

# ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ М'ЯКИХ ТКАНИН СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

А.О. Данчин  
М.Є. Поліщук  
А.П. Казмірчук  
Г.О. Данчин



За редакцією:

Директора Військово-медичного департаменту МО України,  
доктора медичних наук, генерал-майора медичної служби  
А.В. Верби

Професора кафедри військової хірургії  
Української Військово-медичної академії,  
доктора медичних наук, професора  
О.Г. Данчина



855729

# ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ М'ЯКИХ ТКАНИН СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА

## НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

За редакцією:

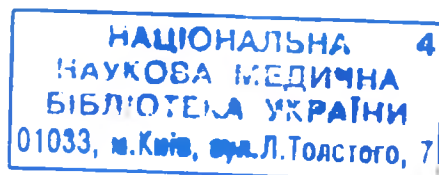
Директора  
Військово-медичного департаменту  
Міністерства оборони України,  
доктора медичних наук  
генерал-майора медичної служби  
**А.В. Верби**

Професора кафедри військової хірургії  
Української Військово-медичної академії,  
доктора медичних наук, професора  
**О.Г. Данчина**

*Даний навчальний посібник виконано на основі результатів щоденної роботи військових лікарів по наданню медичної допомоги пораненим з вогнепальними пошкодженнями м'яких тканин склепіння черепа на догоспітальному етапі, у військових мобільних госпіталях на території проведення АТО, та військово-медичних клінічних центрах Міністерства оборони України.*

*Наукова обробка клінічних спостережень виконана співробітниками клініки нейрохірургії Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» Міністерства оборони України.*

*Начальник Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ»  
Міністерства оборони України — генерал-майор Казмірчук А.П.*



Навчальний посібник

## ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ М'ЯКИХ ТКАНИН СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА

Київ: «Лазурит-Поліграф», 2017

ISBN: 978-966-1543-55-2

Навчальний посібник призначений для слухачів Української військово-медичної академії, студентів старших курсів медичних університетів, слухачів нейрохірургів післядипломного навчання, початківців військових та цивільних нейрохірургів, а також для військових хірургів загального профілю, котрі мають володіти навичками надання хірургічної допомоги при бойовій вогнепальній травмі м'яких тканин склепіння черепа на другому рівні лікувально-евакуаційного забезпечення та в мирних умовах при вогнепальному пораненні.

### За редакцією:

<i>Директора Військово-медичного департаменту Міністерства оборони України, доктора медичних наук генерал-майора медичної служби</i>	<i>Професора кафедри військової хірургії Української Військово-медичної академії, доктора медичних наук, професора</i>
<b>А.В. Верби</b>	<b>О.Г. Данчина</b>

### Автори:

<i>Головний нейрохірург МО України, начальник клініки нейрохірургії Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ», полковник медичної служби, доктор медичних наук, доцент</i>	<i>Завідувач кафедри нейрохірургії Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, член-кореспондент НАМН, доктор медичних наук, професор</i>
<b>А.О. Данчин</b>	<b>М.Є. Поліщук</b>
<i>Начальник Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України, генерал-майор медичної служби, кандидат медичних наук</i>	<i>Старший ординатор нейрохірургічного відділення Національного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ»</i>
<b>А.П. Казмірчук</b>	<b>Г.О. Данчин</b>

### Рецензенти:

<i>Академік НАМН України, доктор медичних наук, професор, Президент НАМН України</i>	<i>Академік НАМН України, доктор медичних наук, професор, Головний нейрохірург МОЗ України</i>
<b>В.І. Цимбалюк</b>	<b>Є.Г. Педаченко</b>

© А.О. Данчин, М.Є. Поліщук, А.П. Казмірчук, Г.О. Данчин, Київ, 2017  
Дизайн, комп'ютерна верстка: С.О. Куценко  
Копіювання будь-якої частини даного видання без письмової згоди утримувача авторських прав буде переслідватися в судовому порядку.  
Посилання на видання при цитуванні є обов'язковими. Всі права захищені

Друк: ТОВ «Лазурит-Поліграф»  
м. Київ, 03058, вул. Леваневського, 8/7, кв. 17.  
Наклад: 300 прим.

**ISBN: 978-966-1543-55-2**

Свідцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3133 від 17.03.2008 р.

