

Підручна С.Р., Кулянда О.О., Кулянда І.С.

**ДИНАМІКА ЗМІН ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ ПРИ ТЯЖКІЙ І КОМБІНОВАНІЙ ТРАВМІ***Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.Горбачевського*

Частота комбінованих травм, зокрема механічної і термічної, останніми роками стрімко зростає, тому запобігання травматизму має важливе медико-соціальне значення. Метою нашого дослідження було з'ясувати особливості функціонування гуморальної ланки імунітету при тяжкій травмі, ускладненій опіком та скальпованою раною. Після моделювання механічної травми, опіку на тлі політравми відзначено істотне збільшення рівня імуноглобулінів та циркулюючих імунних комплексів з максимумом на 7-му добу спостереження. Ступінь зростання досліджуваних показників на тлі опіку суттєво переважає такий після механічної травми.

*Ключові слова:* травма, опік, скальпована рана, імуноглобуліни.

Збільшення частоти тяжкого травматизму взагалі і наслідків найтяжчих механічних ушкоджень – політравми стало потужним поштовхом до розвитку травматології, хірургії, нейрохірургії, реанімації та інших галузей медицини, які вивчають проблему травми [1–3]. Політравма пов'язана насамперед з тяжкими механічними травмами і часто супроводжується травматичним шоком [4–6]. Закономірна періодизація адаптивних і патологічних процесів, які розвиваються після дії пошкоджуючого фактора, є теоретичним підґрунтям нового поняття "травматична хвороба". Введення цього поняття допомагає прогнозуванню і профілактиці ускладнень тяжкої травми вже з перших годин лікування (Гуманенко Е.К., Лебедев В.Ф., 2006). Усі процеси, які відбуваються в організмі після тяжких механічних травм, об'єднала концепція травматичної хвороби (Гуманенко Е.К., 1992).

Результати лікування постраждалих з політравмою залишаються незадовільними. Летальність унаслідок поєднаних травм досягає 50%, частота інвалідизації – від 25 до 74% [7, 8]. Дискусійними залишаються методи надання медичної допомоги постраждалим з політравмою. Причиною високої частоти інфекційних ускладнень при тяжких травмах є імунні порушення, які або передують травмі (травма в імунологічно скомпроментованих постраждалих), або розвиваються внаслідок великої кількості пошкоджених тканин, гострої масивної крововтрати або пошкодження

життєво важливих органів, що найбільш характерно для політравм. Аналіз спеціальної літератури (Калинина Н.М. и соавт., 2005), свідчить про те, що практично не вивчено роль імунних порушень у патогенезі поліорганної дисфункції при політравмі. Проблема імунних розладів, які супроводжують тяжку травму, є важливою і актуальною, оскільки тяжка форма органо-функціональних порушень – поліорганна недостатність, компонентом якої є дисфункція імунної системи, стає безпосередньою причиною смерті більшості постраждалих від травм. У постраждалих з множинними та великими пошкодженнями важливу роль у збільшенні частоти виникнення посттравматичного сепсису відіграють порушення процесів імунореактивності, зокрема вроджений і набутий імунітет. При цьому ступінь пригнічення імунітету при травмі зазвичай відповідає тяжкості отриманих ушкоджень.

Спричинені травмою зміни у природній імунній реакції на множинні ураження пов'язані з їх тяжкістю, ступенем пошкодження тканин і наступними наслідками хвороби. На ранній стадії травматичної хвороби відбувається швидке розпізнавання інвазійних агентів, імунна стимуляція, швидка активація імунного захисту, швидка іммобілізація і ліквідація інвазійних агентів [9].

Свої функції імунна система здійснює у тісній взаємодії з іншими органами та системами. Особливий інтерес становлять взаємозв'язки імунної системи, печінки, нирок і

серця. Порушення обмінних процесів у цих органах неминуче призводить до зміни функціональної активності імункомпетентних клітин. Динаміка імунологічних показників при травмі різноспрямована і найчастіше має констатуючий характер [3, 10]

**Мета нашого дослідження** – з'ясувати особливості функціонування гуморальної ланки імунітету при тяжкій травмі, ускладненій опіком та скальпованою ранною.

### МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

В експерименті використано 60 нелінійних білих щурів з масою тіла 180–200 г. У першій групі тварин в асептичних умовах під легким ефірним наркозом моделювали тяжку травму (перелом стегнової кістки, кровотеча із стегнової вени) і вводили автокров у паранефральну клітковину з розрахунку 1 мл на 100 г маси тіла тварини [11]. У другій групі додатково на депільованій поверхні спини викроювали шкірний клапоть площею близько 10% поверхні шкіри. На рану накладали стерильну пов'язку. Починаючи з третьої доби, рану вели відкритим способом. У третій групі тварин моделювали опік III А ступеня на аналогічній ділянці депільованої спини за методикою [12] у нашій модифікації (в умовах ефірного знеболювання до депільованої поверхні спини прикладали мідну пластинку площею 28 см<sup>2</sup>, попередньо занурену в киплячу воду на 10 хв). Тварин

утримували ізольовано одна від одної. Контрольну групу склали інтактні тварини, яких утримували у стандартних умовах віварію. Декапітацію тварин проводили під легким ефірним наркозом на 1-шу, 3-тю та 7-му добу експерименту, дотримуючись принципів Європейської конвенції із захисту лабораторних тварин (Страсбург, 1986).

Для дослідження використовували сироватку крові. Кількість циркулюючих імунних комплексів визначали преципітацією їх розчином поліетиленгліколю – 6000 [13]. Вміст імуноглобулінів у сироватці крові оцінювали за методом Чернушенка Е.Ф., Когосова Л.С. [13].

Достовірність отриманих результатів визначали, використовуючи критерій Стьюдента. Зміни вважали достовірними при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТИ

Через 24 год з моменту травмування концентрація в плазмі крові щурів імуноглобулінів класу А була достовірно в 1,3 раз нижчою порівняно з інтактними тваринами (табл. 1).

У тварин 1-ї групи зафіксоване незначне недостовірне підвищення вмісту Ig A, тоді як у 2-й групі цей показник дещо зменшувався ( $p > 0,05$ ). До 7-ї доби у тварин усіх груп рівень Ig A достовірно збільшувався. Найбільш значуще його зростання (на 26%) у цей термін порівняно з групою інтактних тварин

**Таблиця 1.** Вміст імуноглобулінів класів А, М і G (г/л) у крові щурів на тлі тяжкої травми, обтяженої механічним пошкодженням та опіком шкіри

Модель досліджу	Клас імуноглобулінів	Групи тварин			
		Інтактні	Травмовані		
			1-ша доба	3-тя доба	7-ма доба
Політравма	A	0,50±0,01	0,53±0,01 $p > 0,05$	0,56±0,02 $p < 0,05$	0,60±0,02 $p < 0,002$
	M	0,80±0,02	1,03±0,05 $p < 0,002$	1,08±0,04 $p < 0,001$	1,17±0,04 $p < 0,001$
	G	6,28±0,16	7,13±0,22 $p < 0,02$	7,20±0,22 $p < 0,01$	7,31±0,29 $p < 0,02$
Політравма + рана	A	0,50±0,01	0,43±0,03 $p > 0,05$	0,57±0,03 $p > 0,05$	0,63±0,01 $p < 0,001$
	M	0,80±0,02	1,00±0,05 $p < 0,01$	1,06±0,06 $p < 0,01$	1,18±0,03 $p < 0,001$
	G	6,28±0,16	7,43±0,16 $p < 0,001$	7,73±0,25 $p < 0,001$	8,03±0,25 $p < 0,001$
Політравма + опік	A	0,50±0,01	0,39±0,02 $p < 0,001$	0,43±0,01 $p < 0,001$	0,55±0,02 $p < 0,05$
	M	0,80±0,02	1,05±0,03 $p < 0,001$	1,10±0,03 $p < 0,001$	1,18±0,03 $p < 0,001$
	G	6,28±0,16	7,43±0,27 $p < 0,01$	7,86±0,22 $p < 0,001$	8,33±0,38 $p < 0,001$

zareєстровано у 2-й групі, тоді як у тварин 1-ї та 3-ї груп вміст Ig A збільшився на 20 та 10% відповідно.

При дослідженні вмісту в крові Ig M виявлено однотипне достовірне збільшення його вмісту з 1-ї до 7-ї доби в усіх групах. Так, у 1-й групі цей показник підвищився на 29, 35 та 46%. У 2-й та 3-й групі виявлено збільшення вмісту Ig M на 25,0 та 31,2% через 24 год після травмування. До 7-ї доби цей показник достовірно зріс на 48%.

