

Спостереження з практики = Case Report = Наблюдение из практики

УДК 616.831:617.51:616 – 001.45+616.8 – 089

Спостереження хірургічного лікування проникаючого сліпого діаметрального черепно-мозкового вогнепального поранення

Сірко А.Г.^{1, 2}

¹ Відділення церебральної нейрохірургії №2, Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І.Мечникова, Дніпропетровськ, Україна
² Кафедра нервних хвороб та нейрохірургії, Дніпропетровська державна медична академія, Дніпропетровськ, Україна

Надійшла до редакції 21.01.15.
Прийнята до публікації 12.05.15.

Адреса для листування:

Сірко Андрій Григорович, відділення церебральної нейрохірургії №2, Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова, Жовтнева пл., 14, Дніпропетровськ, Україна, 49005, e-mail: neurosirko@mail.ru

Наведене спостереження проникаючого сліпого діаметрального черепно-мозкового вогнепального поранення.

Металевий осколок пройшов крізь лобову кістку ліворуч з утворенням дірчастого перелому, далі крізь праву та ліву півкулі великого мозку, вдарився об внутрішню пластинку лобової кістки з протилежного боку та відрикошетив назад у головний мозок (ГМ). Поранення ГМ відбулося також вторинними раними снарядами — кістковими уламками, що поширилися в протилежну півкулю великого мозку на відстань 6,7–7,2 см від внутрішньої кісткової пластинки у місті вхідного отвору.

Здійснена розширена первинна хірургічна обробка рани, що включала обробляння вхідного отвору, двобічну трепанацію черепа, видалення субдуральної гематоми (СДГ) та мозкового детриту, радикальне видалення численних кісткових фрагментів та металевго осколка, припливно-відпливне дренирування рани.

Нейрохірургічна операція виконана у повному обсязі та своєчасно, що сприяло одужанню хворого та уникненню післяопераційних ускладнень. Встановлені нові дані про поширення кісткових фрагментів в ГМ під час вогнепального поранення.

Ключові слова: проникаюче черепно-мозкове поранення; діаметральне поранення; хірургічне лікування.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №4. — С. 61-5.

A case of surgical treatment of a penetrating blunt diametric gunshot brain wound

Andriy Sirko^{1,2}

¹ 2nd Cerebral Neurosurgery Department, Mechnikov Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital, Dnipropetrovsk, Ukraine
² Neurology and Neurosurgery Department, Dnipropetrovsk State Medical Academy, Dnipropetrovsk, Ukraine

Received, January 21, 2015.
Accepted, May 12, 2015.

Address for correspondence:

Andriy Sirko, Cerebral Neurosurgery Department No. 2, Mechnikov Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital, 14 Zhovtneva Square, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49005, e-mail: neurosirko@mail.ru

This is an observation of a penetrating blunt diametric gunshot brain wound.

A metal fragment passed through the left frontal bone causing a penetrating fracture and further through the right and left hemispheres. The metal fragment hit the contralateral inner plate of the frontal bone and rebounded into the brain. Brain injury was also caused by secondary wounding objects such as bone debris that penetrated into the opposite hemisphere 6.7–7.2 cm deep from the inner bone plate at the entrance wound.

The patient underwent an extended initial surgical brain wound debridement, which included entrance wound management, bilateral craniotomy, subdural hematoma and cerebral detritus removal, radical multiple bone debris and metal fragment removal, and tidal brain wound drainage.

The neurosurgery was performed to the full extent, which promptly aided the patient's recovery and helped prevent postoperative complications. New data were discovered about how bone debris spread in the brain in case of a gunshot injury.

Key words: penetrating brain injury; diametric injury; diametric wound; surgical treatment.

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2015;(4):61-5.

Наблюдение хирургического лечения проникающего слепого диаметального черепно-мозгового огнестрельного ранения

Сірко А.Г.^{1, 2}

¹ Отделение церебральной нейрохирургии №2, Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Днепропетровск, Украина

² Кафедра нервных болезней и нейрохирургии, Днепропетровская государственная медицинская академия, Днепропетровск, Украина

Поступила в редакцию 21.01.15.
Принята к публикации 12.05.15.

