolnego, w obrębie wcięcia trzustki występują naczynia kręzkowe górne.

Topografia ogona. Ogon trzustki wnika w obręb więzadła przeponowo-śledzionowego; swą wąską powierzchnią dolną spoczywa on na zgięciu okrężnicy śledzionowym, swą powierzchnią tylną opiera się o dolną część śledziony poniżej wnęki.

Dostęp do trzustki. Ponieważ trzustka położona jest w tylnej ścianie torby sieciowej dostęp do niej od przodu — czy to drogą zabiegu operacyjnego, czy też przy preparowaniu — prowadzi przez jamę torby sieciowej. Przy pociąganiu żołądka ku dołowi lub przy niskim położeniu tego narządu widoczny jest nie tylko guz sieciowy trzustki, lecz również część powierzchni przedniej trzonu; trzon trzustki jest więc dostępny po rozszczepieniu sieci mniejszej. Najbardziej jednak odsłaniamy trzustkę przecinając więzadło żołądkowo-okrężnicze poniżej krzywizny żołądka większej i unosząc żołądek ku górze; widoczna jest wtenczas cała powierzchnia przednia trzustki od wklęsłości pętli dwunastnicy aż do wnęki śledziony. Trzecia droga prowadzi od dołu przez kreskę okrężnicy poprzecznej po jej przecięciu i odchyleniu żołądka i okrężnicy poprzecznej ku górze. Droga ta jednak jest niewskazana ze względu na to, że zespolenia między gałązkami tętnicy okrężniczej środkowej (z t. kręzkowej górnej) i tętnicy okrężniczej lewej (z t. kręzkowej dolnej), które zaopatrują okrężnicę poprzeczną, nie zapewniają wystarczającego dopływu krwi po przecięciu naczyń położonych w krezce okrężnicy poprzecznej i nie mogą zapobiec martwicy okrężnicy poprzecznej. Dostęp do trzustki od strony tylnej przez tylną ścianę brzucha bez otwierania jamy otrzewnej napotyka duże trudności już choćby ze względu na grubość ściany i na wielkie naczynia i nerwy położone do przodu od kręgosłupa. Możliwy jest dostęp do głowy trzustki od tyłu w taki sposób, że oddziela się dwunastnicę od jej podłoża ze strony prawej bez uszkodzenia tkanki trzustki i większych naczyń.

PRZEWODY TRZUSTKI

Trzustka ma dwa przewody, które odprowadzają sok trzustkowy do części zstępującej dwunastnicy. Są to: główny przewód trzustkowy i przewód trzustkowy dodatkowy.

Przewód trzustkowy (*ductus pancreaticus s. Wirsungi*) rozpoczyna się w obrębie ogona przez połączenie się mniejszych przewodników; biegnie on dalej w licznych zygzakowatych skrętach wewnątrz tkanki łącznej międzyzrazikowej w stronę prawą wzdłuż długiej osi narządu, jednak trochę bardziej zbliżając się do powierzchni tylnej (daje się najlepiej wypreparować od tyłu). Na poziomie szyjki przewód trzustkowy kieruje się ku dołowi, do tyłu i na prawo; w obrębie głowy zbliża się do przewodu żółciowego wspólnego i przebija ścianę dwunastnicy. Ujście jego leży już to samodzielnie u dolnego końca fałdu podłużnego dwunastnicy na brodawce dwunastnicy większej, już to wspólnie z przewodem żółciowym wspólnym na uchylku Vatera. Połączenie obu przewodów wykazuje dużą zmienność, o czym mowa była poprzednio (str. 252, ryc. 163). Wzdłuż swego przebiegu przewód trzustkowy przyjmuje liczne drobniejsze, rozgałęziające się przewody; większe z nich biegają pionowo, jedne z góry na dół, inne od dołu ku górze. Przewód trzustkowy łatwo daje się odszukać, gdyż swym śnieżno-białym zabarwieniem odróżnia się od ciemniejszej barwy trzustki. Grubość przewodu wzrasta od jego początku (około 2 mm) do końca (około 4 mm); w przejściu przez ścianę dwunastnicy bardzo się zwęża.

Ściana przewodu trzustkowego (tak samo jak przewodu dodatkowego) jest cienka, wysłana jednowarstwowym nabłonkiem wałeczkowatym, w którym znajdują się komórki kubkowe wydzielające śluz i który z zewnątrz otoczony jest cienką łącznotkankową blaszką właściwą błony śluzowej. Podobnie jak przewód żółciowy wspólny, również przewód trzustkowy ma u swego końca silniejsze pasmo okrężnych włókien mięśniowych gładkich, tworzące zwieracz przewodu trzustkowego. Czynność tego pasma polega na przerywaniu odpływu soku trzustkowego; poza tym przypuszczalnie zapobiega ono przedostawaniu się zawartości jelita do trzustki.

W rzucie na przednią ścianę brzucha ujście przewodu trzustkowego do dwunastnicy leży na linii łączącej pępek ze szczytem dołu pachowego prawego; ujście to, jak również ujście przewodu żółciowego wspólnego znajdują się na tej linii w odległości 5—7 cm od pępka (*Desjardins*).

Przewód trzustkowy dodatkowy (*ductus pancreaticus accessorius s. Santorini*), długości około 5 cm, biegnie w głowie trzustki; zbiera on drobne przewodniki wyprowadzające z przedniej i górnej części głowy trzustki oraz z wyrostka haczykowatego (najłatwiej daje się wypreparować od przodu). Zachowuje się on bardzo zmiennie. Najczęściej ma on dwa ujścia, jedno do głównego przewodu, drugie do dwunastnicy na brodawce dwunastnicy mniejszej, położonej 2—3 cm powyżej brodawki większej i nieco do przodu od niej (str. 252, ryc. 163). Przewód dodatkowy w swym końcowym odcinku krzyżuje się od przodu z przewodem żółciowym wspólnym. Przewód trzu-

stkowy dodatkowy funkcjonuje w zasadzie jak gałąź boczna głównego przewodu; jednak krążenie w nim nie jest regulowane żadną zastawką i może się odbywać również w kierunku odwrotnym. Znaczenie przewodu dodatkowego jest szczególnie ważne, jeżeli z tych czy innych przyczyn ulegnie zahamowaniu odpływ soku trzustkowego przez przewód główny. Grubość przewodu dodatkowego nie przekracza $\frac{1}{3}$ grubości przewodu głównego. Jego część prawa lub dwunastnicza jest stosunkowo silniej rozwinięta u dziecka niż u dorosłego, zmniejsza się więc z wiekiem, co potwierdza wyżej wspomniany pogląd, że w zwykłych warunkach przewód dodatkowy stanowi tylko duży dopływ przewodu głównego.

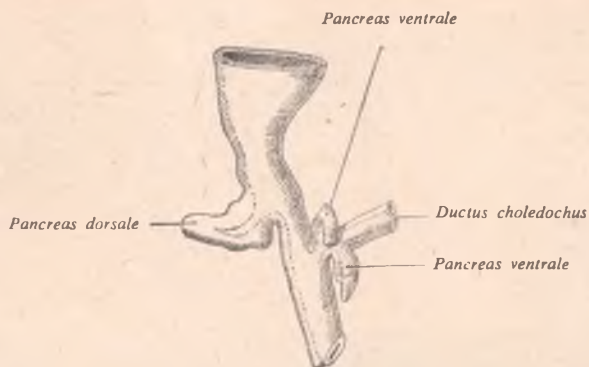
Zmienność przewodów trzustki. W niektórych przypadkach główny przewód trzustkowy jest podwójny aż do swego odcinka końcowego. Często (33%¹) przewód dodatkowy stanowi tylko gałąź przewodu głównego, nie mając ujścia do dwunastnicy. Czasem zupełnie nie występuje (3%) lub stanowi słabą gałąź przewodu głównego zachowując tylko mikroskopowe światło (4%) lub tracąc swą część dwunastniczą (6%). Niekiedy (5—8%) stanowi główny odpływ soku trzustkowego, a przewód trzustkowy jest wtedy przewodem pobocznym. Jeśli oba przewody występują, wtenczas prawie zawsze (w 98%) łączą się one z sobą. W czterech przypadkach opisano trzecią brodawkę dwunastnicy.

ROZWÓJ TRZUSTKI

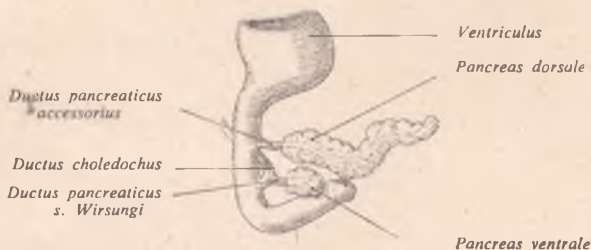
W pierwszym miesiącu rozwoju zarodka ludzkiego, prawie równocześnie z wątrołą i również z entodermalnego nabłonka dwunastnicy, zawiązuje się trzustka. Powstaje ona z trzech zawiązków: jednego grzbietowego i dwóch zawiązków brzusznych (ryc. 210), prawego i lewego, z których lewy wcześniej zanika. Na skutek zwrotów, jakich dokonuje dwunastnica, prawy zawiązek brzuszny zbliża się do grzbietowego i następnie zrasta się z nim (ryc. 211, 212). Równocześnie zawiązki te wydłużają się w dwa przewody, które następnie tworzą liczne odgałęzienia boczne. Później przewód zawiązka grzbietowego zespala się z przewodem zawiązka brzusznego i uchodzi do niego, zachowując swe pierwotne ujście do dwunastnicy lub też często tracąc je. W ten sposób kształtuje się główny przewód trzustkowy (*ductus pancreaticus* s. *Wirsungi*), mający wspólne ujście do dwunastnicy z przewodem żółciowym wspólnym na brodawce dwunastnicy większej. Odcinek przewodu grzbietowego, leżący między miejscem swego pierwotnego ujścia do dwunastnicy i połączeniem z przewodem zawiązka brzusznego, tworzy tzw. przewód trzustkowy dodatkowy (*ductus pancreaticus accessorius* s. *Santorini*).

Z obu przewodów trzustkowych wyrastają przewody drugorzędne; rozgałęziają się one dalej i na swych końcach różnicują się jako odcinki wydzielnicze typu pęcherzykowego, podobnie jak ślinianki surowicze. Z mniejszych przewodów wyprowadzających wyrastają w 3 miesiącu lite pasma nabłonkowe, przekształcające się w tzw. wysepki Langerhansa, które funkcjonują jako gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym; produkują one hormon zwany insuliną. Pod jego wpływem komórki wątrobnego płodu zaczynają magazynować glikogen.

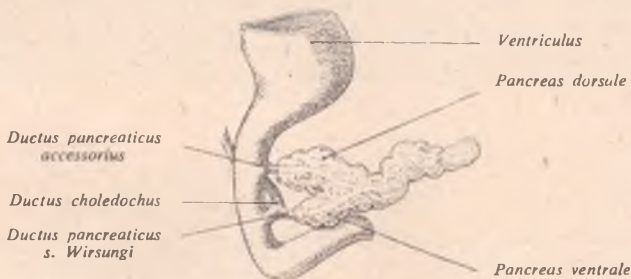
¹ Keyl. Morphol. Jahrbuch, T. 55, 1925.



Ryc. 210. Schemat rozwoju trzustki — I. Wg Kollmanna.



Ryc. 211. Schemat rozwoju trzustki — II. Wg Kollmanna.



Ryc. 212. Schemat rozwoju trzustki — III. Wg Kollmanna.

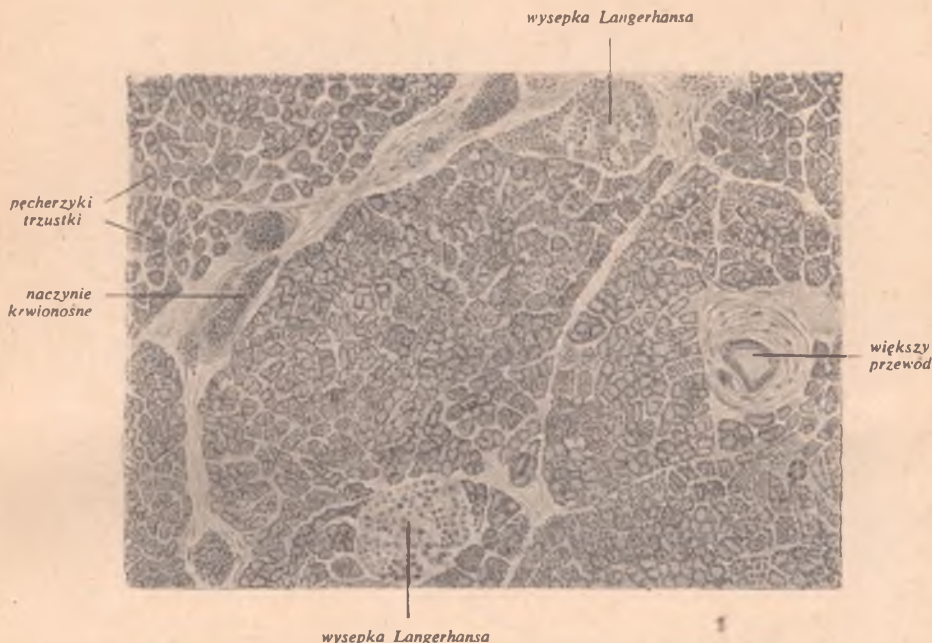
Zawiązki trzustki leżą początkowo wewnątrztrzewnowo, brzuszne w kieszce brzusznej, grzbietowe w kieszce grzbietowej. Po zrośnięciu się obu zawiązków w jeden narząd, kieszka grzbietowa zrasta się z grzbietową ścianą jamy brzusznej, przy czym otrzewna zachowuje się tylko na wolnej powierzchni trzustki (ryc. 143).

BUDOWA DROBNOWIDOWA TRZUSTKI

Trzustka składa się z dwóch gruczołów anatomicznie ściśle z sobą związanych w jeden narząd nieparzysty. Znaczna większość mięszu trzustki stanowi utkanie gruczołowe (o wydzielaniu zewnętrznym) wydzielające do dwunastnicy fermenty tra-

wienne. Znacznie mniejsza część — to gruczoł dokrewny złożony z tzw. wysepek Langerhansa, produkujący hormon insulinę (ryc. 213).

Gruczoł trzustkowy o wydzielaniu zewnętrznym budową przypomina surowiczą śliniankę przyuszną, pozbawiony jest jednak charakterystycznych cewek ślinowych. Na układ przewodów wyprowadzających trzustki składa się przewód trzustkowy oraz przewód trzustkowy dodatkowy. Od tych przewodów głównych odchodzą liczne przewody mniejsze, przechodzące dalej w długie rozgałęzione wstawki zakończone pęcherzykami wydzielniczymi (ryc. 214).



Ryc. 213. Obraz drobnowidowy trzustki (słabe powiększenie).

Parę takich pęcherzyków często zrasta się z sobą w jeden pęcherzyk złożony, a równocześnie końcowy odcinek wstawki swymi płaskimi komórkami wnika w głąb takiego pęcherzyka. Te ostatnie noszą wtedy nazwę **komórek śródpęcherzykowych**, albo **śródogronowych** (ryc. 215). Komórki wydzielnicze pęcherzyka mają najczęściej kształt stożkowaty. Ich kuliste jądro leży u podstawy komórki wśród zasadochłonnej cytoplazmy zawierającej kwas rybonukleinowy. Jest ono otoczone przez liczne nitkowate mitochondria, ponadjądrowo zaś leży wewnętrzny aparat siateczkowy Golgiego i liczne ziarenka wydzieliny, zawierające jeszcze nieczynne fermenty trzustki (zymogen). W okresie gdy komórka wydała swą wydzielinę, ilość tych ziarenek ulega wyraźnemu zmniejszeniu, po czym są one ponownie odbudowywane. Wydzielina komórek przechodzi bądź bezpośrednio do światła pęcherzyka i stąd do przewodów wyprowadzających, bądź wpraw do cienkich kanalików międzykomórkowych. Całość pęcherzyka otoczona jest cienką łącznotkankową błoną podstawną.

