

М.Г. Семчишин

Державний заклад клінічна лікарня
"Державно-територіальне галузеве
об'єднання" Львівської залізниці

ВМІСТ ЗАЛІЗА В СИРОВАТЦІ КРОВІ ХВОРИХ З ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ ЛЕГКОГО І СЕРЕДНЬОГО СТУПЕНІВ ТЯЖКОСТІ МИРНОГО ЧАСУ В ГОСТРОМУ І ПРОМІЖНОМУ ПЕРІОДАХ ТА У ВОЯКІВ АТО

Ключові слова: залізо, черепно -
мозкова травма, гострий і про-
міжний періоди.

Резюме. У статті наведені результати дослідження вмісту заліза в сироватці крові 283 хворих при черепно - мозковій травмі (ЧМТ) легкого і середнього ступенів тяжкості мирного часу в гострому та проміжному періодах і в 218 вояків антитерористичної операції (АТО) з мінно - вибуховою ЧМТ ідентичних ступенів тяжкості та у відповідних періодах. Концентрація заліза в сироватці крові визначалась атомно - абсорбційним методом на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-шу доби і через місяць після травми. Встановлені різнонаправлені зміни. Рівень заліза достовірно зростає ($p < 0,05$) у вояків АТО та вірогідно знижувався ($p < 0,05$) у сироватці крові хворих з ЧМТ на мирній території.

Вступ

Черепно-мозкова травма була й залишається однією з важливих медико - соціальних проблем у світовій медицині, що зумовлено її поширеністю, високою інвалідизацією та летальністю [5]. Найчастіше її зазнають особи працездатного віку до 50 років. Економічні втрати при ЧМТ величезні, неврологічний дефіцит і психічні розлади зберігаються у багатьох пацієнтів [9]. ЧМТ залежно від її механізму, тяжкості та виду призводить до різних за ступенем і розповсюдженням первинних структурно - функціональних уражень мозку на молекулярному, клітинному, тканинному і органному рівнях із розладом центральної регуляції усіх систем організму [4, 10]. До сьогодні залишаються невизначені деякі патогенетичні механізми розвитку психосоматичних, когнітивних наслідків перенесеної ЧМТ і відсутні клініко - лабораторні предиктори розвитку травматичної хвороби головного мозку, що визначає необхідність проведення подальших досліджень зазначеної проблеми [5].

Важливим напрямком дослідження при ЧМТ є аналіз мікроелементного обміну [1, 3]. Встановлена роль мінералів і виявлені зміни їх вмісту як молекулярно-біохімічної основи при патологічних станах головного мозку [2, 6]. Вступаючи в сполуки з хімічними регуляторами обміну речовин, або діючи у вільному стані, вони є учасниками біохімічних процесів і підтримують металолігандний гомеостаз [7]. За участю мінеральних речовин відбуваються процеси кровотворення, виділення з організму метаболітів, функції м'язового скорочення, нервової провідності, тканинного дихання [8]. Мікроелементи мають важливе зна-

чення в метаболічних процесах ферментів антиоксидантного захисту клітин [11]. Проведення діагностики та корекції дефіциту, або надлишку мікроелементів поступово входить у сучасну медичну практику і є основою для розробки нових технологій лікування в галузі прикладної медицини [12].

Мета дослідження

Визначити та порівняти вміст заліза в сироватці крові хворих з ЧМТ легкого і середнього ступенів тяжкості на мирній території та у вояків АТО з мінно - вибуховою ЧМТ у гострому і проміжному періодах.

Матеріал і методи

Ми обстежили 283 пацієнтів із ЧМТ на мирній території та 218 вояків АТО з мінно-вибуховою ЧМТ. Хворі обох груп були розподілені на підгрупи за ступенем тяжкості травми. У групі хворих із ЧМТ на мирній території 143 особи були зі струсом головного мозку (СГМ), 119 осіб - із забоем головного мозку легкого ступеня (ЗГМЛС) і 21 особа - із забоем головного мозку середнього ступеня (ЗГМСС). Групу порівняння становили 20 практично здорових осіб віком 18-50 років. Серед обстежених - 191 чоловік і 92 жінки віком 20-55 років. У групі вояків АТО з мінно - вибуховою ЧМТ 144 чоловіки були зі СГМ, 60 чоловіків із ЗГМЛС та 14 чоловіків із ЗГМСС. До групи порівняння залучено 20 бійців АТО з політравмою віком 25-50 років. Вік вояків АТО: 20-55 років. Кров для аналізу на вміст заліза (Fe) забирали натще на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-шу добу і через місяць після травми. Хворі з ЧМТ на