Адрес для переписки:

Сірко Андрій Григорьевич, отделение церебральной нейрохирургии №2, Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Октябрьская пл., 14, Днепропетровск, Украина, 49005, e-mail: neurosirko@mail.ru

Описано наблюдение проникающего слепого диаметального черепно-мозгового огнестрельного ранения.

Металлический осколок прошел через лобную кость слева, образовав дырчатый перелом, далее через правое и левое полушария большого мозга, ударился о внутреннюю пластинку лобной кости с противоположной стороны и от ricochetил назад в мозг. Ранение мозга произошло также вторичными ранящими снарядами — костными осколками, которые проникли в противоположное полушарие большого мозга на расстояние 6,7–7,2 см от внутренней костной пластинки в месте входного отверстия.

Раненому произведена расширенная первичная хирургическая обработка раны, которая включала обработку входного отверстия, двустороннюю трепанацию черепа, удаление субдуральной гематомы и мозгового детрита по ходу раневого канала, радикальное удаление множественных костных фрагментов и металлического осколка, приточно-отточное дренирование раны.

Нейрохирургическая операция выполнена своевременно и в полном объеме, что способствовало выздоровлению пациента и позволило избежать послеоперационных осложнений. Получены новые данные о распространении в мозге костных осколков при огнестрельном ранении.

Ключевые слова: проникающее черепно-мозговое ранение; диаметральное ранение; хирургическое лечение.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №4. — С.61-65.

Вступ. Лікування проникаючих вогнепальних поранень черепа та ГМ є складною проблемою [1, 2]. Основне завдання оперативного втручання — попередження гнійно-септичних ускладнень з огляду на первинне інфікування внутрішньочерепного вмісту при потрапленні снаряда [3]. При пораненні ГМ та інтракраніальних судин утворюється внутрішньочерепна гематома, що супроводжується набряком ГМ та внутрішньочерепною гіпертензією [4]. Після видалення гематоми слід припинити кровотечу, досягти адекватного гемостазу. Кількість і послідовність етапів виконання оперативного втручання залежать від характеру поранення (дотичне, рикошетне, сліпе, наскрізне), виду ранового каналу (простий, сегментарний, радіарний, діаметральний, діагональний), наявності супутніх внутрішньочерепних ушкоджень [5, 6]. Особливо складними є діаметральні ураження, адже раничий снаряд проходить крізь дві півкулі великого мозку, існує ризик пошкодження великих артерій та вен, системи шлуночків. Діаметральне проходження снаряда також свідчить про його високу кінетичну енергію при потрапленні до ГМ, що спричиняє тяжке ушкодження. Крім безпосереднього проходження осколка крізь ГМ, часто виникають так звані «вибухові» пошкодження, коли енергія снаряда передається на значну відстань від ранового каналу з пошкодженням кісток, оболонок та речовини ГМ [7]. Аналіз діаметральних черепно-мозкових поранень з визначенням оптимальної діагностичної та лікувальної тактики, безперечно, представляє як науковий, так і практичний інтерес для нейрохірургів.

Мета дослідження: проаналізувати результати обстеження й хірургічного лікування постраждалого зі сліпим діаметральним черепно-мозковим пораненням.

В період з 25 травня по 12 грудня 2014 р. в клініці обстежені й проліковані 64 постраждалих з пораненнями черепа та ГМ, у 41 з них виявлене проникаюче поранення черепа та ГМ.

Рикошетні поранення діагностовані у 15 (36,6%) постраждалих, сліпі — у 20 (48,8%), наскрізні — у 6 (14,6%). Сліпі та наскрізні поранення ГМ розподілені за характером ранового каналу: прості поранення — у 6 (23,1%) постраждалих, сегментарні — у 7 (26,9%), радіарні — у 3 (11,5%), діаметральні — у 7 (26,9%), діагональні — у 3 (11,5%). Більшість діаметральних поранень були наскрізні. Наводимо спостереження сліпого діаметрального поранення ГМ.

