

УДК: 577.122:577.125:617:542-001-036.12-092

М.А. Ступницький,**В.І. Жуков,****Т.В. Горбач**Харківський національний медичний
університет, м. Харків**ЗВ'ЯЗОК ОБ'ЄКТИВНИХ КРИТЕРІЇВ
ТЯЖКОСТІ ТРАВМИ З ПОКАЗНИКАМИ
ОКСИДАТИВНОГО ПОШКОДЖЕННЯ
БІЛКІВ ТА ЛІПІДІВ У ПАЦІЄНТІВ З ПОЄД-
НАНОЮ ТОРАКАЛЬНОЮ ТРАВМОЮ****Ключові слова:** тяжка поєднана
торакальна травма, оксидативний
стрес, малоновий диальдегід,
карбонільні групи білків, об'єк-
тивна оцінка тяжкості травми.**Резюме.** Метою роботи є дослідження взаємозв'язку між маркерами оксидативного стресу та об'єктивними системами оцінки тяжкості травматичних пошкоджень у пацієнтів з тяжкою поєднаною торакальною травмою під час раннього посттравматичного періоду. Обстежено 73 пацієнти чоловічої статі віком від 20-ти до 68-ти років з тяжкою поєднаною травмою грудної клітки. На основі кореляційного аналізу встановлено, що патофізіологічні процеси, які запускаються під час травматичних пошкоджень у пацієнтів з тяжкою поєднаною торакальною травмою в ранньому періоді впливають на подальший перебіг травматичної хвороби і запускають механізми, які продовжують діяти до 5-6-ї доби посттравматичного періоду, а також викликають розвиток оксидативного стресу, в основному за рахунок процесів ліпопероксидації. Зниження концентрації маркерів оксидативного стресу в плазмі крові пацієнтів на 1-2-гу добу після травми відбувається за рахунок гемодилуції внаслідок застосування значних об'ємів протишокової інфузійно-трансфузійної терапії. На 3-4-ту добу після травми відбувається зрив регуляторних механізмів, що пов'язують оксидативні процеси та патогенетичні ланки, задіяні в механізмах реагування на екстремальні травматичні чинники, за рахунок виснаження механізмів негайної адаптації.**Вступ**

У зв'язку з інтенсивним розвитком промисловості, будівництва і транспорту в усіх економічно розвинутих країнах збільшується частота і тяжкість поєднаної травми [4]. У мирний час травми грудної клітки займають третє місце за поширеністю та складають 8-10% усіх механічних ушкоджень тулуба. Незважаючи на удосконалення методів діагностики та лікування, загальна летальність у разі тяжких травм грудної клітки залишається високою і досягає 30-40% [1, 4, 15]. Така травма є в діагностичному та лікувальному плані однією із найбільш складних нозологічних форм, оскільки потребує участі широкого кола вузьких спеціалістів та сучасного технічного обладнання [4]. Значні економічні затрати на лікування, догляд та реабілітацію хворих, тривалі терміни тимчасової непрацездатності, високий рівень інвалідизації та летальності висувають цю патологію в ряд актуальних проблем медичного та соціально-економічного аспектів [4, 13, 17, 22].

Оксидативний стрес є невід'ємною складовою патогенезу травматичної хвороби в разі тяжкої поєднаної торакальної травми [16]. Закрита торакальна травма та її гнійно септичні наслідки істотно порушують основну функцію легень -

газообмін. Послідовне зменшення кисню в крові погіршує глибокий кисневий борг, викликаний зменшеним серцевим викидом та анемією, як і збільшеною кисневою потребою (оксидативний стрес) протягом відновної фази системної реакції на шок [4, 22]. У разі масивних ушкоджень тканин розвивається системна імунна відповідь шляхом активації поліморфноядерних нейтрофілів, які генерують реактивні метаболіти кисню та азоту у відповідь на стимули прозапальних цитокінів, метаболітів арахідонової кислоти та факторів комплекменту [19].

Незважаючи на досить добре вивчені механізми розвитку оксидативного стресу на молекулярному рівні, недостатньо вивченим залишається питання взаємозв'язку тяжкості травми з інтенсивністю оксидативних процесів та можливість використання показників оксидативного пошкодження біомолекул для об'єктивної оцінки політравми у пацієнтів з поєднаною травмою грудної клітки.

Мета роботи

Дослідити взаємозв'язок між маркерами оксидативного стресу та об'єктивними системами оцінки тяжкості травматичних пошкоджень у па-

цієнтів з тяжкою поєднаною торакальною травмою під час раннього посттравматичного періоду.

