

при застосуванні шкірно-м'язових клаптів на судинній ніжці, що робить їх пріоритетним при виборі методу відновлення цілісності кінцівок.

Література.

1. Белоусов А.Е. Микрохирургия в травматологии/ А. Е. Белоусов, С.С.Ткаченко.– Л.: Медицина, 1988.– 224 с.

2. Ефименко Н.А. Хирургическая инфекция при боевых повреждениях опорно-двигательного аппарата / Н.А. Ефименко, В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко // Военно-медицинский журнал.

– 2007. – Т. 328. – № 5. – С. 25– 36.3. Обыденнов С.А Основы реконструктивной пластической микрохирургии / С.А Обыденнов, Фраучи И.В. – С.-П.: “Человек”, 2000. – 142 с.

4. Шаповалов В.М. Хирургическая инфекция при боевых повреждениях опорно-двигательного аппарата / В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко // Вестник хирургии им. И.И.Грекова. – 2004. – № 2. – С.60–68.

5. Levin L.S. Early versus delayed closure of open fractures / L.S.Levin // Injury 2007. Vol. 38, № 8. - P. 896-899.

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТРОКІВ ПРОВЕДЕННЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ В ПОСТТРАВМАТИЧНИХ З ПОЛІТРАВМОЮ

Герасименко С.І., Полулях М.В., Байчук Б.П., Герасименко А.С.

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

PREDICTION POSTTRAUMATIC COMPLICATIONS AND DETERMINATION OF OPTIMAL TIME OSTEOSYNTHESIS IN PATIENT WITH POLYTRAUMA

S. I. Gerasymenko, M. V. Polulyakh, B.P. Baichuk, A. S. Gerasymenko

The importance of identifying the dynamics (before and after the operation) the concentration of C-reactive protein, ceruloplasmin and haptoglobin in the serum of patients' blood was proved in order to assess the severity of the systemic inflammatory response, get a picture acute phase protein response in the development of inflammation in the early stages of the disease in polytrauma.

Key words: acute phase proteins, C-reactive protein, ceruloplasmin, haptoglobin, polytrauma, fractures of the long bones of the lower extremities.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ОСТЕОСИНТЕЗА У ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ С ПОЛИТРАВМОЙ

С.И. Герасименко, М.В. Полулях, Б.П. Байчук, А.С. Герасименко

Доказана важность определения в динамике (до и после операции) концентрации С - реактивного белка, церулоплазмينا и гаптоглобина в сыворотке крови пациентов, которая позволяет оценить выраженность системного воспалительного ответа, получить картину острофазного белкового ответа на развитие воспаления уже на ранних этапах заболевания при политравме.

Ключевые слова: белки острой фазы, С-реактивный белок, церулоплазмин, гаптоглобин, политравма, переломы длинных костей нижних конечностей.



Вступ. На відміну від постраждалих з ізольованими переломами кісток нижніх кінцівок, для пацієнтів з політравмою характерна наявність поєднаних, нерідко життєвонебезпечних пошкоджень, що визначають тяжкість травми та стану; наявність синдрому взаємного обтяження пошкоджень; висока частота розвитку загальних ускладнень, більш важкий перебіг раньового процесу з частим розвитком місцевих інфекційних ускладнень [1].

Зміна метаболізму, індукована травмою та больовим фактором, призводить в організмі до активації протеолізу, перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), резорбції кісткової тканини [5] та до розвитку системної запальної відповіді. Системна реакція організму залежить від повноцінності функціонування захисних механізмів: білків-інгібіторів протеолітичних ферментів і антиоксидантів [4, 7]. Тому оцінка метаболізму при травматичній хворобі дозволяє вибрати оптимальний спосіб фармакологічної корекції біохімічних порушень та попередити розвиток посттравматичних ускладнень. Маркерами системної запальної відповіді виступають гострофазні білки: гаптоглобін (ГП), церулоплазмін (ЦП) і, більшою мірою, С-реактивний білок (СРБ), визначення концентрації якого використовується в клінічній практиці для оцінки ступеня тяжкості та прогнозу запального процесу [2, 8].

Хірургічне лікування переломів довгих трубчатих кісток при політравмі знаходило все більше прибічників і протягом останніх десятиліть стає загальноприйнятною тактикою. Дискусуючим у лікуванні переломів довгих трубчатих кісток при політравмі є питання про вибір оптимального терміну виконання остеосинтезу [1, 3].

З іншого боку недостатньо зрозумілим є питання про безпосередній вклад переломів довгих трубчатих

кісток у синдром ендогенної інтоксикації, який є, на думку ряду авторів, патогенетичною основою травматичної хвороби [6].

