

УДК 616.831-001.31/.34-07:616.152-07

М.Г. Семчишин¹, Б.В. Задорожна², В.М. Шевага²

ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ ВМІСТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ СИРОВАТКИ КРОВІ У ХВОРИХ МИРНОГО ЧАСУ І ВОЯКІВ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ПРИ ЧЕРЕПНО–МОЗКОВІЙ ТРАВМІ ЛЕГКОГО І СЕРЕДНЬОГО СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ

ПАТ "Укрзалізниця" Львівська клінічна лікарня на залізничному транспорті¹,
Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького²

Резюме. У статті наведені дані про зміни вмісту мікроелементів заліза, міді, цинку і марганцю при черепно – мозковій травмі (ЧМТ) легкого і середнього ступеня тяжкості у хворих мирного часу і бійців антитерористичної операції (АТО). Досліджувались їх концентрації в сироватці крові на атомно – абсорбційному спектрофотометрі на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми. Встановлені різнонаправлені зміни. Рівень заліза достовірно зростає ($p < 0,05$) у вояків АТО та вірогідно знижувався ($p < 0,05$) у сироват-

ці крові хворих на мирній території. Встановлено підвищення рівня марганцю при ЧМТ у хворих мирного часу та зниження його концентрації у бійців АТО. Результати вмісту цинку показали його зниження як у хворих мирного часу, так і в бійців АТО, натомість вміст міді істотно зростає у сироватці крові і у хворих мирного часу, і в бійців АТО.

Ключові слова: черепно-мозкова травма, легкий і середній ступінь тяжкості, мікроелементи сироватки крові (залізо, мідь, цинк, марганець).

Вступ. ЧМТ була і залишається однією з важливих медико-соціальних проблем у світовій медицині, що зумовлено її поширеністю, високою інвалідизацією та летальністю [5, 7, 8, 11, 12]. Найчастіше її зазнають особи працездатного віку до 50 років. Економічні втрати при ЧМТ суттєві, а неврологічний дефіцит і психічні розлади зберігаються в багатьох хворих [13, 15]. Залишаються до сьогодні не визначені деякі патогенетичні механізми розвитку когнітивних порушень та відсутні клініко-лабораторні ознаки розвитку травматичної хвороби головного мозку, що й визначає необхідність проведення подальших досліджень даної проблеми [3, 4, 8, 12]. Важливим напрямком дослідження при ЧМТ є аналіз мікроелементного обміну [1, 2, 6, 9, 16]. Мікроелементи мають важливе значення в метаболічних процесах головного мозку, а проведення їх діагностики є основою для розробки нових технологій лікування в галузі прикладної медицини [10, 14].

Мета дослідження. Визначити і порівняти дані вмісту мікроелементів сироватки крові (заліза, міді, цинку, марганцю) у хворих мирного часу та у вояків АТО із ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості.

Матеріал і методи. Для досягнення поставленої мети проведено комплексне клініко-лабораторне обстеження 283 хворих мирного часу і 218 бійців АТО із ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості. Всі пацієнти розподілялись на три групи: струс головного мозку (СГМ) – 143 хворих мирного часу і 144 бійців АТО; забій головного мозку легкого ступеня тяжкості (ЗГМЛС) – 119 хворих мирного часу і 60 бійців АТО; забій головного мозку середнього ступеня тяжкості (ЗГМСС) – 21 хворий на мирній території і 14 бійців АТО. Групи порівняння: першу для хворих на мирній території склали 20 практично здорових осіб, в анамнезі яких була перенесена

ЧМТ без наслідків і другу для бійців АТО склали 20 потерпілих з множинними травмами. Дослідження тривало протягом трьох років. Клініко-неврологічне обстеження хворих здійснювалося за загальноприйнятою схемою. Кров на вміст мікроелементів досліджували аналітичним методом на атомно-абсорбційному спектрофотометрі. Результати оброблені статистичними методами з використанням середніх величин, стандартної похибки, критерію Стьюдента і показника ймовірності. Достовірними вважали величини $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Суб'єктивні скарги у хворих мирного часу та у вояків АТО в гострому періоді виявлялися болем голови різної інтенсивності та локалізації, запамороченням, загальною слабкістю, погіршенням пам'яті і концентрації уваги, порушенням сну у 100 % обстежених. У проміжному періоді скарги утримувалися у 83 % обстежених, а в періоді віддалених наслідків скарги були представлені переважно болем голови значно меншої вираженості, загальною слабкістю та сонливістю в 77 % обстежених. У неврологічному статусі в гострому та проміжному періодах мали місце такі синдроми: астенічний (93,1 %), когнітивних порушень (87,9 %), цефалгічний (72,5 %) і вегетативної дистонії (61,7 %), однак у віддаленому періоді їх вираженість значно зменшилась і сумарно становила 25,4 %. Вогнищевої симптоматики у хворих у віддаленому періоді ми не виявили.

Результати проведеного дослідження вмісту заліза (Fe) в сироватці крові хворих мирного часу і у вояків АТО з ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості наведені в таблицях 1 і 2.

