

DOI 10.31718/2077-1096.19.1.71
УДК 340.6:[616/127:616.5]-091.1-91.8

Коновал Н.С.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОСТМОРТАЛЬНИХ СТРУКТУРНО-БІОХІМІЧНИХ ЗМІН М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ ДІАФРАГМИ: ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

Харківський національний медичний університет МОЗ України

Питання про визначення давності настання смерті досі залишається складною і до кінця не вирішеною проблемою, а розробка нових науково-обґрунтованих методів, направлених на подолання вказаних труднощів, є першочерговою задачею у вирішенні проблеми діагностики давності настання смерті. Мета дослідження полягала у вивченні структурно-біохімічних змін м'язової тканини діафрагми в ранньому постмортальному періоді. За результатами дослідження м'язової тканини м'язів діафрагми у ранньому постмортальному періоді (3-13 годин, після настання смерті у 30 трупів людей) визначені абсолютні та відносні показники вмісту глікогену, кислої фосфатази, лактату, лактатдегідрогенази, ліпofусцину та вміст холінестерази у різних часових інтервалах раннього постмортального періода. З'ясовано, що у ранньому постмортальному періоді відбуваються відповідні структурно-біохімічні зміни тканини м'язів діафрагми, найбільш показовими з них є: постмортальна динаміка змін вмісту в гомогенатах м'язів діафрагми глікогену, кислої фосфатази та ліпofусцину; в терміні до 9 год з моменту настання смерті діагностично значимим є визначення співвідношення холінестераза/глікоген, або кисла фосфатаза/глікоген, а після 9 годин – лише холінестераза/глікоген. Саме ці біохімічні маркери найбільш маніфестно демонструють закономірності структурно біохімічних змін в гомогенатах м'язів діафрагми у ранньому постмортальному періоді, залежно від давності настання смерті. У системному взаємозв'язку досліджено парні кореляційні показники між біохімічними та біофізичними маркерами стану м'язової тканини діафрагми і визначені відповідні коефіцієнти системоутворення по шести часовим інтервалам раннього постмортального періода, що дозволило обґрунтувати критеріально значимі з них для підвищення точності діагностики давності настання смерті.

Ключові слова: давність настання смерті, ранній постмортальний період, м'язова тканина, структурно – біохімічний стан, маркери.

Дослідження виконано у межах НДР Харківського національного медичного університету МОЗ України (ректор – член-кореспондент НАМН України, проф. В.М.Лісовий), зокрема – кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. Заслуженого професора М.С.Бокаріуса (зав. каф. - проф. В.О.Ольховський) «Судово-медичне обґрунтування морфо-клінічних критеріїв для експертної оцінки тілесних ушкоджень, визначення давності та причини смерті», № державної реєстрації 0115U000229, є фрагментом наукової кваліфікаційної роботи автора.

Вступ

Переважає більшість запропонованих сучасних методів, що орієнтовані на використання при судово-медичній експертизі (СМЕ) давності настання смерті (ДНС) викликають складнощі впровадження їх у щоденну практику, насамперед через високу їх вартість та низький рівень матеріального-технічного забезпечення бюро судово-медичних експертиз [1, 4]. Саме тому, з наукової точки зору, пошук діагностичних методик визначення ДНС з використанням ультрасучасних методів досліджень є перспективою розвитку судової медицини. Водночас, для практикуючих лікарів СМЕ більш актуальним є пошук таких методів визначення ДНС, виконання яких не потребуватиме використання складних технологій та вартісного лабораторного устаткування. Отже, питання про визначення ДНС досі залишається складною і до кінця не вирішеною