Поранений Ф., 34 років, проникаюче уламкове мінно-вибухове черепно-мозкове поранення з системи залпового вогню «Град». По лінії санітарної авіації через 4 год 45 хв з моменту поранення доставлений у клініку. Стан під час госпіталізації вкрай тяжкий, кома I ступеня, 7 балів за ШКГ. Дихання самостійне, через ендотрахеальну трубку. Гемодинаміка стабільна. Асептична пов'язка на голові. Вхідний отвір розташований в лобовій ділянці ліворуч. Лікворея з рани. За даними спіральної комп'ютерної томографії (СКТ) голови встановлені інтракраніальні ушкодження (**рис. 1**), відтворений хід раничого снаряда — металевого осколка діаметром 10 мм (**рис. 2**).

Таким чином, металевий осколок пройшов крізь лобову кістку ліворуч з утворенням дірчастого пе-

релому, далі — крізь праву та ліву півкулі великого мозку, вдарився об внутрішню пластинку лобової кістки з протилежного боку та відрикошетив назад у ГМ. Довжина траєкторії осколка від вхідного отвору до протилежного боку 13 см, у зворотному напрямку (після рикошету) — 3,3 см. Поранення ГМ відбулось також вторинними раничими снарядами — кістковими уламками, що потрапили у протилежну півкулю великого мозку на відстань 6,7–7,2 см від внутрішньої кісткової пластинки у місті вхідного отвору. Слід зазначити, що ураження правої півкулі великого мозку з протилежного боку від вхідного отвору було більш виражене. Виявлені гостра СДГ праворуч, поширений вогнищевий забій правої скроневої частки, масивний субарахноїдальний крововилив (САК).

Пораненому у невідкладному порядку, через 2 год після госпіталізації виконана операція. Першим етапом здійснене оброблення вхідного отвору. Розріз шкіри проведений поза вхідним вогнепальним отвором. Здійснена резекційна трепанація черепа діаметром 3,5 см. Додатково розкрита тверда оболонка ГМ (ТОГМ). Шляхом аспірації та відмивання під операційним мікроскопом видалені мозковий детрит та численні кісткові фрагменти до рівня серпа великого мозку. Виявлений дефект в нижній третині серпа розмірами 1,8×1 см. В рановий канал введені ватники з ізотонічним розчином натрію хлориду. На рану накладені провізорні шви.

Голова пораненого повернута ліворуч. Здійснений дугоподібний розріз шкіри. Кістково-пластична трепанація черепа праворуч розмірами 9×8 см в проекції раничого снаряда. ТОГМ напружена, не передає пульсації ГМ. Відзначена її дрібна перфорація в місті рикошету металевого осколка. ТОГМ розкрита дугоподібним розрізом. Видалена гостра СДГ об'ємом 50 см³. Ознаки масивного САК. В місці поранення ТОГМ відзначений вогнищевий забій кори великого мозку, мозковий детрит. Здійснено кортикотомію. Шляхом аспірації та відмивання видалений мозковий детрит, згортки крові. Під оптичним збільшенням з застосуванням операційного мікроскопа на глибині 3 см виявлений осколок, що видалений. Видалені кісткові фрагменти. Рановий канал обстежений повністю до ватників, залишених з протилежного боку. Незважаючи на видалення мозкового детриту, СДГ, зберігався набряк ГМ, виявлене незначне пролабування його тканини за межі трепанційного отвору. У зв'язку з цим прийняте рішення про завершення операції шляхом створення зовнішньої декомпресії. Голова встановлена рівно, зняті провізорні шви, видалені ватники, здійснений контроль гемостазу. Справа та зліва до ранового каналу встановлено трубки припливно-відпливної системи для зрошення рани після операції. Трубки виведені через контрапертури. Проведена вільна пластика ТОГМ праворуч з використанням фрагмента поверхневої скроневої фасції. Рана в ділянці вхідного отвору зашита, на основну рану накладені шви у два шари з використанням шовного матеріалу, що розсмоктується. Клапоть кістки через окремий розріз у правій середній ділянці імплантований до черевної стінки для його збереження до моменту пластики. Загальна тривалість операції 3 год 35 хв.