мирній території та бійці АТО з мінно - вибуховою ЧМТ із наявністю в крові виявленого етанолу у вибірку не залучали. При статистичній обробці вираховували середню арифметичну величину (M), середнє квадратичне відхилення, середню похибку (m), критерій Стюдента (t), вірогідність різниць результатів дослідження (p).

Обговорення результатів дослідження

Результати проведеного дослідження вмісту заліза (Fe) у сироватці крові хворих і вояків АТО з ЧМТ наведені в таблицях 1 і 2.

Як засвідчують дані таблиці 1, у всіх підгрупах хворих із ЧМТ на мирній території на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ту добу вміст заліза достовірно ($p < 0,05$) нижчий від рівня контролю. На 14 - 21-шу добу і через місяць після травми у хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС він зростає, але залишається вірогідно ($p < 0,05$) нижчим від групи порівняння, а у хворих зі СГМ він максимально наблизився до показника контролю ($p > 0,05$). На 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ту добу найнижчим вміст Fe спостерігався у хворих із ЗГМСС, дещо вищим він був в осіб із

Таблиця 1

Рівень Fe (мкмоль/л) у хворих із ЧМТ легкого і середнього ступенів тяжкості мирного часу в гострому та проміжному періодах і в контрольній групі

Групи хворих	Залізо, мкмоль/л				
	1 – 2-га доба	3 – 5-га доба	7 – 10-га доба	14 – 21-ша доба	через місяць
СГМ, n=143	14,147±0,057 $p < 0,05$	12,239±0,057 $p < 0,05$	17,761±0,037 $p < 0,05$	19,818±0,024 $p > 0,05$	19,836±0,030 $p > 0,05$
ЗГМЛС, n=119	13,610±0,036 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	11,917±0,033 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	14,869±0,037 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	17,782±0,042 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	18,738±0,029 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$
ЗГМСС, n=21	11,563±0,051 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	10,684±0,071 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	13,699±0,030 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	16,824±0,049 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	18,720±0,030 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 > 0,05$
Контрольна група, n=20	19, 793 ± 0,418				

Примітки: p - відносно рівня контролю; p^1 - у хворих із СГМ відносно ЗГМЛС; p^2 - у хворих із СГМ відносно ЗГМСС; p^3 - у хворих із ЗГМЛС відносно ЗГМСС

Таблиця 2

Рівень Fe (мкмоль/л) у вояків АТО з мінно - вибуховою ЧМТ легкого і середнього ступенів тяжкості в гострому та проміжному періодах і в контрольній групі

Групи хворих	Залізо, мкмоль/л				
	1 – 2-га доба	3 – 5-га доба	7 – 10-га доба	14 – 21-ша доба	через місяць
СГМ, n=144	26,145±0,227 $p < 0,05$	26,558±0,221 $p < 0,05$	24,213±0,169 $p < 0,05$	23,067±0,142 $p < 0,05$	21,865±0,087 $p < 0,05$
ЗГМЛС, n=60	39,910±0,144 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	40,155±0,143 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	37,928±0,143 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	37,652±0,136 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$	33,250±0,188 $p < 0,05$ $p^1 < 0,05$
ЗГМСС, n=14	42,971±0,288 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	44,300±0,286 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	43,586±0,288 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	42,043±0,228 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$	38,714±0,239 $p < 0,05$ $p^2 < 0,05$ $p^3 < 0,05$
Контрольна група, n=20	19, 991 ± 0,418				

Примітки: p - відносно рівня контролю; p^1 - у вояків АТО із СГМ відносно ЗГМЛС; p^2 - у вояків АТО із СГМ відносно ЗГМСС; p^3 - у вояків АТО із ЗГМЛС відносно ЗГМСС