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b> .....	<b>7</b>
<b>ГЛАВА 1</b>	
Ранова балістика.	
Механізми формування вогнепальної рани м'яких тканин склепіння черепа. Етіопатогенез інфекційних ускладнень .....	<b>10</b>
<b>ГЛАВА 2</b>	
Статистичні дані, класифікація, хірургічна анатомія вогнепальних поранень склепіння черепа .....	<b>24</b>
<b>ГЛАВА 3</b>	
Клініка і діагностика вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа — загальні положення .....	<b>47</b>
<b>ГЛАВА 4</b>	
Організація надання медичної допомоги при вогнепальних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа .....	<b>57</b>
<b>ГЛАВА 5</b>	
Оперативна хірургія вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа .....	<b>74</b>
<b>ГЛАВА 6</b>	
Ускладнення вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа .....	<b>110</b>
<b>ВИСНОВОК</b> .....	<b>115</b>
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	<b>116</b>

# ГЛАВА 1

## РАНОВА БАЛІСТИКА МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ РАНИ М'ЯГКИХ ТКАНИН СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА Етіопатогенез ІНФЕКЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ

Балістика — це наука про закони руху і кінцевого впливу раних твердих об'єктів і тіл — куль, осколків, артилерійських снарядів і авіаційних бомб, ракет і космічних кораблів. Розрізняють три розділи балістики:

- внутрішню балістику, що вивчає закони і методи приведення металевих твердих об'єктів і тіл в рух, а також закони їх руху від моменту приведення його в дію до моменту зіткнення із зовнішнім середовищем;
- зовнішню балістику, що вивчає рух раних тіл по траєкторії у зовнішньому середовищі;
- балістику в кінцевій точці — термінальна балістика, предметом вивчення якої є закономірності впливу снарядів на цілі, котрі ушкоджуються.

Одним з розділів термінальної балістики є балістика ран — наука, що вивчає механізми травматичної дії раничого снаряда (кулі, осколка) на тканини людського організму або тварини з моменту проникнення його в тканини. Факторів, котрі визначають тяжкість вогнепального руйнування тканин людини велика кількість, проте не всі з них можна точно визначити і змодельювати.

Тракування законів ранової балістики має велике прикладне значення в експериментальній медицині. Для практикуючого лікаря важливо

мати загальне уявлення про основні закони ранової балістики і механізм утворення вогнепальної рани. Теоретичні розробки ранової балістики і експерименти в формі моделювання протягом півтора століття проводили на об'єктах значної величини. При експериментах у формі моделювання руйнуючих дій осколків і куль на тканини людини виконують постріли в масивні мішені з желатину. Отримані результати дозволяють оцінити характер вогнепальних ушкоджень, що може отримати людина. Наукові дослідження основного руйнівного фактору — тимчасової пульсуючої порожнини і кавітації у проведених дослідженнях стосувалися наскрізних поранень, при яких рановий канал є геометричною фігурою — циліндром.

При вогнепальних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа аналогічні ранові канали, у вигляді циліндрів, спостерігаються при сліпих і рикошетуючих пораненнях і класичні закони утворення тимчасової пульсуючої порожнини застосовані до них. Однак, *враховуючи невелику кінетичну енергію раннячих снарядів у вигляді осколків, відсутність кавітації як другого фактора утворення тимчасової пульсуючої порожнини в зв'язку з короткими рановими каналами при сліпих і рикошетируючих пораненнях, а також велику щільність шкірно-підшкірно-апоневротического шару, тимчасова порожнина, якщо і утворюється, то зовсім мізерних розмірів.* Тому сліпі і рикошетуючі вогнепальні осколкові поранення м'яких тканин склепіння черепа найчастіше бувають точковими і ранові канали мають невеликі розміри як за довжиною, так і за шириною.

Класичні закони утворення тимчасової пульсуючої порожнини не можуть бути застосовані до дотичних вогнепальних осколкових і, особливо, кульових поранень м'яких тканин склепіння черепа, що є результатом дій раннячих снарядів з великою кінетичною енергією. Дотичні вогнепальні осколкові й, особливо, кульові поранення м'яких тканин склепіння черепа представляють собою ранові канали у вигляді напівциліндра (типу жолоба) і не є замкнутим простором, у зв'язку з чим тимчасова порожнина утворитися не може. При дотичних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа вступає в дію закон «бокового удару». Частина енергії руйнування Ер раннячого снаряда, що реалізується в «боковий удар» є причиною великих скальпованих, багатолоскутних ушкоджень м'яких тканин, а також травматичних ушкоджень мозку у вигляді струсу, забою, стиснення.