Як свідчать дані табл. 1, у трьох групах 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 ($p < 0,05$)

Таблиця 1

Рівень Fe у хворих із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості і в групі контролю

Групи хворих	Залізо, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-та доба	7-10-та доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
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	19,712±0,026 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	19,853±0,032 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	19,254±0,029 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контрольна група I, n=20	19,793±0,418					

Примітка. p - по відношенню до рівня контролю; p¹ - у хворих із СГМ і ЗГМЛС; p² - у хворих із СГМ і ЗГМСС; p³ - у хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС

Таблиця 2

Рівень Fe у вояків антитерористичної операції з мінно-вибуховою черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості і в контрольній групі

Групи хворих	Залізо, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-та доба	7-10-та доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
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	19,719±0,054 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	30,189±0,182 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	35,674±0,253 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контрольна група II, n=20	19,991±0,418					

Примітка. p - по відношенню до рівня контролю; p¹ - у вояків АТО із СГМ і ЗГМЛС; p² - у вояків АТО із СГМ і ЗГМСС; p³ - у вояків АТО із ЗГМЛС і ЗГМСС

нижчим від групи порівняння, досягаючи рівня контролю аж через три місяці після травми (p>0,05). Натомість у хворих зі СГМ він максимально наблизився до показника контролю (p>0,05) до кінця місяця. На 1-2, 3-5, 7-10-ту доби найнижчими показники вмісту Fe спостерігались у хворих із ЗГМСС, децю вищими вони були в осіб із ЗГМЛС, а найвищі показники характерні були для хворих із СГМ. На 3-5-ту добу концентрація Fe в сироватці крові хворих істотно знижувалась у трьох досліджуваних групах і була вірогідно (p<0,05) нижчою як у порівнянні з контролем, так і з показниками 1-2-ї доби (p<0,05). На 7-10-ту добу вміст Fe зростає у трьох групах хворих із ЧМТ і відзначається 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 показни-

ка 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 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 нижчим (p<0,05) відносно контролю. У хворих із СГМ концентрація Fe істотно зросла (p<0,05) щодо показників 1-2, 3-5, 7-10-ї доби і була достовірно вищою (p>0,05) порівняно з даними 14-21-ї доби і контрольної групи. Через три місяці після травми у всіх групах рівень заліза не відрізнявся від показників контролю (p>0,05). Аналізуючи дані вмісту Fe в сироватці крові хворих із

Таблиця 3

Вміст міді у хворих із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості мирного часу і в контрольній групі

Групи хворих	Мідь, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-га доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ, n=143	23,903± 0,090 p<0,05	27,946± 0,143 p<0,05	24,060± 0,042 p<0,05	21,825± 0,034 p<0,05	19,612± 0,022 p<0,05	18,367± 0,035 p>0,05
ЗГМЛС, n=119	24,212± 0,041 p<0,05 p ¹ <0,05	28,647± 0,072 p<0,05 p ¹ <0,05	27,680± 0,057 p<0,05 p ¹ <0,05	23,565± 0,051 p<0,05 p ¹ <0,05	20,116± 0,014 p<0,05 p ¹ <0,05	18,329± 0,030 p>0,05 p ¹ >0,05
ЗГМСС, n=21	26,318±0,0 54 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	29,396± 0,027 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	28,237± 0,032 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	24,366± 0,024 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	20,132± 0,034 p<0,05 p ² <0,05 p ³ >0,05	18,278± 0,126 p>0,05 p ² >0,05 p ³ >0,05
Контрольна група, I n=20	18,608±0,272					

Примітка. p – по відношенню до рівня референтних значень у контрольній групі; p¹ – у хворих із СГМ по відношенню до осіб із ЗГМЛС; p² – у хворих із СГМ по відношенню до осіб із ЗГМСС; p³ – у хворих із ЗГМЛС по відношенню до осіб із ЗГМСС

Таблиця 4

Вміст міді у вояків антитерористичної операції з мінно-вибуховою черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості і в контрольній групі

Групи хворих	Мідь, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-га доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ, n=144	23,604±0,020 p<0,05	26,274±0,004 p<0,05	25,408± 0,009 p<0,05	22,232± 0,012 p<0,05	20,087± 0,005 p<0,05	20,059± 0,009 p<0,05
ЗГМЛС, n=60	24,546±0,015 p<0,05 p ¹ <0,05	28,688±0,011 p<0,05 p ¹ <0,05	27,52± 0,036 p<0,05 p ¹ <0,05	24,117± 0,023 p<0,05 p ¹ <0,05	22,832± 0,020 p<0,05 p ¹ <0,05	22,100± 0,046 p<0,05 p ¹ <0,05
ЗГМСС, n=14	26,375±0,040 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	29,136± 0,029 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	28,229± 0,037 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	26,251± 0,039 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	24,136± 0,022 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	22,740± 0,104 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контрольна група II, n=20	18,859±0,278					

Примітка. p – по відношенню до рівня референтних значень у контрольній групі; p¹ – у хворих із СГМ по відношенню до осіб із ЗГМЛС; p² – у хворих із СГМ по відношенню до осіб із ЗГМСС; p³ – у хворих із ЗГМЛС по відношенню до осіб із ЗГМСС

ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості між досліджуваними групами, ми виявили достовірні різниці показників на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми в осіб із СГМ і ЗГМЛС (p¹<0,05); із СГМ і ЗГМСС (p²<0,05). У хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через три місяці після травми різниця (p³<0,05) концентрації Fe в сироватці крові була достовірною, а через місяць піс-

ля травми показники були недостовірними (p³>0,05).

