

## РІВНІ ТЕСТОСТЕРОНУ ТА СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНУ У ЧОЛОВІКІВ КОМБАТАНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОБ'ЄМУ РАНОВОГО УШКОДЖЕННЯ ТІЛА\*

Лурін І. А.<sup>1,2</sup>, Хорошун Е. М.<sup>3,4</sup>, Селюкова Н. Ю.<sup>5,6</sup>,  
Бойко М. О.<sup>5</sup>, Місюра К. В.<sup>5</sup>, Негодуйко В. В.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Національна академія медичних наук України, м. Київ, Україна;

<sup>2</sup> ДУ «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини»  
Державного управління справами, м. Київ, Україна;

<sup>3</sup> Військово-медичний клінічний центр

Північного району Командування Медичних сил, м. Харків, Україна;

<sup>4</sup> Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна;

<sup>5</sup> ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України»,  
м. Харків, Україна;

<sup>6</sup> Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
[selyk3@gmail.com](mailto:selyk3@gmail.com)

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) вражає приблизно 8% загально-го населення. Він може розвинути після загрозового для життя або жахливого досвіду, такого як бойові дії, поранення, стихійне лихо, терористичний напад або нещасний випадок. Симптоми розладу включають нав'язливі спогади, підвищене збудження, уникнення нагадувань, зміни настрою та когнітивних здібностей [1]. Поширеність ПТСР вдвічі вища серед військовослужбовців і ветеранів бойових дій.

На сьогодні військові повертаються з бойових дій з пораненнями інших типів та ступеню важкості, ніж під час попередніх війн. Частково це пов'язано з більш швидким і досконалим медичним реагуванням

на полі бою та з використанням покращеного захисного спорядження, такого як кевларові жилети [2]. Вони захищають солдатів від смертельних травм внутрішніх органів, але не від травми кінцівок чи струсу головного мозку. Нещодавні дослідження, які детально описують найпоширеніші травми, показали, що приблизно половина травм стосується голови або шиї. Переважна більшість травм була спричинена вибухами, і багато з них охоплюють більш ніж одну ділянку тіла (політравма) [3], чимало солдатів, які загинули б у попередніх війнах, тепер виживають [4, 5].

Травми та ПТСР вивчалися в інших дослідженнях, зокрема у пацієнтів, які потрапили до госпіталів. Відсоток появи ПТСР

\* Роботу виконано за власної ініціативи авторів в межах пошукової тематики.

Автори гарантують повну відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автори гарантують відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при виконанні роботи та написанні статті.

Рукопис надійшов до редакції 29.04.2024.

у пацієнтів госпіталю через 12 місяців після травми коливався від 2% до 30% [6]. Перебіг ПТСР у пацієнтів травматологічного центру дуже різноманітний. Приблизно у половини пацієнтів, у яких через 3 місяці розвивається депресія або ПТСР, через 12 місяців може не бути жодного з цих захворювань.

Деякі літературні джерела повідомляють, що об'єктивні показники ранового ушкодження тіла доволі часто не пов'язані з виникненням ПТСР. Проте інші дослідження свідчать про високий рівень фізичних проблем, хронічний біль і звернення за медичною допомогою у пацієнтів з діагностованим ПТСР [7], тобто зв'язок між болем та іншими фізичними проблемами невдовзі після отримання травми і розвитком ПТСР недостатньо вивчений.

ПТСР пов'язаний із безліччю соціальних або особистих проблем зі здоров'ям, включаючи характер особи, настрій, тривогу, суїцидальні думки та міжособистісні труднощі, а також супутні захворювання, які виникають як результат вживання психотропних речовин [1, 8]. Хоча розвиток ПТСР внаслідок труднощів у стосунках у більш широкому сенсі вже досліджувався, менше відомо про зв'язок між ПТСР і репродуктивними дисфункціями. Добре відомо, що чоловіки, які мають ПТСР, скаржаться на сексуальні труднощі не залежно від віку [9].

Статева дисфункція включає проблеми з бажанням, збудженням, активністю або задоволенням у чоловіків і жінок [10]. Рівень статевої дисфункції при ПТСР досягає 89% у чоловіків-ветеранів бойових дій і супроводжується збільшенням ризику репродуктивних проблем, таких як еректильна дисфункція [11]. Характерні симптоми ПТСР, такі як нав'язливі спогади та емоційне заціпеніння, можуть сприяти проблемам із сексуальною близькістю.

Після пережитої травматичної події в житті людини спочатку виникають пси-

хологічні зміни в організмі людини, згодом це дуже сильно віддзеркалюється на фізичному здоров'ї людини. Гострий стресовий розлад — це інтенсивна, неприємна реакція на сильний травматичний інцидент, яка починається незабаром після нього і триває менше місяця. Так, стрес може бути викликаний наявністю ранової поверхні на тілі. Рани можуть викликати стрес з різних причин.

Раною прийнято називати механічне пошкодження, що супроводжується порушенням цілості зовнішніх покривних тканин, в першу чергу шкіри. У загальному розумінні рана — це відкрита механічна травма, такий стан ще можна назвати рановою хворобою. Рановий процес — це реакція організму на травму, що характеризується певною послідовністю стадій, або фаз, що мають свої анатомічні, патогістологічні, біохімічні, клінічні особливості. Суть ранового процесу полягає в мобілізації загальних та місцевих захисних реакцій, спрямованих на загоєння рани.