Wstawki wychodzące z pęcherzyków wysłane są w swych odcinkach początkowych nabłonkiem płaskim, w odcinkach dalszych — większe gałązki — nabłonkiem ko-

stkowym. Przewody międzyczazikowe i przewody główne mają nabłonek wałeczkowaty, szczególnie wysoki w dużych przewodach, w których występują również komórki kubkowe wydzielające śluz. Przewody te otacza tkanka łączna zbita, przechodząca na zewnątrz w tkankę luźną. Komórki mięśniowe gładkie występują głównie przy ujściu przewodu głównego do dwunastnicy, gdzie tworzą silniejszą warstwę okrężną. Tkanka łączna luźna wytwarza przegrody międzyczazikowe i w niewielkiej ilości wnika między pęcherzyki.

Prócz powyższego układu przewodów wyprowadzających, w trzustce niektórych ssaków, jak również i u człowieka znaleziono cienkie rozgałęzione przewody łączące się z większymi przewodami i z wyspkami Langerhansa.

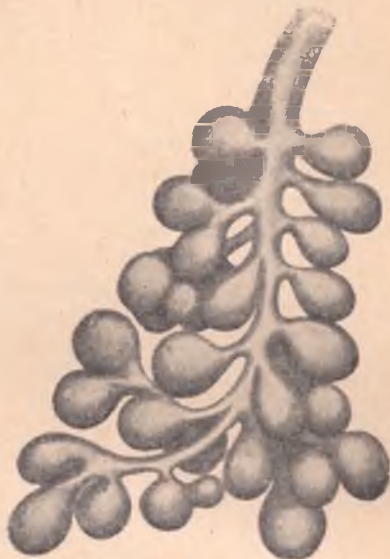
Gruczoł dokrewny trzustki złożony jest z licznych (około 2 000 000) wysepek Langerhansa rozproszonych wśród gruczołu o wydzielaniu zewnętrznym. Średnica wysepki wynosi 0,1 do 0,2 mm. Twór taki zbudowany jest z pasm i gniazd nabłonkowych o komórkach wielościennych, zróżnicowanych w dwóch kierunkach. Większość (około 80%) stanowią komórki β (B); zawierają one w swej cytoplazmie ziarenka rozpuszczalne w alkoholu; są to ziarenka wydzieliny dokrewnej, zwanej insuliną. Mniejszość składników nabłonkowych (około 20%) to komórki α (A); czynność ich nie została dotąd wyświetlona.

Komórki α występują również w nielicznych drobnych skupieniach między pęcherzykami trzustki, w drobnych pasmках wyrastających z dużych przewodów gruczolowych oraz pojedynczo wśród nabłonka tych ostatnich.

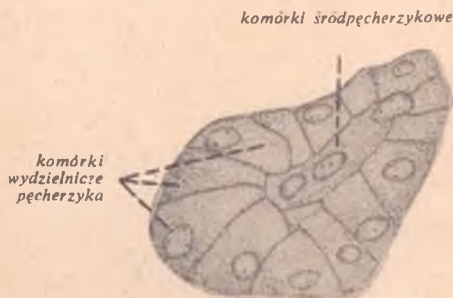
Naczynia krwionośne trzustki luźną siecią włosowatą oplatają pęcherzyki wydzielnicze trzustki, a w wysepkach Langerhansa wśród ich pasm nabłonkowych tworzą sieci szerokich naczyń zatokowych.

Włókna nerwowe trzustki rozgałęziają się wzdłuż naczyń, a zakończenia ich leżą na mięśniówce naczyń krwionośnych i na komórkach gruczolowych.

Wśród tkanki międzyczazikowej występują drobne zwoje współczulne oraz zakończenie nerwowe Vater-Pacciniego.



Ryc. 214. Model zrazika gruczolowego trzustki. Wg Maziarskiego.



Ryc. 215. Pęcherzyk gruczolowy trzustki z komórkami śród-pęcherzykowymi (śródogronowymi).

CZYNNOŚĆ TRZUSTKI

Trzustka jako gruczoł o wydzielaniu zewnętrznym wydziela do dwunastnicy szeregi ważnych fermentów trawiennych. Główne z nich to 1) trypsyna trawiąca białka, 2) amylaza rozszczepiająca cukry złożone oraz 3) lipaza rozkładająca tłuszcze na kwasy tłuszczowe i glicerynę. Komórki pęcherzyków wydzielają te fermenty w postaci nieczynnej, jako profermenty, które aktywowane są dopiero w dwunastnicy.

Wysepki Langerhansa, jak to już wspominaliśmy, wytwarzają w swych komórkach β hormon insuliny, którą oddają do krwi. Czynność insuliny polega na regulowaniu poziomu cukru we krwi. Brak tego hormonu w ustroju czy to wskutek usunięcia lub zniszczenia trzustki wraz z jej wysepkami, czy też po zniszczeniu (aloksanem) komórek β wydzielających insuliny — powoduje jedną z ciężkich postaci cukrzycy. W przebiegu cukrzycy cukier (glukoza) w niedostatecznym stopniu zużywany w tkankach ustroju, gromadzi się w nadmiernej ilości we krwi i przez nerki przechodzi do moczu chorego. Czynność komórek α , już to umiejscowionych w wysepkach Langerhansa, już to rozproszonych poza nimi (p. wyżej), nie jest dotąd dostatecznie wyjaśniona. Przypuszczalnie wydzielają one hormon o działaniu odmiennym niż insulina, być może antagonistycznym.

NACZYNNIA I NERWY TRZUSTKI

Tętnice: 1) t. trzustkowo-dwunastnicza górna, gałąź t. żołądkowo-dwunastniczej (z t. wątrobej) i 2) t. trzustkowo-dwunastnicza dolna (z pnia t. kręzkowej górnej lub od jednej z jej gałęzi jelitowych) swymi gałązkami przednimi i tylnymi obejmują głowę trzustki i zespalać się z sobą wytwarzają silny, licznie rozgałęziony wieniec tętniczy, który zaopatruje głowę trzustki; 3) gałęzie trzustkowe (3—5) z t. śledzionowej zaopatrują trzon i ogon.

Żyły: 1) żż. trzustkowo-dwunastnicze towarzyszą odpowiednim tętnicom. Niektóre z nich biegną ku dołowi i w stronę lewą do przodu od głowy i uchodzą do ż. kręzkowej górnej, inne krzyżują się z powierzchnią tylną głowy i uchodzą również do ż. kręzkowej górnej lub bezpośrednio do ż. wrotnej; 2) kilka drobnych żył trzustkowych wlewa się do ż. śledzionowej.

Naczynia chłonne. Naczynia chłonne trzustki biegną wzdłuż naczyń krwionośnych i uchodzą do okolicznych węzłów chłonnych, skąd limfa odpływa dalej do węzłów trzewnych w otoczeniu t. trzewnej, już to bezpośrednio, już to pośrednio przez węzły chłonne w otoczeniu t. kręzkowej górnej. Okoliczne węzły trzustki ułożone są wzdłuż górnego brzegu trzustki, sięgając aż do wnęki śledziony (*lymphonodi pancreaticolienales*) i dokoła głowy trzustki. Naczynia chłonne trzustki są w związku ze wszystkimi prawie węzłami górnej części brzucha i dlatego ze wszystkich narządów jamy brzusznej trzustka ma najbardziej rozgałęziony odpływ limfy.

Nerwy. Trzustkę zaopatrują bezrdzenne włókna współczulne pochodzące ze spłotu trzewnego i włókna przywspółczulne nerwu błędnego; te ostatnie kierują się do trzustki ze ściany żołądka przez ścianę odźwiernika i dwunastnicy. Oba rodzaje włókien działają antagonistycznie na trzustkę. N. błędny pobudza wydzielanie rozszerzając naczynia krwionośne i przewody wyprowadzające, włókna współczulne działają hamująco. Nerwy czuciowe prowadzą do 8 segmentu piersiowego rdzenia.

STRESZCZENIE

W trzustce (*pancreas*) odróżniamy głowę (*caput*), trzon (*corpus*) i ogon (*cauda*). Głowa objęta jest pętlą dwunastnicy, ogon sięga aż do śledziony. Przewód trzustkowy (*ductus pancreaticus s. Wirsungi*) uchodzi na brodawce dwunastnicy większej, przewód trzustkowy dodatkowy (*ductus pancreaticus accessorius*), stanowiący gałąź przewodu głównego uchodzi nieco wyżej na brodawce dwunastnicy mniejszej, jeżeli jego połączenie z dwunastnicą jest zachowane. Trzustka leży zewnątrzotrzewnowo. Gruczoł dokrewny trzustki złożony jest z licznych (około 2 000 000) tzw. wysepek Langerhansa rozproszonych wśród gruczołu o wydzielaniu zewnętrznym. Wysepki te nie łączą się z przewodami wyprowadzającymi trzustki; wytwarzają one insulinę.

RENTGENOGRAMY

TABLICA I

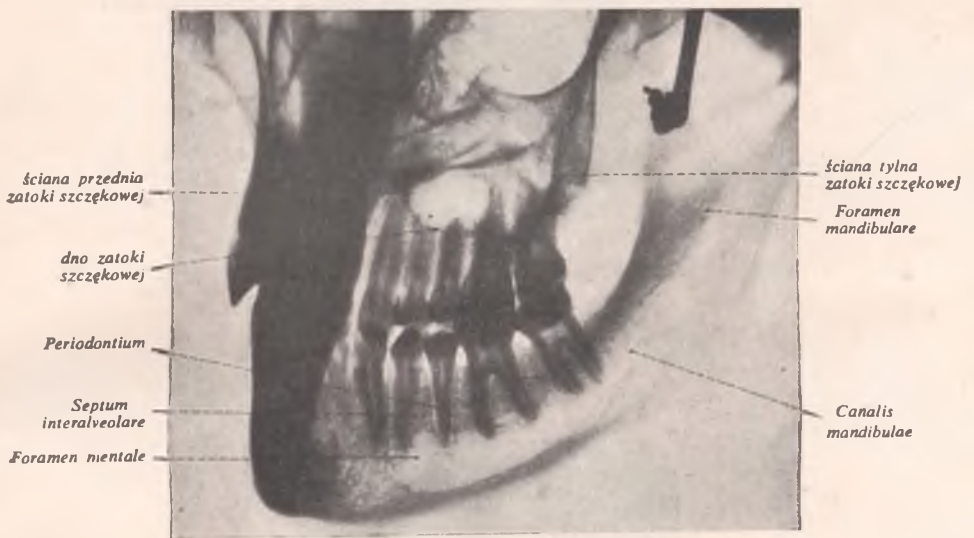


Rtg. 1. Siekacze górne szczęki 17-letniego mężczyzny. Rzut przednio-tylny.



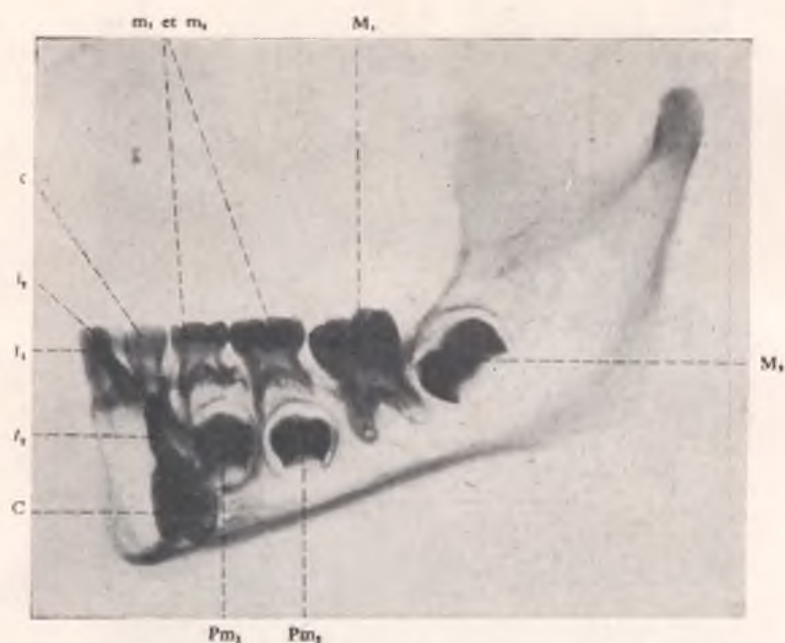
Rtg. 2. Siekacze dolne żuchwy 17-letniego mężczyzny. Rzut przednio-tylny.

TABLICA II



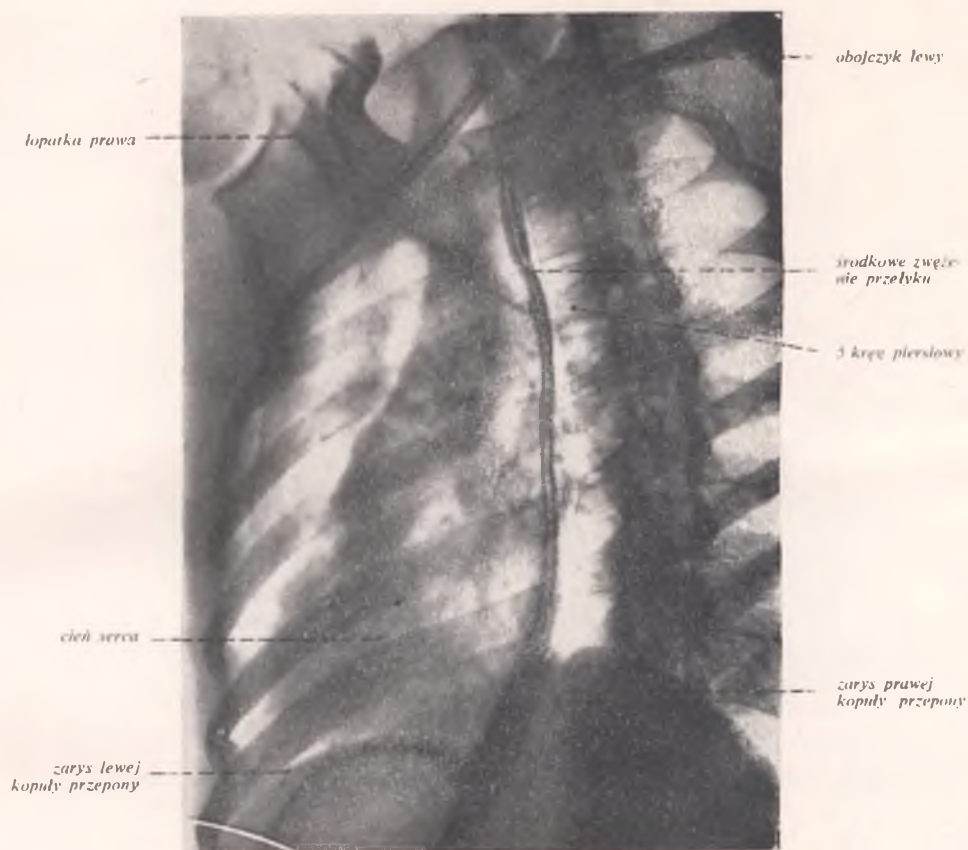
Rtg. 3. Rzut boczny lewej połowy szczęk 17-letniego mężczyzny; widoczne: kiel, zęby przedtrzonowe i dwa pierwsze trzonowe (brak trzeciego trzonowca).