Аналізуючи дані концентрації Fe в сироватці крові у вояків АТО, згідно з даними табл. 2, ми відзначили достовірне (p<0,05) її зростання на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми відносно контролю в групах із ЗГМЛС і ЗГМСС, а в групі зі СГМ вірогідні дані спостерігались на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми (p<0,05) щодо групи

Таблиця 5

Вміст цинку у хворих мирного часу із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості та в осіб контрольної групи

Групи хворих	Цинк, (мкмоль/л)					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-та доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ, n=143	18,961± 0,022 p<0,05	17,817±0,0 32 p<0,05	18,483± 0,025 p<0,05	19,434± 0,035 p>0,05	19,599± 0,033 p>0,05	19,806 ±0,029 p>0,05
ЗГМЛС, n=119	18,538± 0,031 p<0,05 p ¹ <0,05	17,621±0,0 41 p<0,05 p ¹ <0,05	18,273± 0,021 p<0,05 p ¹ <0,05	19,328± 0,035 p>0,05 p ¹ <0,05	19,600± 0,022 P>0,05 P ¹ >0,05	19,646 ±0,013 p>0,05 p ¹ <0,05
ЗГМСС, n=21	18,404± 0,031 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	17,459±0,0 16 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	18,113± 0,052 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	18,930± 0,019 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	19,448± 0,024 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	19,407 ±0,090 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контроль-на група I, n=20	20,002±0,363					

Примітка. p – дані порівняно з контролем; p¹ – дані у хворих зі СГМ порівняно з даними в осіб із ЗГМЛС; p² – дані у хворих зі СГМ порівняно з даними в осіб із ЗГМСС; p³ – дані у хворих зі ЗГМЛС порівняно з даними в осіб із ЗГМСС

Таблиця 6

Вміст цинку у вояків антитерористичної операції із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості та в осіб контрольної групи

Групи хворих	Концентрація цинку в сироватці крові бійців (мкмоль/л)					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-та доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ	18,823± 0,027 p<0,05	17,750± 0,034 p<0,05	18,364± 0,033 p<0,05	18,964± 0,033 p<0,05	19,401± 0,033 p<0,05	19,488± 0,029 p<0,05
ЗГМЛС	17,713± 0,040 p<0,05 p ¹ <0,05	17,252± 0,055 p<0,05 p ¹ <0,05	17,541± 0,042 p<0,05 p ¹ <0,05	17,907± 0,021 p<0,05 p ¹ <0,05	18,902± 0,038 P<0,05 P ¹ <0,05	19,471± 0,016 p<0,05 p ¹ >0,05
ЗГМСС	17,347± 0,032 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	16,980± 0,063 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	17,176± 0,039 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	18,090± 0,060 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	18,950± 0,095 p<0,05 p ² <0,05 p ³ >0,05	19,216± 0,070 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контроль-на група II	20,218±0,345					

Примітка. p – дані порівняно з контролем; p¹ – дані у хворих зі СГМ порівняно з даними в осіб із ЗГМЛС; p² – дані у хворих зі СГМ порівняно з даними в осіб із ЗГМСС; p³ – дані у хворих зі ЗГМЛС порівняно з даними в осіб із ЗГМСС

порівняння, однак через три місяці після травми вміст заліза досягнув рівня контролю в даній групі (p>0,05).

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-ту добу вміст Fe в сироватці крові бійців АТО із ЗГМСС істотно (p<0,05) зріс порівняно з показниками 1-2-ї доби, і недостовірно (p>0,05) збільшився відносно вмісту 1-2-ї доби у вояків із ЗГМЛС і в бійців із СГМ. На 7-10-ту добу рівень

Fe достовірно (p<0,05) зменшився у двох групах вояків – із СГМ та ЗГМЛС відносно його рівня як на 1-2-гу, так і на 3-5-ту доби. У бійців із ЗГМСС показники вмісту Fe на 7-10-ту добу також істотно (p<0,05) знизились 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 в групах вояків із СГМ і ЗГМСС вірогідно (p<0,05) зменшилась щодо показників 1-2, 3-5, 7-10-ї доби, натомість у бійців із ЗГМЛС вміст Fe істотно (p<0,05) знизився відносно показників 1-2-ї та 3-5-ї доби та приблизився до показника 7-10-ї доби і був недостовірний (p>0,05). Через мі-

Таблиця 7

Вміст марганцю у хворих мирного часу із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості і в контрольній групі