Матеріал та методи

Обстежено 73 пацієнти чоловічої статі віком від 20-ти до 68-ти років з тяжкою поєднаною травмою грудної клітки, що перебували у відділенні анестезіології та інтенсивної терапії для пацієнтів з поєднаною травмою Харківської міської клінічної лікарні швидкої та невідкладної медичної допомоги імені проф. О.І. Мещанінова. Для дослідження обирались пацієнти з поєднаною закритою травмою грудної клітки за наявності внутрішньогрудних об'ємів, забою легень, серця, переломів ребер. Контрольну групу склали 15 здорових добровольців чоловічої статі тієї ж вікової групи. Характеристика груп пацієнтів представлена в таблиці 1. Усі пацієнти отримували інтенсивну інфузійно-трансфузійну, знеболюючу, протизапальну, антибактеріальну та метаболічну терапію, профілактику стресових виразок шлунково-кишкового тракту відповідно до тяжкості стану та отриманих пошкоджень.

Пацієнтів та добровольців контрольної групи включали в дослідження після їхньої згоди згідно з принципами Хельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації "Етичні принципи проведення наукових та медичних досліджень з участю людини" з поправками 2000р., "Порядком проведення клінічних випробовувань лікарських речовин та експертизи матеріалів клінічних досліджень та Типового положення про комісії з питань етики", затвердженими Наказом міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009р. №690. Протокол дослідження затверджений Комісією з питань етики та біоетики Харківського національного медичного університету, №5 від

17.05.2011р.

Забір крові для лабораторного дослідження виконували в 3 етапи: 1-й - 1-2-га доба (10,75-33,5 годин після травми); 2-й - 3-4-га доба (48-75,2 год) та 3-й - 5-6-га доба (97-122 год). Концентрацію малонового діальдегіду у плазмі крові визначали за ТБК-активністю депротейнізованої плазми [14] і виражали у мкмоль/л, а рівень карбонільних груп білків оцінювали за допомогою реакції з динітрофенілгідразином екстрагованих з плазми білків [7] та виражали в умовних одиницях, чисельно рівних стосовно показника екстинції. Для корекції похибки на гемодилуцію значення абсолютної концентрації вищевказаних маркерів оксидативного стресу розділяли на концентрацію загального білка плазми крові, визначеного біуретовим методом [12].

Об'єктивну характеристику тяжкості політравми оцінювали за двома кількісними параметрами: тяжкістю пошкоджень та тяжкістю стану потерпілих на момент госпіталізації [5]. Тяжкість травматичних пошкоджень окремих анатомічних ділянок оцінювали за допомогою шкали AIS (Abbreviated Injury Scale). Ступінь тяжкості політравми визначали на основі загальновідомих шкал - ISS (Injury Severity Score), PTS (Polytraumaschlüssel) та ВПХ-МТ (Военно-полевая хирургия, механические травмы). Тяжкість стану потерпілих на момент госпіталізації оцінювали за допомогою шкали RTS (Revised Trauma Score), а імовірність виживання - на основі комбінованої методики з використанням анатомічних, функціональних показників та віку постраждалих TRISS (Trauma Score, Injury Severity Score). Ступінь травматичного шоку визначали за методом Назаренко Г.І. [3].

Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми GraphPad Prism 5.03. Для виз-

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів

	Медіана (95% довірчий інтервал)
Вік, роки	41 (38,81 – 44,31)
Догоспітальний період, год	1 (0,93 – 2,27)
ISS, бали	29 (26,78 – 31,8)
PTS, бали	20 (20 – 24,96)
ВПХ-МТ, бали	12,1 (10,76 – 14,62)
RTS, бали	7,55 (6,41 – 7,08)
Модель TRISS	0,9329 (0,75 – 0,8661)
AIS шкіра	1 (0,4639 – 0,7415)
AIS голова	1 (1,51 – 2,325)
AIS обличчя	0 (0,1651 – 0,4651)
AIS груди	4 (3,7 – 3,889)
AIS живіт	1 (0,9564 – 1,646)
AIS кінцівки	2 (1,4 – 2,025)

