

## СУДОВО-МЕДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЗМІН ВМІСТУ КОРТИЗОЛУ В ТКАНИНІ НАДНИРНИКІВ ЛЮДИНИ В РАННІЙ ТЕРМІН АНТЕМОРТАЛЬНОГО ПЕРІОДУ

А. М. Біляков

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця  
кафедра судової медицини

**Резюме.** Для встановлення тривалості вмирання людини після дії смертельного травматичного фактору визначали кількісний вміст в тканині наднирників кортизолу.

Встановлено, що кількість кортизолу в тканині наднирників відрізняється в залежності від тривалості вмирання людини при смертельній механічній травмі. Зокрема, у осіб, смерть яких настала безпосередньо після травми, кількість кортизолу відрізняється в порівнянні з тими, хто вмирав за короткий проміжок часу (від декількох до десятків хвилин) ( $p < 0.01$ ), а його кількісний вміст у осіб, які померли через 1-2 години не відрізняється від вмісту у людей, тривалість вмирання яких становила короткий проміжок часу ( $p > 0.05$ ).

**Ключові слова:** кортизол, травма, стероїдогенез.

### ВСТУП

Встановлення тривалості життя людини після отримання смертельної механічної травми є одним із важливих напрямків досліджень в судово-медичній травматології. Зокрема, коли це стосується випадків, пов'язаних з встановленням своєчасності надання медичної допомоги чи визначенням здатності особи після отриманих ушкоджень виконувати активні дії (чинити опір, рухатись, звати на допомогу).

В процесі вмирання людини після дії смертельного механічного фактору активація гіпоталамус – гіпофіз – наднирникової системи має провідне значення в намаганнях організму активізувати захисні системи та стабілізувати показники гомеостазу. В цій системі ключове значення має синтез глюкокортикоїдів, зокрема кортизолу. Кортизол становить близько 80% від синтезу 17-гідроксикортикостероїдів і після виділення зв'язується, головним чином, з альфа-2 – глобуліном плазми [4]. При стресі його основна дія направлена на прискорення переходу фосфату в АТФ, зниження молочного ацидозу, переміщення вправо кривої дисоціації оксигемоглобіну, стабілізацію оболонки капілярів та всієї оболонкової системи з її ензиматичним вмістом та керування переміщенням амінокислот при глюконеогенезі [2].

При дослідженні гістологічних проявів реакції ендокринних залоз на дію стрес-фактору було встановлено, що у осіб, смерть яких настала в різний час після дії травматичного фактору, вони відрізняються [3]. Так, малоактивне ядро у спонгіоцитах, нейроендокриноцитах, пінеалоцитах, адренокортикотропоцитах, наднирникових залоз

осіб, смерть яких настала практично відразу, свідчить про наявність запасу гормонів. З часом відбувається їх викидання, про що свідчить збільшення розміру ядра і просвітлення хроматину. Виражений апоптоз «зношених» паренхіматозних клітин, що свідчить про активний морфофункціональний стан ядра, спостерігався при тривалому післятравматичному періоді, який складав 1-2 години [1].

**МЕТОЮ** нашого дослідження було визначення кількісного вмісту кортизолу в тканині наднирників людини для встановлення тривалості її вмирання в ранній термін антемортального періоду: безпосередньо після травми, в короткий проміжок часу (від декількох до десятків хвилин), або через 1-2 години.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження були частини наднирників, які вилучали під час проведення судово-медичного дослідження трупів осіб, які померли від дії різних травматичних факторів. В подальшому їх було об'єднано в залежності від тривалості вмирання людей: померлі безпосередньо після травми (грубе руйнування тіла, зокрема, при дорожньо-транспортних пригодах, падінні з висоти) – 11 осіб, померлі в короткий проміжок часу (колото-різна рана серця, травматичні ампутації кінцівок) – 9 осіб, померлі через 1-2 години (дорожньо-транспортні пригоди, ушкодження тупими та гострими предметами) – 8 осіб. Групою контролю були особи, смерть яких настала від хронічної та гострої ішемічної хвороби серця – 15 осіб (раптова смерть).

Один грам вологої тканини наднирників висушували при температурі 60 градусів, повторно зважували для визначення вмісту вологи та використовували весь матеріал для подальшого дослідження. Тканину гомогенізували тричі з 2 мл етилацетату, гомогенат зливали в окрему пробірку та обмивали товчачик 1 мл етилацетату. Зібраний надосад етилацетату повністю упарювали в потоці теплого повітря та додавали 5 мл 70% метанолу. В пробірку додавали 5 мл петролейного ефіру, струшували 5 хвилин, центрифугували 3 хв та відділяли ефірну фазу в окрему пробірку. Цей цикл повторювали двічі з аналогічним об'ємом петролейного ефіру. До метанольної фази додавали рівний об'єм метиленхлориду, струшували 5 хвилин, центрифугували 3 хв та відділяли метиленхлорид. Цей цикл повторювали двічі з аналогічним об'ємом метиленхлориду. Зібраний метиленхлорид упарювали в потоці теплого по-

вітря, додавали 0,1 мл етилацетату та кількісно переносили на хроматографічну пластину Sorbifil. Хроматографування проводили в системі хлороформ-метанол (97:3) зі стандартом кортизолу у кількості 320 нг. Проявлення проводили розчином оцтовокислої міді на розведеній ортофосфорній кислоті.

