

**ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД “ЛУГАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ” МОЗ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ НЕЙРОХІРУРГІЇ
ім. акад. А.П. РОМОДАНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

АЛТАБРОУРІ МОХАММЕД САЛЕХ МОХАММЕД

УДК 616.831-001.45

**ДИСЕРТАЦІЯ
КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ
ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ
ПОРАНЕНЬ**

Подається на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22
Охорона здоров'я за спеціальністю 222 «Медицина»

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

 М.С. АЛТАБРОУРІ

Науковий керівник:
Усатов Сергій Андрійович,
доктор медичних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Алтаброури М.С.М.. Клініка, діагностика, лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 222 «Медицина». – Державний заклад «Луганський державний медичний університет», Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» – Київ, 2025 р.

У дисертаційній роботі представлені наукові питання та практичні дані, щодо вирішення актуального питання військової нейрохірургії – покращення результатів діагностики та лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у сучасній війні шляхом оптимізації надання нейрохірургічної допомоги.

Робота ґрунтується на результатах ретроспективного аналізу клініко-інструментального обстеження та хірургічного лікування 155 поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями у спеціалізованих лікувальних закладах медичного забезпечення після надання медичної допомоги на попередніх етапах медичної евакуації в системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних сил України в антитерористичній операції (АТО) з 14.04.2014 по 30.04.2017 роки та після операції об'єднаних сил (ООС) з 01.04.2017 до 01.04.2020 року. Військовослужбовці з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями склали 20,9% від усіх вогнепальних поранень черепа і мозку за вказаний період стримування збройної агресії Російської федерації проти України на території Луганської та Донецької областей. При вчасній діагностиці з застосуванням КТ-дослідження та адекватному хірургічному втручанні в ранні терміни у нейрохірургічних клініках лікувальних закладів третього (четвертого) рівня в переважній більшості поранені повертаються до лав збройних сил України.

В дослідження включені вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення, які пройшли діагностику клініко-інструментальними методами дослідження, включаючи КТ та лікування в нейрохірургічних закладах.

Мета роботи – поліпшення результатів хірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями та вибір оптимальної методики первинної хірургічної обробки ран.

Завдання дослідження:

1. З'ясувати характеристики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень (балістичні, фізичні, біологічні)
2. Дослідити особливості ранових каналів в залежності від виду травмуючого агенту і його направленості. Уточнити характер та види переломів черепа та визначити фактори, що впливають на тактику хірургічного втручання.
3. Уточнити ефективність КТ-діагностики, визначити чутливість, специфічність цього методу при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.
4. Визначити адекватні хірургічні доступи до вогнепальних переломів та внутрішньочерепної патології залежно від особливостей ранових каналів.
5. Розробити покази до первинної пластики резекційних отворів кісток під час ПХО.
6. Оцінити результати хірургічного лікування у післяопераційному та відновлювальному періодах.

Об'єкт дослідження – вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення.

Предмет дослідження – клініка, діагностика, методики хірургічного лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у спеціалізованих стаціонарах третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

Методи дослідження:

1. Клініко-катамнестичний – для оцінки клінічних проявів вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень до та після закінчення лікування;
2. Інструментальні нейровізуалізуючі: мультиспіральна комп'ютерна томографія черепа та головного мозку (МСКТ) – для вивчення локалізації та анатомічних ушкоджень ранових каналів, а також внутрішньочерепних ушкоджень, планування нейрохірургічного втручання, оцінки його ефективності, виявлення можливих ускладнень та супутніх патологічних процесів.
3. Лабораторні дослідження з метою оцінки загального стану та крововтрати у пораненого на попередніх етапах медичної евакуації.
4. Методи статистичного аналізу – визначення статистично значущих результатів.

При виконанні дослідження було дотримано принципів біоетики згідно з Гельсінською декларацією прав людини, Конвенцією Ради Європи про права людини і біомедицини, відповідними законодавчими актами України.

Проведення дослідження було схвалено як на етапі затвердження теми дисертаційної роботи в ДЗ «Луганський державний медичний університет» (Протокол № «11» від «25» червня 2020 р.) так і на етапі завершеної роботи Комісією з питань етики Державної установи « Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» (Протокол № «3» від 05.06.2025 р.).

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Виконано науковий аналіз частоти та структури вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень при стримуванні збройної агресії Російської федерації проти України на території Луганської та Донецької областей.
2. Підтверджено необхідність надання нейрохірургічної допомоги при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях в спеціалізованих клініках третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

3. Визначені на основі візуальної оцінки, даних МСКТ та клініки механізми формування сліпих та дотичних ранових каналів.

4. На основі МСКТ визначені варіанти змін в м'яких тканинах черепа, кісткових структурах та структурах головного мозку, при різних видах непроникаючої вогнепальної черепно-мозкової травми в залежності від кількості та направленості травмуючих снарядів.

5. На підставі діагностичних даних розроблено планування різних хірургічних доступів.

6. Виробленні алгоритми проведення ПХО залежно від патоморфологічних характеристик та терміну її проведення.

7. Запропонована робоча класифікація хірургічного втручання за характером операції на ранових каналах.

8. Проведено наукову оцінку ефективності спеціалізованого нейрохірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в нейрохірургічних стаціонарах лікувальних закладів третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

Практична значимість одержаних результатів.

1. Визначено послідовність діагностичних та лікувальних дій при наданні допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими ураженнями у спеціалізованих нейрохірургічних стаціонарах третього (четвертого) рівня медичного забезпечення.

2. Результати дисертаційного дослідження запроваджено у практичну діяльність нейрохірургічних стаціонарів лікувальних закладів третього (четвертого) рівня медичного забезпечення та можуть бути використані при медичному забезпеченні у надзвичайних ситуаціях.

3. Розроблено та впроваджено у практику схему вибору оптимального нейрохірургічного втручання при різних ранових каналах.

4. Знайшли прикладне застосування у практичній роботі нейрохірургів запропоновані в дисертаційному дослідженні методики виконання та аналізу МСКТ-досліджень черепа та мозку, а також методики визначення хірургічних

доступів при первинній хірургічній обробці вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень, у тому числі тих, що супроводжуються стисненням мозку .

5. Основні положення дисертаційного дослідження використовуються на лекційному курсі на кафедрі нейрохірургії НУОЗ України імені П.Л. Шупика, кафедри хірургії №1 Державного закладу «Луганський державний медичний університет» та в практичну роботу Центру реконструктивної та відновної медицини (Університетська клініка) ОНМедУ.

Більшість з 155 поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями – складають особи молодого віку від 18 до 44 років (65,2%), одну третину (34,8%) – військовослужбовці середньої вікової групи від 45 до 60 років. За видом снарядів, що ранять, у поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями уламкові поранення становили переважну більшість - 92,9% (144/155), кульові поранення - 7,1% (11/155) спостережень.

За характером ранового каналу переважну більшість склали сліпі ранові канали у 78,1% (121/155) поранених, дотичні ранові канали спостерігалися у 21,9% (61/155) поранених. Для непроникаючих уламкових поранень характерні сліпі та дотичні ранові канали, для кульових – виключно дотичні. У 72,3% (112/155) пацієнтів, які мали поодинокі поранення, уламкових було більше – 65,2% (101 /155), кульові поранення – 7,1% (11/155). Множинні уламкові поранення спостерігалися у 27,7% поранених (43/155). Близько однієї третини поранень з множинними рановими каналами були результатом ураження спрямованим пучком уламків, у яких дотичні поранення мали також ознаки сліпого. Такі поранення обумовлені вражаючою дією потужніших нових видів артилерійських снарядів спрямованої дії. При уламкових пораненнях у переважній більшості спостерігали поєднання двох видів переломів – дірчастого-вдавленого у 60,6% (94/155) поранених, при кульових – неповний перелом у 5,8% (9/155)

Забої мозку при множинних пораненнях були тяжчі: забої мозку середнього ступеня тяжкості та тяжкі забої спостерігалися відповідно у 8,5 %

(13/43) і у 0,6 % (1/43) спостережень, забій легкого ступеня у 18,7 % (29/43), у той час як при поодиноких пораненнях у 107 випадках був забій головного мозку легкого ступеня, що склало 69,0 % від усіх спостережень. Здавлення головного мозку поєднувалось з забоєм у 3,1% (5/155) випадків, з них у 1,3% (2/155) здавлення головного мозку було обумовлено субдуральною гематомою, у 1,3% (2/155) – епідуральною гематомою, у 0,6% (1/155) – внутрішньо-мозковою гематомою та у 0,6% (1/155) – поєднанням субдуральною та внутрішньо-мозковою гематомами. У всіх поранених мав місце субарахноїдальний крововилив який проявлявся симптомами подразнення оболонок головного мозку (гіпертензійно-гідроцефальним синдромом, ригідністю потиличних м'язів і симптомом Керніга).

На підставі клінічних даних та МСКТ-дослідженні вивчали механізми формування ранових каналів, з урахуванням законів балістики, визначали вид снаряда, що ранить, траєкторію його польоту, картину вогнепальних ушкоджень м'яких тканин склепіння черепа і види переломів черепа, а також характер внутрішньочерепних ушкоджень. В результаті зіставлення біофізичних механізмів формування ранових каналів з урахуванням законів балістики, клінічних проявів та отриманих даних при КТ-дослідженнях виявлено такі закономірності:

1. Куля, що має забійну кінетичну енергію ($E > 80$ Дж) може ізольовано ушкоджувати м'які тканини склепіння черепа та череп у вигляді неповних або вдавлених переломів тільки при дотичному пораненні. Це ми спостерігали в 11 випадках.

2. При вогнепальних непроникаючих пораненнях одиночним уламком ранові канали циліндричної форми утворюються за рахунок трансформації невеликої кінетичної енергії уламка, що має прямолінійний напрямок, тому одиночні вогнепальні уламкові сліпі поранення м'яких тканин склепіння черепа розмірами як за довжиною, так і за шириною, залежать від розміру снаряду, а дном рани є неповний, дірчастий або вдавлений переломи. Такі рани не мають зони вторинного некрозу, а зона первинного крайового некрозу

шкіри незначна, що дозволяє при завершенні ПХО на етапі кваліфікованої допомоги не висікати м'які тканини навколо рани, а обмежуватися лише видаленням некротичних тканин і значно розширює можливість накладання герметичного первинного шва в спеціалізованих нейрохірургічних відділеннях третього та четвертого рівня.

3. При вогнепальних непроникаючих сліпих пораненнях, які формуються при отриманні спрямованим пучком уламків, мали місце множинні ушкодження тканин склепіння черепа, з наявністю вогнепальних множинних уламкових сліпих ранових каналів. Найбільш характерні вдавнені переломи склепіння черепа зумовлені не всіма, а окремими уламками, які зустрічались у 53 % випадків.

4. При вибухах мін спрямованої дії кінетична енергія уламків становить менше 80 Дж, тому найбільш ймовірно вогнепальні непроникаючі уламкові черепно-мозкові поранення спостерігались на відстані від 62 м до 96 м від епіцентру вибуху міни МОП-50 (щодо забійного інтервалу становить 34 м) та від 207 м до 244 м від епіцентру вибуху міни МОП-200 (щодо забійного інтервалу становить 37 м). За анамнестичними даними, які були виявлені у 30 % випадків уламкові непроникаючі поранення в 95 % були отримані на відстані після забійного інтервалу.

5. При вогнепальних непроникаючих уламкових сліпих і дотичних черепно-мозкових пораненнях рани м'яких тканин склепіння черепа первинній хірургічній обробці не підлягають у випадках, коли рани малих розмірів (до 2мм). Лікування таких ран може здійснюватися консервативними методами (туалет ран, перев'язки), в гострому періоді не оперуються.

На підставі клінічних, МСКТ-діагностичних даних і клініко-морфологічної характеристики були визначені три найбільш типові групи вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень, що мають однорідні ознаки в залежності від виду снаряда, що ранить, ранового каналу і множинності поранення, при яких виконуються однорідні хірургічні

втручання. Дані МСКТ дозволили нам виділити переломи: дірчасто-вдавлені – 86,4 %, дірчасті – 40 %, вдавлені – 18,2 %.

Більшості пораненим (98,1 %) з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями лікування проводилось в закладах третього та четвертого рівня медичного забезпечення. Незначній частці (1,9 %) проводилась повторна хірургічна обробка в наших умовах у зв'язку з інфікованою ран (3 хворих). У роботі показано, що первинна хірургічна обробка вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової рани не є стандартною та універсальною операцією, оптимальні методики первинних хірургічних обробок вогнепальних непроникаючих ран різняться залежно від виду ранового каналу, характеру вогнепального перелому черепа. Нами розроблено алгоритми виконання хірургічних втручань, ефективність яких доведена відсутністю гнійно-інфекційних ускладнень у післяопераційному періоді та сприятливим післяопераційним перебігом.

Доведено ефективність сучасної системи надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями – 96,1% поранених одужали та були повернені до лав ЗСУ. Вона залежить від двох факторів:

1. Ранньої діагностики, яка включала КТ-дослідження - проведено у 92,9% (144/155) поранених, які надійшли до лікувальних закладів в середньому через 3,1 години; у 3,2% (5/155) випадків – через добу та у 3,9% (6/155) спостережень – пізніше 3 діб.

2. Проведення хірургічного втручання залежно від виду ранового каналу та внутрішньочерепних ушкоджень.

Частка вичерпних, одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок склала 92,9%. У всіх випадках був сприятливий післяопераційний перебіг. Доведена можливість виконання пластики дефекту черепа титановою пластиною під час ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень, яку виконали у

33,5 % випадків. Це робить методику ПХО більш досконалою і позбавляє пораненого ще однієї операції в майбутньому.

Розроблено алгоритм надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення та доведена його ефективність, зважаючи на відсутність інфекційних ускладнень. При цьому, більшості пораненим (92,9 %) вдалося провести вичерпну, одномоментну первинну хірургічну обробку, та одній третині поранених (33,5 %) виконати пластику дефекту черепа титановою пластинкою. Всі ці хворі за короткий термін повернулись до лав ЗСУ.

Ключові слова: вогнепальне непроникаюче черепно-мозкове поранення, рановий канал, травматичні внутрішньочерепні ушкодження, комплексна діагностика, хірургічне лікування.

SUMMARY

Altabrouri Mohammed Saleh Mohammed. Clinic, diagnosis, treatment of non-penetrating gunshot wounds to the head. – Qualification scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of doctor of philosophy in the field of knowledge 22 Health Care, specialty 222 Medicine. – State Establishment “Lugansk State Medical University”, State Institution “Academician A.P. Romodanov Institute of Neurosurgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” – Kyiv, 2025.

Modern scientific and practical basics of the military neurosurgery are shown on this dissertation - improving the results of diagnostics and treatment of non-penetrating craniocerebral wounds in modern local warfare by optimizing the provision of specialized neurosurgical care. The study presents the results of clinical and instrumental examination and surgical treatment of 155 wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds in medical institutions of the third level of medical support after providing medical care on the previous stages of medical evacuation in the medical and evacuation support of the Armed Forces of Ukraine in anti-terrorist operation from 13.04.2014 to 31.03.2017 and in Joint Forces Operation from 1.04.2017 2017 2017 to 1.04.2020. Nonpenetrating craniocerebral gunshot wounds accounted 20.9% of all gunshot wounds of the skull and brain during this period of combat operations in eastern Ukraine, so there is a need for comprehensive diagnosis, including mandatory CT scanning of the skull and brain for preperation and surgical treatment in neurosurgical clinics of the third level of medical institutions.

All wounded persons were treated in neurosurgical clinics of the third level of medical institutions and met the criteria of inclusion them into the study: presence of a nonpenetrating gunshot injury of the head, which was diagnosed by instrumental methods of examination.

The aim of this work is to improve the results of surgical treatment of non-penetrating gunshot wounds of the head, which is based on expanding of the knowledges about ballistics and biophysical mechanisms of forming of the wound channel, compulsory computer tomographic diagnosis and selection of optimal technique of single-stage, exhaustive primary surgical treatment of wounds.

Research task:

1. To analyze the structure and nature of gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds in the course of military operations in eastern Ukraine in 2014-2020.
2. To study the biophysical mechanisms of wound channel formation in gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds to clarify the nature and types of gunshot fractures and determine the factors influencing the methodology and tactics of surgical intervention in the studied pathology.
3. To analyze the effectiveness of CT-diagnostics of nonpenetrating craniocerebral gunshot wounds on the third level medical care institutions.
4. To specify and elaborate the optimal complex of diagnostic procedures.
5. To work out proposals of concerning optimization of the primary surgical treatment of gunshot nonpenetrating wounds depending on the character of the wound channel, to work out surgical accesses based on CT-scan.
6. To determine the indications for primary plasty of cranial defects, while primary surgical treatment performed, depending on the time of injury and the nature of the gunshot wound.
7. To evaluate the results of surgical treatment.

Object of research: soft tissue gunshot wounds of the convex, gunshot fractures of the skull and intracranial injuries in gunshot non-penetrating craniocerebral wounds.

Subject of research: clinic, diagnostics, methods of surgical treatment of the wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral injuries in the specialized hospitals of the third level of medical support.

Methods of investigation:

1. Clinical and cathamnesic - to evaluate clinical manifestations of gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds before and after treatment;

2. Instrumental neuroimaging: multislice computer tomography of the skull and brain (MSCT) - to study localization and anatomical lesions of wound channels, as well as intracranial lesions, planning of neurosurgical intervention, evaluation of its efficiency, detection of possible complications and accompanying pathological processes.

3. Laboratory investigations to evaluate the general condition and possible blood loss in the wounded person during the previous stages of medical evacuation.

4. Methods of statistical analysis - to determine the reliability of the results. During the dissertation research was performed the principles of bioethics were observed, according to the Helsinki Declaration of the Rights of Man, the Convention of the Council of Europe concerning the Rights of Persons and Biomedicine, the laws of Ukraine.

Scientific novelty of the obtained results.

For the first time after the World War II, a scientific analysis of the frequency and pattern of nonpenetrating craniocerebral gunshot wounds in the local hybrid war was carried out.

The conception of the efficiency of the specialized neurosurgical aid rendering to the wounded with the fire-engraved craniocerebral non-penetrating wounds in the neurosurgical clinics of the third level medical institutions was scientifically proved.

Biophysical mechanisms of tangential and blind wound channels formation were determined on the basis of ballistics laws and CT-scan data.

Scientific ideas about localization and pathological anatomy of wound channels and intracranial injuries were expanded by studying CT-scan data of the first time nonpenetrating craniocerebral gunshot wounds analyzed in the local war.

Scientific data were supplemented on the basis of CT-scan on the character of cranial gunshot fractures depending on the type and number of wounding projectiles.

It was established that only at gunshot nonpenetrating multiple tangential fragment beam tangential craniocerebral wounds there is a linear fracture of the skull, which begins from the depressed fracture and has a sufficiently long extension. Similar wounds, caused by bullets, can possibly also be accompanied by linear fractures.

Planning of optimal surgical accesses to wound structures using modern computer-topographic programs has been developed.

Scientific knowledge about peculiarities of gunshot non-penetrating craniocerebral wounds, connected with the use of new kinds of small arms and artillery weapons with wounding shells of high kinetic energy and numerous fragmentation elements with the directed vector of trajectory has been improved.

A working classification of surgical interventions according to the nature of operations on the wound channels is suggested.

Rational methods of neurosurgical interventions and scientifically grounded algorithms of their performance at various types of wound channels of the fire-penetrating craniocerebral injuries were developed and suggested.

Scientific evaluation of the effectiveness of specialized neurosurgical treatment of the wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral injuries in the neurosurgical hospitals of the medical institutions of the third level of medical care is given.

The practical significance of the obtained results.

1. an algorithm of the organization of the admission, diagnostics and surgical treatment of the wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral injuries at the specialized neurosurgical hospitals of the third level of the medical care is determined.

2. The results of the thesis research are implemented into the practical work of the neurosurgical hospitals of the third level medical care institutions and can be used during the medical care in the emergency situations.

3. The scheme of optimal surgical intervention choice at various wound channels of the given type of gunshot wounds has been developed and introduced into the practice of neurosurgeons.

4. The methods of performing and analyzing the CT-scan of the skull and brain as well as the methods of determining surgical approaches to the primary surgical treatment of nonpenetrating craniocerebral gunshot wounds including those accompanied by brain compression have been applied in the practical work of neurosurgeons.

5. The main provisions of the thesis research are used in the thematic plans of lectures and practical classes at the State Establishment “Lugansk State Medical University”, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Center for Reconstructive and Restorative Medicine (University Clinic) ONMedU.

Two-thirds of the 155 wounded with non penetrating craniocerebral injuries were young soldiers (65.2%) aged 18 to 44 years old and one-third (34.8%) were middle-aged soldiers aged 45 to 60 years old. According to the type of wounding projectiles in the wounded with nonpenetrating and craniocerebral wounds, fragmentation wounds constituted the overwhelming majority - 92.9% (144/155), bullet wounds were observed in only 7.1% (11/155) of the wounded. According to the nature of the wound channel, the vast majority were blind wound channels in 78.1% (121/155) of the wounded, and tangential wound channels were observed in 21.9% (61/155) of the wounded. Tangential and blind wound canals were characteristic of fragmentation wounds, and exclusively tangential wound canals were characteristic of bullet wounds. Single wounds occurred in 72.3% (112/155) of the patients, of which shrapnel wounds were the majority in 65.2% (101 /155) and bullet wounds were rare in 7.1% (11/155). Multiple fragmentation wounds were observed in 27.7% of the wounded (43/155). Combined craniocerebral gunshot wounds were not included in the study. About one-third of the multiple wounds were wounds with a directed fragment beam, in which tangential wounds also had signs of blind wounds with multiple blind wound channels. It has been shown that such wounds are caused by the striking effect of more powerful new types of directional

artillery shells in the current war in eastern Ukraine. In shrapnel wounds, a combination of two types of fractures was observed in the vast majority - perforated in combination with depressed in 60.6% (94/155) of the wounded, in bullet wounds - incomplete fracture in 5.8% (9/155)

Traumatic brain contusions in multiple wounds were significantly more severe, moderate and severe brain contusions in gunshot multiple non-penetrating craniocerebral wounds were observed in 8.5% (13/43) and 0.6% (1/43) of the wounded respectively, and mild contusions in 18.7% (29/43), while in single wounds mild brain contusions were noted in 107 wounded and constituted 69.0% of all observations. Brain compression against the background of brain contusion was detected in 3.1% (5/155) of the wounded, of which 1.3% (2/155) brain compression was caused by subdural hematoma, 1.3% (2/155) by epidural hematoma, 0.6% (1/155) by intracerebral hematoma and 0.6% (1/155) by a combination of subdural and intracerebral hematomas. All wounded patients had subarachnoid hemorrhage.

All the wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds were surgically treated in neurosurgical hospitals of medical institutions of the third level of medical care. Based on clinical and CT findings, we studied biophysical mechanisms of wound channel formation and, taking into account the laws of ballistics, determined the type of the wounding projectile, the trajectory of its flight, the nature of gunshot injuries of the soft tissues of the cranial roof and skull fractures as well as the nature of the intracranial injuries. The following regularities were revealed as a result of the comparison of the biophysical mechanisms of wound channel formation taking into account ballistics laws, clinical and CT findings:

1. A bullet which has kinetic energy ($E > 80$ J) in the interval of effective target striking can theoretically isolatedly damage the soft tissues of the skull vault and the skull in the form of incomplete or depressed depressed fractures only in the form of an exclusively tangential wound.

2. In gunshot non-penetrating single shrapnel blind wounds of cylindrical shape, wound channels are formed due to transformation of small kinetic energy of percussive actions of a fragment having rectilinear direction, Therefore, single

gunshot non-penetrating blinding fragment wounds of soft tissues of the cranial vault are most often punctiform and wound canals are small in both length and width, and the bottom of the wound is an incomplete, perforated or depressed fracture. Pathomorphologically, such wounds do not have a secondary necrosis zone and the primary necrosis zone is small or insignificant, which allows not to excise the soft tissues around the wound during the primary surgical treatment but to be limited to the removal of the necrotic tissue only and significantly expands the possibilities of the primary suture application.

3. Multiple soft tissue injuries in one or two anatomic regions with the presence of gunshot multiple fragmentary blind wounds by the directed beam of fragments. The most characteristic depressed fractures of the cranial vault are caused by individual fragments rather than all of them, but most often the cranial fractures are caused by several fragments arranged side by side in a trajectory.

4. In the case of explosions of mines with directional fragments are most likely to be non penetrating gunshot craniocerebral injuries will be observed at a distance of 62 m to 96 m from the explosion of mine MOP-50 (relatively nonkilling interval is 34 m) and from 207 m to 244 m from the explosion of mine MOP-200 (relatively nonkilling interval is 37 m). Within these distances, the kinetic energy of the fragments is less than 80 J.

5. In gunshot non-penetrating fragmentation tangential and blind craniocerebral wounds, soft tissue wounds of the cranial roof are not subject to primary surgical treatment in cases where the wounds are not gaping, small in size (up to 2 mm) and the injuries involve only skin and subcutaneous tissue - up to the aponeurosis. Such wounds can be treated by conservative methods (wound dressing, bandages).

Based on clinical, CT-scan diagnostic data and clinical and morphological characteristics, three most typical groups of gunshot nonpenetrating craniocerebral wounds with homogeneous features depending on the type of the wounding projectile, wound channel, and plurality of the wound were identified, in which homogeneous surgical interventions are performed. The MSCT data allowed us to

identify two types of fractures - perforated and perforated-punctured, which correspond to fractured fractures according to N.S. Kosinskaya classification, widely used in Soviet military medicine during World War II.

In this work shown that primary surgical treatment of the firearm nonpenetrating craniocerebral wounds is not a standard and universal operation; optimal methods of primary surgical treatment of firearm nonpenetrating wounds vary depending on the type of the wound channel, the nature of the firearm fracture of the skull and accompanying intracranial injuries. We have developed algorithms for surgical interventions, the efficiency of which has been proved by the absence of purulent-infectious complications in the postoperative period.

The efficacy of the modern system of specialized neurosurgical aid rendering to the wounded with nonpenetrating craniocerebral injuries during the war in the East of Ukraine was proved - 96,1 % of the wounded recovered and were returned to the active units. It was found that the effectiveness of neurosurgical treatment depends on two factors:

Early diagnosis and surgical treatment in the current military conflict in eastern Ukraine, so 92.9% (144/155) of the wounded) were admitted to the treatment facilities of the third level of medical support in an average of 3.1 hours, 3.2% (5/155) of the wounded - a day and 3.9% (6/155) of the wounded - later than 3 days.

We carried out surgical interventions according to optimal methods depending on the type of the wound channel and concomitant intracranial injuries.

The main task of any army medical service in war - the quickest return of the maximum number of the wounded into the ranks after the treatment - is close to being solved, since the conditions in the system of specialized neurosurgical care are created to perform the exhaustive and single-stage primary surgical treatments of the wounded, including those with nonpenetrating craniocerebral wounds considered to be an ideal option [10] for surgical treatment. In our observations, the proportion of exhaustive and single-stage early primary surgical treatments was 92.9% - wounded patients underwent single-stage, radical early primary surgical treatments with favorable postoperative course and outcomes. In addition, it was proved possible (in

33.5% of the wounded in our observations) to perform elective primary cranial defect plasty with a titanium plate - only during early and delayed primary surgical treatment of gunshot non-penetrating craniocerebral wounds with the presence of a single fragmentary blind wound channel. This makes the technique of single-stage and radical surgery treatment more perfect and saves the wounded from one more operation in the future. On the basis of the World War II experience we calculate that the share of the exhaustive and single-stage early surgical treatments in that war in the Soviet army was small - 10,7%. Nevertheless, we should give credit to N.N. Burdenko, the chief surgeon of the Soviet Army, who anticipated the optimal modern terms of early primary surgical treatment of gunshot craniocerebral wounds as a one-stage and exhaustive operation. According to his guidelines, primary surgical treatment can end with primary suturing if it is performed early - from 4 to 16 hours after wounding [21], which is an ideal model of early primary surgical treatment nowadays.

An algorithm of specialized neurosurgical care for the wounded with gunshot nonpenetrating craniocerebral injuries in the third level medical care institutions has been developed and its effectiveness has been proved; it permits to decrease the incidence of infectious surgical complications, to perform an exhaustive, one-stage primary surgical treatment for most of the wounded and to perform a titanium plate defect plasty for one third of the wounded as well as to return the overwhelming majority of the injured to the system.

Keywords: gunshot nonpenetrating cranial injury, wound canal, comprehensive diagnosis, intracranial injuries, surgical access, primary surgical treatment.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Алтаброури МС, Усатов СА. Хірургічне втручання на ранових каналах вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2023;2(44):24-33. DOI: 10.26683/2786-4855-2023-2(44) -24-33.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

2. Алтаброури МС, Усатов СА. Морфологічні особливості ранових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. TERRA ORTHOPAEDICA. 2023;(3): 40-46. <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2023-118-3-40-46>.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

3. Данчин АО, Гончарук ОМ, Усатов СА, Алтаброури МС. Біофізичні механізми формування ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021;1(35): 33-40. DOI 10.26683/2786-4855-2021-1(35)-33-42.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

4. Алтаброури МС, Усатов СА. Особливості клініки та діагностики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в локальній

війні. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021; 2(36):34-43. DOI 10.26683/2786-4855-2021-2(36)-34-43.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Mohammed Saleh Mohammed Altabrouri, Usatov SA. Morphological Characteristics of Soft Tissue and Skull Bone Injuries in Non-Penetrating Cranial Gunshot Wounds. X UWNM Winter Meeting of Ukrainian Association of Neurosurgeons Annual. Bukovel, 20-22 February 2025, p. 48. <https://rimononline.in.ua/uwnm2025>

(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)

2. Altabrouri Mohamed Saleh Mohamed. Intracranial pathology in non-penetrating craniocerebral injuries. X UWNM Winter Meeting of Ukrainian Association of Neurosurgeons Annual. Bukovel, 20-22 February 2025, p. 47. <https://rimononline.in.ua/uwnm2025>

(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Цимбалюк ВІ, заг. редактор. Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення. Київ; Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла»; 2020. 120с.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ.....	25
ВСТУП	26
РОЗДІЛ 1. КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ПОРАНЕНЬ В ТОТАЛЬНИХ І ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	36
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	54
2.1. Загальна характеристика спостережень	54
2.2. Класифікація. Клінічні, променеві та інструментальні методи досліджень	64
2.3. Методи статистичного аналізу отриманих результатів	67
РОЗДІЛ 3. БІОФІЗИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ РАНОВИХ КАНАЛІВ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО- МОЗКОВИХ ПОРАНЕННЯХ	69
3.1. Ранова балістика та біофізичні механізми формування кульових дотичних ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно- мозкових пораненнях	70
3.2. Ранова балістика та біофізичні механізми формування уламкових дотичних та сліпих ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях	73
Висновки	80
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІКИ ТА ДІАГНОСТИКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ПОРАНЕНЬ	82
4.1. Особливості клініки вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень	82
4.2. МСКТ-діагностика вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень	85

РОЗДІЛ 5. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНИХ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ НЕПРОНИКАЮЧИМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИМИ ПОРАНЕННЯМИ.....	103
5.1. Хірургічні втручання при вогнепальних непроникаючих уламкових сліпих пораненнях (що не супроводжуються об'ємними внутрішньочерепними утвореннями).....	106
5.2. Планування та алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків.....	112
5.3. Хірургічні втручання при вогнепальних непроникаючих дотичних пораненнях (що не супроводжуються внутрішньочерепними об'ємними утвореннями).....	121
5.4. Хірургічні втручання при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях, що супроводжуються внутрішньочерепними гематомами.....	125
5.5. Вторинна хірургічна обробка при вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних та сліпих пораненнях.....	128
РОЗДІЛ 6. РЕЗУЛЬТАТИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНИХ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ НЕПРОНИКАЮЧИМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИМИ ПОРАНЕННЯМИ.....	130
ЗАКЛЮЧЕННЯ.....	148
ВИСНОВКИ.....	165
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	167
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	169
ДОДАТКИ.....	181

СПИСОК УМОВИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗСУ	– збройні сили України
МСКТ	– мультиспіральна комп’ютерна томографія
ЛЕЗ	– лікувально-евакуаційне забезпечення
ВМКЦ	– військово-медичний клінічний центр
КМД	– кваліфікована медична допомога
КТ	– комп’ютерна томографія
НВМКЦ	– Національний військово-медичний клінічний центр (головний військовий клінічний госпіталь)
ПХО	– первинна хірургічна обробка
СМД	– спеціалізована медична допомога
УВМА	– Українська військово-медична академія
НУОЗ України	– Національний університет охорони здоров’я України
АТО	– Антитерористична операція
ООС	– Операція об’єднаних сил
МЗСП	– медичні загони спеціального призначення
БВГ	– багатопрофільний військовий госпіталь
(Ер)	– кінетична енергія кулі
(Ек)	– кінетична енергія ранового снаряду
(Еос) рани	– остаточна кінетична енергія ранового снаряду на виході з рани
САК	– субарахноїдальний крововилив

ВСТУП

Актуальність теми.

Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення є важливою проблемою нейрохірургії як з точки зору медичних аспектів, так і з точки зору соціальних наслідків [31, 38, 41]. Під час бойових дій, у чисельних локальних війнах і збройних конфліктах у сучасному світі поточного сторіччя, питома вага непроникаючих черепно-мозкових поранень залишається досить високою – до 20% [11, 39, 41, 43], у структурі всіх вогнепальних черепно-мозкових поранень. Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення відносяться до поранень легкого та середнього ступеня тяжкості [7, 9, 62] на відміну від проникаючих поранень. Однак зміни в м'яких тканинах і черепі, ушкодження мозку у вигляді вогнищевих удару та субарахноїдального крововиливу у всіх поранених перебувають у центрі уваги практичних військових нейрохірургів та дослідників [18, 41, 47, 54, 59, 64, 70]. З іншого боку, у більшості поранених субарахноїдальні крововиливи незначні і контузійне вогнище невеликих розмірів, що локалізується безпосередньо в ділянці перелому черепа, такі поранені після відповідного лікування та реабілітації стають потенційними кандидатами не тільки для повноцінного життя в соціальному середовищі, але й для фактора поповнення армії повноцінними обстріляними бійцями. З часів Другої світової війни в публікаціях, що стосуються проблем військово-польової нейрохірургії, недостатньо уваги приділялось питанням структури непроникаючих черепно-мозкових поранень, класифікації, змінам характеру поранень у зв'язку із застосуванням нових видів мін та артилеристських снарядів, при вибухах яких утворюються численні уламки спрямованої дії, які наносять тяжкі множинні уламкові поранення, що мають значні відмінні особливості від непроникаючих одиночних уламкових поранень як у клініко-морфологічних проявах, так і в методах діагностики та лікування. Більше того, в сучасних локальних війнах і збройних конфліктах уламкові поранення мають значно більшу питому вагу (до 90%), ніж кульові поранення і ця тенденція з

часом тільки збільшується, з'явилися тяжчі поранення при розриві сучасних артилерійських снарядів, пов'язані з великими ушкодженнями тканин голови пучком множинних уламків, що рухаються по одній траєкторії з однаковою швидкістю, в безпосередній близькості одна від одної, спрямованої дії.

Детальне описання клініки, діагностики та лікування непроникаючих черепно-мозкових поранень наявне у фундаментальних працях окремих авторів, опублікованих після Другої світової війни за результатами її клінічного матеріалу. Пройшло більше трьох чвертей сторіччя, змінилися методи ведення бойових дій у локальних, у гібридних війнах, хоча вони і нагадують «окопну» Першу світову війну, змінилися методи розвідки, стали набагато ефективнішими ушкоджуючі вогнепальні засоби, розширилися можливості діагностики та хірургічного лікування. За часів Другої світової війни досі не проводилося дослідження проблем непроникаючих вогнепальних черепно-мозкових поранень на великому клінічному матеріалі. [13]

В літературі недостатньо даних про комп'ютерне томографічне дослідження при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. Це може свідчити про невикористання МСКТ черепа та головного мозку до операції що призводить до зменшення ефективності надання спеціалізованої медичної допомоги у лікувально-евакуаційному забезпеченні у сучасних локальних війнах. У зв'язку з цим нейрохірургічну допомогу надають після виконання МСКТ дослідження в закладах третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

Класифікація вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень розроблена на великому клінічному матеріалі під час та одразу після Другої світової війни на основі клініко-рентгенологічних даних. Питання класифікації розглянутої проблеми у науковій періодичній літературі з часів закінчення Другої світової війни не розглядалися і лише у 2018 році була розроблена за редакцією професора Є.Г. Педаченка (Україна) та професора А. Гротенхауса (Нідерланди) окрема класифікація вогнепальних непроникаючих

черепно-мозкових поранень [12], заснована на клініко-КТ-томографічних дослідженнях поранених.

На відміну від докладно описаних та вивчених механізмів внутрішньої балістики та біомеханічних аспектах формування вогнепальних ушкоджень тканин голови при вогнепальних проникаючих черепно-мозкових пораненнях, повідомлень про теоретичні або практичні дослідження ранової балістики та механізми ушкодження м'яких тканин склепіння черепа, вогнепальних переломах черепа та травматичних морфологічних змінах мозку, що супроводжують ці ушкодження, при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у доступних нам літературних джерелах не зустрічаються. Аналіз сучасних додаткових високоінформативних методів досліджень у вигляді комп'ютерної томографії черепа та мозку на великому клінічному матеріалі не проводився. Дані МСКТ черепа та мозку дозволяють найповніше розкрити структуру та локалізацію поранення [28, 53, 99, 101], механізми морфологічних змін тканин голови, що виникають, механізми формування ранових каналів, вибрати ефективні та оптимальні хірургічні доступи для виконання первинної хірургічної обробки ранових ушкоджень при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.

Морфологічні зміни тканин голови при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях, викликані впливом снарядів, що ранять, які представляють обмежену площу рани м'яких тканин, дном якої є ушкоджені кісткові структури черепа, докладно описані рядом авторів на клінічному матеріалі Другої світової війни.

Методи виконання хірургічних втручань при вогнепальних пораненнях черепа і мозку докладно розглянуті в класичних працях, присвяченим даному виду поранень у Другій світовій війні. Проте дослідники відзначають високий відсоток гнійних ускладнень як м'яких тканин та кісткових структур, так і самого головного мозку. Так частота інфекційних ускладнень при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях спостерігалася майже у кожного п'ятого пораненого (19,8%), з них такі суворі ускладнення

як менінгіти, менінго-енцефаліти, абсцеси мозку відмічені у кожного двадцятого пораненого (4,3 незважаючи на те, що тверда мозкова оболонка при даному виді поранення не ушкоджується, а гнійні нориці та остеомієліти спостерігалися у 7,7% поранених [23, 24, 35]. Не останню роль причин гнійних ускладнень, зазначали автори, грали неадекватні висічення країв ран м'яких тканин у виконанні первинної хірургічної обробки. Крім того, у 1,3% поранених спостерігалися тяжке ускладнення у вигляді протрузії головного мозку після операцій, пов'язаних із розтином під час хірургічного втручання твердої мозкової оболонки, що виконується як з діагностичною метою, так і з метою видалення супутньої внутрішньочерепної гематоми [71]. У доступній нам літературі ми не знайшли повідомлень про хірургічні інфекційні ускладнення при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у локальних війнах та збройних конфліктах після Другої світової війни. Важливі проблеми профілактики та лікування важких гнійних ускладнень у поранених даної категорії, які у вигляді нагноєння ранового каналу, флегмони, гнійних затіків, остеомієлітів черепа, менінго-енцефалітів та абсцесів мозку [24, 35 74, 90], що значно погіршують прогноз не можна вважати вирішеними.

Досі тривають дискусії з питання - де (на якому рівні медичного забезпечення та в якому лікувальному закладі) доцільно виконувати первинну хірургічну обробку вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень - на етапі кваліфікованої медичної допомоги або на етапі спеціалізованої медичної допомоги [9, 11, 13, 19, 20, 31, 36]. Продовжуються пошуки оптимальних варіантів діагностики та методики хірургічних втручань [7, 14, 18, 30, 32]. Це питання залишається відкритим і результати лікування поранених цієї категорії у лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення у сучасній системі надання медичної допомоги в Україні допоможуть це питання вирішити.

У дисертаційній роботі на підставі 155 спостережень за пораненими з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, що склало 20,9% від усіх вогнепальних поранень черепа та мозку, проведено клініко-інструментальне

дослідження та хірургічне лікування на етапах медичної евакуації в системі лікувального України за період АТО з 14.04.2014 по 30.04.2017 роки та після ООС з 01.04.2017 до 01.04.2020 року. Було поставлено завдання проведення аналізу надання високоспеціалізованої нейрохірургічної допомоги із застосуванням високотехнологічного обладнання та високоспеціалізованих медичних процедур високої складності, що надавалась у військово-медичних клінічних центрах та в закладах охорони здоров'я державної та комунальної власності, яка здійснювалася згідно з вимогами Наказу Генерального штабу Збройних Сил України від 11.02.2019 № 60 «Про затвердження «Настанови з медичного забезпечення Збройних Сил України на особливий період».

З початку бойових дій з 13 січня 2014 року на сході України практично лікувально-евакуаційна система в Україні відповідала стандартам НАТО і досі відповідає вимогам зазначеної вище «Постанови». У цьому дослідженні завдання вивчення особливостей надання медичної допомоги на догоспітальному рівнях (0-2) медичного забезпечення не ставилося, проте необхідно зазначити, що всім пораненим надано необхідну медичну допомогу в повному обсязі на цих етапах медичної евакуації.

Актуальність дослідження.

1. Висока частка поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями від усіх вогнепальних поранень черепа та мозку у локальних війнах останнього сторіччя, у тому числі при стримуванні збройної агресії Російської федерації проти України на території Луганської та Донецької областей.

2. Збільшена питома вага уламкових поранень при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у сучасних локальних війнах, у тому числі множинних зі спрямованою руйнівною дією уламків.

3. Зростаюча частка більш тяжких поранень, пов'язана із застосуванням нових видів стрілецької зброї з великою кінетичною енергією снарядів.

4. Необхідність вивчення особливостей уражень одержаних після застосування нових видів гранат, мін та артилеристської зброї з властивостями дії спрямованого пучка безлічі уламків на тканини голови.

5. Необхідність аналізу накопиченого великого досвіду діагностики, насамперед МСКТ черепа та головного мозку та лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у збройному конфлікті на сході України.

6. Відсутність алгоритмів хірургічного лікування при непроникаючих пораненнях черепа.

7. Можливість повного відновлення поранених.

Таким чином, актуальність досліджуваної проблеми визначають висока частка поранених з вогнепальними непроникаючими пораненнями черепа та головного мозку в сучасних локальних війнах, зміни у бік обтяження поранення та тяжкості стану поранених у зв'язку зі збільшенням забійної сили та кількості снарядів, що ранять – уламків, частка яких у сучасних війнах постійно зростає, необхідність аналізу МСКТ черепа і мозку - дослідження, яке за даними літературних джерел з часів Другої світової війни не проводилося, як і не проводився аналіз різноманітних особливостей хірургічних втручань і особливостей хірургічних інфекційних гнійних ускладнень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота Алтаброурі Мохаммед Салех Мохаммед виконана за напрямками наукових досліджень кафедри хірургії №1 Державного закладу «Луганський державний медичний університет» (2020-2024р.р.) та в рамках ініціативної науково-дослідної роботи Державної установи «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України «Дослідити механізми формування ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях» (№ держреєстрації: 0125U002617)

Мета роботи – поліпшення результатів хірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими

пораненнями, та вибір оптимальної методики первинної хірургічної обробки рани.

Завдання дослідження:

1. З'ясувати характеристики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень (балістичні, фізичні, біологічні)
2. Дослідити особливості ранових каналів в залежності від виду травмуючого агенту і його направленості. Уточнити характер та види переломів черепа та визначити фактори, що впливають на методику та тактику хірургічного втручання патології, що вивчається.
3. Уточнити ефективність КТ-діагностики, визначити чутливість, специфічність цього методу при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.
4. Розробити та впровадити тактику при первинній хірургічній обробці (ПХО) вогнепальних непроникаючих поранень залежно від особливостей характеру ранового каналу, визначити адекватні хірургічні доступи до вогнепальних переломів та внутрішньочерепної патології.
5. Визначити доцільність первинної пластики резекційних отворів кісток під час ПХО.
6. Оцінити результати хірургічного лікування у післяопераційному та відновлювальному періодах.

Об'єкт дослідження – вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення.

Предмет дослідження – клініка, діагностика, методики хірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями у спеціалізованих стаціонарах третього рівня медичного забезпечення.

Методи дослідження:

1. Клініко-катамнестичний – для оцінки клінічних проявів вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень до та після закінчення лікування;

2. Інструментальні нейровізуалізуючі: мультиспіральна комп'ютерна томографія черепа та головного мозку (МСКТ) – для вивчення локалізації та анатомічних ушкоджень ранових каналів, а також внутрішньочерепних ушкоджень, планування нейрохірургічного втручання, оцінки його ефективності, виявлення можливих ускладнень та супутніх патологічних процесів.

3. Лабораторії дослідження з метою оцінки загального стану та можливої крововтрати у пораненого на попередніх етапах медичної евакуації.

4. Методи статистичного аналізу – визначення достовірності отриманих результатів.

При виконанні дослідження було дотримано принципів біоетики згідно з Гельсінською декларацією прав людини, Конвенцією Ради Європи про права людини і біомедицини, відповідними законодавчими актами України.

Проведення дослідження було схвалено як на етапі затвердження теми дисертаційної роботи в ДЗ «Луганський державний медичний університет» (Протокол № «11» від «25» червня 2020 р.) так і на етапі завершеної роботи Комісією з питань етики Державної установи « Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України». Комісією з питань етики в ДУ «ІНХ НАМН» підтверджено відповідність існуючим вимогам при проведенні дисертаційного дослідження і відсутність порушень (протокол № «3» від 05.06.2025 р.)

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Виконано науковий аналіз частоти та структури вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень отриманих при стримуванні збройної агресії Російської федерації на Сході України.

2. Підтверджена необхідність надання нейрохірургічної допомоги при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях в спеціалізованих нейрохірургічних клініках третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

3. Визначені на основі клініки, візуальної оцінки та даних МСКТ механізми формування сліпих та дотичних ранових каналів.

4. На основі МСКТ визначені варіанти змін в м'яких тканинах черепа, кісткових структурах та структурах головного мозку, при різних видах непроникаючої вогнепальної черепно-мозкової травми в залежності від кількості та направленості травмуючих снарядів.