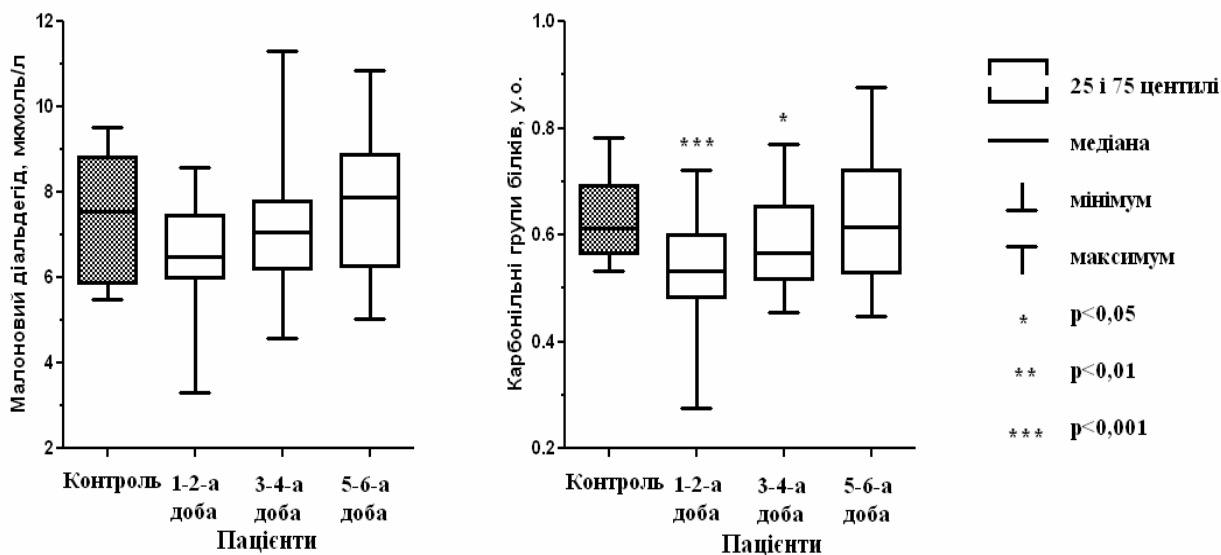
начення взаємозв'язку між показниками використовували метод рангової кореляції Spearman. За критерій достовірності прийняли значення $p < 0,05$.

Обговорення результатів дослідження

У відповідності до анатомічного принципу класифікації політравми краніоторакальну травму діагностували у 9-ти випадках (12,3%), торакоабдомінальна - 4-х (5,5%), торакоскелетна - 8-ми (10,9%), краніоторакоабдомінальна - 10-ти (13,7%), краніоторакоскелетна - 14-ти (19,2%), торакоабдомінальноскелетна - 7-ми (9,6%), краніоторакоабдомінальноскелетна - 21-му (28,8%). Травматичний шок I-го ступеня діагностовано у 28-ми пацієнтів, II ступеня - у 18-ти, а III ступеня - у 26-ти. Співвідношення між пацієнтами, котрі видужали та тими, в кого травматична хвороба завершилась летальним результатом, становило 42/31.

На рисунку 1 зображено динаміку концентрації маркерів оксидативного стресу під час раннього посттравматичного періоду. Спостерігається однакова зміна абсолютної концентрації малонового діальдегіду та карбонільних груп білків, що характеризується зниженням на 1-2-гу добу та поступовим підвищенням до 5-6-ї доби до значення норми. Зміни більш виражені для абсолютної концентрації карбонільних груп білків з достовірно відмінними значеннями на 1-2-гу та 3-4-ту добу порівняно з контролем. Не було отримано достовірно відмінної різниці від контрольних значень для абсолютної концентрації малонового діальдегіду протягом всього періоду спостереження. Такі результати можна пояснити гемодилуцією під впливом значних об'ємів інфузійної терапії, що проводилась пацієнтам у гострому періоді травматичної хвороби, особливо на 1-2-гу добу.