Мета роботи. Визначити кореляційні зв'язки між вмістом гострофазних білків у сироватці крові постраждалих з політравмою та можливістю прогнозування перебігу раннього післяопераційного періоду.

Матеріали та методи. Обстежено 40 хворих з політравмою, з них 17 хворих з переломом стегнової кістки, 18 хворих з переломом кісток гомілки і 5 хворих з ускладненнями (посттравматичний остеомієліт). Оцінка важкості стану за шкалою ISS не перевищувала 20 балів, за шкалою PTS – 35 балів. У середньому оперативне втручання на кістках нижніх кінцівок було проведено через $5 \pm 2,1$ діб після травми при стабілізації загального стану хворих. Вивчали біохімічні показники сироватки крові в динаміці (до лікування, через 3, 7, 14 та 28 діб після оперативного втручання). Визначали концентрацію в сироватці крові церулоплазміну, С-реактивного білка і гаптоглобіну в постраждалих з переломами кісток нижніх кінцівок при політравмі.

Вміст С-реактивного білка визначали за допомогою набору реагентів фірми HUMAN [4]. Рівень гаптоглобіну в сироватці крові – методом Карінеку в модифікації Н. І. Панченко та ін. [4] з використанням набору реактивів фірми "Реагент" і вміст церулоплазміну в сироватці крові – методом Равіна з використанням набору реактивів фірми "Реагент" [4].

Результати та їх обговорення. Аналіз даних, що відображають вміст гострофазних білків у сироватці крові хворих з травмою нижніх кінцівок, виявив, що вміст церулоплазміну до оперативного втручання знижено в абсолютних показниках до $178,0 \pm 8,1$ мг/л (норма – $315,0 \pm 9,7$ мг/л), а у

вісотках – до 56,5%. На 3 добу після оперативного втручання концентрація церулоплазміну зростає до $260,9 \pm 10,4$

мг/л, а на 7 добу знижується, у порівнянні з 3 добою, до $239,5 \pm 10,2$, а у відсотках до норми – до 76% (табл. 1).

Таблиця 1

Біохімічні показники сироватки крові хворих з травмою нижніх кінцівок

Строки дослідження	Показники		
	церулоплазмін, мг/л	гаптоглобін, г/л	С-реактивний білок, мг/л
До операції	$178,0 \pm 8,1$	$1,60 \pm 0,05$	$65,5 \pm 5,6$
Через 3 діб	$260,9 \pm 10,4$	$1,54 \pm 0,05$	$51,4 \pm 6,2$
Через 7 діб	$239,5 \pm 10,2$	$1,30 \pm 0,04$	$28,5 \pm 3,7$
Через 14 діб	$242,4 \pm 8,9$	$1,29 \pm 0,03$	$21,4 \pm 4,1$
Через 28 діб	$259,2 \pm 11,2$	$1,26 \pm 0,06$	$16,2 \pm 3,2$
Норма	$315,0 \pm 8,5$	$1,25 \pm 0,18$	$6,0 \pm 0,05$

Показники, що відображають концентрацію гаптоглобіну в сироватці крові хворих з переломами нижніх кінцівок, свідчать про те, що після травми зростає вміст цього білка до 128% відносно норми (абсолютний показник – $1,6 \pm 0,05$ г/л при нормі $1,25 \pm 0,18$ г/л). На 3 добу після оперативного втручання показники цього білка все ще залишаються високими відповідно до норми. На 7 добу після операції вміст гаптоглобіну наближається до фізіологічної норми (табл. 1).

Аналіз даних, отриманих при динамічному дослідженні С-реактивного білка в сироватці крові хворих з травмою нижніх кінцівок, свідчить про те, що вміст цього білка після отримання травми зростає більш, ніж у 10 разів відносно до норми, а в абсолютних показниках – $65,5 \pm 5,6$ мг/л (норма $6,0 \pm 0,05$ мг/л). На 3 добу після початку лікування вміст цього білка трохи знижується, досягаючи $51,4 \pm 6,2$ мг/л, а на 7 добу спостереження – $28,5 \pm 3,7$ мг/л. При цьому необхідно відзначити,

що і на 3, і 7 добу спостереження показники С-реактивного білка перевищують нормальні значення відповідно у 8,5 і 4,8 разів нормальних значень (табл. 1).

У групі хворих з посттравматичними ускладненнями (остеомієліт) вміст гострофазних білків, особливо показники церулоплазміну і С-реактивного білка сироватки крові після перелому, відрізнявся від середніх значень показників, характерних для хворих з травмою довгих кісток без ускладнень.