Протягом 3 діб проводили припливно-відпливне дренирування рани ізотонічним розчином натрію хло-

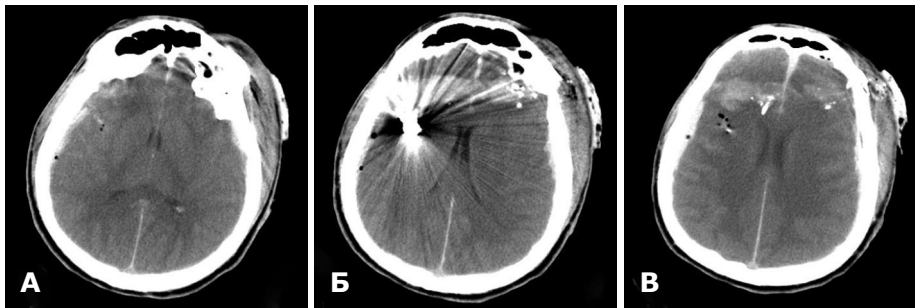


Рис. 1. СКТ головного мозку до операції, мозковий режим. Вогнепальне сліпе діаметральне черепно-мозкове поранення. А — гостра субдуральна гематома над правою та лівою півкулями великого мозку. Вогнищевий забій правої скроневої частки; Б — металевий осколок в правій лобовій частці, численні кісткові фрагменти в лівій лобовій частці; В — кісткові фрагменти по ходу ранового каналу. Повітря в рановому каналі та субдурально праворуч. Підапоневротична гематома ліворуч.

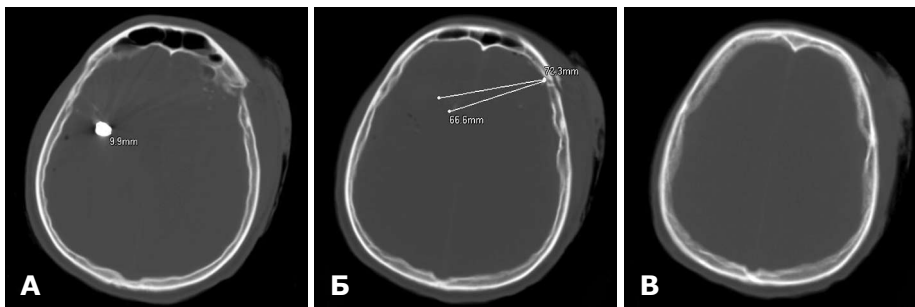


Рис. 2. СКТ головного мозку до операції. Кістковий режим. Вогнепальне сліпе діаметральне черепно-мозкове поранення. А — металевий осколок діаметром 10 мм у правій лобовій частці; Б — кісткові фрагменти по ходу ранового каналу; В — відкол зовнішньої кісткової пластинки лобової кістки зліва (поряд з вхідним отвором).

риду безперервно крапельно в об'ємі 1600–2000 мл на добу в стерильну закриту систему. Застосування промивної системи забезпечило більш повну санацію ранового каналу у міру накопичення в ньому детриту та відведення продуктів метаболізму з перифокальних ділянок ГМ, що суттєво зменшувало антигенне навантаження та сприяло загоєнню рани.

На 2-гу добу проведена контрольна СКТ ГМ. Відзначена позитивна динаміка у вигляді зменшення стиснення передніх рогів бічних шлуночків, розправлення системи шлуночків, зменшення набряку ГМ, дренажна трубка розташована в рановому каналі (**рис. 3**).

Підтверджене тотальне видалення металевго осколка та всіх кісткових уламків (**рис. 4**).