АБСОЛЮТНА КОНЦЕНТРАЦІЯ



ВІДНОСНА КОНЦЕНТРАЦІЯ

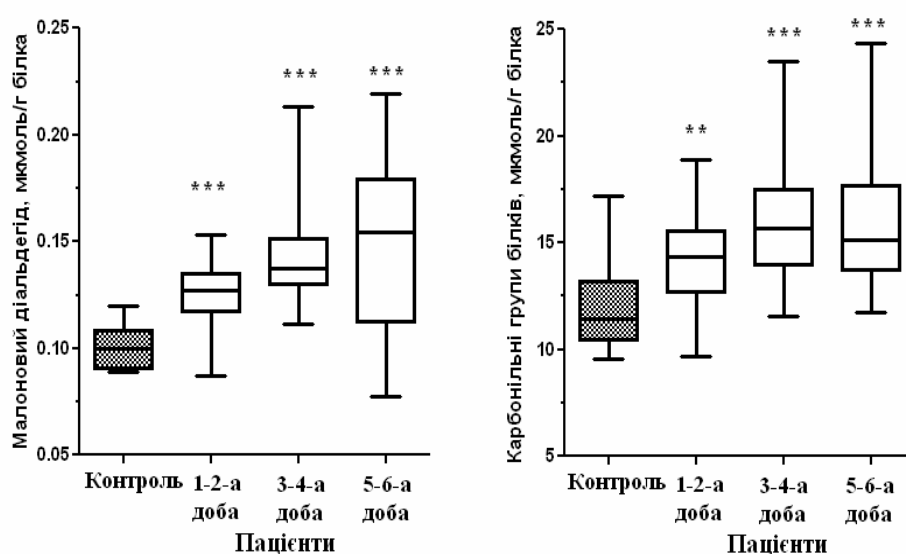


Рисунок 1. Динаміка концентрації показників оксидативного пошкодження біомолекул.

Отримано достовірний негативний кореляційний зв'язок між концентрацією малонового діальдегіду та об'ємом колоїдних розчинів ($r = 0,3486$ ($0,5407 - 0,1220$), $p = 0,0025$), введених напередодні, а також із загальним об'ємом інфузійної терапії ($r = 0,26$ ($0,4679 - 0,0249$), $p = 0,0263$). У випадку дослідження концентрації карбонільних груп білків також встановлено негативний зв'язок середньої сили з об'ємом колоїдних розчинів ($r = 0,3988$ ($0,5807 - 0,1790$), $p = 0,0005$), об'ємом свіжозамороженої плазми ($r = 0,3905$ ($0,5741 - 0,1695$), $p = 0,0006$) та загальним об'ємом інфузійної терапії ($r = 0,3125$ ($0,5113 - 0,0819$), $p = 0,0071$).

З метою корекції похибки на інфузійну терапію значення абсолютних концентрацій маркерів оксидативного стресу розділяли на концентрацію загального білка плазми крові. На відміну від випадку з абсолютними концентраціями, відносні концентрації маркерів оксидативного пош-

кодження біомолекул в обох випадках поступово зростають, починаючи з 1-2-ї доби (рис. 1). Відмінності достовірні порівняно з групою контролю. Такі дані демонструють поступове зростання інтенсивності оксидативних процесів у пацієнтів із тяжкою поєднаною торакальною травмою в ранньому посттравматичному періоді, що також було описано в експериментальних дослідженнях на тваринах [2, 9] та клініко-експериментальних дослідженнях [24], присвячених вивченню оксидативного стресу.

Для дослідження взаємозв'язку між біохімічними маркерами оксидативного пошкодження біомолекул та об'єктивними критеріями тяжкості травмованих пацієнтів застосовували метод рангової кореляції Spearman. Результати подані у таблицях 2 та 3.

Значним впливом протишокової інфузійно-трансфузійної терапії можна пояснити наявність

Таблиця 2

Результати кореляційного аналізу для концентрації малонового діальдегіду

	Абсолютна концентрація малонового діальдегіду			Відносна концентрація малонового діальдегіду		
	1-2-а доба	3-4-а доба	5-6-а доба	1-2-а доба	3-4-а доба	5-6-а доба
Шок	-0,4062***	-0,1363	0,0935	-0,1799	0,1989	0,2894*
RTS	0,3290**	0,0579	-0,2158	0,1426	-0,1788	-0,3211**
TRISS	0,3508**	0,0175	-0,3275**	0,1473	-0,2196	0,4717***
ISS	-0,4239***	-0,0920	0,2595*	-0,1787	0,1824	0,3994**
PTS	-0,3838***	-0,1524	-0,0377	-0,1582	0,0401	0,1402
ВПХ-МТ	-0,3342**	-0,1021	0,2434	-0,1426	0,2113	0,4090***
AIS шкіра	-0,0897	-0,0032	-0,1097	-0,1133	-0,0206	-0,1061
AIS голова	-0,3383**	-0,1187	0,1153	-0,0306	0,0340	0,1918
AIS обличчя	0,0989	-0,0930	-0,0662	0,1423	0,0041	-0,0565
AIS груди	-0,0611	0,1868	0,2746*	0,0064	0,3270**	0,2972*
AIS живіт	-0,4244***	0,0118	-0,1269	-0,2533*	0,0676	0,0324
AIS кінцівки	-0,0025	-0,2936*	0,1679	-0,0743	-0,0758	0,2589*
Вік	0,0452	0,3102*	0,0061	0,0518	0,2047	0,0231
ЧДГ	0,2266	0,1608	-0,0565	0,1467	0,0276	-0,1042