Існує велика кількість літератури з нейроендокринології ПТСР [12], але недостатньо досліджень, які поширюють поточні знання біології ПТСР на дослідження асоційованої репродуктивної дисфункції. Проте існують помітні біологічні паралелі в нейроендокринних процесах, що лежать в основі як ПТСР, так і статевої поведінки [11].

Таким чином, беручи до уваги усе вищеведене, можна сформулювати наступне твердження: дослідження, результати якого аналізуються, ставить за мету визначення основних закономірностей між об'ємом ранового ушкодження (з одного боку) та змін рівнів деяких гормонів у сироватці крові на різних етапах ранової хвороби (з іншого боку) з урахуванням того, що ці зміни є важливими складовими загальних процесів, які обумовлюють перебіг ранового процесу.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження були проведені відповідно до етичних і морально-правових вимог Статуту Української асоціації з біоетики та норм GCP (1992 р.), GLP (2002 р.), принципів Гельсінської декларації прав людини,

конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину й ухвалені комісією з питань етики та біоетики Клініки невідкладної медичної допомоги, Військово-медичного клінічного центру Північного району коман-

дування медичних сил, м. Харків, Україна. Інформована згода була отримана від усіх учасників, включених у дослідження.

У дослідженні брали участь 120 чоловіків-воїнів, які були розділені на 4 групи по 30 осіб залежно від об'єму поранення. Перша група — поранення легкого ступеня (малий обсяг); друга — поранення середнього ступеня (середній обсяг); третя — поранення важкого ступеня (великий обсяг), четверта — контроль (неушкоджені чоловіки-воїни).

Була використана певна періодизація в залежності від тих процесів, які відбуваються в організмі в конкретний період після отримання травми:

- 1–3 доба — в цей період відбувається гострий стрес / гострий (шоковий) період / катаболічна фаза ранового процесу;
- 4-5 доба — імунотоксикоз / період нестійкої адаптації / анаболічна фаза ранового процесу;
- 14 доба — розвиток дистрофічних та склеротичних процесів / період стійкої адаптації ранової хвороби / регенерація та загоєння рани.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Соматотропний гормон, також відомий як соматотропін, є одноланцюговим білком, що складається з 191 амінокислоти. Він виділяється соматотропними клітинами передньої долі гіпофіза і бере участь у різних фізіологічних процесах, включно з відповіддю на стрес [13]. Секреція СТГ має пульсуючий характер, який регулюється двома гіпоталамічними гормонами, що виділяються в портальну систему гіпофіза — соматостатином і соматотропін-релізінг-гормоном [14].

Період напіврозпаду СТГ у плазмі короткий, про що свідчить його пульсуюча секреція. Секреція СТГ індукує печінкову генерацію інсуліноподібного фактора росту 1 (ІФР-1) [15], який має більшу стабільність завдяки його зв'язуванню з білками плазми [16]. ІФР-1 опосередковує кілька ефектів СТГ [17], що досягається шляхом регулювання клітинного поділу, регенерації та проліферації в різних тканинах [18].

Середній вік поранених  $34,2 \pm 4,3$  роки, середня маса тіла становила  $78 \pm 3,5$  кг. Досліджувалися рівні соматотропного гормону (СТГ) та тестостерону, забір матеріалу проводили у ранковий час. Контрольні значення брали одноразово від здорових та неушкоджених чоловіків-воїнів зазначеного віку та маси тіла. Концентрації гормонів, що досліджувались, визначали за допомогою наборів імуноферментного аналізу ТОВ «ХЕМА» (м. Київ, Україна) відповідно до інструкції виробника. Референтні значення: тестостерон 9,0–29,0 нмоль/л; СТГ 0,1–4,0 нг/мл.

Для статистичного аналізу застосовували програмне забезпечення Statistica 10 (StatSoft, Inc., США). Статистична обробка результатів досліджень проводилась непараметричними методами статистики. Математична обробка даних була проведена за загальноновизнаними методиками з розрахунком середньоарифметичних показників, стандартного відхилення, критерію достовірності Вілкоксона-Мана-Уїтні. Критичним рівнем достовірності визначено  $p < 0,05$ .

Вплив СТГ на центральну нервову систему опосередковується активацією рецепторів в головному мозку. Центральна передача сигналів рецепторів СТГ регулює різні фізіологічні функції, включаючи метаболізм, секрецію гормонів, реакцію на стрес, просторову пам'ять і пам'ять про страх, впливаючи на певні області мозку [17].

Саме тому нами було досліджено рівень СТГ. Під час дослідження було зареєстровано вірогідне ( $p < 0,05$ ) зростання СТГ в групі пацієнтів із пораненнями легкого ступеня вже з першої доби після поранення. Такі високі рівні СТГ у чоловіків комбатантів спостерігалися впродовж всього дослідження (рис. 1).