проблемою, а розробка нових науково-обґрунтованих методів, направлених на подолання вказаних труднощів, є першочерговою задачею у вирішенні проблеми діагностики ДНС [2, 3, 8]. Зокрема, зацікавленість науковців та практиків від СМЕ привертають структурно-біохімічні зміни м'язової тканини (МТ) різного морфологічного типу [7, 11]. Відомі способи діагностики ДНС базуються на реєстрації наявного окоченіння тіла, появи трупних плям та деяких інших діагностичних ознак [5, 6]. Однак, використання перелічених критеріїв діагностики ДНС в більшості випадків не здатні з високою вірогідністю і точністю формувати судово-медичні висновки щодо ДНС. Водночас, недостатньо вивченими залишаються часові закономірності змін біохімічних (БХМ) та біофізичних (БФМ) маркерів стану МТ в перші години після настання смерті [10]. Систематизоване вивчення постмортальних структурно-біохімічних змін МТ діафрагми з позицій СМЕ ДНС не проводилися, що і визначило мету виконаного дослідження.

Мета дослідження

Полягала у вивченні структурно-біохімічних змін м'язової тканини діафрагми в ранньому постмортальному періоді.

Матеріали та методи досліджень

Досліджено МТ діафрагми у ранньому постмортальному періоді (3-13 годин з моменту настання смерті) у 30 трупів людей. Визначали шість біохімічних маркерів у гомогенатах м'язів

діафрагми (ГМД): БХМ₁ - вміст глікогену, БХМ₂ - кислій фосфатази, БХМ₃ - лактату, БХМ₄ - лактатдегідрогенази, БХМ₅ - ліпофусцину БХМ₆ - холінестерази. Збір МТ виконано з використанням спеціального інструментарію, підготовку ГМД – за стандартною за методикою [8] з подальшим визначенням в гомогенатах абсолютного вмісту БХМ кінетичним методом, для чого використано тест-системи «СпайнЛаб» (Україна), «DAC-SpectroMed» та «Vital Development» (Росія) на біохімічному аналізаторі «Labline-80» (Австрія); при визначенні вмісту ліпофусцину – застосовано методику Волчегорського І.А. Цитологічне дослідження препаратів м'язів діафрагми, а також фотографування проведено на мікроскопі Axiostar (Zeiss, ФРН). Вимірювання оптичної щільності ядер і цитоплазми клітин в умовних одиницях оптичної щільності виконували із використанням програми «ВидеоТест» (Росія). При статистичному аналізі результатів дослідження застосовано варіаційну статистику з оцінкою нормальності розподілу та достовірності одержаних результатів [11].

Результати дослідження та їх обговорення

Рівень вмісту глікогену у ГМД в аналізовані часові інтервали коливався: у межах від (4,765±0,058) мг/г - через 3 год після настання смерті до (1,883±0,027^а) мг/г – через 13 год після настання смерті, достовірно (p<0,001) відрізняючись в різні часові інтервали раннього постмортального періоду (ПМП). Слід зазначити, що варіативність абсолютного показника вмісту глікогену у ранньому ПМП по часовим інтервалам знаходилось у межах до 10%, що характеризується як низький рівень варіативності ознаки. Так (табл. 1), вже через 5 год після настання смерті – має місце достовірне (p<0,01) зниження вмісту глікогену у ГМД – до (4,247±0,042) мг/г, через 7 год – повторне достовірне (p<0,01) його зниження – до (3,956±0,032^а) мг/г. В наступних часових інтервалах, також зареєстровано подальше зменшення абсолютного вмісту глікогену в ГМД (9 год – до (3,465±0,034^а) мг/г, 11 год – до

(2,465±0,020^а) мг/г та в 13 год – до (1,883±0,027^а) мг/г.

Тобто рівень вмісту глікогену у ГМД зі зростанням термінів ДНС – постійно та прогресивно зменшувався; в цілому, за 10 годин раннього ПМП рівень вмісту у ГМД глікогену зменшився більше ніж в 2,5 рази та становив 40,0% від висхідного значення (рис. 1).

Зворотною закономірністю характеризувалась динаміка змін вмісту у ГМД кислій фосфатази: рівень вмісту кислій фосфатази у ГМР в аналізовані часові інтервали значно коливався від (2,748±0,019) од/г - через 3 год після настання смерті до (4,449±0,032^а) од/г – через 13 год після настання смерті, достовірно (p<0,001) відрізняючись в різні часові інтервали раннього ПМП.