Групи хворих	Концентрація марганцю, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-га доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ, n=143	1,846±0,008 p<0,05	1,979±0,005 p<0,05	1,869±0,004 p<0,05	1,775±0,002 p<0,05	1,729±0,006 p>0,05	1,671±0,002 p>0,05
ЗГМЛС, n=119	1,892±0,006 p<0,05 p ¹ <0,05	2,002±0,005 p<0,05 p ¹ <0,05	1,906±0,003 p<0,05 p ¹ <0,05	1,809±0,004 p<0,05 p ¹ <0,05	1,754±0,005 p<0,05 p ¹ <0,05	1,667±0,003 p>0,05 p ¹ >0,05
ЗГМСС, n=21	1,894±0,014 p<0,05 p ² <0,05 p ³ >0,05	2,041±0,011 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,922±0,009 p<0,05 p ² <0,05 p ³ >0,05	1,899±0,010 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,788±0,010 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,704±0,010 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контрольна група I, n=20	1,616±0,066					

Примітка. p – по відношенню рівня контролю; p¹ – СГМ по відношенню до ЗГМЛС; p² – СГМ по відношенню до ЗГМСС; p³ – ЗГМЛС по відношенню до ЗГМСС

Таблиця 8

Вміст марганцю у вояків антитерористичної операції при черепно-мозковій травмі легкого і середнього ступеня тяжкості і в контрольній групі

Групи хворих	Концентрація марганцю, мкмоль/л					
	1-2-га доба	3-5-га доба	7-10-га доба	14-21-ша доба	через місяць	через 3 місяці
СГМ, n=144	1,799±0,002 p>0,05	1,794±0,002 p>0,05	1,785±0,002 p>0,05	1,792±0,003 p>0,05	1,796±0,002 p>0,05	1,799±0,001 p>0,05
ЗГМЛС, n=60	1,751±0,002 p>0,05 p ¹ <0,05	1,736±0,005 p>0,05 p ¹ <0,05	1,740±0,005 p>0,05 p ¹ <0,05	1,745±0,001 p>0,05 p ¹ <0,05	1,749±0,004 p>0,05 p ¹ <0,05	1,760±0,004 p>0,05 p ¹ <0,05
ЗГМСС, n=14	1,731±0,005 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,676±0,006 p<0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,700±0,005 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,708±0,010 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,718±0,011 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05	1,733±0,009 p>0,05 p ² <0,05 p ³ <0,05
Контрольна група II, n=20	1,819±0,064					

Примітка. p – по відношенню рівня контролю; p¹ – СГМ по відношенню до ЗГМЛС; p² – СГМ по відношенню до ЗГМСС; p³ – ЗГМЛС по відношенню до ЗГМСС

сяць після травми у трьох групах бійців АТО рівень Fe вірогідно (p<0,05) був нижчим від показників 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-ї доби. Через три місяці після травми показники вмісту заліза в групі вояків зі СГМ досягли рівня контролю (p>0,05), а в групах бійців із ЗГМЛС та ЗГМСС залишалися достовірно вищими відносно групи порівняння (p<0,05). Аналізуючи дані вмісту Fe в сироватці крові при мінно – вибуховій ЧМТ у вояків АТО між досліджуваними групами, ми виявили достовірні різниці показників на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми при СГМ і ЗГМЛС (p¹<0,05), при СГМ і ЗГМСС (p²<0,05), при ЗГМЛС і ЗГМСС (p³<0,05).

Порівнюючи зміни вмісту заліза в сироватці крові у хворих на мирній території та у вояків АТО, ми відзначили достовірні зміни в групах

при СГМ на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через місяць після травми (p<0,05), однак через три місяці після травми показники були невірогідні (p>0,05); у групах при ЗГМЛС і ЗГМСС зміни показників заліза виявилися вірогідними протягом всього періоду спостереження (p<0,05).

Таким чином, незважаючи на різнонаправлені зміни вмісту заліза в сироватці крові у хворих мирного часу і у вояків АТО із ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості існує патогенетична єдність механізмів клітинного ураження як в умовах гіпоксії, так і оксидантного стресу, що поглиблює метаболічні процеси та призводить до травматичної хвороби головного мозку.

Результати дослідження вмісту **міді** в сироватці крові хворих на мирній території та в бійців

АТО при ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості відображені в таблицях 3 і 4.

Аналіз отриманих результатів показав, що у всіх хворих із ЧМТ на мирній території концентрація міді в сироватці крові була достовірно вищою ($p < 0,05$), порівняно з контрольною групою на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми, а через три місяці досягнула рівня контролю у всіх досліджуваних групах хворих. Найвищі показники ми спостерігали у хворих із ЗГМСС, дещо меншими вони були в другій групі – із ЗГМЛС, і найнижчі відмічались у пацієнтів зі СГМ. Критично високим вміст міді утримувався на 3-5-ту і 7-10-ту добу, а через місяць після травми він дещо знизився, але залишився істотно вищим ($p < 0,05$) від показника у контрольній групі.