У групі пацієнтів з пораненням середнього ступеня важкості ми спостерігали вірогідне ( $p < 0,05$ ) збільшення рівня СТГ, яке розпочиналось з першої доби та трималось на високому рівні до 5 доби після поранення. Але вже через два тижні кон-

## Рівень СТГ при пораненні легкого ступеня, нг/мл

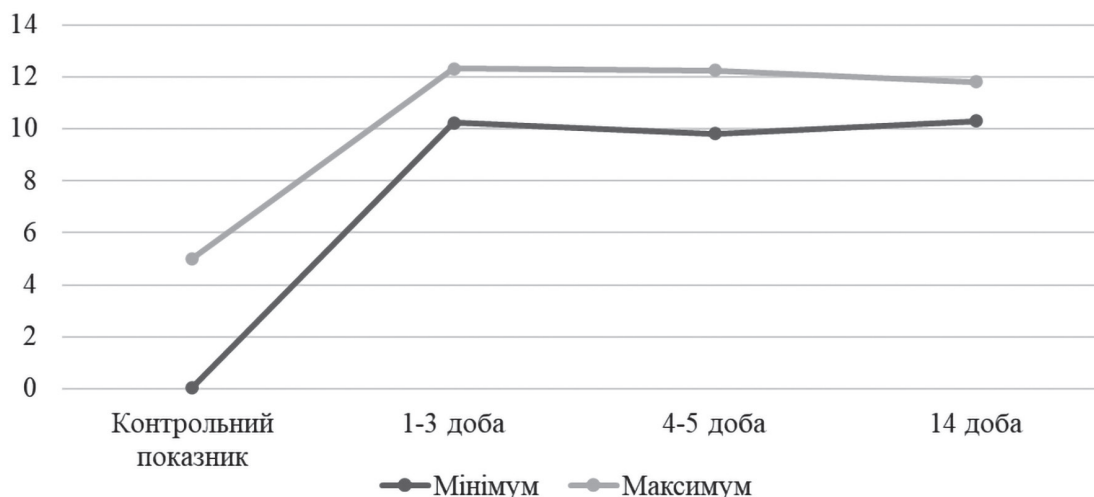


Рис. 1. Рівень соматотропного гормону при пораненні легкого ступеня важкості у чоловіків комбатантів.

## Рівень СТГ при пораненні середнього ступеня, нг/мл

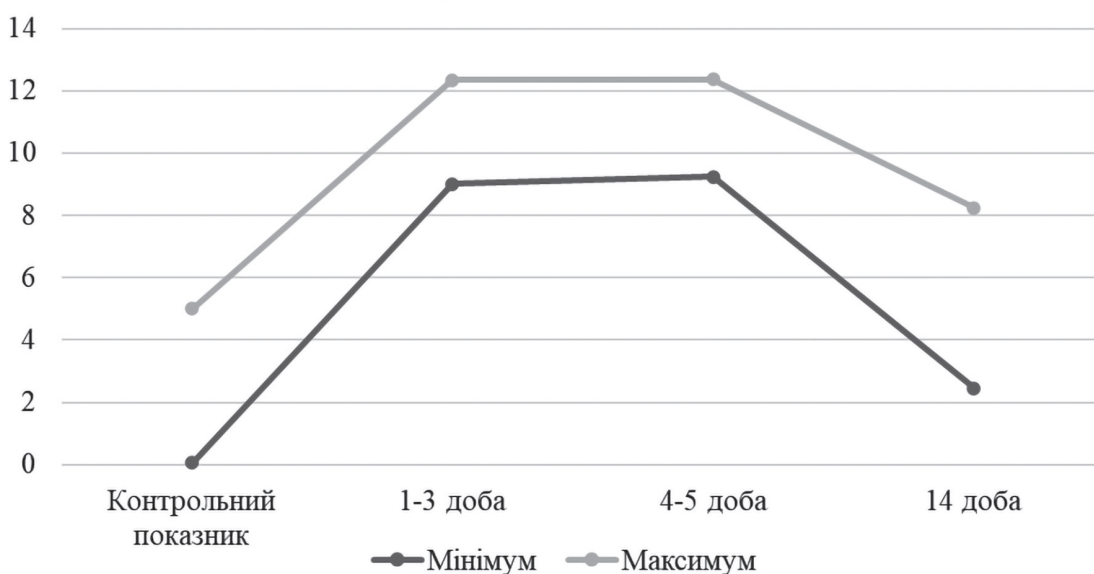


Рис. 2. Рівень соматотропного гормону при пораненні середнього ступеня важкості у чоловіків комбатантів.

центрація гормону росту знизилась майже до рівня контрольних показників (рис. 2).

В групі важких поранених ми реєстрували значну відмінність у показниках на 1–3 добу. На 4–5 добу від поранення спостерігалось значне зростання ( $p < 0,001$ ) концентрації СТГ, після чого фіксувалось різке падіння рівня цього гормону ( $p < 0,001$ ) до контрольних показників (рис. 3).