TABLICA III



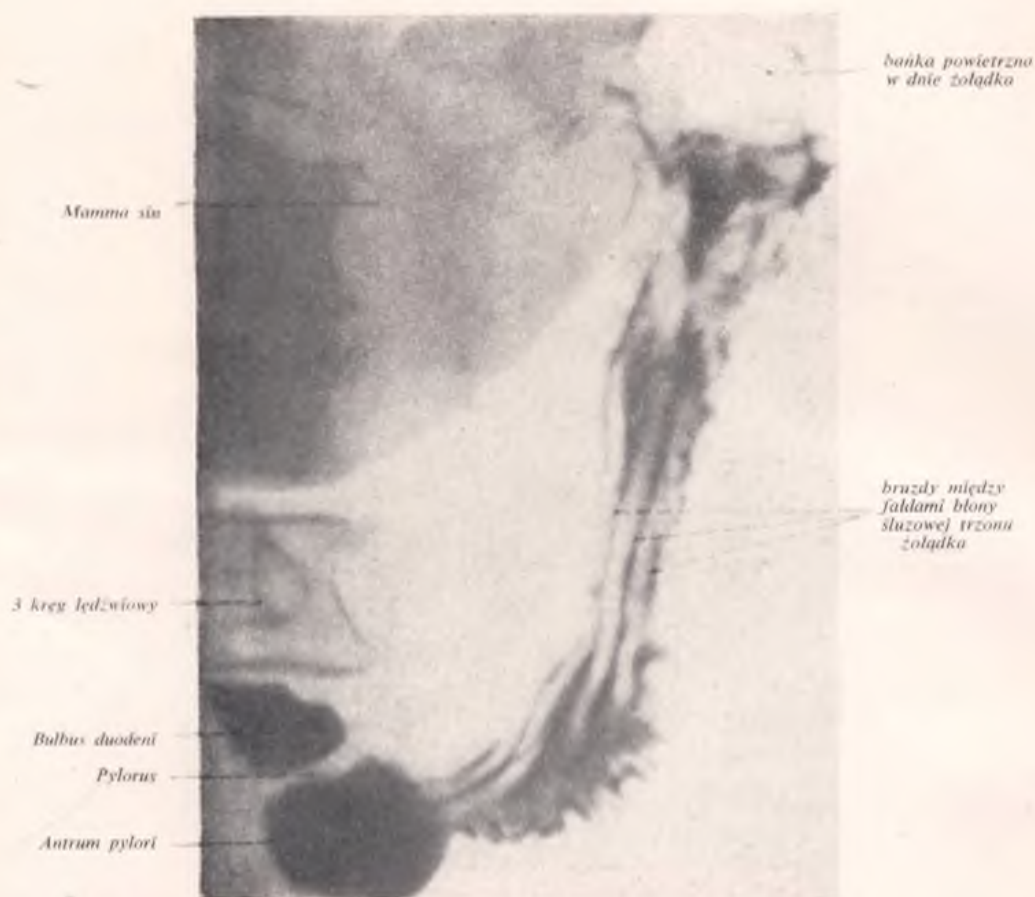
Rtg. 4. Żuchwa 8-letniego dziecka. Widoczny stan wykluwania się zębów. Zęby mleczne oznaczone małymi literami, zęby trwale — wielkimi.

TABLICA IV



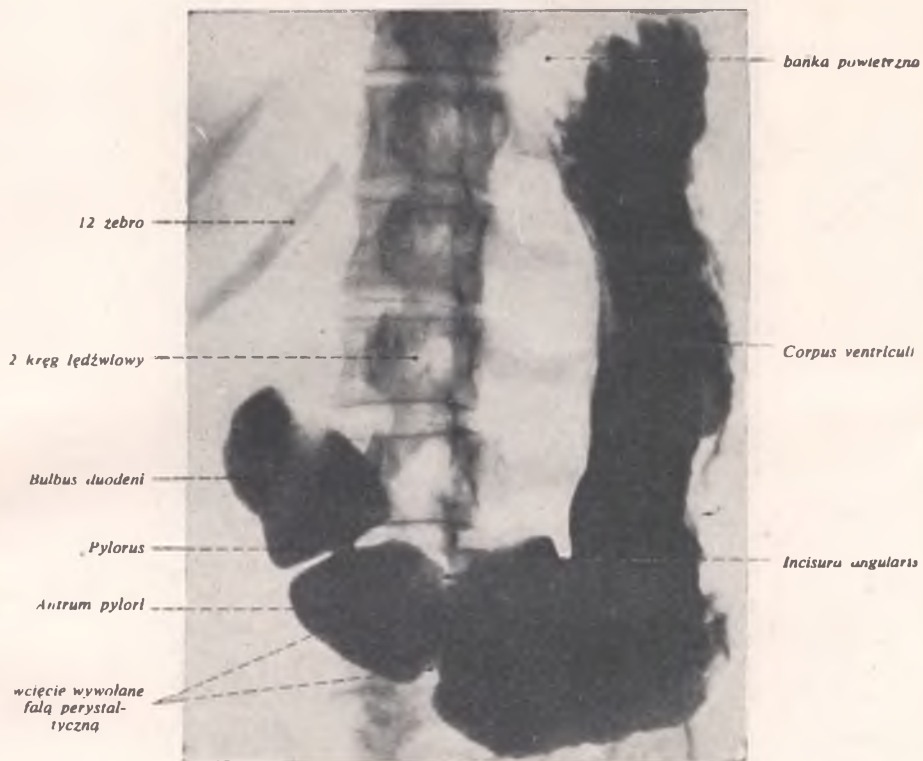
Rtg. 5. Klatka piersiowa w rzucie skośnym lewym w celu uwidocznienia przełyku. Przełyk słabo wypełniony środkiem cieniującym; widoczne fałdy podłużne. Przełyk zatacza słaby łuk wypukły ku tyłowi; ku dołowi oddala się od kręgosłupa.

TABLICA V



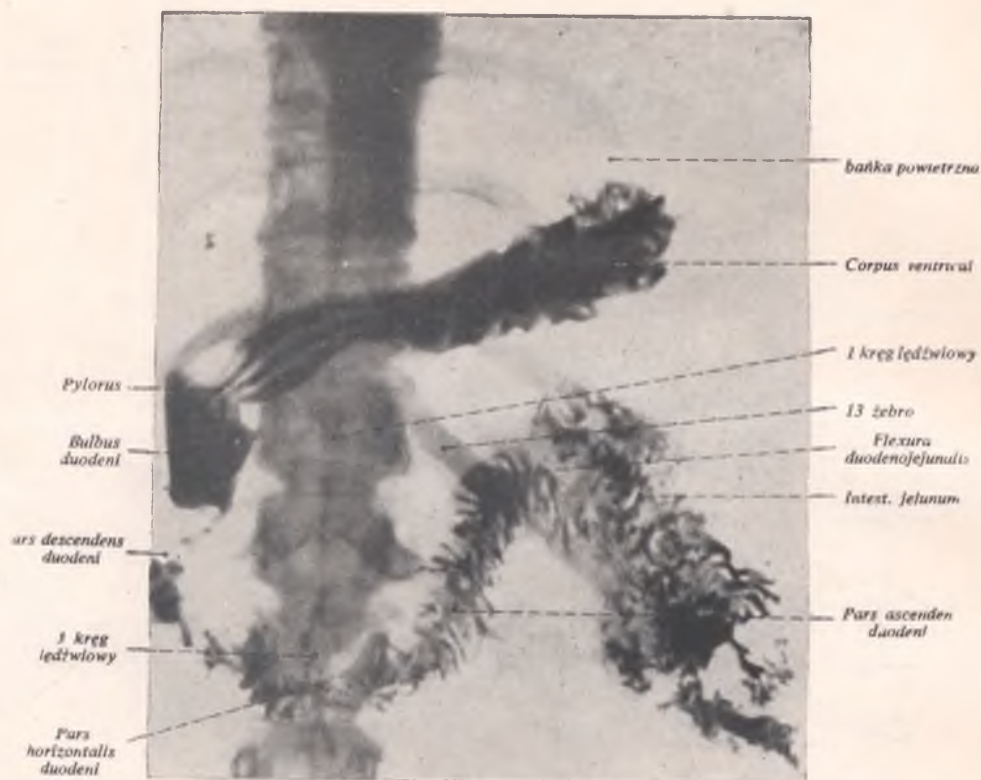
Rtg. 6. Rzeźba błony śluzowej żołądka widoczna przy użyciu małej ilości środka cieniującego. Rzut tylny-przedni.

TABLICA VI



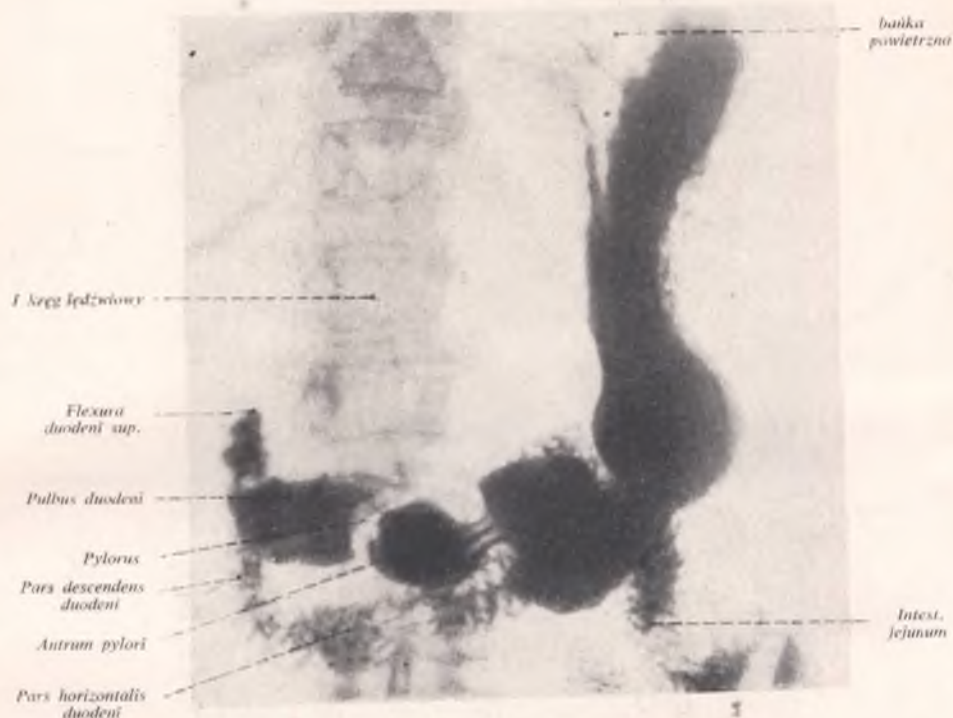
Rtg. 7. Żołądek w pionowej postawie ciała. Kształt haczyka. Żołądek silnie wypełniony środkiem cieniującym. Rzut tylny-przedni.

TABLICA VII



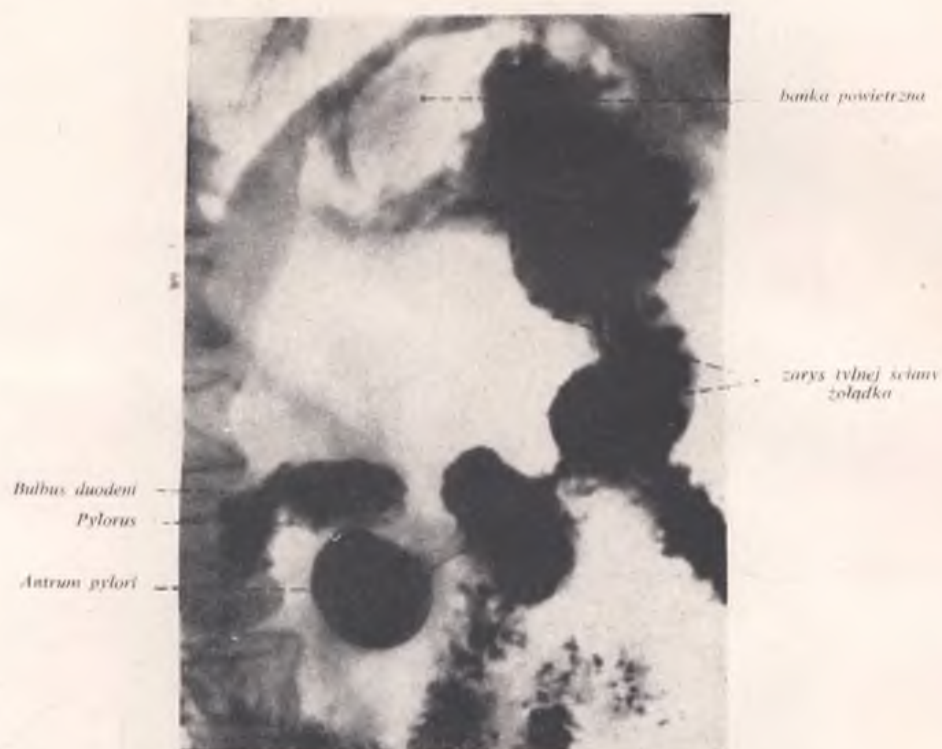
Rtg. 8. Żołądek w położeniu ciała na grzbiecie. Kształt rogu. Żołądek i jelito cienkie wypełnione środkiem cieniującym. Widoczna rzeźba błony śluzowej jelita cienkiego. Rzut tylny-przedni.

TABLICA VIII



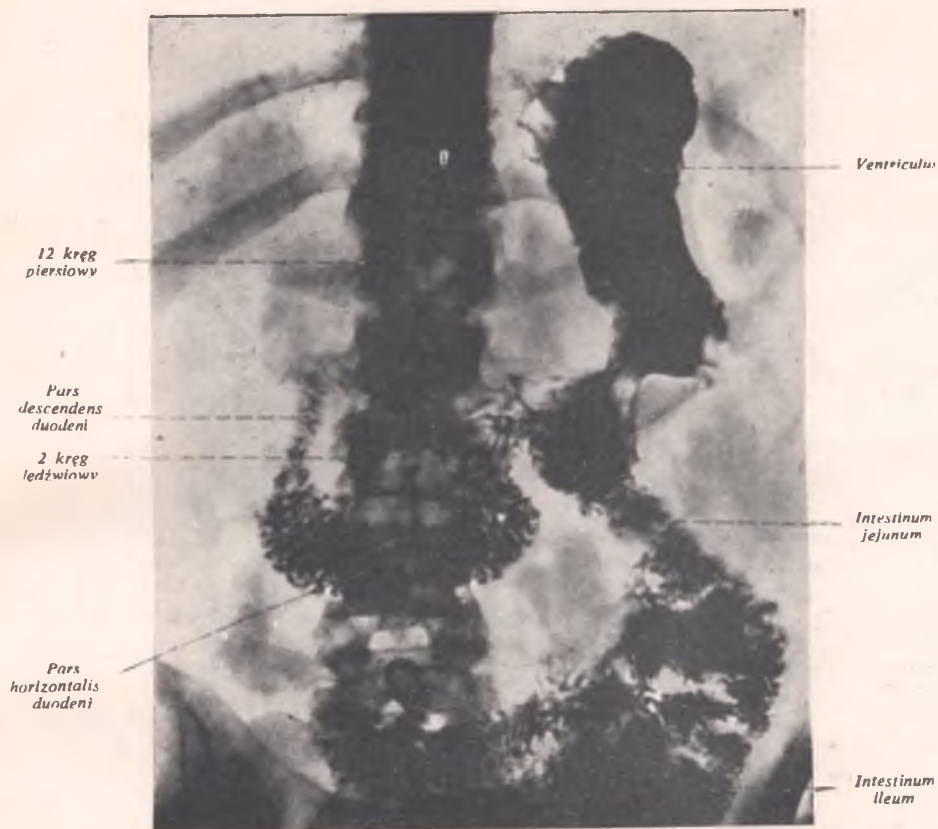
Rtg. 9. Żołądek wypełniony środkiem cieniującym. Widoczne trzy fale perystaltyczne.
Rzut tylny-przedni.