Після проявлення пластини сканували з розрізняючою здатністю 300 dpi та зберігали в форматі "срт". Кількісний вміст гормону визначали за допомогою розробленої нами програми, яка автоматично визначає площу плями досліджуваної речовини на хроматограмі після її сканування

в порівнянні з площею плями стандарту. Отже, загалом було проведено 34 дослідження, з яких 19 для визначення вмісту кортизолу при насильницькій смерті та 15 у померлих від ішемічної хвороби серця.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати визначення кількісного вмісту кортизолу в тканині наднирників у осіб, які померли внаслідок травми в різні проміжки часу та померлих від хронічної ішемічної хвороби серця, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Кількісний вміст кортизолу в тканині наднирників

№	Причина смерті	Тривалість вмирання	n	кортизол нг/100 мг сухої тканини $X \pm x$	P
1	ішемічна хвороба серця	раптова (швидкоплинна смерть)	15	741,2±47,67	P1-P2 > 0,05
2	травматичні ушкодження	безпосередньо після травми	11	780,7±62,67	P2-P3 < 0,01
3	травматичні ушкодження	в короткий проміжок часу після травми	9	1037,3±59,8	P3-P4 > 0,05
4	травматичні ушкодження	1-2 години після травми	8	975,6±65,98	P2-P4 < 0,05

**Примітка.** P – вірогідність різниці кількісного вмісту між сусідніми групами дослідження.

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 1, видно що у осіб, смерть яких настала раптово внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця, кількісний вміст кортизолу в 100 мг сухої тканини складає 741,2±±47,67нг. У померлих внаслідок травматичних ушкоджень безпосередньо після травми - 780,7±±62,67нг, через короткий проміжок часу - 1037,3±±59,8 нг, а у померлих через 1-2 години після травми - 975,6±±65,98 нг. Тобто не існує статистичної достовірності кількісного вмісту між групою контролю - померлих раптово внаслідок ішемічної хвороби серця та померлих безпосередньо після травми, адже гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникова система не встигає активуватися за мінімально короткий проміжок часу.

Навпаки, у осіб, які померли відразу після травми в порівнянні з тими, хто прожив від декількох до десятків хвилин та 1-2 годину, вміст кортизолу в тканині наднирників статистично відрізняється, тому що цього часу достатньо для активації захисних систем організму. Порівнюючи вміст кортизолу у осіб, смерть яких настала через короткий проміжок часу після травми з тими, хто прожив 1-2 годину, слід зазначити, що він статистично не відрізняється. Це можна пояснити тим, що активований посилений синтезу кортикостероїдів протікає в залозі з певною швидкістю та не депонується.

Таким чином, активація гіпоталамус – гіпофіз – наднирникової системи людини у відповідь на дію смертельного травматичного фактору супроводжується підвищенням синтезом кортизолу

вже через декілька хвилин після дії даного фактору і триває протягом декількох годин. Тому його вміст може бути використаний як діагностичний критерій для встановлення тривалості вмирання людини після дії смертельного травматичного фактору.

### ВИСНОВКИ

Отже, кількість кортизолу в тканині наднирників у осіб, які померли безпосередньо після травми, статистично відрізняється від його вмісту у тих, хто вмирав за короткий проміжок часу ( $p < 0,01$ ). При зростанні синтезу кортизолу через короткий проміжок часу він залишається фактично сталим протягом декількох годин ( $p > 0,05$ ).

### Література

1. **Пашенко Ю.В.** Морфофункціональні критерії продовжителності життя постраждалого после механічної травми. / Ю.В. Пашенко //Мат. III конференції «Роль сучасних методів діагностики в лікуванні та реабілітації хворих». – Харків, 2004. – С. 50-51.
2. **Шок.** За редакцією І. Теодореску- Екзарку/ Бухарест, 1980. – С.177-181.
3. **Яковцева А.Ф.** Динаміка участія гіпофіза, епіфіза і надпочечников в організації стрессреакції при смертельній травме /А.Ф. Яковцева, Г.И. Губина-Вакулик, В.Д. Марковский, И.В. Сорокина // Патологія. – 2005, т. 2, №3.- С. 35.