Так (табл. 1), вже через 5 год після настання смерті – мало місце достовірне (p<0,01) зростання її вмісту у ГМД – до (3,148±0,025) од/г, через 7 год – повторне достовірне (p<0,01) його зростання – до (3,502±0,048^а) од/г та, а наступні часові інтервали вміст кислій фосфатази також продовжував зростати; в цілому, за 10 годин раннього ПМП рівень вмісту у ГМД кислій фосфатази збільшився 1,6 рази та становив 182,0% від висхідного рівня (рис. 1).

Динаміка вмісту лактату у ГМД характеризувалась прогресивним (p<0,01) зростанням в період до 9 од з моменту настання смерті (з (4,699±0,026) ммоль/г в 3 год до (7,122±0,053^а) ммоль/г – в 9 год, після чого поступово знижувалася, сягнувши рівня (5,783±0,036^а) ммоль/г до 13 год після настання смерті, що достовірно більше, ніж на початок раннього ПМП (p<0,01).

Вміст у ГМР лактатдегідрогенази (ЛДГ) в аналізовані часові інтервали коливався - від (579,9±6,6) од/г - через 3 год після настання смерті до (428,1±3,0) од/г – через 13 год після настання смерті, достовірно (p<0,001) відрізняючись в різні часові інтервали раннього ПМП.

Таблиця 1
Рівні вмісту біохімічних маркерів стану м'язової тканини діафрагми у ранньому постмортальному періоді, залежно від давності настання смерті

Біохімічні маркери	Постмортальні часові інтервали (години)					
	3 год	5 год	7 год	9 год	11 год	13 год
БХМ ₁ - вміст глікогену, мг/г	4,765±0,058	4,247±0,042 ^а	3,956±0,032 ^{а,б}	3,465±0,034 ^{а,б}	2,465±0,020 ^{а,б}	1,883±0,027 ^{а,б}
БХМ ₂ - вміст кислій фосфатази, од/г	2,748±0,019	3,148±0,025 ^а	3,502±0,048 ^{а,б}	4,854±0,036 ^{а,б}	4,647±0,032 ^{а,б}	4,449±0,032 ^{а,б}
БХМ ₃ - вміст лактату, ммоль/г	4,699±0,026	5,098±0,053 ^а	6,422±0,059 ^{а,б}	7,122±0,053 ^{а,б}	6,730±0,068 ^{а,б}	5,783±0,036 ^{а,б}
БХМ ₄ - вміст лактат-дегідрогенази, од/г	579,9±6,6	588,4±6,8	544,2±5,5 ^{а,б}	503,4±3,6 ^{а,б}	473,8±3,0 ^{а,б}	428,1±3,0 ^{а,б}
БХМ ₅ - вміст ліпофусцину, од/г	2,121±0,024	2,468±0,023 ^а	3,243±0,044 ^{а,б}	4,329±0,033 ^{а,б}	5,007±0,048 ^{а,б}	5,982±0,050 ^{а,б}
БХМ ₆ - вміст холінестерази, од/г	1512,8±11,5	1446,4±11,1 ^а	1285,0±10,0 ^{а,б}	1224,1±9,9 ^{а,б}	973,9±7,7 ^{а,б}	900,8±5,8 ^{а,б}

Примітка: ^а – достовірні відмінності з попереднім інтервалом на рівні p<0,05;

^б – достовірні відмінності з першим інтервалом на рівні p<0,01;

ГМД – гомогенат м'язової тканини діафрагми.