5. На підставі діагностичних даних розроблено планування різних хірургічних доступів.

6. Виробленні алгоритми проведення ПХО залежно від патоморфологічних характеристик та терміну її проведення.

7. Запропонована робоча класифікація хірургічного втручання за характером операції на ранових каналах.

8. Проведено наукову оцінку ефективності спеціалізованого нейрохірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в нейрохірургічних стаціонарах лікувальних закладів третього та четвертого рівня медичного забезпечення.

Практична значимість отриманих результатів.

1. Визначено алгоритм організації прийому, діагностики та хірургічного лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями у спеціалізованих нейрохірургічних стаціонарах третього рівня медичного забезпечення.

2. Результати дисертаційного дослідження запроваджено у практичну діяльність нейрохірургічних стаціонарів лікувальних закладів третього рівня медичного забезпечення та можуть бути використані при медичному забезпеченні у надзвичайних ситуаціях.

3. Розроблено та впроваджено у практику схему вибору оптимального нейрохірургічного втручання при різних ранових каналах.

4. Запропонована хірургічна тактика, яка заснована на основі аналізу МСКТ- досліджень черепа та мозку знайшла прикладне застосування у практичній роботі військових нейрохірургів.

5. Основні положення дисертаційного дослідження використовуються у лекційному матеріалі та в лікувальній роботі Центру реконструктивної та відновної медицини (Університетська клініка м. Одеси) ОНМедУ, в лекціях кафедри нейрохірургії НУОЗ імені П.Л. Шупика, та на кафедрі хірургії №1 ДЗ ЛДМУ.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою роботою автора. Спільно зі своїм науковим керівником – д-р мед. наук, професором С.А. Усатовим сформульовано мету та завдання дисертаційного дослідження, обговорено та узгоджено результати та висновки. Здобувач провів патентно-інформаційний пошук та аналіз наукової літератури. Особисто брав участь у проведенні операцій. Дисертант опрацював первинну медичну документацію, проаналізував результати клініко-діагностичних досліджень, результати лікування, провів статистичну обробку даних, самостійно сформулював висновки та практичні рекомендації. Усі розділи дисертації написані та сформульовані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Матеріали роботи були викладені та обговорені на: засіданні відділу нейротравми ДУ «ІНХ НАМН» (2025р), оприлюднені на Щорічній науково-міжнародній конференції Української Асоціації нейрохірургів (Буковель, 20-22 лютого 2025 р.)

Публікації. За темою дисертації опубліковано: 4 статті у фахових журналах відповідно до вимог МОН України, 2 тези доповіді в матеріалах щорічної науково-міжнародної конференції Української Асоціації нейрохірургів (Буковель, 20-22 лютого 2025 р.), один навчальний посібник (затверджений вченою радою Української військово-медичної академії 2020р.)

Обсяг та структура дисертації. Загальний обсяг дисертації 183 друкованих сторінок та складається із вступу, 6 розділів, висновків, висновків, практичних рекомендацій, ілюстрована 154 таблицями та 48 рисунками. Бібліографічний покажчик містить 106 джерела, з них 50 - іноземних авторів.

РОЗДІЛ 1.

КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА І ЛІКУВАННЯ

ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ

ПОРАНЕНЬ У ТОТАЛЬНИХ І ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ (ОГЛЯД

ЛІТЕРАТУРИ)

Конкретних відомостей про кількість поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями під час війни немає, т. я. клінічний досвід діагностики та лікування цього виду уражень черепа та головного мозку не був документально оформлений, у зв'язку з чим лише за окремими джерелами можна отримати загальне уявлення про цю проблему. Проблема вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової травми є актуальною. Це підтверджують дані США в час військових дій в Ірану і Афганістані – 20% військового персоналу армії США зазнали ЧМТ [81]. Більшість цих травм (82 %) була легкої ступені важкості, з них мінно-вибухова складала 80 % [88]. В військових діях 2007-2015 р.р. легка бойова ЧМТ складала 13,8 % від усіх уражень [76]. Мінно-вибухові поранення під час операції в Іраку і Афганістані складала 56,8 % [58,87,92].

Після вогнепальної ЧМТ часто виникала хронічна травматична енцефалопатія. Вартість лікування поранених з вогнепальною черепно-мозковою травмою значно перевищувала вартість лікування уражень других органів [100].

На основі даних про частоту поранень голови можна орієнтовано розрахувати кількість непроникаючих поранень черепа та мозку.

Є відомості про частоту поранень голови на загальну кількість поранених: у німецькій армії поранення голови склали 14,4%, в американській-13,3%, в англійській-16,6%, у французькій-15,5%. Питома вага вогнепальних черепно-мозкових поранень за характером були такими: в німецької армії поранення м'яких тканин черепа становили 6,3%, ушкодження кісток черепа—2,0%, ушкодження мозку—0,7% (всього 9%); в американській

армії - поранення м'яких тканин черепа-1,3%, поранення кісток-1,2%, поранення мозку-0,7% (всього 3,2%) [99]; у французькій армії-поранення кісток черепа-6,5%, поранення мозку-0,2% [31]. Приблизні загальні уявлення про абсолютну кількість вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранення можна отримати, якщо взяти за основу загальну кількість поранених на полях битви Першої світової війни - більше 20 млн осіб [56], середній відсоток вогнепальних непроникаючих поранень черепа і мозку в великих арміях - 3,2%, Німеччині - 2,0%, США - 1,2%, Франція - 6,5% і розрахувати кількість вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень за даною прогностичною методикою, вона становитиме приблизно 640 000 поранених. Враховуючи питому вагу одуживших і тих, що тимчасово втратили працездатність (96,4%) після лікування бійців з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями у Другу світову війну і прийняти його за основу прогнозовану кількість поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, які могли би повернутися до лав в арміях, що брали участь у Першій світовій війні, отримуємо близько 617 040 - досить значну цифру «обстріляних» бійців, які потенційно могли б повернутися до своїх армій і продовжувати боротися. У зв'язку з чим, лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень та максимальне повернення до лав поранених цієї категорії досі є важливою проблемою для медичних служб різних армій. Нечисельні відомості про інфекційні ускладнення вогнепальних черепно-мозкових поранень можуть доповнити непрямі ознаки їх кількості - так за даними іноземних авторів всього 9% поранених одужало без ускладнень і тільки 4% повернулося до лав армії[98].

Найбільші втрати вбитими (2040000) і пораненими (5690000) були у армії Німеччини. Враховуючи, що ушкодження кісток черепа становили в німецькій армії 2%, можна обчислити кількість непроникаючих черепно-мозкових поранень у Німецькій армії за період війни, вона склала приблизно 4100 поранених. Тобто, щомісяця військово-польові хірурги надавали медичну допомогу в середньому 85 пораненим із непроникаючими черепно-

мозковими пораненнями. Лікувально-евакуаційна система німецької армії передбачала евакуацію з подальшим лікуванням легкопоранених у резервні шпиталі, що знаходяться на території Німеччини. Можна припустити, що більшу частину поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями хірургічні втручання виконували в цих шпиталях, тому що вони були ходячими і потрапляли в категорію легкопоранених, а тяжких поранених оперували в дивізійних польових госпіталях.

Щодо техніки хірургічної обробки, то вона проводилася відповідно до законів асептики та антисептики як під наркозом, так і під місцевою анестезією. Щодо хірургічних доступів при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях перевага надавалася висіченню ран м'яких тканин склепіння черепа у вигляді трикутника або по довжині, клаптеві розрізи приводили до незадовільних результатів, їх застосовували невелику кількість хірургів в основному під місцевою анестезією. При хірургічній обробці обов'язково проводили огляд найглибших частин рани. При вдавлених невеликих переломах та відсутності компресійного синдрому трепанація була не показана [65,72].

До початку Першої світової війни медичною наукою в розвинених країнах було вже визначено, що вогнепальні черепно-мозкові рани первинно інфіковані і є нагальна потреба в якнайшвидшій після поранення їх хірургічній обробці. Радикальна хірургічна обробка черепно-мозкової рани в можливі ранні терміни і накладання глухого шва мало чимало прихильників, проте переважна більшість хірургів під час Першої світової війни продовжувала дотримуватися відкритого методу ведення вогнепальних ран черепа. Інфекційні ускладнення спостерігалися у 85% поранених, а смертність у лазаретах перевищувала 30% [35, 90]. За даними Кушінга, в американському експедиційному корпусі під час війни 1914-1918 рр. при вогнепальних переломах із неушкодженою твердою мозковою оболонкою помирало 9,2% [73]. Терміни лікування в післяопераційному періоді поранених у череп становили від 2 тижнів до 6 – 7 тижнів [68].

Підсумки Першої світової війни з величезною кількістю вбитих і поранених, технічний прогрес у хірургії та інші фактори у проміжні роки між тотальними війнами, вплинули на виділення окремої хірургічної дисципліни – нейрохірургії. Застосування у 20-ті роки 20-го століття вакуумного аспілятора та електрокоагулятора прискорило розвиток нейрохірургії. Американський нейрохірург Кушінг, який працював в американському рухомому госпіталі у Франції [67, 73] і французький хірург де Мартель [74], що опублікували монографії з вогнепальних ран та запропонував у 1908 році електродріль для накладання фрезьових отворів, яка припиняла працювати, коли фреза висвердлювала внутрішню пластинку черепа. Безпосередня участь у Першій світовій війні цих відомих, видатних лікарів відіграло не останню роль у становленні та розвитку нейрохірургії та виділенні нейрохірургії в окрему спеціальність. Вперше нейрохірургія виділена як самостійна дисципліна в Німеччині в 1935 році на першому з'їзді німецьких неврологів і психіатрів при вирішальному тиску націонал-соціалістичної партії, що готувалася до нової війни і розуміла, що це потрібно для майбутнього.

У проміжку між двома тотальними війнами в 1920-і і в 1930-і роки в розвинених країнах створюються спеціалізовані нейрохірургічні відділення, клініки, науково-дослідні інститути, йде підготовка фахівців – нейрохірургів. В радянсько-японському конфлікті 14-денна війна з японцями біля озера Хасан (1938), 3-місячна війна з японцями Номонган-Халкін Гол – 1939 р., черепно-мозкові поранення спостерігалися від 2,7% до 5,1% (в середньому 3,9%). Від загальної кількості поранених у цих двох локальних війнах. Непроникаючі поранення складали від 46,0% до 66,8% (у середньому 56,4%), а проникаючі - від 33,2% до 54,0% (у середньому 43,6%), кульові поранення - від 17,7 % до 50,5% (у середньому 34,1), а поранення уламками снарядів та мін - від 49,5% до 68,6% (у середньому 59,7%) [84]. Порівняно з Першою світовою війною, в якій середня питома вага вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень склала 5,2% від усіх поранень, у локальних війнах кінця 30-х років 20 сторіччя цей показник значно нижчий - 3,9%. У радянській армії

ще перейшли на класифікацію вогнепальних черепно-мозкових поранень, запропоновану 1917 року М.М. Петровим, тому вогнепальні ушкодження самого черепа та поранення м'яких тканин склепіння черепа, розглядали як непроникаючі поранення. Інфекційні ускладнення при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях спостерігалися у 65,4% поранених: 18,4% - протрузії мозку; 14,4%-абсцеси мозку, 13,8%-остеомієліти черепа, 8,5%-дифузні енцефаліти, 6,7%-менінгіти і в 3,6% випадків - лікворні нориці [24, 35, 90]. За результатами лікування вогнепальних черепно-мозкових поранень у радянській армії в локальних війнах були зроблені важливі висновки - наближення хірургічної допомоги до передових районів бойових дій і виконання хірургічних втручань загальними хірургами при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях не ефективні, у зв'язку з чим, ще до початку Другої світової війни прийшло розуміння необхідності організації нової системи надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги шляхом евакуації поранених у череп та головний мозок із військового району до спеціалізованих шпиталів армійського підпорядкування та виконання ПХО нейрохірургами [44, 103].

Друга світова війна (1941-1945 рр.) була більш руйнівною і жорстокішою, ніж Перша світова. Безповоротні втрати Радянської армії та флоту за даними Г.Ф. Кривошеєва (у виданні 2001 року) дорівнюють 11 285 057, інші дані від 14 лютого 2017 року вказували на 19 мільйонів загиблих військовослужбовців [18].

Детальна інформація про структуру, діагностику та лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень яка приведена за роки Другої світової війни, надана у фундаментальному виданні «Досвід радянської медицини у ВВВ 1941-1945». Головним військово-санітарним управлінням Червоної армії в роки війни була створена система надання допомоги пораненим у череп: хірургічному рухомому польовому шпиталю (ХРПШ) надавалась з окремої роти медичного посилення (ОРМП) армійського та фронтового підпорядкування нейрохірургічна група у складі нейрохірурга,

невропатолога, офтальмолога та оториноларинголога, що має необхідні інструменти та апаратуру. Ці групи перебували в розпорядженні начальників медичних служб армій і фронтів, за їх вказівкою групи посилення відряджували на певний час до хірургічних рухомих польових шпиталів (ХРПШ, які ставали профільними спеціалізованими нейрохірургічними лікувальними установами (у подальшому отримали назву ХРПШ для поранених у голову, шию та хребет). У спеціалізовані ХРПШ евакуювали поранених з вогнепальними черепно-мозковими пораненнями, де їм надавали кваліфіковану нейрохірургічну допомогу [22].

Зі спеціалізованого ХРПШ поранених у череп евакуювали в спеціалізовані нейрохірургічні евакогоспіталі фронту, а потім до тилу країни. Ця система поступово впроваджувалась у військах. До кінця першого року війни вже 68,2% поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями було оперовано в ХРПШ, а 31,8% поранених ще оперували в медико-санітарних батальйонах (МСБ), а до четвертого року війни переважна більшість поранених (97,9%) були оперовані в спеціалізованих ХРПШ і лише 2,1% поранених – у МСБ. Хірургічна обробка черепно-мозкової рани у перші три доби після поранення називалася ранньою первинною хірургічною обробкою (ПХО). Операція, що виконується від 4 до 6 діб після поранення – відстроченої первинної хірургічної обробки, з 7-го дня після поранення – пізньої ПХО, 92% пораним у ХРПШ проведено ранні ПХО (у перші три дні після поранення), 8% поранених оперували у більш пізні терміни [27].

Удосконалювалася класифікація вогнепальних черепно-мозкових поранень, запропонована ще під час Першої світової війни. У другій половині Другої світової війни клініко-рентгено-анатомічною класифікацією вогнепальних поранень черепа та мозку, що стала традиційною класифікацією [19], стали користуватися в Радянській армії. Відповідно до цієї класифікації всі вогнепальні черепно-мозкові поранення поділяються залежно від їхньої глибини проникнення ранового каналу на три основні групи: 1) поранення

м'яких тканин черепа; 2) непроникаючі поранення кісток черепа; 3) проникаючі поранення черепа та головного мозку [38]. Непроникаючі черепно-мозкові поранення у Другу світову війну склали 17,3%, вони спостерігалися рідше, ніж поранення м'яких тканин або проникаючі поранення і були віднесені до поранень середньої тяжкості з відносно легким клінічним перебігом і переважно зі сприятливими результатами [38]. Уламкові поранення спостерігалися значно частіше – 84,4%, ніж кульові – 15,6%. Дотичні ранові канали становили 43,5%, сліпі - 43,0%, рикошетуючі - 12,8%, а наскрізні - 0,7% випадків [13]. Від типу ранового каналу, його локалізації, глибини та обширності ушкодження рани залежав обсяг та характер хірургічного втручання [1]. У середині війни Н.С. Косинською було запропоновано класифікацію вогнепальних переломів, згідно з якою розрізняють:

- неповний перелом - ізольоване ушкодження зовнішньої або внутрішньої пластинки кісток черепа;
- лінійний перелом - ізольоване ушкодження у вигляді лінійної тріщини на всю товщину кістки;
- вдавнений перелом - вдавнення в порожнину черепа найчастіше кількох уламків, пов'язаних між собою без наявності дефекту в кістці;
- роздроблений перелом з дрібними кістковими уламками на поверхні твердої мозкової оболонки;
- дірчастий перелом з наявністю одного ранового каналу в кістках склепіння черепа та безліччю дрібних кісткових уламків, розташованих зазвичай у порожнині черепа при проникаючих пораненнях.

Під час Другої світової війни при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях неповні переломи діагностували у 12,3% поранених, лінійні – у 1,9%, вдавнені – у 27,9%, та роздроблений – у 57,9%, найчастіше непроникаючі поранення локалізовані в тім'яній -29,8%, лобній - 14,5 та скроневій -10,5% ділянках, рідше поранення було двох і більше

ділянках - 4,0% [103]. Однак є відомості про більш часте розташування кісткових уламків у порожнині черепа - в 44,3% спостережень.

Частота ізольованих одиночних поранень черепа становила 61,1%, множинних – 7,9%, решта припадали на поєднані поранення [26]. Про частоту контузійних вогнищ при непроникаючих пораненнях черепа немає точних даних, наявність удару мозку та частота його вказується по-різному. Так є відомості про наявність контузійних вогнищ у 15,8% поранених, водночас тривала втрата свідомості – непряма ознака забою мозку відзначалася у 80,8% випадків і тривала від 30 хвилин до 2 годин поранених, і навіть була думка, що кожне непроникаюче поранення черепа тією чи іншою мірою супроводжується забоем мозкової тканини та ушкодженням судин мозку та оболонок [17]. Поранення синусів спостерігали у 1,3% поранених, поранення основного стовбура і великих гілок середньої оболонкової артерії при непроникаючих пораненнях зафіксовані в 1,9%, контузійні вогнища - у 15,8%, значні епідуральні та субдуральні крововиливи - у 0 поранених.

Характер первинної хірургічної обробки непроникаючих поранень черепа залежав від глибини та обширності рани, типу ранового каналу та його локалізації [1]. Типова техніка первинної обробки вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової рани передбачала оголення волосся пораненому перед операцією по всій поверхні голови та обережне миття голови теплою водою з милом або слабким розчином нашатирю, зазвичай виконували облямітковий або дугоподібний розріз. Висічення рани м'яких тканин проводилося на всю глибину до кістки [98]. Хірургічна обробка ран м'яких тканин склепіння черепа широким клаптевим розрізом або великим висіченням рани м'яких тканин - так званих «п'ятачків» приводила надалі до остеомієліту черепа [24]. Після обробки рани м'яких тканин склепіння черепа приступали до хірургічної обробки вогнепального перелому, яка при всіх ушкодженнях кістки має бути радикальною [34].

Лінійні переломи не оброблялися, якщо вони не мали видимих забруднень. При лінійних переломах трепанація була проведена в 18,6%

випадків, у тих спостереженнях, коли тріщина мала забруднені краї. Неповні переломи кісток черепа оброблялися гострими ложками, вирівнюючи поверхневе ушкодження кістки.

Кісткові уламки розташовувалися всередині черепа в 44,3% спостережень [40], при невеликих втиснених переломах накладали фрезьовий отвір поруч із переломом, відступивши на 1-1,5 см від нього, з якого виконували резекційну трепанацію вдавненого перелому від периферії до центру дефекту. Трепанаційні отвори розширювали до розмірів 3 x 3 см або 4 x 4 см для повноцінного огляду ТМО з метою визначення показань до розтину її за наявності ознак субдуральної гематоми, що є складним та важким рішенням у кожному конкретному спостереженні. У зв'язку з відсутністю єдиних поглядів на показання до розтину ТМО при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях питання лікування підболонок гематом остаточно не було вирішено, так як марний розтин ТМО пов'язаний з небезпекою занесення інфекції, тому розтин твердої мозкової оболонки виконували у тих випадках, коли мали місце клінічні ознаки наростаючої субдуральної гематоми [41].

При інтраопераційній діагностиці епідуральної гематоми і при розтині ТМО - субдуральної гематоми вони видаляються. При переломах кістки в місцях розташування синуса або великої артерії трепанація завжди починалася з накладання отвору фрези поза проекцією цих великих судин[26].

Основним методом лікування післяопераційних ран у 53,4% поранених був відкритий метод із застосуванням довгострокової пов'язки Мікуліча-Деммер-Гойхмана, яку накладали на рану після операції на 12-14 днів при неускладненому перебігу ранового процесу, при ранній ПХО глухий шов застосований у 20,0% випадків, а частковий шов-у 26,6% всіх оперативних втручань. Відповідно до вказівок головного хірурга радянської армії Н.М. Бурденко первинна хірургічна обробка може закінчуватись первинним швом, якщо вона виконана в ранні терміни – від 4 до 16 годин з моменту поранення [27].

Рання ПХО виконувалась у 53,6% поранених, відстрочена хірургічна обробка - у 14,2% та пізня - у 30,2% поранених. Загальний відсоток оперованих при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях склав 81,6%. Терміни загоєння рани після зняття довгострокової пов'язки при сприятливому перебігу, коли на твердій мозковій оболонці утворилися грануляції, від 1 до 1,5 місяців [6, 39].

При відкритому післяопераційному лікуванні ран перша зміна пов'язки виконувалася на 8-12-й день після операції. Терміни лікування в ХППГ становив у середньому 12-14 днів. При підвищеному внутрішньочерепному тиску застосовували внутрішньовенне введення 40% розчину глюкози або 20% розчину хлористого натрію. При головних болях призначався люмінал, пірамідон із кофеїном, бромисті препарати [34]. У переважної більшості поранених пластичне закриття дефектів черепа та твердої мозкової оболонки під час первинної хірургічної обробки не виконувалися [28]. Інфекційні ускладнення спостерігалися у 19,8% поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, найчастіше зустрічалися гнійні нориці – у 7,5% поранених та остеомієліти – у 6,6% поранених, рідше спостерігали епідуральні та внутрішньо мозкові абсцеси у 2,2, пахіменінгіти - у 1,3%, менінго-енцефаліти - у 0,8%, комбіновані ускладнення - у 1,4% і протрузії мозку у 1,3% [35, 90]. Простежувалася деяка залежність розвитку остеомієліту від термінів виконання хірургічної обробки непроникаючої черепно-мозкової рани – після ранньої ПХО остеомієліт розвинувся значно рідше – у 4,6% поранених, після відстроченої ПХО частіше – у 6,1% та після пізньої ПХО у три рази частіше ніж за ранньої ПХО – у 14,9% поранених [83]. Похибки в методах хірургічної обробки, такі як широкі клаптеві розрізи або великі висічення рани м'яких тканин склепіння черепа з утворенням так званих «п'ятчків», призводили до остеомієліту черепа [24]. Летальність при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях склала 3,3%, у 59,5% поранених летальний кінець настав унаслідок інфекційних хірургічних ускладнень мозку, найчастіше причиною був абсцес ранового каналу та менінго-енцефаліти. У 12,1% поранених

причиною смерті були масивні епідуральні та субдуральні гематоми, 9,2% поранених загинули від пневмонії [35, 90].

Терміни лікування поранених порівняно невеликі – 76,3% всіх поранених закінчували лікування терміном до 4 місяців, більше половини з них у госпіталях тилу. Результати непроникаючих поранень вважаються загалом сприятливими: 72,4% поранених одужали, 24,5% частково втратили працездатність [54].

Наддержави США і СРСР, що утворилися після Другої світової війни, почали перегони озброєння, розробили і накопичили ядерну зброю, здатну знищити весь світ. Численні військові конфлікти і локальні війни після 1945 року, що тривають у наші дні, обумовлені багато в чому різними глобальними інтересами цих наддержав, непримиренними розбіжностями інших країн, як правило за територіальними інтересами, а також національними конфліктами, пов'язаними з розпадом однієї з наддержав - СРСР. Деякі автори вважають, що «обмежені війни» оберігають світ від глобальної війни, тому військові конфлікти та локальні війни стали поширюватися по всьому світу в різних проявах – від прямого військового втручання до партизанських та терористичних війн, у тому числі військових дій проти збройної агресії Російської федерації після повномасштабного вторгнення 24.02.2022 року на територію України. З початку 1980 років ускладнилися військові технології та летальна зброя, які стали більш ефективними, широке використання крилатих ракет та реактивних систем залпового вогню нового покоління, артилерійські снарядів та міни з спрямованою траєкторією польоту безлічі уламків, що вражали при вибухах велику кількість людей та викликають тяжкі рани і змінили картину поля бою, і характер вогнепальних черепно-мозкових поранень. Незважаючи на досить велику і постійно зростаючу частку нейрохірургічної травми в структурі санітарних втрат у локальних війнах – до 30% [2, 9, 11] кількість наукових публікацій щодо вогнепальних непроникаючих поранень черепа надзвичайно обмежена. Частота вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень при стримуванні

збройної агресії Російської федерації на сході України становила 20,9%, що вище показників деяких інших відомих локальних війн та у Другій світовій війні, які становлять від 10,1% до 18,4% [6, 34] від всіх вогнепальних черепно-мозкових поранень.

За тяжкістю вогнепальні непроникаючі поранення черепа за підсумками Другої світової війни відносяться до категорії поранень середньої тяжкості з простим механізмом поранення та сприятливим клінічним перебігом та результатом, у деяких сучасних військових конфліктах та локальних війнах ці поранення відносять до групи тяжких поранень, інші - до легких поранень, що супроводжуються переважно ударами легкої і середньої тяжкості [6]. У системі надання медичної допомоги в Українській армії у війні на сході вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення розглядають як поранення середньої тяжкості та виділяють цю групу поранених під час сортування, починаючи з другого рівня медичного забезпечення [42]. В основу визначення тяжкості стану включали рівень свідомості, тяжкість внутрішньочерепних ушкоджень та показники життєво важливих функцій [52]. Уламкові вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення у Другій світовій війні та в деяких сучасних локальних війнах, таких як АТО-ООС на сході України становлять переважну більшість, на відміну від кульових поранень.

У країнах пострадянського простору у локальних війнах користуються традиційною класифікацією вогнепальних черепно-мозкових поранень Другої світової війни. За досвідом стримування збройної агресії Російської федерації на сході України запропонована робоча класифікація на кожен групу поранень за характером поранення, у тому числі і на вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення, а також сучасна класифікація вогнепальних черепно-мозкових поранень з детальним обліком, але і з урахуванням клінічних проявів, клінічного перебігу вогнепальної травми, її ускладнень та наслідків [13].

Передопераційні методи діагностики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у більшості сучасних локальних війнах залишилися тими самими, що застосовувалися у Другу світову війну. В основі цих методів лежали дослідження клінічних проявів поранень із виконанням основного додаткового методу дослідження – оглядової краніографії, яка виконувалася також у сучасних локальних війнах та збройних конфліктах після Другої світової війни на етапах кваліфікованої та спеціалізованої медичної допомоги. Однак діагностичні можливості оглядової краніографії обмежені, особливо при множинних уламкових пораненнях [101], крім того інформативність краніографії щодо діагностики переломів черепа в п'ять разів нижче за інформативність при КТ головного мозку, а КТ-інформація про ушкодження внутрішньочерепних структур практично не може йти ні в яке порівняння з даними, одержаними при краніографії. Тому переважна більшість авторів вважає, що найбільш вичерпну інформацію про характер вогнепальних черепно-мозкових поранень отримують при КТ-дослідженні черепа та мозку [49, 77, 82, 101], яке називають «золотим стандартом» діагностики бойових черепно -мозкових поранень і навіть пропонують проводити КТ-дослідження у зоні бойових дій з допомогою портативного КТ-сканера Cere Tom (США) на вирішення необхідності термінового нейрохірургічного втручання [26]. У збройних конфліктах наприкінці 20 і на початку 21 століть на Північному Кавказі при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях 85% пораненим проведені КТ-дослідження черепа і мозку у військових лікувальних установах 2-го та 3-го ешелонів [6].

Прагнення виконувати ПХО при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях, у тому числі і непроникаючих, на етапі кваліфікованої медичної допомоги в ранні терміни фахівцями-нейрохірургами, прикомандованими до медичних загонів спеціального призначення (МЗСП) у зоні бойових дій згідно з концепцією «наближення поранених до медичної допомоги» у Збройному конфлікті на Північному Кавказі (1994-1996) не виправдало, т. я. результати лікування на початку збройного конфлікту (кінець 1994-початок 1995 р.) були

незадовільними: тяжкі ускладнення розвинулися у 86% поранених, незважаючи на те, що їх оперували фахівці – нейрохірурги у цих трьох МЗСП. Натомість цієї концепції у другій половині Збройного конфлікту на Північному Кавказі (1994-1996) та у контр-терористичній операції на Північному Кавказі (1999-2002) висунуто концепцію «ранньої спеціалізованої хірургічної допомоги», запропоновану з метою впровадження двоетапного надання у системі лікувально-евакуаційних заходів, коли з бойових порядків пораненого на гелікоптері евакуюють у багатопрофільний військовий госпіталь так званого першого ешелону, розташованого на межі театру бойових дій, де надавали спеціалізовану нейрохірургічну допомогу при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях по життєвим показанням - трепанацію черепа при зовнішній кровотечі, що триває, і прогресуючому здавленні головного мозку [14], потім після стабілізації стану поранених протягом 2-3 діб евакуювали санітарним транспортом у військові шпиталі (ВШ) другого та третього ешелону. У зазначених збройних конфліктах КТ-дослідження в багатопрофільному ВШ першого ешелону був передбачено, хоча ці госпіталі перебували у містах. Решту поранених нейрохірургічного профілю з багатопрофільних військових шпиталів першого ешелону евакуювали у ВШ другого ешелону, які у війні на Північному Кавказі включали більше двох десятків окружних і гарнізонних ВШ, основне навантаження мав ВШ 1602 (м. Ростов-на-Дону). де виконували пораненим КТ-дослідження. Середні терміни надходження до лікувальних закладів другого ешелону були $3,13 \pm 0,2$ діб у збройному конфлікті на Північному Кавказі та у контр-терористичній операції на Північному Кавказі (1999-2002) становили $3,15 \pm 0,1$ діб [4].

Суттєві зміни у медичній тактиці у локальних війнах та військових конфліктах у країнах НАТО відбулися у ХХІ столітті. Змінилася тактика в організації медичної допомоги на основі досвіду в бойових операціях «Буря в пустелі» (1991 р.), «Рішуча сила» проти Югославії (1999 р.), «Незламна Свобода» проти Афганістану (2001 р.) та «Свобода Іраку» (2003). Основні

завдання медичної служби були зосереджені на швидку медичну аеромобільну евакуацію поранених до лікувальних закладів IV рівня медичного забезпечення (США, Німеччина) з відповідним медичним забезпеченням у процесі евакуації. Тому замість розгортання великої кількості військових польових шпиталів залишилися один в зоні бойових дій, який мав завдання стабілізації пацієнтів до стану транспортабельності та проведення якнайшвидшої евакуації. Крім того, у польовому шпиталі невідкладні ПХО вогнепальних черепно-мозкових поранень виконує нейрохірург з додаткової групи «голова та шия» наданий шпиталю з передопераційним КТ-дослідженням на мобільному портативному КТ-сканера Cere Tom (США), на який має ця єдина додаткова група, решту поранених, які не потребують операцій, спрямованих на порятунок життя, евакуюють. У лікувально-евакуаційній системі Збройних сил України у поточній війні ПХО вогнепальних непроникаючих поранень виконують у медичних закладах третього рівня після обов'язкового виконання КТ-дослідження черепа та мозку [9].

Терміни виконання ПХО у сучасних конфліктах позначені неоднозначно, хоча прагнення виконати ПХО якнайшвидше після поранення простежуються однозначно. У підручнику «Військова нейрохірургія», виданому в 1998 року хірургічна обробка, що виконується у перші три доби, вважається первинною, у 4-6 добу – відстроченою і після шостої доби – пізньою [32]. У керівництві для лікарів «Військово-польова хірургія локальних воєн та збройних конфліктів», виданої в 2011 році, ранньою ПХО вважається операція, виконана в першу добу після поранення, відстрочена ПХО – у другу добу та пізня ПХО – з третьої доби [4]. У лікувально-евакуаційній системі Збройних сил України у поточній війні за термінами проведення ПХО розрізняють:

- ранню ПХО - виконується протягом першої доби після поранення,
- відстрочену ПХО – протягом другої доби після поранення,
- Пізню ПХО – пізніше другої доби після поранення [9, 12].

ПХО вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях включає хірургічну обробку м'яких тканин склепіння черепа та хірургічну обробку вогнепального перелому. Після хірургічної обробки ран м'яких тканин склепіння черепа відзначається велика кількість хірургічних дефектів у локальних конфліктах другої половини 20 століття. Так, на етапі спеціалізованої медичної допомоги вони спостерігалися у 3,1% поранених, а на етапі кваліфікованої медичної допомоги – у 33% поранених при вогнепальних проникаючих та непроникаючих черепно-мозкових пораненнях [4]. У зв'язку з чим деякі автори вважають, що взагалі не слід висікати краї рани м'яких тканин склепіння черепа, а наприкінці ПХО зіставити їх і накладати герметичні шви по Донаті, в ранах понад 4 см необхідно встановити постійне промиваюче дренивання [40, 91]. Велику увагу деякі автори приділяли пластичному ушиванню м'яких тканин склепіння черепа, рекомендуючи накладати дворядний шовний матеріал, що розсмоктується з ушиванням апоневрозу і точним зіставленням країв рани, домагаючись відсутності діастазів шкірної рани та підтікання крові з її країв [11]. Однак існують і інші, категоричні думки за даними сучасних збройних конфліктів щодо неприпустимості накладання первинного шва в кінці операції ПХО, винятком якого є ПХО поверхневих ран волосистої частини голови [3]. Доступи до вогнепального перелому рекомендують виконувати позаранові з можливістю огляду вогнепального перелому. У випадках неповних переломів накладають діагностичний фрезьовий отвір та у разі виявлення епідуральної гематоми її видаляють. Ушкоджену кістку незалежно від виду перелому слід видаляти шляхом циркулярної краніотомії [11]. При вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у деяких локальних війнах велику увагу приділяють переломам кісток склепіння черепа, які супроводжувалися ушкодженнями внутрішньої та зовнішньої пластинок, у 60% цих спостережень мали місце вогнища забою-розм'якшення мозку з параконтузійними гематомами, виконували краніотомію, осередки забою-розм'якшення аспірували і ушивали ТМО атравматичною ниткою 4/0,

промивне дренування епідурального простору проводили протягом 3-4 діб [91]. Однак в іншому сучасному збройному конфлікті за даними КТ-дослідження черепа і мозку у всіх поранених з непроникаючими вогнепальними пораненнями склепіння черепа і мозку спостерігали контузійні вогнища в ділянці переломів черепа невеликих розмірів, що не викликають об'ємного впливу на мозок, тільки при видаленні субдуральних гематом у 1,9% (3/155) поранених виконували аспірацію контузійних осередків патогенетично пов'язаних із гематомами[99].

Дискусійним залишається питання про первинну пластику дефектів черепа після ПХО. Незалежно від характеру черепно-мозкового поранення деякі автори пропонують краніопластику відкласти на 6-12 місяців для зменшення ризику інфекції [28, 29]. Інші дослідники вказували на широке застосування первинної краніопластики при непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у Збройному конфлікті на Сході України, що протікала в післяопераційному періоді без інфекційних ускладнень [28, 33].

Про пізні інфекційні ускладнення у поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в сучасних локальних війнах і збройних конфліктах є дуже мало відомостей у сучасній літературі. В основному автори наводять питому вагу інфекційних ускладнень для всіх за характером вогнепальних черепно-мозкових поранень, не виділяючи непроникаючі поранення, також як і під час Другої світової війни можуть бути нагноєння рани, гнійні нориці, остеомієліти, епідуральні та внутрішньо мозкові абсцеси, паненцефаліти, комбіновані ускладнення та протрузії мозку. Під час Другої світової спостерігалася велика питома вага нагноєних ран м'яких тканин – 52,0% та 2-5% крайових остеомієлітів кісток черепа [24, 35]. У збройному конфлікті на сході України лише 0,6% поранених мали нагноєння післяопераційної рани.

Про терміни лікування, летальні наслідки та результати лікування у локальних війнах та збройних конфліктах після Другої світової війни у доступній нам літературі відомостей ми не знайшли, відомо, що летальних

наслідків не було у збройному конфлікті на сході України, а у війнах на Північному Кавказі (1994 -1996 рр. і 1999-2002) звільнення зі збройних сил РФ становила 18,5%, а повернення до ладу – 69,9% при всіх вогнепальних черепно-мозкових пораненнях [6].

Дане дисертаційне дослідження присвячене аналізу досвіду роботи військових та цивільних нейрохірургів з надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими пораненнями склепіння черепа та мозку у лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення при стримуванні збройної агресії Російської федерації на сході України.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика особистих спостережень.

Робота заснована на результатах спостережень за 155 пораненими з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, що склало 20,9% від усіх вогнепальних поранень черепа та мозку за період бойових дій на сході України в АТО з 14.04.2014 по 30.04.2017 роки та ООС з 01.04.2017 до 01.04.2020 року. Проведено клініко-інструментальне дослідження та хірургічне лікування на третьому рівні медичного забезпечення після надання медичної допомоги на етапах медичної евакуації у системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних Сил України.

Встановлені дані клінічних та додаткових інструментальних методів досліджень, що підтверджують анатомічні вогнепальні ушкодження м'яких тканин склепіння черепа, переломів черепа, що супроводжуються внутрішньочерепними травматичними патологічними змінами та виконані хірургічні втручання пораненим з вогнепальними непроникаючими ранами.

Дані для проведеного дисертаційного дослідження отримані щодо первинних карт поранених (форма 100), історій хвороб медичних установ 3 і 4 рівнів медичного забезпечення та наукових публікацій на тему дослідження. До кожного пораненого створювалися формалізовані карти виходячи з інформації, отриманої у вищевказаних документах.

Поранені були кадровими військовими, чоловіками, віком від 18 до 50 років і відповідали віковим групам молодого та середнього віку згідно з класифікацією ВООЗ 1963 р. (табл. 2.1). Розподіл поранених за віковими групами наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Розподіл поранених за віковими групами.

Вікові групи	Абсолютне число поранених	%	$m\% \cdot t$
--------------	---------------------------------	---	---------------

Продовження таблиці 2.1

Молодий (18-44)	101	65,2	7,6
Середній (45-60)	54	34,8	7,6
Всього	155	100,0	

Як видно з табл. 2.1, у групі більшу частину ($62,5 \pm 7,6$)% становили військовослужбовці молодого віку ($p\alpha(t, df=153) = 0,00004$).

Всім пораненим на час вступу до лікувального закладу третього рівня медичного забезпечення виконувалося МСКТ дослідження черепа і мозку. Розподіл поранених зважаючи на вигляд снаряда, що поранив, наведено в табл. 2.2

Таблиця 2.2

Розподіл поранених за видом снаряду, що ранив

Вид снаряду, що ранив	Абсолютне число поранених	%	$m_{\%} \cdot t$
Уламок	144	92,9	4,1
Куля	11	7,1	4,1
Всього	155	100,0	

Як видно з таблиці 2.2, у поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями переважна більшість порівняно з кульовими становили уламкові поранення ($92,9 \pm 4,1$)% ($p\alpha(t, df=153) = 0,000004$).

За характером ранового каналу при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях спостерігалися сліпі та дотичні ранові канали. Для уламкових поранень характерні дотичні та сліпі ранові канали, для кульових – виключно дотичні. При дотичних пораненнях на підставі клініко-морфологічних даних практично складно визначити яким снарядом, що ранив, обумовлене поранення, уламком великих розмірів або кулею, проте великого значення для планування лікування поранених це не має. Вигляд снаряда, що ранив, визначали при вивченні анамнезу. Як правило, при артилерійських обстрілах або в момент підризу міни і в ближньому бою, коли

застосовуються для знищення живої сили гранати, черепно-мозкові поранення були обумовлені уламковими снарядами, що ранять, а при позиційних бойових діях типу так званої «окопній війні» черепно-мозкові поранення були зумовлені прицільним снайперським вогнем. Розподіл поранених за характером ранового каналу наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл поранених за характером ранового каналу

Характер ранового каналу	Абсолютне число поранених	%	m%·t
Сліпий	121	78,1	6,6
Дотичний	34	21,9	6,6
Всього	155	100%	

Більшість мали сліпий рановий канал ($78,1 \pm 6,6$)% ($p\alpha(t, df=153)=0,00004$).

Структура множинних та поодиноких вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень групи пацієнтів представлена на рис. 2.1.

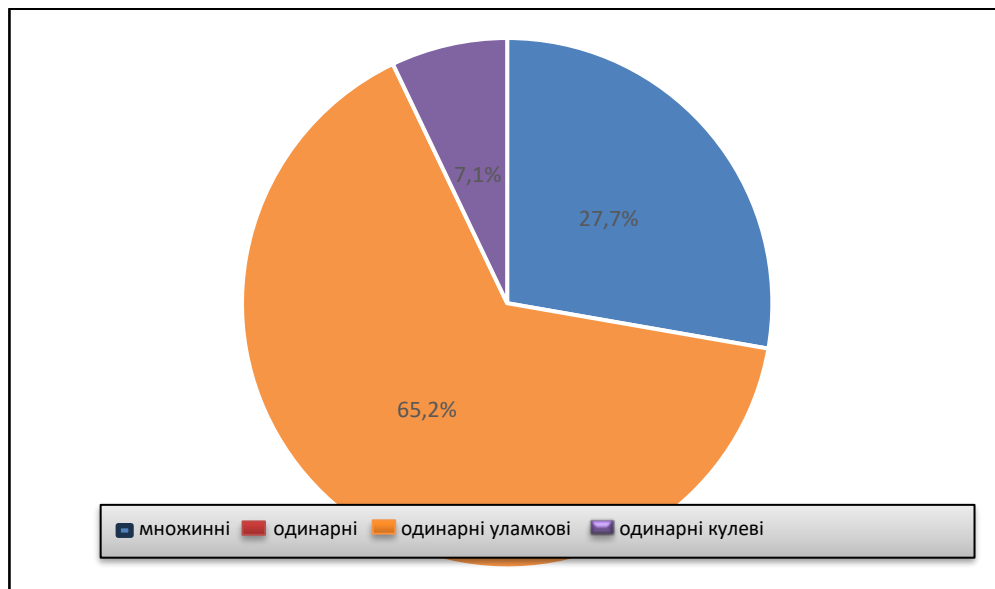


Рис.2.1. Структура видів черепно-мозкових непроникаючих поранень в групі, що досліджується (n=155)

У групі превалювали одиночні поранення ($p(t, df=153)=0,00004$): 122 пацієнти ($72,3\pm7,1\%$), їх уламкових поранень була більшість ($p(t, df=121)=0,005$) – 101 ($65,2\pm8,5\%$), зрідка зустрічалися кульові поранення – 11 ($7,1\pm8,5\%$). У 43 пацієнтів ($27,3\pm7,1\%$) діагностовано множинні поранення.

Структура локалізації поранень наведено на рис. 2.2. Найчастішою локалізацією поранення була тім'яна ділянка – 58 пацієнтів ($37,4\pm7,7\%$), статистично незначно рідше ($p(t, df=153)=0,15$), лобна – 46 ($29,7\pm7,3\%$)% і потилична – 36 ($23,2\pm6,7\%$), найрідше зустрічалися скронева – 9 ($5,8\pm3,7\%$)% і вуха та соскоподібного відростка – у 6 ($3,9\pm2,2\%$)%.

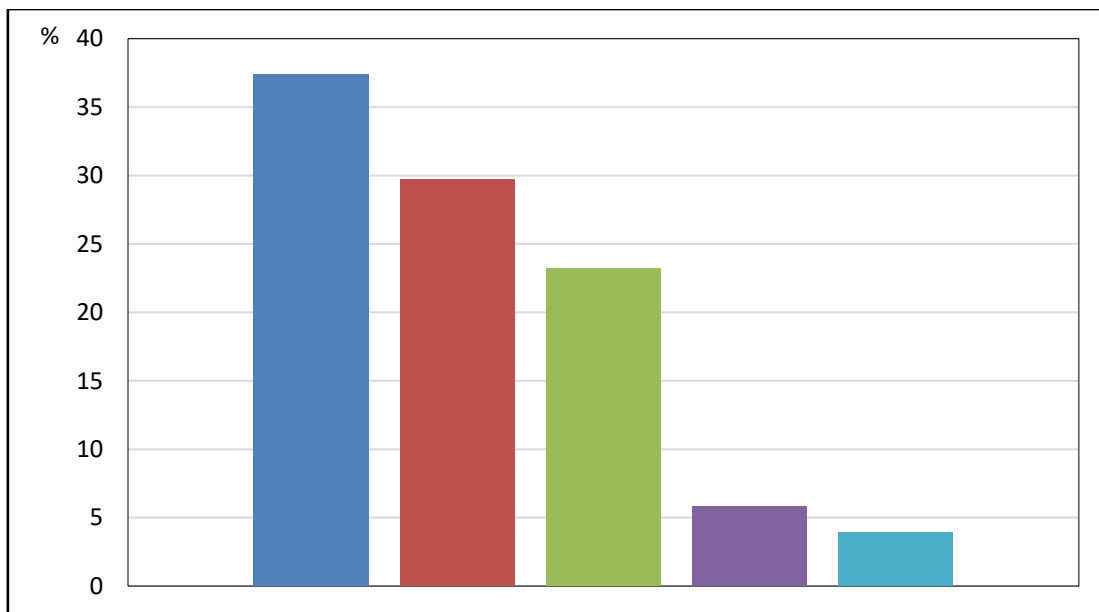


Рис. 2.2. Структура локалізації вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в групі, що досліджується (n=155)

У 72,3% (112/155) пацієнтів мали місце поодинокі поранення, їх уламкових поранень була більшість – у 65,2% (101 /155), рідше - кульові поранення – у 7,1% (11/155). Численні уламкові поранення (табл.2.4) спостерігалися у 27,7% поранених (43/155). Поєднані поранення до дослідження не включалися. Близько однієї третини множинних поранень були пораненнями спрямованим пучком уламків.

Таблиця 2.4

Кількість поодиноких та множинних вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень

Характер поранень	За видом снаряду, що раниць	Абсолютне число поранених	%	%
Множинні	Уламкові	43	27,7	27,7
Поодинокі	Уламкові	101	65,2	72,3
	Кульові	11	7,1	
Всього		155	100%	

Найчастішою локалізацією поранення була тім'яна ділянка – у 37,4% (58/155) спостережень, рідше лобна – у 29,7% (46/155) та потилична – у 23,2% (36/155), ще рідше ділянка вуха та соскоподібного відростка – у 3,9% (6/155) спостережень (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5

Локалізація вогнепального непроникаючого черепно-мозкового поранення

Ділянка поранень	Абсолютне кількість	%
Тім'яна	58	37,4
Лобна	46	29,7
Сконева	9	5,8
Потилична	36	23,2
Ділянка вуха та соскоподібного відростка	6	3,9
Всього	155	100%

де $n=155$ – обсяг групи, $p_a=0,005$ – рівень статистичної значущості.