Якщо середнє значення церулоплазміну у хворих з переломом довгих кісток становить $178,0 \pm 8,1$ мг/л, то в групі хворих, у яких виникли посттравматичні ускладнення, цей показник знижений до $140,0 \pm 2,4$ мг/л. У цієї ж групи хворих вміст С-реактивного білка перевищував норму в 13 разів. Це свідчить, що з такими змінами рівнів гострофазних білків у сироватці крові в першу добу після перелому довгих кісток оперативне втручання, ймовірно, ще більше погіршує і посилює запальний процес (табл. 2).

**Таблиця 2**

Показники гострофазних білків сироватки крові хворих після травми довгих кісток нижніх кінцівок, у яких виникали посттравматичні ускладнення (остеомієліт)

Показники	Норма	Середнє значення, характерне для хворих	Показники хворих, у яких виникли ускладнення
Церулоплазмін, мг/л	315,0±8,5	178,0±8,1	140,0±2,4
Гаптоглобін, г/л	1,25±0,18	1,34±0,05	1,58±0,05
С-реактивний білок, мг/л	6,0±0,05	28,5±3,7	79,1±2,3

У зв'язку з виявленими відмінностями рівнів гострофазних білків при наявності чи відсутності посттравматичних ускладнень наступним етапом нашого дослідження було визначення їх порогових рівнів, які мали б прогностичне значення для визначення ризику розвитку посттравматичних ускладнень (остеомієліт).

Основою методологічного аналізу було встановлення критичних рівнів показників, які дають максимально істинну діагностичну оцінку (чутливість) для визначення ризику виникнення ускладнень при мінімальному рівні хибно-позитивного прогнозу (100%–специфічність) з оцінкою статистичної значимості діагностичної моделі за параметрами ROC – моделі. Оптимальним пороговим рівнем сироваткових концентрацій окремих ГФБ для оцінки формування ризику розвитку ускладнень є значення показника з оптимальним балансом чутливості та специфічності (максимальна прогностична ефективність).

Результати проведеного аналізу з оцінкою адекватності представлених моделей (згідно коефіцієнту AUC) наведені у таблиці 3.

Зважаючи на варіабельність індивідуальних клінічних характеристик па-

цієнтів у досліджуваній групі, ми провели оцінку параметрів прогностичної цінності порогових рівнів ГФБ з розрахунком 95% довірчого інтервалу (95% ДІ).

Беручи за основу порогові значення отриманих показників, ми дали оцінку відносного ризику частоти виникнення посттравматичних ускладнень для відповідних діапазонів показників – вище та нижче порогових. Отримані результати свідчать про те, що статистично значиме підвищення розвитку посттравматичних ускладнень може бути обумовлене зниженням рівня церулоплазміну < 150 мг/л (відносний ризик 11,6; $p=0,0007$), підвищенням рівня гаптоглобіну > 1,48 г/л (відносний ризик 3,1; $p=0,16$), а також підвищенням рівня С-реактивного білка > 65,0 мг/л (відносний ризик 8,3; $p=0,015$). Комбінація зниження рівня церулоплазміну та підвищення рівня С-реактивного білка (відносний ризик 18,6) також формує тенденцію до підвищення ризику виникнення посттравматичних ускладнень (відносний ризик 18,6; $p=0,0001$).

Висновки. Таким чином, визначення в динаміці (до та після операції) концентрації С - реактивного білка, церулоплазміну і гаптоглобіну в сиро-

Таблиця 3

Порогові значення показників для прогнозу розвитку посттравматичних ускладнень (остеомієліт) у хворих з переломами кісток нижніх кінцівок при політравмі

Показники	Порогові значення	Чутливість, % (95%ДІ)	Специфічність, % (95%ДІ)	Прогностична ефективність, % (95%ДІ)	Оцінка адекватності моделі (AUC, p)
Церулоплазмін	< 150 мг/л	100,0 (76,5-100,0)	77,1 (61,0-87,9)	80,0 (65,2-89,5)	AUC=0,87; p=0,0007
Гаптоглобін	> 1,48 г/л	60,0 (23,1-88,2)	71,4 (54,9-83,7)	70,0 (54,6-81,9)	AUC=0,71; p=0,16
С-реактивний білок	> 65,0 мг/л	80,0 (57,6-96,4)	74,3 (57,9-85,8)	75,0 (59,8-85,8)	AUC=0,84; p=0,015
Кобінація факторів Церулоплазмін С-реактивний білок	< 150 > 65,0	90,0 (59,6-98,2)	75,7 (64,5-84,3)	77,5 (67,2-85,3)	AUC=0,89; p=0,0001

сироватці крові пацієнтів з травмою довгих кісток нижніх кінцівок дозволяє оцінити вираженість системної запальної відповіді, отримати картину гострофазної білкової відповіді на розвиток запалення вже на ранніх етапах захворювання при політравмі. Зниження рівня церулоплазмину нижче 98% від норми поряд з підвищенням рівня С-реактивного білку є несприятливою прогностичною ознакою виникнення інфекційного ускладнення. У цьому випадку операція повинна бути відтермінована для проведення терапевтичної стабілізації досліджуваних білків.