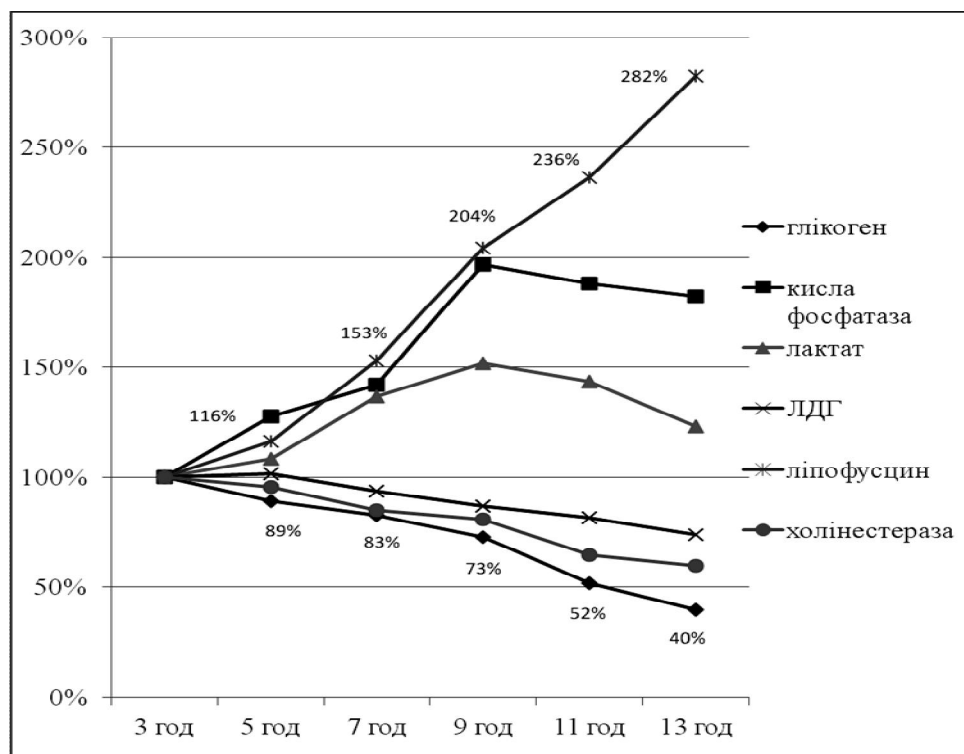


Рис. 1. Динаміка вмісту біохімічних маркерів стану м'язової тканини діафрагми у ранньому постмортальному періоді, залежно від давності настання смерті (стандартизовані показники, пояснення в тексті)

Слід зазначити, що коливання абсолютного показника вмісту ЛДГ по часовим інтервалам характеризувалось постійним зменшенням (табл. 1), вже через 7 год після настання смерті – до $(544,2 \pm 5,5)$ од/г, через 9 год – повторно достовірно ($p < 0,01$) його зменшення – до $(503,4 \pm 3,6^a)$ од/г; в цілому, за 10 годин раннього ПМП рівень вмісту у ГМД лактатдегідрогенази зменшився в 1,3 рази та становив 74,0% від висхідного рівня (рис. 1).

Рівень вмісту ліпофусцину у ГМД в аналізовані часові інтервали раннього ПМП прогресивно зростав, від $(2,121 \pm 0,024)$ од/г - через 3 год після настання смерті до $(5,982 \pm 0,050)$ од/г – через 13 год після настання смерті, достовірно ($p < 0,001$) відрізняючись в різні часові інтервали РПП. Коефіцієнт варіації вмісту ліпофусцину у ГМД по часовим інтервалам знаходилось у межах до 10,0%, що характеризує низький рівень варіативності цієї ознаки; в цілому, за 10 годин раннього ПМП рівень вмісту у ГМД ліпофусцину зріс більш ніж в 1,8 рази та становив 282,0% від висхідного рівня (рис. 1).

Рівень вмісту холінестерази у ГМД коливався у межах від $(1512,8 \pm 11,5)$ од/г - через 3 год після настання смерті до $(900,8 \pm 5,8^a)$ мг/г – через 13 год після настання смерті, достовірно ($p < 0,001$) відрізняючись в різні часові інтервали РПП та характеризувався низьким рівнем коефіцієнту варіації; в цілому, за 10 годин раннього ПМП рівень вмісту у ГМД холінестерази зменшився в 1,7 рази та становив 60,0% від висхідного рівня.