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$, ЧДГ – час догоспітального періоду

достовірного кореляційного зв'язку між показниками, що характеризують тяжкість стану пацієнтів і отриманих травматичних пошкоджень, та абсолютними концентраціями досліджуваних маркерів оксидативного стресу, визначеними на 1-2-гу добу після травми. Саме тоді проводиться замісна інфузійно-трансфузійна терапія, часто із застосуванням великих об'ємів кровозамінників, що викликає значний гемодилуційний ефект. У всіх випадках знак коефіцієнта кореляції є оберненим до об'єктивних критеріїв тяжкості політравми, який показує, що чим значніші пошкодження та тяжчий стан потерпілих, тим меншою є абсолютна концентрація маркерів оксидативного стресу (табл. 2 та 3).

Крім того, виявлено зв'язок між ступенем

тяжкості пошкодження живота за шкалою AIS та концентраціями малонового діальдегіду і карбонільних груп білків, визначених на 1-2-гу добу після травми. Травма органів черевної порожнини супроводжується значною внутрішньою крововтратою, що і зумовлює найбільшою мірою об'єм замісної інфузійно-трансфузійної терапії [4, 11, 17, 21, 22].

Інакше виглядає ситуація на 5-6-ту добу. Виявлено достовірний кореляційний зв'язок абсолютної та відносної концентрації малонового діальдегіду з показниками, які об'єктивно характеризують тяжкість політравми, проте у випадку відносної концентрації спостерігаються вищі значення коефіцієнтів кореляції, що підтверджує вищу репрезентативність останніх.

Таблиця 3

Результати кореляційного аналізу для концентрації карбонільних груп білків

	Абсолютна концентрація карбонільних груп білків			Відносна концентрація карбонільних груп білків		
	1-2-а доба	3-4-а доба	5-6-а доба	1-2-а доба	3-4-а доба	5-6-а доба
Шок	-0,4349***	0,0793	-0,2033	-0,1069	0,3120*	0,1852
RTS	0,4999***	-0,0737	-0,0719	0,2279	-0,2436*	-0,3773**
TRISS	0,4594***	-0,0475	0,0190	0,2096	-0,2475*	-0,3619**
ISS	-0,4614***	0,0371	-0,0658	-0,1688	0,2651*	0,3350**
PTS	-0,4373***	-0,0047	-0,0460	-0,1047	0,1779	0,2336
ВІХ-МТ	-0,3342**	0,0572	-0,0276	-0,0861	0,2993*	0,4299***
AIS шкіра	-0,0676	-0,0919	0,1475	-0,0397	-0,0439	0,0446
AIS голова	-0,2806*	0,0073	0,0586	0,0618	0,1769	0,3294**
AIS обличчя	0,0110	0,1364	-0,0317	-0,0248	0,1396	-0,0630
AIS груди	-0,0563	0,0448	-0,0225	0,0788	0,0798	0,1926
AIS живіт	-0,4116***	-0,0797	-0,1702	-0,1477	0,0131	0,0990
AIS кінцівки	-0,0680	0,0732	-0,1073	-0,1656	0,2192	0,0587
Вік	0,0818	-0,0985	0,1401	0,0904	-0,2033	-0,0337
ЧДГ	0,1433	-0,2463*	0,3293**	0,1164	-0,2680*	0,1337

* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$, ЧДГ – час догоспітального періоду

Подібно до ситуації з малоновим діальдегідом, отримано достовірні коефіцієнти кореляції на 5-6-ту добу між кількісними показниками тяжкості стану пацієнтів на момент госпіталізації та відносною концентрацією карбонільних груп білків (табл. 3). Проте слід зазначити, що одержані коефіцієнти мають дещо менші значення, ніж у випадку з відносною концентрацією малонового діальдегіду (табл. 2). Крім того, було виявлено наявність кореляційного зв'язку між відносною концентрацією малонового діальдегіду, визначеною на 3-4-ту та 5-6-ту добу після травми та тяжкістю торакального компонента політравми, оціненою за шкалою AIS. Очевидно, що для патогенезу тяжкої поєднаної травми грудної клітки відіграють більш значну роль процеси ліпопероксидації, адже відомо, що саме на 5-6-ту добу досягає апогею розвиток респіраторної недостатності, яка пов'язана з дисфункцією сурфактанту [6, 18, 20].