Стан хворого тяжкий, протягом 4 діб поранений перебував у комі. Здійснена трахеотомія. Проводили інфузійну, протинабрякову та антибактеріальну терапію. Тривалість лікування пораненого в реанімаційному відділенні 9 діб, в нейрохірургічному — 28 діб. Після видалення припливно-відпливної системи проводили регулярні люмбальні пункції. Максимальний цитоз спинномозкової рідини (СМР) 32 клітини в 1 мкл. За даними бактеріологічного дослідження СМР мікроорганізми не виявлені.

На 30-ту добу проведена контрольна СКТ ГМ (**рис. 5**).

Встановлені відсутність ускладнень, регрес набряку, ознаки локальної атрофії ГМ по ходу ранового каналу. На момент переводу до воєнного шпиталю стан пораненого середньої тяжкості. Свідомість від-

новлена, хворий в'ялий, адинамічний. Помірно виражені когнітивні розлади, розлади поведінки. Мова та рухи в кінцівках збережені. Менінгеальні знаки відсутні. Нормотермія. Рани загоїлися первинним натягом. Ознак ранової та назальної ліквореї немає. Планується повторна госпіталізація для здійснення пластики дефекту черепа справа з використанням аутокістки, зліва — титанового імплантата.

У потерпілого відзначене проникаюче сліпе діаметральне мінно-вибухове поранення з наявністю рикошету від протилежної кістки, що підтверджене даними СКТ до операції та інтраопераційними знахідками. Операція виконана у повному обсязі під час одного втручання. Оброблені вхідний та вихідний отвори, здійснена декомпресивна краніектомія (ДК) справа з огляду на наявність набряку ГМ. Видалені внутрішньочерепна гематома, металевий осколок та кісткові уламки. Відповідно до стандартів, встановлена припливно-відпливна система, здійснена пластика ТОГМ. Виконання операції в повному обсязі дозволило уникнути гнійно-септичних ускладнень, усунути набряк ГМ та внутрішньочерепну гіпертензію. Період спостереження становить 3 міс, поранений перебуває під диспансерним наглядом.

Отримані нові дані щодо переміщення кісткових уламків у ГМ. Раніше вважали, що кісткові уламки розташовані двома групами: перша — великі уламки (діаметром від 5 до 15 мм), розташовані на глибині 1,5–2 см по ходу ранового каналу [8–10]; друга — дрібні кісткові фрагменти (діаметром 1–2 мм) у вигляді «кісткової хмари» переміщуються у речовину ГМ по ходу ранового каналу на глибину 4–4,5 см.

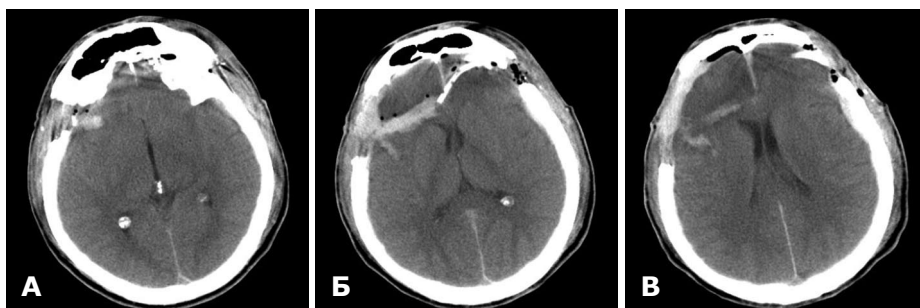


Рис. 3. СКТ головного мозку після операції. Мозковий режим. Вогнепальне сліпе діаметральне черепно-мозкове поранення. А — вогнищевий забій правої лобової частки; Б — залишки гематоми, дренажна трубка та повітря по ходу ранового каналу; В — зона набряку в правій та лівій лобових частках. Субдуральні згортки крові, більше зліва.