Аналіз стандартизованих показників БХМ

(рис. 1) виявив, що найбільш значимою є динаміка змін вмісту в ГМД глікогену, кислоти фосфатази та ліпофусцину. Так, у перші 9 годин після настання смерті – вміст ліпофусцину та кислоти фосфатази на 100,0%, а вміст глікогену - зменшується на 27,0% та, в подальшому – після 9 год з моменту настання смерті ці два БХМ (ліпофусцину та глікоген) продовжують відповідну закономірність.

Однак, після 9 год з моменту настання смерті, вмісту кислоти фосфатази практично стабілізуються, сягнувши рівня $(4,854 \pm 0,036)$ од/г. Отже, в терміни до 9 год з моменту настання смерті діагностично значимим є визначення співвідношення холінестерази/глікоген, або кислота фосфатаза/глікоген, а після 9 годин – лише холінестерази/глікоген. Саме ці БХМ найбільш маніфестно демонструють закономірності біохімічних змін ГМД у ранньому ПМП, залежно від давності настання смерті.

Виконане дослідження дозволило об'єктивізувати зміни міоцитів м'язів діафрагми (табл. 2) шляхом виміру їх оптичної щільності, визначення кількісних закономірностей (рис. 2), а також діагностичної інформативності (I, біт) цих показників залежно від давності настання смерті.

Як можна дійти висновку з отриманих результатів, зміну ($p < 0,01$) оптичної щільності ядра міоцитів діафрагмальних м'язів зареєстровано вже після 5-тої години після настання смерті, коли вона зменшується більше ніж на 10%; відповідно становила $(113,1 \pm 0,8)$ од та $(124,9 \pm 1,0)$ од.

Аналогічною закономірністю характеризуються зміни ($p < 0,01$) оптичної щільності цитоплазми: зареєстровано її зростання на 5-ту годину після настання смерті, коли вона зменшується з $(131,5 \pm 0,8)$ од до $(145,3 \pm 0,9)$ од. Зважаючи на

виявлені нелінійні у часі зміни оптичної щільності ядра та цитоплазми, нами визначені статистичні закономірності цих процесів у діафрагмальних м'язах, які представлені у формі поліномів (рис. 2).

Таблиця 2
Біофізичні маркери та кількісно-аналітичні закономірності змін оптичної щільності ядра та цитоплазми клітин м'язів діафрагми у ранньому постмортальному періоді, залежно від давності настання смерті

Біофізичні маркери		Постмортальні інтервали (години)					
		3 год	5 год	7 год	9 год	11 год	13 год
Оптична щільність ядра (БФМ ₇)	ОЩ, од	113,1±0,8	119,5±0,7	124,9±1,0	120,4±1,3	119,5±1,2	108,2±0,8
	I, біт	0,402	0,352	0,334	0,413	0,381	0,390
Оптична щільність цитоплазми (БФМ ₈)	ОЩ, од	131,5±0,8	145,3±0,9	162,8±0,9	154,9±0,9	146,4±0,8	123,9±0,9
	I, біт	0,303	0,186	0,075	0,235	0,224	0,299