У всіх поранених спостерігалось різного характеру переломи склепіння черепа, які розташовувалися, як правило, в ділянці рани м'яких тканин склепіння черепа, винятком були лінійні переломи, які мали іншу локалізацію

- на відстані від ранового каналу з вдавленим переломом у 2 поранених з вогнепальними непроникаючими. При уламкових пораненнях (одиночних і множинних) у переважній більшості спостерігали (таблиця 2.6) поєднання двох видів переломів - дірчастого у поєднанні з вдавленим у 94 пацієнтів ($68,6 \pm 7,8\%$).

Таблиця 2.6

Структура та характер переломів при вогнепальних непроникаючих уламкових черепно-мозкових пораненнях

Характер перелома	Поодинокі			Множинні		
	абс.кіл. л.	%	m%t	абс.кіл.	%	m%t
Неповний	9	8,9	5,6	0	0,0	0,0
Вдавлений	0	0,0	0,0	6	14,0	10,7
Дірчастий	31	30,7	9,1	4	9,3	8,9
Комбінація дірчастого та вдавненого	61	60,4	9,7	33	76,7	13,0
Всього	101	100,0		43	100,0	

При кульових найчастіше (таблиця 2.7) у 9 пацієнтів був неповний перелом ($5,8 \pm 0,8\%$).

Таблиця 2.6

Структура та характер переломів при вогнепальних непроникаючих кульових черепно-мозкових пораненнях.

Характер перелома черепа	Кульові		
	абс.кіл.	%	m%t
Неповний	9	81,8	[50,9;98,9]*
Вдавлений	2	18,2	[1,1;49,1]*
Дірчастий	0	0	0
Комбінація дірчастого та вдавненого	0	0	0
Всього	11	100,0	

* - довірчі межі оцінювалися за методикою ф-Фишера.

Серед внутрішньочерепних ушкоджень при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях вогнещеві забої головного мозку спостерігалися у всіх поранених ($n=155$) (таблиця 2.7), з них переважно спостерігалися забої головного мозку легкого ступеня у 136 ($87,7 \pm 5,2\%$) поранених. Значно рідше забої мозку середнього ступеня тяжкості у 13 ($8,5 \pm 5,2\%$), рідко - забої головного мозку важкого ступеня - у 1-го пацієнта. Субарахноїдальний крововилив спостерігався у всіх поранених, а у 5 ($3,2 \pm 2,8\%$) пацієнтів – масивний крововилив.

Таблиця 2.7.

Внутрішньочерепні травматичні ушкодження, що супроводжують вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення.

Травматична патологія мозку та його оболонок	Характер поранення				Всього	
	Поодинокі		Множинні			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Забої мозку легкого ступеня	107	69,0	29	18,7	136	87,7
Забої мозку середнього ступеня тяжкості	-	-	13	8,5	13	8,5
Забої мозку важкого ступеня	-	-	1	0,6	1	0,6
Здавлення мозку внутрішньочерепними гематомами	5	3,2	-	-	5	3,2
Всього	112	72,3%	43	100%	155	100 %

де $n=155$ – обсяг групи, $p_{\alpha}=0,005$ – рівень статистичної значущості.

Травматичні забої мозку при множинних пораненнях були значно тяжчими, так, забої мозку середнього ступеня тяжкості при вогнепальних множинних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях ($n=43$) спостерігалися відповідно у 13 ($30,2 \pm 14,1$)% поранених і у 1-го діагностований забій тяжкого ступеня, а забої легкого ступеня у 29 ($67,4 \pm 14,4$)%. У той час як при одиночних пораненнях ($n=112$) у 107 ($95,5 \pm 3,9$)% поранених відмічені забої мозку легкого ступеня. Здавлення мозку на фоні його забої діагностовані у 5-и поранених, з них у 2-х здавлення мозку були обумовлені субдуральною гематомою, у 2 – епідуральною гематомою, у 1-го – внутрішньо мозковою гематомою і ще у 1-го – поєднанням субдуральної та внутрішньо мозкової гематоми.

З метою оцінки тяжкості стану пораненого та оцінки тяжкості поранення мозку користувалися шкалою ком Глазго, згідно з якою проводилася оцінка стану свідомості. Переважна більшість поранених із 155 – 149 ($96,2 \pm 2,2$)% були у ясній свідомості від 13 до 15 балів за ШКГ).

Загальний стан поранених було оцінено як задовільний, середньої тяжкості та тяжкий на підставі оцінки свідомості та аналізу інших клінічних проявів, в основному показників життєво важливих функцій, соматичного та неврологічного статусу (рис. 2.3). При вступі до лікувального закладу третього рівня медичного забезпечення загальний стан поранених оцінено як задовільний у абсолютної більшості ($p(t, df=154) < 0,05$) з досліджуваної групи ($n=155$): 136 пацієнтів ($87,7 \pm 5,2$)%, середньої тяжкості – 13 ($8,4 \pm 4,4$)%, тяжке – 6 ($3,9 \pm 2,6$)%.

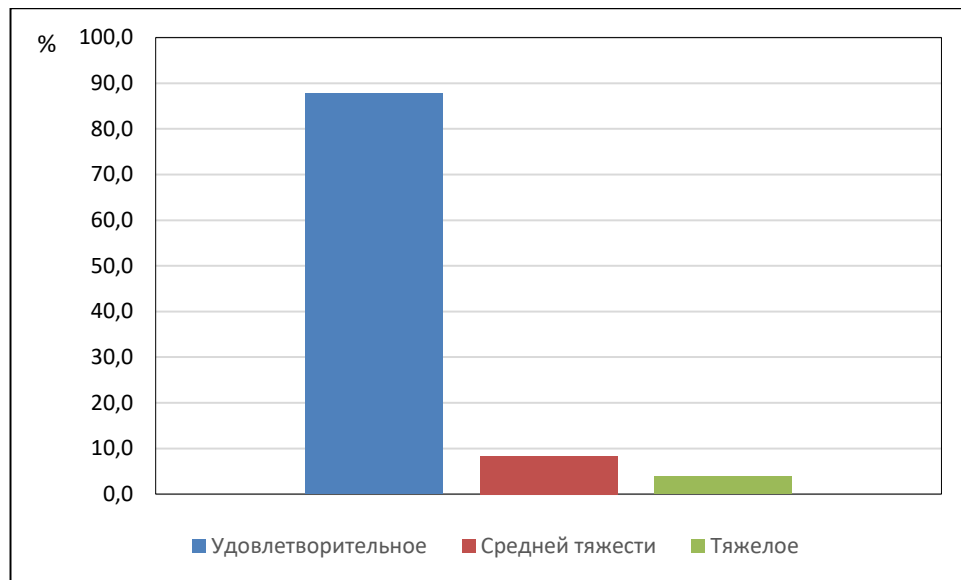


Рис.2.3. Структура оцінки загального стану поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями (n=155)

Після закінчення надання медичної допомоги на попередніх етапах поранені надходили до лікувальних закладів 3 рівня медичного забезпечення (високоспеціалізована нейрохірургічна допомога). У табл. 2.8 надано щільність розподілу та інтегральний розподіл (у накопичувальних частотах) строків надходження поранених досліджуваної групи в ці лікувальні установи (емпіричний розподіл підпорядковується нормальному закону ($/As, Ex/<2$)). Середній час надходження поранених цього виду становить $(3,8 \pm 0,2)$ години. Найбільша частина поранених: 64 пацієнти $(41,8 \pm 7,8)\%$ надійшли на 3-й рівень надання медичної допомоги через 4 години після поранення.

Таблица 2.8.

Розподіл строків поступлення поранених в лікувальні заклади третього рівня медичного забезпечення

	1 час	2 час	3 час	4 час	5 час	6 час	на 2-е сутки	на 3-и и более	Всего
абс.кол.	2	8	43	64	18	9	5	6	155
%	1,3	5,2	27,7	41,3	11,6	5,8	3,2	3,9	100,0
m%t	[0,3; 4,5]*	3,5	7,1	7,8	5,1	3,7	2,8	3,1	

продовження таблиці 2.8

накопит. абс. кол.	2	10	53	117	135	144	149	155	155
накопит. %	1,3	6,5	34,2	75,5	87,1	92,9	96,1	100,0	100,0
кумулят. m%t	[0,3; 4,5]*	3,9	7,5	6,8	5,3	4,1	3,1		

* - довірчі межі оцінювалися за методикою ф-Фишера.

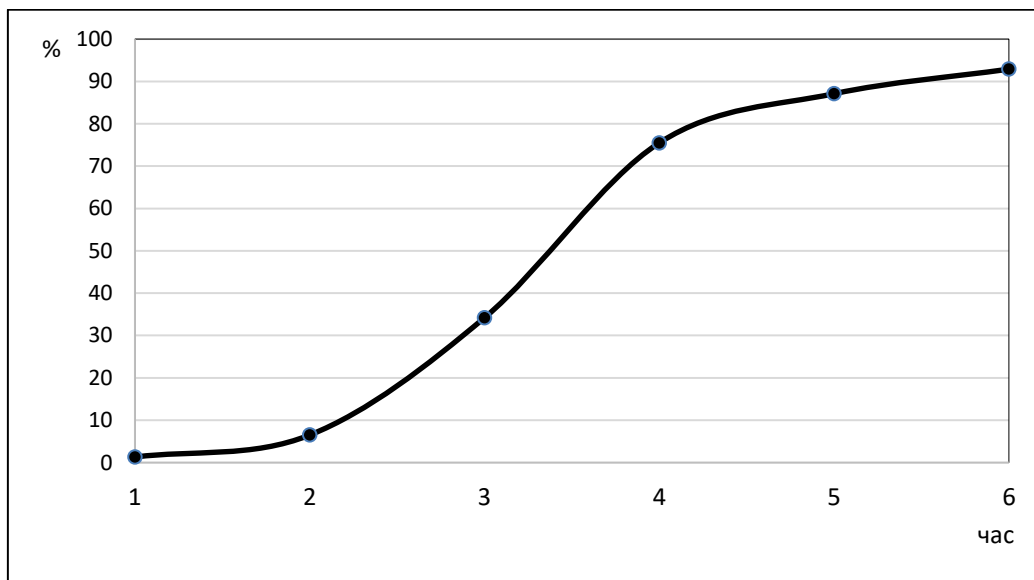


Рис. 2.4. Розподіл термінів надходження поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями до медичних закладів.

Як видно із рис. 2.4 та табл. 2.8. протягом 4-х годин до лікувальних закладів з можливістю надання високо спеціалізованої медичної допомоги поступило $75,5 \pm 6,8$ % поранених, з 4 по 6 годину – $25,7 \pm 3,1$ %.

Середні терміни лікування при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення становили в середньому $(24,1 \pm 0,1)$ ліжко-днів, при забоях мозку легкого ступеня - $(27,2 \pm 0,4)$ ліжко-дня. При забоях мозку середнього ступеня тяжкості - $(29 \pm 0,6)$, при забоях мозку тяжкого ступеня та при здавленні головного мозку внутрішньочерепною гематомою.

Після короткої підготовки та вивчення результатів клініко-КТ-томографічного обстеження та місцевого статусу всім пораненим проведено нейрохірургічні втручання, вказані на рис. 2.5.

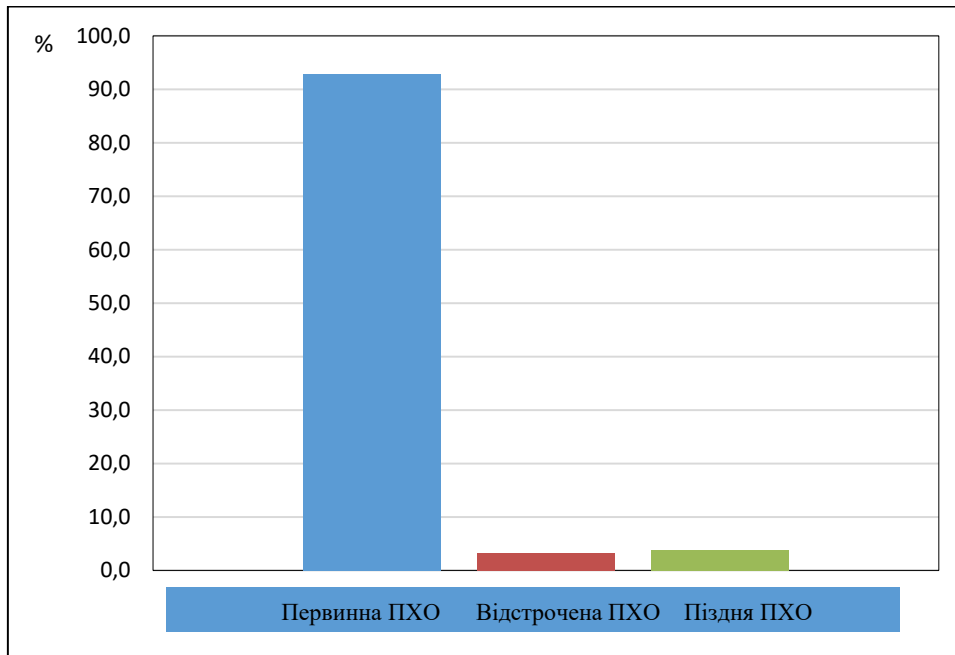


Рис. 2.5. Види ПХО при непроникаючих черепно-мозкових поранень (n=155)

З даних на малюнку випливає, що абсолютна більшість ($p(t, df=154) < 0,05$): 144 пацієнтам ($92,9 \pm 4,1$) % виконані нейрохірургічні втручання – первинні хірургічні обробки вогнепальних поранень. Незначні (практично однакові) частки: 5 % та 6 % спостережень склали, відповідно, відстрочені хірургічні та пізні хірургічні обробки. Усім пораненим проведено консервативну терапію у повному обсязі.

2.2. Класифікація. Клінічні, інструментальні та променеві методи досліджень.

Традиційні класифікації, починаючи із запропонованого вперше Н.М. Петровим (1917 рік поділу вогнепальних черепно-мозкових поранень на проникаючі та непроникаючі, засновані на клініко-рентгенологічних дослідженнях, широко використаних під час Другої світової війни та у локальних війнах пострадянського періоду). У періодичному друку зазначеного відрізка часу, дослідники відзначали, що при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях крім дотичних і сліпих

ранових каналів можуть бути і рикошетні та наскрізні ранові канали. У нашому дослідженні наскрізні канали не спостерігалися, а рикошетні поранення при ретельному математичному аналізі повністю відповідають характеристики дотичних поранень і є одним з їх різновидів з деякими особливостями. До цих особливостей таких рикошетних поранень відносяться: короткий рановий канал, схожий на канал сліпого поранення і локальні невеликі ушкодження черепа з відсутністю снаряда в м'яких тканинах і великим кутом нутації. Це враховано і запропонованою сучасною робочою клініко-КТ-анатомічною класифікацією вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень (табл. 2.9), розробленою за редакцією професора Є.Г. Педаченка та професора А. Гротенхауса [27], якою у цій роботі ми користувалися:

Таблиця 2.9.

Класифікація вогнепальних непроникаючих поранень черепа та мозку

1 По виду раннячого снаряда	
кульові та осколкокові	
2. За локалізацією рани м'яких тканин склепіння черепа і його кісток та локалізації раннячого снаряда	
лобна, скронева, тім'яна, потилична, тім'яно-скронева, тім'яно-потилична, ділянка вуха та соскоподібного відростка	
3. По характеру ранового каналу	
сліпі, дотичні	
3а По стороні розміщення ранового каналу та раннячого снаряда	
ліва	права

продовження таблиці 2.9

4. Види переломів черепа неповний, лінійний, дирчатий, вдавлений
5. Супроводжуються внутрішньочерепними травматичними ушкодженнями: - <i>вогнищевий забій мозку</i> - <i>субарахноїдальні крововиливи</i> - <i>субдуральні гематоми</i> - <i>епідуральні гематоми</i>

Нами вивчалися результати лікування, проведеного в установах четвертого рівня медичного забезпечення, де надають високоспеціалізовану нейрохірургічну допомогу із застосуванням високотехнологічного обладнання, що полягає у виконання клініко-діагностичних та лікувальних заходів пораненим у нейрохірургічних клініках.

Клінічні методи дослідження включали стандартні заходи – вивчення скарг, анамнезу, загальнохірургічний та неврологічний огляд, вивчення місцевого статусу.

Лабораторні дослідження виконували всім пораненим: загальні аналізи крові та сечі, біохімічні аналізи, група крові та резус фактор, коагулограма), ЕКГ, при необхідності люмбальна пункція. Рентгенографія органів грудної клітки.

З методів дослідження перевагу віддавали МСКТ черепа та головного мозку. Стандартні методи МСКТ-досліджень черепа проводили на комп'ютерному томографі General Electric Light speed VCT 64 у стандартних режимах та в режимі 3D rendering із застосуванням вторинної реконструкції, використовуючи інструменти на робочій станції апарату.

2.3. Методи статистичного аналізу одержаних результатів

Статистична обробка отриманих результатів дослідження виконувалася на підставі інформаційних карток на поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, в яких були такі основні дані:

- прізвище, ім'я та по-батькові,
- звання,
- військова частина,
- дата поранення та місце поранення,
- локалізація поранення,
- характер поранення,
- якість медичної допомоги на догоспітальних етапах та у ВМГ,
- термін поступлення до лікувального закладу третього рівня,
- основні клінічні дані та дані КТ черепа та головного мозку при надходженні,
- характеристика ранового каналу (ранових каналів),
- характеристика внутрішньочерепної патології,
- терміни виконання первинної хірургічної обробки та методи оперативного втручання,
- види ускладнень,
- наслідки лікування.

Коли показники були дуже маленькими (наближалися до 0%) або дуже великими (наближалися до 100%), то для оцінювання довірчого інтервалу генеральної частки використовували методику - Фішера [*]. У цьому випадку на основі вибіркової частки розраховувалася величина ϕ та її помилка m_ϕ :

$$\phi = 2\arcsin\sqrt{p}, m_\phi = \frac{1}{\sqrt{n}} \quad (2.3)$$

Після оцінювання довірчого інтервалу ϕ проводили зворотне перетворення та оцінювали довірчі межі у вигляді відрізка отрезка $[P^L; P^U]$, де P^L - нижнє значення довірчого інтервалу, P^U - верхнє значення.

Для оцінювання статистичної значущості різниці кількісних параметричних та бінарних показників на основі критерію Стюдента використовували два підходи:

1) на основі порівняння довірчих інтервалів середніх та часток. Якщо довірчі інтервали не перетиналися, різниця вважалася статистично значимою, тобто. $p_{\alpha}(t, df) < 0,05$. Найпростіше цей підхід реалізувати за допомогою діаграм з нанесеними довірчими інтервалами.

2) у разі часткового перетину довірчих меж зверталися до процедури перевірки за критерієм Стюдента, коли у явному вигляді визначалося значення $p_{\alpha}(t, df)$.

Статистичну значимість різниці між вибірковою часткою та генеральною ми визначали за попаданням генеральної частки у межі довірчого інтервалу вибіркової. Що стосується потрапляння вибіркової і генеральної частки вважалися статистично однаковими, тобто $p_{\alpha} > 0,05$.

Обробка даних проведена за допомогою пакету програм IBM SPSS Statistics v.30.

РОЗДІЛ 3

БІОФІЗИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ РАНОВИХ КАНАЛІВ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ПОРАНЕННЯХ

Практичне застосування основних положень балістики - науки про рух снарядів [8, 10, 60, 61] - є важливою складовою при оцінці характеру поранення та виробленні лікувальної тактики. Тому деякі дослідники вказують на необхідність вивчення балістики лікарями для розуміння механізмів утворення вогнепальної рани [6, 10, 57, 80]. Особливо це стосується інформації про ранову балістику, що вивчає механізми травматичного впливу та наслідки взаємодії снарядів, що ранять тканини, починаючи з моменту проникнення їх в організм людини [8, 61, 80]. Існує єдина думка про особливі механізми травматичного впливу вогнепальної зброї на тканини людини, що значно відрізняються від механізмів інших травм [15, 63, 67, 69, 70, 72, 78], головними з яких є характер снаряда, що ранить, і його кінетична енергія, локалізація поранення та протяжність ранового каналу. Дослідження законів ранової балістики мають тривалу історію. У наукових розробках та експериментах акцент робився в основному на вивченні закономірностей впливу на тканини людини снарядів з високою кінетичною енергією - більше 100 джоулів [67], що утворюють головний фактор руйнуючий тканини - тимчасову пульсуючу порожнину, що викликає проникаючі наскрізні великі поранення. Однак вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення обумовлені снарядами, що ранять мають меншу кінетичну енергію [8], при цьому тимчасова пульсуюча порожнина не утворюється, але діють інші закони ранової балістики.

Для вивчення біофізичних особливостей формування різних видів ранових каналів при заданій снарядом незабійної кінетичної енергії не більше 80 джоулів, що передається тканинам голови, визначали вид снаряда, що ранить, траєкторію польоту, характер вогнепальних ушкоджень м'яких тканин

склепіння черепа і переломів черепа внутрішньочерепних ушкоджень за даними клінічних та КТ-досліджень та зіставляли з результатами теоретичних досліджень на підставі двох законів ранової балістики:

- ударно-хвильового впливу кулі або уламка, що має прямолінійний напрямок попереду снаряда, що ранить, та
- ударно-хвильового впливу бічних напрямів, так званого феномену «бічного удару».

За основу теоретичних розрахунків приймали забійну кінетичну енергію (the casualty criterion) снаряда, що ранить, в 80 джоулів. Ця величина кінетичної енергії снарядів, що ранять, прийнята як забійний енергетичний поріг деякими країнами блоку НАТО - США, Німеччиною [68]. Величина кінетичної енергії снаряда, витрачена на утворення рани (E_p) дорівнює різниці величин кінетичної енергії снаряда, що ранить, до (E_k) і після (E_{oc}) моменту поранення.

3.1. Ранова балістика та біофізичні механізми формування кульових дотичних ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.

Чим вище початкова швидкість кулі, тим більший обсяг ушкоджень вона викликає у проміжку ефективного ураження цілі (проміжком ефективного ураження цілі прийнято називати відстань від початку польоту кулі до цілі, у якому досягається нищівний ефект). Кулі сучасної стрілецької зброї зразка 1974 року мають достатню нищівну силу за дальністю пострілу до 1350 м [8, 56]. Це означає, що у проміжку ефективного ураження цілі поранення черепа і мозку буде сумісним із життям, якщо передана тканинам кінетична енергія значно перевищує забійний енергетичний поріг 80 джоулів. Куля, що має таку велику забійну енергію в проміжку ефективного ураження цілі теоретично може ізольовано ушкоджувати м'які тканини склепіння черепа і сам череп виключно як дотичне поранення. Тільки частина енергії кулі - менше 80 Дж трансформується внаслідок ударно-хвильового впливу прямолінійного напрямку ударної хвилі, яка поширюється попереду ранячого снаряда зі

швидкістю звуку, в рани м'яких тканин склепіння черепа і переломи черепа і, внаслідок ударно-хвильового впливу бічних напрямків кулі («боковий удар») - у внутрішньочерепні ушкодження (схема рисунку 3.1). Рани м'яких тканин склепіння черепа та переломи черепа разом становлять дотичний рановий канал.

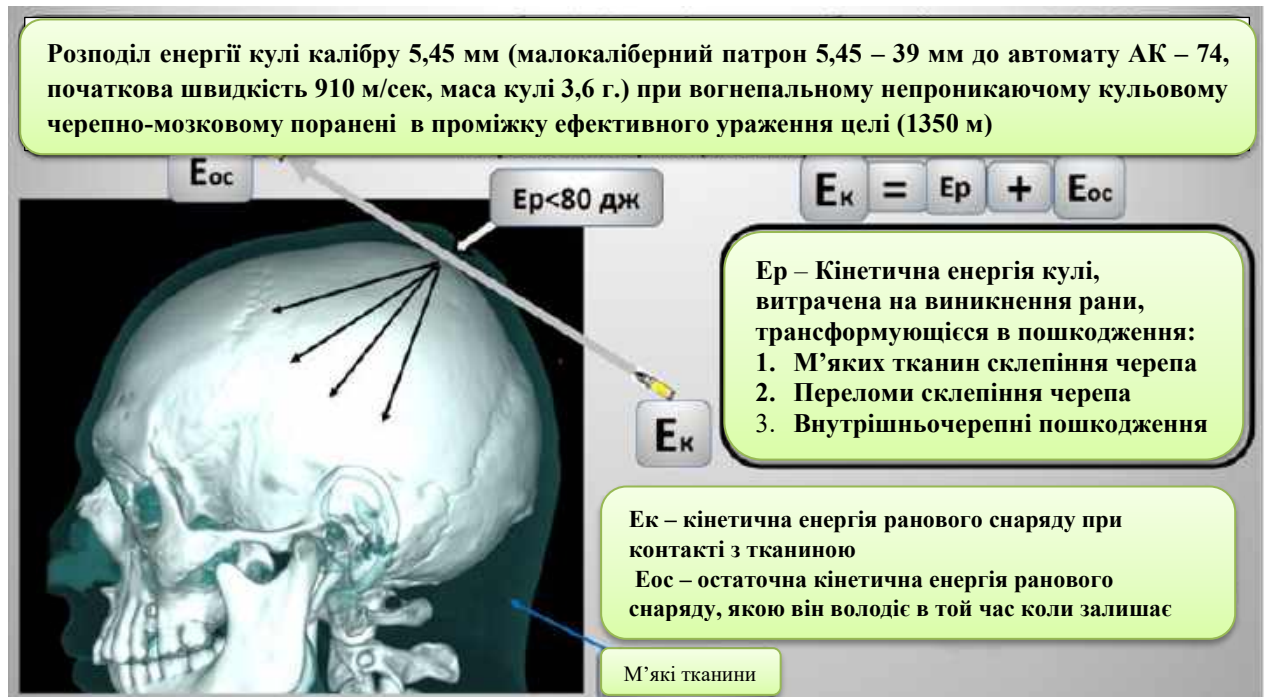


Рисунок 3.1. Схема розподілу кінетичної енергії кулі при вогнепальному непроникаючому черепно-мозковому пораненні. Кінетична енергія (дл 80 Дж), витрачена на утворення рани трансформується в ушкодження м'яких тканин склепіння черепа і переломи склепіння черепа (що становлять дотичний рановий канал) і внутрішньочерепні ушкодження. [54]

В літературі описані одиничні спостереження, коли на вильоті куля, втративши свою кінетичну енергію, швидкість і свій забійний потенціал може просто зануритися в м'які тканини черепа та утворити перелом, викликавши не завершене сліпе поранення або випасти з ранового каналу - рикошетуюче поранення, у таких випадках E_r значно нижче 80 джоулів. Теоретичні обґрунтування того, що кульові непроникаючі поранення м'яких тканин склепіння черепа можуть бути лише дотичні і не можуть бути сліпими,

наскрізними та рикошетуючими, підтверджено і практичними спостереженнями на нашому клінічному матеріалі.

Незважаючи на те, що ушкодження м'яких тканин склепіння черепа і самого черепа при вогнепальних непроникаючих дотичних черепно-мозкових пораненнях є результатом дій снарядів, що ранять, з великою кінетичною енергією, класичні закони утворення тимчасової пульсуючої порожнини не можуть бути застосовні до них. При дотичних вогнепальних кульових і уламкових пораненнях ранові канали являють собою ушкоджені м'які тканини склепіння черепа у вигляді жолобів, дном якого є перелом склепіння черепа. Рановий канал є замкнутим простором, у зв'язку з чим тимчасова порожнина утворитися неспроможна. При дотичних пораненнях м'яких покривів склепіння черепа і самого черепа снаряд, що ранить, і його ударно-хвильові впливи механічно руйнують тканини по ходу прямолінійного напрямку, а також мають ударно-хвильові бічні руйнування у вигляді «бічного удару». Частина енергії руйнування Ер кулі, що реалізується в «бічний удар», є причиною великих скальпованих, багатоклаптевих ушкоджень м'яких тканин, вдавлених, дірчастих, дірчасто-вдавлених і неповних переломів, а також травматичних внутрішньочерепних ушкоджень - субарахноїдальних крововиливів, субарахноїдних крововиливів.

Скальповані рани спостерігались у 5 випадків (всього 11 поранених), трикутної форми у 4, і у 2 в формі жолоба. Усі 11 поранених мали САК, забої мозку, в одному випадку – епидуральную і субдуральную гематому.

3.2. Ранова балістика та біофізичні механізми формування уламкових дотичних та сліпих ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.

За статистичними даними у різних великомасштабних, локальних війнах та збройних конфліктах при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях у переважній більшості переважають уламкові поранення, це відповідає нашому клінічному матеріалу, уламкові поранення склали 92,9% (144/155). Вогнепальні уламкові поранення викликаються вражаючими елементами уламково-фугасних снарядів, артилерійських снарядів, мін та протипіхотних засобів ближнього бою. Багато сучасних боєприпасів мають ранові елементи масою 0,2-0,5 грама та діаметром близько 2-3 мм, однак є на озброєнні багатьох країн боєприпаси, які при вибуху можуть виробляти натуральні частинки фрагментації розмірами від мізерних частинок пилу до металевих шматків масою понад 20 гр [79]. На відміну від куль, що наближаються до ідеальної геометричної форми, уламки у зв'язку з необтікаючою і неоптимальною формою для аеродинамічного польоту, і внаслідок великого опору повітря, незважаючи на велику початкову швидкість (у деяких уламків навіть більшу, ніж швидкість кулі, до 1800 м/сек), швидко втрачають її, їхня початкова кінетична енергія також швидко згасає, тому забійний інтервал і площа, що уражена уламками, порівняно невелика. Наприклад, протипіхотні уламкові спрямованого ураження керовані міни радянського виробництва МОП-50, МОП-100, МОП-200 (аналоги протипіхотної міни M18A1 "Клеймор" США), призначені для виведення з ладу особового складу противника, завдають поразки людині за рахунок поранень готовими забійними елементами (кульками чи роликами). Нижче наводиться таблиця 3.1, в якій вказані основні параметри мін радянського виробництва МОП-50, МОП-100, МОП-200, а також величини забійної швидкості та забійного інтервалу уламків (при забійній енергії уламка в 80 Дж), обчислені за спеціальними математичними формулами [8, 10, 11, 13,].

Таблиця 3.1.

Технічні параметри уламків мін МОН-50, МОН-100, МОН-200

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ МІН МОН-50, МОН-100, МОН-200, А ТАКОЖ ВЕЛИЧИНИ ЗАБІЙНОЇ ШВИДКОСТІ ТА ЗАБІЙНОГО ІНТЕРВАЛУ УЛАМКІВ (ПРИ ЗАБІЙНІЙ ЕНЕРГІЇ УЛАМКА У 80 ДЖ)							
	Маса уламка в грамах	Кількість уламків в міні	Маса ВВ (ТНТ) в кг	Початкова швидкість уламка V_0 в м/сек	Забійна швидкість уламка V_y	Забійний інтервал уламка l_y	Забійна енергія $E=1/2mv^2=80$ Дж
МОН-50	1,5	485	0,7	1200 м/с	326 м/с	62 м	$1/2 \cdot 0,0015 \text{ кг} \cdot 106666^2 = 80$ Дж
МОН-100	6,2	400	2	1020 м/с	161 м/с	146 м	$1/2 \cdot 0,0062 \text{ кг} \cdot 25806^2 = 80$ Дж
МОН-200	10,7	900	12	1400 м/с	122 м/с	207 м	$1/2 \cdot 0,0107 \text{ кг} \cdot 14953^2 = 80$ Дж

Для наочності на схемі (рис. 3.2) показані забійні інтервали (l_y в метрах) уламків мін спрямованої дії МОН-200 та МОН-50. Вогнепальні поранення, отримані на відстані до 207 метрів від епіцентру вибуху для міни МОН-200 та до 62 метрів від епіцентру вибуху міни МОН-50 будуть віднесені до категорії забійних. У межах зазначених відстаней кінетична енергія уламків становить понад 80 Дж.

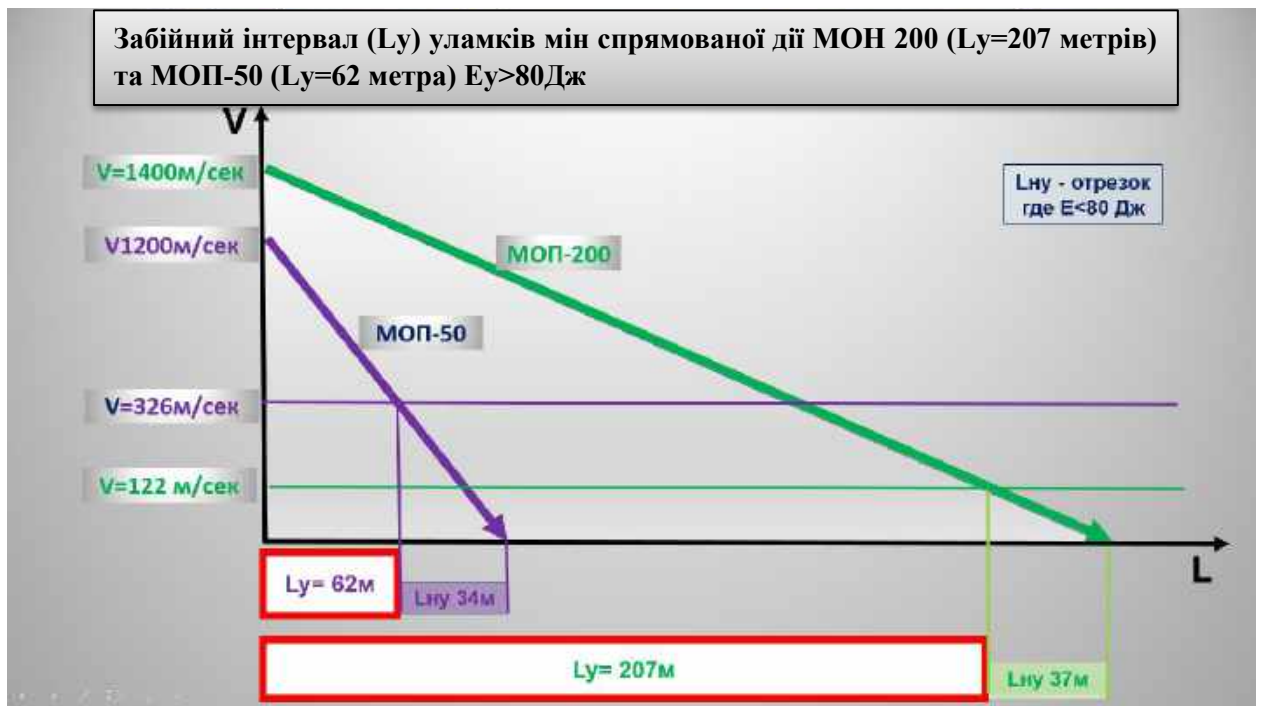


Рисунок 3.2. Розподіл забійних інтервалів ураження уламками (відстані) МОН – 50, МОН – 200.

Найімовірніше вогнепальні непроникаючі уламкові черепно-мозкові поранення будуть спостерігатися на відстані від 62 м до 96 м від епіцентру вибуху міни МОН-50 (L_{ny} – відносно не забійний інтервал становить 34 м) та від 207 м до 244 м від епіцентру вибуху міни МОН- 200 (L_{ny} - відносно не забійний інтервал становить 37 м). У межах зазначених відстаней кінетична енергія уламків становить менше 80 Дж.

3.2.1. Біофізичні механізми формування уламкових дотичних ранових каналів при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових черепно-мозкових пораненнях.

Вогнепальне непроникаюче уламкове дотичне черепно-мозкове поранення обумовлено передачею тканинам кінетичної енергії одного великого уламка та механізми формування дотичного ранового каналу аналогічні вищеописаним кульовим. Патоморфологія м'яких тканин черепа, самого черепа та внутрішньочерепна патологія також ідентична. Тільки з вивчення анамнезу можна судити про те уламкове або кульове дане поранення.

3.2.2. Біофізичні механізми формування уламкових дотичних ранових каналів при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових черепно-мозкових пораненнях

Вогнепальне непроникаюче множинне уламкове дотичне черепно-мозкове поранення зумовлене передачею кінетичної енергії **направленого пучка уламків** м'яким тканинам склепіння черепа, самому черепу та механізми формування **дотичного ранового каналу** аналогічні вищеописаним. Однак, вогнепальна патоморфологія вогнепальних ран м'яких тканин склепіння черепа є значно більша, рани великих розмірів, з нерівними, скальпованими, рваними краями і утворенням вдавненого перелому. Внутрішньочерепна патоморфологія, пов'язана з феноменом бічного хвильового удару, ідентична кульовим дотичних поранень.

3.2.3. Біофізичні механізми формування уламкових сліпих ранових каналів при непроникаючих уламкових сліпих вогнепальних черепно-мозкових пораненнях.

При вогнепальних непроникаючих уламкових сліпих пораненнях ушкоджені м'які тканини склепіння черепа і переломи черепа являють собою дуже короткі ранові канали у вигляді циліндрів рівних за товщиною м'яких тканин склепіння черепа. Ми виміряли товщину м'яких тканин склепіння в анатомічних ділянках черепа у поранених під час МСКТ-дослідження у програмі 3D skin (рис. 3.3).

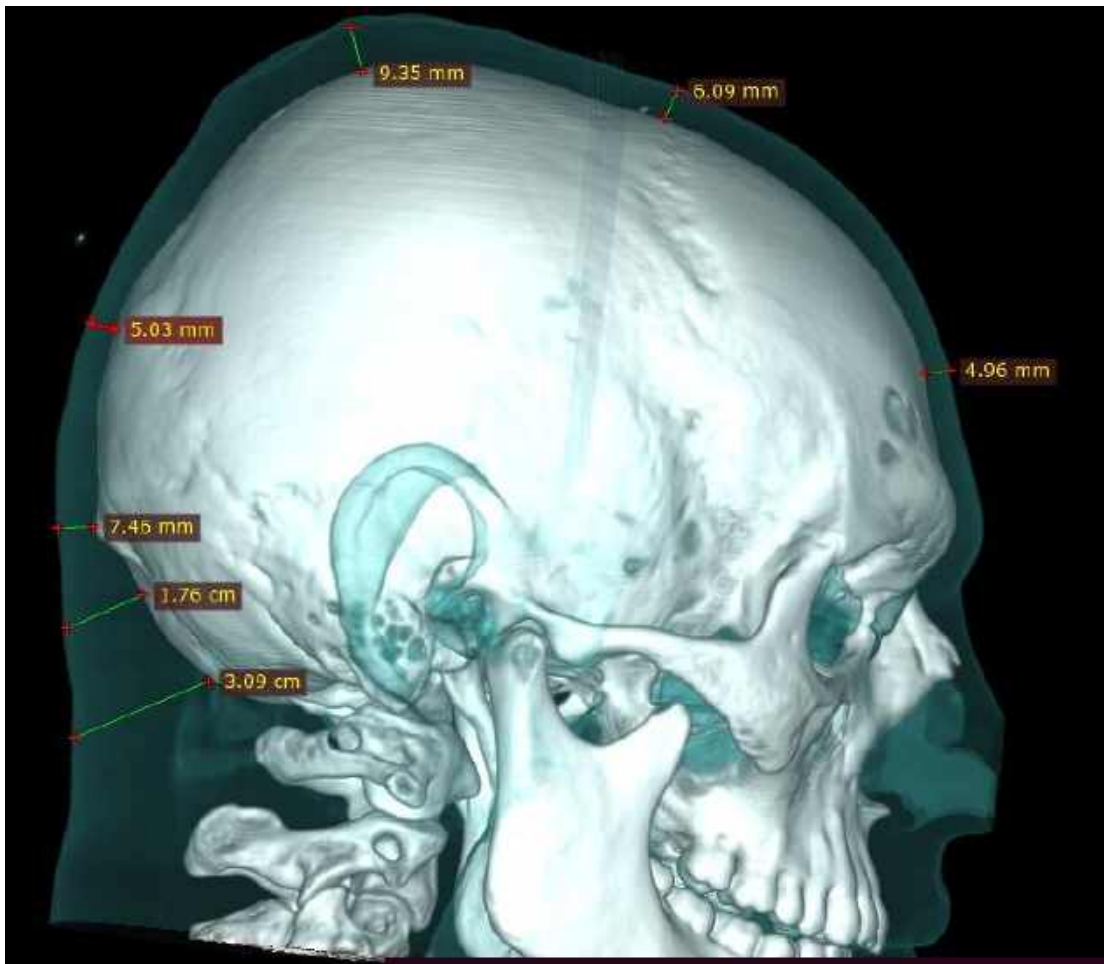


Рис. 3.3. Товщина м'яких тканин склепіння черепа у поранених з вогнепальними сліпими непроникаючими уламковими пораненнями, при МСКТ-дослідженні в програмі 3D skin [54].

По товщині м'які тканини склепіння черепа поділяють на:

- тонкий покрив м'яких тканин - в середньому 5 мм у лобній та потиличній ділянках,
- середній – від 6 до 10 мм у тім'яних ділянках,
- широкий – до 30 мм у скроневій ділянці та в ділянці задньої черепної ями [13].

Враховуючи невелику кінетичну енергію уламків та короткі ранові канали – від 5 мм до 30 мм тимчасова пульсуюча порожнина (основний біофізичний фактор, що руйнує тканини), утворитися не може. Тому уламкові сліпі ранові канали мають невеликі розміри як по довжині, так і по ширині, а

для більшості уламків в 2-3 мм на шкірних покритвах черепа вони являють собою точкові рани.

3.2.3.1. Біофізичні механізми формування уламкового сліпого ранового каналу при вогнепальному непроникаючому поодиноким уламковому сліпому вогнепальному черепно-мозковому пораненні.

Внаслідок трансформації кінетичної енергії уламка за допомогою ударно-хвильового впливу, що відбувається попереду нього, що має прямолінійний напрямок, утворюється рановий сліпий канал, що має геометричну форму у вигляді циліндра (рис. 3.4), що представляє собою ушкоджені м'які тканини і закінчується неповним, дірчастим або дірчастим-вдавленим переломом черепа, причому останній невеликих розмірів (до 2 см у діаметрі), складається з декількох кісткових уламків, пов'язаних між собою, з невеликим вдавленням (на 1-3 мм) внутрішньої пластинки в порожнину черепа. Під час Другої світової війни його називали роздробленим переломом. Ранові канали мають невеликі розміри як за шириною (найбільш типові 2-4 мм), так і за довжиною (від 5 мм до 30 мм).

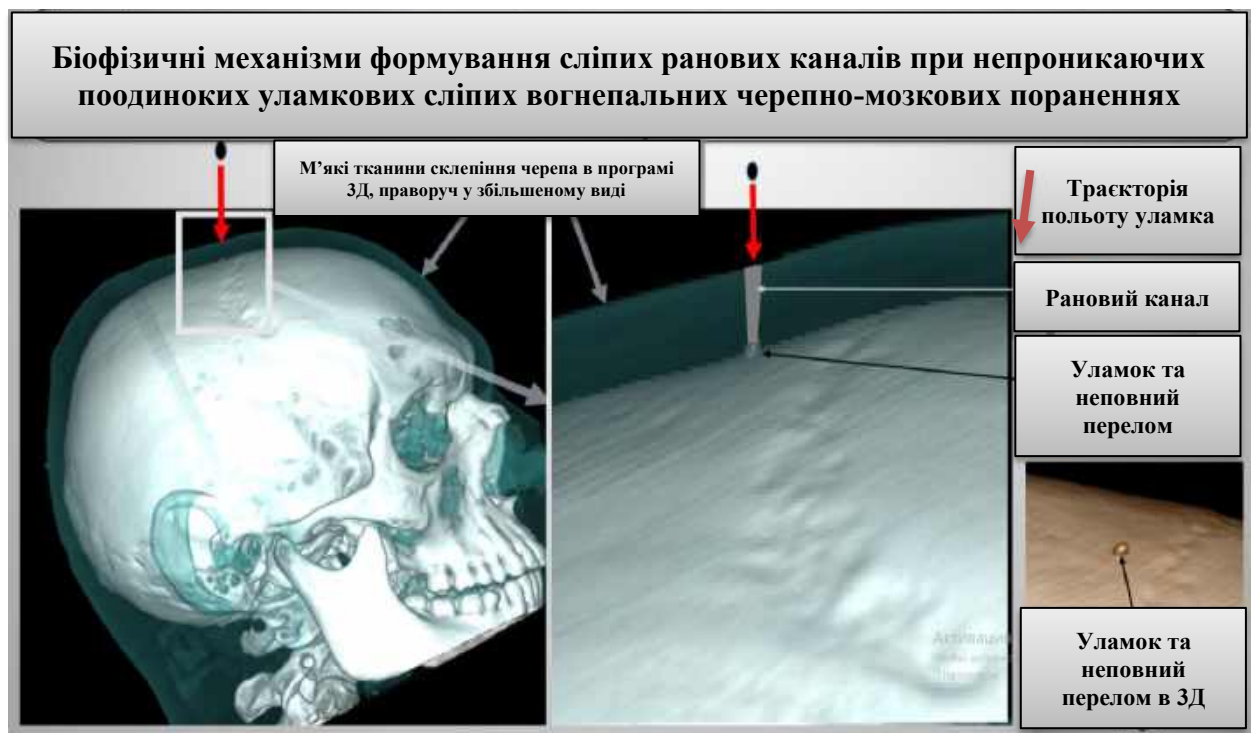


Рис. 3.4. МСКТ у програмі 3D skin пораненого з вогнепальним непроникаючим уламковим сліпим черепно-мозковим пораненням [54].

Зображено короткий, довжиною 5 мм, циліндричної форми рановий канал м'яких тканин склепіння черепа та неповний перелом черепа.

Рани м'яких тканин склепіння черепа при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях не мають зони вторинного некрозу, а зона первинного некрозу незначна [1, 13], тому немає необхідності під час первинної хірургічної обробки висікати краї рани, відступивши на 0,5 см, як пропонували раніше у багатьох війнах військово-польові хірурги.

3.2.3.2. Біофізичні механізми формування *сліпих* ранових каналів при вогнепальному непроникаючому множинному уламковому (спрямованому пучком уламків) сліпому вогнепальному черепно-мозковому пораненні.

