

©Я. П. Нагірний, І. В. Стефанів, Н. О. Твердохліб

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
e-mail: tverdohlibno@tdmu.edu.ua

Вплив вогнепальної травми кісток лицевого черепа на показники регенераторної здатності організму постраждалих

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:
09.01.2023 р.

Ключові слова: вогнепальні ушкодження; регенераторна здатність організму; тромбоцити; загальний білок; альбуміни.

АНОТАЦІЯ

Резюме. Проведено дослідження впливу вогнепальної травми кісток лицевого черепа на показники регенераційної здатності організму постраждалих. Вивчали вміст тромбоцитів у периферійній крові, а також кількісні зміни білкових фракцій. Встановлено, що у постраждалих із вогнепальними і невогнепальними ушкодженнями кісток лицевого черепа знижується вміст тромбоцитів, загального білка, альбуміну. Зміни у них більш значні порівняно з постраждалими із невогнепальними ушкодженнями.

Мета дослідження – проаналізувати деякі показники крові, що відіграють значну роль у загоєнні ран в постраждалих із вогнепальними ураженнями кісток лицевого черепа.

Матеріали і методи. Для дослідження було відібрано 35 постраждалих із переломами кісток лицевого черепа 19–23 роки, які супроводжувалися ушкодженнями м'яких тканин. Серед 17 осіб із вогнепальними пораненнями кісток лицевого черепа (перша група) в 11 діагностовано переломи нижньої щелепи, у 2 – переломи верхньої щелепи та кісток носа, в 4 – осколкові переломи виличної кістки та склепіння. Серед 18 постраждалих із невогнепальними пораненнями (друга група) в 11 діагностовано відкриті переломи нижньої щелепи, у 5 – переломи виличної кістки та дуги, в 2 – переломи верхньої щелепи.

Результати досліджень та їх обговорення. Так, у постраждалих із вогнепальними переломами кісток лицевого черепа кількість тромбоцитів була достовірно нижчою порівняно з показниками у постраждалих із невогнепальними пораненнями та контрольної групи. Аналізуючи вміст загального білка, як показника відновної здатності організму, встановлено, що його кількість зменшилася у постраждалих першої групи, тоді як у представників другої групи майже не змінилася порівняно з показниками постраждалих першої та контрольної груп. Загалом, рівень альбуміну в постраждалих першої групи був нижчим порівняно з показниками другої та контрольної груп. Рівень фібриногену в постраждалих із вогнепальними ушкодженнями нижньої щелепи також мав тенденцію до зниження, але зміни не були статистично значущими.

Висновки. На підставі проведених досліджень встановлено, що у постраждалих із вогнепальними та невогнепальними ушкодженнями кісток лицевого скелета знижується відновний потенціал організму. Проявляється зменшення кількості тромбоцитів і дисбалансом білкових фракцій у вигляді зниження загальної кількості загального білка й альбумінів, що більш виражено у постраждалих із вогнепальними пораненнями. Вміст фібриногену не змінювався в обох досліджуваних групах, оскільки його активність проявляється на ранній фазі гемостазу.

Вступ. В останній час, у зв'язку з військовою агресією росії проти України, з'явилась значна кількість постраждалих із вогнепальними ураженнями кісток лицевого черепа, що супроводжуються uszkodженням тканин щелепо-лищевої ділянки.

Клінічні спостереження за такими постраждалими свідчать, що загоєння вогнепальних ран щелепо-лищевої ділянки має свої особливості [1, 7, 11]. З одного боку, це зумовлено великою ділянкою uszkodження тканин кулями або осколками, з іншого, очевидно, що причиною цього також є патологічні процеси, які розвиваються в організмі як наслідок травми [2, 5, 8].

Регенераційна здатність організму зумовлюється станом центральних регуляторних систем (нервової, ендокринної, імунної), а також сукупністю місцевих факторів, як-от: кровопостачання, наявності інфекції у рані, якістю проведення хірургічної обробки ран, способом і терміном іммобілізації фрагментів, характером перелому та ін. Однак структурні елементи, що забезпечують регенерацію, є однотипними і відрізняються тільки кількісно [3, 10].

Прогнозувати перебіг регенераторних процесів можна по аналізу крові, досліджуючи її компоненти, які безпосередньо мають вплив на відновлення uszkodжених структур. Серед них можна виділити тромбоцити і білки крові [4, 6, 11].

Участь тромбоцитів реалізується великою кількістю біологічно активних речовин, що вивільняються під час агрегації тромбоцитів, цитокінів, хемокінів, факторів росту [4, 12], а білки як структурні складові новоствореної тканини.