У хворих із СГМ рівень міді був достовірно вищий ($p < 0,05$) на 1-2-гу добу від контролю, на 3-5-ту добу він надалі зростав і утримувався істотно високим ($p < 0,05$) порівняно як з контролем, так і з показниками 1-2-ї доби. На 7-10-ту добу концентрація міді залишалася вірогідно високою, порівняно з контролем ($p < 0,05$) та істотно зменшилась відносно до показника 3-5-ї доби ($p < 0,05$) і незначно відрізнялась від рівня 1-2-ї доби ($p > 0,05$). На 14-21-шу добу вміст міді в сироватці крові залишався і надалі достовірно вищим ($p < 0,05$), ніж у групі контролю, але вірогідно зменшився ($p < 0,05$) щодо показників 1-2, 3-5, 7-10-ї доби. Через місяць після травми рівень міді залишався достовірно високим ($p < 0,05$) порівняно з контролем, але істотно знизився ($p < 0,05$) щодо рівня 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-ї доби. Через три місяці після травми показники рівня міді в сироватці крові знижувалися до рівня контролю ($p < 0,05$).

У хворих із ЗГМЛС концентрація міді на 1-2-гу добу була достовірно вища ($p < 0,05$) щодо контролю. На 3-5-ту добу вона значно зросла і була істотно вища як по відношенню до контролю ($p < 0,05$), так і щодо показника 1-2-ї доби ($p < 0,05$). На 7-10-ту добу її рівень залишався вірогідно вищим відносно контролю ($p < 0,05$) і показника 1-2-ї доби ($p < 0,05$), але достовірно зменшився щодо показника 3-5-ї доби ($p < 0,05$). На 14-21-шу добу вміст міді істотно знизився відносно показників 1-2, 3-5, 7-10-ї доби ($p < 0,05$), однак залишився достовірно високим ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. Через місяць після травми він достовірно знизився щодо рівня 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-ї доби ($p < 0,05$) та залишився вірогідно вищим рівня контролю ($p < 0,05$). Через три місяці рівень міді в сироватці крові досягнув рівня контрольної групи і вірогідно знизився відносно показників 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-ї доби і через місяць після травми ($p < 0,05$).

У хворих із ЗГМСС вміст міді на 1-2-гу добу був достовірно вищий порівняно з контролем ($p < 0,05$). На 3-5-ту добу відзначалася тенденція до істотного зростання концентрації міді як по відношенню до контролю ($p < 0,05$), так і щодо показника 1-2-ї доби ($p < 0,05$). На 7-10-ту добу вміст

міді залишався достовірно високим щодо показників контрольної групи ($p < 0,05$) і 1-2-ї доби ($p < 0,05$), однак вірогідно знизився щодо рівня 3-5-ї доби ($p < 0,05$). На 14-21-шу добу концентрація міді достовірно зменшилась порівняно з показниками 1-2, 3-5, 7-10-ї доби ($p < 0,05$) і залишалася істотно вищою щодо рівня контролю ($p < 0,05$). Через місяць після травми вміст міді й надалі зменшувався і був вірогідно нижчий від його рівня на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу ($p < 0,05$), але залишався достовірно вищий від рівня у хворих контрольної групи ($p < 0,05$). Через три місяці після травми рівень міді наблизився до контрольних показників ($p > 0,05$) і був істотно нижчий від його рівня на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми.

У динаміці спостереження між досліджуваними групами хворих із ЧМТ на мирній території зміни концентрації міді в сироватці крові були такими: за наявності ЗГМЛС достовірно вищі показники порівняно з показниками у хворих із СГМ на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми ($p^1 < 0,05$). При ЗГМСС порівняно зі СГМ вміст міді в сироватці крові вірогідно зростав на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми ($p^2 < 0,05$); а при ЗГМЛС вміст міді був достовірно нижчий відносно показників у хворих із ЗГМСС на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу ($p^3 < 0,05$). Через місяць після травми він істотно не змінювався ($p^3 > 0,05$).

Аналіз динаміки змін вмісту міді у бійців АТО показав, що у всіх трьох досліджуваних нами групах вміст міді в сироватці крові був вірогідно вищим упродовж всього періоду спостереження як по відношенню до референтних значень в осіб контрольної групи, так і між добами в кожній із груп ($p < 0,05$), а також порівняно отриманих результатів між групами ($p^1 < 0,05$; $p^2 < 0,05$; $p^3 < 0,05$). Найсуттєвіші різниці вмісту міді в сироватці крові були у вояків із ЗГМЛС і ЗГМСС, меншими – із СГМ.

При порівнянні змін вмісту міді в сироватці крові у хворих мирного часу та у вояків АТО між групами ми відмітили достовірну різницю в групах при СГМ протягом всього періоду спостереження ($p < 0,05$); при ЗГМЛС вірогідні показники були на 1-2, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми ($p < 0,05$), а на 3-5-ту добу дані були недостовірні ($p > 0,05$). При ЗГМСС вірогідні зміни були на 3-5, 14-21-шу добу, через один та три місяці після травми ($p < 0,05$), а на 1-2 і 7-10-ту добу зміни були недостовірні ($p > 0,05$).