TABLICA IX



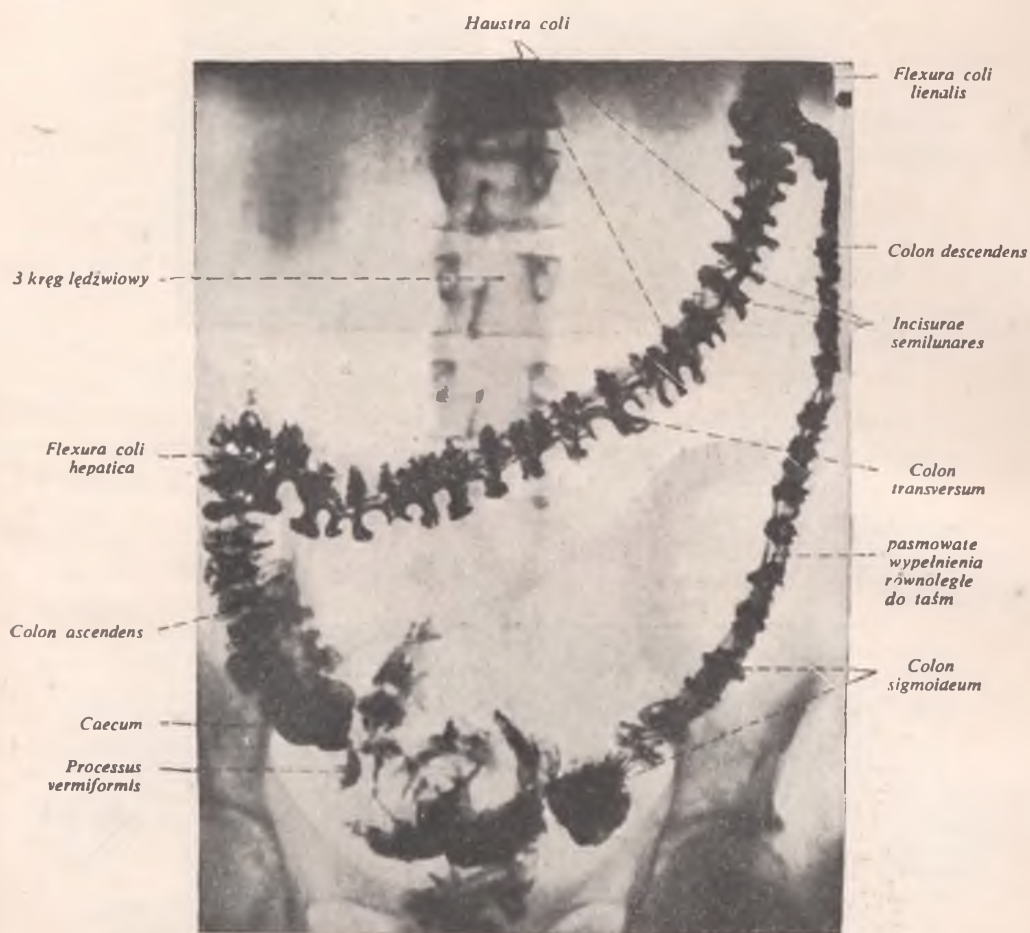
Rtg. 10. Żołądek w rzucie skośnym prawym. Żywe ruchy perystaltyczne.

TABLICA X



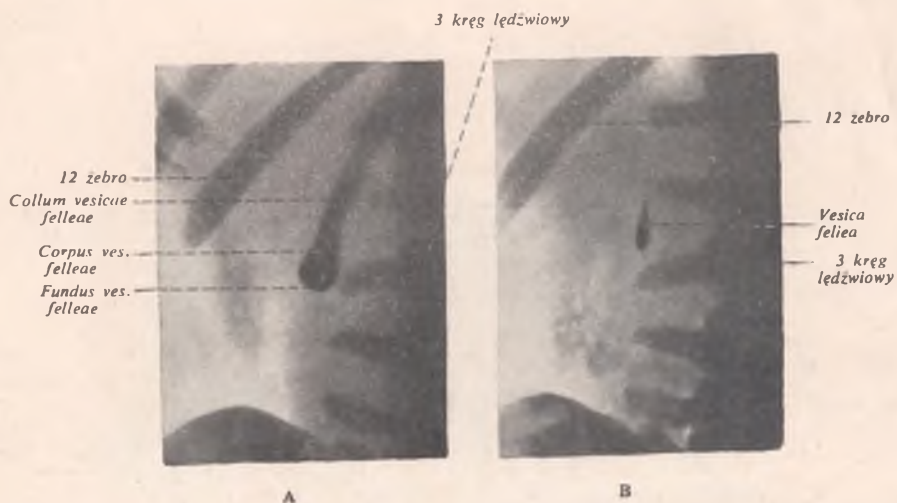
Rtg. 11. Jelito cienkie wypełnione środkiem cieniującym. Widoczna rzeźba błony śluzowej dwunastnicy i jelita czczego. Rzut przednio-tylny.

TABLICA XI



Rtg. 12. Jelito grube wypełnione środkiem cieniującym. Między wypukleniami okrężnicy widoczne pasmowate wypełnienia równoległe do 3 taśm. Niskie położenie zgięcia okrężnicy wątrobnego. Rzut przednio-tylny.

TABLICA XII



Rtg. 13. Pęcherzyk żółciowy wypełniony środkiem cieniującym (cholecystografia): A — w stanie rozkurczu, B — ten sam pęcherzyk po częściowym opróżnieniu w stanie skurczu. Rzut przednio-tylny.



Rtg. 14. Wątroba i śledziona uwidocznione przez wstrzyknięcie dożylnie (hepatolienografia) dwutlenku toru (thorotrast). Rzut tylny-przedni.

SKOROWIDZ RZECZOWY

- Adenoides 17
 Adhaesio 221, 222
 Aditus laryngis 142
 Adventitia 20
 Aerophagia 136
 Agenesis 88
 Agmina Peyeri 18, 261
 Ameloblasty 47
 Ampulla oesophagi 160
 — phrenica 160
 — recti 287
 Anguli oris 33
 Antagonista wtórny 73
 Antagoniści główni 73
 Antagonizm zębów 73
 Antrum pylori 234
 Anulus haemorrhoidalis 294
 Anus s. proktos 196, 287, 295, 298
 — imperforatus 291
 Apex linguae 102, 119
 — radialis dentis 40
 Aponeurosis linguae 105, 112
 — palatina 124
 Appendices epiploicae 177, 278, 298
 Appendix fibrosa 307, 330
 Arcus glossopalatinus 31, 123, 124, 133
 — pharyngopalatinus 31, 123, 124, 133
 Area infranasalis 22
 — nasalis 21
 — triangularis 22
 Areae gastricae 236, 245
 Archcopterix 75
 Arteria appendicularis 180, 276
 — auricularis posterior 87
 — carotis communis 154
 — interna 154
 Arteria cystica 333
 — hepatica propria 304, 319
 — maxillaris interna 87
 — temporalis superficialis 87
 — transversa faciei 87
 Arteriae ilei 264
 — interlobulares 314, 319
 — jejunaes 264
 Articulatio dentis 72
 Artykulacja 153
 Ascites 169, 218, 220
 Atresia ani s. anus imperforatus 291
 Badanie per rectum 290
 — — vaginam 290
 Bańka odbytnicy 287
 — powietrzna żołądka 223
 Basis s. radix linguae 102
 Bełczki wątrobowe 316
 Bilis 332
 Błazka ścienna mezodermy 8
 — — otrzewnej 168, 222
 — mięśniowa błony śluzowej 12, 14
 — przednia więzadła wieńcowe-
 go wątroby 172
 — trzewna mezodermy 8
 — otrzewnej 168, 222
 — tylna więzadła wieńcowego
 wątroby 172
 — właściwa błony śluzowej 14, 163
 Błona gardłowa 3
 — lub powięź gardłowo-pod-
 stawna 143, 155
 — mięśniowa 12, 18, 164
 — — gardła 144
 — — żołądka 232
 Błona policzkowo-gardłowa 3
 — policzkowo-nosowa 26
 — stekowa 3
 — surowicza 12, 20
 — śluzowa 11, 13
 — — gardła 137
 — — dwunastnicy 251
 — — jelita cienkiego 258
 — — języka 104
 — — przełyku 161
 — włóknista gardła 143
 — zewnętrzna 20, 153, 165
 Błonka Nasmytha 49
 Brodawka albo mięsko podjęzy-
 kowe 91, 120
 — dwunastnicy mniejsza 252, 267
 — — większa 251, 267
 — przysieczna podniebienia
 twardego 122, 133
 — ślinowa górna 37, 88
 — zębowa 45
 Brodawki 14
 — grzybowate 106, 119
 — językowe 106
 — liściaste 108, 119
 — międzyzębowe 37
 — nitkowate 106, 119
 — okolone 103, 107, 119
 — stożkowate 106
 Bruzda bródkowo-wargowa 34
 — dla tętnicy śledzionowej 337
 — — żyły śledzionowej 337
 — graniczna 30, 103, 119
 — nosowo-wargowa 34
 — pośrodkowa języka 30, 104, 119
 Bruzdy przeponowe 302
 — żebrowe 302

- Brzeg wątroby przedni 302
 — — tylny 306, 322
 Brzegi boczne języka 103
 Brzuch gruczołowy 177
 — jelitowy 177
 Buccae 36, 38
 Bulbus duodeni 247, 267
 Bursa hepatica 213
 — infracardiaca 165, 204
 — m. tensoris veli palatini 130
 — omentalis s. cavum peritonaci minus 174, 203, 209, 212, 222
 — pharyngea 141
 — praegastrica 213
- Caecum** 177, 180, 196
 — mobile 271
 Canalis radialis dentis 41, 81
 Caninus 81
 Canini 56
 Cardia 173, 223
 Cardiospasmus 161
 Caries 55, 75
 Caruncula s. papilla sublingualis 91, 120
 Capsula 17
 — Glissoni 306, 314
 Caput medusae 320
 — pancreatis 184, 336, 347
 Cauda pancreatis 184, 336, 347
 Cavum abdominis 167
 — buccale 33
 — dentis 41, 81
 — hepatophrenicum 206
 — oris 30, 38
 — — proprium 32
 — pelvis 167
 — peritonacale 213
 — peritonaci 10, 20, 169
 — — maius 212
 — — minus 212
 — — proprium s. maius 209, 212
 — pharyngis 135
 — pharyngolaryngeum 135
 — pharyngonasale 135
 — pharyngooraie 135
 — pleuropericardiacum 10
 — pulpa s. dentis 41, 81
- Cecia kąta zębowego 54
 — korzenia zęba 54
 — krzywizny zęba 54
 Cement 41, 51, 52, 81
 Cementoblasty 49
 Cewki ślinowe 94
 Cheilognathoschisis 27
 Cheilognathouranoschisis 27
 Cheiloschisis 27
 Chylus 265
 Chymus 240
 Ciało pozaskrzelowe 30
 — żołądka 223
 Cieśń gardła 30, 38, 125, 142
 — torby sieciowej 209
 — trzustki 336
 Cingulum 65
 Cirrhosis hepatis 220
 Cloaca 4, 196, 291
 Coeloma 8
 Collum dentis 41, 81
 — s. isthmus pancreatis 336
 — vesicae felleae 327
 Colon 177, 277, 298
 — ascendens 180, 279, 298
 — descendens 180, 284, 298
 — sigmoideum s. s-romanum 182, 285, 298
 — transversum 174, 180, 282, 298
 Columnae rectales s. Morgagnii 294, 299
 Compressor ostii tubae 131
 Constrictor pharyngis inferior s. m. laryngopharyngeus 145
 Constrictores pharyngis 144
 Corium 13, 35
 Corona dentis 40, 81
 Corpus adiposum buccae s. Bichati 36
 — linguae 102, 119
 — pancreatis 184, 336, 347
 — postbranchiale s. ultimobranchiale 30
 — ultimobranchiale 30
 — ventriculi 223, 224
 — vesicae felleae 326
 Crena ani 296
 Crista colicorenalis 306
- Curvatura ventriculi maior 174, 223, 244
 — — minor 174, 223, 244
 Czerwień wargi 34
 Część dolna dwunastnicy 183, 250
 — — jamy otrzewnej 177
 — górna dwunastnicy 183, 250
 — — jamy otrzewnej 177
 — kosmkowata jamy ustnej 35
 — odzwiernikowa żołądka 224, 244
 — wpustowa żołądka 223, 244
- Defaccatio** 297
 Dens cuspidatus 56, 82
 — distomolaris 80
 — paramolaris 80
 Dentes 38
 — bicuspidati 57, 82
 — canini 41
 — incisivi 41, 54
 — lacerantes 78
 — lactei s. decidui s. caduci 40
 — molares 41, 59
 — multicuspidati 59, 82
 — postpermanentes 75, 81
 — praelactales 75
 — praemolares 41, 57, 81
 — sapientiae 83
- Dentyna 47
 Descensus caeci 194, 271
 — cordis 188
 Diaphragma oris 119, 120
 — pelvis 287
 Directio distalis 53
 — mesialis 53
 Diastema 71
 Diverticula oesophagi 165
 Diverticulum ilci s. Meckeli 193, 256, 268
 — Vateri 252
 Dno albo sklepienie żołądka 223, 244
 — jamy ustnej 119
 — pęcherzyka żółciowego 173, 326, 333
 Dodekadaktylon anteron 246
 Dulceżyki żołądkowe 237, 245