*При вогнепальних кульових і осколкових пораненнях м'яких тканин склепіння черепа механізмами травматичного uszkodження тканин є ударно-хвильові впливи кулі чи осколку, що мають прямолінійний напрямок попереду раячого снаряду і бокові напрямки від нього, так званий феномен «бокового удару», в результаті чого виникають розриви, розтягнення, стискання і руйнування тканин.*

**Механізми травматичної дії раячих снарядів вогнепальної зброї на тканини людини значно відрізняються від механізмів інших травм, головними з яких є: характер раячого снаряда і його кінетична енергія; локалізація поранення, вид ранового каналу та його протяжність (клінічний аспект).**

## **ХАРАКТЕР РАЯЧОГО СНАРЯДА І ЙОГО КІНЕТИЧНА ЕНЕРГІЯ**

Вогнепальні поранення виникають шляхом трансформації кінетичної енергії раячого снаряда в анатомічні uszkodження тканин людського організму. Величина кінетичної енергії раячого снаряда при зустрічі з об'єктом uszkodження розраховується за формулою:

$$E_k = 1/2 \times m \times V^2,$$

де  **$E_k$**  — кінетична енергія раячого снаряда в джоулях;  **$m$**  — його маса в кг;  **$V$**  — швидкість раячого снаряда в м/сек.

Користуючись цією формулою можна мати відносне уявлення про обсяг руйнувань м'яких тканин склепіння черепа різними за характеристиками рановими снарядами залежно від їх швидкості і маси. Основною величиною кінетичної енергії раячого снаряда, що руйнує тканини ( **$E_p$** ), є тільки та її частина, що витрачається ним на подолання опору м'яких тканин склепіння черепа, що зустрічаються на його шляху. Ця величина в літературних джерелах називається по різному, найчастіше її називають «кінетична енергія, витрачена на утворення рани», вона розраховується за формулою:

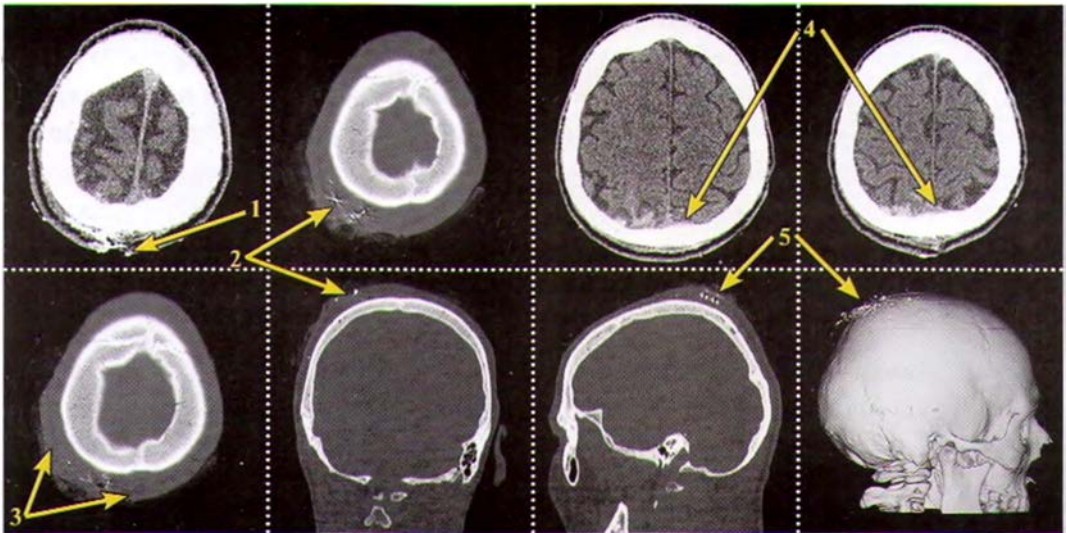
$$\begin{aligned}
 E_p &= E_k - E_{oc}, \\
 E_k &= \frac{1}{2} \times m \times V_k^2, \\
 E_{oc} &= \frac{1}{2} \times m \times V_{oc}^2, \\
 E_p &= \frac{1}{2} \times m \times (V_k^2 - V_{oc}^2),
 \end{aligned}$$

де  $E_k$  — кінетична енергія раннячого снаряда при контактi з тканинами в джоулях;  $E_{oc}$  — залишкова кінетична енергія раннячого снаряда, якою він володіє в той час, коли залишає тканини в джоулях;  $m$  — маса раннячого снаряда в кг;  $V_k$  — швидкість раннячого снаряда при контактi з тканинами в м/сек;  $V_{oc}$  — швидкість раннячого снаряда в той час, коли раннячий снаряд залишає тканини в м/сек (залишкова швидкість).