Будь-який аналіз або специфічне дослідження повинні проводитись з урахуванням змін стану організму хворого в посттравматичному періоді. Проте неприпустима і суб'єктивізація діагностики, недооцінка об'єктивних критеріїв важкості стану.

Варіабельність перебігу посттравматичного - періоду, на відміну

від багатьох інших захворювань, практично безмежна, індивідуальна в кожному випадку. Тільки обов'язкове врахування всіх доступних об'єктивних критеріїв оцінки дозволить достовірно визначити закономірності перебігу травматичної хвороби та вибрати найбільш дійову тактику лікування.

Література.

1. Аналіз факторів, що впливають на вибір методик остеосинтезу при лікуванні переломів кісток кінцівок / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, В.А. Боєр [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. – № 2. – С. 68–73.

2. Долгов В. В. Лабораторная диагностика нарушений обмена белков / В. В. Долгов, О. П. Шевченко. — М. : Триада, 2002. — С. 67.

3. Калашніков А.В. Ефективність лікування хворих з діафізарними переломами кісток нижньої кінцівки за допомогою сучасних технологій остеосинтезу / А. В. Калашніков,



К.В. Вдовіченко, Т.П. Чалайдюк // Український морфологічний альманах. — 2010. — Т. 8, № 1. — С. 39–42.4. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. — М.: Медпресс-информ. — 2004. — 911 с.

5. Шевченко О. П. Церулоплазмин. Патохимия крови для врачей / Шевченко О. П., Орлова О. В., Шевченко А. О. — М.: Реафарм, 2005. — С. 5–15, 25–40.

6. A comparative analysis of acute-phase proteins as inflammatory biomarkers in preclinical toxicology

studies : implications for preclinical to clinical translation / Watterson C., Lagnevski A., Horner J., Loudon C. // Toxicologic Pathology. — 2009. — Vol. 37. — P. 28–33.

7. Acute phase reaction and acute phase proteins / Gruys E., Toussaint M. J. M., Niewold T. A., Koopmans S. J. // J. Zhejiang. Univ. Sci. B. — 2005. — Vol. 6, № 11. — P. 1045–1056.

8. Assessment of antioxidant reserves and oxidative stress in cerebrospinal fluid after severe traumatic brain injury in infants and children / Bayir H., Kagan V. E., Tyurina Y. Y. [et al.] // Pediatric Res. — 2002. — Vol. 51. — P. 571–578.

АЛГОРИТМ ЛІКУВАННЯ РОЗЛАДІВ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗУ ПІСЛЯ ДІАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ СТЕГНОВОЇ ТА ВЕ- ЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ЗА ДОПОМОГОЮ БЛОКУЮЧОГО ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ

Калашніков А.В., Ставінський Ю.О., Літун Ю.М., Вдовіченко К.В.

ДУ «Інститут травматології та ортопедії АМН України»

TREATMENT ALGORITHM OF REPARATIVE OSTEOGENESIS DISORDER AFTER FEMORAL AND TIBIA DIAPHYSEAL FRACTURES WITH BLOCKING INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS

Kalashnikov A.V., Stavinskiy Y.A.

Institute of traumatology and orthopedics, AMS of Ukraine, Kyiv

We analyzed 41 patients with reparative osteogenesis disorder and collected data. There were fixed 16 cases with bone fragments slow consolidation and 26 false joints among observed patients. An average age of injured man - 43.1 (± 12.5) years. Low extremities segments blocking intramedullary osteosynthesis (BIOS) by locking cored rods “CHARFIX”, produced by “ChM” (Poland) was implemented to all patients. 24 patients were performed femoral bones osteosynthesis and 17 – ones of tibia bones, depending at the injured segments localization. Surgical procedures were fulfilled from 4 to 29 month from the moment of initial trauma. There is an algorithm of reparative osteogenesis disorder after femoral and tibia diaphyseal fractures cure with the help of blocking intramedullary osteosynthesis that allows getting positive treatment results for every patient. Implants and fixing tools system “CHARFIX” had proved its effectiveness for BIOS accomplishment.

Key words: reparative osteogenesis disorder, blocking intramedullary osteosynthesis, treatment algorithm, false joints, osteoplasty.