Метою дослідження було проаналізувати деякі показники крові, які відіграють значущу роль у загоєнні ран в постраждалих із вогнепальними ураженнями кісток лицевого черепа.

Матеріали і методи. Для дослідження відібрано 35 постраждалих із переломами кісток лицевого черепа віком 19–23 роки, які супроводжувались травмами м'яких тканин. У 17 осіб із вогнепальними ураженнями кісток лицевого черепа (перша група) в 11 діагностовано переломи нижньої щелепи, у 2 – переломи верхньої щелепи і кісток носа, в 4 – осколчасті переломи виличної кістки і дуги.

У 18 постраждалих із невогнепальними переломами (друга група) в 11 діагностовано відкриті переломи нижньої щелепи, у 5 – переломи виличної кістки і дуги, в 2 – переломи верхньої щелепи.

Хірургічне лікування, відкритий остеосинтез нижньої щелепи проведено у 7 хворих із вогнепальними переломами. Інші 20 хворих госпіталізовані у відділення з наявністю назубних шин Тігерштедта, які наклали в інших лікувальних закладах.

Постраждалим із вогнепальними і невогнепальними переломами операцію проводили на 7–10 день після травми. Післяопераційний перебіг загоєння кісткової рани у всіх постраждалих перебігав без ускладнень. Медикаментозне лікування проводили згідно із затвердженими протоколами [9].

Забір крові для дослідження виконували при госпіталізації хворих у відділення. Аналізувались показники крові, які відіграють значущу роль у загоєнні ран: вміст тромбоцитів, загального білка, альбумінів і фібриногену. Контрольну групу склали 15 осіб аналогічного віку, які не мали супутніх захворювань і перебували у відділенні з приводу проведення планових операцій.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Результати відображені у вигляді середніх значень та стандартної помилки ($M \pm m$). Оцінювання достовірності значень за t-критерієм Стьюдента виконували з використанням програми STATISTICA 6.1. Отримані значення $p \leq 0,05$ вважали статистично достовірними.

Результати досліджень та їх обговорення. Щоби виявити тенденції кількісних змін показників крові, які впливають на загоєння ран, проведений їх аналіз за середніми величинами. Результати дослідження представлені в таблиці.

Як свідчать отримані результати статистичного аналізу, показники аналізу крові порівнюваних груп мають свої особливості. Так, кількість тромбоцитів була достовірно меншою у постраждалих із вогнепальними переломами кісток лицевого черепа порівняно з показниками постраждалих із невогнепальними пораненнями і контрольної групи.

Тромбоцити займають особливе місце в репаративних процесах, вони першими, разом із нейтрофілами і макрофагами, реагують на uszkodження, формуючи тромб, який складається із зшитого фібрину, фібронектину, тромбоспондину, еритроцитів і тромбоцитів. У згустку тромбоцити шляхом вивільнення із своїх α -гранул факторів росту, цитокінів й інших, біологічно активних молекул, які індукують про-

Таблиця. Порівняльний аналіз біохімічних показників крові постраждалих із вогнепальними і невогнепальними пораненнями нижньої щелепи

Біохімічний показник	Середнє значення показників, М±m		
	перша група (постраждали з вогнепальними переломами нижньої щелепи) (n=17)	друга група (постраждали з невогнепальними переломами нижньої щелепи) (n=18)	контрольна група (n=15)
Тромбоцити	267,37±8,05*	307,24±8,23	318,34±22,17
Загальний білок	72,13±0,73*	75,12±0,64*	77,64±0,73
Альбумін	42,32±0,72*	46,18±0,43	47,43±0,67
Фібриноген	2,17±0,63	2,17±0,63	2,44±0,72

Примітка. Достовірність відмінностей порівняно з контрольною групою: * – p<0,05.

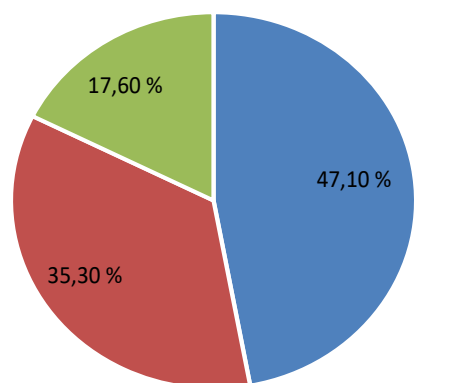
ліферацію й активацію клітин, що беруть участь у загоєнні ран. Серед них – фібробласти, нейтрофіли, моноцити, а також мезенхімальні стовбурові клітини. Зниження кількості тромбоцитів свідчить про підвищений ризик розходження швів і загоєнням рани вторинним натягом.

