

морфометрических параметров структурных компонентов почки крысы на ранних сроках протекания патологического процесса.

**Ключевые слова.** Почка, крыса, стрептозотоцинининдуцированный сахарный диабет.

## HISTOLOGICAL EXAMINATION RAT KIDNEY IN TERMS OF CURRENT EXPERIMENTAL DIABETES MELLITUS.

**Pokotylo P.B., Logash M.V. Pokotylo V.Yu.**

**Summary.** First time was made comparative analysis of morphometric parameters of renal corpuscles of rat kidneys during the 28 day course of the pathological process based on experimental model of diabetes mellitus, using histological and biochemical methods. To establish the structural features of the rat kidney in dynamic flow of streptozotocin induced experimental diabetes on early terms. On 14 days course of experimental diabetes kidney corpuscles still retain the usual shape, but their volume is increased to  $34,54 \pm 1,14 \mu\text{m}^3$ , glomerular capillaries slightly narrowed. During the 28 days of the experiment the enlargement of the space of glomerular capsules and spasm of glomerular capillaries were revealed. The volume of renal corpuscles increases to  $43,36 \pm 1,92 \mu\text{m}^3$  (control- $31,96 \pm 0,96 \mu\text{m}^3$ ). In the proximal and distal convoluted tubules the dystrophic processes are occur, within their lumen the cells of desquamated epithelium and protein mass are identified.

**Keywords:** kidney, rat, streptozotocin induced diabetes.

УДК: 340.6:[616.5+616.74] – 001 – 079.6

## КАТЕХОЛАМІНОВІ УШКОДЖЕННЯ МІОКАРДА ЯК МОЖЛИВИЙ ДІАГНОСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЗАЖИТТЄВОГО ПЕРЕБІГУ СМЕРТЕЛЬНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ТРАВМИ

**А. М. Біляков**

Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця МОЗ України,  
кафедра судової медицини

**Резюме.** Відсоток площі катехоламінових ушкоджень міокарда змінюється залежно від тривалості життя постраждалих після травмування. У померлих безпосередньо після травми він є суттєво нижчим порівняно з групою контролю. Причому, існує достовірна різниця між відсотком площі ушкодження правого ( $p < 0.001$ ) та лівого шлуночків ( $p < 0.01$ ), міжшлуночкової ( $p < 0.001$ ) та міжпередсердної перетинки ( $p < 0.02$ ). У осіб, смерть яких настала за короткий проміжок часу після травми, відсоток площі ушкодження підвищується і є статистично достовірним в обох передсердях ( $p < 0.01$ ), міжшлуночкової ( $p < 0.01$ ) та міжпередсердній перетинках ( $p < 0.01$ ). У померлих через декілька годин після травми відсоток площі ураження статистично не відрізняється ( $p > 0.05$ ) від тих, хто прожив від декількох до десятків хвилин.

**Ключові слова:** катехоламіни, адреналін, норадреналін, смертельна травма, тривалість перебігу, діагностичні критерії.

### ВСТУП

Відомо, що міокард людини ушкоджується внаслідок стресорних впливів, що пов'язане із виділенням ендогенного адреналіну. Зокрема, під час вмирання в організмі активізується симпато-адреналова система, внаслідок чого збільшується секреція катехоламінів – адреналіну та норадреналіну. Kauert G. виявив коливання їх вмісту при дослідженні крові з порожнин серця при різних причинах смерті [5]. Borovsky V. виявив підвищення рівня норадреналіну в плазмі щурів з контрольованим рівнем гіпоксії [4]. Kernbach-Wighton G. та Takeichi S встановили, що в крові з порожнин серця вміст катехоламінів та коефіцієнт їх співвідношення змінюється в залежності від тривалості перебігу агонії [6] [8]. Zhu BL. зі співавторами встановили, що вміст катехоламінів в порожнинах серця при асфіксії та травмі підвищується [7].

Ці катехоламіни впливають на різні функції організму, в тому числі і на серцево-судинну систему, де об'єктом їх дії є серцевий м'яз. Відомо, що на серцевий м'яз впливають катехоламіни, що синтезовані симпато-адреналовою системою і ті, що синтезовані безпосередньо в комплексі Гольжі локально [2].

Доведено, що внаслідок даного впливу при асфіксії виникають катехоламінові ураження міокарда, ступінь яких змінюється в залежності від відділу серця (Біляков А.М., 2002).