Деякими дослідженнями було продемонстровано, що люди з ПТСР мали значно вищі рівні сироваткового СТГ, ніж контрольні [13]. Підвищений рівень СТГ при ПТСР

може бути наслідком взаємодії між нейро-медіаторами та нейроендокринними системами. Однак інше дослідження показало зниження рівня СТГ і збільшення пробудження під час сну у чоловіків комбатантів з ПТСР [19]. Зниження секреції СТГ може бути пов'язане з фрагментацією сну у цих пацієнтів. Було припущено, що якість сну та знижена нічна секреція СТГ можуть погіршувати когнітивні функції. Одне з можливих пояснень різниці в секреції СТГ в осіб з ПТСР полягає в тому, що гормональні зміни в результаті травматичних подій мо-

## Рівень СТГ при пораненні важкого ступеня, нг/мл

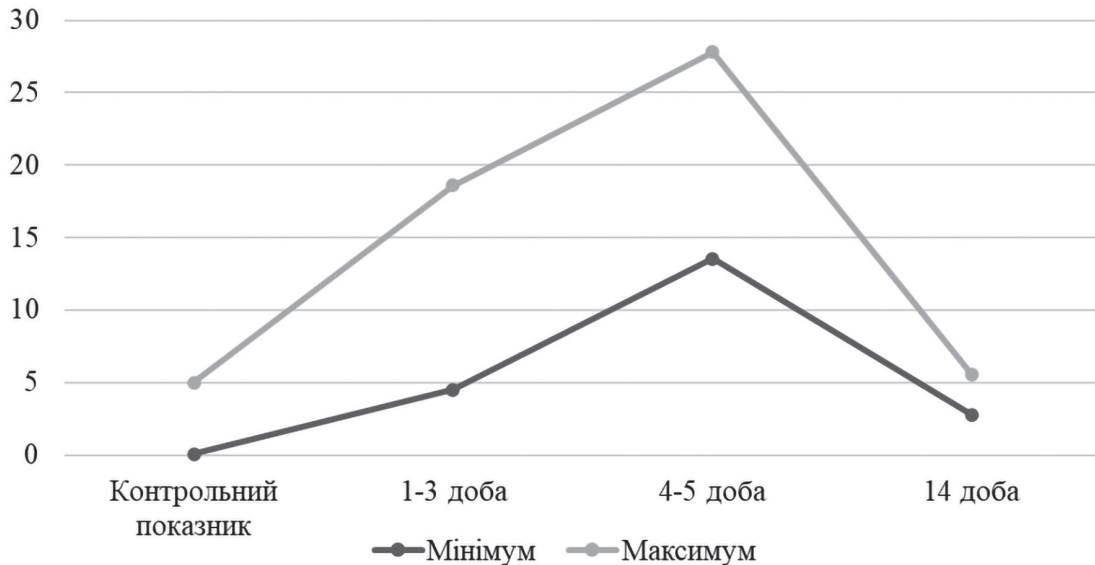


Рис. 3. Рівень соматотропного гормону при пораненні великих обсягів у чоловіків комбатантів.

жуть залежати від таких факторів, як тяжкість і тривалість впливу стресу, кількість часу, що минув після травматичної події, і особистість людини.

Таким чином, можна стверджувати, що СТГ є критично важливим у різних фізіологічних процесах, включаючи реакцію на стрес. Підвищені рівні СТГ після хронічного та/або гострого стресу (у нашому випадку це бойові рани) через посилення пам'яті страху забезпечують специфічний механізм, за допомогою якого тривалий стрес може сприяти розвитку ПТСР.

Стрес є значним фактором порушення репродуктивної системи та статевої поведінки чоловіків [20]. Цей зв'язок регулюється віссю гіпоталамус-гіпофіз-гонади (ГГГ), оскільки існує тісний зв'язок між осями ГГГ і гіпоталамус-гіпофіз-наднирники (ГГН). Вісь ГГГ тісно пов'язана з віссю ГГН, і зв'язок між двома системами є важливим для підтримки балансу між відтворенням і виживанням [21]. Кортикостерон, кінцевий продукт осі ГГН, може пригнічувати вісь ГГГ, що призводить до дисфункції статевої та репродуктивної системи під час стресу [22]. Навпаки, тестостерон, продукт осі ГГГ, може інгібувати вісь ГГН. Вісь ГГГ модулює вісь ГГН через гонадні стероїдні гормони естрадіол, прогестерон і тестостерон [21].

Саме тому нами було досліджено рівень тестостерону у чоловіків комбатантів в залежності від об'єму ранового ушкодження. Динаміка рівнів тестостерону, яка була отримана в дослідженні, повністю відповідає даним літератури відносно того, що тяжке пошкодження практично завжди супроводжується пригніченням функції статевих залоз, що проявляється зниженням продукції тестостерону, який посилює анаболічні процеси. Скоріш за все, це реакція пристосування для організму, який зазнав ранового ушкодження. В літературі існують повідомлення, що тестостерон в значних дозах пригнічує загоєння ран у експериментальних тварин. Спостерігається затримка розвитку грануляційної тканини, зменшення розмірів фібробластів та утворення досить грубих пучків колагенових волокон.