- Dolek nagłośniowy 110, 119
 Dolki migdałkowe 126
 — wężowe lub nosowe 21
 Doły strzałkowe prawe wątroby 303
 Dorsum linguae 103, 119
 Dół kątniczy lub zakątniczy 216
 — nadmigdałkowy 124, 125
 — pęcherzyka żółciowego 303, 322
 — przewodu żylnego 302
 — strzałkowy lewy wątroby 302, 322
 — zażuchwowy 85
 — żyły głównej 303, 322
 — — pępkowej 302
 Droga żołądkowa 236
 Drogi żółciowe 323
 — — wewnątrzwątrobowe 323
 — — zewnątrzwątrobowe 323
 — — — naczynia i nerwy 333
 Ductus biliferi 318, 323
 — choledochus 324, 334
 — cysticoentericus 334
 — cysticus 329, 334
 — hepaticus 304, 318, 324, 334
 — hepatocystici 334
 — hepatocystici 334
 — incisivi 122
 — lingualis 104
 — omphaloentericus s. Vitello-intestinalis 4, 190
 — pancreaticus s. Wirsungi 341, 342, 347
 — — accessorius s. Santorini 341, 342, 347
 — parotideus s. Stenoni 87, 99
 — sublinguales minores s. Rivini 93, 99
 — sublingualis maior s. Bartholini 93, 99
 — submaxillaris s. Whartoni 91, 99
 — thoracicus 265
 — thyreoglossus 30
 — venosus s. Arantii 302
 Duodenum 182, 183, 246, 267
 Dwunastnica 182, 183, 246, 267
 — część dolna 184, 247, 250
 Dwunastnica część górna 183, 247, 248, 249
 — — pozioma 247, 248
 — — wstępująca 247, 248
 — — zstępująca 183, 247, 248, 249
 — kształt 247
 — podział 246
 — położenie 248
 — stosunek do narządów sąsiednich 249
 — — — otrzewnej 248
 — umocowanie 248
 Dystopia 88
 Dziąsła 37, 38
 Dźwignacz podniebienia 128, 131, 134
 Elephas primigenius 77
 Entera 2
 Enteroptosis 221, 229
 Epidermis 13
 Epipharynx 135
 Epithelium 13, 14
 Erosio 230
 Esica 182, 196, 200, 285
 État mamé'onné 236
 Exaeresis n. phrenici 161
 Excavatio rectouterina s. cavum Douglasi 184, 289, 298
 — rectovesicalis 184, 289, 298
 — vesicouterina 184
 Excreta 16
 Extra cavum peritonei 171
 Facies (coronae dentis) anterior 53
 — — — buccalis 53
 — — — contactus 53
 — — — externa s. vestibularis 53
 — — — interna s. oralis 53
 — — — labialis 53
 — — — lateralis 53
 — — — lingualis 53
 — — — masticatoria 52, 57
 — — — medialis 53
 — — — palatina 53
 — — — posterior s. distalis 53
 — — — hepatitis inferior 302, 322
 Facies hepatis posterior 306, 322
 — — superior 301, 322
 — (ventriculi) colica et mesocolica 230
 — — diaphragmatica 229
 — — hepatica 229
 — — libera 229
 — — lienalis 231
 — — pancreatica 230
 — — renalis 231
 — — suprarenalis 231
 Faeces 297
 Fald dwunastniczo-jelitowy dolny 183, 214
 — — — górny 182, 213
 — dźwignacza podniebienia miękkiego 139
 — gardłowo-nagłośniowy 142
 — językowo-nagłośniowy pośredkowy 110, 119
 — Kohlrauscha 293
 — krętniczo-kątniczy dolny 215
 — — — górny 215
 — nerwu krtaniowego 143
 — pęcherzowo-poprzeczny 184
 — podjęzykowy 99, 120
 — podłużny dwunastnicy 251
 — strzępiasty języka 119
 — trąbkowo-gardłowy 139
 — trąbkowo-podniebienny 139
 — trójkątny 125
 — żołądkowo-trzustkowy 176, 205, 209
 Faldy błony śluzowej żołądka 236, 245
 — językowo-nagłośniowe: pośredkowy i boczne 110, 119
 — kołoodbytowe 296
 — kosmkowate 236
 — nalewkowo-nagłośniowe 142
 — odbytnicze lub słupy odbytnicze 294, 299
 — odbytniczo-maciczne 184
 — okrężne 183, 246, 251, 258, 267
 — podjęzykowe 120
 — podniebienne poprzeczne 122, 133

- Faldy poprzeczne odbytnicy 293, 299
 — półksiężycowate 177, 278, 298
 — strzępiaste języka 104
 — żółdkowe 245
 Fascia buccopharyngea 36, 153
 — elastica 144
 — endopelvina 290
 — parotidomasseterica 86
 — pharyngea 153
 — pharyngobasilaris 143
 Faux lupina 27
 Fel 325, 332
 Fibrae alveolodentales 67
 — gingivales circulares 67
 — gingivodentales 67
 — interdentalis 67
 — obliquae 233
 Fissurae laterales hepatis 307
 Flatus 298
 Flexura coli hepatica s. dextra 180, 194, 279, 282, 298
 — — lienalis s. sinistra 180, 194, 284, 298
 — duodeni inferior 183, 247
 — — superior 183, 247
 — duodenojejunalis 182, 189, 247, 267
 — perinealis 287, 298
 — sacralis 287, 298
 Folia 108
 Folliculi linguales 110, 119
 Foramen apicis dentis 41, 81
 — caecum dentis 55
 — — linguae 30, 103, 119
 — epiploicum s. Winsłowi 174, 206, 209, 212, 222
 Fornix pharyngis 134, 155
 — vaginae 184
 — ventriculi 223, 244
 — vestibuli superior et inferior 33, 38
 Fossa caecalis s. retrocaecalis 216
 — ductus venosi 302
 — ischiorectalis 291
 — retrocaecalis 216
 — retromandibularis 85
 — sagittalis sinistra hepatis 302, 322
 Fossa supratonsillaris 124, 125
 — — venae cavae 303, 322
 — — umbilicalis 302
 — vesicae felleae 303, 322
 Fossae pararectales 289
 — sagittales dextrae 303
 Fossulae tonsillares 126
 Fovea anterior dentis 63
 — sublingualis 92
 — submaxillaris 90
 Foveolae gastricae 237, 245
 Frenulum labii inferioris 33, 38
 — — superioris 33, 38
 — linguae 104, 119
 — tectolabiale 80
 — valvulae coli antierius et posterius 270
 Fundus s. fornix ventriculi 223, 244
 — vesicae felleae 173, 326
 Gałazki nerwowe zębodołowe górne tylne, środkowa i przednie 81
 Gałęzie tętnicze trzustkowe 346
 Gardło 21, 25, 134
 — budowa drobnowidowa 143
 — — ściany 137
 — część krtaniowa 135, 142, 154, 155
 — — nosowa 135, 154, 155, 238
 — — ustna 135, 142, 154, 155
 — czynność mięśni i ruchy łokania 150
 — długość 135
 — gruczoły 143
 — naczynia i nerwy 115, 154
 — oglądanie i wyczuwanie 154
 — położenie i podział 134
 — sklepienie 154
 — stosunki topograficzne 153
 — szerokość 135
 — wielkość i kształt 135
 — znaczenie dla mowy artykulowanej 153
 Gaster 223
 Gastroenterostomia antecolica 211
 — retrocolica 211
 Gazy w jelitach 298
 Genu ventriculi 224, 245
 Gingivae 37, 38
 Glandula lingualis anterior 111, 119
 — parotis 84, 93, 96, 99
 — — accessoria 88
 — sublingualis 92, 96, 99
 — — maior 92, 99
 — submaxillaris s. submandibularis 88, 96, 99
 — thyreoidea 30
 Glandulae 15
 — Brunneri 252, 263, 268
 — buccales 36
 — cardiacae 239, 245
 — circumanales 295
 — duodenales s. Brunneri 252, 263, 268
 — fundi s. gastricae propriae 239, 245
 — intestinales Lieberkühni 263, 268
 — labiales 35
 — linguales 111
 — — laterales 111
 — — posteriores 111
 — molares 36
 — oesophagicae 163
 — palatinae 123, 133
 — parathyreoidea 30
 — pharyngeae 143
 — pyloricae 239, 245
 — sublinguales 94
 — — minores 92, 99
 — submaxillares 93
 Glossa 99
 Głowa meduzy 320
 — trzustki 184, 336, 347
 Gomphosis 67
 Granula 142
 Gruczoł 15
 — dokrewny trzustki 345
 — językowy przedni albo gruczoł Blandin-Nuhna 111, 119
 — przyuszny 93
 — tarczowy 30
 — trzustkowy o wydzielaniu zewnętrznym 344

- Gruczoły** 12, 15, 21
 — budowa ogólna 15
 — cewkowe 16
 — cewkowo-pęcherzykowe 16
 — dna żołądka czyli żołądkowe właściwe, czyli trawieńcowe 239
 — dokrewne 17
 — dwunastnicze 252
 — — Brunnera 263, 268
 — gardłowe 143
 — groniaste 16
 — jelitowe Lieberkühna 260, 263, 268
 — języka 111
 — językowe boczne 111, 119
 — — tylne 111, 119
 — kołoodbytowe 295
 — odzwiernikowe 239
 — o wydzielaniu całkowitym albo holokrynowe 16
 — — — cząsteczkowym albo merokrynowe 16
 — — — wewnętrznym 17
 — — — wierzchołkowym albo apokrynowe 16
 — — — zewnętrznym 17
 — pęcherzykowe 16
 — podjęzykowe 94
 — podniebienia miękkiego 125
 — podniebienne 123, 133
 — podszczękowe 93
 — policzkowe 36
 — przełykowe 163
 — przewodów żółciowych 331
 — przytarczyczne 30
 — surowicze 16, 108
 — ślinowe 84
 — — czynność 98
 — śluzowe 16
 — trawieńcowe 239
 — trzonowe policzków 36
 — wargowe 35
 — wpustowe 239
 — żołądkowe właściwe 239
Grudki limfatyczne samotne 18, 254, 261, 268
 — — skupione albo kępy Peyera 18, 254, 261, 268
Grzbiet języka 102, 119
Guz sieciowy 306, 336
Guzek boczny języka 30
 — nieparzysty języka 30
 — wargi górnej 34
 — zębowy 54, 77, 82
Haustra coli 177, 278, 298
Hepar 172, 299
Herniae perineales 290
Hiatodontia 74
Hilus hepatis 303
Hipselodontyzm 78
Horror vacui 221, 222
Hyperplasia 18
Hypertrichosis 80
Hypertrophia 16
Hypoconoid 77
Hypoconus 77
Hypopharynx 135
Hypophysis cerebri 21
 — pharyngea 142
Icterus 333
Ileus 253
Impressio aortica oesophagi 160
 — cardiaca 302
 — colica 305
 — duodenalis 305
 — gastrica 305
 — oesophagea 305
 — pylorica 305
 — renalis 305
 — suprarenalis 306
Impressiones 304
Incisivi 81
Incisura angularis 224, 232, 244
 — cardiaca 223, 233, 234
 — pancreatis 336
 — umbilicalis 302
 — vesicae felleae 302, 326
Incisurae semilunares coli 278
Incontinentia alvi 293
Insulina 342
Intestinum caecum s. caecum 177, 180, 269, 298
 — crassum 177, 268, 298
 — ileum 182, 252, 267
Intestinum jejunum 182, 252, 267
 — mesenteriale 253
 — mobile 182, 253
 — rectum 177, 287, 298
 — tenue 182, 245, 267
Intra cavum peritonaei 171
Invaginatio 253
Isthmus bursae omentalis 209
 — faucium 30, 38, 125, 134
 — pancreatis 336
Istota kitowa 49
**Jama albo przedsionek odzwier-
nika** 234
 — brzuszna 167
 — — kształt 220
 — — — u kobiety 220
 — — — leptosomika 220
 — — — mężczyzny 220
 — — — noworodka 220
 — — — piknika 220
 — — — w późnym wieku 220
 — — statyka i dynamika 220
 — — stosunki ogólne narządów 172
 — ciała głowowa 188
 — — podział 188
 — — tułowiowa 188
 — gardła 135
 — miednicy 167
 — otrzewnej 169
 — — część dolna 177
 — — — górna 177
 — — podział 212
 — — właściwa 212
 — policzkowa 33
 — ustna 30, 38
 — — dno 119
 — — granice 38
 — — właściwa 32
Jelito cienkie 182, 245, 267
 — — błona mięśniowa 257
 — — — surowicza 257
 — — — śluzowa 257, 258
 — — — blaszka mięśniowa 263
 — — — — właściwa 263
 — — — — brzeżek prążkowa-
ny 262

- Jelito cienkie, błona śluzowa, Jelito ślepe, położenie 271
 budowa drobnowidowa 262 — — stosunek do otrzewnej 273
 — — — — czynność 263 — środkowe 6
 — — — — gruczoły 263 Języczek podniebienia miękkiego
 — — — — komórki kubkowe 123, 133
 262 Język 31, 99
 — — — — — wałeczkowate — błona śluzowa 104, 110
 262 — brodawki 106
 — — — — nabłonek 262 — bruzda graniczna 30, 119
 — — — — rzeźba początko- — — pośrodkowa 30, 104, 119
 wa 259 — brzegi boczne 103
 — — — — — robocza 259 — budowa ogólna 102
 — — brzeg krezkowy 253 — czynność 100
 — — — — wolny 253 — gruczoły 111, 119
 — — budowa i czynność ściany — grzbiet 102, 119
 257 — guzek boczny 30
 — — część ruchoma 182 — — nieparzysty 30
 — — długość 246, 267 — mięśnie 111, 113, 114, 115,
 — — fałdy okrężne 258 116, 119
 — — krezka 183 — migdalek 110
 — — naczynia i nerwy 264 — naczynia i nerwy 117, 118
 — — położenie 255 — nasada lub korzeń 102
 — — ruchomość 255 — rozwój rodowy 100
 — — ruchy odcinkowe (seg- — trzon 102, 119
 mentalne) 258 — wierzchołek lub koniec 102
 — — — robaczkowe czyli pe-
 rystaltyczne 258 Kaletka gardłowa 141
 — — — wahadłowe 257 Kal 297
 — — stosunek do otrzewnej 255 Kamień nazębny 69
 — — światło 246 Kanaliaki żółciowe 317, 323
 — — tkanka podśluzowa 258 Kanał korzenia 41
 — — czcze 182, 252, 267 Karb odbytu 296
 — — głowowe 5 Kątnica 177, 269
 — — grube czyli kiszka 177, 268, Kąty ust 33
 298 Kępy Peyera 261
 — — czynność 268 Kiel 81
 — — podział 269 — dolny 57
 — — wielkość 268 — górny 56
 — — wypuklenia ściany 177 Kieszonka Rathkego 21
 — — kręte czyli krętnica 182, 252, Kieszonki Morgagniego 295
 267 — skrzelowe zewnętrzne 28
 — — ogonowe 6 Kiszka 268
 — — przednie 6 — ślepa 177, 180, 269
 — — ślepe lub kiszka ślepa czyli Kłębki żylne 296
 kątnica 177, 180, 194, 196, Kły 41, 56, 82
 269, 298 — mleczne 66
 — — budowa ściany 273 Kolano żołądka 224, 245
 — — kształt 270 Komora miazgi 41, 81
 — — naczynia i nerwy 276 — przyusznicy 86
- Komora zęba lub komora mia-
 zgi 41, 81
 — żołądka 228
 Komórki główne żołądka 239
 — kubkowe 15, 262
 — Malasseza 51
 — okładzinowe 239
 — Panetha 263
 — smakowe 109
 — srebrochłonne 263
 — surowicze 94
 — śluzowe 96
 — śródpecherzykowe albo śród-
 gronowe 344
 — twórcze szkliva 47
 — wałeczkowate 262
 — wątrobowe 316
 — zębinotwórcze 47
 — zrębowe albo podstawne 109
 Korona zęba 40, 81
 Korzeń języka 102, 119
 — krezki 169
 — zęba 40, 81
 Kosmki jelitowe 13, 14, 251, 258,
 259, 267
 Kostniwo 41, 51, 52, 81
 Krawędź sieczna korony zęba
 52, 81
 Krezeczka wyrostka robaczko-
 wego 180, 274, 298
 Krezka 169, 255
 — boczna albo krezka żyły
 głównej dolnej 204
 — brzuszna 10, 169, 170
 — cewy jelitowej, położenie
 pierwotne 188
 — grzbietowa 8, 169, 170, 191,
 212
 — — żołądka 200
 — — jajnika 184
 — — jajowodu 184
 — — jelita cienkiego 183, 199
 — — macicy 184
 — — odcinka końcowego jelita 199
 — — okrężnicy esowatej 286
 — — — — poprzecznej 177, 199, 284
 — — — — zstępującej 199
 Krezki 222
 Krętnica 252