Однак середня величина показника кількості тромбоцитів дає можливість оцінити загальну тенденцію кількісних змін у групах обстежуваних постраждалих. Більш детальний аналіз показників варіаційного ряду осіб із вогнепальними ушкодженнями кісток лицевого скелета дозволив виявити серед них такі, які мали їх вміст у межах референтних значень кількості тромбоцитів у нормі (180–320 в 1 мм³ крові), так і таких, кількість тромбоцитів у

яких виходила за межі контрольних величин. Серед них у 8, що склало 47,1%, показники були в межах референтних величин. У 6, що склало 35,3 %, вміст тромбоцитів був нижчим від мінімального значення показника референтного значення, а у 3 (17,6 %) був вищим (рис. 1).

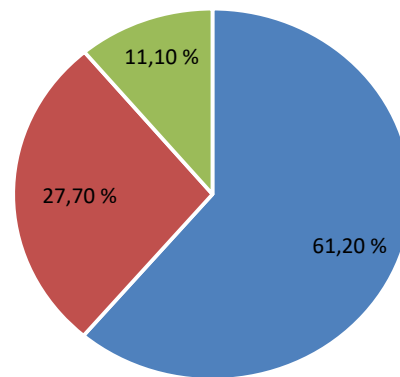
Аналогічні дослідження провели і для постраждалих із невогнепальними ушкодженнями кісток лицевого черепа (рис. 2).

Серед 18 постраждалих в 11 (61,2 %) показники були у межах референтних значень, у 7 (27,7 %) – менші, а у 5 (11,1%) були більші від показників референтної бази, що загалом свідчить, що невогнепальна травма має менший вплив на регенераторний потенціал організму.



- Кількість постраждалих, показники яких в межах референтних значень
- Кількість постраждалих, показники яких менші від показників референтної бази
- Кількість постраждалих, показники яких більші від референтної бази

Рис. 1. Показники вмісту тромбоцитів у постраждалих із вогнепальними ушкодженнями кісток лицевого черепа.



- Кількість постраждалих, показники яких були в межах референтних значень
- Кількість постраждалих, показники яких були менші від показників референтної бази
- Кількість постраждалих, показники яких були більші від показників референтної бази

Рис. 2. Показники вмісту тромбоцитів у постраждалих із невогнепальними ушкодженнями кісток лицевого черепа.

Аналізуючи вміст загального білка, як показника репаративної здатності організму, встановлено зменшення його кількості у постраждалих першої групи, тоді як у представників другої він майже не змінювався відносно показників контрольної групи. Регенерація кісток лицевого черепа потребує значних енергетичних затрат. Її перебіг супроводжується розпадом і перерозподілом білків, що призводить порушення співвідношення між окремими фракціями.

Знижується вміст альбумінів, вони мігрують до місця регенерації, де відбувається відтворення колагенових волокон. У цілому рівень цього білка у постраждалих першої групи був нижчий порівняно з показниками другої і контрольної груп.

Фібриноген відноситься до білків гострої фази. Він відіграє ключову роль в утворенні кров'яного згустка, в якому розгортаються пускові механізми відновлення тканин. Рівень його

у постраждалих із вогнепальними ушкодженнями нижньої щелепи також мав тенденцію до зниження, однак зміни були статистично недостовірними.

Висновки. 1. На основі проведених досліджень встановлено, що у постраждалих із вогнепальними і невогнепальними ушкодженнями кісток лицевого черепа знижується регенераторний потенціал організму.

2. Він проявляється зменшенням кількості тромбоцитів і дисбалансом білкових фракцій у вигляді зниження загальної кількості загального білка й альбуміну, що більше виражене у постраждалих із вогнепальними ушкодженнями.

3. Вміст фібриногену не змінювався в обох досліджуваних групах, оскільки активність його проявляється у ранній фазі гемостазу.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямку є дослідження змін регенераторної здатності в осіб різного психосоматичного типу особистості.

©Ya. P. Nahirnyi, I. V. Stefaniv, N. O. Tverdokhlib

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Influence of burnt injuries of the facial skull on indicators of the regeneration capacity of the body of the victims

Summary. The study of the effect of gunshot trauma to the bones of the facial skull on the indicators of the regenerative capacity of the victims' body was carried out. The content of platelets in peripheral blood, as well as quantitative changes in protein fractions, were studied. It has been established that the content of platelets, total protein, and albumin decreases in victims with gunshot and non-gunshot injuries to the bones of the facial skull. Changes in victims with gunshot injuries are more significant compared to victims with non-gunshot injuries.