Але також відомо, що при нормальному рівні статевих гормонів чітко проявляється реакція з боку нейтрофілів. Найчастіше ці клітини мають нормальну структуру. При зниженні продукції статевих гормонів у рановому виділенні зустрічаються лише поодинокі нейтрофіли. Тому припустимо стверджувати, що зниження рівня тестостерону є закономірною реакцією, але різке падіння концентрації цього гормону нижче за норму може розглядатися як маркер зниження антибактеріального захисту.

### Рівень тестостерону при пораненні середнього ступеня, нмоль/мл

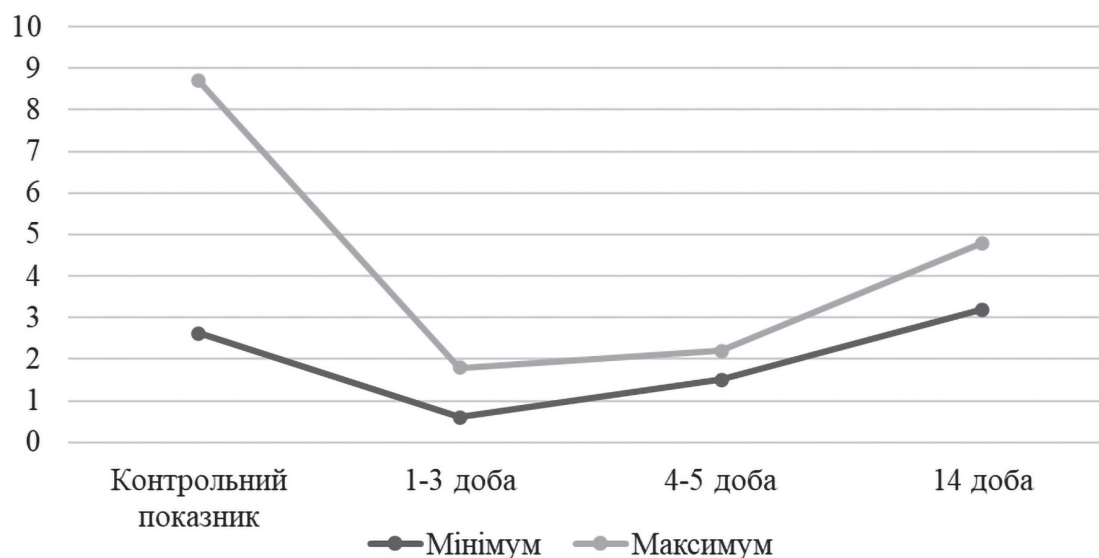


Рис. 4. Рівень тестостерону при пораненні середнього ступеня у чоловіків комбатантів.

### Рівень тестостерону при пораненні важкого ступеня, нмоль/мл

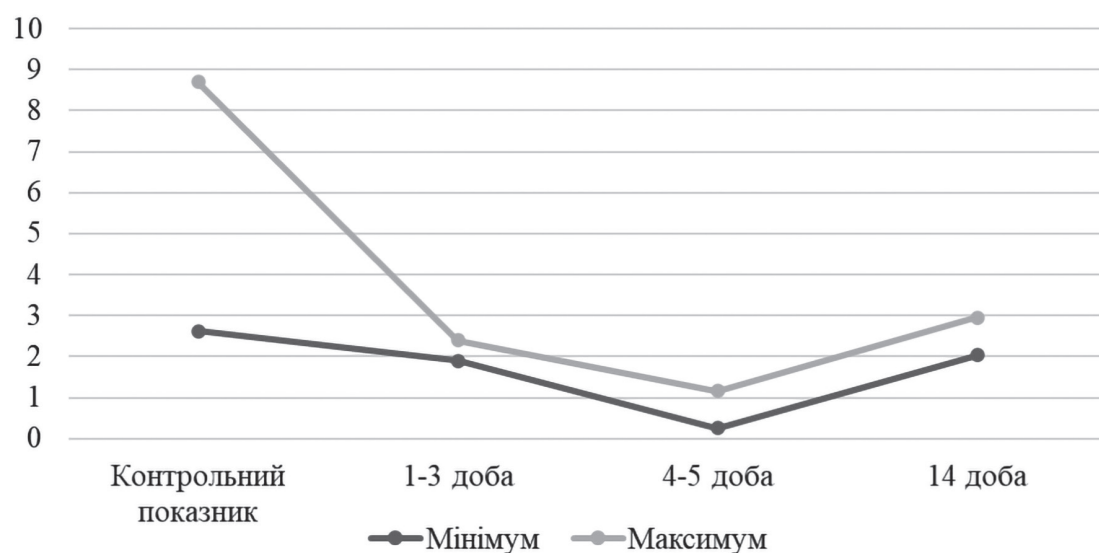


Рис. 5. Рівень тестостерону при пораненні важкого ступеня у чоловіків комбатантів.

У нашому дослідженні звертає на себе увагу доволі низький рівень тестостерону у всіх молодих чоловіків із пораненнями середнього та важкого ступеню (рис. 4, 5). При цьому слід зауважити, що рівень тестостерону у чоловіків з легкими пораненнями не відрізнявся від контрольної групи.

Можливо, це пояснюється тим, що ці чоловіки були поранені під час бойових дій,

тобто вже на момент поранення знаходились у стані хронічного стресу, який, ймовірно, супроводжувався перманентною гіперкортизолемією, що також може бути причиною зниження рівня тестостерону.