Нами зафіксоване достовірне зростання вмісту у крові Ig G у всі терміни експерименту, проте не таке значуще, як Ig M. До 7-ї доби концентрація Ig G у тварин 1-ї дослідної групи порівняно з інтактними тваринами достовірно зросла на 16,4%, 2-ї групи – на 27,8%, 3-ї групи – на 32,6%.

Виявлене у травмованих тварин підвищення вмісту в плазмі крові Ig A може бути наслідком затримки його відтоку в жовч. Що стосується Ig G, то, оскільки цей клас імуноглобулінів є основним представником антитіл, підвищення їх вмісту за умов травмування тварин з додатковим механічним дефектом та опіком шкіри, ймовірно, є наслідком активації ефektorної ланки імунної системи у відповідь на деструкцію біомембран та макромолекул у гепатоцитах під впливом ендотоксемії. На користь такого припущення свідчить зафіксоване нами різке збільшення концентрації циркулюючих імунних комплексів у плазмі крові травмованих тварин (табл. 2).

Якщо у 1-шу добу експерименту у плазмі крові травмованих тварин 1-ї групи вміст циркулюючих імунних комплексів достовірно зріс в 1,3 разу, то на 3-тю та 7-му добу він

перевищував такий у інтактних тварин у 2,6 та 4,7 разу. Аналогічну динаміку цього показника спостерігали в інших групах. У тварин з тяжкою травмою і додатковим механічним дефектом шкіри (2-га група) він перевищував показник інтактних тварин у 1-шу добу в 1,5 разу, на 7-му добу – у 8,1 разу. У тварин 3-ї групи зафіксували найбільш значуще зростання досліджуваного показника: Так, якщо у 1-шу добу він перевищував аналогічний показник інтактних тварин у 2,3 разу, на 3-тю добу – у 6,3 разу, то на 7-му добу – у 9,3 разу.

## ВИСНОВКИ

1. Після моделювання механічної травми, опіку на тлі політравми відзначено істотне збільшення вмісту показників гуморальної ланки імунітету, характер якого залежить від виду патогенного чинника.
2. Після механічної травми спостерігається поступове збільшення рівня імуноглобулінів класу A, M та G з максимумом на 7-му добу спостереження.
3. Для організму опечених тварин характерним є стрімке зростання вмісту Ig A та Ig G з 1-ї до 7-ї доби після травми. Ступінь зростання досліджуваних показників на тлі опіку суттєво переважав такий після тяжкої і механічної травм.
4. На тлі комбінованої травми спостерігається різке збільшення концентрації циркулюючих імунних комплексів у плазмі крові тварин усіх груп з максимумом на 7-му добу, що, ймовірно, зумовлене різким викидом ендотоксинів у відповідь на деструкцію клітинних мембран.

**Таблиця 2.** Показники вмісту циркулюючих імунних комплексів (ум. од.) у крові щурів на тлі тяжкої травми, обтяженої механічним пошкодженням та опіком шкіри

Модель досліджу	Групи тварин			
	Інтактні	Травмовані		
		1-ша доба	3-тя доба	7-ма доба
Політравма	38,56 ±2,83	51,13±2,51 p<0,01	99,51±5,45 p<0,001	180,26±8,16 p<0,001
Політравма + рана	38,56 ±2,83	56,85±3,25 p<0,002	229,76±5,48 p<0,001	313,55±11,88 p<0,001
Політравма + опік	38,56 ±2,83	87,46±6,16 p<0,001	244,63±11,19 p<0,001	360,53±13,56 p<0,001