4. DeMoor P. Cteeno, O. Heyns, W., Van Baelen, H.,  
The steroid binding  $\beta$ -globuline in plasma: Patho-

physiological Data, Ann. Endocr., 1969, 30, (1 bis),  
233-239).

#### СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В ТКАНЯХ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА В РАННИЙ ТЕРМИН АНТЕМОРТАЛЬНОГО ПЕРИОДА

А. Н. Биляков

**Резюме.** Выявляли количественное содержание в ткани надпочечников кортизола. Установлено, что количество кортизола в ткани надпочечников отличается в зависимости от продолжитель-

ности умирання человека при смертельной механической травме.

**Ключевые слова:** кортизол, травма, стероидогенез.

#### FORENSIC MEDICAL ROLE OF CORTISOL LEVEL CHANGES IN HUMAN ADRENAL TISSUE AT THE EARLY STAGES OF ANTEMORTEM PERIOD

A.M. Bilyakov

**Summary.** It is shown that the cortisol content in adrenal tissue differs depending on the duration of dying of a person following a lethal mechanical trauma. In particular, in humans who died immediately after the trauma, the cortisol level differs in comparison with those who were dying for a short period of time

(from several to some tens minutes) ( $p < 0.01$ ), and its quantitative content in the persons who died 2 to 3 hours after the trauma is not different from that of the people who were dying for a short period of time ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** cortisol, trauma, steroidogenesis.

#### КОМПЛЕКСНА СУДОВО-МЕДИЧНА ДІАГНОСТИКА ДАВНОСТІ УТВОРЕННЯ МЕХАНІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ШКІРИ ТА М'ЯЗІВ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ЇХ ТРАВМУВАННІ

В. О. Ольховський, П. А. Каплуновський, В. В. Хижняк, М. В. Губін,  
В. В. Бондаренко, В. К. Сокол, П. О. Леонтєв, О. М. Пешенко

Харківський національний медичний університет

**Резюме.** Запропоновані судово-медичні критерії, що базуються на цитофотометричному визначенні зміни вмісту білків у саркоплазмі м'язових волокон (ШІК-реакція) і колагену I-го типу в дермі ушкодженої шкіри протягом першої доби після травмування. На основі значень відносного показника люмінесцентного свічення в зажиттєвих механічних ушкодженнях шкіри виділено 4 часових періоди протягом першої доби після травми.

**Ключові слова:** механічна травма шкіри та м'язів, давність ушкодження, імуногістохімія.

**ВСТУП.** Актуальним питанням сьогодення є дослідження прижиттєвості та давності нанесення тілесних ушкоджень при тупій механічній травмі [1, 3, 6, 8, 10, 13]. Сьогодні все більшу актуальність отримують так звані, комплексні методи оцінки давності травми, які базуються на одночасному використанні декількох методичних прийомів – обставин події, результатів судово-медичного дослідження трупа, лабораторних методів, а саме гістохімічного, гістологічного, біохімічного та ін [2, 5, 4, 7, 9, 12].

Сучасний етап розвитку судової медицини характеризується широким впровадженням методів молекулярної біології, що дає позитивні результати та допомагає отримати відповіді на ряд питань, що не вирішені до цього часу [11]. Зокрема, про те, що в динаміці прижиттєвості ушкоджень відіграють роль різноманітні медіатори запалення: цитокіни,

ферменти, хемоатрактанти, та інші. Дослідження останніх та визначення їх концентрацій і активності (для ферментів) можуть допомогти встановити давність та прижиттєвість виникнення тілесних ушкоджень [14]. Отже, вдосконалювання судово-медичної діагностики механічних ушкоджень шкіри та м'язів з метою встановлення об'єктивних і достовірних критеріїв давності їх утворення при одночасному травмуванні, зумовлює необхідність подальшої розробки нових підходів до визначення давності настання ушкоджень за рахунок нових методів дослідження, зокрема імуногістохімічних, морфометричних та одночасного моніторингу змін комплексу параметрів ушкоджених тканин.

**Метою дослідження було** визначення критеріїв судово-медичної діагностики давності утворення механічних ушкоджень шкіри та м'язів при одночасному їх травмуванні за комплексом показників їх гістологічних змін, динаміки величин оптичної щільності в саркоплазмі м'язових волокон та колагену I-го типу в шкірі за цитофотометричними показниками в динаміці: від 0 до 24 годин після нанесення травми. До завдань дослідження входило: 1) проаналізувати характер механічної травми загиблих на архівному матеріалі відділу судово-медичної експертизи трупів Харківського обласного бюро судово-медичної експертизи (ХОБСМЕ); 2) провести мікроскопічне дослідження шкіри та м'язів постраждалих в динаміці розвитку реактивних змін в тканинах – від 0 до 24 год. після травмування;