Так, за даними літератури, аномальні рівні андрогенів спостерігалися при різних психічних розладах, коли рівень циркулюючого тестостерону знижувався на тлі як

фізичного, так і психологічного стресу [20]. Проте деякі дослідження показали, що рівень тестостерону підвищується під час потенційно стресових подій [23]. Порівняно з віссю ГГН, роль осі ГГГ у ПТСР не була широко вивчена. Необхідно додати, що картина рівня тестостерону в осіб з ПТСР виглядає дещо суперечливою. У той час як деякі дослідження виявили нижчі рівні тестостерону в осіб з ПТСР [24], інші повідомили про відсутність відмінностей або вищі значення [25].

Гормони осі ГГГ також важливі для формування структури та функції мозку. Ці гормони пригнічують атрофію та нейродегенерацію, викликану гормонами стресу в різних частинах мозку [26], і індукують пластичність нейронів і синаптичне ремоделювання. Крім того, тестостерон покращує настрій і поведінку, а також покращує когнітивні навички [27]. Вплив стресу знижує регуляцію рецепторів тестостерону та естрадіолу в гіпокампі. Тестостерон знижує реактивність осі ГГН шляхом зв'язування з рецепторами андрогенів у аркуатному, вентромедіальному та преоптичному ядрах гіпоталамуса [28].

Таким чином, вісь ГГГ і гонадні стероїдні гормони можуть модулювати реакції,

пов'язані зі стресом, у осіб з ПТСР. Стрес може порушувати синтез і секрецію гонадотропнів, а вісь ГГГ також відіграє роль у формуванні структури і функції мозку. Аномальні рівні стероїдних гормонів статевих залоз спостерігаються при різних психічних розладах, включаючи ПТСР і хронічні розлади. Рівень тестостерону може знизити як фізичний, так і психологічний стрес. Припускають, що тестостерон має анксиолітичну та антидепресивну дію через взаємодію з рецепторами кортикотропін-релізінг гормону та рецепторами андрогенів. Знову ж таки, згідно даних літератури кореляція між рівнем тестостерону та ПТСР здається непослідовною та неоднозначною. Загалом, складна взаємодія між осями ГГН та ГГГ і гонадними стероїдними гормонами підкреслює важливість подальших досліджень для кращого розуміння основних механізмів ПТСР та потенціалу для цілеспрямованих втручань.

Таким чином, чоловіки, які перебували у зоні бойових дій, особливо, якщо отримали поранення, потребують динамічного спостереження андрогенного статусу у мирний час з метою збереження репродуктивного потенціалу як окремої особистості, так і нації в цілому.

## ВИСНОВКИ

Встановлена залежність рівнів соматотропного гормону та тестостерону від важкості поранення у чоловіків комбатантів.

Підтверджено роль тестостерону й соматотропного гормону в розвитку посттравматичного стресового розладу та репродуктивної дисфункції у чоловіків — учасників бойових дій.

Доцільним є продовження дослідження щодо впливу рівнів соматотропного гормону та тестостерону на репродуктивний потенціал чоловіків комбатантів у майбутньому з подальшим залученням більшого загалу поранених та деталізацією локалізації поранення, «ендокринологічного» анамнезу пацієнтів, неврологічного та психічного статусу.

## ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Hannan SM, Thomas KB, Allard CB. *J Interpers Violence* 2021;36(17-18): NP10035-NP10054. <http://doi.org/10.1177/0886260519864355>
- Sayer NA, Chiros CE, Sigford B, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89: 163-170. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.05.025>
- Taber KH, et al. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2009. <https://doi.org/10.1176/jnp.2009.21.1.iv>
- Gawande A. *N Engl J Med* 2004;351: 2471-2475. <http://doi.org/10.1056/NEJMp048317>
- Raza Z, Hussain SF, Foster VS, et al. *Front Epidemiol* 2023;3: 1066158. <http://doi.org/10.3389/fepid.2023.1066158>
- Dengler BA, Agimi Y, Stout K, et al. *J Trauma Acute Care Surg* 2022;93: 220-228. <http://doi.org/10.1097/TA.0000000000003497>
- Kim SY, Soumoff AA, Raiciulescu S, et al. *Neurotrauma Rep* 2023;4(1): 14-24. <http://doi.org/10.1089/neur.2022.0063>
- Glenn JJ, Dillon KH, Dennis PA, et al. *Suicide Life-Threatening Behav* 2020;50: 1167-1172. <http://doi.org/10.1111/sltb.12678>