- Krzywizna żołądka mniejsza 174, 223, 244
 — — — większa 174, 223, 244
 Kształt łuku zębowego 71
 — zębów 52
 Kubki smakowe 106, 109
 Kwas solny 241
- Labia oris** 33
Labidontia 74
Labium 38
 — leporinum 27
 — ostii pharyngei tubae auditivae antierius 139
 — — — — — posterius 139
 — valvulae coli inferius 269
 — — — superius 269
Lamina muscularis mucosae 12, 14
 — — mesodermac 8
 — parietalis peritonaei 20
 — propria mucosae 14, 163, 331
 — visceralis mesodermac 8
 — — peritonaei 20
Lanugo 80
Laterogenia 74
Leptothrix buccalis 106
Levatores pharyngis 144
Lien 176
Ligamenta ventriculi 232
Ligamentum alveolodentale 67
 — coronarium hepatis 172, 207, 309
 — duodenorenale 209
 — falciforme hepatis 172, 222, 309, 322
 — gastrocolicum 174, 180, 203, 211, 222, 231, 245, 284
 — gastrolienale 176, 201, 210, 222, 231, 245
 — hepatocolicum 209, 328
 — hepatoduodenale 174, 190, 192, 208, 222, 267, 310
 — hepatogastricum 174, 190, 208, 222, 231, 245, 310
 — hepatophrenicum 208, 306, 309
 — hepatoesophageum 190, 208, 310
- Ligamentum hepatorenale** 172, 208, 306, 309
 — latum uteri 184
 — phrenicocolicum 180, 284, 298
 — phrenicogastricum 177, 201, 210, 231, 245
 — phrenicolienale 177, 201, 210, 222
 — suspensorium ovarii 185
 — teres hepatis 172, 302, 309, 322
 — triangulare 172
 — — dextrum 208, 309
 — — sinistrum 207, 309
 — venae cavae 303
 — venosum s. Arantii 302, 322
- Lingua s. glossa** 99, 119
Linie Ebnera 48
 — Owena 48
 — Retziusa 49
Listewka zębowa 44
Lobi 17
Lobuli 17
 — hepatis 314
Lobus caudatus s. Spigeli 302, 307, 322
 — hepatis dexter 301, 307, 322
 — — sinister 301, 307, 322
 — quadratus 302, 307, 322
- Lymphonodi gastrici inferiores** 243
 — — superiores 243
 — ileocaecales 276
 — pancreaticolienales 244, 346
 — retrocaecales 276
- Łamacze (zęby)** 78
Łoże żołądka 231
Łuk gardłowo-podniebienny 31, 124, 133
 — językowo-podniebienny 31, 124, 133
- Makrostomia** 34
Małżowiny 26
Margo hepatis anterior 302, 322
 — — posterior 306, 322
- Margo liber s. antimesenterialis** 253, 256
 — mesenterialis 253
Margines laterales linguae 103
Marskość wątroby 320
Megacolon 269
Megasigma 269
Membrana buconasalis s. palatonasalis 26
 — buccopharyngea 3
 — cloacalis 3
 — palatonasalis 26
 — s. fascia pharyngobasilaris 143, 155
- Mesenteriolum processus vermiformis** 180, 274, 298
Mesenterium 169, 183, 199
 — commune 192, 200
 — dorsale 8, 169, 170
 — ventrale 10, 169, 170
Mesiodens 79
Mesocaecum 191
Mesocolon ascendens 191, 200
 — descendens 191, 200
 — sigmoideum s. mesosigmoidium 182, 191, 286, 298
 — transversum 177, 180, 191, 199, 284, 298
- Mesoduodenum dorsale** 191
Mesogastrium dorsale 191
Mesoileum 191
Mesojejenum 191
Mesoesophageum dorsale 191
Mesopharynx 135
Mesosalpinx 184
Mesosigmoideum 182
Mesothelium 218
Mesovarium 184
Metaconoid 76
Metaconus 76
Metastases 243
Meteorismus 220, 256
- Miazga narządu szklivnego** 47
 — zęba 41, 47, 51, 81
Miąsz 2
Mieszki językowe 110, 119, 156
Mięsień bródkowo-językowy 112, 119
 — chrząstkowo-gardłowy 147

- Mięsień gardłowo-podniebienny 132, 134, 149
 — gnykowo-językowy 113, 119
 — języczka 132, 134
 — językowo-gardłowy 148
 — językowo-podniebienny 132, 134
 — klinowo-trąbkowo-podniebienny 129
 — odbytniczo-guziczny 292
 — pierścienno-gardłowy 145
 — pionowy języka 116, 119
 — podłużny dolny języka 116, 119
 — — górny języka 115, 119
 — policzkowo-gardłowy 148
 — poprzeczny języka 116, 119
 — rozkowo-gardłowy 147
 — rylcowo-gardłowy 149
 — rylcowo-jelitowy 114, 119
 — skrzydłowo-gardłowy 148
 — tarczowo-gardłowy 145
 — trąbkowo-gardłowy 149
 — wieszadłowy dwunastnicy 247
 — żuchwowo-gardłowy 148
 Mięsko albo brodawka podjęzykowa 91, 120
 Mięśnie języka 111
 — — wewnętrzne 111
 — — zewnętrzne 111, 112
 — podniebienia miękkiego 128
 — zależne i niezależne od naszej weli 19
 Mięśniówka gładka, czynność 19
 Migdałek gardłowy albo trzeci 139, 155, 156
 — jelitowy 275
 — językowy 110, 111, 119, 156
 — podniebienny 125, 134
 — trąbkowy 139, 142, 155, 156
 Migdałki 18, 156
 — budowa drobnowidowa 156
 — czynność 156
 — podniebienna 124, 156
 — rozwój 156
 Mikrostomia 34
 Mlecz 265
 Molares 81
 Monotremata 161
 Motus magnus colonis 279
 Multituberculata 77
 Musculi recti 37
 Musculus azygos pharyngis 148
 — — uvulae 132, 133
 — bronchooesophageus 164
 — buccopharyngeus 148
 — cephalopharyngeus 148
 — ceratopharyngeus 147
 — chondroglossus 113
 — chondropharyngeus 147
 — constrictor pharyngis inferior s. laryngopharyngeus 145, 155
 — — — medius s. hyopharyngeus 146, 155
 — — — superior s. cephalopharyngeus 148, 155
 — cricopharyngeus 145
 — dilatator tubae 131
 — extrapharyngeus 129
 — genioglossus 112, 119
 — glossopalatinus 116, 128, 132, 134
 — glossopharyngeus 116, 148
 — hyoglossus 113, 119
 — hyopharyngeus 146, 155
 — intrapharyngeus 129
 — laryngopharyngeus 145
 — leiosphincter 293
 — levator ani 287
 — — veli palatini s. petrosalpingostaphylinus 128, 131, 134
 — longitudinalis inferior linguae 116, 119
 — — superior linguae 115, 119
 — mylopharyngeus 148
 — petropharyngeus 148
 — pharyngopalatinus 128, 132, 134, 149, 155
 — phrenicooesophageus 165
 — pleurooesophageus 164
 — praetubalis 128
 — pterygopharyngeus 148
 — rabdosphincter 293
 — rectococcygeus 293
 — retrotubalis 128
 — salpingopharyngeus 132, 149
 Musculus sphenosalpingostaphylinus 129
 — sphincter ani internus s. leiosphincter 293, 298
 — — — externus s. rabdosphincter 293, 299
 — — — tertius s. Nelatoni 293
 — — pyloici 224, 244
 — styloglossus 114, 119
 — stylopharyngeus 149, 155
 — suspensorius duodeni s. Treitzii 247
 — tensor veli palatini 128, 129, 134
 — thyreopharyngeus 145
 — tracheopharyngeus 145
 — transversus linguae 116, 119
 — triticeoglossus 115
 — uvulae 128, 132, 134
 — verticalis linguae 116, 119
 Nabłonek 13, 14, 20
 Nabłonkowa pochwka korzenia zęba 49
 — przepona zęba 49
 Naczynia zbaczające 307, 330
 Nadzarcie 230
 Napicie mięśniówki 227
 — płucne 221
 Naprężacz podniebienia 128, 129, 130, 134
 Narząd przylemieszowy 122
 — szkliwny 45
 — wewnątrzożrzewnowy 170, 222
 — zaotrzewnowy 222
 — zewnątrzożrzewnowy lub zaotrzewnowy 171, 222
 Narządy mięszone 2
 — moczowe 1
 — płciowe 2
 — wewnątrzożrzewnowe 170
 — zewnątrzożrzewnowe 170, 171
 Nasada języka 102, 119
 — albo korzeń krezki 169
 Naskórek 3
 Nates 295
 Necrosis 117, 64, 296
 Nervus accessorius 154

- Nervus glossopharyngeus 154
 — hypoglossus 154
 — vagus 154
 Nerw błędny 322, 346
 — przeponowy 322
 Nerwy współczulne 322
 Nodi lymphatici coeliaci 243
 — — paramandibulares 91
 — — submandibulares 91
 Noduli lymphatici aggregati s.
 agmina Peyerii 18, 254, 261,
 268
 — — solitarii 18, 254, 261, 268
Obieg czynnościowy wątroby 318
 — odżywczy wątroby 318
 Odbyt 287, 293
 Odbytница 177, 269, 287, 298
 — badanie 291
 — błona śluzowa 293
 — — — części kroczonej 294
 — — — — miednicznej 294
 — — — — faldy lub słupy od-
 bytnicze 294
 — — — — poprzeczne 293
 — — — — pas fałdów odbytni-
 czych 294
 — — — — pośredni 294
 — — — — skórny 295
 — — mięśniowa 292
 — — zewnętrzna 291
 — część kroczonej 287, 291,
 298
 — — miedniczna 287, 298
 — kłębki żylne 296
 — kształt i wielkość 288
 — naczynia i nerwy 296
 — podział, położenie i przebieg
 287
 — powierzchnie 290
 — stosunek do otrzewnej 289
 — — — — narządów sąsiednich
 290
 — wady rozwojowe 291
 Odcinek końcowy jelita 196
 Odcinki wydzielnicze albo głów-
 ne ślinianek 94
 Oddawanie stolca 297
 Odontoblasty 47
 Odmiany m. rylcowo-językowe
 go 115
 — położenia zębów 80
 Odpływ żółci 332, 333
 Odźwiernik 174, 224, 244
 Odżywianie 1
 Oesophagus 157
 Oglądanie ściany gardła 154
 Ogon trzustki 184, 336, 347
 Oko cyklopa 27
 Okolica podjęzykowa 31, 119,
 120
 Okostna zębodołowa 41, 67
 Okrężnica 177, 269, 277, 298
 — błona mięśniowa 279
 — — surowicza 279
 — — śluzowa 279
 — budowa ściany 279
 — esowata albo esica 177, 182,
 200, 269, 285, 298
 — — długość 285
 — — położenie i przebieg 285
 — — stosunek do otrzewnej
 i krezka 286
 — naczynia i nerwy 286
 — położenie 277
 — poprzeczna 174, 177, 180,
 269, 282, 298
 — — część przytwierdzona 283
 — — — ruchoma 283
 — — długość 282
 — — położenie 277, 283
 — — przebieg 282
 — — stosunek do otrzewnej 283
 — typowe właściwości makros-
 kopowe 277
 — wstępująca 177, 180, 194,
 269, 279, 298
 — — długość 281
 — — położenie i przebieg 281
 — — stosunek do otrzewnej 281
 — — utrata krezki 198
 — wypuklenia 278, 298
 — zstępująca 177, 180, 196, 269,
 284, 298
 — — długość 284
 — — położenie i przebieg 285
 — — stosunek do otrzewnej 285
 Omacicze 184
 Omentum maius 174, 201, 209,
 210, 222
 — minus 174, 190, 201, 208, 222,
 309
 — — pars densa 208
 — — — flaccida 208
 Opadnięcie trzew 221, 229
 Operculum 28
 Opisthodontia 74
 Oplucna 186
 Opuszka dwunastnicy 247, 267
 Organa parenchymatosa 2
 Organon vomeronasale s. Ja-
 cobsoni 122
 Osadzenie zębów 66
 Osierdzie 188
 Ostium pharyngeum tubae au-
 ditivae s. Eustachii 138, 155
 Oszkliwe 49
 Osrodki reakcji lub rozmnażania
 156, 157
 Otrzewna 21, 168, 188
 — budowa 218
 — naczynia i nerwy 218, 219
 — rozwój 188
 — stosunki ogólne 172
 — ścienna lub blaszka ścienna
 otrzewnej 163, 222
 — topografia 208
 — trzewna lub blaszka trzewna
 otrzewnej 168, 222
 — uwagi wstępne 167
 — więzadła 170
 — zachyłki 213
 — zapalenie 219
 — znaczenie 219
 Otworek smakowy 109
 Otwór sieciowy 174, 206, 209,
 212, 222
 — szczytowy zęba 41, 81
 — ślepy języka 30, 103, 119
 — — zęba 55
 Ozębna 41, 67, 81
 Palatum 120
 — durum 120
 — molle s. velum palatinum
 120, 123
 Palpatio 291