Користуючись цією формулою можна мати порівняльне уявлення про обсяг руйнувань м'яких тканин склепіння черепа різними за характеристиками рановими снарядами залежно від їх початкової швидкості та маси. Чим вища початкова швидкість раннячого снаряда, чим більше його маса, тим більший обсяг ушкоджень він викликає порівняно зі снарядом меншої маси і летить з меншою швидкістю при інших рівних умовах (однакова забійна відстань до об'єкта поранення, однакові погодні умови, однаковий об'єкт і місце впливу, однаковий коефіцієнт супротиву тканин та ін). Величина кінетичної енергії раннячого снаряда, що руйнує тканини ( $E_p$ ), залежить не тільки від маси і швидкості раннячого снаряда, а й від щільності тканини, площі поперечного перерізу, яку він долає і довжини ранового каналу.  $E_p$  прямо пропорційна зазначеним вище величинам (існують математичні формули для більш точного розрахунку  $E_p$ , для практикуючого хірурга їх знання не має великого значення). Складність вимірювання кінетичної енергії  $E_p$  полягає в тому, що практично не відома величина  $V_k$  (швидкість раннячого снаряда при контактi з тканинами) і  $V_{oc}$  (залишкова швидкість), за винятком сліпих поранень, де відома одна величина  $V_{oc}$  (вона дорівнює нулю), але не відома  $V_k$ . Тому величини кінетичної енергії раннячих снарядів у рановій балістиці є певними орієнтирами їх відносної ефективності.

Існує класифікація, згідно з якою вогнепальні поранення залежно від кількості енергії, переданої раннячим снарядом тканинам, поділяються на поранення, спричинені снарядами з високою енергією — понад 1000 Дж,





**Рис. 1.1**

КТ зображення множинного осколкового дотичного поранення м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується вогнищевим забоєм мозку. (1 — рана м'яких тканин; 2 — осколки в рані м'яких тканин; 3 — набряк м'яких тканин рани; 4 — вогнищевий забій тім'яних долі; 5 — безлічі раннячих снарядів (осколків).

За статистичними даними при пораненнях м'яких тканин склепіння черепа у більшості переважають осколкові поранення. Це пов'язано з тим, що куля, котра має значно більшу енергію, ніж осколок, теоретично і практично може ушкоджувати м'які тканини склепіння черепа у вигляді виключно дотичного поранення і тільки куля на далекій відстані від об'єкта, що втратила свою енергію і забійний потенціал, на вильоті, може просто проникнути в м'які покриви черепа (незавершене сліпе поранення м'яких тканин). *Теоретичні обґрунтування того, що кульові поранення м'яких тканин склепіння черепа можуть бути тільки дотичними і не можуть бути сліпими, наскрізними і рикошетуючими підтверджено і спостереженнями на практиці.* У зв'язку з чим, при формулюванні діагнозу вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа в переважній більшості це будуть вогнепальні осколкові поранення.

У глобальних і локальних війнах останніх двох століть простежується тенденція збільшення вибухових осколкових поранень, у тому числі поранень м'яких тканин. Поранені з ізольованими і множинними вогнепальними травмами м'яких тканин склепіння черепа становлять значну частку серед поранених з вогнепальними ушкодженнями черепа і головного мозку і відносяться в переважній більшості до легкого контингенту травмованих. Більше ніж у половини поранених в м'які тканини склепіння черепа, ранаючий снаряд чинить механічний вплив на череп, передаючи йому частину своєї енергії, викликаючи у багатьох поранених закриті травми мозку (струси, забої, стиснення), в тому числі і дуже тяжкі. Механічний вплив ранаючого снаряда на череп виникає при миттєвому контакті ранаючого снаряда з черепом у вигляді різкого локального (точкового) «бокового удару» різної сили, залежно від кінетичної енергії снаряда під час його контакту з черепом (Ек). Таку енергію мають кулі, тому вогнепальні кульові дотичні поранення м'яких тканин склепіння черепа здебільшого супроводжуються травматичними ушкодженнями мозку, однак і осколки, що мають велику кінетичну енергію, здатні завдати осколкові дотичні, а також осколкові сліпі (особливо множинні) поранення, що супроводжуються травмою мозку (рис. 1.1).