При цих пораненнях мали місце множинні ушкодження м'яких тканин в одній або двох анатомічних ділянках з наявністю вогнепальних множинних уламкових сліпих ранових каналів, що мали аналогічну характеристику вищеописаному одиночному уламковому сліпому рановому каналу. Найбільш характерними ушкодженнями черепа є невеликі розміри вдавнені переломи до 2 см в діаметрі з наявністю в них уламків. Вони найчастіше зумовлені діями кількох, поруч розташованими по траєкторії уламками. У зв'язку з тим, що багато точкових ран м'яких тканин склепіння черепа зі сліпими рановими каналами без ушкодження черепа були без ознак забруднення і кровотечі, і без наявності підапоневротичної гематоми, вони не підлягали первинній хірургічній обробці. Лікування таких ран здійснювалося консервативними методами (туалет ран, перев'язування). Ранові канали та вогнепальні переломи підлягали ПХО. Хірургічні доступи при цьому не завжди відповідали проекції перелому, також вони не відповідали проекції перелому при плануванні операції видалення внутрішньочерепних гематом, які в рідкісних спостереженнях супроводжували поранення.

Висновки.

1. Теоретичні розрахунки свідчать, що куля, що має забійну кінетичну енергію ($E > 80$ Дж) у проміжку ефективного ураження цілі теоретично може ізольовано ушкоджувати м'які тканини склепіння черепа і сам череп у вигляді неповних або вдавлених переломів тільки у вигляді дотичного поранення. Теоретичні обґрунтування того, що при вогнепальних непроникаючих кульових пораненнях ранові канали можуть бути лише дотичні і не можуть бути сліпими, наскрізними та рикошетуючими підтверджено і практичними спостереженнями (як виняток може мати місце не завершене кульове сліпе поранення).

2. При вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях циліндричні форми ранові канали утворюються за рахунок трансформації невеликої кінетичної енергії ударно-хвильових дій уламка, що мають прямолінійний напрямок. (основний біофізичний фактор руйнуючий тканини - тимчасова пульсуюча порожнина утворитися не може), тому поодинокі вогнепальні непроникаючі уламкові сліпі поранення м'яких тканин склепіння черепа найчастіше бувають точковими і ранові канали мають невеликі розміри як за довжиною, так і за шириною, а дном рани є неповний, дірчастий чи вдавлений перелом. Патоморфологічно такі рани не мають зони вторинного некрозу, а зона первинного некрозу невелика або не значна, що дозволяє не висікати м'які тканини навколо рани під час первинної хірургічної обробки, а обмежуватися лише видаленням некротичних тканин.

3. При вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків можливі множинні ушкодження м'яких тканин в одній або двох анатомічних ділянках, з наявністю вогнепальних множинних уламкових сліпих ранових каналів. Найбільш характерні відомі переломи склепіння черепа викликали не всі, а окремі уламки, але найчастіше переломи черепа були обумовлені декількома уламками з однієї траєкторією. У зв'язку з тим, що багато точкових ран м'яких тканин склепіння черепа зі сліпими рановими каналами були без ознак

забруднення та кровотечі, і без ознак наявності під апоневротичної гематоми, вони не підлягали первинній хірургічній обробці. Лікування таких ран здійснювалося консервативними методами (туалет ран, перев'язування). Ранові канали, які закінчувалися переломами підлягали ПХО, як і вогнепальні переломи. Хірургічні доступи при цьому не завжди відповідали проекції перелому; також вони не відповідали проекції перелому при плануванні операції з приводу видалення внутрішньочерепних гематом, у рідкісних спостереженнях, що супроводжують поранення.

4. При вибухах мін спрямованої дії уламків найбільш ймовірно вогнепальні непроникаючі уламкові черепно-мозкові поранення будуть спостерігатися на відстані від 62 м до 96 м від епіцентру вибуху міни МОП-50 (відносно не забійний інтервал становить 34 м) та від 207 м до 244 м від епіцентру вибуху міни МОП-200 (відносно не забійний інтервал становить 37 м). У межах зазначених відстаней кінетична енергія уламків становить менше 80 Дж.

5. При вогнепальних непроникаючих уламкових дотичних та сліпих черепно-мозкових пораненнях, коли рани м'яких тканин склепіння черепа не зяють, малих розмірів (ушкодження шкіри, підшкірної клітковини – до апоневрозу) первинні хірургічні обробки не проводяться. Лікування таких ран здійснювалося консервативними методами (туалет ран, перев'язування).

Публікація: Данчин А.О., Гончарук О.М., Усатов С.А., Алтаброури М.С. Біофізичні механізми формування ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях: Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія 2021 № 1 (35) ISSN 2786-4855 С. 33 - 40

РОЗДІЛ 4.

ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІКИ ТА ДІАГНОСТИКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ПОРАНЕНЬ

4.1. Особливості клініки вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень.

Тяжкість стану бійців при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях залежить від багатьох факторів, не тільки від характеру та обширності ушкоджень м'яких тканин склепіння черепа та переломів черепа, але в першу чергу від внутрішньочерепної патології. Кінцева кінетична енергія уламка при сліпих пораненнях і кінетична енергія так званого «бокового удару» снаряда, що ранить, при дотичних пораненнях трансформується в вогнепальний перелом черепа і травматичний субарахноїдальний крововилив, забій мозку або здавлення його. Тому тяжкість стану пораненого обумовлена внутрішньочерепними ушкодженнями. Так у 5 поранених зі стисненням мозку і в одного пораненого з тяжким забоєм мозку спостерігався тяжкий стан і в одного пораненого вкрай тяжкий. Велике значення має характер перелому, особливо обширність вдавленого перелому і його вдавлення, характер рани м'яких тканин.

При поступленні до лікувального закладу 3 рівня медичного забезпечення загальний стан поранених оцінювали на підставі порушення свідомості та аналізу інших клінічних проявів, переважно показників життєво-важливих функцій. Було встановлено відносно задовільний стан у 63,8% поранених (99/155), середньої тяжкості - у 30,3% (47/155), тяжкий – у 5,2% (8/155) та вкрай тяжкий – у 0,7% (1/155). Оцінка тяжкості стану була визначена по «Шкалі Глазго» (ШКГ).

У переважної більшості поранених в анамнезі відзначена короткочасна втрата свідомості відразу після поранення до декількох хвилин, у 3 поранених з тяжкими вогнищевими забоями і у 5 поранених з внутрішньочерепними гематомами на фоні забою мозку втрата свідомості тривала значно довше. У

пораненого, у якого непроникаюче уламкове поранення, супроводжувалося здавленням мозку епідуральною гематомою відзначався «світлий проміжок часу» (близько однієї години). Кровотеча з ран зупинена під час надання першої медичної допомоги за допомогою здавлюючих пов'язок і на наступних етапах кровотечі не відзначалося. Гемодинамічні показники поранених на етапах надання медичної допомоги були в межах норми.

У неврологічному статусі при поступленні до лікувального закладу 3 рівня медичного забезпечення у всіх поранених відзначалася загально-мозкова симптоматика: тією чи іншою мірою виражена у вигляді головного болю, нудоти та у трьох поранених блювоти. Вогнищева симптоматика, що свідчить про певну локалізацію травматичної патології мозку чітко виявлялася у 4 поранених зі стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами.

У більшій половини поранених із субарахноїдальними крововиливами відзначалася менінгеальна симптоматика. При люмбальній пункції, виконаній 37 пораненим з діагностичною та лікувальною метою, виявлена незначна або помірна домішка крові в лікворі, а у 6 поранених з важким забоєм мозку та у одного пораненого з вогнепальним непроникаючим пораненням на фоні забою мозку, ліквор був значно зафарбований.

Найбільш часто спостерігали дірчасті переломи у поєднанні з вдавленням переломом, які становили 60,6% спостережень (94/155), рідше відзначалися дірчасті переломи у 22,6% (35/155) та неповні переломи – у 5,8% (18/155) поранених. Вдавлені переломи склепіння черепа спостерігали у 5,2% (8/155). Винятком були лінійні переломи, які мали іншу локалізацію - на відстані від ранового каналу та вдавленого перелому у 2 поранених з вогнепальними непроникаючими багатоуламковими пораненнями.

Характер ушкоджень м'яких тканин при непроникаючих уламкових черепно-мозкових пораненнях є обмеженими округлою формою рани, при дотичних пораненнях – ушкодження у вигляді поздовжньої форми зяючої рани на всю глибину шкіри, апоневрозу та скроневого м'яза, якщо поранення мало

місце у скроневій ділянці, та потиличному м'язі, якщо поранення в потиличній ділянці.

При надходженні поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в лікувальні заклади третього рівня медичного забезпечення порушень вітальних функцій у поранених кровотечі з рани на голові не спостерігалось.

При надходженні поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в лікувальні заклади 3 рівня медичного забезпечення порушень вітальних функцій та кровотечі з рани на голові не спостерігалось.

Особливості клінічних проявів вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень:

У 94,1% (146/155) пацієнтів з легкими пораненнями та середнього ступеня тяжкості:

- короткочасна втрата свідомості безпосередньо після поранення,
- не виражена загально-мозкова симптоматика у переважної більшості поранених,
- задовільний стан у більшості поранених,
- як результат прямої руйнівної дії снаряда, що ранить, наявність рани м'яких тканин склепіння черепа і неповного перелому його,
- як результат опосередкованого механічного впливу на череп «бічного удару» кулі або уламка - наявність внутрішньочерепних ушкоджень, вдавнених та дірчасто-вдавнених переломів черепа
- травматичні не масивні субарахноїдальні крововиливи,
- вогнищеві забої мозку невеликих розмірів, локалізовані в ділянці вогнепального перелому.

Клінічні прояви вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у 5,9% (9/155) пацієнтів із пораненнями тяжкого ступеня:

- тривала непритомність безпосередньо після поранення, а в пораненого з епідуральною гематомою спостерігався «світлий проміжок»,

- виражена загально-мозкова симптоматика,
- тяжкий загальний стан,
- як результат прямої руйнівної дії снаряда, що ранив наявність рани м'яких тканин склепіння черепа і перелому черепа,
- як результат опосередкованого механічного впливу на череп «бокового удару» кулі та трансформацією кінетичної енергії в анатомічні ушкодження у вигляді дірчастих, вдавлених та дірчасто-вдавлених переломів черепа та внутрішньочерепних ушкоджень: - травматичні не масивні субарахноїдальні крововиливи,
- вогнищеві забої мозку, локалізовані в ділянці вогнепального перелому,
- субдуральні, епідуральні, внутрішньомозкові гематоми.

У лікувальних закладах 3 рівня медичного забезпечення діагностика вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень виконувалася за стандартною схемою у приймальному відділенні:

- знайомство з пораненим, вивчення анамнестичних даних,
- загально-хірургічний та неврологічний огляд,
- виконання МСКТ томографії черепа та мозку та органів грудної клітки,
- лабораторні дослідження: загальний та біохімічні аналізи крові, коагулограма, загальний аналіз сечі,
- ЕКГ.

4.2. МСКТ-діагностика вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень

При аналізі МСКТ-дослідження визначали:

1. Локалізацію поранення, наявність в ушкоджених тканинах снаряда, що ранив.
2. Характер ушкодження м'яких тканин склепіння черепа.
3. Характер вогнепального перелому, його розміри.
4. Локалізацію та характер внутрішньочерепних травматичних ушкоджень.

На підставі вивчення отриманої інформації моделювали біомеханіку поранення і, зіставляючи клінічні дані, формулювали попередній діагноз.

Вогнепальні непроникаючі уламкові сліпі черепно-мозкові поранення мали певні клініко-морфологічні особливості залежно від кількості уламків та їх кінетичної енергії, зумовлені дією одного уламка – одиночного поранення або діями двох та більше уламків – множинного поранення. При вивченні даних КТ-досліджень у 65,2% (101/155) пацієнтів діагностовано вогнепальні поодинокі непроникаючі уламкові сліпі черепно-мозкові поранення, а у 27,7% (43/155) множинні непроникаючі уламкові сліпі поранення.

4.2.1. МСКТ-діагностика та клініко-морфологічна характеристика вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих поранень.

При аналізі клініко-комп'ютерно-томографічних даних цих типів поранень виявлено характерні ознаки поодинокого уламкового сліпого поранення.

1. Є один сліпий рановий канал, який розташований в одній анатомічній ділянці - лобовій, тім'яній, потиличній, ділянці вуха та соскоподібного відростка.
2. Наявність рани - одне ушкодження м'яких тканин склепіння черепа та нижче розташованих кісткових структур,
3. Наявність одного уламка, що знаходився в глибині рани, ушкоджуючи череп на всю товщину, або – частково (рис. 4.1).



Рис. 4.1 Варіанти переломів черепа з реконструкцією в програм «bones and skins» [54] .

4. Рановий канал являє собою локальні ушкодження шкіри та черепа за формою схожі на геометричну фігуру у вигляді циліндра та округлою формою ушкодження шкіри по краях (рис 4.2).

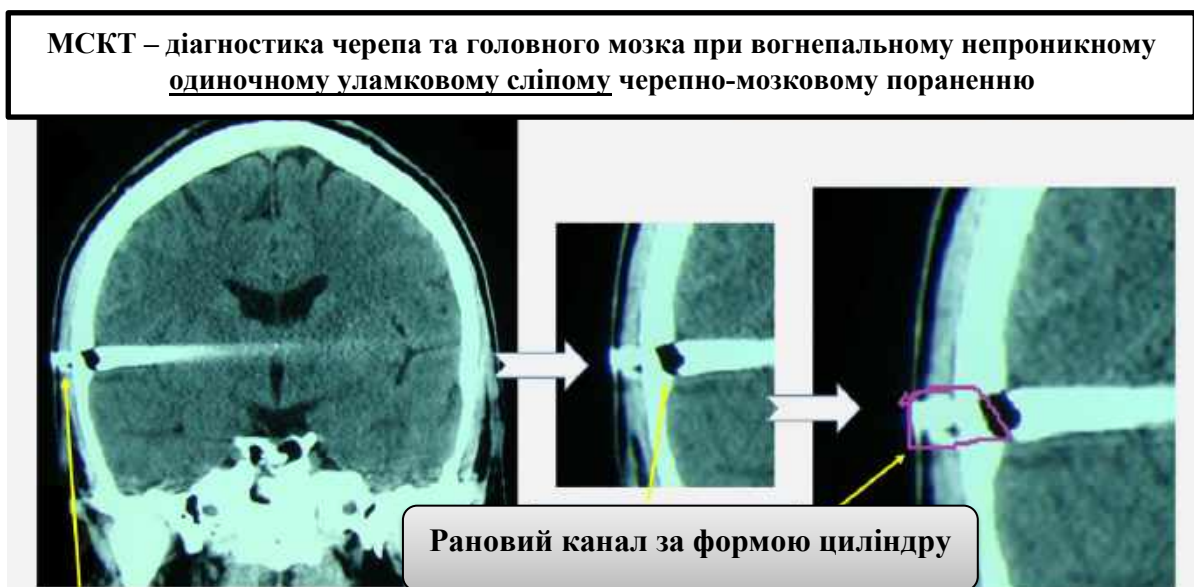


Рис. 4.2 Циліндрична форма ранового каналу черепа, збільшене зображення [54].

5. Дно рани – переломи кісток – неповний перелом, дірчасто-вдавлений або дірчастий переломи.

6. Внутрішньочерепні ушкодження (субарахноїдальні крововиливи, забої мозку, епідуральна гематома).

4.2.1.1. Переломи кісток черепа при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих черепно-мозкових пораненнях.

При цьому типі поранень переломи кісток черепа спостерігалися трьох видів:

1. Дірчасто-вдавлений перелом (рис. 4.3). Як правило уламок кістки або кілька уламків невеликих розмірів (за площею ушкодження до 15 мм у діаметрі) з незначним вдавленням у порожнину черепа, як правило не більше 2 мм.

- найбільш поширена форма.



Рис. 4.3 Дірчасто-вдавлений перелом з вогнищем контузії [54].

За механізмом даного виду перелому уламок після ушкодження м'яких тканин проникає майже на всю товщу кістки, утворюючи дірчастий перелом і передає свою кінцеву енергію невеликої частини кістки, трансформуючи її у вдавлений перелом у вигляді плоского уламка або декількох уламків, по площі, що наближається до кола, до 15 мм у діаметрі, трикутної форми в аксіальній проекції. При цьому уламок, втративши енергію, зупиняється,

розташовуючись перед вдавленим уламком, або зміщується в бік і розташовується поруч, не ушкоджує тверду мозкову оболону.

2. Дірчастий перелом (рис. 4.4).

Для дірчастого перелому характерна наявність короткого каналу, циліндричною формою, утвореного уламком, який, втративши свою кінетичну енергію, зупинився перед внутрішньою пластинкою, не ушкодивши її або ушкодження її незначне.

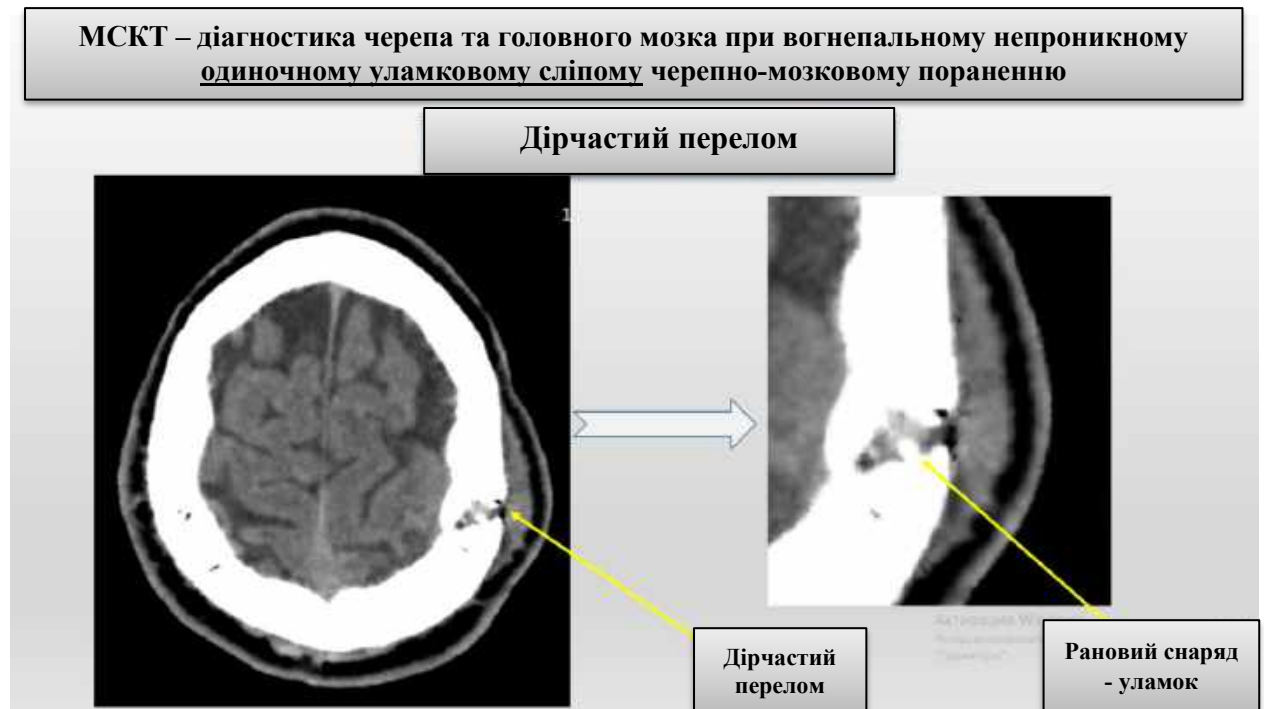


Рис. 4.4 Дірчастий перелом з підпапневротичною гематомою [54].

3. Неповний перелом (рис. 4.5).

Неповні переломи виникали в тих спостереженнях, в яких уламок мав кінетичну енергію достатню щоб впровадитися в кірковий шар і паренхіму кістки, але недостатню для ушкодження внутрішньої пластинки кістки, рановий канал кістки представляв формою частково сферичну поверхню кулі.



Рис. 4.5 Неповний перелом [54] .

4.2.1.2. Внутрішньочерепні ушкодження при вогнепальних поодиноких непроникаючих уламкових сліпих черепно-мозкових пораненнях.

Цей тип поранень супроводжувався:

1. Незначним чи помірним субарахноїдальним крововиливом.
2. Невеликих розмірів осередковими забоями мозку, розташованими у безпосередній близькості від перелому кістки (рис. 4.6).

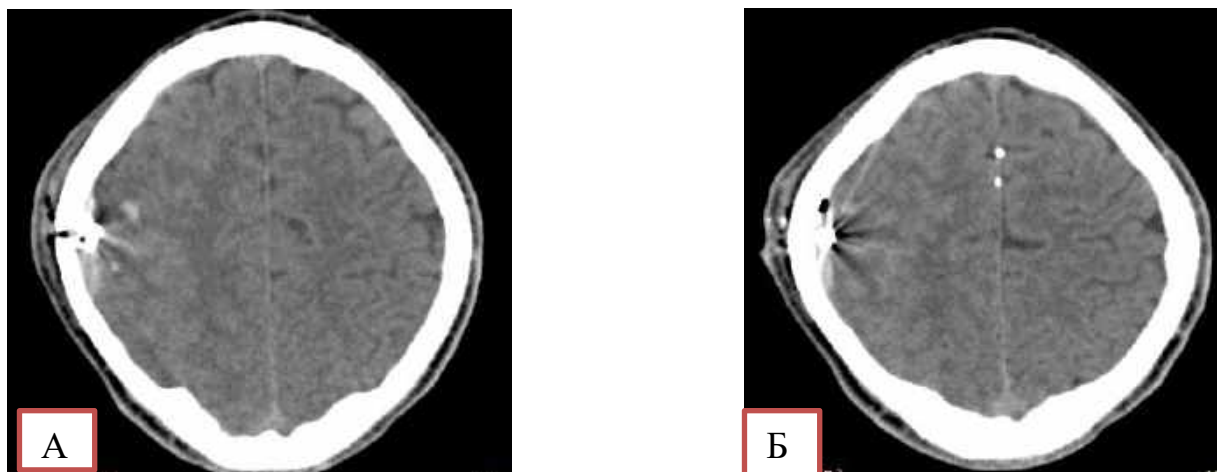


Рис. 4.6. МСКТ черепа та головного мозку пораненого з вогнепальним непроникаючим поодиноким уламковим черепно-мозковим пораненням. А – КТ-скан в аксіальній площині – стрілками показані невеликі вогнища забою у

правій тім'яній частці. Б - КТ-скан в аксіальній площині - стрілкою показаний уламок [54].

3. Вкрай рідко – епідуральною гематомою у зв'язку з пораненням скроневої кістки та ушкодженням середньої оболонкової артерії (рис. 4.7).



Рис. 4.7 Епідуральна гематома з дислокацією мозкових структур [54].

4.2.2. МСКТ-діагностика та клініко-морфологічна характеристика вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих поранень.

Причиною вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих черепно-мозкових поранень є руйнівні дії множинних уламків (від двох і більше) різних розмірів. За клінічним перебігом більш багатуламкові поранення важчі, ніж при поодинокних уламкових пораненнях.

4.2.2.1. Вогнепальне непроникаюче множинне уламкове сліпе поранення в задніх відділах лобової ділянки парасагітально, вдавнений і неповний перелом задніх відділів лобової кістки парасагітально, забій мозку середнього ступеня тяжкості, субарахноїдальний крововилив (на прикладі МСКТ пораненого на рис 4.8).

Вогнепальні непроникаючі множинні уламкові сліпі черепно-мозкові поранення мали такі характерні ознаки:

1. Кількість снарядів, що ранять - від двох і більше.

2. В ділянці поранення виявляли дві і більше рани м'яких тканин склепіння черепа.

3. Ділянка ушкодження - найчастіше лобово-тім'яно-скронева.

4. За клініко-морфологічними ознаками такі поранення - аналогічні поодиноким непроникаючим черепно-мозковим пораненням, найчастіше один з уламків викликав ушкодження черепа, а решта уламків ушкоджували тільки м'які тканини склепіння черепа, проте переломи черепа можуть викликати кілька уламків. На рисунку 4.8 поранення обумовлено трьома снарядами, що ранять - уламками, два з них, розташовані поруч викликали вдавнений перелом, третій уламок розташований в кістці (неповний перелом) на 2 см дозаду від вдавненого перелому.

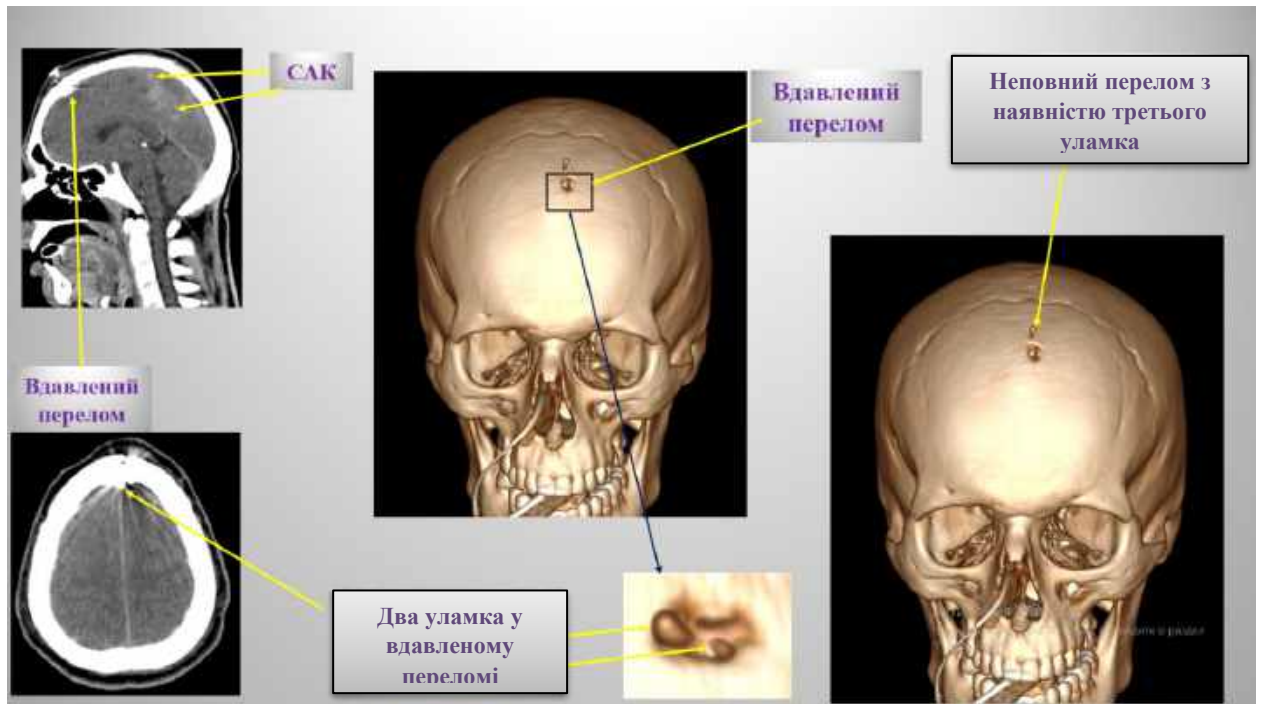


Рис. 4.8 Уламкове поранення черепа по середній лінії з субарахноїдальним крововиливом [54].

У спостереженнях подібно до даного, кількість снарядів-уламків, що ранять, можна визначити тільки при ретельному вивченні комп'ютерних даних черепа, особливо в 3Д.

У вищезгаданому спостереженні у пацієнта діагностовано два сліпих уламкових канали в одній анатомічній ділянці, однак у наших спостереженнях є пацієнти з дуже складними пораненнями в плані діагностики, з великою

кількістю вогнепальних сліпих уламкових каналів у двох анатомічних ділянках, наприклад спостереження на рисунку 4.13.

4.2.2.2. Вогнепальне непроникаюче багатоуламкове сліпе черепно-мозкове поранення, вдавнений перелом лівої скроневої кісток, що супроводжується вогнищевим ударом лівої скроневої частки, субарахноїдальним крововиливом, множинні рани м'яких тканин склепіння черепа у лівій скронево-лобовій ділянці (на прикладі МСКТ пораненого на рис 4.9-4.10).

При вивченні даних комп'ютерної томографії-сканів у 3Д «angio» та в режимі 3Д «bones and skins» одного з таких поранених було виявлено 27 уламкових сліпих каналів м'яких тканин склепіння черепа та один уламковий сліпий канал з вогнепальним вдавненим переломом черепа у лівій скроневої кістці.

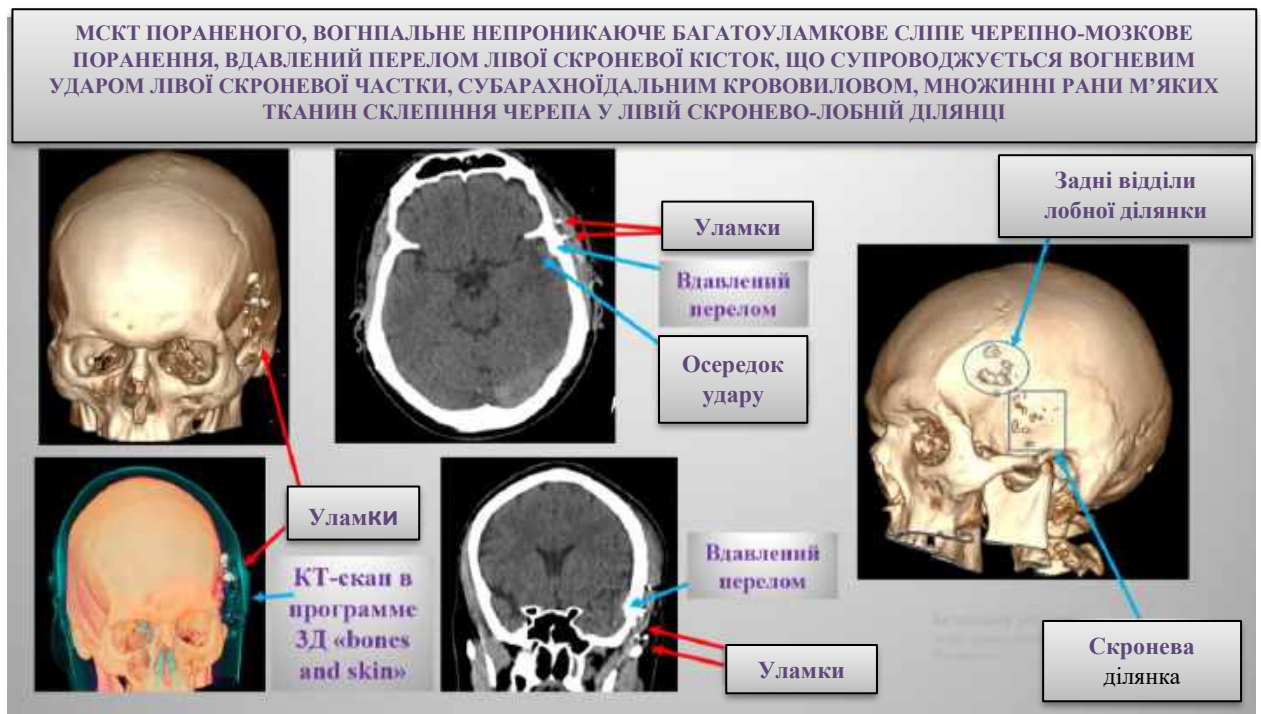


Рис. 4.9 Багатоуламкове поранення черепа з вдавненим переломом і забоєм мозку [54].

Для повної та вичерпної діагностики, а також успішного виконання складного хірургічного втручання у таких поранених ми проводили аналіз отриманої інформації комп'ютерно-томографічного дослідження, щоб

визначити необхідні дані для виконання адекватного хірургічного втручання, а саме:

1. Механізм поранення, кількість ранових каналів і відповідна кількість уламків.
2. Локалізацію кожного ранового каналу та кожного уламка, їх розміри та глибину залягання.
3. Локалізацію, кількість і характер переломів черепа, визначення та локалізацію уламків, що мають відношення до вогнепальних переломів.
4. Механізм поранення, кількість ранових каналів, і відповідна кількість уламків (на прикладі пораненого на рис. 4.14).

За механізмом поранення – під час вибуху артилеристського снаряда спрямований пучок великої кількості уламків ушкодив м'які тканини та скроневу кістку у лівій лобно-скроневій ділянці.

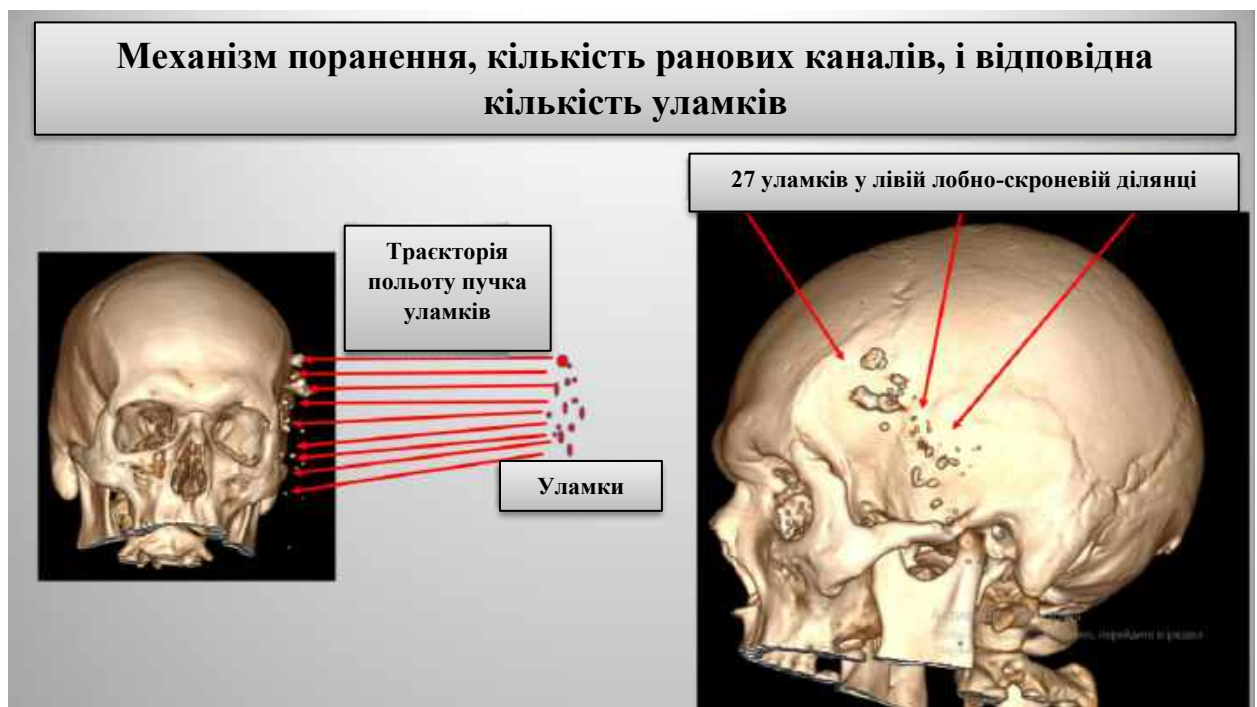


Рис. 4.10 Пошкодження спрямованим пучком уламків [54].

5. Локалізація кожного ранового каналу та кожного уламка, їх розміри та глибина залягання (рис. 4.11).

Кількість ран м'яких тканин («вхідні отвори»), які являють собою початок ранових каналів відповідають кількості уламків. Рани м'яких тканин

мають різні розміри залежно від розмірів уламків, які зумовлюють поранення. Всього 27 сліпих ранових каналів і ран м'яких такнів та 27 відповідних їм уламків. З них 4 уламки ми назвали великими - розмірами від 4 мм до 11 мм, з відповідними ранами м'яких тканин розмірами від 6 мм до 14 мм, 24 уламка - малими, в основному 1-2 мм і відповідними ранами м'яких тканин, розмірами від 2 мм до 4мм.

6. Великі уламки розташовані на поверхні черепа (марковані кольоровими стрілками), одна третина дрібних уламків розташовані в м'яких тканинах склепіння черепа і дві третини - біля поверхні черепа.

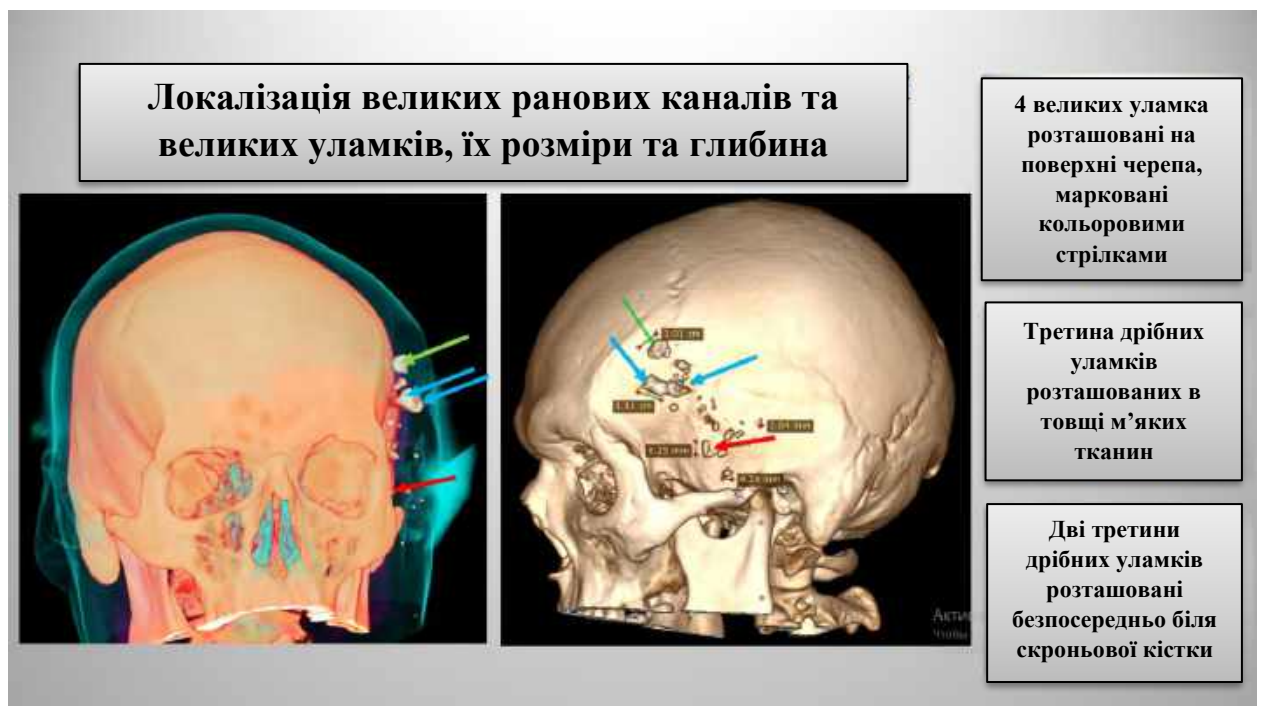


Рис. 4.11 Ураження великими та дрібними уламками м'яких тканин скроньової зони [54].

7. Локалізація, кількість і характер переломів черепа, визначення локалізації уламків, що стосуються вогнепальних переломів.

Наш досвід показав, що цю найбільш важливу інформацію, що об'єктивно відображає патоморфологію мозку, черепа і м'яких тканин зведення черепа можна отримати, виконуючи дослідження на комп'ютерному томографі General Electric Light speed VCT 64 в режимі 3D rendering із

застосуванням вторинної реконструкції, використовуючи інструменти на робочій станції апарату.

Ми розробили методику визначення локалізації та характеру перелом та визначення уламків, що мають відношення до переломів черепа за допомогою вищевказаного КТ-дослідження, засновану на «відсіканні» так званої «зони інтересу». До зони інтересу відноситься патаморфологічна зона перелому черепа, що нас цікавить. На рисунку 4.12 показані етапи вторинної реконструкції в режимі 3D rendering з ідентифікації уламка або уламків, що відносяться до перелома (переломів) черепа.

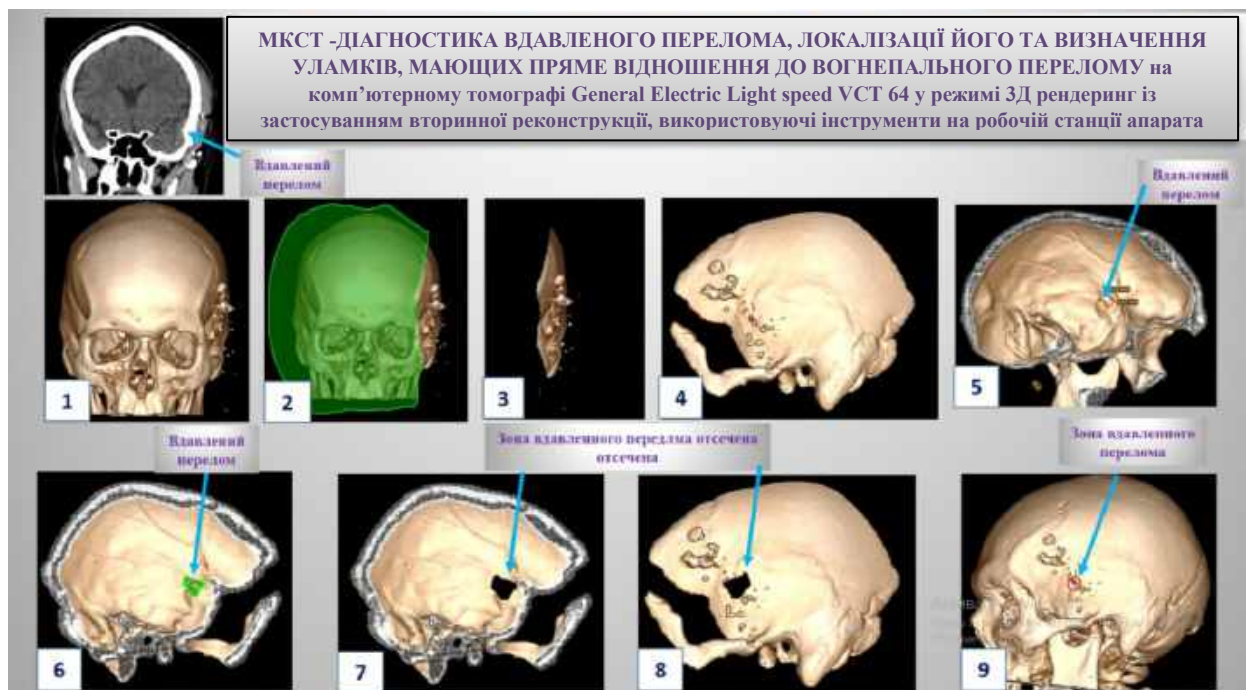


Рис. 4.12 Вдавлений перелом скроневої кістки при пораненні направленим пучком уламків [54] .

Етапи роботи за методикою вторинної реконструкції в режимі 3D rendering (рис. 4.12) з ідентифікації уламку або уламків, що стосуються перелому (переломів) черепа:

Скан 1. 1 етап – зображення черепа в 3Д.

Скан 2. 2 етап - відсікання від зображення № 1 так званої «зони інтересу» - лівої лобово-скроневої ділянки черепа.

Скан 3. 3 етап – «зона інтересу» - ліва лобово -скронева ділянка черепа.

Скан 4. 4 етап – «зона інтересу» розгорнута - вид зовнішньої частини лобово-скроневої ділянки черепа – ушкодження черепа неможливо визначити.

Скан 5. 5 етап - вид внутрішньої частини лобово-скроневої ділянки черепа - чітко визначається невеликих розмірів вдавнений перелом.

Скан 6. 6 етап - відсікання кісткових структур із вдавненим переломом.

Скан 7. 7 етап - вид внутрішньої частини лобово-скроневої ділянки при відсутності кісткових структур з вдавненим переломом.

Скан 8. 8 етап - вид зовнішньої частини лобово-скроневої ділянки: відсутні кісткові структури із вдавненим переломом.

Скан 9. 9 етап – порівняння зображень на скані 8 та на скані 9 та визначення положення уламків, що мають відношення до вдавненого перелому та (рис. 4.13).

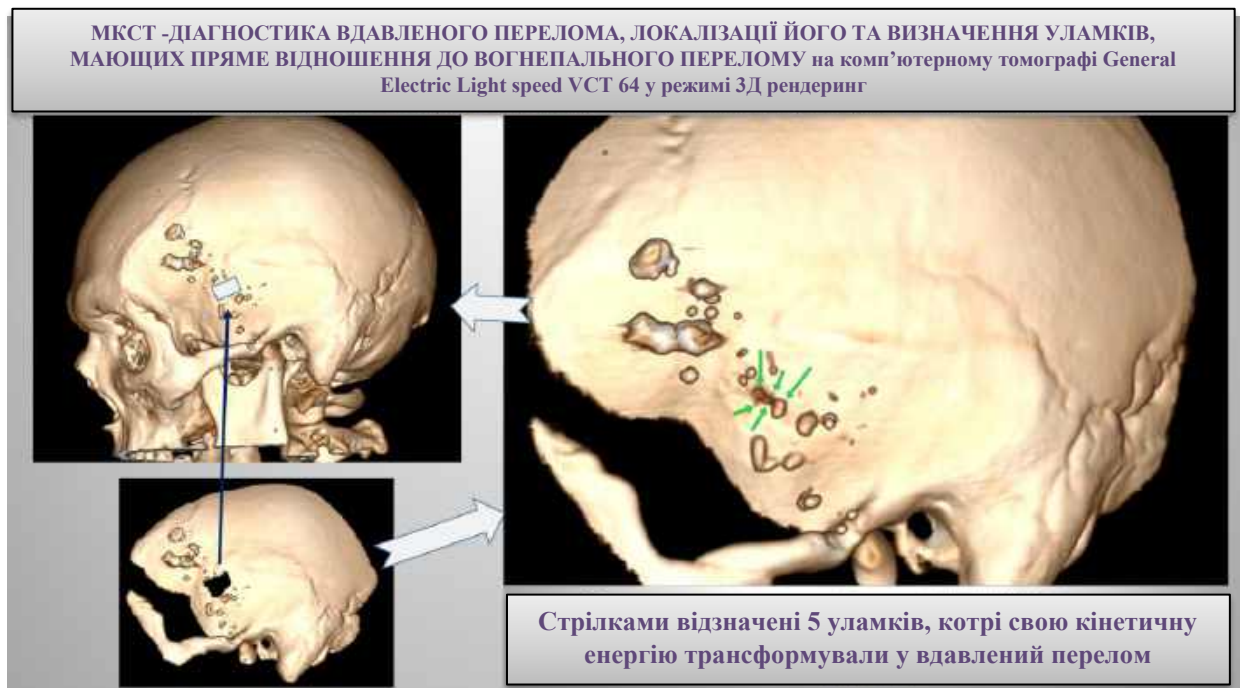


Рис. 4.13 Вдавнений перелом за рахунок сумачії кінетичної енергії кількох уламків [54].