Зважаючи на те, що доведена зміна кількісного вмісту адреналіну та норадреналіну в крові з порожнин

серця при різних причинах смерті, цілком ймовірно, що при смертельній дії травматичних факторів також виникають катехоламінові ушкодження міокарду.

Таким чином, це дає нам можливість з'ясувати щодо використання площі катехоламінових ушкоджень міокарду в якості діагностичного критерію для визначення тривалості зажиттєвого перебігу травми.

**Метою дослідження** було визначення діагностичних критеріїв для встановлення тривалості перебігу смертельної механічної травми в ранньому терміні антемортального періоду: безпосередньо після травми, за короткий проміжок часу (від декількох до десятків хвилин), через 1-2 години за ступенем катехоламінових уражень міокарда в різних відділах серця.

#### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Під час проведення судово-медичного дослідження трупів осіб, які померли внаслідок травмування, з 6 різних відділів серця: правого передсердя (ПП), правого шлуночка (ПШ), лівого передсердя (ЛП), лівого шлуночка (ЛШ), міжпередсердної перетинки (МПП), міжшлуночкової перетинки (МШП) відбирали шматочки міокарда та фіксували їх в формаліні. В подальшому зразки фарбували з заснуванням забарвлення гематоксиліном-основним фуксином-пікриновою кислотою (ГОФП) за стандартною методикою [3].

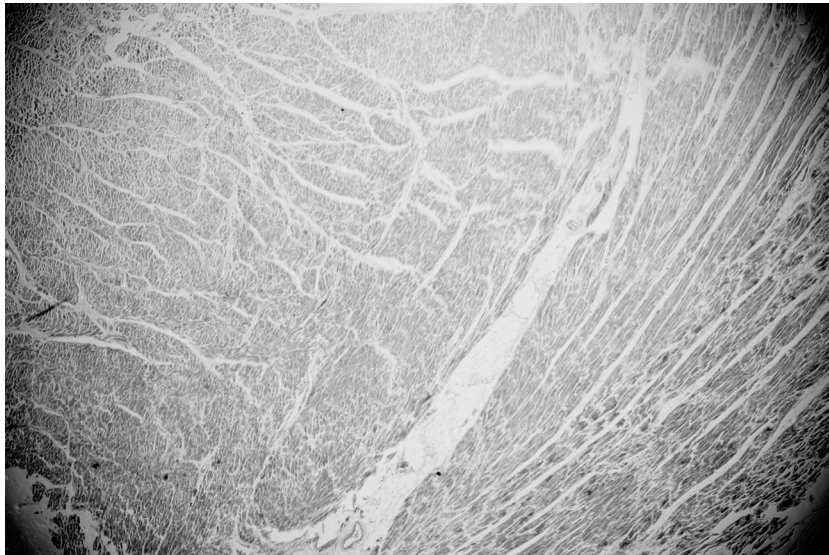
Гістологічні препарати комбінували на групи в залежності від тривалості перебігу травми: померлі безпосередньо після травми - 8 осіб, за короткий проміжок часу - 8 осіб, через 1-2 години - 8 осіб. Групою контролю були особи, смерть яких настала від ішемічної хвороби серця (раптова смерть) – 13 осіб. Кожний препарат містив від 1 до 5 зрізів.

Катехоламінові ураження міокарда проявлялися в зміні забарвлення на темно-червоний колір, що є фуксинофілією, на відміну від нормального м'яза, який має жовто-брунатний колір. Гістологічні зрізи досліджували за допомогою мікроскопа Olimpus CX 41 та фотографували цифровим фотоапаратом з чотирикрратним збільшенням зображення. У цифровому зображенні гістологічних зрізів за допомогою програми Corel Photo-Paint 7 виявляли фуксинофільні ділянки за однотипністю кольору та визначали площу даних ділянок за допомогою розробленої нами програми, яка автоматично визначає площу плям неправильної форми [1].

Для визначення діагностичних критеріїв проводили статистичне співставлення площі катехоламінових ушкоджень міокарда по відношенню до неураженого міокарда в однакових відділах серця в групах в залежності від тривалості перебігу травми та в групі контролю. Результати досліджень обробляли статистично за Стьюдентом. Критичний рівень значимості при перевірці статистичних гіпотез у даному дослідженні приймали вірним 0.05.

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Приклад катехоламінових ушкоджень міокарда представлено на мал. 1.