Отже, можна припустити, що зростання рівня міді в сироватці крові хворих мирного часу та у бійців АТО при ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості активує вільнорадикальні процеси і реакції окиснення, що призводить до ураження судин мозку та запального процесу в судинній стінці впродовж тривалого часу, що характерно для ЧМТ.

Дані про вміст **цинку** в сироватці крові хворих мирного часу та в бійців АТО із ЧМТ легкого

і середнього ступеня тяжкості наведені в таблицях 5 і 6.

У хворих мирного часу із СГМ та ЗГМЛС рівень цинку в сироватці крові був достовірно нижчим від контролю на 1-2, 3-5, 7-10-ту добу ($p < 0,05$). З 14-21-ї доби він поступово почав зростати в обох групах, залишаючись недостовірно зниженим відносно групи порівняння як на 14-21-шу добу, так і через місяць після травми ($p > 0,05$) і максимально наблизився до рівня контрольних показників через три місяці після травми ($p > 0,05$). В осіб із ЗГМСС вміст цинку був вірогідно нижчим щодо рівня контрольної групи на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу ($p < 0,05$), і залишався невірогідно нижчим щодо групи порівняння через один і три місяці після травми ($p > 0,05$). В усіх трьох досліджуваних групах хворих істотно нижчим вміст цинку відмічався на 3-5-ту добу ($p < 0,05$).

Результати вивчення вмісту цинку в сироватці крові хворих із ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості між досліджуваними групами показали, що при ЗГМЛС він є вірогідно нижчий порівняно з показниками хворих при СГМ на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу ($p^1 < 0,05$), однак через місяць після травми його рівень в обох групах досягнув однакових показників ($p^1 > 0,05$), а через три місяці рівень його зріс в обох групах ($p^1 < 0,05$). При ЗГМСС концентрація цинку була істотно меншою порівняно з його рівнем у хворих при СГМ ($p^2 < 0,05$) та при ЗГМЛС ($p^3 < 0,05$) упродовж всього періоду дослідження.

Аналізуючи дані таблиці 6 про вміст цинку в сироватці крові хворих відзначаємо, що його концентрація у трьох досліджуваних нами групах бійців АТО була достовірно нижчою ($p < 0,05$) відносно контролю протягом всього терміну спостереження. Із наростанням ступеня тяжкості травми і вираженості деструктивних змін у мозку рівень цинку в сироватці крові вояків АТО пропорційно знижувався. Найнижчим він був при ЗГМСС, проміжне місце займав при ЗГМЛС. Менш вираженими були показники при СГМ. Найбільш істотне зниження рівня цинку в крові бійців ми виявили на 3-5-ту добу, у період виражених вторинних змін ушкодження головного мозку. Порівнюючи групи вояків АТО із СГМ і ЗГМЛС ми відзначили, що з 7-10-ї доби вміст цинку в сироватці крові в них поступово почав зростати, так і не досягнувши показників контролю до кінця терміну нашого спостереження, та залишився недостовірно нижчим у групі із ЗГМЛС через три місяці після травми ($p^1 > 0,05$). У групах бійців із СГМ і ЗГМСС всі показники змін вмісту цинку були достовірні, починаючи від 1-2-ї доби і до кінця спостереження через три місяці після травми ($p^2 < 0,05$). Показники змін рівня цинку в групах бійців із ЗГМЛС та ЗГМСС були достовірними на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через три місяці після травми ($p^3 < 0,05$). Через 1 місяць після травми вони були невірогідні ($p^3 > 0,05$).

Порівнюючи зміни вмісту цинку в сироватці крові у хворих на мирній території та у вояків АТО, ми встановили недостовірні їх зміни в групах при СГМ на 3-5-ту добу ($p > 0,05$) та в групах при ЗГМСС через три місяці після травми ($p > 0,05$), решта показників були вірогідно змінені – у групах при СГМ на 1-2, 7-10, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми ($p < 0,05$); у групах при ЗГМЛС протягом всього періоду ($p < 0,05$) і в групах при ЗГМСС на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу, через місяць після травми ($p < 0,05$).

Отже, дослідження рівня цинку в сироватці крові хворих мирного часу і вояків АТО при ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості супроводжується його дефіцитом, що дозволяє зіставляти ці дані з деструктивними змінами в головному мозку, виявляти нові ланки патогенезу ЧМТ і використовувати дані обстеження для диференціації характеру розвитку травматичного процесу та розробки способів впливу на них.

Дані про зміни вмісту **марганцю** в сироватці крові при ЧМТ легкого і середнього ступеня тяжкості у хворих мирного часу та у вояків АТО на дані в таблицях 7 і 8.