9. Nnamani NS, Pugh MJ, Amuan ME, et al. *Mil Med* 2019;184: E297-E301. <http://doi.org/10.1093/milmed/usy196>
10. Breyer BN, Cohen BE, Bertenthal D, et al. *J Sex Med* 2014;11(1): 75-83. <http://dx.doi.org/10.1111/jsm.12201>
11. Yehuda R, Lehrner A, Rosenbaum T. *J Sex Med* 2015; 12(5): 1107-1119. <http://dx.doi.org/10.1111/jsm.12856>
12. Zoladz PR, Diamond DM. *Neurosci Biobehav Rev* 2013; 37(5): 860-895
13. Song Y, Zhou D, Wang X. *Psychoneuroendocrinology* 2008;33: 1155-1159. <http://doi.org/10.1016/j.psyneuen.008.05.005>
14. Steyn FJ, Tolle V, Chen C, Epelbaum J. *Compr Physiol* 2016;6: 687-735. <http://doi.org/10.1002/cphy.c150002>
15. Laron Z. *Mol Pathol* 2001;54: 311. <http://doi.org/10.1136/mp.54.5.311>
16. Rabkin R, Fervenza FC, Maidment H, et al. *Kidney Int* 1996;49: 1134-1140. <http://doi.org/10.1038/ki.1996.164>
17. Donato Jr, Wasinski F, Furigo IC, et al. *Cells* 2021;10: 129. <http://doi.org/10.3390/cells10010129>
18. Dehkoda F, Lee CM, Medina J, Brooks AJ. *Front Endocrinol* 2018;9: 35. <http://doi.org/10.3389/fendo.2018.00035>
19. van Liempt S, Vermetten E, Lentjes E, et al. *Psychoneuroendocrinology* 2011;36: 1361-1369. <http://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.03.009>
20. Raise-Abdullahi P, Meamar M, Vafaei AA, et al. *Brain Sci* 2023;13(7): 1010. <http://doi.org/10.3390/brainsci13071010>
21. Viau V. *J Neuroendocrinol* 2002;14: 506-513. <http://doi.org/10.1046/j.1365-2826.2002.00798.x>
22. Bird ER, Piccirillo M, Garcia N, et al. *J Sex Med* 2021;18(8): 1398-1426. <http://doi.org/10.1016/j.jsxm.2021.05.011>
23. Voigt K, Ziegler M, Grünert-Fuchs M, et al. *Psychoneuroendocrinology* 1990;15: 173-184. [http://doi.org/10.1016/0306-4530\(90\)90028-8](http://doi.org/10.1016/0306-4530(90)90028-8)
24. Mulchahey JJ, Ekhaton NN, Zhang H, et al. *Psychoneuroendocrinology* 2001;26: 273-285. [http://doi.org/10.1016/S0306-4530\(00\)00052-4](http://doi.org/10.1016/S0306-4530(00)00052-4)
25. Feklicheva I, Boks MP, Ron de Kloet E, et al. *J Psychiatric Res* 2022; 148: 258-263. <http://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.11.032>
26. Leranath C, Hajszan T, MacLusky NJ. *J Neurosci* 2004;24: 495-499. <http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4516-03.2004>
27. Durdiakova J, Ostatnikova D, Celec P. *Acta Neurobiol Exp* 2011;71: 434-454.
28. Handa RJ, Weiser MJ. *Front Neuroendocrinol* 2014;35: 197-220. <http://doi.org/10.1016/j.yfrne.2013.11.001>

**РІВНІ ТЕСТОСТЕРОНУ ТА СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНУ  
У ЧОЛОВІКІВ КОМБАТАНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ  
ВІД ОБ'ЄМУ РАНОВОГО УШКОДЖЕННЯ ТІЛА**

Лурін І. А.<sup>1,2</sup>, Хорошун Е. М.<sup>3,4</sup>, Селюкова Н. Ю.<sup>5,6</sup>,  
Бойко М. О.<sup>5</sup>, Місюра К. В.<sup>5</sup>, Негодуйко В. В.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Національна академія медичних наук України, м. Київ, Україна;

<sup>2</sup> ДУ «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини»  
Державного управління справами, м. Київ, Україна;

<sup>3</sup> Військово-медичний клінічний центр Північного району Командування Медичних сил,  
м. Харків, Україна;

<sup>4</sup> Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна;

<sup>5</sup> ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України»,  
м. Харків, Україна;

<sup>6</sup> Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
selyk3@gmail.com

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) вражає приблизно 8% загального населення. Поширеність ПТСР вдвічі вища серед військовослужбовців і ветеранів бойових дій. ПТСР пов'язаний із безліччю соціальних або особистих проблем зі здоров'ям. Хоча розвиток цього захворювання внаслідок труднощів у стосунках у більш широкому сенсі вже досліджувався, менше відомо про зв'язок між ПТСР і сексуальними дисфункціями.

**Метою** дослідження було визначення основних закономірностей між об'ємом ранового ушкодження (з одного боку) та змінами рівнів деяких гормонів у сироватці крові на різних етапах ранової хвороби (з іншого боку) з урахуванням того, що ці зміни є важливими складовими загальних процесів, які обумовлюють перебіг ранового процесу.

**Матеріали та методи.** У дослідженні брали участь 120 чоловіків, які отримали поранення м'яких тканин різного об'єму ураження. Вік поранених —  $34,2 \pm 4,3$  роки. Середня маса тіла становила  $78,0 \pm 3,5$  кг. Імуноферментно визначали рівні соматотропного гормону (СТГ) та тестостерону. Статистична обробка була проведена з розрахунком середньоарифметичних показників, стандартного відхилення, критерію достовірності Вілкоксона-Мана-Уїтні. Для статистичного аналізу застосовували програмне забезпечення Statistica v10 (StatSoft, Inc., США).