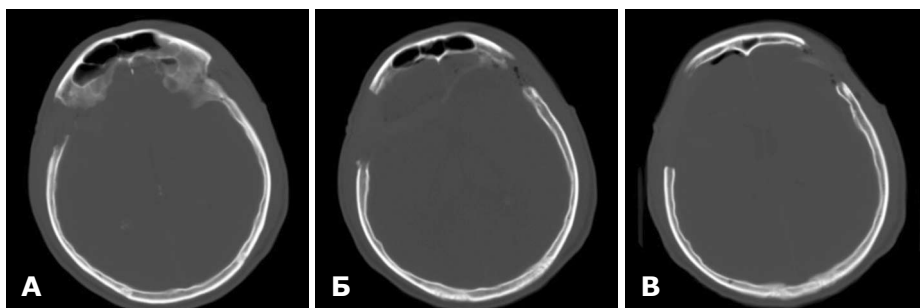


Рис. 4. СКТ головного мозку після операції. Кістковий режим. Вогнепальне сліпе діаметральне черепно-мозкове поранення. А — дефект правої скроневої кістки; Б — totale видалення кісткових фрагментів по ходу ранового каналу; В — дефекти лобової кістки справа та зліва.

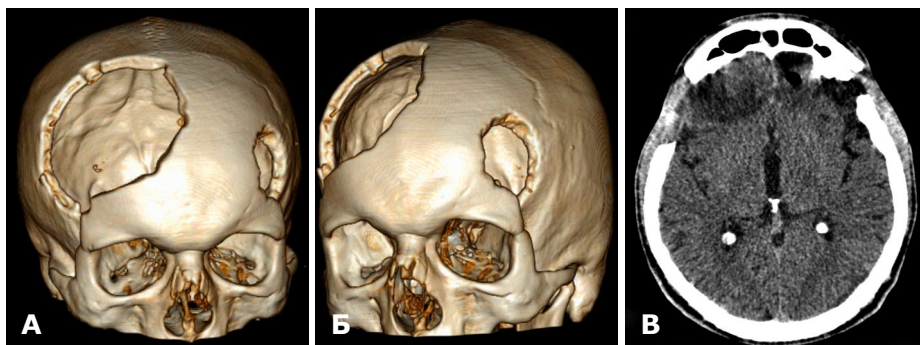


Рис. 5. Вогнепальне сліпе діаметральне черепно-мозкове поранення. А — 3D-модель черепа пораненого з кістковими дефектами; Б — 3D-модель черепа пораненого; В — СКТ ГМ. Локальна атрофія ГМ по ходу ранового каналу.

Глибше кісткові фрагменти не проникають, навіть за наскрізного поранення [11, 12].

В наведеному спостереженні відзначене проникнення великих кісткових фрагментів (до 7 мм) на глибину 6,7–7,2 см. Знання особливостей переміщення кісткових фрагментів по рановому каналу полегшить виконання первинної хірургічної обробки вогнепальної рани за проникаючих поранень черепа та ГМ.

Незначна частота діаметральних поранень (26,9%) у потерпілих при проникаючих пораненнях, госпіталізованих живими, вірогідно, пов'язана з великою кінетичною енергією раничого снаряда та тяжкістю пошкодження ГМ за такого виду ранового каналу.

У 4 потерпілих діаметральне поранення було наскрізним, у 3 — сліпим.

П'ять потерпілих з діаметральними пораненнями госпіталізовані у коматозному стані (всі — з наскрізними пораненнями, один — з сліпим); два — з сліпими діаметральними пораненнями — у стані сопри.

У строки від 4 год 45 хв до 8 год з моменту поранення госпіталізовані 5 потерпілих, 1 — через 25 год, 1 — на 5-ту добу.

Сліпе діаметральне поранення спричинене раничим снарядом у вигляді металевго осколка (найбільший діаметр 6, 9 і 10 мм).

З 7 оперованих хворих померли 2 з наскрізними пораненнями.

В одного з них виявлене наскрізне діаметральне поранення ГМ та вибуховий механізм розтрощення основи передньої черепної ямки. Потерпілий перебував у вкрай тяжкому стані протягом періоду

спостереження (оцінка свідомості 4 бали за ШКГ). На 20-ту добу після поранення діагностований менингоенцефаліт з формуванням субдуральної емпієми. Здійснене дренування субдуральної емпієми, проте, поранений помер.