### **Ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень**

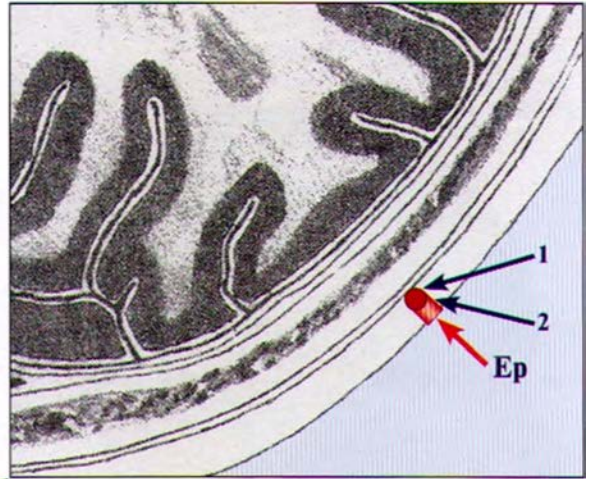
При вогнепальних і не вогнепальних черепно-мозкових травмах спостерігаються внутрішньочерепні ускладнення, що можуть загрожувати життю — стримко виникаючий набряк при забої мозку, субарахноїдальні крововиливи і стиснення мозку при формуванні внутрішньочерепної гематоми, тому вогнепальні поранення м'яких тканин склепіння черепа мають певний ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень (РРВУ).

При мозковій травмі доцільно визначати градацію ступеня механічної тупої черепно-мозкової травми залежно від кінетичної енергії травмуючого агента та ступеню розвитку внутрішньочерепних ускладнень [5]. Внутрішньочерепні ушкодження при вогнепальних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа за механізмом травми та патоморфологічними

$$E_{ос} = 0 \text{ Дж}$$

$$E_{к} = E_{р}$$

$$E_{р} < 80 \text{ Дж}$$



1 — осколок; 2 — короткий сліпий рановий канал.

$E_{р}$  — руйнівна енергія м'яких тканин склепіння черепа;

$E_{к}$  — кінетична енергія ранячого снаряда при контакті з тканинами;

$E_{ос}$  — залишкова кінетична енергія ранячого снаряда.

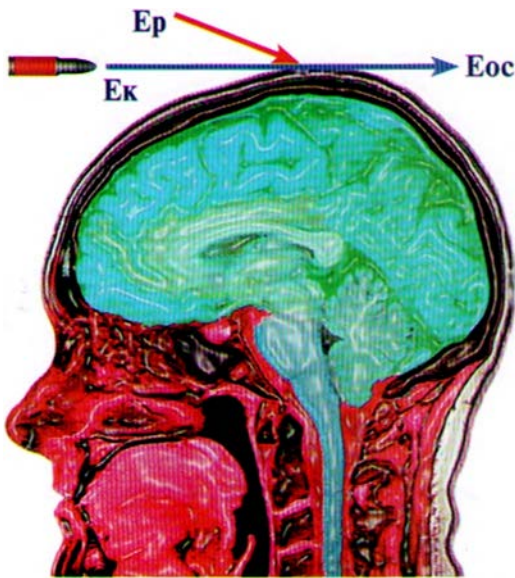
*Діагноз: вогнепальне осколкове сліпе поранення м'яких тканин склепіння черепа*

Рис. 1.2

Схема розподілу енергії ранячого снаряда (осколка) при вогнепальному осколковому сліпому пораненні м'яких тканин склепіння черепа.

змінами мозку аналогічні ушкодженням мозку при черепно-мозковій механічній тупій травмі. Цю градацію доцільно застосувати і до вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа. При черепно-мозковій травмі розрізняють три ступеня ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень (РРВУ): низький, середній і високий ступінь.