Слід зауважити, що у всіх випадках на 3-4-ту добу спостерігається найменша кількість статистично вагомих значень коефіцієнта кореляції (табл. 2 та 3), що наводить на думку про низький рівень, а в деяких випадках і про відсутність залежності інтенсивності оксидативних реакцій від патофізіологічних процесів, які запускаються екстремальними факторами, що діють у момент травми. Відомо, що саме на 2-3-тю добу формується період "нестійкої адаптації" внаслідок виснаження механізмів негайної адаптації, що спрямовані на ліквідацію гіпоксії основних життєвонеобхідних систем (централізація кровообігу, аутогемодилуція, стимуляція глікогенолізу, ліполізу, протеолізу), які, у свою чергу, затримують

розвиток механізмів довготривалої адаптації, що основана на синтезі білків-адаптогенів (альбуміни, глобуліни, глікопротеїни та ін.) [10, 13]. Очевидно саме внаслідок зриву регуляторних механізмів не спостерігаємо чітких взаємозв'язків між досліджуваними об'єктивними критеріями тяжкості травми та маркерами оксидативного стресу саме у цей критичний період.

Отримано також достовірне значення коефіцієнта кореляції між концентрацією карбонільних груп білків на 5-6-ту добу після травми та віком пацієнтів, що підтверджує загальноприйняту теорію про роль оксидативного стресу у процесах старіння [8, 23], а в нашому випадку це може свідчити про відновлення впливу регуляторних механізмів, які беруть участь у регуляції інтенсивності окисно-відновних процесів аж на 5-6-ту добу після травми.

Висновки

1. Патофізіологічні процеси, які запускаються під час травматичних пошкоджень у пацієнтів з тяжкою поєднаною торакальною травмою у ранньому періоді, впливають у подальшому на перебіг травматичної хвороби і запускають механізми, які продовжують діяти до 5-6-ї доби посттравматичного періоду та викликають розвиток оксидативного стресу, в основному за рахунок процесів ліпопероксидації.

2. Зниження концентрації маркерів оксидативного стресу у плазмі крові пацієнтів з тяжкою поєднаною торакальною травмою на 1-2-гу після травми відбувається за рахунок гемодилуції внаслідок застосування значних об'ємів протишокової інфузійно-трансфузійної терапії.

3. На 3-4-ту добу після травми відбувається зрив регуляторних механізмів, що пов'язують оксидативні процеси та патогенетичні ланки, задіяні в механізмах реагування на екстремальні травматичні чинники, внаслідок виснаження механізмів негайної адаптації.

Перспективи подальших досліджень

Будуть детально вивчатися патофізіологічні механізми важкої поєднаної торакальної травми для розробки діагностичних критеріїв ризику розвитку її ускладнень задля оптимізації лікувальної тактики.