ЗГМЛС, а найвищі показники спостерігались у хворих із СГМ. На 3 - 5-ту добу концентрація Fe в сироватці крові хворих істотно знижувалася в трьох досліджуваних підгрупах і була вірогідно ($p < 0,05$) нижчою як в порівнянні з контролем, так і з показниками 1 - 2-ї доби ($p < 0,05$). На 7 - 10-ту добу вміст Fe зростає у всіх хворих із ЧМТ і стає

достовірно вищим від показників 1 - 2-ї та 3 - 5-ї доби ($p < 0,05$). На 14 - 21-шу добу у хворих зі СГМ вміст Fe досягнув показника контролю ($p > 0,05$) і був вірогідно вищим від рівня 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ї доби ($p < 0,05$), натомість у хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС він залишався достовірно нижчим ($p < 0,05$) по відношенню до контрольної

групи, але істотно зріс ($p < 0,05$) щодо показників 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ї доби. Через 1 місяць після травми у хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС вміст Fe достовірно зріс ($p < 0,05$) відносно даних 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-ї доби, але залишався вірогідно зниженим ($p < 0,05$) відносно контролю, однак у хворих із СГМ концентрація Fe істотно зросла ($p < 0,05$) щодо показників 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ї доби і була недостовірно вищою ($p > 0,05$) в порівнянні з даними 14 - 21-ї доби і контрольної групи. Аналізуючи дані вмісту Fe в сироватці крові хворих із ЧМТ легкого і середнього ступенів тяжкості між досліджуваними підгрупами, ми виявили достовірні різниці показників на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 2-шу добу, через місяць після травми в осіб із СГМ і ЗГМЛС ($p_1 < 0,05$); із СГМ і ЗГМСС ($p_2 < 0,05$). У хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-шу добу були суттєві відмінності ($p_3 < 0,05$) концентрації Fe в сироватці крові, які через місяць після травми нівелювалися ($p_3 > 0,05$).

Аналізуючи дані концентрації Fe в сироватці крові у вояків АТО, які відображені нами в таблиці 2, фіксуємо достовірне ($p < 0,05$) її зростання на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-шу добу, через місяць після травми в усіх досліджуваних підгрупах відносно контролю.

Протягом всього періоду дослідження найвищі показники рівня Fe ми відзначили у бійців АТО із ЗГМСС, дещо нижчим вміст Fe був у групі вояків із ЗГМЛС, а найнижчою концентрація Fe спостерігалась у групі бійців із СГМ. На 3 - 5 добу вміст Fe в сироватці крові бійців АТО із ЗГМСС істотно ($p < 0,05$) зріс порівняно з показниками 1 - 2 доби і недостовірно ($p > 0,05$) збільшився відносно вмісту 1 - 2-ї доби у вояків із ЗГМЛС і у бійців із СГМ. На 7 - 10-ту добу рівень Fe достовірно ($p < 0,05$) зменшився в двох підгрупах вояків - із СГМ та ЗГМЛС відносно його рівня як 1 - 2-ї, так і 3 - 5-ї доби. У бійців із ЗГМСС показники вмісту Fe на 7 - 10 добу також істотно ($p < 0,05$) знизилися порівняно з 3 - 5-ю добою, але залишались достовірно ($p < 0,05$) вищими від показників 1 - 2-ї доби. На 14 - 21-шу добу концентрація Fe у вояків із СГМ і ЗГМСС вірогідно ($p < 0,05$) зменшилась щодо показників 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10-ту доби, натомість у бійців із ЗГМЛС вміст Fe істотно ($p < 0,05$) знизився відносно показників 1 - 2 і 3 - 5-ї доби та наблизився до показника 7 - 10-ї доби, а зміни його були недостовірними ($p > 0,05$). Через місяць після травми у трьох підгрупах бійців АТО рівень Fe вірогідно ($p < 0,05$) був нижчим від показників 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-ї доби. Аналізуючи дані вмісту Fe в сироватці крові при ЧМТ у хворих на мирній території та при мінно-вибуховій травмі у вояків АТО між досліджува-

ними групами, ми виявили достовірну різницю показників на 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-шу добу і через місяць після травми при СГМ і ЗГМЛС ($p_1 < 0,05$), при СГМ і ЗГМСС ($p_2 < 0,05$), при ЗГМЛС і ЗГМСС ($p_3 < 0,05$).