На рисунку 4.13 стрілками відзначені 5 уламків, які свою кінетичну енергію трансформували у вдавнений перелом.

10 етап – визначення розмірів уламків, що мають пряме відношення до утворення вдавненого перелому у програмі (рис. 4.14).

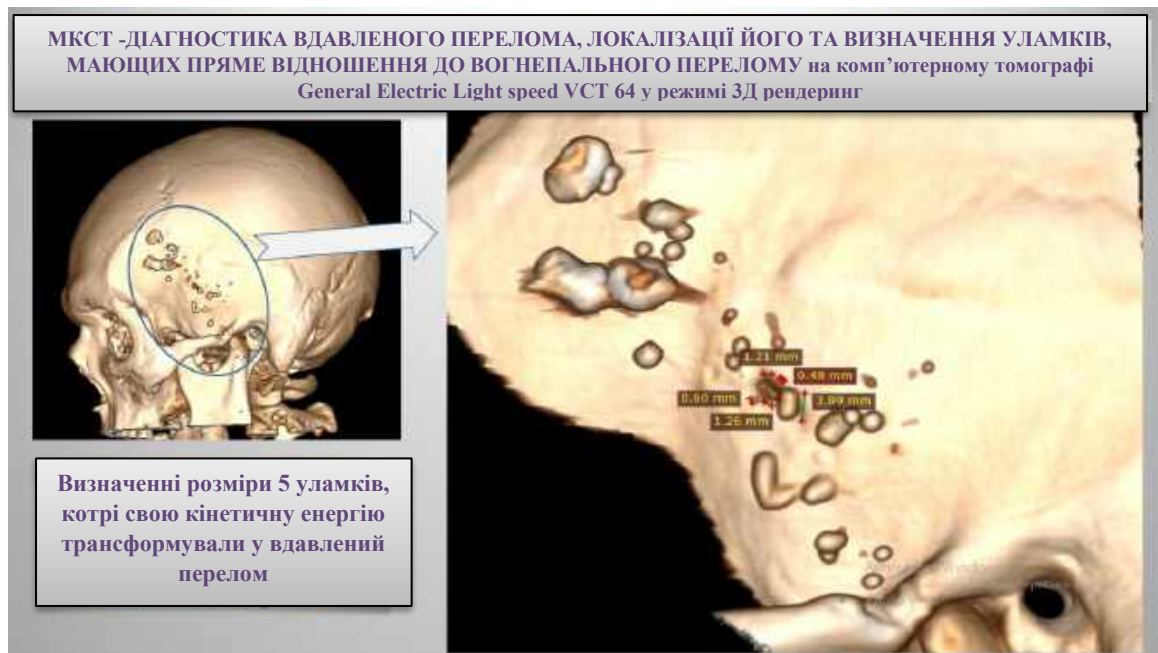


Рис. 4.14 Уламки у збільшенні [54].

Уламки, в результаті дій яких утворився вдавлений перелом, за своїми розмірами (3,89 мм, 1,26 мм, 1,21 мм, 0,50 мм, 0,48 мм) відносяться до дрібних уламків. Кожен уламок має недостатньо кінетичної енергії для того, щоб ушкодити череп, а разом вони, маючи сумарну енергію до 100 Дж і розташовуючи траєкторію руху в безпосередній близькості один від одного, ушкоджують череп у вигляді вдавленого перелому.

У 3 поранених з вогнепальними непроникаючими множинними уламковими сліпими черепно-мозковими пораненнями спрямованим пучком уламків виявлено характерні ознаки ранових сліпих каналів м'яких тканин, які закінчувалися вдавленим переломом, досить великих розмірів.

4.2.2.3. Вогнепальне непроникаюче множинне сліпе уламкове черепно-мозкове поранення в правій лобово-тім'яній ділянці, що обумовлене дією направлено пучка множинних уламків з трансформацією кінетичної енергії частини уламків у вдавлений перелом великих розмірів, вогнищевий забій правоїтім'яної частки, вогнепальні множинні рани м'яких тканин склепіння черепа в правійтім'яній ділянці.

Ці поранення мали такі особливості (на прикладі МСКТ-досліджень у пораненого на рис. 4.11):

- наявність зяючих, округлої форми ран м'яких тканин склепіння черепа від 6 до 11 мм у діаметрі,
- наявність безлічі невеликих (2-5 мм) ран м'яких тканин склепіння черепа, розташованих в безпосередній близькості один від одного,
- локалізація ран м'яких тканин обмежена двома анатомічними ділянками,
- наявність безлічі уламків, невеликих розмірів (2-5мм), які відповідали локалізації ран м'яких тканин склепіння черепа та більша частина яких розташовувалася приблизно на одній глибині,
- вдавнений перелом правої тім'яної та задніх відділів лобної кісток праворуч, що свідчило про досить велику сумарну кінетичну енергію уламків, трансформовану під час удару об кістку у вдавнений перелом досить великих розмірів,
- осередковий забій правої тім'яної частки, що розташовується безпосередньо в ділянці вдавненого перелому (рис. 4.15).

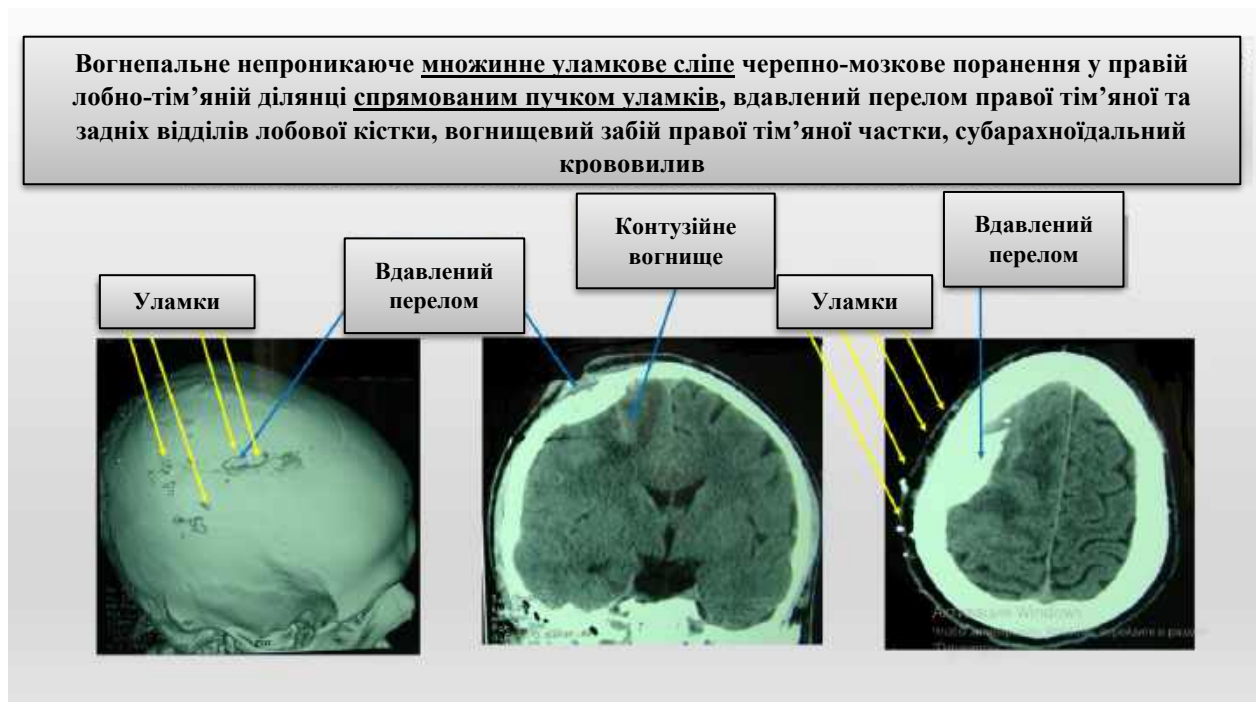


Рис. 4.15 Вдавнений перелом правої тем'яної та лобної кісток за рахунок множинного уламкового поранення [54].

4.3. МСКТ-діагностика та клініко-морфологічна характеристика вогнепальних непроникаючих дотичних черепно-мозкових поранень.

При вивченні даних КТ-досліджень у 21,9% (34/155) пацієнта діагностовано вогнепальні **дотичні** черепно-мозкові поранення: кульові – у 7,1% (11/155), поодинокі у 9,6% (15/155) та множинні уламкові – 5,2% (8/155). Вогнепальні непроникаючі **дотичні черепно-мозкові** поранення мали певні характерні клініко-морфологічні особливості залежно від виду, кількості снарядів, що ранять, та їх кінетичної енергії, обумовлені дією кулі, одного уламка або спрямованим пучком безлічі уламків:

1. Рани м'яких тканин склепіння черепа при дотичному пораненні одним уламком, мали вигляд жолоба або напівциліндра, у той час як при множинних уламкових дотичних пораненнях спрямованим пучком уламків ушкодження м'яких тканин склепіння черепа були великі, скальповані, з нерівними краями. (Рис. 4.16).

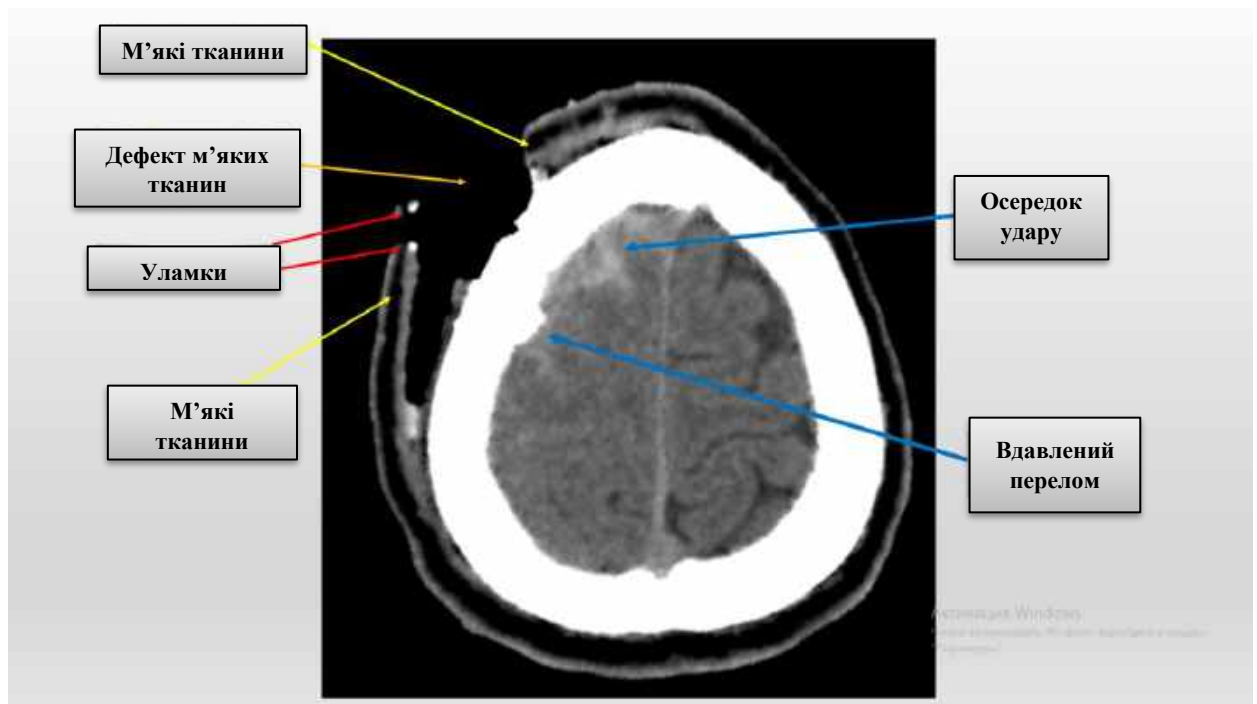


Рис. 4.16. КТ-аксіальний скан пораненого з вогнепальним непроникаючим багатоуламковим дотичним черепно-мозковим пораненням [54].

Рани м'яких тканин при дотичних кульових пораненнях трикутної форми, великих розмірів з нерівними краями типу скальпованих (рис 4.17).

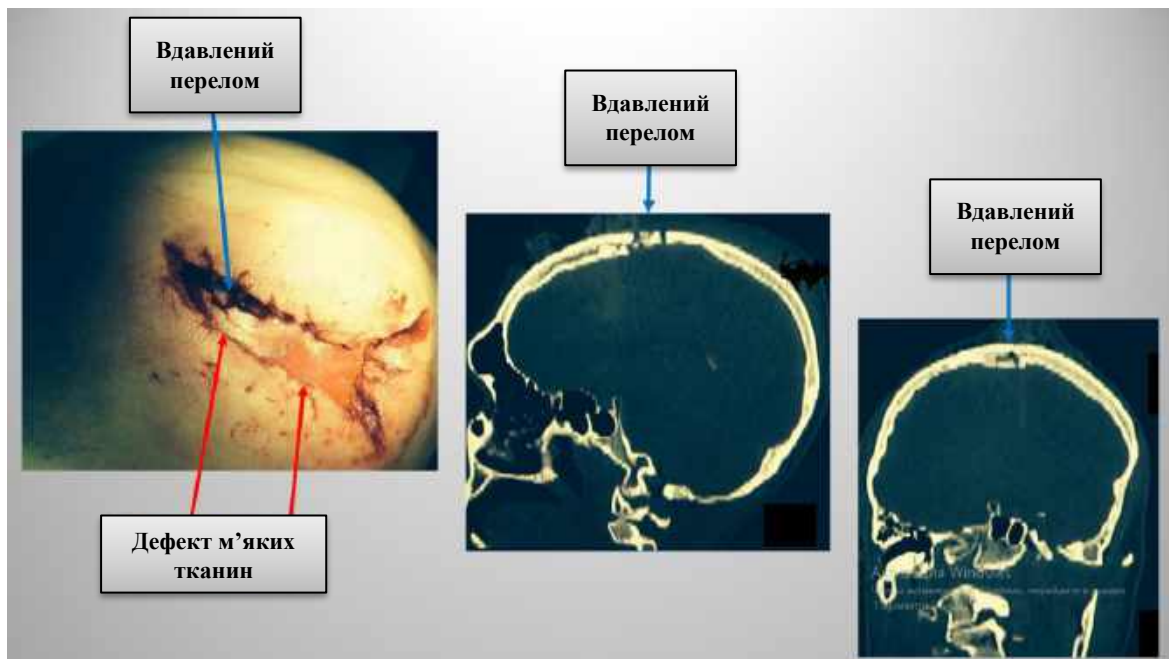


Рис. 4.17. Фото та КТ-аксіальний скан пораненого з вогнепальним непроникаючим кульовим дотичним черепно-мозковим пораненням[54].

2. При поодиноких уламкових дотичних пораненнях мали місце неповні переломи (рис. 4.5), при множинних уламкових (рис. 4.17) – вдавлені переломи та лінійні переломи, при кульових – вдавлені (рис. 4.17), рідше – неповні переломи.

3. Забої мозку та субарахноїдальні крововиливи супроводжували всі вогнепальні дотичні поранення, але при кульових і множинних уламкових пораненнях вони клінічно виявлялися у більш тяжкій формі. Внутрішньочерепні гематоми (субдуральна гематома та субдуральна у поєднанні з внутрішньо-мозковою гематомою) супроводжували кульові дотичні поранення (рис. 4.18).

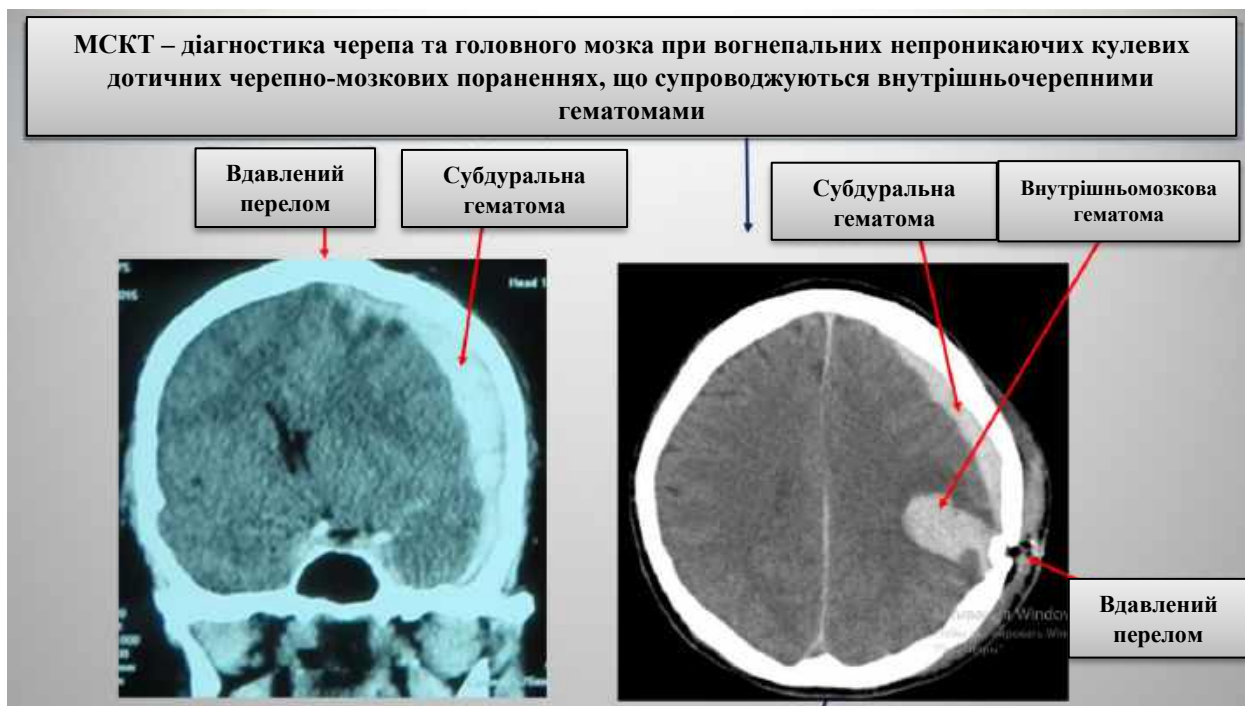


Рис. 4.18 Субдуральна та внутрішньомозкова гематома при кульовому дотичному пораненні за рахунок бічного удару [54] .

Публікація: Алтаброурі МС, Усатов СА. Особливості клініки та діагностики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в локальній війні. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021; 2(36):34-43. DOI 10.26683/2786-4855-2021-2(36)-34-43.

Алтаброурі МС, Усатов СА. Морфологічні особливості ранових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. TERRA ORTHOPAEDICA. 2023;(3): 40-46. <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2023-118-3-40-46>.

РОЗДІЛ 5.

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ НЕПРОНИКАЮЧИХ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ПОРАНЕНЬ

Кожне вогнепальне непроникаюче черепно-мозкове поранення нами розглядається у двох аспектах:

1. Як тяжка травма головного мозку, при якій ушкоджуються м'які тканини склепіння черепа, структури склепіння черепа та опосередковано – внутрішньочерепні структури, що призводить до зниження імунологічних захисних сил організму з великою ймовірністю розвитку гнійної інфекції.

2. Як вхідні ворота інфекції, так як рани м'яких тканин черепа та вогнепальні переломи кісток черепа, утворені снарядом у 100% поранених інфіковані.

У зв'язку з цим усі рани м'яких тканин склепіння черепа та вогнепальні переломи черепа підлягають хірургічному втручанні котра має таку мету:

1. Видалення елементів, що забруднюють ранову поверхню.
2. Виконання максимально можливої санації ранової поверхні.
3. Вилучення доступних для видалення снарядів-уламків, що ранять.
4. Радикальне видалення кісткових уламків при вдавлених і дірчасто-вдавлених переломах.
5. Видалення внутрішньочерепних гематом.
6. Відновлення цілісності ушкоджених тканин.

Користувалися загальновідомою класифікацією хірургічних втручань за характером та термінами виконання операцій.

Та загальновідомими положеннями, прийнятими у військово-польовій нейрохірургії у ЗС України щодо характеру та термінів проведення хірургічних втручань при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях, що виконуються в лікувальних закладах 3- 4 рівня медичного забезпечення:

1. За характером хірургічного втручання:
 - Первинна хірургічна обробка (ПХВ).

- Повторна хірургічна обробка
- Вторинна хірургічна обробка.

2. За термінами проведення ПХО:

- рання ПХО виконується протягом першої доби після поранення,
- відстрочена ПХО – протягом другої доби після поранення,
- пізня ПХО – пізніше другої доби після поранення.

- Первинна хірургічна обробка (ПХО) – хірургічне втручання проводиться вперше.

- Повторна хірургічна обробка - хірургічне втручання проводиться повторно, у тих пораненнях, в яких первинну хірургічну обробку виконано не радикально, або у зв'язку з появою вторинного некрозу в рані – у зоні молекулярного струсу за відсутності ранової інфекції.

- Вторинна хірургічна обробка – хірургічне втручання виконується при гнійно-запальних ускладненнях ранових тканин – нагноєння та флегмони м'яких тканин, остеомієліти.

Завдання нейрохірурга – проведення санації гнійно-запального вогнища: після часткового або повного зняття швів з рани м'яких тканин склепіння черепа та евакуації гнійного вмісту, видалення нежиттєздатних тканин м'яких тканин, видалення секвестрів та нежиттєздатних країв дефекту рану, пухка тампонада серветками змоченими гіпертонічним розчином.

Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення розрізняються за топографо-анатомічними особливостями, за видом снарядів, що ранять, їх кількістю, за характером супутніх внутрішньочерепних ушкоджень. Серед різноманітності поранень ми виділили дві однорідні групи непроникаючих поранень, у яких необхідно виконати однакові, ідентичні методики хірургічних втручань. Кожну групу поєднує наявність однакових каналів – сліпих чи дотичних. У зв'язку з чим пропонуємо доповнити наведену вище класифікацію хірургічних втручань за термінами виконання операцій робочою класифікацією хірургічних втручань за характером операцій на ранових каналах.

До першої групи ми віднесли ПХО при двох підгрупах поранених з вогнепальними уламковими сліпими рановими каналами, які відрізнялися кількістю ранових каналів:

1. ПХО при поодиноких уламкових сліпих пораненнях, що мають один сліпий канал, який розташований в одній анатомічній ділянці (лобовій, тім'яній, потиличній, ділянка вуха та соскоподібного відростка).

2. ПХО при множинних уламкових сліпих пораненнях, обумовлених дією спрямованого пучка уламків, що мають два і більше сліпих каналів, розташованих в одній або двох анатомічних ділянках (таблиця 5.1).

3. До другої групи ми віднесли ПХО поранених з вогнепальними дотичними рановими каналами не залежно чим було викликано поранення - уламком або кулею.

Таблиця 5.1

Робоча класифікація хірургічних втручань за характером операцій на ранових каналах [1].

Характер ранового каналу	ПХО ранового каналу по виду і кількості снарядів, що ранять	Операції – видалення внутрішньочерепних гематом
Сліпі ранові канали	<u>1. ПХО при поодинокому уламковому сліпому рановому каналі</u>	<u>Субдуральної гематомы</u>
	<u>2.- ПХО при множинних уламкових сліпих ранових каналах, обумовлених дією спрямованого пучка уламків.</u>	
Дотичні ранові канали	<u>3.- ПХО при дотичному каналі</u>	<u>Епідуральної гематомы</u> <u>Внутрішньо-мозкові гематомы</u>

5.1. Хірургічні втручання (ПХО) при вогнепальних непроникаючих уламкових сліпих пораненнях (що не супроводжуються внутрішньочерепними об'ємними утвореннями).

Хірургічні втручання (ПХО) на ранових каналах при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях складаються з двох етапів:

1. Хірургічній обробці ран м'яких тканин склепіння черепа.
2. Хірургічній обробці вогнепальних переломів черепа, від локалізації та характеру яких залежить метод хірургічної обробки перелому.

Якщо вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення супроводжується стисненням мозку, то виконується третій етап операції - видалення внутрішньочерепної гематоми. При плануванні ПХО вибирали найдоцільніші хірургічні доступи до ранових каналів м'яких тканин, переломів черепа та внутрішньочерепного патологічного утворення.

5.1.1 ПХО при поодинокому уламковому сліпому рановому каналі, неповному переломі (на прикладі поранення на мал. 5.1).

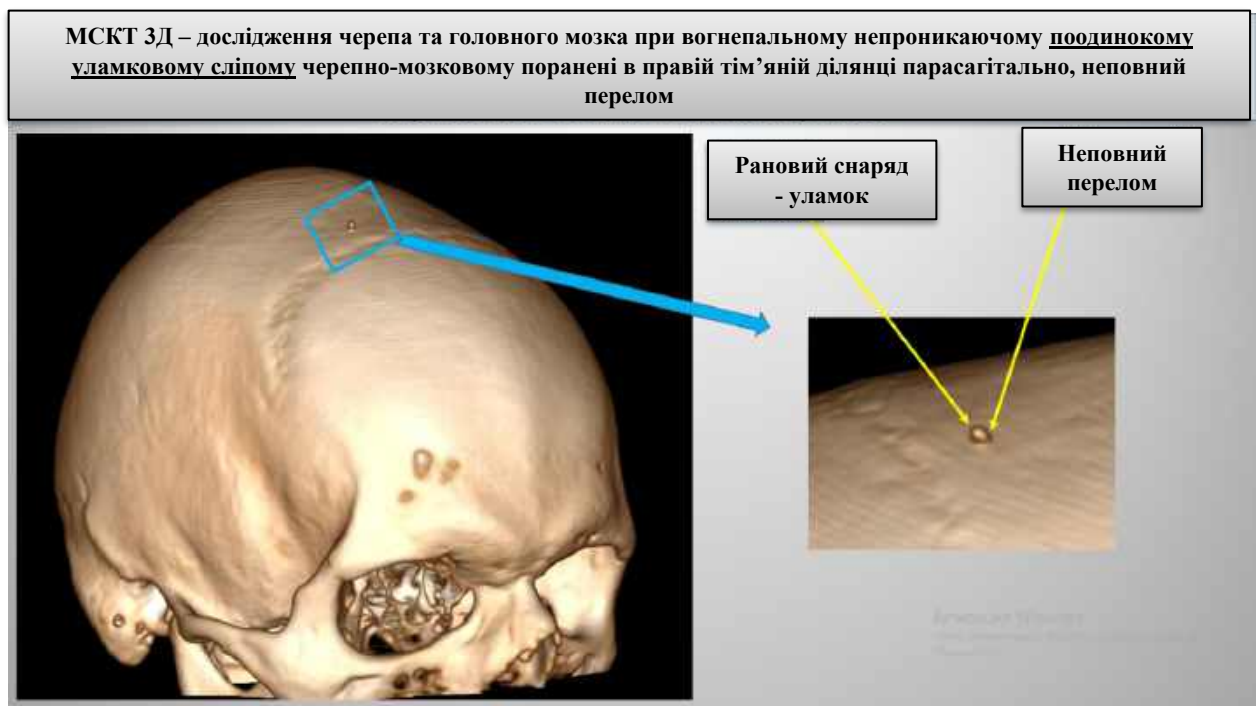


Рис. 5.1 Непроникаючі поодинокі уламкове сліпе поранення – неповний перелом [54].

Для виконання хірургічного доступу до неповного перелому передніх відділів правої тім'яної кістки маркером намічений лінійний розріз довжиною 5 см., з розташуванням рани в його центрі (Мал. 5.2). З такого доступу проводили хірургічну обробку ранових ушкоджень як м'яких тканин, так і неповного перелому. Наступні етапи ПХО виконували згідно із запропонованим алгоритмом.

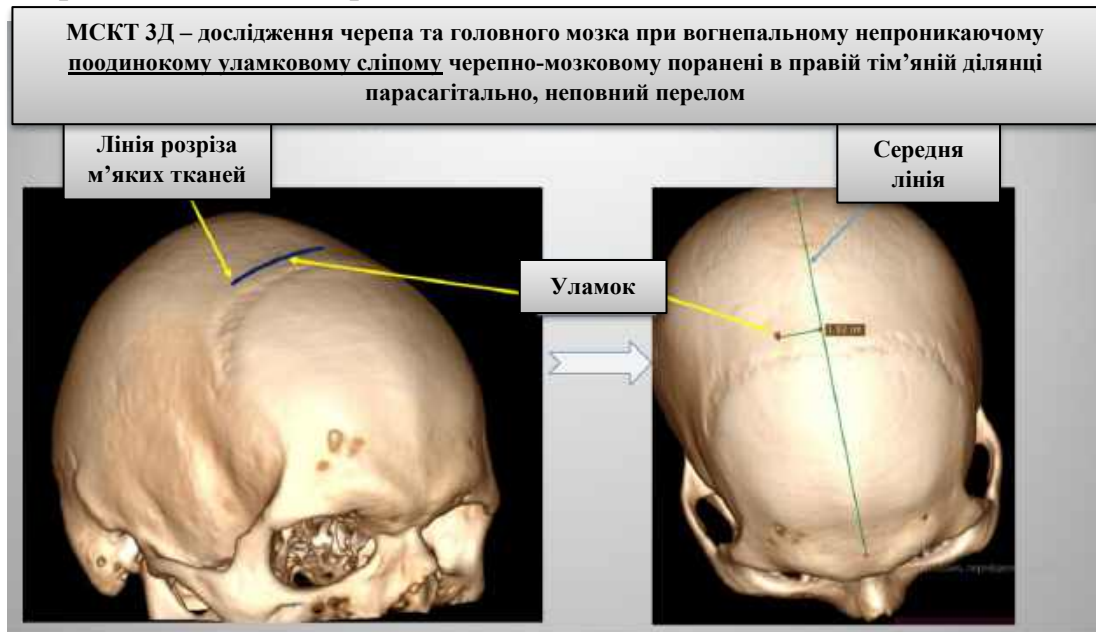


Рис. 5.2 Парасагітальний неповний перелом [54].

5.1.2. Алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях, неповних переломах.

1. Волосся на голові повністю поголити.
2. Ввести пораненого у наркоз.
3. Намітити маркером розріз (лінійний або дугоподібний) на м'яких тканинах таким чином, щоб рана м'яких тканин склепіння черепа була посередині розрізу.
4. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рану.

Наступні етапи виконувати за допомогою мікрохірургічної техніки при збільшенні операційного поля в 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляти розчинами антисептиків.

5. Виконати хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин (видалити сторонні предмети, волосся, згортки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).

6. Лінійний чи дугоподібний розріз (мал. 5.2)

7. Рану розвести за допомогою ранорозширювача, скелетувати череп навколо уламка по колу на 2,5-3 см і оголити уламок.

8. Уламок видаляється за допомогою звичайного затискача.

9. Ложе уламка інфіковано, у зв'язку з чим за допомогою малих розмірів стамесок, фрези, пістолетних кусачок економно видалити ушкоджену зовнішню кісткову пластинку та губчасту частину ложа уламка товщиною до 2-3 мм, до нормальної кісткової тканини. Гемостаз та санація ложа ушкодженої кістки проводився тривалою та багаторазовою тампонадою турундами з 3% розчином перекису водню. Після санації та гемостазу на ранову поверхню кістки покласти гемостатичну марлю.

10. М'які тканини ушивали в два ряди окремими вузловими швами - апоневроз нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру - нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

5.1.3. ПХО при поодинокому уламковому сліпому рановому каналі, дірчасто-вдавленому та вдавленому переломах.

При вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях дірчасто-вдавлених і вдавлених переломах останні були невеликих розмірів до 2 см з наявністю в зоні перелому снаряда, що ранить, - уламка і декількох кісткових уламків. ПХО у цих спостереженнях виконували згідно з алгоритмом 4.2.1 (на прикладі поранення мал. 5.3).

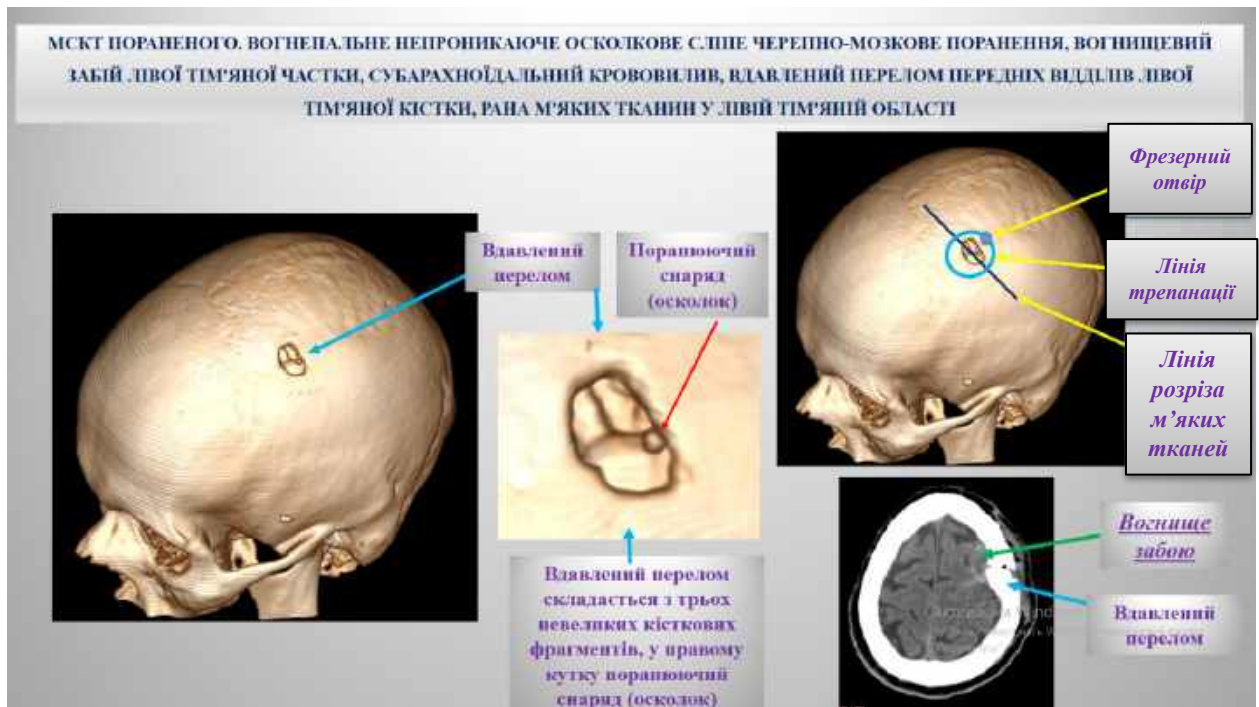


Рис. 5.3 Вдавлений багатоуламковий перелом парасагітальних відділів тім'яної ділянки черепа [54].

5.1.3. Алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях, дірчасто-вдавленому та вдавленому переломах.

1. Волосся на голові повністю поголити.
2. Ввести пораненого у наркоз.
3. Намітити маркером розріз (лінійний або дугоподібний) на м'яких тканинах голови таким чином, щоб рана м'яких тканин склепіння черепа знаходилася посередині розрізу і розраховували довжину розрізу, щоб вона була достатньою для обробки перелому.

4. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рану.

Наступні етапи виконували з допомогою мікрохірургічної техніки, зі збільшенням операційного поля в 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляли розчинами антисептиків.

5. Виконати хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин (видалити сторонні предмети, волосся, згустки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).

6. Лінійний або дугоподібний розріз (на прикладі поранення на рис. 5.3) завдовжки 12-14 см (в даному прикладі – лінійний розріз), у центрі якого – вогнепальна рана м'яких тканин, гемостаз.

7. Рану розвести за допомогою рано-розширювача, скелетувати череп навколо перелому по колу на 2,0 см від межі перелому. Накласти фрезевий отвір, відступивши 1,5 см від краю перелому

8. Випилити краніотомом округлої форми кістковий клапоть таким чином, щоб уламок із дірчасто-вдавленим або вдавленим переломами знаходився в центрі кісткового клаптя (рис. 5.3).

9. Операцію доцільно закінчити первинною пластикою дефекту черепа титановою пластиною та ушиванням рани через усі шари наглухо без натягу нитками 1/0 - 3/0 з атравматичними голками.

5.1.4. Алгоритм планування ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях, дірчасто-вдавленому та вдавленому переломах при локалізації перелому в ділянці великих синусів.

Даний алгоритм планування стосується тих поранень, при яких вогнепальний вдавлений перелом знаходився над великим венозним

МСКТ– дослідження черепа та головного мозку при вогнепальному непроникаючому поодинокому уламковому сліпому черепно-мозковому пораненні у ділянці лівого соскоподібного відростка, вогнищевий забій лівої затылочної частки невеликих розмірів вдавлений перелом

поверхні черепа Астеріон (Asterion) і випилювання кісткового клаптя може привести до ушкодження синуса та венозної кровотечі. У таких спостереженнях після накладання фрезового отвору виконували резекційну трепанацію черепа в межах її намічених меж (рис. 5.4), що є менш небезпечним для ушкодження синуса.



Рис. 5.4. Вдавлений перелом скронево-потилочної ділянки, схема оперативного втручання [54].

2. Ввести пораненого у наркоз.

3. Намітити маркером розріз (лінійний або дугоподібний) на м'яких тканинах голови таким чином, щоб рана м'яких тканин склепіння черепа знаходилася посередині розрізу і розраховували довжину розрізу, щоб вона була достатньою для обробки перелому.

4. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рану.

Наступні етапи виконували з допомогою мікрохірургічної техніки, зі збільшенням операційного поля в 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляли розчинами антисептиків.

5. Виконати хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин (видалити сторонні предмети, волосся, згортки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).

6. Лінійний або дугоподібний розріз (на прикладі поранення на рис. 5.4) завдовжки 12-14 см (в даному прикладі – лінійний розріз), у центрі якого – вогнепальна рана м'яких тканин, гемостаз.

7. Рану розвести за допомогою ранорозширювача, скелетувати череп навколо перелому по колу на 2,0 см від межі перелому. Накласти фрезевий отвір, відступивши 1,5 см від краю перелому

8. Виконати резекційну трепанацію черепа у межах її намічених меж

9. Операцію доцільно закінчити первинною пластикою дефекту черепа титановою пластиною.

10. М'які тканини ушивали в два ряди окремими вузловими швами - апоневроз нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру - нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

5.1.5 Планування та алгоритм пізньої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях, неповному переломі, дірчасто-вдавленому та вдавленому переломах.

Планування та алгоритм ідентичний алгоритмам 5.3.1 - 5.3.3, але відрізняється від вище описано принципово тим, що **первинна пластика дефекту склепіння черепа не виконується** у зв'язку з тривалою експозицією (більше 48 годин ранової інфекції в рані та загрозою інфекційних ускладнень) та після випилювання кісткового клаптя з уламком первинну пластику дефекту черепа не виконували і рану ушивали через усі шари наглухо (без натягу) нитками 1/0 – 3/0 з атравматичними голками.

11. Хірургічній обробці ран м'яких тканин склепіння черепа.

12. Хірургічній обробці вогнепальних переломів черепа, від локалізації та характеру яких залежить метод хірургічної обробки перелому.

5.2. Планування та алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків.

При первинній хірургічній обробці ранових каналів при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків виконували послідовно хірургічну обробку всіх ран м'яких

тканин склепіння черепа, а потім хірургічну обробку вогнепального перелому черепа.

5.2.1. Планування та алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків, неповному та дірчасто-вдавленому.

При таких пораненнях мають місце кілька чи багато окремо розташованих сліпих ранових каналів. Перед операцією вирішувалося завдання: у якому з каналів ушкоджено лише м'які тканини, а якому каналі має місце ушкодження черепа. Це завдання вирішується лише при оцінці комп'ютерної томографії, з вивченням сканів у 3Д «angio» і в режимі 3Д "bone sand skins 3". Як правило, множинні сліпі уламкові поранення супроводжувалися ушкодженням кістки в одному або рідше у двох окремо розташованих ранових каналах (на прикладі пораненого рис. 5.5). При хірургічній обробці при цьому і аналогічних вогнепальних переломах методом вибору можуть бути або трепанація з видаленням двох переломів і уламків (зона трепанації вказана на малюнку), причому виконується резекційна краніотомія, враховуючи верхній сагітальний синус, що перебуває в зоні неповного перелому за допомогою фрез, втиснутий за допомогою резекційної краніотомії.

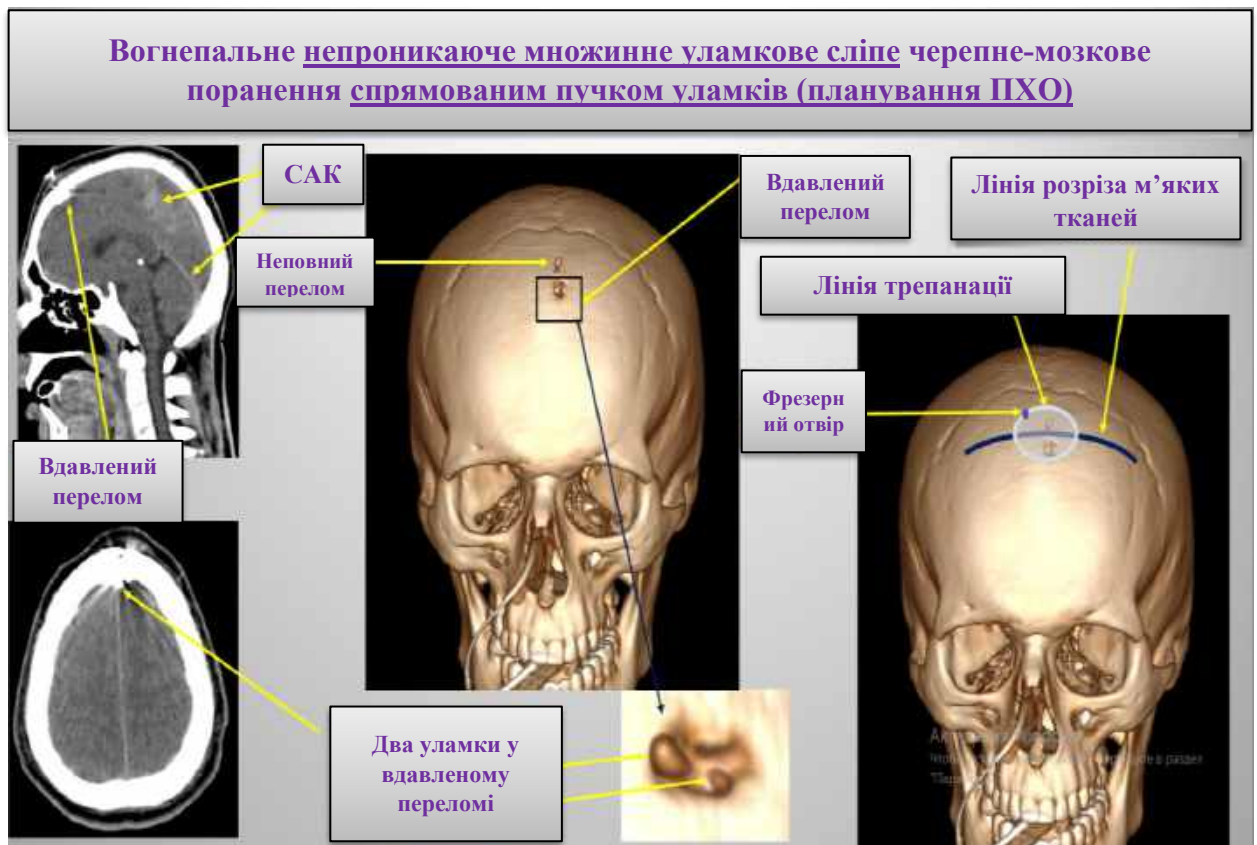


Рис. 5.5. Поранення спрямованим пучком уламків [54].

У наведеному спостереженні поранення викликано трьома снарядами – уламками, один з яких впровадився в лобову кістку з утворенням неповного перелому і два уламки, поруч розташовані, в 2 см. за неповним переломом, що утворили вдавлений перелом.

Планування та алгоритм операції відповідає алгоритму 5.3.1 або 5.3.2 з деякими особливостями щодо розрізу м'яких тканин склепіння черепа, який також виконується або лінійним, або дугоподібним достатньою довжиною (рис. 5.5), щоб після скелетування зони операції можна було обробляти вогнепальний перелом черепа.

Методом вибору хірургічної обробки вогнепальних переломів черепа в таких спостереженнях є два варіанти алгоритмів – алгоритм 5.3.1 або 5.3.3, причому другий варіант на даному прикладі - резекційної трепанації переважно у зв'язку з тим, що під переломами розташований верхній сагітальний синус.

5.2.2 Планування та алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків при вдавненому переломі.

Зі збільшенням кількості уламків при непроникаючих уламкових пораненнях різко зростає складність хірургічного втручання. Наприклад спостереження на рис. 5.6, поранення з великою кількістю вогнепальних сліпих уламкових каналів у двох анатомічних ділянках, 27 уламкових сліпих каналів м'яких тканин склепіння черепа і один уламковий сліпий канал з вогнепальним вдавненим переломом лівої скроневої кістки, з п'ятьма невеликими уламками, що спричинили вдавнений перелом.