Мал. 1. Катехоламінові ушкодження міокарда правого передсердя

Площу катехоламінових ушкоджень міокарда в різних відділах серця в залежності від тривалості перебігу смертельної механічної травми представлено в таблиці 1.

Площа катехоламінових ушкоджень міокарда в різних відділах серця

№	Відділ серця	Проша фуксифілії (%) $X \pm m$							
		n	Смерть безпосередньо після травми	n	Смерть за короткий проміжок часу після травми	n	Смерть через 1-2 години після травми	n	Раптова смерть (контроль)
1	ПП	7	17,57±3,18	8	52,54±4,08	8	48,04±3,97	14	19,59±2,35
2	ПШ	8	23,23±1,86	8	53,53±4,45	9	52,6±4,02	17	46,01±3,05
3	ЛП	6	18,97±2,54	6	63,22±4,09	6	59,52±4,66	18	24,2±2,53
4	ЛШ	6	19,52±3,24	7	40,16±3,32	7	42,94±4,89	17	32,37±3,37
5	МПП	7	18,83±1,94	7	58,86±5,07	8	56,76±4,45	13	38,22±3,27
6	МШП	8	21,63±2,31	8	51,18±2,67	8	50,14±2,26	19	30,84±3,02

Діагностичні критерії площі катехоламінових ушкоджень міокарда в різних відділах серця представлено в таблиці 2. Аналізуючи дані, наведені в таблиці, видно що у осіб, смерть яких настала раптово внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця, відсоток площі катехоламінових ушкоджень міокарда превалює в правому шлуночку - 46,01±3,05 та міжпередсердній перетинці - 38,22±3,27 і є найнижчим в правому передсерді - 19,59±2,35.

У померлих безпосередньо після травми відсоток площі ушкоджень міокарда суттєво знижується і не перевищує 23 %, що можна пояснити швидким настанням смерті. Причому, існує достовірна різниця між відсотком площі ушкодження правого (p < 0.001) та лівого шлуночків (p < 0.01), міжшлуночкової (p < 0.001) та міжпередсердній перетинки (p < 0.02).

Таблиця 2

Діагностичні критерії площі катехоламінових ушкоджень міокарда в різних відділах серця

№	Відділ серця	Проша фуксифілії (%) $X \pm m$			
		1 Раптова смерть (контроль)	2 Смерть безпосередньо після травми	3 Смерть за короткий проміжок часу після травми	4 Смерть через 1-2 години після травми
1	ПП	P1-P2 > 0.05 P1-P3 < 0.001 P1-P4 < 0.001	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	
2	ПШ	P1-P2 < 0.001 P1-P3 > 0.05 P1-P4 > 0.05	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	
3	ЛП	P1-P2 > 0.05 P1-P3 < 0.001 P1-P4 < 0.001	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	
4	ЛШ	P1-P2 < 0.01 P1-P3 > 0.05 P1-P4 > 0.05	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	
5	МПП	P1-P2 < 0.001 P1-P3 < 0.01 P1-P4 < 0.01	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	
6	МШП	P1-P2 < 0.02 P1-P3 < 0.001 P1-P4 < 0.001	P2-P3 < 0.001 P2-P4 < 0.001	P3-P4 > 0.05	

Примітка: P – вірогідність різниці між групами дослідження.

У осіб, смерть яких настала за короткий проміжок часу після травми, відсоток площі ушкодження підвищується у порівнянні з групою контролю. Причому, він є достовірним в обох передсердях (p < 0.01), міжшлуночкової (p < 0.01) та міжпередсердній перетинках (p < 0.01).

У померлих через декілька годин після травми, відсоток площі ушкодження є сталим і статистично не відрізняється (p > 0.05) від тих, хто прожив від декількох до десятків хвилин.

**ВИСНОВКИ**

Проведені дослідження показали, що відсоток площі катехоламінових ушкоджень міокарда змінюється в залежності від тривалості життя постраждалих після травмування. Так, у померлих безпосередньо після травми він є суттєво нижчим в обох шлуночках та перетинках серця, у померлих за короткий проміжок часу вищим в передсердях та перетинках серця в порівнянні з групою контролю. У померлих через декілька годин після травми, відсоток враження є сталим і статистично не відрізняється від тих, хто прожив від декількох до десятків хвилин.

Таким чином, відсоток площі катехоламінових ушкоджень міокарда різних відділів серця можна використовувати як діагностичний критерій для встановлення тривалості зажиттєвого перебігу смертельної механічної травми.