Ще один поранений віком 26 років госпіталізований у термінальному стані — комі III (оцінка за ШКГ 3 бали), з порушенням вітальних функцій, відзначали виділення детриту з рани. Після стабілізації вітальних показників виконане хірургічне втручання у повному обсязі, біфронтальна ДК. На 2–3-тю добу відзначено позитивну динаміку стану (оцінка за ШКГ 7 балів, звуження зіниць, поява реакції на світло), а також за даними СКТ (усунення ознак латеральної та аксальної дислокації), проте, з'явилась гіподенсивна зона (ішемія) в дієнцефальній ділянці ГМ. Починаючи з 4-ї доби після операції, стрімко прогресував дієнцефальний синдром. Відзначали виражені розлади електролітного балансу (гіпернатріємія). Незважаючи на проведення комплексу заходів інтенсивної терапії, поранений на 5-ту добу помер.

У хворих, які вижили, стан за шкалою наслідків Глазго через 1 міс з моменту поранення відповідав глибокій, в 1 — помірній інвалідизації. Вегетативний стан після поранення та хірургічного втручання не відзначали.

Висновки. 1. Оперативне втручання з приводу проникаючих черепно-мозкових поранень має виконувати нейрохірург на етапі надання спеціалізованої медичної допомоги у повному обсязі під час одного оперативного втручання. Проведення СКТ ГМ до операції з оцінкою даних в мозковому та кістковому режимах дозволяє відтворити хід ранячого снаряда, оцінити тяжкість інтракраніальних ушкоджень та спланувати всі етапи операції.

2. Під час хірургічної обробки проникаючих поранень потрібне радикальне видалення всіх нежиттєздатних тканин: детриту, згортків крові, вогнищ розтрощення, чужорідних тіл (металевих снарядів, осколків та кісткових уламків).

3. Під час первинної хірургічної обробки рани слід широко використовувати первинну реконструкцію шкіри, ТОГМ, застосовувати припливно-відпливне дренування рани.

4. Виявлені особливості переміщення металевих снарядів та кісткових уламків за сліпого діаметрального поранення надають додаткову інформацію під час проведення первинної хірургічної обробки рани.

Список літератури

1. Могила В.В. Особенности удаления инородных тел при оружейно-взрывном ранении головы мирного времени / В.В. Могила, К.В. Семкин // Укр. нейрохірург. журн. — 2005. — №3. — С.97–100.
2. Могила В.В. К вопросу об оружейно-взрывных ранениях головы мирного времени / В.В. Могила, К.В. Семкин // Укр. нейрохірург. журн. — 2003. — №2. — С.50–53.
3. Невідкладна військова хірургія; під наук. ред. В. Чаплика, П. Олійника. — Львів: Наутилус, 2015. — 511 с.
4. Clinical Practice Guidelines [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://usaisr.amedd.army.mil/clinical_practice_guidelines.html
5. Полищук Н.Е. Огнестрельные ранения головы / Н.Е. Полищук, В.И. Старча. — К.: изд-во ТОВ «ТОН», 1996. — 117 с.
6. Організація надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги у військовий час (згідно оборонної військової доктрини): метод. вказівки / Є.Г. Педаченко, О.Г. Данчин,