Література. 1. Бойко В.В. Хирургическое лечение пострадавших с повреждением внутригрудного отдела пищевода / В.В. Бойко, В.Н. Лыхман, П.Н. Замятин // Украинский Журнал Хірургії. - 2009. - № 4. - С. 14-15. 2. Борис Р.М. Особенности перекисного окисления липидов у период острой реакции на поединку кранио-скелетну травму / Р.М. Борис // Актуальні проблеми транспортної медицини. - 2013. - Т. 2, № 32. - С. 149-153. 3. Брюсов П.Г. Прогнозирование в медицине катастроф / П.Г. Брюсов, Г.И. Назаренко, В.Н. Жижин. - Томск: изд. Томского университета, 1995. 4. Политравма: хирургия, травматология, анестезиология, интенсивная терапия / Ф.С. Глумчер, П.Д. Фомин, Е.Г. Педаченко [и др.]. - ВСИ "Медиц. - Киев, 2012. 5. Объективная оценка тяжести травм. Учебное пособие / Е.К. Гуманенко, В.В. Бояринцев, Т.Ю. Супрун [и др.]. - Санкт-Петербург, 1999. 6. Добродородний А.В. Стан перекисного окиснення ліпідів у динаміці гострого респіраторного дистрес-синдрому під впливом різних методів корекції / А.В. Добродородний // Буковинський медичний вісник. - 2011. - № 3 (59). - С. 91-93. 7. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека, метод ее определения / Е.Е. Дубинина, С.О. Бурмистров, Д.А. Ходов [и др.] // Вопросы медицинской химии. - 1995. - Т. 41, № 1. - С. 24-26. 8. Окислительный стресс как причина системного старения. Роль препаратов а-липовой кислоты (эспа-липон) в лечении и профилактике возраст-ассоциированных заболеваний / С.Ю. Калинченко, Л.О. Ворсолов, И.А. Тюзиков [и др.] // Фармагекка. - 2014. - № 6. - С. 45-56. 9. Овсепян Л.М. Исследование перекисного окисления белков и липидов при острой гипоксии / Л.М. Овсепян, Г.В. Захарян, Г.С. Казарян // Биологический журнал Армении. - 2010. - Т. 3, № 62. - С. 42-45. 10. Травматическая болезнь: состояние проблемы, варианты течения (сообщение первое) / И.М. Самохвалов, В.В. Бояринцев, С.В. Гаврилин [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. - 2009. - Т. 6, № 3. - С. 2-8. 11. Трудяк І.Р. Damage control у хірургії ушкоджень органів черевної порожнини / І.Р. Трудяк // Хірургія України. - 2008. - № 4. - С. 77-81. 12. Уловицина Т.И. Методы определения индивидуальных белков / Т.И. Уловицина. - Красноярск, 1991. 13. Штейнле А.В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 2) / А.В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. - 2009. - Т. Выпуск 2, № 3. - С. 35-42. 14. Лабораторные методики для изучения состояния антиоксидантной системы организма и уровня перекисного окисления липидов: Метод. рекомендации для докторов, аспирантов, магистров, исполнителей НИР / Н.Г. Щербань, Т.В. Горбач, Н.Р. Гусева [и др.]. - ХГМУ. - Харьков, 2004. 15. Chest trauma experience over eleven-year period at almouassat university teaching hospital-Damascus: a retrospective review of 888 cases / I. Al-koudmani, B. Darwish, K. Al-kateb [et al.] // J. Cardiothorac. Surg. - 2012. - Vol. 7, № 1. - P. 35. 16. A Review of metabolic staging in severely injured patients / M. Aller, J. Arias, A. Alonso-pozza [et al.] // Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg. Med. - 2010. - Vol. 18. - P. 27. 17. Polytrauma management - a single centre experience. / M. Frink, C. Zeckey, P. Mommsen [et al.] // Injury. - 2009. - Vol. 40 Suppl 4. - P. S5-11. 18. Antioxidant vitamins C, E and coenzyme Q10 vs dexamethasone: comparisons of their effects in pulmonary contusion model /

M. Gokce, O. Saydam, V. Hanci [et al.] // J. Cardiothorac. Surg. - 2012. - Vol. 7, art 92. 19. Keel M. Pathophysiology of polytrauma. / M. Keel, O. Trentz // Injury. - 2005. - Vol. 36, № 6. - P. 691-709. 20. Effect of abdominal trauma on hemorrhagic shock-induced acute lung injury in rats / B. Kilicoglu, E. Eroglu, S.S. Kilicoglu [et al.] // J. Gastroenterol. - 2006. - Vol. 12, № 22. - P. 3593-3596. 21. Naguib N.N.N. Delayed presentation of shock due to retroperitoneal hemorrhage following a fall / N.N.N. Naguib // J Emerg Trauma Shock. - 2009. - Vol. 2, № 2. - P. 139-143. 22. Damage Control Management in the Polytrauma Patient / H.-C. Pape, A.B. Peitzman, C.W. Schwab [et al.]. - Springer S. - 2010. 23. Poljsak B. Intrinsic skin aging: The role of oxidative stress / B. Poljsak, R.G. Dahmane, A. Godic // Acta Dermatovenerologica. - 2012. - Vol. 21, № 2. - P. 33-36. 24. Injury severity and serum amyloid A correlate with plasma oxidation-reduction potential in multi-trauma patients: a retrospective analysis / L.T. Rael, R. Bar-Or, K. Salottolo [et al.] 2009. - Vol. 7. - P. 1-7.

СВЯЗЬ ОБЪЕКТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ ТЯЖЕСТИ ТРАВМЫ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ОКСИДАТИВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ БЕЛКОВ И ЛИПИДОВ У ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ТОРАКАЛЬНОЙ ТРАВМОЙ

