

## **Surgical treatment of the wounded with paralysis of arm biceps muscle as a result of gunshot and mine-explosive damages of peripheral nerves**

**S.S. STRAFUN<sup>1</sup>, N.O. BORZYCH<sup>1</sup>, O.G. GAYKO<sup>1</sup>, A.V. BORZYCH<sup>2</sup>,  
I.S. SAVKA<sup>2</sup>, S.A. TSYVYNA<sup>2</sup>, V.G. SHYPUNOV<sup>2</sup>, A.A. LAKSHA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *State Institution «Academy of Medical Science Institute  
of Traumatology and Orthopedics»*

<sup>2</sup> *National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital»*

**Summary.** *Among military polystructural injuries, the most common are injuries in which muscle damage has not only denervation, but also denervation-ischemic character. The use of integrated clinical and instrumental diagnostics in patients with damage of musculocutaneous nerve as a result of gunshot and mine-explosive injuries helped to predict the prospects of restoring the function of denervated muscles at an earlier stage and to correct treatment strategy, namely, the usefulness of neurolysis, if necessary – suture or plastics of damaged nerves simultaneously with transposition of the latissimus dorsi muscle in the position of biceps of non-functional upper limb.*

**Key words:** *polystructural injuries, upper limb, denervated muscles, transposition.*

**УДК 616.831+616-089.168.1-089.4-08**

## **Особливості інтенсивної терапії при тяжкій бойовій травмі черепа та головного мозку**

**Г.П. ХИТРИЙ<sup>1</sup>, О.В. РАБОЩУК<sup>1</sup>, А. К. ОНИЩЕНКО<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Українська військово-медична академія*

<sup>2</sup> *Національний військово-медичний клінічний центр  
«Головний військовий клінічний госпіталь»*

**Резюме.** *У статті викладені особливості надання медичної допомоги пораненим з тяжкою бойовою травмою черепа та головного мозку. Детально розглянуто завдання інтенсивної терапії поранених з даною патологією з урахуванням сучасних підходів та стандартів.*

**Ключові слова:** *бойова травма черепа та головного мозку, черепно-мозкова травма, протокол лікування, інтенсивна терапія.*

Поранення голови становлять 31,9% у структурі поранень, отриманих за час проведення антитерористичної операції (АТО) [1]. Травма голови з руйнуванням речовини головного мозку і переломами кісток черепа (тяжка черепно-мозкова травма) стала причиною загибелі наших бійців у

15,2% випадків [2]. Значна поширеність бойової травми черепа та головного мозку (БТЧГМ) призводить до зниження боєздатності військ, а витрати на лікування та реабілітацію завдають серйозних економічних втрат. Дані цивільної медицини також є невтішними. У країнах Європи з приводу черепно-мозкової травми (ЧМТ) госпіталізують 150–200 пацієнтів на 100 000 населення, 14–30 з яких у подальшому помирають. Тяжку ЧМТ діагностують у 10–20% випадків [3].

Незважаючи на прогрес у сучасній медицині, тяжка ЧМТ залишається серйозною проблемою інтенсивної терапії. Існують всесвітньо відомі організації, метою яких є покращення результатів лікування ЧМТ. До них належать BTF (Brain trauma foundation), NICE (National institute for clinical excellence). Вони регулярно випускають протоколи та рекомендації щодо ведення пацієнтів з ЧМТ [4]. Ряд досліджень вказують на поліпшення результатів інтенсивної терапії ЧМТ завдяки впровадженню стандартів лікування, що ґрунтуються на доказовій базі. Зазначені дослідження чітко демонструють зниження рівня летальності, тривалості госпіталізації, вартості лікування, кращі показники відновлення функцій у пацієнтів з ЧМТ [5].