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективним напрямом подальших досліджень є застосування експериментальної моделі для скринінгового вивчення різних засобів корекції механічних і термічних дефектів шкіри з урахуванням імунологічних особливостей організму.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агаджанян В.В. (2006) Политравма: проблема и практические вопросы. Политравма, № 1, с. 5–8.
2. Бігуняк В.В., Повстяний М.Ю. (2004) Термічні ураження. Тернопіль: Укрмедкнига, с. 196.
3. Гуманенко Е.К., Рожков А.С., Лебедев В.Ф. (2001) Травматическая болезнь: инфекционные осложнения (системный подход). Хирургия поврежденных мирного и военного времени: Материалы симпозиума. М., с. 7-25.
4. Куришаква Н.В. (2002) Типовые патологические процессы как патогенетическая основа формирования неврологических осложнений травматической болезни. В кн.: Актуальные вопросы сочетанной шокогенной травмы и скорой помощи: Сб. науч. тр., посвящ. 70-летию ННН скорой помощи им. И.И. Джанелидзе и 20-летию отдела (клиники) сочетанной травмы. СПб, с. 181–185.
5. Лучанко Л.Д., Волков К.С. (2005) Гістологічні та гістохімічні зміни печінки при експериментальній термічній травмі в умовах застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів. Biomedical and Biosocial Anthropology, № 5, с. 86-89.
6. Ключевский В.В., Гураль К.А. (2005) Современные проблемы хирургии поврежденных. Бюл. ВСНЦ СО РАМН, № 3 (41), с. 102–109.
7. Гур'єв С.О., Роцін Г.Г., Барамія Н.М. та ін. (2004) Полісистемна травма: деякі питання адекватної діагностики та ефективного лікування постраждалих. Укр. журн. екстремальної медицини ім. Г.О. Можасва, т. 5, № 1 (Д), с. 54–56.
8. Бойко В.В., Рынденко В.Г., Зайцев А.Е. и др. (2002) Политравма: патофизиологические и клинические аспекты, лечебная тактика и принципы организации помощи больным. Междунар. мед. журн., т. 8, № 3, с. 68–74.
9. Frink M., Pape H.C., van Griensven M. et al. (2007) Influence of sex and age on mods and cytokines after multiple injuries. Anaesthesist; 56, 7: 673–678.
10. Пилигина Е.Г., Розанов В.М., Продеус А.П. и др. (2006) Иммунологические критерии прогнозирования развития гнойно-воспалительных осложнений у детей с множественными и сочетанными травмами опорно-двигательного аппарата. Вестн. травмат. и ортоп., № 2, с. 49-54.
11. Патент на корисну модель 30028 Україна МПК 2006 G 09B 23 00 Спосіб моделювання політравми - Т.Я. Секела, А.А. Гудима (Україна); Тернопільський медуніверситет. № U 2007 10471; Заявл. 21.09.2007; Опубл. 11.2.08; Бюл. № 3, 4 с.
12. Regas F.C., Ehrlich H.P. (1992) Elucidating the vascular response to burns with a new rat model. J. Trauma; 32, 5: 557–563.
13. Чернушенко Е.Ф., Козосова Л.С. (1978) Иммунологические методы исследования в клинике. К.: Здоров'я, 159 с.

*Пидручна С.Р., Кулянда Е.О., Кулянда І.С.*

### ДИНАМІКА ІЗМЕНЕНІЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ЗВЕНА ІМУНІТЕТА ПРИ ТЯЖЕЛОЇ І КОМБІНІРОВАНОЇ ТРАВМИ

Частота комбінованих травм, в частині механічної і термічної, в останнє час зростає, тому попередження травматизму має важке медико-соціальне значення. **Целью** нашого дослідження було в'ясувати особливості функціонування гуморального звена імунітету при важкій травмі, ускладненій ожогом і скальпированою раной. Після моделювання механічної травми, ожога на фоні політравми відмічено суттєве збільшення рівня іммуноглобулінів і циркулюючих імунних комплексів з максимумом на 7-е сутки спостереження. Степень збільшення досліджуваних показників на фоні ожога суттєво перевищала такову після механічної травми.

*Ключевые слова:* травма, ожог, скальпированная рана, иммуноглобулины.

*Pidruchna S.R., Kulyanda O.O., Kulyanda I.S.*

### CHANGES OF INDICATORS OF HORMONAL LINK OF IMMUNE SYSTEM WITH THE COMBINED TRAUMAS

Frequency of the combined traumas especially mechanical and thermal last years is promptly increasing so problem about prevention of traumatism, creating standarts of giving medical help are very important now in medical and social aspects. The **purpose** of our researching was to decide the features of hormonal link condition in the pathogenesis of systemic enjuries when body get a difficult trauma, which is complicated with burns and mechanical trauma. After the modelling of mechanical traumas, burns with combined trauma it is observing considerable insreasing of Ig A and G and also count of circulating immune complexes with a maximum on the seventh day of our experiment. The level of increasing this indicators in the animals which had burns was considerably higher than this level after mechanical trauma.

*Key words:* burn trauma, scalped wound, immunoglobulins.