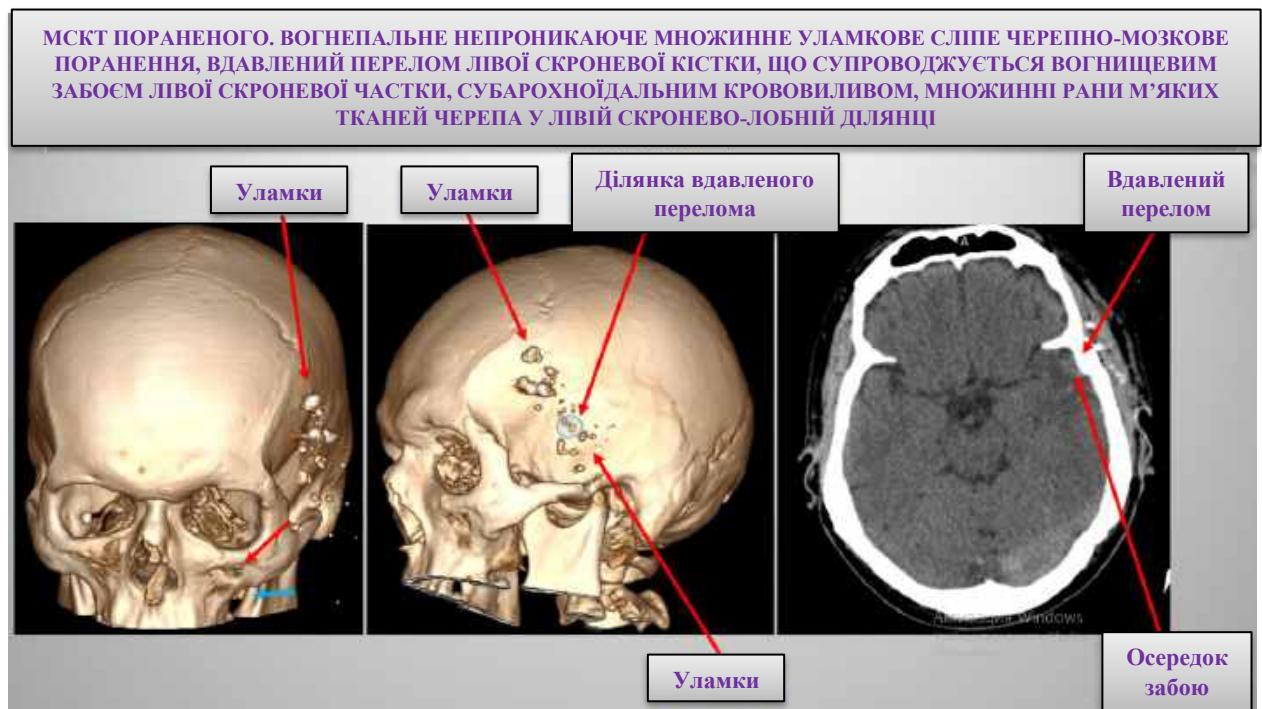


Рис. 5.6. Вдавнений перелом лівої скроневої кістки [54].

Планування алгоритму операції у даного пораненого і йому подібних складна робота, що займає велику кількість часу, з великою кількістю особливостей, головною з яких є детальне вивчення клінічних проявів поранення та вивчення даних МСКТ-дослідження, при якому на прикладі згаданого поранення відомо:

- у рановій зоні 27 ран м'яких тканин та 27 відповідно їм сліпих ранових каналів та уламків. З них 4 уламки великі - розмірами від 4 мм до 11 мм, з відповідними ранами м'яких тканин розмірами від 6 мм до 14 мм, 24 уламки - малі, в основному 1-2 мм і з відповідними ранами м'яких тканин, розмірами від 2 мм до 4мм.

- уламки, в результаті дії яких утворився вдавнений перелом, зі своїми розмірами (3,89 мм, 1,26 мм, 1,21 мм, 0,50 мм, 0,48 мм) відносяться до дрібних уламків. Кожен уламок має недостатньо кінетичної енергії для того, щоб ушкодити череп, а разом вони, маючи сумарну енергію до 100 Дж і розташовуючись по траєкторії руху в безпосередній близькості один від одного, ушкоджують череп у вигляді вдавненого перелому.

Для виконання ПХО головним є встановити адекватні хірургічні доступи до ранових каналів та мозкових вогнищ на підставі аналізу даних комп'ютерної томографії. Цей аналіз при множинних пораненнях починається з найбільш тяжких ушкоджень, далі – аналізу менш тяжких ушкоджень. У результаті аналізу ставили завдання розробки адекватних хірургічних доступів:

1. Доступ до вдавненого перелому лівої скроневої кістки та ранових каналів пов'язаних з ним.
2. Доступ до ранових каналів, утворених великими уламками.

Для чотирьох великих ранових каналів, утворених внаслідок дії чотирьох уламків великих розмірів (6 мм і більше), три з яких розташовані у верхній частині лівої лобно-скроневої ділянки та один – у нижній частині скроневої ділянки, запланували три хірургічні доступи -лінійні розрізи (рис. 2.5). Перший - розріз виконували шляхом розтину рани м'яких тканин (що відповідає рановому каналу № 1) у сторони на 5 мм. Для ранових каналів № 2 і 3 загальної довжини ран м'яких тканин, що безпосередньо прилягають один до одного, було достатньо для хірургічного доступу. Для ранового каналу №4 у нижній частині скроневої ділянки, адекватним хірургічним доступом була

рана м'яких тканин на поверхні шкіри над відповідним уламком з розсіченням її в сторони на 5 мм (рис. 5.7).

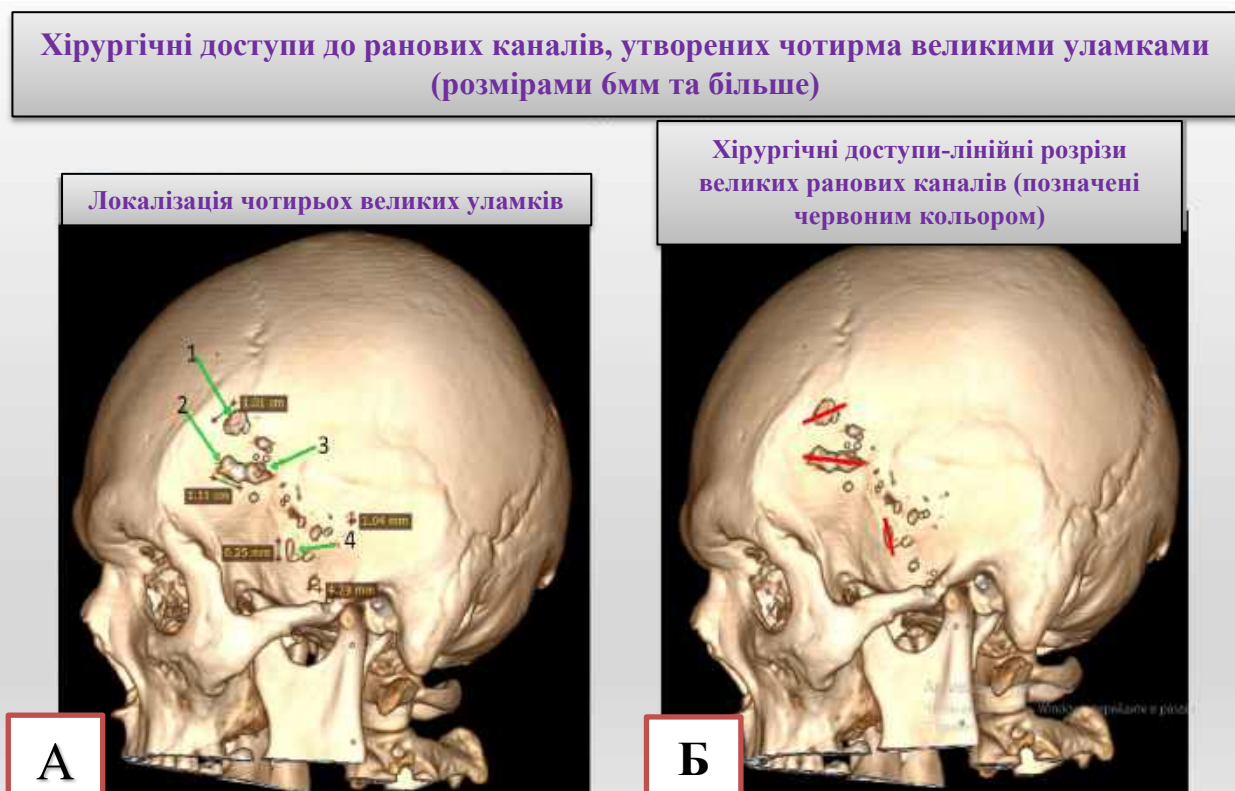


Рис. 5.7 Послідовність доступів до уламків різних величин [54].

2. Хірургічні доступи до вдавненого перелому лівої скроневої кістки та ранових каналів, пов'язаних з ним.

Для повноцінної хірургічної обробки вогнепального вдавненого перелому виконаний дугоподібний розріз м'яких тканин у лівій скронево-лобової ділянці, для хірургічної обробки ранових каналів, пов'язаних з вдавненим переломом, сумарної довжини ран м'яких тканин цих каналів було достатньо для хірургічного доступу до них.

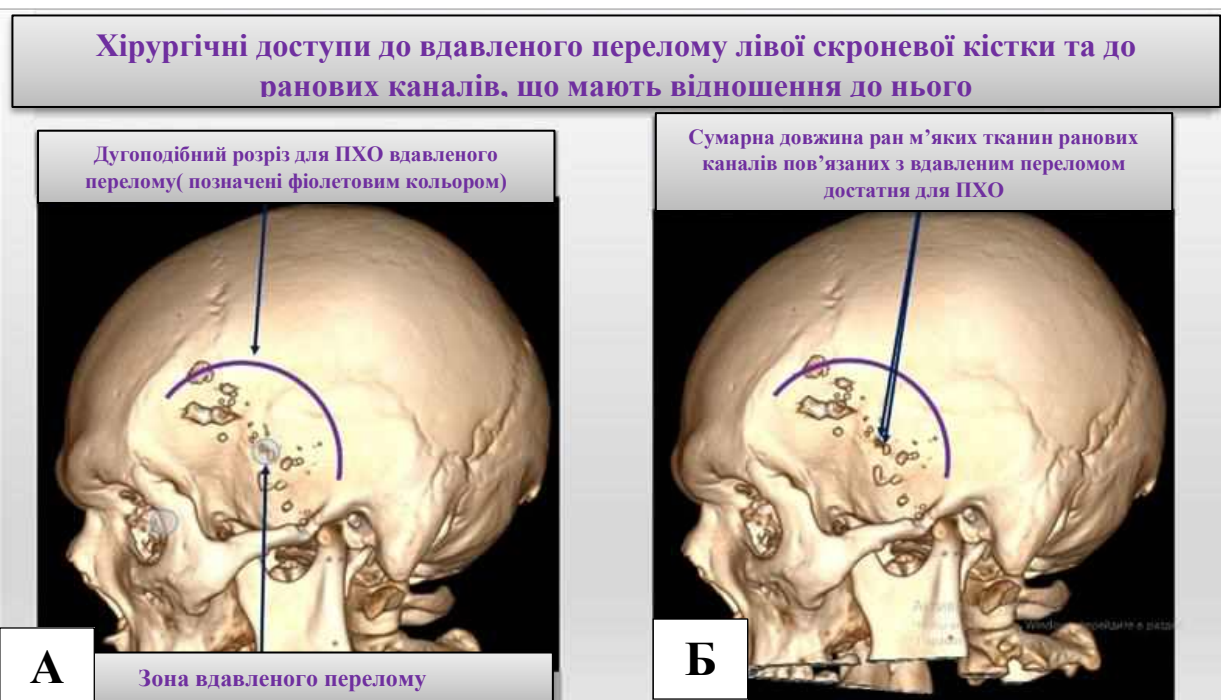


Рис. 5.8. Дугоподібний розріз – доступ до вдавненого перелому [54].

Першим етапом первинної хірургічної обробки виконували операцію на чотирьох ранових каналах м'яких тканин склепіння черепа, які утворили чотири великі уламки. «Вхідні отвори» цих ранових каналів являли собою рани на поверхні м'яких тканин склепіння черепа розмірами до 1,5 см у діаметрі, вкриті згортками крові. Розмітку для розрізу виконували на операційному столі після введення пораненого в наркоз та укладання голови на правий бік. Наносили на шкіру голови лінії розрізів-хірургічних доступів до чотирьох великих ранових каналів м'яких тканин та раневого каналу вдавненого перелому лівої скроневої кістки, користуючись анатомо-топографічними даними ран м'яких тканин на шкірі лівої скронево-лобової ділянки (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Типи розрізів до великих уламків і до вдавненого перелому [54].

Після обробки операційного поля дезінфікуючими розчинами виконували ПХО чотирьох великих ранових каналів через вищевказані лінійні розрізи, з видаленням забруднення, волосся, уламків, некротичних тканин, ретельно виконували гемостаз по ходу операції. Рани пошарово ушивали наглухо окремими швами, крім верхньої рани. Ранові канали, що утворені дрібними уламками, не розтинали, але виконували їх хірургічну обробку (з видаленням забруднюючих рану елементів, волосся, уламків, некротичних тканин).

Другим етапом хірургічного втручання виконували хірургічну обробку вогнепального вдавненого перелому в лівій скроневої кістці, для чого виконали дугоподібний розріз, починаючи від заднього краю не ушитої верхньої рани і закінчуючи його на один см вище задніх відділів лівої вилиці. Гострим шляхом розтинали шкірно-апоневротичний клапот, по ходу розрізу видаляли з ранових каналів м'яких тканин забруднюючі елементи, волосся, уламки, некротичні тканини, ретельно виконували гемостаз протягом операції. Розтинали від гребеня лобової кістки скроневий м'яз і скелетезували скроневу кістку з вдавненим переломом, за ходом видаляли з ран скроневого м'яза забруднюючі елементи, волосся, уламки, некротичні тканини, ретельно виконували гемостаз.

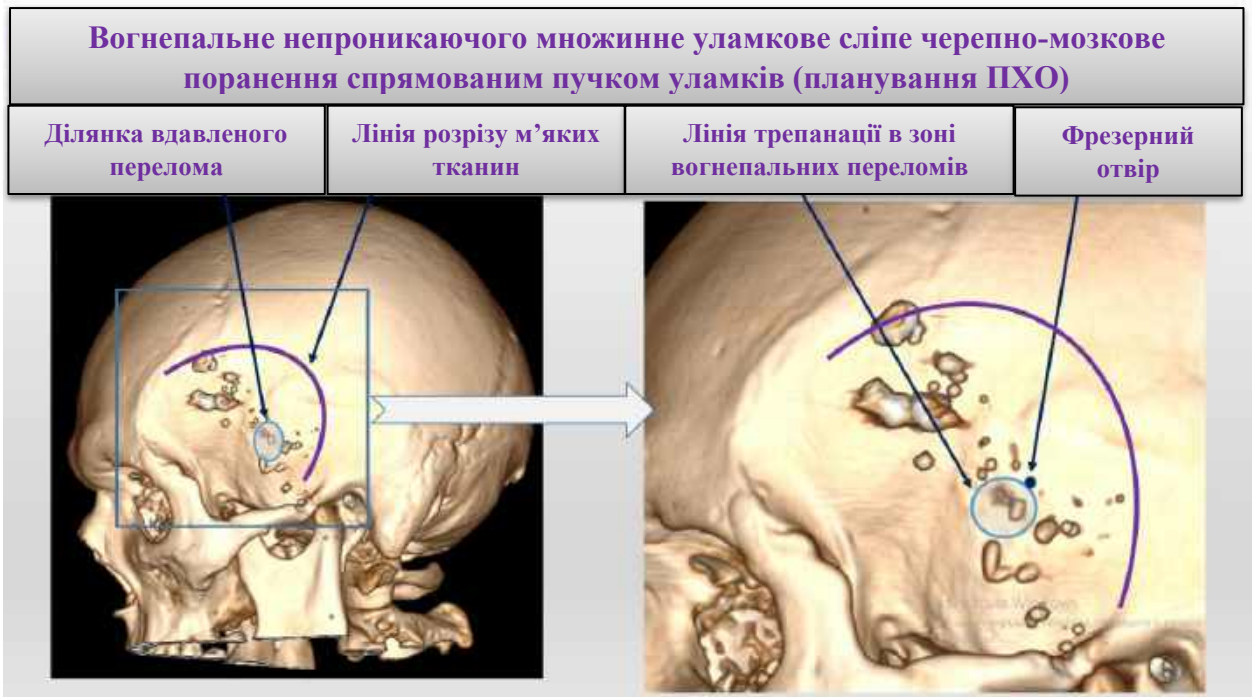


Рис. 5.10. Схема оперативного втручання при вдавненому переломі [54].

Після візуалізації вдавненого перелому з уламками, що його утворили, накладали фрезевий отвір, відступивши один см від лінії перелому і виконували видалення вдавненого перелому з п'ятьма уламками в ньому шляхом резекційної трепанації (як намічено на рис. 28), ретельний гемостаз.

У зв'язку з багатьма інфікованими рановими каналами первинну пластику дефекту черепа не виконували.

М'які тканини зшивали в два ряди окремими вузловими швами - апоневроз нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру - нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

5.2.3. Алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком у двох анатомічних ділянках - у лівій скроневій та задніх відділах лівої лобної ділянки з наявністю великої кількості окремих уламкових сліпих ранових каналів м'яких черепа з наявністю в кінці каналу уламків (на прикладі наведеного вище спостереження)

1. Волосся на голові повністю голити.

2. Ввести пораненого у наркоз.
3. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рани.
4. Нанести на шкіру голови лінії розрізів-хірургічних доступів до великих ранових каналів м'яких тканин та ранового каналу перелому черепа.
5. Наступні етапи виконувати за допомогою мікрохірургічної техніки при збільшенні операційного поля в 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляти розчинами антисептиків.
6. Виконати хірургічну обробку вогнепальних ранових каналів м'яких тканин великих та малих розмірів (видалити сторонні предмети, волосся, згустки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).
7. Виконати дугоподібний розріз, пошарово оголити вдавнений перелом черепа, продовжуючи хірургічну обробку ранових каналів м'яких тканин.
8. За один см від краю перелому накласти фрезьовий отвір.
9. За допомогою резекційної трепанації видалити вдавнений перелом та уламки.
10. У зв'язку з багатьма інфікованими рановими каналами первинну пластику дефекту черепа виконувати не можна.
11. М'які тканини ушити в два ряди окремими вузловими швами – апоневроз нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру – нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

5.3. Хірургічні втручання (ПХО) при вогнепальних непроникаючих дотичних пораненнях (що не супроводжуються внутрішньочерепними об'ємними утвореннями).

При вогнепальних непроникаючих дотичних пораненнях черепа і мозку спостерігаються поздовжні, жолобуватої форми ранові канали довжиною розмірами від 4 см до 11 см з нерівними краями ушкоджених м'яких тканин склепіння черепа. Дном ранових каналів є переломи черепа двох видів - вдавнені та неповні (рис. 5.11).

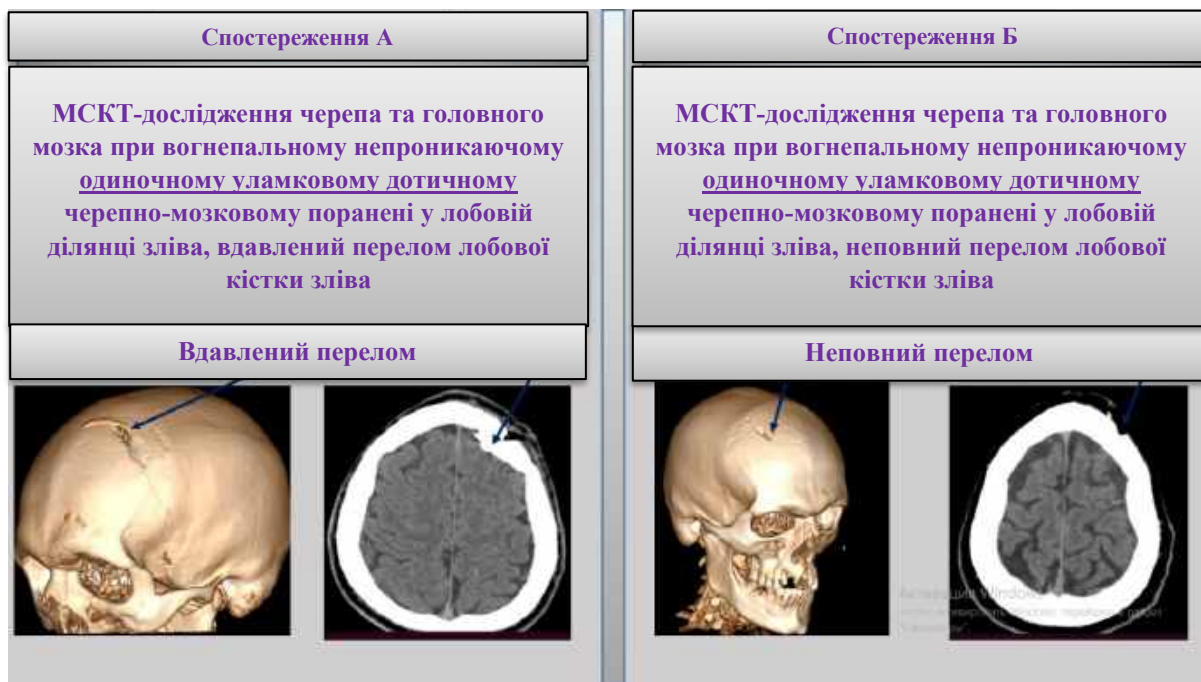


Рис. 5.11. Вдавнений та неповний перелом лобної кістки [54].

Для планування хірургічного доступу в «спостереженні А» (на рис. 3.3) вичерпна інформація отримана при вивченні МСКТ-сканів в режимі 3D rendering за запропонованою нами методикою:

- точна локалізація вдавненого перелому – задні відділи лобової кістки зліва,
- розміри вдавненого перелому (4,60 см та 2,53 см),
- топографо-анатомічне співвідношення рани м'яких тканин та вдавненого перелому (у даному прикладі рана м'яких тканин лобової кістки зліва розташовувалась над ушкодженою поверхнею лобової кістки),
- біомеханіка поранення (рис. 5.12).

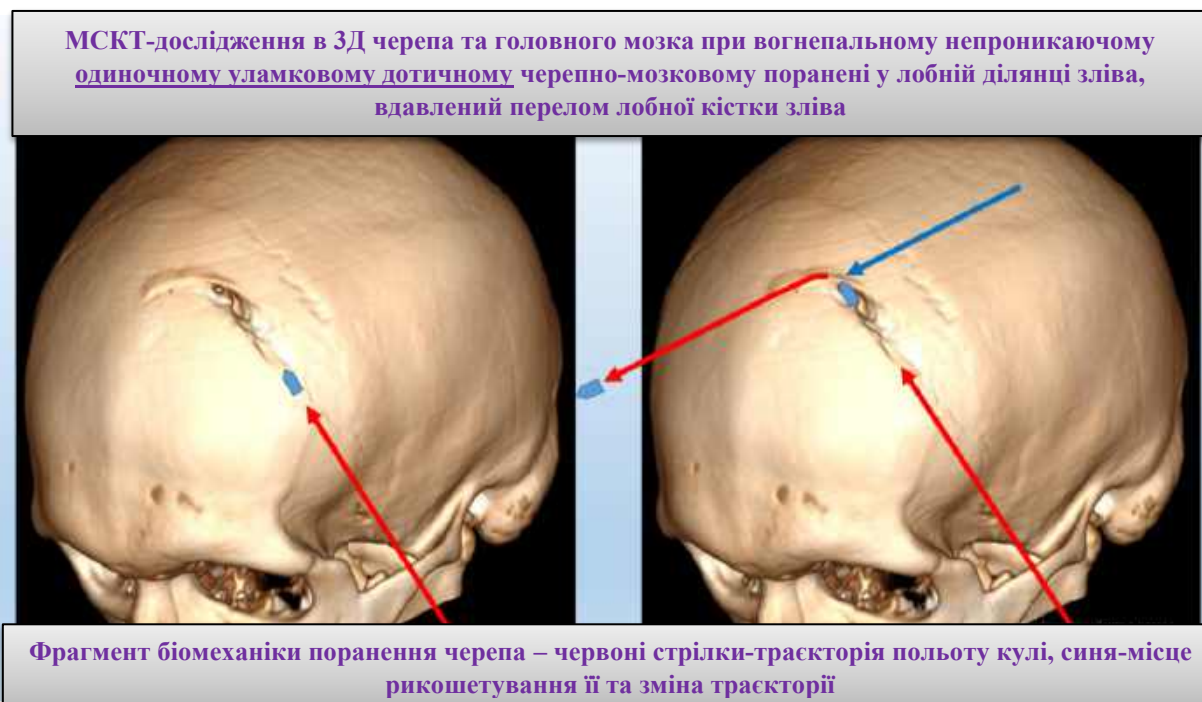


Рис. 5.12 Непроникаюче одиначне дотичне поранення уламком з високою кінетичною енергією [54].

Хірургічним доступом до вдавненого перелому була рана м'яких тканин, що була розітнена дугоподібно на 3 см донизу від нижнього краю рани. Враховуючи розміри вдавненого перелому, було заплановано краніоектомію овальної форми, розмірами 5,0 на 3,2 см, з видаленням вдавненого перелому. (рис. 5.13).

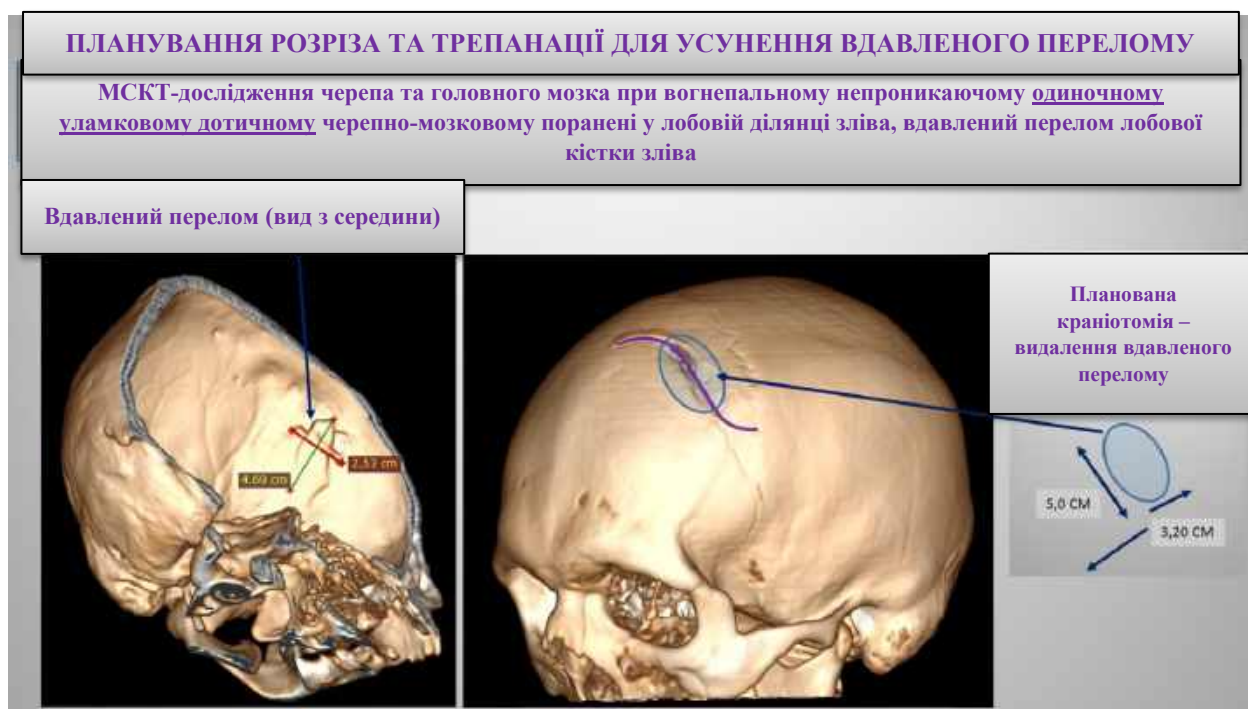


Рис. 5.13. Планування оперативного втручання [54].

5.3.1 Алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних пораненнях, вдавлених переломах черепа.

1. Волосся на голові повністю голити.
2. Ввести пораненого у наркоз.
3. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рани.
4. Нанести на шкіру голови лінію розрізу – хірургічного доступу до ранового каналу м'яких тканин та перелому черепа.
5. Наступні етапи виконувати за допомогою мікрохірургічної техніки при збільшенні операційного поля в 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляти розчинами антисептиків.
6. Виконати хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин склепіння черепа (видалити сторонні предмети, волосся, згортки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).
7. Розікнути рану від одного або обох її країв для доступу до вогнепального перелому.
8. Скелетизувати череп в ділянці, що відповідає вдавленому перелому.
9. За один см від краю перелому накласти фрезьовий отвір.
10. За допомогою резекційної трепанації видалити вдавлений перелом.
11. Ретельний гемостаз.
12. Виконати первинну пластику дефекту черепа.
13. М'які тканини ушивали у два ряди окремими вузловими швами – апоневроз нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру – нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

Що стосується пізньої ПХО, то при всіх вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях незалежно від виду снаряда, що ранить, від характеру ранового каналу і вогнепального перелому, незалежно від характеру внутрішньочерепних ушкоджень первинну пластику дефекту черепа не виконували.

5.4. Хірургічні втручання при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях, що супроводжуються внутрішньочерепними гематомами.

При вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях стиснення мозку внутрішньочерепними гематомами спостерігали рідше 3,1% (5/155). У одного пораненого діагностована епідуральна гематома, у трьох поранених стиснення мозку були обумовлені субдуральною гематомою, з них в одному спостереженні у поєднанні з внутрішньомозковою гематомою і у одного пораненого діагностована внутрішньо-мозкова гематома (на прикладі МСКТ деяких поранених на рис. 5.14).



Рис. 5.14. Різні варіанти внутрішньочерепних гематом при вогнепальних непроникаючих пораненнях [54].

Планування хірургічного втручання починали з нанесення на шкіру голови розмітки, що відповідає межам внутрішньочерепної гематоми, після чого намічали на шкірі голови хірургічний доступ для краніотомії та видалення гематоми - лінійний або дугоподібний розріз (приклад, на рис. 5.15).



Рис. 5.15. Планування доступу до внутрішньо-мозкової гематоми [54].

Після цього виконували хірургічну обробку ранового каналу за наміченим на шкірі хірургічним доступом, після цього повністю завершували намічений на м'яких тканинах розріз і скелетували тім'яну кістку. Накладали фрезьовий отвір по лінії наміченої трепанації на один см нижче від вдавленого перелому і виконували хірургічну обробку та видалення його (резекційна краніотомія). Потім випилювали за наміченим орієнтиром випилювали кістковий клапоть (кістково-пластична краніотомія), тверду мозкову оболонку розтинали хрестоподібним розрізом і видаляли субдуральну та внутрішньо мозкову гематому за загальними правилами. Після ушивання твердої мозкової оболонки та фіксації випиляного кісткового клаптя зашивали пошарово м'які тканини наглухо.

Алгоритм ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних та сліпих пораненнях, вдавлених та дірчастих переломах черепа, що супроводжуються внутрішньочерепними гематомами:

1. Волосся на голові повністю голити.
2. Ввести пораненого у наркоз.

3. Нанести на шкіру голови розмітки, що відповідає межам внутрішньочерепної гематоми та намітити хірургічний доступ до неї, що збігається з рановим каналом.

4. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рану.

Наступні етапи виконували з допомогою мікрохірургічної техніки, зі збільшенням операційного поля 2,5 рази. Після кожного наступного етапу рану обробляли розчинами антисептиків.

5. Виконати хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин (видалити сторонні предмети, уламки при сліпих пораненнях, волосся, згортки крові, некротичні тканини, виконати гемостаз).

6. Дугоподібний або лінійний розріз, що проходить через оброблену вогнепальну рану м'яких тканин. Рану розвести за допомогою ранорозширювача, скелетезувати череп навколо вдавненого перелому.

7. Накласти фрезевий отвір на один см від вдавненого (дірчастого) перелому та виконати хірургічну обробку та резекційне видалення його.

8. Випиляти за наміченим орієнтиром кістковий клапоть для видалення гематоми.

9. Хрестоподібним розрізом розкрити тверду мозкову оболонку.

10. Видалити внутрішньочерепну гематому (гематоми).

11. Вшити тверду мозкову оболону при западанні та пульсації мозку (при його вибуханні в трепанаційний отвір ТМО не ушивати).

12. Випилений кістковий клапоть укласти на місце і зафіксувати, при вибуханні мозку краніопластику не виконувати.

13. М'які тканини зашити в два ряди окремими вузловими швами - апоневроз - нитками з атравматичними голками (3/0-4/0), шкіру - нитками з атравматичними голками (2/0-3/0).

П'ятеро поранених поступили в нейрохірургічні клініки лікувальних закладів 3- 4 рівня медичного забезпечення у пізні терміни – після 3 діб, їм проведено пізні хірургічні обробки при вогнепальних непроникаючих

уламкових та кульових дотичних пораненнях, неповному переломі згідно з алгоритмом, наведеним нижче.

При пізній первинній хірургічній обробці вогнепальних непроникаючих уламкових і кульових дотичних і сліпих пораненнях алгоритм пізньої ПХО відрізняється від алгоритму ранньої та відстроченої ПХО тільки тим, що пластика дефекту черепа в кінці операції не виконувалася, враховуючи тривалий час, що минув з моменту поранення та велику вірогідність виникнення інфекційних хірургічних ускладнень.

5.5. Вторинна хірургічна обробка при вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних та сліпих пораненнях.

У нашому дослідженні спостерігали трьох поранених, у яких після пізніх ПХО з приводу вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних поранень, неповному переломі виникли гнійні ускладнення у вигляді нагноєння післяопераційної рани м'яких тканин. За виконання вторинної хірургічної обробки ознак остеомієліту ділянці неповного перелому не було виявлено. Цим пораненим виконані вторинні хірургічні обробки згідно з наступним алгоритмом:

Алгоритм вторинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих уламкових та кульових дотичних та сліпих пораненнях.

1. Волосся на голові повністю голити.
2. Ввести пораненого у наркоз.
3. Обробити антисептичними розчинами операційне поле та рани 6 разів.
4. Зняти шви з рани.
5. Виконати забір гнійного вмісту з рани для дослідження на ріст та чутливість до антибіотиків мікрофлори. За допомогою вакуумного аспіратора евакуювати гнійний вміст.
6. Виконати обробку рани антисептичними розчинами та затампонувати її на 3 хвилини турундами з 3% розчином перекису водню.

Наступні етапи виконували з допомогою мікрохірургічної техніки, зі збільшенням операційного поля 2,5 разу. Після кожного наступного етапу рану обробляли розчинами антисептиків.

7. Виконати вторинну хірургічну обробку вогнепальної рани м'яких тканин склепіння у черепа (видалити некротичні тканини, виконати гемостаз).

8. Оцінити стан тканин неповного перелому, у разі виявлення некротичних ділянок країв кісткового ранового каналу видалити їх.

9. Виконати ретельний гемостаз.

10. Пухко затампонувати рану турундами, змоченими у 10% розчині хлористого натрію.

У післяопераційному періоді в першу добу після операції спостереження та лікування поранених проводили у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, потім поранених переводили у загальні палати та проводили стандартну медикаментозну терапію забою мозку та наслідків його стиснення. Кожному пораненому післяопераційному періоді протягом 7-10 днів проводили терапію антибіотиками широкого спектра. Перев'язку післяопераційної рани виконували щодня протягом перших трьох днів, далі за показаннями. Шви з післяопераційної рани знімали зазвичай через два тижні.

Публікації: Алтаброурі МС, Усатов СА. Хірургічне втручання на ранових каналах вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2023;2(44):24-33. DOI: 10.26683/2786-4855-2023-2(44) -24-33.

РОЗДІЛ 6

РЕЗУЛЬТАТИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНИХ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ НЕПРОНИКАЮЧИМИ ЧЕРЕПНО- МОЗКОВИМИ ПОРАНЕННЯМИ

Хірургічне лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень займає особливе місце в системі надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги в сучасних локальних війнах та збройних конфліктах. Це обумовлено перед усім достатньо великою часткою вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень серед усіх вогнепальних поранень черепу та мозку, причому, якщо у тотальній Другій світовій війні частка вказаних поранень склало 17,3%, то в локальних війнах останніх десятиліть існує тенденція до збільшення цього індикатора (табл. 6.1). Так, якщо під час локальної десятирічної війни в Афганістані (1979–1989) вона була 10,1%, то через двадцять років у місцевих війнах на Північному Кавказі (1994-1996 рр., 1999-2002 рр.) доля вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень виросла до 18,4%, а в дослідженому нами клінічному матеріалі отриманому при стримуванні збройної агресії Російської федерації на сході України вона склала - 20,9%.

Таблиця 6.1

Частота вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в деяких війнах.

Війни	Непроникаючі поранення черепу та головного мозку (%)
Друга світова війна (1941-1945гг.)	17,3
Війна в Афганістані (1979–1989)	10,1
Війна в Чечні (1994–1996)	18,4
Військова операція в Чечні (1999–2002)	18,4
Стимування збройної агресії Російської федерації на сході України (2014-2020)	20,9

Спостерігається тенденція збільшення частки вогнепальних уламкових непроникаючих черепно-мозкових поранень в сучасних локальних війнах (табл.6.2) з 84,4% [10] у війні в Афганістані (1979) до 92,9% при стримуванні збройної агресії Російської федерації на сході України.

Таблиця 6.2

Частота вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в деяких війнах

	Кульові	Уламкові
Стимування збройної агресії Російської федерації на сході України	7,1%	92,9%

У аналізованих спостереженнях поранення частіше знаходилися в тім'яній та лобній ділянках - $(67,1 \pm 7,5)\%$ (відповідно $(37,4 \pm 7,7)\%$ та $(29,7 \pm 7,3)\%$). У Другу світову війну ці дві ділянки складали також більшість поранень 54,8%, в даних спостереженнях вони зустрічалися частіше ($p(t,df) < 0,05$). Дані про локалізацію поранень в локальних сучасних війнах в літературі відсутні. Також як у доступних нам літературних джерелах не повідомляється про частку ізольованих поодиноких та множинних вогнепальних непроникаючих поранень у локальних війнах. Ці поранення відрізняються один від одного морфологією ранових каналів, тяжкістю ушкодження мозку, обсягом медичних заходів і термінами лікування. У зв'язку з тим, що ми вважали доцільним порівняти ці дві групи за рядом ознак, враховуючи, що якість наданої догоспітальної медичної допомоги та терміни поступлення поранених для надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги в нейрохірургічних клініках 3-4-го рівня однакова.

Серед аналізованих спостережень ($n=155$) загальний стан поранених при госпіталізації в лікувальні заклади 3-4-го рівня в залежності від характеру поранення (поодинокого чи множинного) та внутрішньочерепних ушкоджень розцінювався як задовільний у більшості поранених з поодинокими та множинними пораненнями, відповідно, 107 $(69 \pm 7,3)\%$, і 29 $(18,7 \pm 6,2)\%$. Характерною внутрішньочерепною патологією в цих поранених були

субарахноїдальні крововиливи та контузійні вогнища мозку невеликих розмірів, котрі локалізуються в ділянці вогнепального перелому. Загальний стан середнього ступеня тяжкості за рахунок забою мозку середнього ступеня був у 13 ($8,4 \pm 4,4$)% пацієнтів. У одного пораненого з множинними уламковими пораненнями загальний стан оцінювався як тяжкий за рахунок забою мозку тяжкого ступеня. У 5 поранених ($3,3 \pm 2,8$)% з поодинокими пораненнями загальний стан оцінювався як тяжкий обумовлений стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами.

У групі спостереження ($n=155$) абсолютна більшість були пацієнти з поодинокими вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями: 112 ($72,3 \pm 7,1$)%, з множинними, відповідно, - 43 ($27,7 \pm 7,1$)% . При чому в переважній більшості при множинних пораненнях ($n=43$) спостерігали три, чотири та більше ранових каналів, відповідно, у 18 ($41,9 \pm 15,2$)% поранених та у 21 ($48,8 \pm 15,4$)% (рис. 6.1). З двома рановими каналами було всього 4 ($9,3 \pm 8,9$)% пацієнта.

Ушкодження м'яких тканин склепіння черепа, самого черепа при множинних пораненнях були значно тяжчі, ніж при поодиноких. У зв'язку з чим кількість первинних хірургічних обробок ранових каналів була виконана значно більше при вогнепальних множинних уламкових пораненнях, ніж при поодиноких. Так, в цій групі спостереження було проведено всього 321 операцій, з яких на групу з множинними пораненнями випало статистично значно більше операцій, ніж при поодиноких пораненнях, відповідно, 209 ($65,1 \pm 5,2$)% операцій і 112 ($34,9 \pm 5,2$)% ($p(t, df=319)=0,00004$).

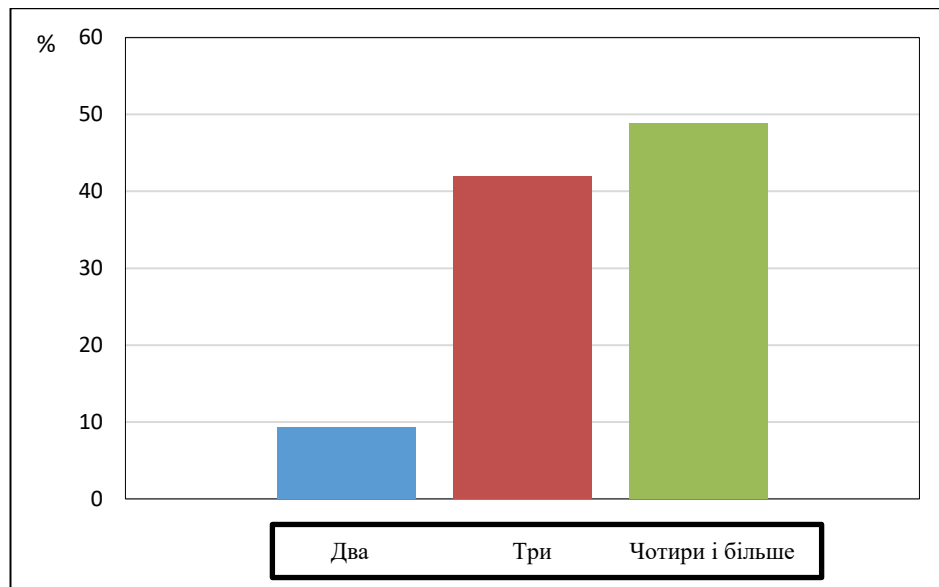


Рис. 6.1. Розподіл поранених за кількістю ранових каналів при множинних вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях.

Травматичні забої мозку при множинних пораненнях були значно складнішими, ніж при поодиноких. Так, у групі спостережень ($n=155$), забої мозку середнього ступеня тяжкості та тяжкі забої при вогнепальних множинних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях спостерігалися відповідно у 14 ($8,4 \pm 4,4$)% пацієнтів, а забої легкого ступеня у 29 ($18,7 \pm 6,2$)%, у той час як при поодиноких пораненнях у 107 ($69,0 \pm 7,3$)% поранених відзначені забої мозку легкого ступеня, а забоїв мозку середнього ступеня тяжкості та тяжких не було (табл. 6.3).

Таблиця 6.3.

Внутрішньочерепні травматичні ушкодження, що супроводжують вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення

Травматична патологія мозку	Поодинокі			Множинні			Всього		
	абс. кіл.	%	m%t	абс. кіл.	%	m%t	абс. кіл.	%	m%t
Забої мозку легкого ступеня	107	69,0	7,3	29	18,7	6,2	136	87,7	5,2

продовження таблиці 6.3

Забої мозку середнього ступеня тяжкості				13	8,4	4,4	13	8,4	4,4
Забої мозку тяжкого ступеня				1			1		
Стиснення мозку внутрішньочерепними гематомами	5	3,2	2,8				5	3,2	2,8
Всього	112	72,3	7,1	43	27,1	7,1	155	100,0	

Внутрішньочерепні гематоми серед аналізованих поранених (n=155) спостерігалися тільки в поодиноких випадках - у 5 (3,2±2,8)% поранених, з них у 2-х - стиснення мозку були обумовлені субдуральною гематомою на фоні забою мозку, у одного - стиснення мозку було зумовлено субдуральною гематомою і на фоні забою мозку разом із внутрішньо мозковою гематомою і ще в 2-х - епідуральною гематомою. Ці дані приблизно відповідають даним Другої світової війни, в якій поранення основного стовбура та великих гілок середньої оболонкової артерії при непроникаючих пораненнях зафіксовані в 1,9% випадків, значні епідуральні та субдуральні крововиливи – у 0,9% поранених [16, 54].

Аналіз характеру поранення і механізму розвитку внутрішньочерепних гематом при вогнепальних непроникаючих пораненнях черепа і мозку свідчить про наявність їх тільки при ізольованих поодиноких пораненнях, при чому епідуральні гематоми розвиваються при пораненні уламком основного стовбура і великих гілок середньої оболонкової артерії, через утворення вогнища забою та ушкодження судин субарахноїдального простору, хоча не виключається можливість утворення внутрішньочерепних гематом і при множинних сліпих і дотичних пораненнях, обумовлених спрямованим пучком уламків.

Особливе місце займає аналіз вогнепальних переломів при цій патології. За характером вогнепальних переломів черепа вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення під час Другої світової війни розділяли за Н.С. Косинською [3] на чотири групи: лінійний перелом (тріщина), неповний, вдавлений (імпресійний) перелом, роздроблений перелом. Ми користувалися сучасною робочою клініко-КТ-анатомічною класифікацією вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень, розробленою А.О. Данчин, М.Є. Поліщук, О.Г. Данчин (2018 р.) з деякими змінами трактування щодо вогнепальних переломів.

При вивченні вогнепальних переломів за даними, отриманими при КТ-дослідженнях, роздроблені переломи за класифікацією Н.С. Косинської мають характерні риси як вдавленого перелому з незначним проникненням у порожнину черепа (до 1-3 мм) двох або трьох невеликих за розмірами кісткових уламків, що не відокремилися від зони перелому черепа, так і дірчастого перелому з наявністю в них одного, рідше двох або трьох дрібних раних елементів - уламків, в 1-2 мм у діаметрі (рис. 6.2), що знаходяться в самому дірчастому переломі черепа серед його уламків, такі переломи ми назвали дірчасто-втиснутими. На відміну від дірчасто-вдавлених переломів, при втиснутих (імерсійних) переломах спостерігаються значні зсуви в порожнину черепа великих кісткових уламків, які втратили з черепом анатомічний зв'язок і повністю відокремилися від черепа. (Мал. 6.3).