М.А. Ступницький, В.И. Жуков, Т.В. Горбач

Резюме. Целью данной работы является исследование взаимосвязи между маркерами оксидативного стресса и объективными системами оценки тяжести травматических повреждений у пациентов с тяжелой сочетанной торакальной травмой во время раннего посттравматического периода. Обследовано 73 пациента мужского пола в возрасте от 20 до 68 лет с тяжелой сочетанной травмой грудной клетки. На основе корреляционного анализа установлено, что патофизиологические процессы, которые запускаются во время травматических повреждений у пациентов с тяжелой сочетанной торакальной травмой в раннем периоде, влияют в дальнейшем на течение травматической болезни и запускают механизмы, которые продолжают действовать к 5-6-м суткам посттравматического периода, а также вызывают развитие оксидативного стресса, больше за счет процессов липопероксидации. Снижение концентрации маркеров оксидативного стресса в плазме крови пациентов на 1-2-е сутки после травмы происходит за счет гемодилуции в результате применения значительных объемов противошоковой инфузионно-трансфузионной терапии. На 3-4-е сутки после травмы происходит срыв регуляторных механизмов, которые связывают оксидативные процессы и патогенетические звенья, задействованы в механизмах реагирования на экстремальные травматические факторы, в результате истощения механизмов немедленной адаптации.

Ключевые слова: тяжелая сочетанная торакальная травма, оксидативный стресс, малоновый диальдегид, карбонильные группы белков, объективная оценка тяжести травмы.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE TRAUMA SEVERITY OBJECTIVE CRITERIA AND PROTEINS' AND LIPIDS' OXIDATIVE DAMAGE MARKERS IN PATIENTS WITH COMBINED THORACIC TRAUMA

M.A. Stupnytsky, V.I. Zhukov, T.V. Gorbach

Abstract. The aim of the study was to investigate the relationships between the trauma severity objective criteria and the proteins' and lipids' oxidative damage markers in patients with the severe combined thoracic trauma during early posttraumatic period. Study was performed on 73 male patients aged from 20 to 68. Patients with the severe blunt combined thoracic trauma with pneumothoraces and hemothoraces, lung contusions, heart contusions and multiply (≥ 3) rib fractures were included in this study. Plasmatic concentration of malonic

dialdehyde was determined according to TBA-activity of deproteinized plasma. The proteins' carbonyl groups level was determined with the help of dinitrophenylhydrazine reaction with plasma proteins extracted from blood. Blood sampling was performed in three stages: the 1-st - the 1-2-d day; the 2-d - the 3-4-th day and the 3-d - 5-6-th day after trauma. The decrease of both malondialdehyde and carbonyl groups levels were observed in patients' plasma on 1-2-d day after trauma in comparison to control group with stepwise growth up to 5-6-th day. Negative relationships between malondialdehyde concentration and total infusion volume, volume of colloid solutions that were infused before examination were observed on 1-2-d day of treatment. Negative relationships between carbonyl groups level and both volumes of total infusion and colloid solutions were obtained on 1-2-d day after trauma too. Negative reliable Spearman correlation coefficients of both malondialdehyde and carbonyl groups level with shock degree, ISS, PTS, BIIX-MT, AIS head and AIS abdomen scores and positive relationships with RTS score and TRISS probability on the 1-2-d day after trauma were found too. These data indicate great influence of hemodilution on concentrations of both oxidative damage markers. The divisions of malondialdehyde and carbonyl groups concentrations into the total protein concentration were decided for the adjustment of oxidative stress markers. Positive reliable correlation coefficients of malondialdehyde relative concentration with ISS and BIIX-MT scores and negative relationships with RTS score and TRISS probability on the 5-6-th day after trauma were found.

Positive reliable correlation coefficients of carbonyl groups relative concentration with ISS, BIIX-MT, AIS head scores and negative relationships with RTS score and TRISS probability on the 5-6-th day after trauma were obtained. On the 3-4-th day weakly reliable and small number (in case of malondialdehyde relative concentration - absence) of correlation coefficients were found. These data allow us to make next conclusions. Pathophysiological processes that start during tissue damage in patients with the severe combined thoracic trauma in early posttraumatic period influence the clinical course of wound dystrophy up to 5-6-th day after trauma. Decrease of the oxidative stress markers concentrations in plasma from patients with the severe combined thoracic trauma on 1-2-d day is the result of hemodilution due to massive infusion-transfusion therapy. On 3-4-th day of posttraumatic period failure of the regulatory mechanisms, bounding oxidative processes and pathogenetic links, involved in the mechanisms of the response to extreme traumatic causes occur, as the result of the urgent adaptation mechanisms exhaustion.

Key words: oxidative stress, malonic dialdehyde, proteins carbonyl groups, severe combined thoracic trauma, trauma scoring systems.

Kharkiv National Medical University

Clin. and experim. pathol. - 2016. - Vol.15, №1 (55). - P.146-152.

Надійшла до редакції 18.02.2016

Рецензент – проф. І.Ю. Полянський

© М.А. Ступницький, В.І. Жуков, Т.В. Горбач, 2016