Тяжка ЧМТ характеризується оцінкою свідомості 3–8 балів за шкалою ком Глазго (ШКГ), тривалістю втрати свідомості  $\geq 24$  год та тривалістю посттравматичної амнезії  $\geq 7$  діб [6]. Бойова травма черепа має ряд відмінностей від ЧМТ мирного часу. Вона часто виникає на фоні загального впливу травматичної хвороби. У момент отримання бойової травми голови на мозок пораненого діє комплекс пошкоджуючих чинників. При вогнепальному пораненні – це дія ударної хвилі, снаряду, що раниць, енергії бокового удару, ефект вихрового сліду, а при мінно-вибуховому – дія ударної хвилі, високої температури і полум'я, токсичних продуктів вибуху та горіння [7]. Морфологічні відмінності полягають у наявності значно більшої площі травматичної напівтіні, яка є мозковою тканиною, що оточує зону первинного некрозу та має потенційно зворотне пошкодження. Концепція захисту зони травматичної напівтіні від чинників вторинного пошкодження (гіпоксія, артеріальна гіпотонія, інтракраніальна гіпертензія, гіперглікемія) лежить в основі усіх сучасних протоколів лікування постраждалих з тяжкою ЧМТ [8]. Здобутки цивільної медицини в даному напрямі становлять значний інтерес для військових медиків. Зокрема, положення низки сучасних протоколів лягли в основу завдань інтенсивної терапії поранених з тяжкою БТЧГМ. Зазначеними завданнями є:

1. Захист дихальних шляхів, інтубація трахеї при оцінці за ШКГ  $\leq 8$  балів [9, 10].

2. Забезпечення достатньої оксигенації (напруження кисню у периферійній крові ( $\text{PaO}_2$ ) 80–120 мм рт. ст. чи сатурацій периферійної крові киснем ( $\text{SpO}_2$ )  $\geq 95\%$ ) [11, 12].

3. Підтримання нормокапнії (PaCO<sub>2</sub> 35–40 мм рт. ст.) [12, 13].
4. Досягнення цільового рівня систолічного артеріального тиску (АТ)  $\geq 100$  мм рт. ст. [12].
5. Підтримання церебрального перфузійного тиску (ЦПТ)  $>70$  мм рт. ст. Слід утриматися від катетеризації внутрішньої яремної вени, оскільки внаслідок її тромбозу можливе підвищення внутрішньочерепного тиску (ВЧТ) [11, 14].
6. Моніторинг ВЧТ (при пригніченні свідомості  $\leq 8$  балів ШКГ) [14].
7. Підтримання ВЧТ  $< 20$  мм рт. ст. [15, 18]:
  - підняття головного кінця ліжка  $>30^\circ$  (у пацієнтів з невиключеною травмою хребта ліжка встановлюється у положенні Фаулера), розташування шиї по серединній лінії;
  - гіперосмолярна терапія: манітол 0,25–1 г/кг кожні 6 год або 3% розчин натрію хлориду в/в болюс 250 мл протягом 30 хв, з подальшою інфузією 50 мл/год. Метою є підтримання рівня Na<sup>+</sup>  $< 155$ –160 ммоль/л та осмолярності  $< 320$  ммоль/л, контроль цих показників необхідно здійснювати кожні 6 годин;
  - встановлення вентрикулярного дренажу;
  - короткочасна гіпервентиляція (PaCO<sub>2</sub> 30–34 мм рт. ст.) протягом 15–30 хв (як тимчасовий захід!);
  - при ізольованих черепно-мозкових пораненнях – помірна гіпотермія ( $t_{\text{базальна}} = 34$ –36°C) [10, 11, 12];
  - декомпресійна трепанація черепа;
  - барбітурова кома (за неефективності попередніх заходів).
1. Підтримання нормоволемії (ЦВТ  $> 8$ –10 мм рт. ст.) та гематокриту 0,36–0,45 [13, 15].
2. Корекція анемії (цільовий рівень гемоглобіну  $> 90$  г/л), коагулопатії (міжнародне нормалізоване відношення  $\leq 1,5$ ), тромбоцитопенії (цільовий рівень тромбоцитів  $\geq 75 \times 10^9$ /л) [12, 13, 16].
3. Підтримання нормотермії ( $t^\circ$  тіла 36–37°C) [12, 17].
4. Підтримання глікемії в межах 4,4–9,9 ммоль/л [12, 18].
5. Виключення застосування стероїдів (застосування метилпреднізолону асоціюється з підвищеним рівнем смертності [14, 19].
6. Профілактика ранніх судом (перші 7 діб) у поранених з групи високого ризику (проникаюча ЧМТ, внутрішньочерепний крововилив, вдавнений перелом черепа) [14, 20].
7. Механічна та фармакологічна профілактика тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок. Безпечні терміни початку тромбопрофілактики низькомолекулярними гепаринами наступні:
  - через 24 год, якщо попередні результати комп'ютерної томографії (КТ) голови стабільні та відсутні ознаки середнього та високого ризику розвитку внутрішньочерепної кровотечі (ВЧК);