Стосовно вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень низький тоді, коли ранячий снаряд має невелику кінетичну енергію руйнуючої тканини ( $E_{р}$ ), якої достатньо лише на формування рани м'яких тканин. До таких поранень належить переважна більшість вогнепальних осколкових сліпих поранень, при яких вся невелика енергія ранячого снаряда (осколка) тран-



**НИЗЬКИЙ СТУПІНЬ РИЗИКУ  
РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНИХ  
УСКЛАДНЕНЬ**

$$E_p = E_k - E_{oc}$$

- E<sub>p</sub> — руйнівна енергія м'яких тканин склепіння черепа;  
E<sub>k</sub> — кінетична енергія раяного снаряда при контактi з тканинами;  
E<sub>oc</sub> — залишкова кінетична енергія раяного снаряда.*

*Діагноз: вогнепальне поранення м'яких тканин склепіння черепа*

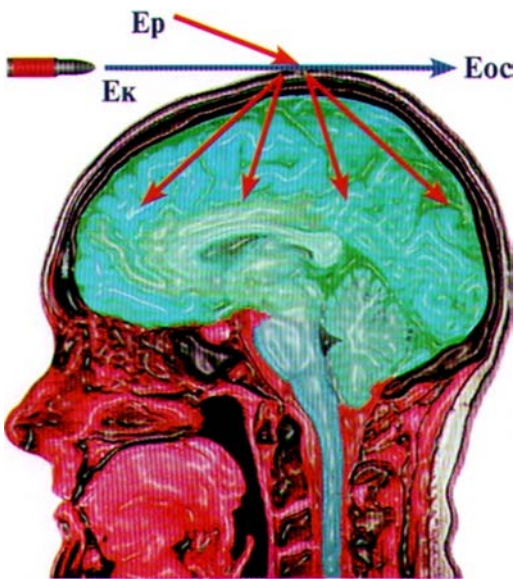
**Рис. 1.3**

Схема розподілу енергії раяного снаряда при вогнепальному кульовому дотичному пораненні м'яких тканин склепіння черепа.

сформується в травматичні руйнування м'яких покривів черепа (рис. 1.2). При цьому не має втрати свідомості, в клінічній картині — відсутня загальнономозкова та вогнищева неврологічна симптоматика.

До вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа, що мають низький ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень відносяться також кульові дотичні поранення, при яких куля безпосередньо в момент поранення трансформує незначну частину своєї кінетичної енергії в ушкодження м'яких тканин склепіння черепа (рис. 1.3).

Середній ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень існує у тих випадках, коли раячий снаряд має достатню величину кінетичної енергії, руйнуючої тканини (**E<sub>p</sub>**), щоб її вистачило не тільки на формування рани м'яких тканин, але при ударі в череп енергія «бокового удару» трансформувалася в струс мозку або забій мозку легкого ступеня (рис. 1.4).



**СЕРЕДНІЙ СТУПІНЬ РИЗИКУ  
РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНИХ  
УСКЛАДНЕНЬ**

$$E_p = E_k - E_{oc}$$

- E<sub>р</sub> — руйнівна енергія м'яких тканин склепіння черепа, що викликає також пошкодження мозку у вигляді струсу або забою мозку легкого ступеня;*
- E<sub>к</sub> — кінетична енергія раничого снаряда при контакті з тканинами;*
- E<sub>ос</sub> — залишкова кінетична енергія раничого снаряда.*

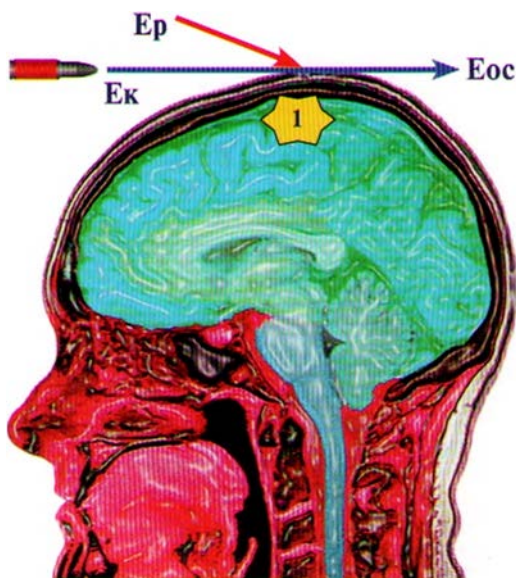
*Діагноз: вогнепальне поранення м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується струсом або забоем мозку легкого ступеня*

**Рис. 1.4**

Схема розподілу енергії раничого снаряда при вогнепальному кульовому дотичному пораненні м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується струсом головного мозку.

В анамнезі у таких поранених відзначається короткочасна втрата свідомості, в клінічній картині — наявність загальнономозкової симптоматики при струсі та вогнищевої неврологічної симптоматики при забої.