Таким чином, можна вважати, що дефіцит заліза у хворих при ЧМТ на мирній території, очевидно, маскує ознаки фонових захворювань або є причиною дисфункції ряду систем, що викликає розвиток енергетичного обміну і пригнічує захисні сили організму. Вивчення обміну заліза зберігає актуальність у зв'язку з тим, що воно є основним субстратом для синтезу гемоглобіну та ДНК, входить до складу ферментів та білків, бере участь в окисно-відновних реакціях, детоксикації печінки. Внаслідок порушення обміну заліза відбуваються метаболічні зміни в організмі, що зумовлює наявність синдрому ендогенної інтоксикації, глибина якого корелює зі ступенем гіпоксії. Надлишок заліза у вояків АТО при мінно-вибуховій ЧМТ, ймовірно, є причиною накопичення продуктів перекисного окиснення ліпідів, порушення продукції та обміну оксиду азоту, розвитку оксидантного стресу і ендотеліальної дисфункції та перебування їх у стресових умовах. Незважаючи на різнонаправлені зміни вмісту заліза в сироватці крові у хворих при ЧМТ на мирній території та у вояків АТО при мінно-вибуховій ЧМТ, існує патогенетична єдність механізмів клітинного ураження як в умовах тканинної гіпоксії, так і оксидантного стресу, що поглиблює метаболічні процеси і структурні ушкодження мозку та призводить кінцевому результату до травматичної хвороби головного мозку.

Висновки

1. Дефіцит заліза, як і його надлишок, призводять до порушень функцій головного мозку.

2. Недостатність рівня заліза в сироватці крові спричиняє накопичення токсичних металів у нейронах головного мозку з їх проникненням через гематоенцефалітичний бар'єр і руйнуванням клітинних мембран, викликаючи інтоксикацію.

3. Виникаюча ендогенна інтоксикація викликає запаморочення, біль голови, зниження концентрації уваги, послаблення пам'яті, підсилює денну втомлюваність і сонливість, які характерні для клініки травматичного ураження головного мозку різного ступеня тяжкості.

4. Надлишок заліза призводить до розвитку оксидантного стресу і утворення гідроксильних і ліпідних радикалів, які ініціюють ранній розвиток атеросклеротичних змін і їх прогресування в судинах головного мозку, ендотеліальну дисфункцію та хронічні запальні процеси.

5. При критичних станах, до яких відноситься ЧМТ різного ступеня тяжкості, відмічається циркуляторна недостатність, яка супроводжується стійкою ішемією і парезом судин, недостатністю кисню з подальшим його надлишком (причина - реанімаційні та невідкладні заходи), а також метаболічний ацидоз і пошкодження клітинних мембран, процес синтезу вільних радикалів набуває масштабних розмірів і реактивної швидкості, а причиною є надлишок заліза.

6. Гіпоксія тканин, що наявна при ЧМТ, призводить до надлишку в них ендогенного вільного заліза і тісно корелює з накопиченням продуктів ПОЛ.

7. Гіпоксія і реоксигенація - це дві стадії одного і того ж процесу, тісно пов'язаного з патологією обміну заліза як основного переносника кисню.

Перспективи подальших досліджень

Дослідження вмісту заліза в сироватці крові у хворих при ЧМТ легкого і середнього ступенів тяжкості мирного часу в гострому та проміжному періодах і в бійців АТО, сподіваємося, матиме діагностичне і прогностичне значення, допоможе при підборі патогенетично обґрунтованої корекції і буде показником компенсаторних функціональних порушень ЦНС в експертних цілях.