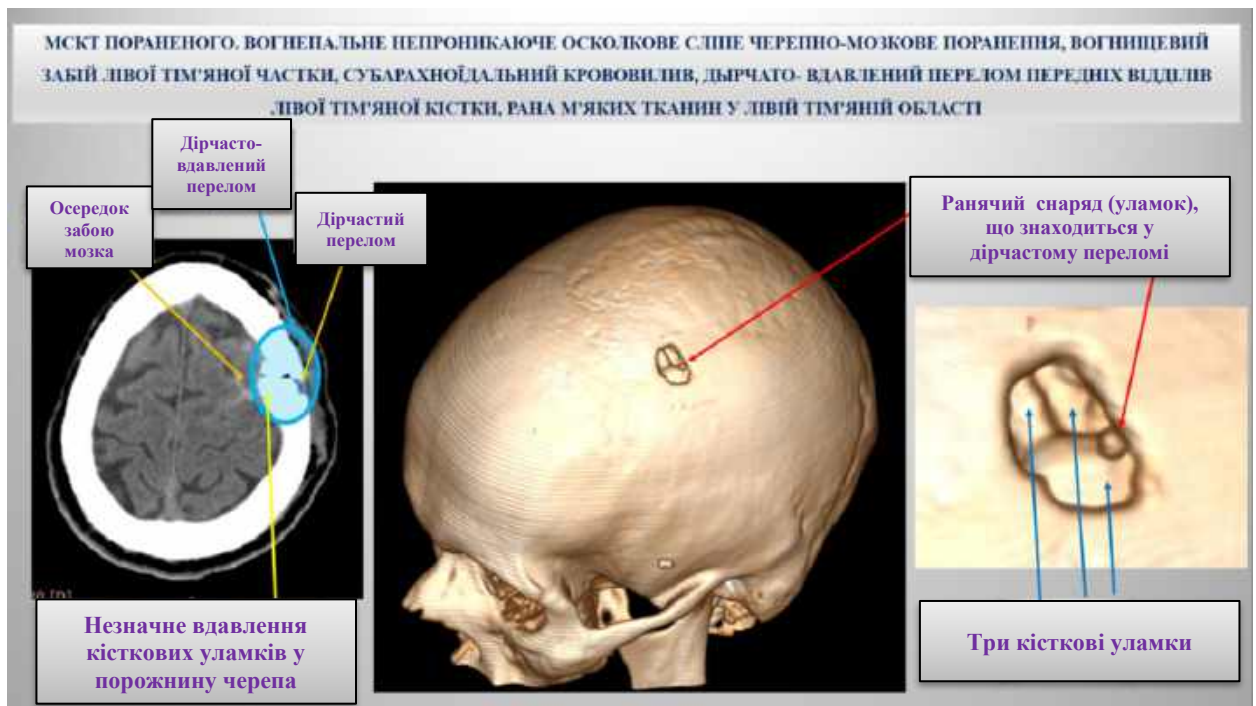


Рис. 6.2. Дірчасто вдавнений перелом лівої тім'яної кістки [54].



Рис. 6.3. Вдавнені переломи з наявністю вогнища забію мозку [54].

У таблиці 6.4 наведено структуру та порівняльний аналіз характеру вогнепальних переломів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у Другій світовій війні та при стримуванні збройної агресії Російської федерації на сході України.

Таблиця 6.4.

Структура та порівняльний характер вогнепальних переломів черепа при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у Другій світовій війні та у сучасному збройному конфлікті на сході України.

Стимуванні збройної агресії Російської федерації на сході України. Група дослідження (n=155)	
Вид перелому	%
Лінійний перелом, або тріщина	Один випадок в поєднанні з вдавленим переломом
Неповний: а) зовнішньої кісткової пластинки у вигляді вищербини або подряпини, б) внутрішньої кісткової пластинки;	11,6±5,1
Вдавлений (імпресійний) перелом	5,2±3,5
Дирчатий	22,6±6,6
Поєднання двох видів – дирчатого та вдавленого	60,6±7,8
Всього	83,6±5,9

Найчастіше зустрічалися дірчасто-вдавленні, але у досліджуваній групі їх статистично значно більше ($p < 0,05$): (83,6±5,9)% та 57,9%. Рідко зустрічалися лінійні та неповні переломи черепа. Що стосується вдавлених (імпресійних переломів), вони спостерігаються статистично значно частіше у наших спостереженнях, відповідно 27,9% та (5,2±3,5)%, ($p < 0,05$), ці статистичні дані не впливають на тактику хірургічного лікування та наслідки

вогнепальних непроникаючих поранень черепа в сучасних війнах та збройних конфліктах.

За механізмом поранення та характером ранового каналу непроникаючі поранення кісток черепа поділяються на дотичні та сліпі.

Рикошетуючі поранення, становлять 12,8%. В останніх війнах сліпі та дотичні ранові канали зустрічалися приблизно в рівновеликих частках, відповідно 43,5% і 43,0%, у той час як у війні на сході України на прикладі досліджуваної групи (n=155) переважна більшість ранових каналів складала сліпі ранові канали: у 121 (78,1±7,1)% поранених, та 34 (21,±7,1)% - дотичні. Ми виявили деякі важливі особливості множинних уламкових сліпих поранень у наших спостереженнях (Рис. 6.4):

1. Поранення однієї або значно частіше двох анатомічних ділянок м'яких тканин склепіння черепа.

2. Наявність безлічі уламкових сліпих ранових каналів (від двох до тридцяти).

3. Ранові канали, що починаються з ран м'яких тканин склепіння черепа, розрізняються за розмірами «вхідних отворів» у м'яких тканинах.

4. Переважна більшість «вхідних отворів» у м'яких тканинах становлять 1-2 мм у діаметрі – це відповідає розмірам уламків, що ранять, які закладені як вражаючі елементи в артилерійські снаряди, міни та вибухові пристрої ближнього сучасного бою.

5. Один або кілька ранових каналів за розмірами «вхідних отворів» у м'яких тканинах до 12 мм - це відповідає розмірам уламків, що ранять, які утворюються з корпусу артилерійських снарядів, мін і вибухових пристроїв ближнього бою.

6. Довжина сліпих ранових каналів різна за розмірами і не перевищує в основному 12 мм, а у скроневій та потиличній ділянках – до 25 мм.

7. Переважна більшість вогнепальних переломів черепа – це дірчасто-вдавлені переломи.

При аналізі клінічних спостережень характер вогнепальних кульових дотичних ранових каналів відповідає опису останніх за підсумками Другої світової війни, але при множинних уламкових дотичних пораненнях спрямованим пучком уламків ми не можемо провести порівняння, у зв'язку з відсутністю описів цих поранень як в останній тотальній війні, так і в сучасних локальних війнах, однак ми виявили деякі важливі особливості множинних уламкових дотичних поранень, спричинених спрямованим пучком уламків за матеріалами у наших спостереженнях (Рис. 6.5 та 6.6):

1. Поранення однієї або значно частіше двох анатомічних ділянок м'яких тканин склепіння черепа, інколи ж і трьох.
2. Рановий канал у вигляді жолоба без вхідного та вихідного отворів з двома стінками у вигляді ушкоджених, з нерівними обширними скальпованими краями ран м'яких тканин склепіння черепа та дном, яким є вогнепальний перелом – вдавнений (імерсійний або дірчасто-вдавнений).
3. Багато уламкових сліпих ранових каналів тільки м'яких тканин склепіння черепа навколо дотичного ранового каналу.
4. Переважна більшість сліпих ранових каналів починаються з ран м'яких тканин розмірами 1-2 мм у діаметрі.
5. Довжина сліпих ранових каналів різна за розмірами, що не перевищує 12 мм.

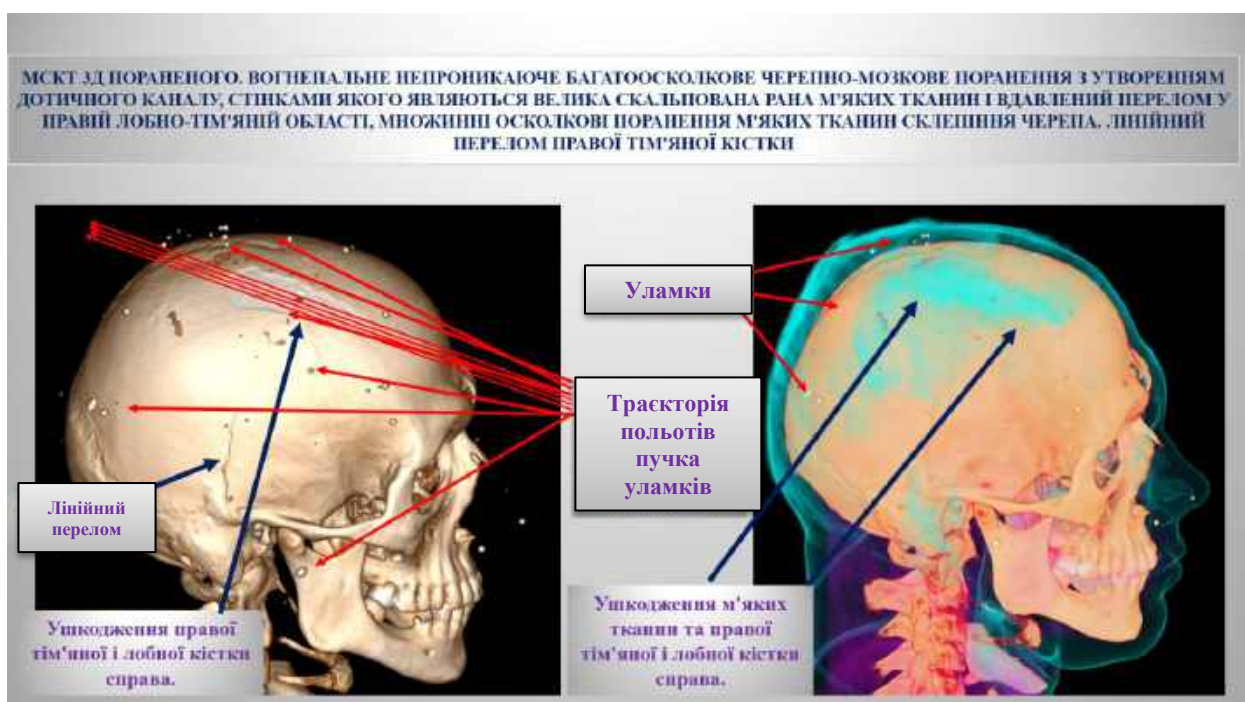


Рис. 6.5 Багатоуламкове ураження черепа [54].

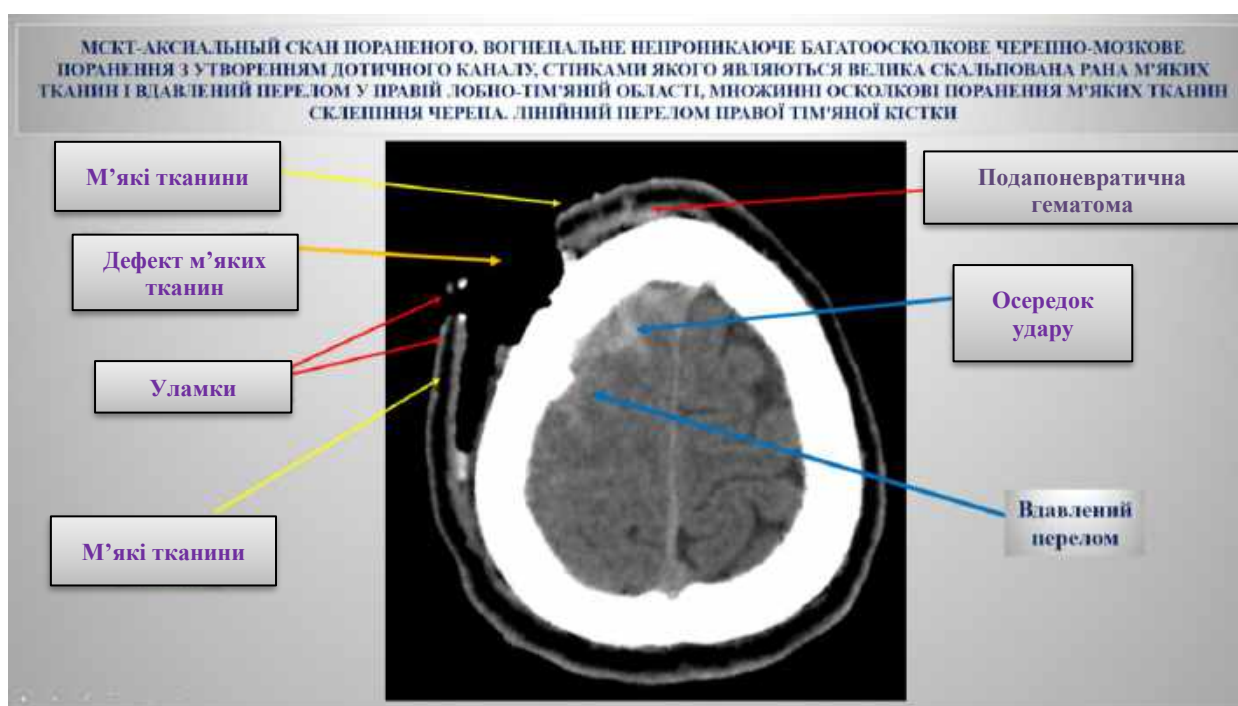


Рис. 6.6. Гігантська скальпована рана, як результат дії кількох уламків одної траскторії [54].

Науково-технічний прогрес наприкінці 70-х років минулого сторіччя, пов'язаний із сучасними рентгенологічними МСКТ-дослідженнями головного мозку, дозволив уточнити багато положень діагностики та хірургічного лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. Це

відноситься насамперед до визначення патоморфології головного мозку, котра зумовлює в основному тяжкість стану поранених, оцінка якої є дуже важливою, починаючи з сортування на етапах медичної евакуації.

За підсумками Другої світової війни, вогнепальні непроникаючі поранення черепа та мозку віднесені авторами, які проводили аналіз підсумків цієї тотальної війни, до категорії поранень середньої тяжкості з простим механізмом поранення та сприятливим клінічним перебігом та результатом. Про частоту контузійних вогнищ відомості є суперечливими наявність забою мозку та частота його вказувалася по-різному. Так є відомості про наявність контузійних вогнищ у 15,8% поранених [50], водночас тривала втрата свідомості – непряма ознака забою мозку - була у 80,8% випадків і тривала від 30 хвилин до 2 годин у поранених. Навіть існувала думка, що кожне непроникаюче поранення черепа певною мірою супроводжується забоєм мозкової тканини та ушкодженням судин мозку та оболонок [17]. У деяких сучасних військових конфліктах і локальних війнах ці поранення одні автори відносять до групи тяжких поранень, інші - до нетяжких поранень, що супроводжуються в основному забоями легкого ступеня та середнього ступеня тяжкості, причому у 82,3% спостерігали забої мозку середнього ступеня тяжкості [4].

За даними МСКТ черепа та головного мозку в 100 % фіксувався субарахноїдальний крововилив та вогнещеві забої різного ступеня важкості. У нашому дослідженні значно менша частота забоїв легкого ступеня - 91,0%, середнього ступеня - 7,7% та тяжкого ступеня – 1,3%. У зв'язку з чим у системі надання медичної допомоги в Українській армії у війні на сході країни вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення розглядають як поранення середньої тяжкості та виділяють при сортуванні цю групу як поранених середньої тяжкості, починаючи з другого рівня медичного забезпечення [9].

Результати лікування, крім інших важливих факторів, залежать від своєчасності та повноти первинної хірургічної обробки вогнепальної шкірно-

кісткової рани. У сучасних локальних війнах багато в чому змінилися і розширилися можливості діагностики та хірургічного лікування поранень. Залишаються невирішеними та суперечливими питання тактики та методики первинної хірургічної обробки непроникаючих черепно-мозкових поранень, що починається з головних питань хірургії - планування та виконання хірургічних доступів та закінчуються питанням про накладання первинного шва. За підсумками лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у деяких сучасних локальних війнах кінця минулого-початку поточного сторіччя, про які є певні відомості в доступній нам літературі автори рекомендують виконувати позаранові хірургічні доступи за класичними розрізами до різних відділів черепа, а при множинному характері доступ повинен забезпечити ревізію переломів черепа. [4]. Ми також дотримувалися цієї тактики щодо хірургічних доступів до вогнепального перелому та внутрішньочерепних гематом. Деякі автори в сучасних локальних війнах при неповних переломах накладали фрезьовий отвір в зоні ушкодження кістки і проводили ревізію епідурального простору з метою виявлення епідуральної гематоми, а при переломах як зовнішньої, так і внутрішньої пластинок черепа виконували краніотомію з ревізією субдурального простору, при якій у 60% поранених виявляли осередки забою-розчавлення мозку, які видаляли, тверду мозкову оболону ушивали, встановлювали промивне дронування на 3-4 дні [4]. Така хірургічна тактика застосовувалася в деяких сучасних збройних конфліктах без застосування МСКТ черепа та мозку. При виконанні первинної хірургічної обробки на етапі кваліфікованої допомоги у 33% поранених відзначені ускладнення у вигляді дефектів м'яких тканин, а на етапі спеціалізованої допомоги у 3,1% [4]. За даними нашого клінічного матеріалу, з проведеним КТ-дослідженням черепа і мозку, у всіх поранених спостерігали контузійні осередки в ділянці переломів черепа невеликих розмірів, що не викликають об'ємного впливу на мозок. Тільки при видаленні субдуральних гематом у 1,9% (3/155) поранених виконували аспірацію вогнищ контузійних, патогенетично пов'язаних з гематомами. Ускладнень у вигляді

дефектів м'яких тканин склепіння черепа при хірургічних втручаннях із застосуванням описаних вище доступів до ушкоджених тканин голови та тактики хірургічного втручання, що визначається на основі клініко-комп'ютерно-томографічного аналізу, що виконуються в лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення, ми не спостерігали.

Організатори військової медицини та військові хірурги, які мають великий досвід лікування вогнепальних поранень, прагнуть створити систему надання медичної допомоги, за якої можуть бути забезпечені умови виконання вичерпної та одномоментної ранньої первинної хірургічної обробки вогнепальних поранень, яка залежить головним чином від термінів поступлення пораненого після поранення в спеціалізований лікувальний заклад та можливості накладання первинного шва. Така первинна хірургічна обробка, виконана в першу добу після поранення вважається ідеальним варіантом [9], так як після одномоментного та вичерпного хірургічного втручання з накладанням первинного шва при сприятливому післяопераційному перебігу ранового процесу через короткий час поранений після реабілітації повертається до лав ЗСУ. Таким чином, частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок, виконаних у першу добу після поранення є об'єктивним фактором оцінки ефективності системи надання спеціалізованої медичної допомоги у локальних війнах та збройних конфліктах, а короткі терміни сприятливого післяопераційного лікування – фактором оцінки методики первинної хірургії.

Під час Другої світової війни у радянській армії рання ПХО виконана 53,6% пораненим, яким у 20% випадків накладено глухий шов [27], так як основним методом лікування післяопераційних ран був відкритий метод із застосуванням довгострокової пов'язки Мікуліча–Деммер-Гойхмана, яку накладали на рану після операції терміном на 12-14 днів при неускладненому перебігу ранового процесу. На підставі наведених даних впливає, що частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок під час Другої світової війни є невеликою і дорівнює 10,7%. Проте треба віддати

належне головному хірургу радянської армії Н.Н. Бурденко, який передбачив оптимальні сучасні терміни виконання ранньої первинної хірургічної обробки після вогнепальних черепно-мозкових поранень, як одномоментної та вичерпної операції. Відповідно до його вказівок первинна хірургічна обробка може закінчуватися первинним швом, якщо вона виконана в ранні терміни - від 4 до 16 годин з моменту поранення, що є ідеальною моделлю ранньої первинної хірургічної обробки в даний час. Однак у деяких літературних джерелах на підставі досвіду сучасних локальних війн [4] рекомендується первинний шов після ПХО на вогнепальну рану не накладати, виняток автори роблять на поверхневі рани голови та операційні рани, розташовані поза рановим каналом. За такої системи надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок буде нульовою.

У аналізованих спостереженнях частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок склала 92,9 % (144/155) – пораненим зроблено одномоментні, вичерпні ранні первинні хірургічні обробки зі сприятливим післяопераційним перебігом. Літературних даних про частки вичерпних і одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок у сучасних локальних війнах та збройних конфліктах у доступній нам літературі немає.

У аналізованих спостереженнях виконали вибірково первинну пластику дефекту черепа титановою пластиною у 33,5 % (52/155) поранених під час первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях з наявністю поодинокого уламкового сліпого ранового каналу, у цих поранених був сприятливий післяопераційний перебіг. Враховуючи, що при множинних уламкових сліпих і дотичних пораненнях ушкодження м'яких тканин склепіння черепа і вогнепальні переломи його незрівнянно великі, ніж при поодинокому уламковому сліпому пораненні і, внаслідок цього мікробне забруднення більш значне, первинну пластику дефекту черепа таким хворим не виконували. Деякі автори, зокрема відомий

американський нейрохірург Марк Грінберг (2001 рік), рекомендують відкласти краніопластику при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях на 6-12 місяців.

Про терміни загоєння вогнепальних ран та терміни лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в сучасних локальних війнах та збройних конфліктах у науковій літературі немає відомостей. Під час Другої світової війни у радянській армії терміни загоєння рани після зняття довгострокової пов'язки при сприятливому перебігу, коли на твердій мозковій оболоні утворилися грануляції, були від одного до 1,5 місяців. У аналізованих спостереженнях термін загоєння рани у 152 поранених (98,1 %) не перевищували два тижні, так як вони загоювалися первинним натягом після накладання первинного глухого шва при ранній та відстроченій хірургічних обробках. Тільки у 1,9 % (3/155) поранених у зв'язку з нагноєнням рани та виконанням операції вторинної обробки рани загоєння ран закінчилося до четвертого тижня, а термін лікування не перевищував 2,5 місяців. Терміни лікування поранених в останній тотальній війні [11], як вважають самі автори, порівняно невеликі – 76,3% усіх поранених закінчували лікування до 4 місяців, більше половини з них у шпиталях тилу. У аналізованих спостереженнях терміни лікування включали кількість ліжко-днів проведених у нейрохірургічних клініках третього-четвертого рівня надання медичної допомоги та у ВМКЦ професійної патології особового складу ЗСУ, де поранені проходили реабілітацію. Виявлена певна закономірність: терміни лікування залежали в основному від тяжкості травматичного ушкодження мозку, чим важче забій мозку або тяжкість стиснення його, тим більше терміни лікування. Так, у 136 (87,7 $\pm$ 5,2) % поранених із забоями головного мозку легкого ступеня терміни лікування становили в середньому (54,1 $\pm$ 0,2) ліжко-дня, у 12 (8,4 $\pm$ 4,4) % поранених із забоями мозку середнього ступеня тяжкості – (67,2 $\pm$ 1,0) ліжко-дня, у одного пораненого із забоєм мозку важкого ступеня та у 5 (3,2 $\pm$ 2,8) % зі стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами – (74 $\pm$ 1) ліжко-дня. При

вогнепальних множинних непроникаючих пораненнях терміни лікування поранених у зв'язку з наявністю забою головного мозку середнього та важкого ступеня, а також у поранених з поодинокими сліпими пораненнями, що супроводжуються стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами в середньому на 2-3 тижні були довшими, ніж у поранених при поодиноких ранах та наявністю забою мозку легкого ступеня. Терміни лікування залежали в основному від тяжкості травматичного ушкодження мозку та включали кількість ліжко-днів проведених у нейрохірургічних клініках третього та четвертого рівнів надання медичної допомоги та у ВМКЦ професійної патології особового складу ЗСУ, де поранені проходили реабілітацію.

Частка тих поранених, що одужали та повернулися до лав ЗСУ, є одним із важливих факторів оцінки хірургічного лікування та ефективності лікувально-евакуаційної системи Збройних Сил. Так у Другу світову війну близько 75% всіх поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями одужало, і повернулося до лав ЗСУ, трохи більше 25% тимчасово втратили працездатність тією чи іншою мірою, причому кількість одужалих поранених з одиночними пораненнями 73,8 % та 71 % [9].

У доступних нам літературних джерелах немає даних про питому вагу поранених, що одужали, і повернулися у стрій в чисельних локальних війнах і військових конфліктах середини минулого і початку поточного століть. Однак у деяких локальних війнах, таких як у десятирічній війні в Афганістані (1979-1889 рр.) можна припустити, що частка поранених після лікування, що повернулися у стрій, не була великою. Це пов'язано з тим, що у зазначеній війні 86,7 % поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями мали вогнища розчавлення головного мозку з наявністю параконтузійних гематом у проекції вогнепального перелому, у зв'язку з чим при вогнепальних переломах зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок під час хірургічних втручань виконували краніотомію з ревізією субдурального простору та аспірацією вогнищ розчавлення мозку [4], що

значно знижувало кількість військовослужбовців, які могли б повернутися у стрій.

Дані, отримані за результатами лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у досліджуваній групі ($n=155$) значно відрізняються: 149 ($96,1 \pm 3,1$) % поранених одужали та були повернені у стрій, а 5 поранених ($3,2 \pm 2,8$) % після закінчення реабілітаційного лікування та відпустки через хворобу визнані непридатними до військової служби, так як у них поранення супроводжувалося стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами. Один поранений, у якого було діагностовано забій мозку важкого ступеня, теж визнаний непридатним до військової служби.

Відомостей про летальність при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у сучасних локальних війнах і збройних конфліктах у доступній нам літературі не знайдено, летальність при патології, що вивчається в дисертації під час Другої світової війни, склала 3,3%, у 59,5 % поранених, летальний кінець наступив внаслідок інфекційних хірургічних ускладнень мозку, найчастіше причиною був абсцес ранового каналу та менінго-енцефаліти, а у 12,1 % поранених причиною смерті були масивні епідуральні та субдуральні гематоми, 9,2 % поранених загинули від пневмонії. У аналізованій групі спостережень смертельних випадків не було.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Дане наукове дисертаційне дослідження присвячене аналізу досвіду роботи військових та цивільних нейрохірургів з надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими пораненнями склепіння черепа та мозку в поточному збройному конфлікті та засновано на результатах спостереження за 155 пораненнями з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями, що склало 20,9 % від усіх вогнепальних поранень черепа та мозку за період антитерористичної операції (АТО) з 14.04.2014 по 30.04.2017 роки та після операції об'єднаних сил (ООС) з 01.04.2017 до 01.04.2020 року.

Проведено клініко-інструментальне дослідження та хірургічне лікування поранених у лікувальних закладах третього-четвертого рівня медичного забезпечення після надання медичної допомоги на попередніх етапах медичної евакуації у системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних Сил України.

Актуальність розглянутих у дисертаційному дослідженні питань пов'язана з тим, що частка вогнепальних непроникаючих поранень черепа та мозку у структурі вогнепальної черепно-мозкової нейротравми у збройних конфліктах та локальних війнах протягом останніх десятиліть зросла з 10,1 % до 20,9 % при стримуванні збройної агресії Російської федерації на сході України, а також складнощами діагностики та вибору методики хірургічних втручань, обумовлених наявністю різними за характером клініко-морфологічними ушкодженнями м'яких тканин склепіння черепа, кісток та мозку.

Наприкінці 70-х років 20 сторіччя з'явилися нові можливості точної діагностики за допомогою комп'ютерної томографії, яка стала називатися «золотим стандартом» діагностики вогнепальних черепно-мозкових поранень, однак узагальнюючих робіт з теми, що вивчається нами, у доступних літературних джерелах немає. У чисельних локальних війнах і збройних конфліктах останнього сторіччя залишається тенденція при ПХО

вогнепальних черепно-мозкових ран не накладати первинний глухий шов, хоча при сучасній розвиненій системі аеромобільного та автомобільного транспорту доставка поранених у спеціалізовані нейрохірургічні відділення можлива за короткий час після поранення. Крім того, більша частина цих поранених, які мають бойовий досвід, після лікування повертаються до ладу. У зв'язку з чим дисертаційна робота, присвячена клініці, діагностиці та лікуванню вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень мала на меті вивчити та покращити результати лікування поранених даної категорії та розробити пропозиції щодо оптимізації спеціалізованої нейрохірургічної допомоги на підставі отриманого досвіду роботи в системі лікувального забезпечення в війні на сході України.

Майже дві третини з 155 поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями становив молодий контингент військовослужбовців 101 ($65,2 \pm 7,6$) % віком від 18 до 44 років, одну третину 54 ($34,8 \pm 7,6$) % – військовослужбовці середньої вікової групи від 45 до 60 років. За видом снарядів, що ранять, у поранених з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями уламкові поранення становили переважну більшість – 144 ($92,9 \pm 4,1$) %, кульових поранень спостерігалось всього у 11 ($7,1 \pm 4,1$) % поранених. За характером ранового каналу переважну більшість склали сліпі ранові канали у 121 ($78,1 \pm 6,6$) % поранених, а дотичні ранові канали спостерігалися у 34 ($21,9 \pm 6,6$) % поранених.

Для уламкових поранень характерні дотичні та сліпі ранові канали, для кульових – виключно дотичні. У 112 ($72,3 \pm 7,1$) % пацієнтів мали місце поодинокі поранення, з них уламкових поранень була більшість – у 101 ($65,2 \pm 8,5$) %, рідше – кульові поранення у 11 ($7,1 \pm 8,5$) %. Множинні уламкові поранення спостерігалися у 43 пацієнтів ($27,3 \pm 7,1$) %. Поєднані вогнепальні черепно-мозкові поранення до дослідження не включалися. Близько однієї третини множинних поранень були пораненнями спрямованим пучком уламків, у яких дотичні поранення мали також ознаки сліпого поранення з наявністю безлічі сліпих ранових каналів. Такі поранення обумовлені

вражаючою дією найпотужніших нових видів артилерійських снарядів спрямованої дії у поточній війні. Найчастішою локалізацією поранення була тім'яна ділянка – 58 пацієнтів ($37,4 \pm 7,7$) %, рідше лобова – 46 ($29,7 \pm 7,3$) %, та потилична – 36 ($23,2 \pm 6,7$)%, ще рідше ділянка вуха та соскоподібного відростка - 6 ($3,9 \pm 2,2$) % спостережень. У всіх поранених, як правило, в ділянці рани м'яких тканин склепіння черепа розташовувалися різного характеру переломи склепіння черепа, якими при уламкових пораненнях закінчувалися ранові канали, винятком були лінійні переломи, вони мали іншу локалізацію - на відстані від дотичного ранового каналу та вогнепального перелому поранених з вогнепальними непроникаючими багато уламковими дотичними пораненнями. При уламкових пораненнях у переважній більшості спостерігали поєднання двох видів переломів - дірчастого у поєднанні з вдавненням у 60,6 % (94/155) поранених, при кульових – неповний перелом у 5,8 % (9/155).

Характер і структура внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у поточній війні ідентична такій, що мала місце у тотальній Другій світовій війні та локальних війнах кінця XX - початку XXI сторіч в Афганістані та на Північному Кавказі. Так, травматичні забої мозку при множинних пораненнях були значно тяжчими, забій мозку середнього ступеня тяжкості і тяжкі забиття при вогнепальних множинних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях ($n=43$) спостерігалися відповідно у 13 ($30,2 \pm 14,1$) % і одного пораненого, а забій легкого ступеня у 29 ($67,4 \pm 14,1$) % (29/43), у той час як при одиноких пораненнях ($n=112$) забій мозку легкого ступеня відзначені у 107 поранених ($95,5 \pm 3,9$) %. Стиснення мозку на тлі його удару в досліджуваній групі ($n=155$) виявлено у 5 поранених ($3,2 \pm 2,8$) % з них у 2-х стиснення мозку були обумовлені субдуральною гематомою, ще у 2 - епідуральною гематомою, у одного – внутрішньомозковою гематомою і ще в одного – поєднанням субдуральної та внутрішньомозкової гематомами. У всіх поранених мав місце субарахноїдальний крововилив.

Після закінчення надання медичної допомоги на попередніх етапах поранені ($n=155$) поступали до лікувальних закладів третього рівня медичного забезпечення (спеціалізована нейрохірургічна допомога). З них 144 ($92,9 \pm 4,1$) % поранених поступили в середньому через ($3,8 \pm 0,2$) години, 5 ($3,2 \pm 2,8$) % поранених – через добу та 6 ($3,9 \pm 3,1$) % поранених – пізніше 3-х діб. Всім пораненим під час госпіталізації до лікувальних закладів третього рівня медичного забезпечення виконували МСКТ дослідження черепа та головного мозку.

На підставі клінічних та отриманих даних при КТ-дослідженнях вивчали біофізичні механізми формування ранових каналів, з урахуванням законів балістики, визначали вид снаряда, що ранить, траєкторію його польоту, характер вогнепальних ушкоджень м'яких тканин склепіння черепа і переломів черепа, а також характер внутрішньочерепних ушкоджень. Внаслідок цього дослідження нами виявлено такі закономірності:

1. Куля, що має забійну кінетичну енергію ($E > 80$ Дж) у проміжку ефективного ураження мети теоретично може ізолювано ушкоджувати м'які тканини склепіння черепа та череп у вигляді неповних або вдавлених переломів тільки у вигляді дотичного поранення.

2. При вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях циліндричної форми ранові канали утворюються за рахунок трансформації невеликої кінетичної енергії ударно-хвильових дій уламка, що мають прямолінійний напрям, тому поодинокі вогнепальні непроникаючі уламкові сліпі поранення м'яких тканин склепіння черепа частіше за все бувають точковими та ранові канали мають невеликі розміри як за довжиною, так і за шириною, а дном рани є неповний, дірчастий або вдавлений перелом. Патоморфологічно такі рани не мають зони вторинного некрозу, а зона первинного некрозу невелика або не значна, що дозволяє не висікати м'які тканини навколо рани під час первинної хірургічної обробки, а обмежуватися лише видаленням некротичних тканин і значно розширює можливість накладання первинного шва.

3. При вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків мали місце множинні ушкодження м'яких тканин в одній або двох анатомічних ділянках, з наявністю вогнепальних множинних уламкових сліпих ранових каналів. Найбільш характерні вдавнені переломи склепіння черепа були зумовлені не всіма, а окремими уламками, але найчастіше переломи черепа були обумовлені декількома уламками, що розташовувалися по траєкторії.

4. При вибухах мін спрямованої дії уламків найбільш ймовірно вогнепальні непроникаючі уламкові черепно-мозкові поранення будуть спостерігатися на відстані від 62 м до 96 м від епіцентру вибуху міни МОП-50 (щодо забійного інтервалу становить 34 м) та від 207 м до 244 м від епіцентру вибуху міни МОП-200 (щодо забійного інтервалу становить 37 м). У межах зазначених відстаней кінетична енергія уламків становить менше 80 Дж.

5. При вогнепальних непроникаючих уламкових дотичних і сліпих черепно-мозкових пораненнях рани м'яких тканин склепіння черепа первинній хірургічній обробці не підлягають у випадках, коли рани не зіяють, малих розмірів (до 2мм) і ушкодження стосуються тільки шкіри та підшкірної клітковини. Лікування таких ран може здійснюватися консервативними методами (туалет ран, перев'язки).

При поступленні поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями до лікувальних закладів третього рівня у системі лікувально-евакуаційного забезпечення порядок надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги проводився за виробленим алгоритмом лікувально-діагностичних заходів:

1. Вивчення скарг, анамнезу, клінічних проявів та неврологічного статусу.
2. Виконання КТ-дослідження мозку.
3. Вивчення місцевого статусу та підготовка до операції операційного поля (у перев'язувальній).

4. Планування операції первинної хірургічної обробки послідовно рани м'яких тканин склепіння черепа, вогнепального перелому його та за наявності стиснення мозку внутрішньочерепною гематомою – її видалення.

5. Проведення у післяопераційний період стандартної терапії ушкоджень м'яких тканин склепіння черепа, вогнепального перелому та забій мозку.

6. Підготовка поранених до кінця лікування та загоєння рани для переведення їх до лікувальних закладів четвертого медичного забезпечення.

Клінічна картина вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень складалася із симптоматики вогнепальних ушкоджень м'яких тканин склепіння черепа та виду вогнепального перелому черепа та проявів травматичної внутрішньочерепної патології, від якої в основному залежала тяжкість стану поранених. У 96,2 % (149/155) пацієнтів з легкими пораненнями та середнього ступеня тяжкості відзначалися:

- короткочасна втрата свідомості безпосередньо після поранення;
- невиражена загально-мозкова симптоматика у переважної більшості поранених;
- задовільний стан у більшості поранених;
- як результат прямої руйнівної дії снаряда, що ранить наявність рани м'яких тканин склепіння черепа і неповного перелому його;
- як результат опосередкованої механічної дії на череп «бокового удару» кулі або уламка - наявність вдавлених та дірчасто-вдавлених переломів черепа;
- травматичні не масивні субарахноїдальні крововиливи;
- вогнищеві забиття мозку невеликих розмірів, локалізовані в ділянці вогнепального перелому.

Особливості клінічних проявів вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у 3,9 % (6/155) пацієнтів з пораненнями тяжкого ступеня були такими:

- тривала втрата свідомості безпосередньо після поранення, а пораненого з епідуральною гематомою спостерігався «світлий проміжок»,

- виражена загально-мозкова симптоматика,
- тяжкий загальний стан,
- як результат прямої руйнівної дії снаряда, що раним наявність рани м'яких тканин склепіння черепа і перелому черепа,
- як результат опосередкованого механічного впливу на череп «бокового удару» кулі та трансформацією кінетичної енергії в анатомічні ушкодження у вигляді дірчастих, вдавлених та дірчасто-вдавлених переломів черепа та внутрішньочерепних ушкоджень
- травматичні не масивні субарахноїдальні крововиливи,
- вогнищеві забої мозку, локалізовані в ділянці вогнепального перелому,
- субдуральні, епідуральні, внутрішньо-мозкові гематоми.

Кожному пораненому виконували МСКТ-дослідження, яке є найбільш інформативним додатковим методом дослідження вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень.

При аналізі МСКТ-дослідження визначали:

1. Локалізацію поранення, наявність в ушкоджених тканинах снаряда, що раним.
2. Характер вогнепального перелому, його розміри.
3. Локалізацію та характер внутрішньочерепних травматичних ушкоджень.

На підставі клінічних, МСКТ-діагностичних даних та клініко-морфологічної характеристики були виявлені найбільш типові групи вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень, що мають однорідні ознаки залежно від виду снаряда, що раним, ранового каналу і множинності поранення.

I. Група поранених з непроникаючими поодинокими уламковими сліпими черепно-мозковими пораненнями.

Ознаки:

1. Має один сліпий рановий канал, який розташований в одній анатомічній ділянці - лобовій, тім'яній, потиличній, ділянці вуха та соскоподібного відростка.

2. Наявність рани м'яких тканин склепіння черепа і кісткових структур, що підлягають,

3. Наявність одного уламка, у глибині рани, який ушкоджує кістки черепа на всю їх товщину, чи – частково.

4. Рановий канал – це локальні ушкодження шкіри та черепа за формою схожі на геометричну фігуру у вигляді циліндра з округлою формою ушкодження шкіри по краях.

5. Дно рани – переломи кісток – неповний перелом, дірчасто-вдавлений та дірчастий переломи.

6. Внутрішньочерепні ушкодження:

- субарахноїдальний крововилив,
- невеликих розмірів контузійне вогнище мозку, що безпосередньо контактує з зоною перелому,
- епідуральна гематома при пораненні середньої оболонкової артерії та її основних гілок.

II. Вогнепальні непроникаючі множинні уламкові сліпі черепно-мозкові поранення мали такі характерні ознаки:

4. Кількість снарядів, що ранять - від двох і більше.

5. В ділянці поранення виявляли дві і більше рани м'яких тканин склепіння черепа.

6. Ділянка ушкодження - найчастіше лобово-тім'яно-скронева.

4. За клініко-морфологічними ознаками такі поранення - аналогічні поодиноким непроникаючим черепно-мозковим пораненням, проте найчастіше один з уламків викликав ушкодження черепа, а решта уламків ушкоджували тільки м'які тканини склепіння черепа, переломи черепа могли викликати кілька розташованих по траєкторії уламків. При цих множинних уламкових сліпих пораненнях було розроблено методику визначення

характеру перелому та визначення уламків, що мають відношення до переломів черепа за допомогою КТ-дослідження із застосуванням вторинної реконструкції, використовуючи інструменти на робочій станції комп'ютерного томографа, засновану на «відсіканні» так званої «зони інтересу» – зони вогнепального перелому, що дозволяє планувати адекватні хірургічні доступи до великої кількості ранових каналів не тільки м'яких тканин склепіння черепа, а й до вогнепального перелому, а при стисненні мозку і до внутрішньочерепної гематоми.

III. Вогнепальні непроникаючі множинні уламкові сліпі черепно-мозкові поранення спрямованим пучком уламків мали такі особливості:

- наявність великої кількості невеликих (2-5 мм в діаметрі) ран м'яких тканин склепіння черепа, розташованих в безпосередній близькості один від одного,
- локалізація ран м'яких тканин обмежена двома анатомічними ділянками,
- наявність великої кількості уламків, невеликих розмірів (2-5мм), які відповідали локалізації ран м'яких тканин склепіння черепа і більша частина їх розташовувалися приблизно на одній глибині,
- вдавнений перелом черепа, що свідчив про досить велику сумарну кінетичну енергію уламків, трансформовану під час удару об кістку у вдавнений перелом досить великих розмірів,
- невеликих розмірів вогнище забою мозку, що розташовується у ділянці вдавненого перелому.

IV. Вогнепальні непроникаючі дотичні черепно-мозкові поранення мали певні характерні клініко-морфологічні особливості залежно від виду, кількості снарядів, що ранять, та їх кінетичної енергії, обумовлені дією кулі, одного уламка або спрямованим пучком безлічі уламків:

1. Рани м'яких тканин склепіння черепа при дотичному пораненні одним уламком, мали вигляд жолоба або напів-циліндра, у той час як при множинних уламкових дотичних пораненнях спрямованим пучком уламків ушкодження

м'яких тканин склепіння черепа були великі, скальповані, з нерівними краями. Рани м'яких тканин при дотичних кульових пораненнях трикутної форми, великих розмірів з нерівними краями на кшталт скальпованих.

2. При поодиноких уламкових дотичних пораненнях мали місце неповні переломи, при множинних уламкових – вдавнені переломи та лінійні переломи, при кульових – вдавнені та неповні переломи.

3. Забої мозку та субарахноїдальні крововиливи супроводжували всі вогнепальні дотичні поранення, але при кульових і множинних уламкових пораненнях вони клінічно виявлялися у більш тяжкій формі. Внутрішньочерепні гематоми (субдуральна гематома та субдуральна у поєднанні з внутрішньо мозковою гематомою) супроводжували кульові дотичні поранення.

Кожне вогнепальне непроникаюче черепно-мозкове поранення нами розглядається у двох аспектах:

1. Як важка травма центральної нервової системи, при якій ушкоджуються безпосередньо рановим снарядом м'які тканини склепіння черепа, кістки склепіння черепа та опосередковано – внутрішньочерепні структури, що призводить до зниження імунологічних захисних сил організму та великої ймовірністю розвитку гнійної інфекції.

2. Як вхідні ворота інфекції, так як рани м'яких тканин черепа та вогнепальні переломи самого черепа, утворені снарядом, що ранить, у 100% поранених інфіковані.

У зв'язку з цим усі рани м'яких тканин склепіння черепа та вогнепальні переломи черепа підлягають хірургічним втручанням – первинним хірургічним обробкам, що мають такі мети:

1. Виконати максимально можливу санацію ранової поверхні.
2. Вилучити доступні для видалення снаряди-уламки, що ранять.
3. Радикально видалити кісткові уламки при втиснутих і при дірчасто-вдавнених переломах.
4. Радикально видалити внутрішньочерепні гематоми.

5. Відновити цілісність ушкоджених тканин.

Хірургічні втручання (ПХО) на ранових каналах при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях склалися з двох етапів:

1. Хірургічній обробці ран м'яких тканин склепіння черепа.
2. Хірургічній обробці вогнепальних переломів черепа, від локалізації та характеру яких залежав метод хірургічної обробки перелому.

При вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях котрі супроводжувалися стисненням мозку виконується третій етап операції - видалення внутрішньочерепної гематоми. При плануванні ПХО вибираються найбільш доцільні хірургічні доступи до ранових каналів м'яких тканин, переломів черепа та внутрішньочерепних патологічних утворень.

Нами розроблено алгоритми виконання хірургічних втручань залежно від характеру ранових каналів та строків поступлення поранених до лікувальних закладів третього-четвертого рівня медичного забезпечення. При всіх первинних, відстрочених і пізніх ПХО краї ран м'яких тканин склепіння черепа не висікали, розтинали рану з однієї або частіше з двох сторін для забезпечення доступу до вогнепального перелому, виконували видалення в рані некротичних тканин, сторонніх тіл, волосся, згустків крові виконували ретельний гемостаз, скелетували череп в ділянці вогнепального перелому. При багатьох пораненнях кожна рана м'яких тканин склепіння черепа підлягала хірургічній обробці.

Методика первинної хірургічної обробки вогнепального перелому залежала від його виду:

1. При поодиноких уламкових сліпих пораненнях з неповним переломом черепа ложе уламка інфіковане, у зв'язку з чим за допомогою малих розмірів стамесок, фрези, пістолетних кусачок економно видаляли ушкоджену зовнішню кісткову пластинку і губчасту частину ложа уламка товщиною до 2-3 мм, до нормальної кісткової тканини. Гемостаз та санація ложа ушкодженої кістки проводився тривалою та багаторазовою тампонадою

турундами з 3 % розчином перекису водню. Після санації та гемостазу на ранову поверхню кістки укладали гемостатичну марлю.

2. При поодинокому уламковому сліпому рановому каналі, дірчасто-вдавленному і вдавленому переломах випилювали краніотомом округлої форми кістковий клапоть таким чином, щоб уламок з дірчасто-вдавленим або вдавленим переломами знаходився в центрі кісткового клаптя і видаляли.

3. При вогнепальних непроникаючих поодиноких уламкових сліпих пораненнях, дірчасто-вдавленому і вдавленому переломах при локалізації перелому в ділянці великих синусів виконували резекційну трепанацію черепа в межах заздалегідь намічених меж, починаю резекцію черепа з фрезьового отвору, накладеного в 1,0-1,5 см від перелому черепа та проекції синуса.

4. При множинних уламкових сліпих пораненнях спрямованим пучком уламків, неповному та дірчасто-вдавленому переломах методи хірургічної обробки вогнепальних переломів аналогічні таким, які застосовуються при поодиноких сліпих ранових каналах.

5. При вогнепальних непроникаючих дотичних пораненнях хірургічну обробку вдавлених переломів черепа виконували методом резекційної трепанації.

При вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях, що супроводжуються внутрішньочерепними гематомами, планування хірургічного втручання починали з нанесення на шкіру голови розмітки, що відповідає межах гематоми, після чого намічали на шкірі голови хірургічний доступ для краніотомії та видалення гематоми – лінійний або дугоподібний розріз, що проходить через вогнепальну рану м'яких тканин склепіння черепа. Потім виконували хірургічну обробку ранового каналу по наміченому на шкірі хірургічному доступу, після цього повністю завершували намічений на м'яких тканинах розріз і скелетували визначену для трепанації ділянку черепа. Накладали фрезьовий отвір по лінії наміченої трепанації видалення його (резекційна краніотомія). Потім випилювали за цим орієнтиром кістковий клапоть (кістково-пластична краніотомія), тверду мозкову оболонку розсікали

хрестоподібним розрізом і видаляли субдуральну та внутрішню мозкову гематоми за загальними правилами. Після ушивання твердої мозкової оболонки та фіксації випиляного кісткового клаптя, ушивали пошарово м'які тканини наглухо.

У післяопераційному періоді в першу добу після операції спостереження та лікування поранених переводили у відділенні анестезіології та реанімації, потім поранених переводили у загальні палати та проводили стандартну медикаментозну терапію забою мозку та наслідків стиснення його. Кожному пораненому в післяопераційному періоді протягом 7-10 днів проводили терапію антибіотиками широкого спектра. Перев'язку післяопераційної рани виконували щодня протягом перших трьох днів, далі за показаннями. Шви з післяопераційної рани знімали зазвичай через два тижні.

Головне завдання медичної служби будь-якої армії у війні - найшвидше повернення до лав ЗСУ максимальної кількості поранених після лікування може бути виконано за умови, коли в системі надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги створені умови для виконання вичерпних і одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок пораненим, у тому числі з непроникаючими мозковими пораненнями, які вважаються ідеальним варіантом [8] хірургічного лікування.

У аналізованих наших спостереженнях частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок становила 92,9 %. 144 пораненим зроблено одномоментні, вичерпні ранні первинні хірургічні обробки зі сприятливим післяопераційним перебігом та результатами. Крім того, виконано вибірково первинну пластику дефекту черепа титановою пластиною однієї третини поранених досліджуваної групи - 52 пораненим. Первинну пластику дефекту черепа титанової виконали тільки під час ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях з наявністю одинокого уламкового сліпого ранового каналу, що робить методику одномоментних і вичерпних ПХО більш досконалою та ще більшою.

На підставі аналізу літературних даних матеріалів досвіду Другої світової війни ми підраховали, що частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок у цій війні у радянській армії була невелика – 10,7 %. Відповідно до його вказівок первинна хірургічна обробка може закінчуватися первинним швом, якщо вона виконана в ранні терміни - від 4 до 16 годин з моменту поранення, що є ідеальною моделлю ранньої первинної хірургічної обробки в даний час. Однак у деяких літературних джерелах на підставі досвіду в сучасних війнах [10] рекомендується первинний шов після ПХО на вогнепальну рану не накладати, виняток автори роблять на поверхневі рани голови та операційні рани, розташовані поза рановим каналом. За такої системи надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги частка вичерпних та одномоментних ранніх первинних хірургічних обробок буде нульовою.

Про терміни загоєння вогнепальних ран та терміни лікування поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в сучасних війнах та збройних конфліктах у науковій літературі немає відомостей. Під час Другої світової війни у радянській армії терміни загоєння рани після зняття довгострокової пов'язки при сприятливому перебігу, коли на твердій мозковій оболоні утворилися грануляції від одного до 1,5 місяців. У спостереженнях терміни загоєння рани в 98,1 % поранених вбирається у двох тижнів, так як вони загоювалися первинним натягом після накладання первинного глухого шва при ранній та відстроченій хірургічних обробках. Тільки у 3 поранених у зв'язку з нагноєнням рани та виконанням операції вторинної обробки рани загоєння ран закінчилося до четвертого тижня, а терміни лікування не перевищували 2,5 місяців. Терміни лікування поранених в останній тотальній війні, як вважають самі автори, порівняно невеликі – 76,3 % усіх поранених закінчували лікування до 4 місяців, більше половини з них у шпиталях тилу. У наших спостереженнях терміни лікування включали кількість кількості ліжко-днів проведених у нейрохірургічних клініках третього рівня надання медичної допомоги та у ВМКЦ професійної патології особового складу ЗСУ, де поранені проходили реабілітацію. Ми

виявили певну закономірність: терміни лікування залежали в основному від тяжкості травматичного ушкодження мозку, чим важче забій мозку або тяжкість стиснення його, тим більше терміни лікування. Так у 87,7 % досліджуваної категорії поранених із забоями головного мозку легкого ступеня терміни лікування становили в середньому $54,1 \pm 0,2$ ліжко-дня, у 8,5 % поранених із забитих місць мозку середнього ступеня тяжкості $57,2 \pm 1,0$ ліжко-дня, у 0,6 % із забиттям мозку важкого ступеня та у 3,2 % зі стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами – $74 \pm 1,0$ ліжко-дня.

Частка одужавших поранених і повернутих у стрій є одним із важливих факторів оцінки хірургічного лікування та ефективності лікувально-евакуаційної системи Збройних Сил [38, 44] Так у Другу світову війну близько 75 % всіх поранених з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями одужало, і повернулося в дію, трохи більше 25 % тимчасово втратили працездатність тією чи іншою мірою. У доступних нам літературних джерелах немає даних про питому вагу поранених, що одужали, і повернутих у стрій в численних локальних війнах і військових конфліктах середини минулого і початку поточного сторіччя. Наші дані, отримані за результатами лікування вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у досліджуваній групі ($n=155$) значно відрізняються: 149 ($96,1 \pm 3,1$) % поранених одужали та були повернені до ладу, а 5 поранених ($3,2 \pm 2,8$) %, у 4-х з яких поранення супроводжувалося стисненням мозку внутрішньочерепними гематомами і в одного пораненого було діагностовано забій мозку важкого ступеня після закінчення реабілітаційного лікування та відпустки через хворобу визнані непридатними до військової служби.

Відомостей про летальність при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях у сучасних локальних війнах та збройних конфліктах у доступній нам літературі не знайдено, летальність при патології, що вивчається в дисертації під час Другої світової війни, склала 3,3 %, з них у 59,5 % поранених летальний результат настав унаслідок інфекційних хірургічних ускладнень мозку, найчастіше причиною був абсцес ранового

каналу та менінго-енцефаліти, а у 12,1 % поранених причиною смерті були масивні епідуральні та субдуральні гематоми, 9,2 % поранених загинули від пневмонії. У наших спостереженнях інфекційних хірургічних ускладнень мозку та летальних наслідків не було.

Наприкінці ми пропонуємо алгоритм надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення:

1. Діагностичні заходи при надходженні пораненого до приймального відділення:

- знайомство з пораненим, вивчення анамнестичних даних;
- загально хірургічний та неврологічний огляд;
- виконання МСКТ черепа, мозку та органів грудної клітки;
- виконання лабораторних досліджень - загального та біохімічного аналізів крові, коагулограми, загального аналізу сечі;
- ЕКГ.

2. Лікувально-діагностичні заходи при надходженні пораненого до нейрохірургічного відділення:

- у перев'язувальній досліджуються вогнепальні ушкодження на голові після зняття пов'язки та проводиться підготовка до операції (гоління волосся на голові, обробка антисептиками операційного поля, накладання асептичної пов'язки),

- вивчаються отримані клінічні, комп'ютерно-томографічні, лабораторні дані та дані місцевого статусу, на підставі яких розробляється план хірургічного втручання,

- анестезіолог оглядає пораненого та готує до операції під загальною анестезією.

3. Заходи, що проводяться в операційній:

- введення пораненого в наркоз;

- укладання пораненого на операційному столі для адекватної та зручної роботи на ушкоджених тканинах голови;
- нанесення маркером доступу (доступів) до рани (ран) м'яких тканин склепіння черепа, вогнепального перелому (переломів) та за наявності стиснення мозку – до внутрішньочерепної гематоми;
- виконання операції - хірургічної обробки вогнепального непроникаючого черепно-мозкового поранення.

4. У післяопераційному періоді проводиться стандартне лікування внутрішньочерепних ушкоджень та післяопераційних ран до повного їх загоєння.

5. Для спеціалізованого нейрохірургічного лікування поранених після закінчення лікування евакуювали до військово-медичних клінічних центрів четвертого рівня медичного забезпечення.

Даний алгоритм надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги пораненим з вогнепальними непроникаючими черепно-мозковими пораненнями в лікувальних закладах третього рівня медичного забезпечення дозволяє знизити ймовірність інфекційних хірургічних ускладнень, провести більшості поранених вичерпну, одномоментну операцію, а також повернути у стрій переважну більшість поранених за короткий термін часу.

ВИСНОВКИ

1. В структурі непроникаючих поранень черепа переважають уламкові поранення мінно-вибухового походження, які складають в наших спостереженнях 92,9%. З них поодиноких поранень було більше – 72,3%, множинних – 27,7%. Кульові поранення зустрічались в 7,1% випадків. Превалював легкий стан хворих – 87,7 %; середньої тяжкості був у 8,4 %; тяжкий – 3,9 %.

2. На основі теоретичних досліджень з'ясовані умови виникнення мінно-вибухових уламкових непроникаючих черепно-мозкових поранень – забійна енергія повинна бути менше 80 Дж. При збільшенні травмуючої сили рани вони повинні бути проникаючими. Кульові вогнепальні непроникаючі поранення формуються при енергії більше 80 Дж., при цьому можуть бути лише дотичними.

3. При уламкових сліпих поодиноких та множинних пораненнях ранові канали мають невеликі розміри, як за довжиною так і за шириною, з відсутністю зони вторинного некрозу. При незначному первинному некрозі края цих ран не висікаються, і під час ПХО зашиваються герметично. Визначені циліндричні та жолобуваті форми при множинних ранових каналах. При кульових пораненнях, частіше жолобуватої та трикутної форми. З кісткових уражень при уламкових пораненнях, частіше спостерігались дірчасто-вдавленні та вдавленні переломи, при дотичних – лінійні і вдавленні.

Внутрішньо-черепні гематоми, відзначалися при поодиноких уламкових пораненнях і дотичних кульових.

4. КТ – найбільш інформативний метод вибору для діагностики непроникаючих черепно-мозкових поранень, що дозволяє визначити локалізацію та характер поранення, та намітити адекватні доступи та обсяг хірургічного втручання.

5. Оптимальним методом хірургічного втручання при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях є повноцінна та одномоментна рання та відстрочена первинна хірургічна обробка поранення з накладанням

герметичного первинного шва. У наших спостереженнях частка таких операцій склала 92,9%. У 33,5% вперше вибірково виконана первинна пластика дефекту черепа титановою пластиною при ранній та відстроченій ПХО. Відсутність ускладнень доводить доцільність такої хірургічної тактики.

6. ПХО вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень необхідно проводити тільки в нейрохірургічних стаціонарах, де є необхідне діагностичне обладнання і нейрохірургічна операційна. В випадках коли має місце стиснення мозку і прогресивне погіршення стану хворих, операція виконується за ургентними показами у найближчому хірургічному відділенні.

7. Серед пацієнтів з непроникаючими черепно-мозковими пораненнями 96,1 % одужали та повернулись до складу ЗСУ. Летальні випадки не спостерігались. Хірургічні гнійні ускладнення у вигляді нагноєння післяопераційної рани спостерігались у 1,9 %. Вони загоїлися вторинним натягом. Ці ускладнення мали місце при пізньому надходженні поранених до лікувальних закладів. При ранній та відстроченій первинній хірургічній обробці дефектів м'яких тканин не було.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Своєчасна доставка поранених до спеціалізованих нейрохірургічних відділень, гарантує відсутність ускладнень. Найкращі результати при виконанні ранньої та відстроченої первинної хірургічної обробки. При здавленні мозку в зв'язку з угрозою дислокації стовбурових структур хірургічне втручання за життєвими показами треба виконувати в лікарнях де є медичне забезпечення.

2. МСКТ дослідження, найбільш адаптований метод діагностики при вогнепальних пораненнях, який дає повну інформацію про знаходження металевих чужорідних тіл, одночасно з детальною характеристикою ушкоджень м'яких тканин, кісток і мозкових структур. МСКТ – є методом вибору при цій патології.

3. Локалізацію та характер вогнепального перелому при множинних уламкових сліпих пораненнях і зв'язок їх з певним уламком (уламками) у рановому каналі доцільно проводити за розробленою нами методикою КТ-дослідження, заснованої на «відсіканні» так званої «зони інтересу» - зони вогнепального перелому черепа.

4. Хірургічний доступ до вогнепального перелому при поодиноких уламкових сліпих пораненнях необхідно виконувати у вигляді лінійного або дугоподібного розрізу таким чином, щоб рана м'яких тканин склепіння черепа та вогнепальний перелом знаходилася по середині розрізу.

5. При множинних уламкових сліпих пораненнях обробляються всі ранові канали м'яких тканин склепіння черепа в першу чергу, а в другу чергу - за допомогою дугоподібного розрізу, проводяться останні етапи ПХО вогнепальної рани.

6. Оброблена рана м'яких тканин склепіння черепа при дотичних пораненнях (скальпованому, уламковому та кульовому) є доступом до перелому.

7. При вдавлених переломах та внутрішньочерепних гематомах оброблена рана м'яких тканин може бути фрагментом доступу.

8. Ранню та відстрочену первину хірургічну обробку при повноцінному гемостазі і санації треба закінчувати накладанням герметичного шва, що значно скорочує термін загоєння рани.

9. При вогнепальних непроникаючих множинних уламкових сліпих черепно-мозкових пораненнях рани м'яких тканин склепіння черепа первинній хірургічній обробці не підлягають у випадках, коли рани малих розмірів (до 2 мм) і ушкодження стосуються тільки шкіри та підшкірної клітковини. Лікування таких ран може здійснюватися консервативними методами (туалет ран, перев'язки).

10. Пластику дефекту черепа титановою пластиною під час ранньої та відстроченої ПХО доцільно виконувати вибірково – при ретельній її санації та відсутності ознак значного крайового некрозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Алтаброурі МС, Усатов СА. Хірургічне втручання на ранових каналах вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2023;2(44):24-33. DOI: 10.26683/2786-4855-2023-2(44) -24-33.
- 2.Білий ВЯ, Вовкодав ММ. Інтегрована система охорони здоров'я військово-службовців у забезпеченні боєготовності Збройних Сил України. Наука і оборона. 1999;(1):49-54.
- 3.Вельвовский ИЗ, Сахновский ЯД, редактор. Боевая травма нервной системы. Харьков: Харьковский психоневрологический институт; 1948. Глава.2. Боевая травма черепа и головного мозга; с.29-166.
- 4.Саул Давид, редактор. Война. Лондон, 2009. с.225-277.
- 5.Гейманович ЗИ. Черепно-мозговая травма военного времени. Харьков: Харьковский психоневрологический институт; 1947. Т. XXI (69). 244 с.
- 6.Гуманенко ЕК, Самохвалов ИМ., редактор. Военно-полевая хірургія локальних войн и вооруженных конфликтов. Рук-во для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.672 с.
- 7.Данчин АО, Гончарук ОМ, Алтаброурі МС, Данчин ГО, Усатов СА, Коваленко ОП. Клініка і діагностика вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень у локальній війні. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021;2(36):34-43. DOI: 10.26683/2786-4855-2021-2(36)-34-43.
- 8.Данчин АО, Гончарук ОМ, Усатов СА, Алтаброурі МС, Данчин ГО. Біофізичні механізми формування ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021;1(35):33-42. DOI: 10.26683/2786-4855-2021-1(35)-33-42.
- 9.Данчин АО, Данчин ОГ; Хоменко ІП., редактор. Принципи медичного сортування, надання медичної допомоги, та визначення черговості евакуації поранених з бойовими нейрохірургічними травмами в системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних Сил України: метод. вказівки. Київ: Лазурит-Поліграф; 2016.40 с.

10. Данчин АО, Поліщук МЄ, Данчин ГО. Раневая баллистика и биофизические аспекты формирования огнестрельных ран м'яких тканей свода черепа. Сучасні аспекти військової медицини: збірник наукових праць. Вип.23. Київ; 2016, с.284-297.
11. Данчин АО, Поліщук МЄ, Данчин ГО, Гончарук ОМ, Перекопайко ЮМ. Організація надання кваліфікованої та спеціалізованої медичної допомоги при вогнепальних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа. Укр. нейрохірург. журнал. 2016;(3):33-38.
12. Данчин АО, Поліщук МЄ, Данчин ОГ. Класифікація вогнепальних поранень черепа та головного мозку: навчальний посібник; Педаченко ЄГ, редактор, AndreGrotenhuis. Київ: «Лазурит-Поліграф»; 2018. Глава 3, Вогнепальні непроникаючі поранення черепа та головного мозку; с.32-42.
13. Данчин АО, Поліщук МЄ, Казмірчук АП, Данчин ГО. Вогнепальні поранення м'яких тканин склепіння черепа: навч. посібник. Київ; 2017. 116 с.
14. Данчин ГА. Оперативная хірургія огнестрельных ранений мягких тканей свода черепа – особенности топографической анатомии, принципы хирургической обработки, исходы лечения в системе лечебно-эвакуационного обеспечения. Укр. журн. малоінваз. та ендоскоп. хірургії. 2016; 20(3):5-11.
15. Заруцький ЯЛ, Запорожан ВМ, редактор. Воєнно-польова хірургія: підручник. Одеса: ОНМедУ; 2016. 416 с.
16. Заруцький ЯЛ, Білий ВЯ, редактор. Воєнно-польова хірургія: практ. і навч. посібник. Київ: Фенікс; 2018. 552 с.
17. Заруцький ЯЛ, Шудрак АА, редактор. Вказівки з воєнно-польової хірургії: для медичного складу Збройних сил України та інших силових відомств. Київ; 2014. Частина 1, Загальні питання воєнно-польової хірургії, розд. 1, Організація і зміст хірургічної допомоги пораненим на війні; с. 13, розд. 2, Бойова хірургічна травма; с. 31. Частина 2, Спеціальні питання воєнно-польової хірургії, розд. 11, Травма черепа і головного мозку; с. 159.

- 18.Зозуля ІС, Волосовець АО, Зозуля АІ. Поранення черепа і головного мозку: діагностика, екстрена медична допомога на етапах евакуації. Укр. Мед. часопис.2022; 5(151)-IX-X:1-7. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.151.234471
- 19.Казмірчук АП, Данчин АО, Поліщук МЄ, Лурин ІА, Мельник НФ, Данчин ГО, авт.; Цимбалюк ВІ, Педаченко ЄГ, Данчин ОГ, редактор. Принципи організації та алгоритми надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги при вогнепальних черепно-мозкових пораненнях в сучасній війні: методичні вказівки. Київ; 2022.128 с.
- 20.Казмірчук АП, Данчин АО, Поліщук МЄ, Лурин ІА, Мельник НФ, Данчин ГО, авт.; Цимбалюк ВІ, Педаченко ЄГ, Данчин ОГ, ред. Принципы и методы диагностики и интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы: методические рекомендации. Донецк: Донецкий гос. мед. ун-т им. М. Горького; 2003. 57 с.
- 21.Лоскутов ОЄ, редактор. Посібник до практичних занять з військово-польової хірургії. Тернопіль: Укрмедкнига; 2003.218 с.
- 22.Лурін ІА,Поліщук МЄ, Данчин АО, Хоменко ІП. Бойова нейрохірургічна травма в системі лікувально-евакуаційного забезпечення Збройних Сил України – принципи медичного сортування, надання медичної допомоги та визначення черговості евакуації. Наука і практика. Міжвідомчий мед. журн. 2016;(1-2):44-56.
- 23.Мамедов ДжДж. Прогнозування наслідків вогнепальних поранень черепа і головного мозку [дисертація]. Київ: Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова; 2003.18 с.
- 24.Мкртчян ЮК, Бугай ОО, Журко ММ, Мошківський ВМ, Андронов ЯВ. Аналіз ускладнень та структури поранених з бойовою черепно-мозковою травмою. Біль, знеболення та інтенсивна терапія. 2020;3(92): Матеріали конгресу анестезіологів України; 2020 верес. 25-26; с.86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(92\).2020.211504](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(92).2020.211504)
- 25.Могила ВВ, Сёмкин КВ. К вопросу об оружейно-взрывных ранениях головы мирного времени. Укр. нейрохірург. журн. 2003;(2):50-53.

26. Невідкладна Військова Хірургія. Українське видання. 4-е американське перекладне і виправлене видання «Невідкладної військової хірургії». Присвячується військовим лікарям. Ін-т Бордена. Центр і школа Медичної служби армії США, Форт Сем Г'юстон, штат Техас. Київ; 2015. 542 с.
27. Педаченко ГА. Курс избранных лекций по нейрохирургии. Открытая черепно-мозговая травма. Огнестрельная черепно-мозговая травма. Киев; 1995. 24 с.
28. Педаченко ГА. Курс избранных лекций по нейрохирургии. Переломы костей черепа. Пластика дефектов черепа. Киев; 1996. 28 с.
29. Педаченко ГА, Дунаевский АЕ, Педаченко ЕГ, Кеворков ГА, Ярошенко ВВ, Морозов АН. Пластика посттравматических дефектов черепа: метод. рекомендации. Киев, 1988. 23 с.
30. Педаченко ЄГ., Гук АП., Каджая НВ., Білошицький ВВ., Дядечко АО., Болух АС., та ін. Сучасні принципи діагностики та лікування хворих із невідкладною нейрохірургічною патологією (черепно-мозкова травма): методичні рекомендації. Київ; 2005. 47 с.
31. Педаченко ЄГ, Данчин ОГ, Поліщук МЄ, Цимбалюк ВІ. Організація надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги у військовий час (згідно оборонної військової доктрини). Укр. журн. малоінваз. та ендоскоп. хірургії. 2015;19(1):4-8.
32. Педаченко ЄГ., Данчин ОГ., Поліщук МЄ., Цимбалюк ВІ. Організація надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги у військовий час (згідно оборонної військової доктрини): метод. вказівки. Київ; 2014. 10 с.
33. Педаченко ЄГ, Дзяк ЛА, Сірко АГ, Каджая МВ, Білошицький ВВ, Дядечко АА. Пластика кісткових дефектів черепа після бойових вогнепальних черепно-мозкових поранень. Військова медицина України. 2018;18(3):66-72.
34. Педаченко ЄГ, редактор. Стандартизація в нейрохірургії. Частина 1. Травматичні ушкодження центральної та периферичної нервової системи. Розділ 1: Черепно-мозкова травма. Київ: ДУ «ІНХ НАМНУ»; 2019. с.9-81.

- 35.Перекопайко ЮМ. Фактори ризику розвитку інфекційних ускладнень при вогнепальних пораненнях черепа та головного мозку в гострому та ранньому періодах. Збірник наукових праць співробітників. НМАПО імені П. Л. Шупика. Вип.30. 2018; с. 617-626.
- 36.Перекопайко ЮМ, Поліщук МЄ, Данчин ГО, Данчин АО, Гончарук ОМ. Організація надання кваліфікованої та спеціалізованої медичної допомоги при вогнепальних пораненнях м'яких тканин склепіння черепа. Український нейрохірургічний журнал. 2016; (3):33-38. <https://doi.org/10.25305/unj.78779>.
- 37.Perekopaiko YM. Analysis of the results of treatment of patients with gunshot-wound to the head in acute and early postoperative period. Ukrainian Interventional Neuroradiology and Surgery, 2022;42(4):44-50. doi:10.26683/2786-4855-2022-4(42) с.44-50
- 38.Поліщук НЕ, Старча ВІ. Огнестрельные ранения головы. Київ;1996. 72 с.
- 39.Поліщук МЄ, Данчин АО, Гончарук ОМ. Стратегія лікування потерпілих при бойовій черепно-мозковій травмі. Укр. нейрохірург. журнал. 2016;(1):31-39.
- 40.Поліщук МЄ, Старча ВІ, Слинько ЄІ, Завальнюк АХ. Вогнепальні ушкодження центральної нервової системи. Тернопіль: Укрмедкнига; 2005. 121 с. : 62 с. іл.
- 41.Сірко АГ. Вогнепальні поранення черепа та головного мозку під час збройного конфлікту на сході України. Повідомлення 2. Хірургічне лікування. Укр. нейрохірург. журнал. 2015;(2):46-53.
- 42.Сірко АГ. Вогнепальні поранення черепа та головного мозку під час збройного конфлікту на сході України. Повідомлення 3. Оптимізація надання медичної допомоги. Укр. нейрохірург. журнал. 2015;(3):11-16.
- 43.Сірко АГ. Результати хірургічного лікування бойових вогнепальних черепно-мозкових поранень. Медицина неотложных состояний. 2017;8(87):80-86.

- 44.Сірко АГ, Дзяк ЛА. Бойові вогнепальні черепно-мозкові поранення. Дніпро; 2017. 280 с.
- 45.Сірко АГ, Дзяк ЛА. Оптимізація надання нейрохірургічної допомоги при вогнепальних пораненнях черепа та головного мозку. Гострі та невідкладні стани у практиці лікаря. 2015;5(47):19-24.
- 46.Сірко АГ, Педаченко ЮЄ, Чередниченко ЮВ, Армонда РА, Курілець ІІ, Кирпа ІЮ, авт.; Педаченко ЄГ, Риженко СА, редактор. Уроки війни. Практичний посібник нейрохірурга. Київ: «Майдан»; 2023. 124 с.
- 47.Сірко АГ, Пилипенко ММ. Гук АП, Комок ОА, авт.; Педаченко ЄГ, редактор. Бойова травма та поранення голови, шиї та хребта. Сучасні принципи невідкладної допомоги. Навч. посібник. К.: Задруга; 2020. 199 с.
- 48.Трубников ВФ, Лихачев ВА. Военно-полеваяхирургия. Харьков: «Основа»; 1990. 296 с.
- 49.Заруцький ЯЛ, Шудрак АА, редактор. Вказівки з воєнно-польової хірургії. Київ: СПД Чалчинська Н.В.; 2014. 396 с.
- 50.Хитрий ГП, Рабощук ОВ, Онищенко АК. Особливості медичної допомоги пораненим з тяжкою бойовою травмою черепа та головного мозку. Медицина неотложных состояний. 2015;8(71):80-82.
- 51.Цимбалюк В, Лурін І, Гуменюк К, Герасименко О, Фуркало С, Оклей Д, та ін. Моделювання ранової балістики в біологічних тканинах за допомогою програмного забезпечення з інженерної симуляції. Медичні перспективи. 2023; 28(1):37-48. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.1.275866>
- 52.Цимбалюк ВІ, Петрів ТІ. Шкали в нейрохірургії: навч. посібник. Київ: Задруга; 2015. 236 с.
- 53.Цимбалюк ВІ, редактор. Атлас променевої діагностики вогнепальних поранень. Вінниця: Твори; 2024. 472 с.
- 54.Цимбалюк ВІ, заг. редактор. Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення. Київ; Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла»; 2020.120 с.
- 55.Черненко ІІ. Стандарти надання кваліфікованої медичної допомоги при бойових ураженнях головного мозку. Здоров'я України. 2023;12(548) :21.

- 56.** Чобулов А, Нурханов Б. Огнестрельные ранения черепа и головного мозга. Метод. рекомендации. Душанбе; 2000, с.15-28.
- 57.** Aarabi B. Management of Missile Head Wounds. *Neurosurgery Quarterly*. 2003 Jun;13(2) p. 87-104. doi: 10.1097/00013414-200306000-00004
- 58.** Armistead-Jehle P, Soble JR, Cooper DB, Belanger HG. Unique Aspects of Traumatic Brain Injury in Military and Veteran Populations. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017 May;28(2): 323-337. doi: 10.1016/j.pmr.2016.12.008.
- 59.** Asfaw Z, Greisman JD, Comuniello B, Zuckerman SL, Etienne M, Barthelémy E. Global Neurosurgery Advances from Trenches to Bedside: Lessons from Neurosurgical Care in War, Humanitarian Assistance, and Disaster Response. *Neurosurgery*. 2023;69(Suppl._1):74-75. doi:10.1227/neu.0000000000002375_401
- 60.** Beat P. Kneubuehl (Ed.), Robin M. Coupland, Markus A. Rothschild, Michael J. Thali. *Wound Ballistics: Basics and Applications*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, p. 2.
- 61.** Beat P. Kneubuehl (Ed.), Robin M. Coupland, Markus A. Rothschild, Michael J. Thali. *Wound Ballistics: Basics and Applications*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, p. 180.
- 62.** Bell RS, Vo AH, Neal CJ, Tigno J, Roberts R, Mossop C, et al. Military traumatic brain and spinal column injury: a 5-year study of the impact blast and other military grade weaponry on the central nervous system. *J Trauma*. 2009 Apr;66(4 Suppl): 104-111. doi: 10.1097/TA.0b013e31819d88c8. PMID: 19359953.
- 63.** Berlin RH. Missile injury to live muscle tissue. Current principles of surgical treatment in reference to new experimental evidence. *Acta Chir Scand*. 1977;480 (Suppl.): 1-45. PMID: 274876.
- 64.** Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2007;24(supl 1): 106. PMID: 17511534. DOI: 10.1089/neu.2007.9999
- 65.** Buccilli B, Alan A, Aljeradat BG, Shahzad A, Almealawy YF, Chisvo NS, et al. Neuroprotection: Surgical approaches in traumatic brain injury. *Surg Neurol Int*.

Surg Neurol Int. 2024 Jan 26;15:23. doi: 10.25259/SNI_774_2023.

66. Buccilli B, Alan A, Baha' A, Shahzad A, Almealawy YF, Chisvo NS, et al. Neuroprotection strategies in traumatic brain injury: Studying the effectiveness of different clinical approaches. Surg Neurol Int. 2024 Jan;15-29. doi: 10.25259/SNI_773_2023. PMID: 38344087.

67. Carey ME. Cushing and the treatment of brain wounds during World War I Historical vignette. J Neurosurg. 2011 June;114(6):1495-1501. PMID: 21351834. DOI: 10.3171/2011.1.JNS101259

68. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. 4th Edition. Neurosurgery. 2017 Jan;80(1): 6-15. doi: 10.1227/NEU.0000000000001432. PMID: 27654000.

69. Carr DJ, Lewis E, Horsfall I. A systematic review of military head injuries. J R Army Med Corps. 2017 Feb;163(1): 13-19. doi: 10.1136/jramc-2015-000600. PMID: 26908507.

70. Chatelin C., de Martel T. Wounds of the skull and brain: Their clinical forms and medical and surgical treatment. London: University of London Press Ltd., 1918. 346 p.

71. Coplin WM, Cullen NK, Policherla PN, Vinas FC, Wilseck JM, Zafonte RD, et al. Safety and feasibility of craniectomy with duraplasty as the initial surgical intervention for severe traumatic brain injury. J Trauma. 2001 Jun;50(6):1050-9. doi: 10.1097/00005373-200106000-00013. PMID: 11426120.

72. Coşar A, Gönül E, Kurt E, Gönül M, Taşar M, Yetişer S. Craniocerebral gunshot wounds: Results of less aggressive surgery and complications. Minim Invasive Neurosurg. 2005;48(2): 113-8. doi: 10.1055/s-2004-830222.

73. Cushing H. Organization and activities of the Neurological Service, A.E.F. The Medical Department of the United States Army in the World War. Vol.11. Surgery. Pt. 1: General Surgery, Orthopedic Surgery, Neurosurgery. Washington: Government Printing Office, 1927. p. 749-758.

74. Cushing H. From a Surgeon's Journal. Boston: Little, Brown & Co, 1937. 534 p.

75. Defense and Veterans Brain Injury Center. DoD Worldwide Numbers for TBI. Available at: <https://dvbic.dcoe.mil/dod-worldwide-number-TBI>.
76. DePalma RG, Hoffman SW. Combat blast related traumatic brain injury(TBI): Decade of recognition; promise of progress. *Behav Brain Res*. 2018 Mar 15;340: 102-105. doi: 10.1016/j.bbr.2016.08.036.
77. Fleck SK, Langner S, Baldauf J, Kirsch M, Kohlmann T, Schroeder HW. Incidence of blunt craniocervical artery injuries: use of whole-body computed tomography trauma imaging with adapted computed tomography angiography. *Neurosurgery*. 2011 Sep;69(3):615-23; discussion 623-4. doi: 10.1227/NEU.0b013e31821a8701. PMID: 21499160.
78. Friedman R, Epstein Y, Gefen A. Traumatic Brain Injury in the Military: Biomechanics and Finite Element Modelling. *Journal: Studies in Mechanobiology, Tissue Engineering and Biomaterials The Mechanobiology and Mechanophysiology of Military-Related Injuries*. 2016; p. 189, 209-233. DOI: 10.1007/8415.
79. Giannou M. Baldan. War surgery. Working with limited resources in armed conflict and other situations of violence. Vol. 1. Geneva, Switzerland, 2009, p.68.
80. Hill PF, Edwards DP, Bowyer GW. Small fragment wounds: biophysics, pathophysiology and principles of management. *J R Army Med Corps*. 2001 Feb;147(1):41-51. doi: 10.1136/jramc-147-01-04. PMID: 11307676.
81. Hoge CW, McGurk D, Thomas JL, Cox AL, Engel CC, Castro CA. Mild traumatic brain injury in U.S. Soldiers returning from Iraq. *N Engl J Med*. 2008 Jan 31;358(5):456-63. doi: 10.1056/NEJMoa072972.
82. Fleck SK, Langer S, Baldauf J, et. al. Incidence of blunt craniocervical artery injuries: use of whole-body computed tomography trauma imaging with adapted computed tomography angiography. *Neurosurgery*. 2011. Vol.96:615-624.
83. Kaufman HH, Makela ME, Lee KF, Haid RW Jr, Gildenberg PL. Gunshot wounds to the head: a perspective. *Neurosurgery*. 1986 Jun;18(6):689-95. doi: 10.1227/00006123-198606000-00002. PMID: 3736794.
84. Kholbek OM. O voenno-polevykh raneniyakh cherepa. *Nablyudeniya iz opyta Russko-Yaponskoi voyny* [Holbek O.M. About the head trauma received in the

battlefield. Observations from the experience of Russian-Japanese War] [in Russian]. Dissertation of the doctor of medical sciences. Yuriev, 1911. 666 p.

85. Kinch K, Fullerton JL, Stewart W. One hundred years (and counting) of blast-associated traumatic brain injury. *J R Army Med Corps*. 2019 Jun;165(3) :180-182. doi: 10.1136/jramc-2017-000867.

86. Kneubuehl BP, editor. *Wound Ballistics: Basics and Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2011. Ch.4, Kneubuehl B.P. Wound ballistics of bullets and fragments; p.163-252.

87. Kobeissy F, Mondello S, Tumer N, Toklu HZ, Whidden MA, Kirichenko N, et al. Assessing neurosystemic & behavioral components in the pathophysiology of blast-related brain injury. *Front Neurol*. 2013 Nov 21;4:186. doi: 10.3389/fneur.2013.00186.

88. Mac Donald CI, Johnson AM, Wierzechowski L, Kassner E, Stewart T, Nelson EC, et al. Prospectively assessed clinical outcomes in concussive blast vs nonblast traumatic brain injury among evacuated US military personnel. *JAMA Neurol*. 2014 Aug;71(8):994-1002. doi: 10.1001/jamaneurol.2014.1114.

89. McKee AC, Stern RA, Nowinski CJ, Stein TD, Alvarez VE, Daneshvar DH, et al. The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain*. 2013 Jan;136(Pt1):43-64. doi: 10.1093/brain/aws307.

90. Murray CK, Hinkle MK, Yun HC. History of infections associated with combat-related injuries. *J Trauma*. 2008 Mar;64(3 Suppl):221-31. doi: 10.1097/TA.0b013e318163c40b. PMID: 18316966.

91. Orlov VP. Comparative evaluation of drain age method used for penetrating gunshot cerebral injuries. *Voenno-Meditsinskii Zhurnal*. 2016 Apr; 337(4):15-20.

92. Owens BD, Kragh JF Jr, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom *J Trauma*. 2008 Feb;64(2):295-9. doi: 10.1097/TA.0b013e318163b875.

93. Philipps H, Mondello S, Wilson A, Dmitter T, Rohde NN, Schroeder PJ, et al. Characteristics and Impact of U.S. Military Blast-Related Mild Traumatic Brain

Injury: A Systematic Review. *Front Neurol.* 2020 Nov 2;11:559318. doi: 10.3389/fneur.2020.559318.

94. Rogers L. The history of craniotomy: an account of the methods which have been practiced and the instruments used for opening the human skull during life. *Ann. Med. Hist.* 1930. Vol. 2, p. 495-514.

95. Rutter B, Song H, DePalma RG, Hubler G, Cui J, Gu Z, et al. Shock Wave Physics as Related to Primary Non-Impact Blast-Induced Traumatic Brain Injury. *Mil Med.* 2021 Jan 25;186(Suppl 1): 601-609. doi: 10.1093/milmed/usaa290.

96. Salzar RS, Treichler D, Wardlaw A, Weiss G, Goeller J. Experimental Investigation of Cavitation as a Possible Damage Mechanism in Blast-Induced Traumatic Brain Injury in Post-Mortem Human Subject Heads. *J Neurotrauma.* 2017 Apr 15;34(8):1589-1602 doi: 10.1089/neu.2016.4600.

97. Sirko A, Pilipenko G, Romanukha D, Skrypnik A. Mortality and Functional Outcome Predictors in Combat-Related Penetrating Brain Injury Treatment in a Specialty Civilian Medical Facility. *Mil med.* 2020 Jun 8;185(5-6):774-780. doi:10.1093/milmed/usz431.

98. Almog G, Belzberg H, Mintz Y, et al. Suicide bombing attacks: update and modifications to the protocol. *Ann Surg.* 2004 Mar;239(3):295-303. doi: 10.1097/01.sla.0000114014.63423.55.

99. Healy DA, Hegarty A, Feeley I, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. [Systematic review and meta-analysis of routine total body CT compared with selective CT in trauma patients.](#) *Emerg Med J.* 2014 Feb;31(2):101-8. doi: 10.1136/emmermed-2012-201892. PMID: 23314211

100. Taylor BC, Campbell E, Nugent S. Fiscal Year 2014 VA Utilization Report for Iraq and Afghanistan War Veterans Diagnosed with TBI. Prepared for the VA Polytrauma and Blast-Related Injuries QUERI #PLY 05-2010-2. November 2015. Available at: <https://www.polytrauma.va.gov/TBIReports/FY114-TBI-Diagnosis-HCU-Report.pdf>.

101. Boffard KD, Goosen J, Plani F, Degiannis E, Potgieter H. [The use of low dosage X-ray \(Lodox/Statscan\) in major trauma: comparison between low dose X-](#)

- [ray and conventional x-ray techniques.](#) J Trauma. 2006 Jun;60(6):1175-81; discussion 1181-3. doi: 10.1097/01.ta.0000220393.26629.6c. PMID: 16766958.
- 102.** Thorell W, Aarabi B. History of Neurosurgical Techniques in Head Injury. Neurosurgery Clinics of North America. 2001 Jan;12(1):11-22. [https://doi.org/10.1016/S1042-3680\(18\)30064-0](https://doi.org/10.1016/S1042-3680(18)30064-0)
- 103.** Walker E, Jablon S. Follow-up study of head wounds in World War II. National Research Council, Washington, DC: The National Academies Press; 1961. DOI: <https://doi.org/10.17226/18529>.
- 104.** Wolf SJ, Bebart VS, Bonnet CJ, Pons PT, Cantrill SV. Blast Injuries. Lancet. 2009 Aug 1;374(9687): 405-15. doi: 10.1089/neu.2016.4600.
- 105.** Yamamoto S, DeWitt DS, Prough DS. Impact & Blast Traumatic Brain Injury: Implications for Therapy. Molecules. 2018 Jan 26;23(2): 245. doi: 10.3390/molecules23020245.
- 106.** Zhou Y, Wen LL, Wang HD, Zhou XM, Fang J, Zhu JH Ding K. Blast-Induced Traumatic Brain Injury Triggered by Moderate Intensity Shock Wave Using a Modified Experimental Model of Unjury in Mice. Chin Med J (Engl). 2018 Oct 20;131(20): 2447-2460. doi:10.4103/0366-6999.243558.

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:**

1. Алтаброури МС, Усатов СА. Хірургічне втручання на ранових каналах вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень. Укр. Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2023;2(44):24-33. DOI: 10.26683/2786-4855-2023-2(44) -24-33.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

2. Алтаброури МС, Усатов СА. Морфологічні особливості ранових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. TERRA ORTHOPAEDICA. 2023;(3): 40-46. <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2023-118-3-40-46>.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

3. Данчин АО, Гончарук ОМ, Усатов СА, Алтаброури МС. Біофізичні механізми формування ранових каналів при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021;1(35): 33-40. DOI 10.26683/2786-4855-2021-1(35)-33-42.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

4. Алтаброури МС, Усатов СА. Особливості клініки та діагностики вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових поранень в локальній війні.

Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія. 2021; 2(36):34-43. DOI 10.26683/2786-4855-2021-2(36)-34-43.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Mohammed Saleh Mohammed Altabrouri, Usatov SA. Morphological Characteristics of Soft Tissue and Skull Bone Injuries in Non-Penetrating Cranial Gunshot Wounds. X UWNM Winter Meeting of Ukrainian Association of Neurosurgeons Annual. Bukovel, 20-22 February 2025, p. 48. <https://rimononline.in.ua/uwnm2025>

(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)

2. Altabrouri Mohamed Saleh Mohamed. Intracranial pathology in non-penetrating craniocerebral injuries. X UWNM Winter Meeting of Ukrainian Association of Neurosurgeons Annual. Bukovel, 20-22 February 2025, p. 47. <https://rimononline.in.ua/uwnm2025>

(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Цимбалюк ВІ, заг. редактор. Вогнепальні непроникаючі черепно-мозкові поранення. Київ; Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла»; 2020. 120с.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Центру реконструктивної та
відновної медицини (Університетська клініка) ОНМедУ



Світлана БУСЕЛ

2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва розробки.** Впровадження результатів оптимізації диференційованого хірургічного лікування різних варіантів вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової травми.

2. **Автори:** Алтаброурі М.С., Усатов С.А.

3. **Заявник:** ДЗ «Луганський державний медичний університет», м. Рівне

4. **Джерела інформації:**

1. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Хірургічне втручання на раньових каналах вогнепальних непроникних черепно-мозкових поранень: науково-практичний журнал «Українська інтервенційна нейрорадіологія та хірургія». Київ, 2023 р. 24 -33 с.

DOI: [https://doi.org/10.26683/2786-4855-2023-2\(44\)-24-33](https://doi.org/10.26683/2786-4855-2023-2(44)-24-33)

2. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Морфологічні особливості раньових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях: український науково-практичний журнал «TERRA ORTHOPAEDICA». Київ, 2023 р. 40 - 46 с.

DOI: <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2023-118-3-40-46>

5. **Впроваджено:** Центр реконструктивної та відновної медицини (Університетська клініка) ОНМедУ

6. **Термін впровадження:** з 01.01.2024 року

7. **Загальна кількість спостережень:** 14

8. **Ефективність впровадження:** підвищення ефективності лікування, скорочення строків лікування.

9. **Зауваження та пропозиції:** запропонована авторами розробка сприяє підвищенню ефективності і скороченню строків лікування хворих на вогнепальну непроникаючу черепно-мозкову травму.

Відповідальний за впровадження – зав. кафедри неврології та нейрохірургії Анастасія СОН

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ректор Національного університету
охорони здоров'я України

І. П. Л. Шупіка
професор, д. мед. н.,
академік НАМН України

В'ячеслав КАМІНСЬКИЙ

«04» травня 2024 року

Акт впровадження

1. Назва пропозиції для впровадження:

Впровадження результатів оптимізації диференційованого хірургічного лікування різних варіантів вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової травми.

2. Установа-розробник:

Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупіка м. Київ,
04112, вул. Дорогожицька, 9

Автор – Алтаброурі Мохаммед Салех Мохаммед

3. Джерело інформації:

1. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Хірургічне втручання на раньових каналах вогнепальних непрониклих черепно-мозкових поранень: науково-практичний журнал «Українська інтервенційна нейрорадіологія та хірургія». Київ, 2023 р. 24 -32 с

2. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Морфологічні особливості раньових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях: український науково-практичний журнал «TERRA ORTHOPAEDICA». Київ, 2023 р. 40 - 46 с

4. Де впроваджено:

Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупіка

5. Термін впровадження:

2020-2024 р.р.

6. Область застосування:

Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупіка кафедра нейрохірургії та нейробіології, лекційний матеріал курсу нейрохірургії «Вогнепальні поранення черепа та головного мозку».

7. Ефективність впровадження:

Покращення практичних навиків курсантів університету в лікуванні хворих з вогнепальною непроникаючою черепно-мозковою травмою.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри нейрохірургії та нейробіології

доктор медичних наук, професор,

член-кореспондент НАМН України.

«04» листопада 2024 року.



М.Є. ПОЛІЩУК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Державного закладу
«Луганський державний
медичний університет»
професор, д.мед.н.



Сергій СМІРНОВ

«24» червня 2024 року

Акт впровадження

1. Назва пропозиції для впровадження:

Впровадження результатів оптимізації диференційованого хірургічного лікування різних варіантів вогнепальної непроникаючої черепно-мозкової травми.

2. Установа-розробник:

Державний заклад «Луганський державний медичний університет» м. Рівне,
33028, вул. 16 Липня, 36

Автор – Алтаброурі Мохаммед Салех Мохаммед

3. Джерело інформації:

1. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Хірургічне втручання на раньових каналах вогнепальних непроникних черепно-мозкових поранень: науково-практичний журнал «Українська інтервенційна нейрорадіологія та хірургія». Київ, 2023 р. 24-33 с

2. Алтаброурі М.С., Усатов С.А. Морфологічні особливості раньових каналів і внутрішньочерепної патології при вогнепальних непроникаючих черепно-мозкових пораненнях: український науково-практичний журнал «TERRA ORTHOPAEDICA». Київ, 2023 р. 40 - 46 с

4. Де впроваджено:

Державний заклад «Луганський державний медичний університет»

5. Термін впровадження:

2020-2024 р.р.

6. Область застосування:

Державний заклад «Луганський державний медичний університет» кафедра хірургії №1, лекційний матеріал курсу нейрохірургії «Вогнепальні поранення черепа та головного мозку».

7. Ефективність впровадження:

Покращення практичних навиків студентів і курсантів університету в лікуванні хворих з вогнепальною непроникаючою черепно-мозковою травмою.

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий кафедрою хірургії №1,

професор, доктор мед. н.

«24» 12 2024 року.

С.А. УСАТОВ