**Література**

1. **Біляков А.М.** Програмна обробка результатів тонкошарової хроматографії. Матеріали всеукраїнської конференції «Актуальні питання судово-медичної науки, освіти і практики»/ А.М. Біляков //Алушта, 2012. – С.92-94.
2. **Марковский В.Д.** Морфологические особенности предсердий при инфаркте миокарда/ Марковский В.Д. // Автореф. дис. к.м.н. – Харьков. – 1981. – 20 с.
3. **Серов Р.А.** Применение окраски гематоксилин – основным фуксином- пикриновой кислотой (ГОФП) для выявления повреждений миокарда различного генеза / Р.А.Серов, Г.А .Чукарева, К.К. Рагузин // Архив патологии. – 1977. - №5. – С. 70-73.
4. **Borovsky A.** CO<sub>2</sub> asphyxia increases plasma norepinephrine in rats via sympathetic nerves. / Borovsky, Herman M, Dunphy G, Caplea A, Ely D. // Am J Physiol. – 1998. – 274. - S. 19-22.
5. **Kauert G.** Katecholamine in der Agonie: Konzentrationsbestimmungen im Nebennierenmark, Blut u. Urin von Leichen. / G. Kauert //Stuttgart : Enke. – 1986. - S. 129-135.
6. **Kernbach-Wighton G.** Potsdam Rechtsmed: s.n., 2003, 31 May–1 June. Zum Katecholaminspiegel bei Unterkühlung.- S. 44-45.
7. **Zhu B.L.** Postmortem serum catecholamine levels in relation to the cause of death/ B.L. Zhu, T. Ishikawa, T. Michiue//Forensic Sci Int.- 2007. – 173.- S. 122-129.
8. **Takeichi S.** Fluidity of cadaveric blood after sudden death: Part I. Postmortem fibrinolysis and plasma catecholamine level/ S. Takeichi, C. Wakasugi, I. Shikata // Am J Forensic Med Pathol. – 1984. – Т. 5. - S. 223-227.

**КАТЕХОЛАМИНОВЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА КАК ВОЗМОЖНЫЙ  
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ  
ПРИЖИЗНЕННОГО ТЕЧЕНИЯ СМЕРТЕЛЬНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ**

**Биляков А.Н.**

**Резюме.** Процент площади катехоламиновых повреждений миокарда изменяется зависимо от длительности жизни потерпевших после травмирования. У умерших непосредственно после травмы он существенно снижается по сравнению с группой контроля, причем, существует достоверная разница между процентом площади поражения правого ( $p < 0.001$ ) и левого ( $p < 0.01$ ) желудочков, межжелудочковой ( $p < 0.001$ ) и межпредсердной перегородок ( $p < 0.02$ ). У лиц, смерть которых наступила через короткий промежуток времени, процент площади повреждений повышается и является статистически достоверным в обоих предсердиях ( $p < 0.01$ ), межжелудочковой ( $p < 0.01$ ) и межпредсердной перегородках ( $p < 0.01$ ). У умерших через несколько часов после травмы процент площади повреждения статистически не отличается ( $p > 0.05$ ) от тех, кто прожил от нескольких до десятков минут.

**Ключевые слова:** катехоламины, адреналин, норадреналин, смертельная травма, длительность течения, диагностические критерии.

**CATECHOLAMINE DAMAGE OF MYOCARDIUM AS A POSSIBLE DIAGNOSTIC  
CRITERION FOR FINDING OUT THE LIFETIME DURATION OF A LETHAL  
MECHANICAL TRAUMA**

**A.M. Biliakov**

**Summary.** Area percentage of catecholamine damage in myocardium changes depending on the lifetime of the injured persons after the trauma. In those who have died immediately after an injury it is significantly lower than in the controls. Furthermore, there is a significant difference between the area damage percentage of the right ventricle ( $p < 0.001$ ) and the left ventricle of the heart ( $p < 0.01$ ), interventricular septum ( $p < 0.001$ ) and interatrial septum ( $p < 0.02$ ). In the persons that have died within a short period of time after an injury the area damage percentage increases and is statistically significant in both atriums ( $p < 0.01$ ), interventricular septum ( $p < 0.01$ ) and interatrial septum ( $p < 0.01$ ). In those who have died several hours later after an injury the area damage percentage is not statistically different ( $p > 0.05$ )

from those who have lived for several to some tens of minutes.