- через 72 год, якщо попередні результати КТ голови стабільні та наявні ознаки середнього ризику розвитку ВЧК (наявність субдуральної чи епідуральної гематоми > 8 мм, забій або внутрішньовентрикулярний крововилив > 2 см, множинні внутрішньодольові забої, субарахноїдальний крововилив з порушеннями за даними КТ-ангіографії, ознаки прогресування інтракраніальних порушень протягом 24 год). Постановка каво-фільтра розглядається за наявності ознак високого ризику розвитку ВЧК (моніторинг ВЧТ, краніотомія, ознаки прогресування інтракраніальних порушень протягом 72 год, переломи довгих трубчастих кісток, переломи таза) [12].

1. Профілактика стресових виразок травного тракту [14].

2. Початок ранньої нутритивної підтримки з досягненням повного відновлення енерговитрат на 7 добу після травми [14, 22].

3. Емпірична антибактеріальна терапія при проникаючих пораненнях черепа [23].

4. Пригнічення анаеробної флори при великих забруднених пораненнях, затримці оперативного втручання > 18 год. [24].

Таким чином, тяжка ЧМТ є дискусійним питанням військової та цивільної медицини. Як показує досвід, досягнення доказової медицини можуть з успіхом застосовуватись для лікування тяжкої БТЧГМ. Різниця у механізмі пошкодження, ступені структурних руйнувань відрізняє БТЧГМ від ЧМТ мирного часу. Це засвідчує необхідність подальшого вивчення даної проблеми та розробки стандартів лікування з урахуванням специфіки бойової травми.

### Література

1. Верба А. Понад 60% поранень під час проведення АТО – це поранення кінцівок // УНН, 21 жовтня/ Режим доступу: <http://www.unn.com.ua/uk/news/1512193-minoboroni-ponad-60-poranen-pid-chas-provedennya-ato-tse-poranennya-kintsivok>.

2. Андронатий В. У нас показатель смертности раненых на уровне последней компании США в Афганистане // Сайт rbc.ua. 17 ноября / Режим доступа: <http://www.rbc.ua/rus/interview/vitaliy-andronatyy-u-nas-pokazatel-smertnosti-ranenyh-17112014114800>.

3. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов / ред. Е.К. Гуманенко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. –672 с.

4. Чаплик В.В. Невідкладна військова хірургія / ред. В.В. Чаплик; пер. з англ. А. Кордіяк. – Львів : Наутилус, 2015 – 511 с.

5. Черній В. Черепно-мозкова травма в аспекті доказової медицини / В.І. Черній // Здоров'я України. – 2009. – С. 49–50.

6. Abdel-Aziz. Timing for deep vein thrombosis chemoprophylaxis in traumatic brain injury: an evidence-based review / Abdel-Aziz, Dunham, Malik, Hileman // Crit. Care. – 2015. – P. 25–28.