Література. 1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, Л.С. Строчкова. - М.: Медицина, 1991. - 496 с. 2. Алферов В.В. Характеристика отдельных металлов и их влияние на организм человека / В.В. Алферов, А.В. Мещерякова В кн. Металлы при остеоартрозе / Под ред. О.В. Сняченко. - Донецк: Норд - Пресс, 2008. - С. 28 - 110. 3. Барашков Г. Микроэлементы в теории и практике медицины / Г. Барашков, Л. Зайцева // Врач. - 2004. - № 10. - С. 45 - 48. 4. Волошин П.В. Эндотелиальная дисфункция при церебральной патологии / П.В. Волошин, В.А. Малахов, А.Н. Завгородняя. - Харьков, 2006. - 92 с. 5. Клиническое руководство по черепно-мозговой травме / [А.Н. Коновалов, Л.Б. Лихтерман, А.А. Потапов и др.]; под ред. А.Н. Коновалова. - М.: АНТИ-ДОР, 1998. - Т.1. - 550 с. 6. Кудрин А.В. Микроэлементы в неврологии / А.В. Кудрин, О.А. Громова. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2006. - 304 с. 7. Панченко Л.Ф. Клиническая биохимия микроэлементов / Л.Ф. Панченко, И.В. Маев, К.Г. Гуревич. - М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. - 363 с. 8. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. - М.: Мир, 2004. - 254 с. 9. Черепно-мозговая травма: сучасні принципи невідкладної допомоги: [навч. посібн.] / Педаченко С.Г., Шлапак І.П., Гук А.П., Пилипенко М.М.. - К.: ВАРТА, 2007. - 312 с. 10. Andrew I.R. Maas Moderate and severe traumatic brain injury in adults / Andrew I.R. Maas, N. Stocchetti, R. Bullock // Lancet Neuro-

logy. - 2008. - N 7. - P. 728 - 741. 11. Skalny A.V. Bioelements and bioelementology in pharmacology and nutrition: Fundamental and Practical Aspects / A.V. Skalny // Pharmacology and nutritional intervention in the treatment of disease. - 2011. - Vol. 25. - P. 3 - 10. 12. Skalny A.V. Development of the concept of bioelements and the prospects of bioelementology / A.V. Skalny // Trace Elements in Medicine. - 2009. - Vol. 10. - P. 1 - 6.

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ЧЕРЕПНО - МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ ЛЕГКОЙ И СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ МИРНОГО ВРЕМЕНИ В ОСТРОМ И ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЕРИОДАХ И У ВОИНОВ АТО

М.Г. Семчишин

Резюме. В статье изложены результаты исследований содержания железа в сыворотке крови 283 больных с ЧМТ легкой и средней степени тяжести мирного времени в остром и промежуточном периодах и в 218 воинов АТО с минно - взрывной ЧМТ идентичных степеней тяжести и в соответствующих периодах. Концентрация железа в сыворотке крови определялась атомно - абсорбционным методом в 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21-ые сутки и через месяц после травмы. Установлены разнонаправленные изменения. Уровень железа достоверно увеличивался ($p < 0,05$) у воинов АТО и достоверно снижался ($p < 0,05$) в сыворотке крови больных с ЧМТ на мирной территории.

Ключевые слова: железо, черепно-мозговая травма, острый и промежуточный период.

IRON CONCENTRATION IN THE BLOOD SERUM PATIENTS WITH CRANIOCEREBRAL INJURY OF MILD AND MODERATE SEVERITY DURING ACUTE AND INTERMEDIATE PERIODS IN PEACE TIME AND IN FIGHTING MEN OF ANTITERRORIST OPERATION

M.G.Semchyshyn

Abstract. The results of investigations of iron content in the blood serum of 283 patients with craniocerebral injury of mild and moderate severity during acute and intermediate periods in peace time and in 218 soldiers of antiterrorist operation with mine - explosive craniocerebral injury of similar degrees of severity and in corresponding periods. The concentration of iron in the blood serum was determined by means of atomic absorption method on 1 - 2, 3 - 5, 7 - 10, 14 - 21 days and in month after trauma. Changes of various directions have been defined. The level of iron reliably increased ($p < 0,05$) in soldiers of antiterrorist operation and reliably reduced ($p < 0,05$) in the blood serum of the patients with craniocerebral injury on the territories of peace.

Key words: iron, craniocerebral injury, acute and intermediate period.

State institution the Clinical Hospital "State territorial sectoral association" of Lviv Railway
Clin. and experim. pathol. - 2016. - Vol.15, №1 (55). - P.133-136.

Надійшла до редакції 18.02.2016
Рецензент – проф. В.М. Пашковський
© М.Г. Семчишин, 2016