- Pancreas 184, 334, 347
 — accessorius 337
 — anulare 337
 Papilla duodeni maior s. Vateri 251, 267
 — — minor s. Santorini 252, 267
 — incisiva 122, 133
 — salivaris superior 37, 88
 — s. caruncula sublingualis 91, 120
 Papillae 14
 — conicae 106
 — filiformes 106, 119
 — foliatae 108, 119
 — fungiformes 106, 119
 — interdentes 37
 — linguales 106
 — vallatae s. circumvallatae 103, 107, 119
 Papka pokarmowa 240
 Paraconoid 76
 Paraconus 76
 Parodontosis 68
 Parenchyma 2
 Paries ventriculi anterior 223, 244
 — — posterior 223, 244
 Pars analis recti 287
 — ascendens duodeni 184, 247
 — cardiaca ventriculi 223, 244
 — cutanea labii 34
 — densa ligamenti hepatogastrici 174, 310
 — descendens duodeni 183, 247
 — digestoria ventriculi 223
 — egestoria ventriculi 224
 — fixa coli transversi 283, 338, 339
 — flaccida ligamenti hepatogastrici 174, 310
 — horizontalis duodeni 184, 247
 — inferior duodeni 184, 247
 — infracolica cavi peritonaei 177
 — intermedia labii 34
 — laryngea pharyngis s. cavum pharyngolaryngeum s. hypopharynx 135, 155
 — mobilis coli transversi 283
 Pars mucosa labii 34
 — nasalis pharyngis s. cavum pharyngonasale s. epipharynx 135, 155
 — oralis pharyngis s. cavum pharyngo-orale s. mesopharynx 135, 155
 — pelvina recti s. flexura sacralis 298
 — perinealis s. analis recti s. flexura perinealis 287, 298
 — pharyngopalatina musculi pharyngopalatini 132
 — pylorica ventriculi s. pars egestoria 224, 244
 — superior duodeni 183, 192, 247
 — supracolica cavi peritonaei 177
 — thyreopalatina musculi pharyngopalatini 132
 — villosa labii 35
 Pas fałdów odbytniczych błony śluzowej 294
 — pośredni błony śluzowej odbytnicy 294
 — skórny błony śluzowej odbytnicy 295
 Pączki zębowe 44
 Pepsyna 241
 Percussio 312
 Perforatio 160
 Pericardium 188
 Perimetrium 184
 Periodontium 41, 67, 81
 Periosteum alveolare 41, 67
 Perissodactyla 77
 Peritoneum 168, 188
 — parietale 168, 222
 — viscerale 168, 222
 Peritonitis 219
 Peristaltyka 245
 Perystolika 234, 245
 Pęcherzyk żółciowy 314, 323, 325, 334
 — — barwa 326
 — — budowa zewnętrzna 326
 — — dno 173, 326, 333
 — — dół 303, 322
 Pęcherzyk żółciowy kształt i przebieg 326
 — — położenie 325
 — — stosunek do otrzewnej 327
 — — — sąsiednich narządów 329
 — — stosunki topograficzne 328
 — — szyjka 326, 327
 — — rżon 326
 — — wielkość 326
 Pętla dwunastnicy lub mała pętla jelitowa 189, 192
 — — pępkowa lub wielka pętla jelitowa 190, 193
 Pharyngitis granulosa 142
 Pharynx 134
 Philtrum 23, 34
 Pień chłonny jelitowy 265
 Piersień gardłowy limfatyczny Waldeyera 142, 156
 — — odbytniczy 294
 Pierwotna jama ustna 21
 Pierwotne położenie cewy jelitowej i jej krezki 188
 Pięta 77
 Plamy mleczne 17, 211
 Pleura 188
 Plexus myentericus s. Auerbachii 244, 266
 — submucosus s. entericus s. Meissneri 235, 244, 258, 266
 Plica caecalis 216
 — cardiaca 223, 234
 — duodenojejunalis inferior s. duodenomesocolica inferior 183, 214
 — — superior s. duodenomesocolica superior 182, 213
 — duodenomesocolica inferior 214
 — duodenomesocolica superior 213
 — fimbriata linguae 119
 — gastropancreatica 176, 205, 209
 — ileocaecalis inferior 215
 — — superior 215
 — longitudinalis duodeni 251
 — m. levatoris 131, 139

- Plica n. laryngei 143
 — paraduodenalis peritonaei 214
 — pharyngoepiglottica 142
 — pterygomandibularis 33
 — salpingopalatina 139
 — salpingopharyngea 139
 — sublingualis 92, 99, 120
 — triangularis 125
 — vesicalis transversa 184
 Plicae aryepiglotticae 142
 — circulares s. Kerckringi 183, 246, 251, 258, 267
 — circumanales 296
 — fimbriatae linguae 104
 — glossoepiglotticae: mediana et laterales 110, 119
 — mucosae ventriculi 236, 245
 — palatinae transversae 122, 133
 — rectouterinae 184
 — semilunares coli 177, 278, 294, 298
 — sublinguales 120
 — transversales recti 293, 299
 — villosae ventriculi 236, 245
 Płat czworoboczny wątroby 302, 307, 322
 — ogoniasty wątroby 302, 307, 322
 — wątroby lewy 301, 307, 322
 — — prawy 301, 307, 322
 Platy wątroby 306
 Płytką węchowa 21
 Płyty podniebienne 24
 Pneumoperitoneum 300
 Pochewka Hartwiga korzenia zęba 49
 — Neumanna zębiny 52
 Podjęzyczne 105
 Podniebienie 31, 120
 — miękkie 120, 123
 — — błona śluzowa 124
 — — zboczenia 123
 — pierwotne 25
 — twarde 120, 121
 — — błona śluzowa 121
 — — podstawa kostna 121
 Podścielisko 2
 Pole żółdkowe 229
 Policzki 31, 36, 38
 Porta s. hilus hepatis 303, 322
 Porus gustatorius 109
 Postacie zwarcia zębów 73
 Powierzchnia korony zęba boczna 53
 — — — dalsza 53
 — — — językowa 53
 — — — podniebienne 53
 — — — policzkowa 53
 — — — przednia 53
 — — — przyśrodkowa 53
 — — — tylna 53
 — — — wargowa 53
 — — — wewnętrzna 53
 — — — zewnętrzna 53
 — okężnicy poprzecznej dolna 283
 — — — górna 283
 — — — przednia 283
 — — — tylna 283
 — — — wstępującej boczna 281
 — — — przednia 281
 — — — przyśrodkowa 281
 — — — tylna 281
 — — — zstępującej boczna 285
 — — — przednia 285
 — — — przyśrodkowa 285
 — — — tylna 285
 — wątroby dolna 302, 322
 — — górna 301, 322
 — — tylna 306, 322
 — wewnętrzna przedniej ściany brzucha 185
 — żucia 52
 Powierzchnie korony zęba stycz-
 — ne 53
 — żucia 77
 Powięź gardłowa 153
 — gardłowo-podstawna 143
 — policzkowo-gardłowa 36, 153
 — sprężysta 144
 — śródmiędnicza 290
 Półka tarcia korony zęba 74
 — żółdkowe 236, 245
 Półksiężyc Gianuzziego 96
 Praemolares 81
 Predenty 47
 Processus caudatus hepatis 205, 307
 — cervicalis 85
 — globulares 22
 — papillaris 307
 — retromandibularis 85
 — uncinatus 336
 — vermiformis 180, 196, 273, 298
 Proctos 295
 Prodentia 74
 Progenia 74
 Prolapsus recti 293
 Protoconus 76
 Próchnica 75
 Pryzmacik szkliny 49
 Przedsionek jamy ustnej 32, 38
 — torby sieciowej 176, 205, 209
 Przedtrzonowce 41
 Przegrada języka 112
 — nosowa 26
 — poprzeczna 10, 314
 Przelyk 157, 167
 — budowa ściany 161
 — część brzuszna 157, 166
 — — piersiowa 157, 166
 — — szyjna 157, 165
 — czynność 165
 — długość 159
 — naczynia i nerwy 166
 — położenie 157
 — przebieg 157
 — stosunki topograficzne 163
 — światło i zwięźnia 159
 — umocowanie 159
 Przemiana pośrednia 11
 Przepona jamy ustnej 119, 120
 Przepukliny wewnętrzne 213
 Przerzuty 243
 Przestrzeń międzyzębowa 71
 — pozagardłowa 153
 — półksiężycowata Traubego 229
 — przygardłowa 86
 — zaotrzewnowa 186, 187
 — zazębowa 32
 Przetwory międzykulkowe 48
 Przetoki szyjne całkowite 28
 — — skrzelowe 28

- Przewietrzanie ucha środkowego** 152
Przewody ślinianki podjęzykowej
 — mniejsze 93, 99
 — węchowe 21
 — żółciowe 318, 323
Przewód korzeniowy 41, 81
 — pęcherzykowy 314, 323, 329, 334
 — pępkowo-jelitowy 4, 190
 — piersiowy 265
 — pokarmowy 20
 — przyusznicy 87
 — ślinianki podjęzykowej więk-
 — szy 93, 99
 — — podszczękowej 91
 — — przyusznej 87, 99
 — tarczowo-językowy 30
 — trzustkowy 340, 341, 347
 — — dodatkowy 340, 341, 342, 347
 — wątroby 304, 314, 323, 324, 334
 — żółciowy wspólny 222, 314, 324, 334
Przodozwarcie 74
Przyczepki włókniste 307
Przyczepki sieciowe 177, 273, 298
Przysadka gardłowa 142
 — mózgowa 21
Przyusznica 84
Psalidodontia 73
Psalis 73
Ptozis 256, 313
Puchlina brzuszna 218
Pulpa dentis 41, 51, 81
Pylorus 174, 182, 224, 244

Radix dentis 40, 81
 — linguae 102, 119
 — mesenterii 169, 183
Rami parotidei 88
 — phrenici 219
Raphe palati 24, 122, 133
 — pharyngis 145
Recessus duodenojejunalis infe-
 — rior s. duodenomesocolicus
 inferior 182, 214
Recessus duodenojejunalis supe-
 — rior s. duodenomesocolicus
 superior 182, 213
 — hepatointestinalis 204
 — ileocaecalis inferior 215
 — — superior 214
 — iliaco-subfascialis 217
 — inferior omentalis 205, 211
 — intersigmoideus 182, 217
 — lienalis bursae omentalis 177,
 204, 210, 222
 — mediastino-vertebralis s. sinus
 costomediastinalis posterior
 165
 — paracolici 182, 217
 — paraduodenalis 214
 — pararectales 289
 — peritonaei 213
 — pharyngeus s. Rosenmülleri
 29, 139
 — phrenicohepaticus 217
 — piriformis 143, 155
 — retrocaecales 216
 — retroduodenalis 214
 — s. fossae pararectales 189
 — superior omentalis 176, 204,
 209
 — supraduodenalis 214
Rectum s. intestinum rectum
 177, 287
Redukcja uzębienia 79
Regio alveololingualis 119
 — foliata 108
 — olfactoria 26
 — respiratoria 26
 — sublingualis 119, 120
Repositio 193
Retentio 80
Rhinolalia aperta 27
Rhinoscopia posterior 139
Rima oris 30, 33
Rodzaje zębów 41
Rozciągno języka 105, 112
 — podniebienne 124
Rozwój cewy jelitowej 188
 — gardła 27
 — jamy nosowej 26
 — — ustnej 21
 — języka 30
Rozwój miążgi 47
 — migdałków 156
 — otrzewnej 188
 — podniebienia 24
 — rodowy języka 100
 — szkliska 49
 — ślinianek 93
 — trzustki 342
 — twarzy 26
 — wielkiej pętli jelitowej 193
 — zębiny i miążgi 47
 — żołądka 200
Rozwój przelykowy 161
Różnicowanie się kieszonek
 skrzelowych wewnętrznych
 29
Ruchy łkania 150, 151
 — narządów 220
 — odcinkowe (segmentalne) 258
 — perystaltyczne (robaczkowe)
 234, 258
 — wahadłowe 257
Rynienka wargowa 23, 34
Rzeźba błony śluzowej jelita
 cienkiego początkowa 259
 — — — — robocza 259
 — — — — żołądka początkowa
 lub spoczynkowa 226, 236
 — — — — robocza 236

Scoliosis 312
Secreta 16
Septum linguae 112
 — nasi 26
 — rectovaginale 291
 — rectovesicale 290
 — transversum 10, 314
 — urorectale 196
Sieć mniejsza 174, 190, 201, 208,
 222, 309
 — większa 174, 201, 202, 209,
 210, 222
Siekacz górny boczny 55
 — — przyśrodkowy 55
Siekacze 41, 54, 81
 — dolne 55
 — mleczne 65
Sinus cervicalis 28
 — costomediastinalis post. 165

- Sinus rectales 294
 — tonsillares 126
 — tonsillaris 110
 Situs extraperitonealis 171
 — intraperitonealis 170
 — inversus 196
 — retroperitonealis 171
 — viscerum inversus 168
 Sklepienie gardła 134, 154, 155
 — przedsionka jamy ustnej 38
 — — — — dolne 33
 — — — — górne 33
 — żołądka 244
 Skóra właściwa 13
 Słupy albo fałdy odbytnicze 294, 299
 Sok trzustkowy 334
 — żołądkowy 241
 Spatium parapharyngeum 86
 — retrodentale 32
 — retroperitoneale 186
 — retropharyngeale 153
 — s. cavum hepatophrenicum 206
 Sphincter Oddi 252, 332
 — pylori 233
 — valvulae coli s. ileocaecalis 269
 Splanchna 2
 Splot (nerwowy) błony mięsniowej 266
 — — międzyżyzikowy 321
 — — podśluzowy 253, 266
 — — trzewny 346
 Status lymphaticus 18
 — thymicolymphaticus 18
 Statyka jamy brzusznej 220
 Stegodontia 74
 Stek odchodowy 4, 196
 Stenoses 10
 Stomata 219
 Stomodeum 21
 Stopka 77
 Stosunki ogólne otrzewnej i narządów jamy brzusznej 172
 Stratum tunicae muscularis circulare 12, 19, 233, 257
 — — — longitudinale 12, 19, 232, 257
 Stroma 313
 Sublingua 105
 Substantia adamantina 40, 81
 — eburnea 41, 81
 — ossea s. cementum 41, 81
 Succus gastricus 223, 241
 — pancreaticus 334
 Sulci nasolabiales 34
 Sulcus intermedius ventriculi 234
 — lingualis lateralis 114
 — medianus linguae 30, 104, 119
 — mentolabialis 34
 — terminalis linguae 30, 103, 119
 Sutura palatina mediana 24
 Szczelina międzyżebrowa 71
 — nosowa boczna 27
 — podniebienna 27
 — szczękowa 27
 — twarzy poprzeczna 27
 — — skośna 27
 — wargowa boczna 27
 — wargowo-szczękowo-podniebienna 27
 Szereg filogenetyczny zęba 76
 Szew gardła 145
 — podniebienia 122, 133
 — skrzydłowo-zuchwowy 33
 Szkliwo 40, 52, 81
 Szpara ustna 30, 33
 Szyjka albo cieśń trzustki 336
 — pęcherzyka żółciowego 327
 — zęba 41, 81
 Ściana gardła przednia 153
 — — tylna 154
 — komory przyusznicy boczna 87
 — — — przednia 87
 — — — przyśrodkowa 87
 — — — tylna 87
 — żołądka przednia 223, 229, 244
 — — tylna 223, 230, 244
 Ściany gardła boczne 154
 Śledziona 176, 189, 201
 Ślina 98, 99
 — brzuszna 334
 Ślina kleista 99
 — płynna 99
 Ślinianka brzuszna 334
 — dodatkowa 88
 — podjęzykowa 92, 96, 99
 — — większa 92, 99
 — podszczękowa albo podzuchwowa 88, 96, 99
 — przyuszną czyli przyusznica 84, 96, 99
 — — dodatkowa 88
 Ślinianki budowa drobnowodowa 94
 — podjęzykowe mniejsze 92, 99
 — rozwój 93
 Tâches laiteuses 211
 Taenia libera 277
 — mesocolica 277
 — omentalis 277
 Taeniae coli 177, 277, 298
 Talon 77
 Taśma krezkowa 277
 — sieciowa 277
 — swobodna 277
 Taśmy okrężnicy 177, 277, 298
 Tela submucosa 12, 15, 163, 235
 — subserosa 12, 20, 170, 218, 232
 Tętnica gardłowa wstępująca 133, 154
 — głęboka języka 117
 — krezkowa dolna 191, 286
 — — górna 191, 286
 — krętniczo-okrężnicza 276
 — odbytnicza dolna 296
 — — górna 296
 — — środkowa 296
 — okrężnicza lewa 286
 — — prawa 286
 — — środkowa 286
 — pęcherzykowa 333
 — podjęzykowa 117
 — podniebienna wstępująca 133
 — — zstępująca 133
 — trzewna 191
 — trzustkowo-dwunastnicza dolna 264, 346
 — — — górna 264, 346