The aim of the study – to analyze some blood parameters, which play a significant role in wound healing, in victims with gunshot lesions of the bones of the facial skull.

Materials and Methods. 35 victims with fractures of the bones of the facial skull, aged 19–23, who were accompanied by soft tissue injuries, were selected for the study. Among 17 people with gunshot wounds to the bones of the facial skull (group 1), 11 were diagnosed with fractures of the lower jaw, 2 with fractures of the upper jaw and nasal bones, and 4 with comminuted fractures of the zygomatic bone and arch. Among the 18 victims with nonflammable fractures (group 2), 11 were diagnosed with open fractures of the lower jaw, 5 with fractures of the zygomatic bone and arch, and 2 with fractures of the upper jaw.

Results and Discussion. Thus, the number of platelets was significantly lower in victims with firearm fractures of the facial skull compared to the indicators of victims with non-fire injuries and the control group. Analyzing the content of total protein, as an indicator of the body's reparative ability, it was found that its amount decreased in the victims of the first group, while in the representatives of the 2nd group, it almost did not change compared to the indicators of the control group. In general, the level of albumin in the victims of the 1st group was lower compared to the indicators of the 2nd and control groups. Fibrinogen levels in victims with mandibular gunshot injuries also tended to decrease, but the changes were not statistically significant.

Conclusions. On the basis of the conducted research, it was established that the regenerative potential of the body is reduced in victims with firearm and non-fire damage to the bones of the facial skeleton. It is manifested by a decrease in the number of platelets and an imbalance of protein fractions in the form of a decrease in the total amount of total protein and albumin, which is more pronounced in victims with gunshot injuries. The content of fibrinogen did not change in both studied groups, since its activity is manifested in the early phase of hemostasis.

Key words: gunshot injuries; regenerative capacity of the body; platelets; total protein; albumins.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воєнно-польова хірургія : підручник для студ. лікарів-інтернів і лікарів-слухачів закл. (ф-тів) післядиплом. освіти / Я. Л. Заруцький, В. М. Запорожан, В. Я. Білий [та ін.] ; за ред. : Я. Л. Заруцького, В. М. Запорожана ; Укр. військ.-мед. акад., Одес. нац. мед. ун-т. – Одеса : ОНМедУ, 2016. – 415 с.
2. Лікування гнійних ускладнень вогнепальних ран м'яких тканин / І. П. Хоменко, С. В. Тертишний, О. С. Герасименко, Р. В. Єнін // *Journal of Education, Health and Sport*. – 2017. – Vol. 7, N 7. – P. 821–827.
3. Lysokon Yu. Yu. Сучасні погляди на застосування в стоматології аутологічної, збагаченої тромбоцитами плазми / Yu. Yu. Lysokon // *Клінічна Стоматологія*. – 2019. – № 3. – С. 40–45. DOI: 10.11603/2311-9624.2019.3.10445.
4. Непорожня В. М. Тромбоцити і деякі біохімічні показники крові у пацієнтів з різними результатами загоєння ран м'яких тканин обличчя / В. М. Непорожня // *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. – 2023. – Вип. 2 (9). – С. 28–31. DOI: 10.32689/2663-0672-2022-2-5.
5. Коваленко В. В. Організація медичної допомоги щелепно-лицевим пораненням на догоспітальних рівнях її надання / В. В. Коваленко, І. В. Федірко // *Новини стоматології*. – 2014. – Вип. 85, № 4. – С. 112.
6. Лихота А. М. Щелепно-лицеві ушкодження : вказівки з воєнно-польової хірургії / А. М. Лихота, І. В. Федірко, В. В. Коваленко ; за ред. Я. Л. Заруцького, А. А. Шудрака. – К. : СПД Чалпинська Н. В., 2014. – С. 209–225.
7. Сулоєв К. М. Особливості вогнепальних ушкоджень голови і тулуба людини еластичними кулями із досвіду експертної практики / К. М. Сулоєв, В. В. Войченко, А. І. Найда // *Український медичний альманах*. – 2009. – Т. 12, № 4. – С. 180–181.
8. Невідкладна військова хірургія / за ред. В. Чаплика, П. Олійника, А. Цегельського ; наук. пер. з англ. : А. Кордіяк [та ін.]. – К. : Наш Формат, 2015. – 540 с.
9. Настанова 00368. Переломи кісток обличчя – Режим доступу: <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00368&format=pdf>.
10. Baron J. M. Optimal Support of Wound Healing: New Insights / J. M. Baron, M. Glatz, E. Proksch // *Dermatology*. – 2020. – Vol. 236 (6). – P. 593–600. DOI: 10.1159/000505291. Epub 2020 Jan 17. PMID: 31955162.
11. Caley M. P. Metalloproteinases and Wound Healing / M. P. Caley, V. L. Martins, E. A. O'Toole // *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. – 2015. – Vol. 4, No. 4. – P. 225–233.
12. Shah P, Keppler L, Rutkowski J. A review of platelet derived growth factor playing pivotal role in bone regeneration / P. Shah, L. Keppler, J. Rutkowski // *J Oral Implantol*. – 2014. – Vol. 40 (3). – P. 330–340. DOI: 10.1563/AAID-JOI-D-11-00173.