Згідно з даними таблиці 7, концентрація марганцю щодо контрольної групи вірогідно зростала у хворих зі СГМ на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу ($p < 0,05$), і ставала незмінною через місяць після травми ($p > 0,05$), та не відрізнялася від групи порівняння через три місяці після травми ($p > 0,05$). У групах осіб із ЗГМЛС і ЗГМСС вміст марганцю був вірогідно вищий на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми порівняно з контролем ($p < 0,05$). У потерпілих із ЗГМЛС через три місяці після травми він нормалізувався ($p > 0,05$), а в осіб із ЗГМСС залишився недостовірно вищий щодо контролю ($p > 0,05$). Найнижчим вміст марганцю в сироватці крові відмічався у хворих із СГМ, проміжне місце займав при ЗГМЛС, а найвищим був у групі хворих із ЗГМСС. Істотно вищі показники рівня марганцю в сироватці крові хворих всіх трьох досліджуваних груп ми відзначали на 3-5-ту добу. Потім вони почали суттєво знижуватися через місяць після травми. Аналізуючи вміст марганцю в крові хворих між досліджуваними групами, ми виявили достовірні різниці його показників на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через місяць після травми в групах зі СГМ і ЗГМЛС ($p^1 < 0,05$). Вірогідною різниця вмісту марганцю в сироватці крові відзначалась у групах осіб із СГМ і ЗГМСС протягом всього періоду спостереження ($p^2 < 0,05$). У групах хворих із ЗГМЛС і ЗГМСС різниці показників вмісту марганцю в сироватці крові на 1-2-гу та 7-10-ту добу виявились невірогідними ($p^3 > 0,05$), а на 3-5, 14-21-шу добу, через один і три місяці після травми були достовірними ($p^3 < 0,05$).

Аналізуючи дані досліджень, констатуємо, що концентрація марганцю в сироватці крові бійців АТО недостовірно знижувалась ($p > 0,05$) порі-

вняно з контролем у всіх трьох досліджуваних нами групах протягом всього періоду спостереження, за винятком показника на 3-5-ту добу в групі із ЗГМСС ($p < 0,05$). Проте хоч дані виявились невірогідними щодо контролю, але показово вони були найнижчі при ЗГМСС, проміжне місце посідали при ЗГМЛС, і найбільш наближеними відносно групи порівняння були при СГМ. Порівнюючи показники між досліджуваними групами подобою, ми відмітили вірогідну різницю при СГМ по відношенню до ЗГМЛС ($p^1 < 0,05$); при СГМ – по відношенню до ЗГМСС ($p^2 < 0,05$); при ЗГМЛС – по відношенню до ЗГМСС ($p^3 < 0,05$) протягом всього періоду дослідження.

При порівнянні змін вмісту марганцю в сироватці крові у потерпілих мирного часу і бійців АТО між групами ми відзначили достовірні різниці в групах при СГМ і при ЗГМСС протягом всього періоду спостереження ($p < 0,05$), а між групами при ЗГМЛС вірогідні показники були на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-шу добу і через три місяці після травми ($p < 0,05$), а через місяць після травми дані були недостовірні ($p > 0,05$).

Отже, отримані нами дані свідчать, що з наростанням ступеня тяжкості ЧМТ вміст марганцю в сироватці крові хворих мирного часу зростає, а у вояків АТО – знижується. Зміни марганцевого гомеостазу утримуються триваліше при тяжчому ступені травми. Це твердження дає підстави думати, що виражені порушення рівня марганцю при ЧМТ, очевидно, мають як компенсаторний, так і патогенетичний характер.

Висновки

1. Дефіцит заліза, як і його надлишок, призводять до порушень функцій головного мозку в обстежених нами пацієнтів із черепно-мозковою травмою легкого і середнього ступеня тяжкості.

2. Виявлена пряма залежність вмісту міді та цинку в сироватці крові хворих мирного часу та у вояків антитерористичної операції від тяжкості самої черепно-мозкової травми: із зростанням тяжкості травми головного мозку рівень міді в сироватці крові зростає, а цинку – знижується.

3. Наростання ступеня тяжкості травми мозку супроводжується збільшенням вмісту марганцю в сироватці крові хворих мирного часу і зменшенням його в крові вояків антитерористичної операції.

4. Порушення обміну мікроелементів є важливою ланкою в патогенезі черепно-мозкової травми, що дозволяє вважати їх маркерами уражень головного мозку, а корекцію мінерального

гомеостазу за даної патології – лікувально-реабілітаційним заходом.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення змін обміну мікроелементів при різних патологічних станах, а особливо при ЧМТ, є важливою потребою сьогодення, а розробка методів корекції виникаючих порушень і профілактика їх виникнення – перспективним напрямком медицини в майбутньому.