Високий ступінь ризику розвитку внутрішньочерепних ускладнень у поранених існує в випадках, коли раничий снаряд має достатню величину кінетичної енергії руйнуючої тканини ( $E_p$ ), якої вистачає на енергію «бокового удару», що при контакті з черепом трансформується в забій мозку середнього або тяжкого ступеня (рис. 1.5) або субдуральну гематому, компресуючу головний мозок. В анамнезі у таких поранених спостерігається більш тривала втрата свідомості, а при стисненні мозку гематомою може бути «світлий проміжок». В клінічній картині при таких пораненнях відзначається виражена загальнономозкова і вогнищева неврологічна симптоматика (рис. 1.6).



**ВИСОКИЙ СТУПІНЬ РИЗИКУ  
РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНИХ  
УСКЛАДНЕНЬ**

$$E_p = E_k - E_{oc}$$

*1 — вогнище забою.*

*Е<sub>р</sub> — руйнівна енергія м'яких тканин склепіння черепа, що викликає також пошкодження мозку у вигляді забою мозку середнього ступеня або важкого ступеня;*

*Е<sub>к</sub> — кінетична енергія раничого снаряда при контакті з тканинами;*

*Е<sub>ос</sub> — залишкова кінетична енергія раничого снаряда.*

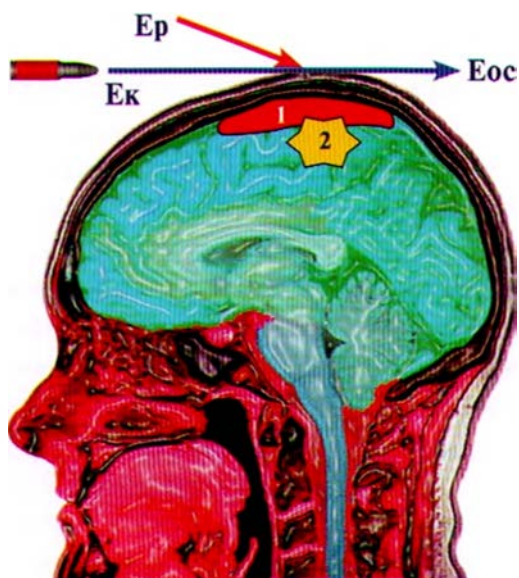
*Діагноз: вогнепальне поранення м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується забом мозку середнього або важкого ступеня*

**Рис. 1.5**

Схема розподілу енергії раничого снаряда при вогнепальному кульовому дотичному пораненні м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується забом головного мозку середнього ступеня.

Теоретичні основи механізмів макро- та мікроанатомічної травматичної дії раничого снаряда на тканини людського організму були розроблені на початку ХХ століття німецьким вченим М. Vorst на підставі спостережень за пораненими і при патоморфологічному дослідженні вогнепальних ран під час Першої світової війни. Автор дійшов висновку, що механічні дії раничого снаряда, що відбуваються в напрямку його поступального руху вперед, призводять до руйнування тканин на шляху його руху, також раничий снаряд ушкоджує тканини з бічних сторін внаслідок «бокового удару». На основі зазначеного він визначив три патоморфологічні зони вогнепальної рани:

1. *Зона дефекту тканин* утворюється як наслідок механічного руйнування тканин раничим снарядом — це зона ранового каналу, що містить



**ВИСОКИЙ СТУПІНЬ РИЗИКУ  
РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНИХ  
УСКЛАДНЕНЬ**

$$E_p = E_k - E_{oc}$$

*1 — субдуральна гематома на фоні вогнища контузії — 2.*

*E<sub>р</sub> — руйнівна енергія м'яких тканин склепіння черепа, що викликає також здавлення мозку субдуральною гематомою на фоні забою мозку важкого ступеня;*

*E<sub>к</sub> — кінетична енергія раничого снаряда при контакті з тканинами;*

*E<sub>ос</sub> — залишкова кінетична енергія раничого снаряда.*

*Діагноз: вогнепальне поранення м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується здавленням мозку субдуральною гематомою на фоні забою мозку важкого ступеня*

**Рис. 1.6**

Схема розподілу енергії раничого снаряда при вогнепальному кульовому дотичному пораненні м'яких тканин склепіння черепа, що супроводжується стисненням головного мозку субдуральною гематомою на фоні осередкового забою мозку тяжкого ступеня.