- М.Е. Полищук, В.И. Цимбалюк. — К., 2014. — 10 с.
7. Guidelines for field management of combat-related head trauma / T. Knuth, P.B. Letarte, G. Ling, L.E. Moores, P. Rhee. — N.Y.: Brain Trauma Foundation, 2005. — 87 p.
8. Черепно-мозговая травма: клиническое руководство; под ред. А.Н. Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. — М.: Антидор, 2001. — Т2. — 675 с.
9. Гайдар Б.В. Огнестрельные ранения черепа и головного мозга / Б.В. Гайдар // Материалы конф. «Современная огнестрельная травма». — СПб., 1998. — С.15–16.
10. Боевые повреждения центральной нервной системы / Б.В. Гайдар, Ю.А. Шулев, А.И. Верховский, В.Е. Парфенов // Клин. медицина и патофизиология. — 1998. — №1. — С.55–65.
11. Попов В.С. Инфекционные осложнения огнестрельных ран черепа и их лечение / В.С. Попов // Материалы Всесоюзной науч. конф. «Опыт советской медицины в Афганистане» (Москва, 26–27 окт., 1992 г.). — М., 1992 — С.42–43.
12. Приливно-отливное дренирование черепно-мозговых ран в системе профилактики послеоперационных осложнений / В.Ф. Тепляшин, С.Н. Пыхонин, Ф.Ф. Загородний, Г.М. Сури // Материалы науч. конф., посвященной 10-й годовщине Апрельской революции «Актуальные вопросы военной медицины». — Кабул, 1988. — С.139–140.

References

1. Mogila VV, Siomkin KV. [Surgical extraction peculiarities of the foreign bodies in weapon wounds of the head in the peace time]. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2005;(3):97–100. Russian.
2. Mogila VV, Syomkin KV. [Gunshot wounds to the head in the peace time]. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2003;(2):50–53. Russian.
3. Chaplyk V, Oliynyk P., editors. Nevidkladna viyskova khirurgiya [Emergency War Surgery]. Lviv: Nautilus; 2015. Ukrainian.
4. Clinical Practice Guidelines [Internet]. Available at: http://usaisr.amedd.army.mil/clinical_practice_guidelines.html
5. Polishchuk NE, Starcha VI. Ognestrel'nyye raneniya golovy [Gunshot wounds of the head]. Kiev: Ton; 1996. Russian.
6. Pedachenko EG, Danchin OG, Polishchuk ME, Tsymbaliuk VI. Orhanizatsiya nadannya spetsializovanoi neyrokhirurhichnoyi dopomohy u viyskovyy chas (z-hidno oboronnoyi viyskovoyi doktryny): metod. vkazivky [Organization of specialized neurosurgical care in wartime (according to defensive military doctrine): Guidelines]. Kiev; 2014. Ukrainian.
7. Knuth T, Letarte PB, Ling G, Moores LE, Rhee P. Guidelines for field management of combat-related head trauma. New York: Brain Trauma Foundation; 2005.
8. Konovalov AN, Lihtherman LB, Potapov AA., editors. Cherepno-mozgovaya travma: klinicheskoye rukovodstvo [Traumatic brain injury: Clinical Guidelines]. Moscow: Antidor; 2001;2. Russian
9. Gaydar BV. Ognestrel'nyye raneniya cherepa i golovnogo mozga [Gunshot wounds of the skull and brain]. In: Abstract Book of Conference «Contemporary gunshot injury»; 1998; St. Petersburg, Russia. p.15–6. Russian.
10. Gaydar BV, Shulev YuA, Verkhovskiy AI, Parfenov VE. Boyevyye povrezhdeniya tsentralnoy nervnoy sistemy. [Battle damage to the central nervous system]. *Klinicheskaya meditsina i patofiziologiya*. 1998;1:55–65. Russian.
11. Popov VS. Infektsionnyye oslozhneniya ognestrel'nykh ran cherepa i ikh lecheniye. [Infectious complications of gunshot wounds of the skull and treatment]. In: Abstract Book of All-Army Conference "Experience of Soviet Medicine in Afghanistan" October 26–27, 1992; Moscow, Russia. p.42–3. Russian.
12. Teplyashin VF, Pykhonin SN, Zagorodniy FF, Suri GM. Prilivno-otlivnoye drenirovaniye cherepno-mozgovykh ran v sisteme profilaktiki posleoperatsionnykh oslozhneniy. [Tidal drainage of traumatic brain injuries in the prevention of postoperative complications]. In: Abstract Book of the Conference "Actual Issues of Military Medicine", devoted to the 10th anniversary of the April Revolution; 1988; Kabul. p.139–140. Russian.