- Tętnica wątrobną 222
 — — właściwa 304, 319
 — wyrostka robaczkowego 276
 — zębodołowa dolna 81
 — — górna tylna 81
 — żołądkowa lewa 242
 — — prawa 242
 — żołądkowo-sięciowa lewa 242
 — — — prawa 242
 Tętnice esowate 286
 — międzyżyzikowe 314, 315, 319
 — wargowe 35
 — wątrobné dodatkowe 319
 — zębodołowe górne przednie 81
 — żołądkowe krótkie 242
 Thymus 18, 30
 Tkanka limfatyczna 17, 261, 263
 — limfatyczno-nabłonkowa 156
 — podsurowicza 12, 20, 170, 218
 — — żołądka 232
 — podśluzowa 12, 15, 163, 263
 — — jelita cienkiego 258
 — — podniebienia miękkiego 124
 — — przełyku 163
 — — żołądka 235
 Tonsilla intestinalis 275
 — lingualis 110, 111, 119
 — palatina 125, 134
 — pharyngea s. tertia 139, 155
 — tubaria 142, 155
 Tonsillae 18
 Tonus 112, 161, 227, 253, 265, 277
 Torba sieciowa 174, 203, 209, 212, 222
 Torebka Glissona 306, 314
 — gruczołu 17
 — maziowa naprężacza podniebienia 129
 — podsercowa 204
 — przyusznicy 86
 — ślinianki podszczękowej 89
 Torus palatinus 122
 — tubarius 139, 155
 Trawienie 1, 264
 Trema 71
 Trigonum rectovesicale 290
 — submandibulare 89
 Truncus intestinalis 265
 — sympathicus 154
 Trzewa 2
 Trzon języka 102, 119
 — trzustki 184, 336, 347
 — żołądka lub ciało żołądka 223, 244
 Trzonowce 41
 Trzustka 184, 189, 200, 334, 342, 347
 — barwa i miąższ 335
 — budowa drobnowidowa 343
 — — zewnętrzna 336
 — czynność 346
 — naczynia i nerwy 346
 — odmiany 337
 — położenie 335
 — rozwój 342
 — stosunek do otrzewnej i umocowanie 337, 338
 — stosunki topograficzne 338
 — wielkość i waga 335
 Tuber omentale hepatis 306
 — — pancreatis 336
 Tubercula paramolaria 80
 Tuberculum anomale s. Carabelli 60
 — dentale 54, 57, 65, 77, 82
 — distomolare 80
 — labii superioris 34
 — linguale impar s. medium 30
 — — laterale 30
 — molare 66
 Tunica adventitia s. externa 20, 153, 165
 — — oesophagi 165
 — fibromuscularis 332
 — fibrosa pharyngis 143
 — mucosa 11, 13
 — — oesophagi 161
 — muscularis 12, 18, 257
 — — oesophagi 164
 — — pharyngis 144
 — — stratum circulare 12, 233
 — — — longitudinale 12, 232
 — serosa 12, 20, 157, 168, 218, 231
 Turgor 67
 Tyłozwarcie 74
 Typ bunodontyczny 78
 — haplodontyczny 76
 — lofodontyczny 77
 — plicidentyczny 77
 — protodontyczny 76
 — sekonodontyczny 77
 — selenodontyczny 77
 — trikonodontyczny (trójstożkowy) 76
 — trójguzkowy 76
 — wieloguzkowy 77
 — żołądka atoniczny 227
 — — hipertoniczny 227
 — — hipotoniczny 227
 — — ortotoniczny 227
 Uchylek krętniczy Meckela 193, 256, 268
 Ujście gardłowe trąbki słuchowej 138, 155
 Układ moczowo-płciowy 2
 — oddechowy 1, 2
 — pokarmowy czyli trawienny 1, 2
 — wewnątrzwydzielniczy 2
 Uranoschisis 27
 Ustawienie podniebienia miękkiego 123
 Utrata kręzki okężnicy wstępującej 198
 Uzębienie difodontyczne 40, 75
 — heterodontyczne 39, 75
 — homodontyczne 39, 75
 — polifodontyczne 40, 75
 — redukcja 79
 — równozębne 39
 — różnozębne 39
 — trwałe 81
 — zamknięte 71
 Uvula 123, 133
 — bifida 27
 Vallecula epiglottica 110, 119
 Valvula coli s. ileocaecalis s. Bauhini 182, 267, 269, 298
 — processus vermiformis 273
 — pylori 224, 244

- Valvula spiralis s. Heisteri 330
 Vasa aberrantia hepatis 307, 318, 330
 — chylifera 265
 — efferentia 243
 — privata hepatis 318
 — publica hepatis 318
 Velum palatinum 123
 Vena intralobularis s. centralis 315
 — jugularis interna 154
 — portae 304, 319
 — pylorica s. Mayo 224
 — umbilicalis 172, 302
 Venae hepaticae 315, 321
 — interlobulares s. centrales 314, 319, 321
 — parumbilicales s. Sappeyi 320
 — sublobulares 315, 321
 Ventriculus 173, 223
 Vesica fellea 303, 325, 334
 — mobilis 326, 328
 Vestibulum bursae omentalis 176, 205, 209
 — nasi 26
 — oris 32, 38
 Villi intestinales 13, 14, 246, 251, 259, 267
 Viscera s. entera s. splachna 2

Wady rozwojowe twarzy 26
 Wał Passavanta 149
 — trąbkowy 139, 155
 Warga 38
 — podwójna 35
 — ujścia gardłowego trąbki słuchowej przednia 139
 — — — — tylna 139
 — zajęcza 27
 — zastawki okrężnicy dolna 269
 — — — — górna 269
 Wargi 33
 Warstwa okrężna błony mięśniowej cewy jelitowej 12
 — — — — żołądka 233
 — płaskich komórek nabłonkowych 218
 — podłużna błony mięśniowej cewy jelitowej 12
 Warstwa podłużna błony mięśniowej żołądka 232
 — tkanki łącznej włóknistej 20, 218
 Wątroba 172, 189, 299
 — barwa 300
 — brzeg przedni 302, 322
 — — tylny 306, 322
 — budowa drobnowidowa 314
 — — zewnętrzna 301
 — czynność 318
 — granice 311
 — kształt 300
 — naczynia i nerwy 318
 — położenie 299
 — poprzeczna 313
 — powierzchnie 301
 — rozwój 313
 — stosunek do otrzewnej i więzadła 309
 — — — — przepony 206
 — stosunki ogólne 299
 — — topograficzne 311
 — stroma 313
 — szczeliny boczne 307
 — umocowanie i ruchomość 313
 — właściwości fizyczne 300
 — wnętrza czyli wrota 303, 322
 — wyciski 304
 — wzrastanie i wielkość 299
 — zmienność płatowatości 307
 Wchłanianie 264
 Wcięcia kątowe żołądka 224, 232, 244
 — pęcherzyka żółciowego 302
 — pępkowe 302
 — trzustki 336
 — wpustowe 223, 234, 235
 Wejście do krtani 142
 Wewnątrzotrzewnowe położenie narządu 170
 Wewnętrzna błonka oszklwia 49
 Wędzidełko języka 104, 119
 — wargi dolnej 33, 38
 — — — — górnej 33, 38
 Wiatry 298
 Wieczko 28
 Wielka pętla jelitowa 190
 Wierzchołek albo szczyt korzenia zęba 40
 — lub koniec języka 102, 119
 Więzadła 170
 Więzadło dwunastniczo-nerkowe 209
 — obłe wątroby 172, 302, 309, 322
 — przeponowo-okrężnicze 180, 284
 — przeponowo-śledzionowe 177, 201, 210, 222
 — przeponowo-żołądkowe 177, 201, 210, 231, 245
 — przewodu żylnego 302, 322
 — sierpowate wątroby 172, 222, 309, 322
 — szerokie macicy 184
 — trójkątne 172
 — — lewe 207, 309
 — — prawe 208, 309
 — wątroбно-dwunastnicze 174, 190, 208, 222, 248, 310
 — wątroбно-nerkowe 172, 208, 309
 — wątroбно-okrężnicze 209
 — wątroбно-przetykowe 190, 208, 310
 — wątroбно-przeponowe 208, 309
 — wątroбно-żołądkowe 174, 190, 222, 231, 245, 310
 — wieńcowe wątroby 309
 — wieszadłowe jajnika 185
 — zębodołowo-zębowe 67
 — żołądkowo-okrężnicze 174, 190, 203, 211, 222, 231, 245, 284
 — żołądkowo-śledzionowe 176, 201, 210, 222, 231, 245
 Wilcza paszcza 27
 Wklinowanie 67
 Właściwa jama ustna 32
 Włoskowiec jamy ustnej 106
 Włókna dziąsła 67
 — — — — dziąsłowo-zębowe 67
 — — — — międzyzębowe 67
 — — — — okrężne dziąsła 67
 — — — — ozębnej 67

- Włókna skośne błony mięśniowej
 żołądka 233
 Wnęka wątroby 303, 322
 Wpust żołądka 161, 173, 223, 224
 Wrota wątroby 303, 322
 Wtórna otrzewna ścienna 171
 Wycisk wątroby dwunastniczy
 305
 — — nadnerczowy 305
 — — nerkowy 305
 — — odzwiernikowy 305
 — — okrężniczy 305
 — — przelykowy 305
 — — sercowy 302
 — — żołądkowy 305
 Wyciski wątroby 304
 Wydalanie 1
 Wydaliny 16
 Wydzielanie żółci 333
 Wydzielina 16
 Wydzieliny 16
 Wypadnięcie odbytnicy 293
 Wypuklenia okrężnicy 278, 298
 — ściany jelita 177
 Wyrostek brodawkowy 307
 — górny gruczołu podszczęko-
 wego 91
 — haczykowany trzustki 336
 — ogoniasty 307
 — robaczkowy 180, 269, 273,
 298
 — — budowa ściany 275
 — — naczynia i nerwy 276
 — — położenie 274
 — — stosunek do otrzewnej 274
 — — wielkość 274
 Wyrostki gałeczkowate 22
 — nosowe boczne 22
 — — przyśrodkowe 22
 — — podniebienne albo płyty pod-
 niebienne 24
 Wysepki Langerhansa 342, 345

Zachylek biodrowo-podpowię-
 ziowy 217
 — dwunastniczo-jelitowy dolny
 182, 214
 — — — górny 182, 213
 — — gardłowy 29, 139
 Zachylek gruszkowaty 143, 155
 — krezki okrężnicy poprzecznej
 214
 — krętniczko-kątniczy dolny 215
 — — — górny 214, 215
 — międzyesowaty 217
 — naddwunastniczy albo za-
 chylek krezki okrężnicy po-
 przecznej 214
 — przeponowo-wątrobnny 217
 — przydwunastniczy 214
 — sieciowy dolny 205, 210, 211
 — — górny 176, 204, 209
 — śledzionowy torby sieciowej
 177, 204, 210, 222
 — śródpiersiowo-kręgosłupowy
 165
 — wątroбно-jelitowy 204
 — zadwunastniczy 214
 Zachyłki otrzewnej 213
 — przyodbytnicze 289
 — przyokrężnicze 182, 217
 — w górnej części jamy otrzew-
 nej 217
 — — okolicy dwunastnicy 213
 — — — jelita ślepego 214
 — — — okrężnicy esowatej 217
 — zakątnicze 216
 Zagłębienie odbytniczko-macic-
 ne 184, 289, 298
 — odbytniczko-pęcherzowe 184,
 289, 298
 — — pęcherzowo-maciczne 184
 Zamknięcie komory przyusznicy
 dolne 87
 — — — górne 87
 Zanik odbytu 291
 Zaotrzewnowe położenie narzą-
 du 171
 Zastawka odzwiernika 224, 244
 — okrężnicy 182, 267, 269, 298
 — wężownicowata 330
 — wyrostka robaczkowego 273
 Zatoka migdałka 110
 — szyjna 28
 — wątrobna 313
 Zatoki migdałkowe 126
 — migdałków podniebiennych
 156
 Zatoki odbytnicze 294
 — przynosowe 26
 Zbiornik mleczu 265
 Zewnątrzotrzewnowe położenie
 narządu 171
 Zewnętrzna błonka oszkliewa 49
 Zębina 41, 52, 81
 — ostateczna 47
 — pierwotna 47
 Zęby, barwa 42
 — brachyodontyczne 78
 — budowa drobnowodowa 51
 — — ogólna 40
 — czas wykluwania się 69
 — hipselodontyczne 78
 — i użębienie 38
 — mądrości 83
 — mleczne albo doczesne albo
 nietrwale 40, 63, 83
 — naczynia i nerwy 51, 80, 81
 — nadliczbowe 79
 — nietrwale 40
 — odmiany i zboczenia 79
 — — położenia 80
 — przedmleczne i zęby 4 poko-
 lenia 75
 — przedtrzonowe 41, 57, 81, 82
 — — dolne 58
 — — górne 58
 — rodzaje 41
 — rozróżnianie prawych i le-
 wych 53
 — rozwój 44
 — sieczne albo siekacze 41, 54
 — stałe albo trwałe 40, 54
 — teorie powstawania 77
 — trzonowe 41, 59, 81, 82
 — — dolne 62
 — — górne 59
 — — mleczne 66
 — uwagi morfologiczno-porów-
 nawcze i filogenetyczne 75
 — wieloguzkowe 59
 — właściwości fizyczne i che-
 miczne 42, 43, 44
 — wzory u ssaków 78
 — wzór 42
 — zgryz 72
 — zmniejszenie liczby 79

- Zęby, zużywanie się 74
— zwanie 71, 72, 83
Zgięcie dwunastnicy dolne 183,
247, 248
— — górne 183, 247
— dwunastniczo-jelitowe 182,
134, 247, 267
— okrężnicy lewe albo śledzio-
nowe 180, 194, 269, 284, 298
— — prawe albo wątrobowe 180,
194, 269, 279, 282, 298
Zgryz 72
Ziarnista masa Tomesa 48
Zmiany rozwojowe jelit 193
Zmienność dróg żółciowych we-
wnątrzwątrobowych 334
— płatowatości wątroby 307
Zona membranæ mucosæ recti
columnaris 294
— — — — cutanea 295
— — — — intermedia 294
Zraziki 17
— wątroby 314
Zrazy czyli platy 17
Zwarcie dachówkowe 74
— krzyżowe 74
— nożycowe 73, 84
— obcęgowate 74
— otwarte 74
— postacie 73
Zwienie przełyku dolne 160
— — górne 160
— — środkowe 160
Zwieracz gardła dolny 145
— — górny 148
— — środkowy 146
— odbytu trzeci 293
— — wewnętrzny 293, 298
— — zewnętrzny 293, 298
— Oddiego 332
— odzwiernika 224, 233
Zwieracze gardła 144, 145, 155
Żołądek 172, 173, 189, 222
— budowa drobnowidowa 237
— — ściany 231
— części składowe 223
— czynności 239
— — mięśniówki 234
— kształt na zwłokach 225
— — — żywym 225
— — — u kobiet 226
— — — noworodka i oseska
226
— naczynia i nerwy 242
— położenie 223
— stosunek do narządów sąsied-
nich 229
— — — otrzewnej i więzadła
223
Żołądek stosunki ogólne 223
— wielkość 225
Żółć 325, 332
— pęcherzykowa 332
— rzadka 332
— zagęszczona 332
Żółtacza 333
Żyła Burowa 320
— krezkowa dolna 286
— — górna 286
— odbytnicza górna 296
— odzwiernikowa 242
— pępkowa 172
— śródżrzazikowa 315
— wieńcowa żołądka 242
— wrotna 222, 304, 319
— żołądkowo-sięciowa lewa 242
— — — prawa 242
Żyły międzyżrzazikowe 314, 319
— odbytnicze dolne 296
— — środkowe 296
— podżrzazikowe 315, 321
— przypępkowe 320
— trzustkowe 346
— trzustkowo-dwunastnicze 346
— wargowe 35
— wątrobowe 321
— wrotne dodatkowe 320
— żołądkowe krótkie 242

300



+

S 10990



4103822