зруйновані тканинні структури, чужорідні тіла, кров у вигляді згустків і рідкої її частини, та рановий ексудат;

2. Зона дефекту тканин переходить у зону некротичних тканин, котрі є стінками ранового каналу;
3. Зона некротичних тканин переходить у зону молекулярного струсу тканин, в якій відбуваються порушення мікроциркуляції тканин і порушення їх іннервації.

Подальші дослідження механізмів утворення вогнепальної рани підтвердили наукові висновки М. Vorst щодо існування зони дефекту тканин і зони некротичних тканин, що в сучасній літературі називаються відповідно зоною ранового дефекту і зоною первинного некрозу. У зоні молекулярного струсу виявляють вторинні некрози, така зона називається зоною

*вторинного некрозу*. Зона вторинного некрозу формується протягом декількох діб після поранення, а відразу після поранення являє собою розташовані за зоною первинного некрозу нерівномірно локалізовані забійні тканини з ушкодженими дрібними кровоносними судинами, крововиливами, зруйнованою деякою частиною клітин і клітинних структур. Вторинний некроз починає клінічно проявлятися через кілька діб після поранення і викликає ускладнення перебігу вогнепальної рани, котрі виникають після ранньої первинної хірургічної обробки.

**Якщо під час первинної обробки визначаються нежиттєздатні тканини при вогнепальній рані склепіння черепа, то визначення межі між другою і третьою зонами є до теперішнього часу не вирішеною проблемою, так само як і чітке визначення хірургом під час первинної хірургічної обробки межі життєздатних і нежиттєздатних тканин.**

Патоморфологічні зміни у вогнепальних ранах м'яких тканин склепіння черепа відповідають класичній структурі вогнепальної рани з трьома зонами ушкоджень тканин. При вогнепальних осколкових сліпих і рикошетуючих пораненнях м'яких тканин склепіння черепа, викликаних як правило ранячими снарядами з невеликою кінетичною енергією і відсутністю тимчасової пульсуючої порожнини, зона первинного некрозу шкіри, підшкірної клітковини, апоневрозу абсолютно не велика, тому немає необхідності під час первинної хірургічної обробки висікати краї рани, достатньо за допомогою вакуумного аспіратора або мікроножиць видалити виражено нежиттєздатні тканини. При вогнепальних осколкових і кульових дотичних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа, викликаних ранячими снарядами з набагато більшою кінетичною енергією, ніж при сліпих пораненнях, зона первинного некрозу шкіри, підшкірної клітковини, апоневрозу також зазвичай невелика (хоча більша, ніж при сліпих або рикошетуючих пораненнях). Однак має місце досить значна протяжність скальпованих країв рани, іноді у вигляді численних шкірно-апоневротических лоскутів. При вогнепальних осколкових і кульових дотичних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа також немає необхідності під час первинної хірургічної обробки висікати краї рани, достатньо за допомогою вакуумного аспіратора або мікроножиць видалити виражено нежиттєздатні тканини.



## ЕТІОПАТОГЕНЕЗ ІНФЕКЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ

Усі вогнепальні рани м'яких тканин склепіння черепа первинно інфіковані. Мікробна забрудненість є одним із основних факторів, що впливають на ймовірність розвитку ранової інфекції, а морфологічним субстратом, що визначає ймовірність розвитку інфекційних ускладнень в рані, є нежиттєздатні м'які тканини, згустки крові і наявність рідкої частини крові, рановий ексудат, раннячі снаряди та інші сторонні предмети. Збудником інфекційного процесу при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях в переважній більшості випадків є грампозитивна флора, найбільш часто висівається золотистий стафілокок. Вогнепальна рана являє собою кладовище мертвих тканин нашпигованих інфекційними збудниками.

До основних факторів етіопатогенетичних причин розвитку інфекційних ускладнень вогнепальних поранень м'яких тканин склепіння черепа належать:

- мікробна забрудненість рани;
- характер і обсяг патоморфологічного субстрату, що визначає ймовірність розвитку інфекційних ускладнень в рані;
- загальний стан пораненого на момент вогнепального поранення;
- кліматичні і географічні особливості регіону, в якому отримано поранення.

Первинна хірургічна обробка вогнепальної рани м'яких тканин склепіння черепа спрямована на профілактику інфекційно-запальних процесів та створення оптимальних умов для регенерації та рубцювання ушкоджених тканин з метою загоєння рани первинним натягом, що досягається шляхом усунення першого і другого факторів із зазначених вище етіопатогенетичних причин розвитку інфекційних ускладнень.