REFERENCES

1. Zarutskyi, Ya.L., Zaporozhan, V.M., Bilyi, V.Ya., Zarutskyi, Ya.L., & Zaporozhan, V. M. (2016). *Voyenno-poliova khirurhiya [Military field surgery]*. Odessa: ONMU [in Ukrainian].
2. Khomenko, I.P., Tertyshnyi, S.V., Gerasimenko, O.S., & Yenin, R.V. (2017). Likuvannya hniynykh uskladnen vohnepalnykh ran myakyykh tkanyn [Treatment of purulent complications of gunshot wounds of soft tissues]. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(7), 821–827 [in Ukrainian].
3. Lysokon, Y.Y. (2019). Suchasni pohlyady na zastosuvannya v stomatolohiyi autolohichnoyi, zbahachenoyi trombotsytamy plazmy [Modern views on the use of autologous, platelet-rich plasma in dentistry]. *Klinichna stomatolohiya – Clinical dentistry*, 3, 40–45. DOI: 10.11603/2311-9624.2019.3.10445 [in Ukrainian].
4. Neporozhnya, V.M. (2023). Trombotsyty i deyaki biokhimichni pokaznyky krovi u patsiyentiv z ryznymy rezultatamy zahoyennya ran m'yakyykh tkanyn oblychchya [Platelets and some biochemical indicators of blood in patients with different healing results of facial soft tissue wounds]. *Suchasna medytsyna, farmatsiya ta psykholohichne zdorovya – Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 2(9), 28–31. DOI: 10.32689/2663-0672-2022-2-5 [in Ukrainian].
5. Kovalenko, V.V., & Fedirko, I.V. (2014). Orhanizatsiya medychnoyi dopomohy shchelepno-lytsevym poranennym na dohospitalnykh rivnyakh yiyi nadannya [Organization of medical care for maxillofacial wounded at the pre-hospital levels of its provision]. *Novyny stomatolohiyi – Dentistry news*, 85(4), 112 [in Ukrainian].
6. Lykhota, A.M., Fedirko, I.V., & Kovalenko, V.V. (2014). *Shchelepno-lytsevi ushkodzhennya [Maxillofacial injuries]*. Kyiv: SEA Chalpinska N.V. [in Ukrainian].
7. Suloev, K. (2009). Osoblyvosti vohnepalnykh ushkodzen holovy i tuluba lyudyny elastychnymy kulyamy iz dosvidu ekspertnoyi praktyky. [Features of gunshot injuries to the human head and torso by elastic bullets from the experience of expert practice]. *Ukrayinskyi medychnyy almanakh – Ukrainian medical almanac*, 12(4), 180–181 [in Ukrainian].
8. Chaplyk, V., Oliynyk, P., & Tsehelskyi, A. (2015). *Nevidkladna viyskova khirurhiya [Emergency military surgery]*. Kyiv.: Nash Format [in Ukrainian].
9. Nastanova 00368 [Instruction 00368]. Perelomy kistok oblychchya [Fractures of facial bones] – Retrieved from: <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00368&format=pdf>.
10. Baron, J.M., Glatz, M., & Proksch, E. (2020). Optimal Support of Wound Healing: New Insights. *Dermatology*, 236(6), 593–600. DOI: 10.1159/000505291. Epub 2020 Jan 17. PMID: 31955162.
11. Caley, M.P., Martins, V.L., & O'Toole, E.A. (2015). Metalloproteinases and Wound Healing. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*, 4(4), 225–233.
12. Shah, P., Keppler, L., & Rutkowski, J. (2014). A review of platelet derived growth factor playing pivotal role in bone regeneration. *J. Oral. Implantol.*, 40(3), 330–340. DOI: 10.1563/AAID-JOI-D-11-00173.