Література

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Барашков Г. Микроэлементы в теории и практике медицины / Г. Барашков, Л. Зайцева // Врач. – 2004. – № 10. – С. 45-48.
3. Задорожна Б.В. Клініко-біохімічні зіставлення при психоорганічному синдромі у віддалений період черепно-мозкової травми / Б.В. Задорожна // Укр. неврол. ж. – 2012. – № 1 (22). – С. 66-69.
4. Задорожна Б.В. Психоемоційні зміни при травматичній хворобі головного мозку / Б.В. Задорожна // Бук. мед. вісник. – 2012. – № 1 (61). – С. 18-23.
5. Клиническое руководство по черепно-мозговой травме / [под ред. А.Н. Коновалова и др.] – М.: Антидор, 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. Лихтерман Л.Б. Неврология черепно-мозговой травмы / Л.Б. Лихтерман. – М., 2009. – 385 с.
8. Потапов А.А. Черепно-мозговая травма: проблемы и перспективы / А.А. Потапов, Л.М. Роголь, Л.Б. Лихтерман // Вопр. нейрохирургии. – 2009. – № 2. – С. 3-8.
9. Панченко Л.Ф. Клиническая биохимия микроэлементов / Л.Ф. Панченко, И.В. Маев, К.Г. Гуревич. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. – 363 с.
10. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Мир, 2004. – 254 с.
11. Тайцлин В.И. Закрытая черепно-мозговая травма и ее последствия / В.И. Тайцлин // Междунар. мед. ж. – 2002. – № 1-2. – С. 58-62.
12. Черний Т.В. Черепно-мозговая травма в аспекте доказательной медицины: обзор актуальных международных рекомендаций / Т.В. Черний, В.Ю. Стецик, В.И. Черний // Мед. неотложных состояний. – 2014. – № 5 (60). – С. 16-19.
13. Черепно-мозговая травма: сучасні принципи невідкладної допомоги: [навч. посібн.] / [С.Г. Педаченко, І.П. Шлапак, А.П. Гук та ін.]. – К.: ВАРТА, 2007. – 312 с.
14. Шкала Л.В. Микроэлементы: биологическая роль в организме людини / Л.В. Шкала // Гал. лікар. вісник. – 2003. – Т. 10, № 4. – С. 125-127.
15. Шурпяк І.В. Легка черепно-мозкова травма та її наслідки / І.В. Шурпяк // Сем. мед. – 2013. – № 1. – С. 67-73.
16. Cook D.G. Chronic manganese intoxication / D.G. Cook, S. Fahn, K.A. Brait // Archiv Neurology. – 1974. – Vol. 30. – P. 59-64.

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА УРОВНЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ МИРНОГО ВРЕМЕНИ И ВОИНОВ АНТИТЕРОРИСТИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ПРИ ЧЕРЕПНО – МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ ЛЕГКОЙ И СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

М.Г. Семчишин, Б.В. Задорожная, В.Н. Шевага

Резюме. В статье представлены данные об изменениях уровней микроэлементов железа, меди, цинка и марганца при черепно-мозговой травме (ЧМТ) легкой и средней степени тяжести у больных мирного времени и воинов антитерористической операции (АТО). Исследовалась их концентрация в сыворотке крови на атомно-

абсорбционном спектрофотометре на 1-2, 3-5, 7-10, 14-21-ые сутки, через один и три месяца после травмы. Отмечены разнонаправленные изменения. Уровень **железа** достоверно повышался ($p < 0,05$) у воинов АТО и достоверно снижался ($p < 0,05$) в сыворотке крови больных на мирной территории. Установлено повышение уровня **марганца** при ЧМТ у больных мирного времени и снижение его концентрации у воинов АТО. Результаты уровня **цинка** показали его снижение как у больных мирного времени, так и у воинов АТО, а уровня **меди** – достоверное его повышение в сыворотке крови и у больных мирного времени, и у воинов АТО.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, легкая и средняя степень тяжести, микроэлементы сыворотки крови (железо, медь, цинк, марганец).

PECULIARITY OF EXCHANGE IN THE LEVELS OF TRACE ELEMENTS OF THE BLOOD SERUM IN PATIENTS DURING THE PEACETIME AND IN SOLDIERS PARTICIPATING IN ANTITERRORIST OPERATION WHO HAVE BRAIN INJURY OF MILD AND MODERATE SEVERITY

M.G. Semchyshyn¹, B.V. Zadorozhna², V.M. Shevaha²

Abstract. The article presents some data of changes in levels of trace elements of iron, copper, zinc, manganese in brain injury of mild and moderate severity in patients during peacetime and in soldiers of antiterrorist operation. We studied the concentration of trace elements in the serum of blood on the atomic-absorbption spectrofotometry on 1-2, 3-5, 7-10, 14-21 days, 1 and 3 months after the trauma. The results of examination showed the difference in changes. The level of iron reliably increased ($p < 0,05$) in soldiers of ATO and reliably reduced ($p < 0,05$) in the serum of blood in patients of peacetime. We established an increase in the level of manganese in brain injury in patients of peacetime and a reduction of its concentration in soldiers of ATO. The results of zinc level showed its reduction both in patients of peacetime, and in soldiers of ATO, and the level of copper was reliably higher in the serum of blood both in patients of peacetime and in soldiers of ATO.

Key words: brain injury, mild and moderate severity, trace elements the serum of blood (iron, copper, zinc, manganese).

PSC "Ukrzaliznytsia" Lviv clinical hospital for the railways¹
Danylo Halytskyi National Medical University (Lviv)²

Рецензент – проф. В.М. Пашковський

Buk. Med. Herald. – 2016. – Vol. 20, № 4 (80). – P. 171-179

Надійшла до редакції 03.10.2016 року