**Результати.** Під час дослідження було зареєстровано вірогідне ( $p < 0,05$ ) зростання СТГ в групі пацієнтів із пораненнями легкого ступеня вже з першої доби після поранення. Такі високі рівні СТГ у чоловіків комбатантів спостерігалися впродовж всього дослідження. У групі пацієнтів з пораненням середнього ступеня важкості спостерігали вірогідне ( $p < 0,05$ ) збільшення рівня СТГ, яке розпочиналось з першої доби та трималось на високому рівні до 5 доби після поранення. Але вже через два тижні, концентрація гормону росту знизилась майже до рівня контрольних показників. В групі важких поранених реєстрували значну відмінність у показниках в залежності від доби поранення.

Динаміка рівнів тестостерону, яка була отримана в дослідженні, повністю відповідає даним літератури відносно того, що тяжке пошкодження практично завжди супроводжується пригніченням функції статевих залоз, що проявляється зниженням продукції тестостерону, який посилює анаболічні процеси.

У нашому дослідженні звертає на себе увагу доволі низький рівень тестостерону у всіх молодих чоловіків із пораненнями середнього та важкого ступеню. При цьому слід зауважити, що рівень тестостерону у чоловіків з легкими пораненнями не відрізнявся від контрольної групи.

**Висновки.** По-перше, встановлена залежність рівнів соматотропного гормону та тестостерону від важкості поранення у чоловіків комбатантів. По-друге, підтверджено роль тестостерону й соматотропного гормону в розвитку посттравматичного стресового розладу та сексуальної дисфункції у чоловіків — учасників бойових дій.

**Ключові слова:** посттравматичний стресовий розлад, рани, ушкодження тіла, війна, соматотропний гормон, тестостерон, чоловіки.

LEVELS OF TESTOSTERONE AND SOMATOTROPIC HORMONE  
IN MALE COMBATANTS DEPENDING  
ON THE VOLUME OF BODY WOUND DAMAGE

I. A. Lurin<sup>1,2</sup>, E. M. Khoroshun<sup>3,4</sup>, N. Yu. Seliukova<sup>5,6</sup>,  
M. O. Boiko<sup>5</sup>, K. V. Misiura<sup>5</sup>, V. V. Nehoduiko<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

<sup>2</sup> State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine»  
of State Administrative Department, Kyiv, Ukraine;

<sup>3</sup> Emergency Medical Care Clinic, Military Medical Clinical Center of the Northern District  
of the Medical Forces Command, Kharkiv, Ukraine;

<sup>4</sup> Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine;

<sup>5</sup> SI «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine»,  
Kharkiv, Ukraine;

<sup>6</sup> National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine  
selyk3@gmail.com

Post-traumatic stress disorder (PTSD) affects approximately 8% of the general population. The prevalence of PTSD is twice as high among military personnel and combat veterans. PTSD is associated with a variety of social or personal health problems. Although the development of this disorder as a result of relationship difficulties has been studied more broadly, less is known about the relationship between PTSD and sexual dysfunction.

The **aim** of the study was to determine the main regularities between the volume of wound damage (on the one hand) and changes in the levels of some hormones in blood serum at different stages of wound disease (on the other hand), taking into account that these changes are important components of general processes that determine the course of the wound process.

**Materials and methods.** 120 men who received soft tissue injuries of various severity took part in the study. The age of the wounded is  $34.2 \pm 4.3$  years. The average body weight was  $78.0 \pm 3.5$  kg. The levels of somatotrophic hormone (STH) and testosterone were determined by ELISA. Statistical analysis was carried out with the calculation of arithmetic averages, standard deviation, Wilcoxon-Mann-Whitney reliability test using Statistica v.10 software (StatSoft, Inc., USA).

**Results.** During the study, a probable ( $p < 0.05$ ) increase in STH was registered in the group of patients with mild injuries from the first day after the injury. Such high levels of STH in male combatants were observed throughout the study. In the group of patients with an injury of moderate severity, we observed a significant ( $p < 0.05$ ) increase in the level of STH, which began on the first day and remained at a high level until the 5<sup>th</sup> day after the injury. But after two weeks, the concentration of growth hormone decreased almost to the level of control indicators. In the group of severely wounded, we registered a significant difference in indicators depending on the day of injury.

The dynamics of testosterone levels, which was obtained in the study, fully corresponds to the data of the literature regarding the fact that severe damage is almost always accompanied by suppression of the function of the gonads, which is manifested by a decrease in testosterone production, which increases anabolic processes.

In our study, the rather low level of testosterone in all young men with moderate and severe injuries draws attention. At the same time, it should be noted that the level of testosterone in men with mild injuries did not differ from the control group.

**Conclusions.** First, the dependence of the levels of somatotrophic hormone and testosterone on the severity of the injury in male combatants was established. Secondly, the role of testosterone and somatotrophic hormone in the development of post-traumatic stress disorder and sexual dysfunction in male combatants was confirmed.

**Key words:** post-traumatic stress disorder, wounds, body damage, war, somatotrophic hormone, testosterone, men.