**Key words:** catecholamines, adrenaline, noradrenaline, lethal injury, duration, diagnostic criteria.

УДК 340.62:616-091.1

## ВСТАНОВЛЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ У РАНЬОМУ ПОСМЕРТНОМУ ПЕРІОДІ ЗА СУПРАВІТАЛЬНОЮ РЕАКЦІЄЮ ЗІНИЦЬ НА ДІЮ МЕЗАТОНУ

Д. Б. Гладких

Харківська медична академія післядипломної освіти

**Резюме.** У статті досліджені можливості визначення давності настання смерті у ранньому посмертному періоді за суправітальною “зіничною реакцією” на дію хімічного подразника який вводиться у передню камеру ока. У якості хімічного подразника використовується альфа<sub>1</sub>-симпатоміметик, що має форму випуску краплі очні во флаконі — мезатон 2,5%.

**Ключові слова:** суправітальна реакція, давність настання смерті, м'язи райдужної оболонки, температура навколишнього середовища, мезатон.

**ВСТУП.** Визначення давності настання смерті лишається одним з ключових завдань судово-медичного експерта, що потребує всебічного вивчення та фіксації змін котрі відбуваються після настання смерті людини [1,2]. Значною мірою від розв'язання цієї проблеми залежить ефективність розслідування тяжких злочинів, що стосуються протиправних дій проти життя людини. У багатьох випадках огляд трупів на місці події проводиться у ранньому посмертному періоді, до настання так званої “смерті клітин”, коли спостерігаються так звані суправітальні реакції які виявляються завдяки спроможності тканин та клітин реагувати на різноманітні зовнішні подразники. Отже дослідження суправітальних реакцій є одним з шляхів діагностики давності настання смерті.

Відомим методом дослідження суправітальних реакцій є реакція гладких м'язів райдужної оболонки очей на хімічне подразнення з наочною зміною розміру зіниці, так звана “зінична реакція” [3,4].

Взагалі у ранньому посмертному періоді усі процеси, що відбуваються у трупі, поділяються на дві великі групи:

1. Процеси, властиві живому організму котрі після настання смерті поступово згасаючи зникають, так звані суправітальні реакції.
2. Процеси, не властиві живому організму котрі з'являються тільки після настання смерті (трупні явища).

Відповідно при проведенні “зіничної реакції” фактично здійснюється дослідження суправітальної реакції (процесів властивих живому організму) на тлі трупних явищ (процесів невластивих живому організму), а саме трупного заляккання та автолізу.

Дослідження суправітальної “зіничної реакції” увійшли до комплексного (інтегративного) методу розробленого С. Henssge [5], котрий використовується у практичній діяльності у країнах Європи, основу якого складає дослідження ректальної температури та температури головного мозку з оцінкою даних за “pomotogram-method”. Членами робочої групи “Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin” (Управління якістю у судовій медицині) медичної секції Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) “Швейцарського товариства судової медицини” у 2009 році розроблено документ [6], що визначає мінімальні вимоги які забезпечують основу для управління якістю в галузі судової медицини. У якому передбачені також вимоги до встановлення давності настання смерті, зокрема для звуження меж інтервалів використовуються різноманітні додаткові критерії, до яких відноситься й вивчення збудливості гладких м'язів райдужної оболонки очей за допомогою фармакологічних препаратів (мідріатиків та міотиків). Оцінка суправітальної “зіничної реакції” приведена в алгоритмі визначення давності настання смерті у ранньому посмертному періоді запропонованим у 2013 році співробітниками Institute of Forensic Medicine and Criminology (R. Macedonia) [7].

На теперішній час, на Україні відсутні рекомендовані у встановленому порядку методики визначення давності настання смерті за суправітальною “зіничною реакцією”. У підручниках, що видаються на Україні, лише цитують данні дослідження Хижнякової К.І. (1973) [4], проведеного 40 років тому. Ці ж самі данні наведені у підручниках та посібниках які видаються у Росії [8,9]. Завдяки чому у практичній діяльності судово-медичних експертів України, на відміну від означених вище країн Європи, дослідження “зіничної реакції” практично не використовується.

Таким чином, питання визначення давності настання смерті за суправітальною “зіничною реакцією” залишається актуальним та вимагає подальшого вивчення.

**Метою даної роботи було** дослідження у ранньому посмертному періоді у випадках з відомим часом