7. Alderson P. Corticosteroids in acute traumatic brain injury: systematic review of randomised controlled trials / P. Alderson, I. Roberts // *Br. Med. J.* – 1997. – P. 35–38.
8. American College of Surgeons Trauma Quality Improvement Program Guidelines, Traumatic Brain Injury. American College of Surgeons Trauma. – 2015.
9. Annegers J.F. A population-based study of seizures after traumatic brain injuries / J.F. Annegers, W.A. Hauser, S.P. Coan // *N. Engl. J. Med.* – 1998. – P. 20–24.
10. Bullock R. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury / R. Bullock, W. Hauser // *J. Neurotrauma.* – 2007. – № 3. – P. 1–106.
11. Flückiger C. Increasing hematocrit above 28% during early resuscitative phase is not associated with decreased mortality following severe traumatic brain injury / C. Flückiger, M. Béchir // *Acta Neurochir (Wien).* – 2010. – P. 114–117.
12. Faromm R. Guidelines for the field management of combat-related head trauma. Brain Trauma Foundation – Disease Specific Society / R. Faromm, L. Cronin // *Prob. Crit. Care.* – 2005. – P. 439–446.
13. Kazim SF. Management of penetrating brain injury / S.F. Kazim, M.S. Shamim // *J. Emerg. Trauma Shock.* – 2011. – P. 85–87.
14. Lelubre C. Transfusion strategies in patients with traumatic brain injury: which is the optimal hemoglobin target? / C. Lelubre, S. Taccone // *Minerva Anesthesiol.* – 2016. – P. 75–78.
15. Marabi Y.M. Mortality reduction after implementing a clinical practice guidelines-based management protocol for severe traumatic brain injury / Y.M. Marabi, S. Haddad, H.M. Tamim // *Crit Care.* – 2010. – P. 25–28.
16. Nagashima G. Antibiotic treatment for traumatic brain injury patients without positive bacterial cultures / G. Nagashima, J. Sasaki // *No Shinkei Geka.* – 2004. – P. 81–84.
17. Samir. Critical care management of severe traumatic brain injury in adults / Samir, Haddad, Yaseen // *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* – 2012. – P. 33–36.
18. Severe Traumatic Brain Injury Management - Evidence Based-Medicine Guidelines. Orlando Regional Medical Center. – 2014.
19. Tagliaferri. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe / Tagliaferri, Compagnone, Korsic // *Acta Neurochir (Wien).* – 2006. – P. 255–268.
20. Urbano L. Therapeutic hypothermia for traumatic brain injury / L. Urbano, M. Oddo // *Curr. Neurol. Neurosci Rep.* – 2012. – P. 77–79.
21. Wang K. Research progress in traumatic brain penumbra / K. Wang, B. Liu, J. Ma // *Chin. Med. J. (Engl).* – 2014. – P. 17–21.
22. Wang D. Nutritional Support for Patients Sustaining Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies / D.Y. Wang // *PLoS One.* – 2013. – P. 55–59.
23. Woroldy M. International statistical classification of diseases and related health problems / M. Woroldy, F. Stand // *J. FIDEL.* – 1998. – P. 111–128.
24. Yates A.R. Hyperglycemia is a marker for poor outcome in the postoperative pediatric cardiac patient / A.R. Yates, P.C. Dyke // *Pediatr. Crit. Care Med.* – 2006. – P. 351–355.

**Особенности интенсивной терапии  
при тяжелой боевой травме черепа и головного мозга**

**Г.П. ХИТРЫЙ<sup>1</sup>, А.В. РАБОЩУК<sup>1</sup>, А. К. ОНИЩЕНКО<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Украинская военно-медицинская академия

<sup>2</sup> Национальный военно-медицинский клинический центр  
«Главный военный клинический госпиталь»

**Резюме.** В статье изложены особенности оказания медицинской помощи раненым с тяжелой боевой травмой черепа и головного мозга. Подробно рассмотрены задачи интенсивной терапии раненых с данной патологией с учетом современных подходов и стандартов.

**Ключевые слова:** боевая травма черепа и головного мозга, черепно-мозговая травма, протокол лечения, интенсивная терапия.

**Features of intensive care for severe combat trauma  
of the skull and brain**

**G.P. KHYTRYI<sup>1</sup>, A.V. RABOSCHUK<sup>1</sup>, A.K. ONISHCHENKO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ukrainian Military Medical Academy

<sup>2</sup> National Military Medical Clinical Center  
«Main Military Clinical Hospital»

**Summary.** The article presents features of the management of patients with severe combat trauma of skull and brain. The issues of intensive care of the wounded with this pathology are discussed in detail based on up-to-date approaches and standards.

**Key words:** combat trauma of skull and brain, traumatic brain injury, treatment protocol, intensive care.