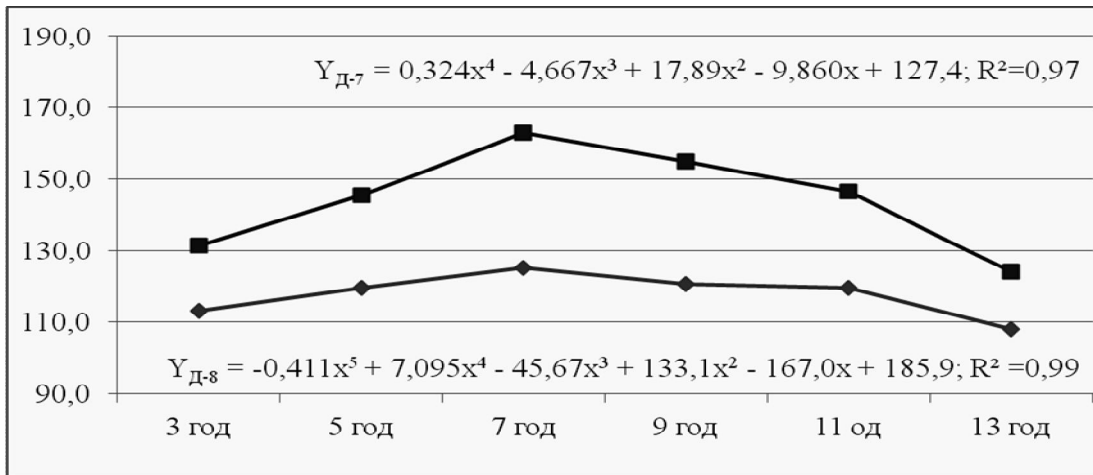


Рис. 2 Динаміка змін оптичної щільності ядра (УД-7) та цитоплазми (УД-8) м'язів діафрагми у ранньому постмортальному періоді, залежно від давності настання смерті.

Звичайно, маючи на меті обґрунтування критеріальної значимості окремих морфологічних, біохімічних та біофізичних маркерів змін МТ діафрагмальних м'язів у ранньому ПМП, зважаючи на системність їх посмертних змін, нами вивчено кореляційні взаємозв'язки між діагностичними ознаками (маркерами змін) та визначено найбільш діагностично цінні з них (табл. 3). Так, за показником системоутворення (КС), найбільш значимими для діагностики ДНС за даними діа-

фрагмальних м'язів у ранньому ПМП виявилися: БХМ₁ – вміст глікогену, БХМ₄ – вміст ЛДГ, БХМ₅ – вміст ліпофусцину та БФМ₆ – вміст холінестерази, (перші чотири ранги). Зауважимо, що ці чотири маркери процесу посмертних змін м'язів діафрагми, практично у однаковій мірі, здатні бути критеріями для оцінки ДНС (цитобіофізичні маркери виявилися як такі, що характеризуються меншими коефіцієнтами системоутворення).

Таблиця 3
Кореляційні взаємозв'язки між структурно-біохімічними маркерами стану м'язів діафрагми у ранньому постмортальному періоді

маркери	БХМ ₁	БХМ ₂	БХМ ₃	БХМ ₄	БХМ ₅	БХМ ₆	БФМ ₇	БФМ ₈
БХМ ₁		-0,824	-0,493	0,970	-0,983	0,990	0,376	0,295
БХМ ₂	-0,824		0,846	-0,839	0,880	-0,835	0,017	0,139
БХМ ₃	-0,493	0,846		-0,542	0,580	-0,566	0,485	0,604
БХМ ₄	0,970	-0,839	-0,542		-0,993	0,973	0,414	0,298
БХМ ₅	-0,983	0,880	0,580	-0,993		-0,980	-0,355	-0,243
БХМ ₆	0,990	-0,835	-0,566	0,973	-0,980		0,295	0,209
БФМ ₇	0,376	0,017	0,485	0,414	-0,355	0,295		0,979
БФМ ₈	0,295	0,139	0,604	0,298	-0,243	0,209	0,979	
КС	0,704	0,593	0,604	0,677	0,672	0,643	0,424	0,412
ρ	1	6	5	2	3	4	7	8

Примітка: БХМ₁ – вміст глікогену, БХМ₂ – вміст кислій фосфатази, БХМ₃ – вміст лактату, БХМ₄ – вміст лактатдегідрогенази, БХМ₅ – вміст ліпофусцину, БХМ₆ – вміст холінестерази, БФМ₇ – відносна оптична щільність ядра, БФМ₈ – відносна фонова оптична щільність цитоплазми, КС – коефіцієнт системоутворення; ρ – ранг діагностичної ознаки (маркера).

Висновки

З'ясовано, що у ранньому ПМП відбуваються відповідні структурно-біохімічні зміни тканини м'язів діафрагми, найбільш показовими з них є: постмортальна динаміка вмісту в ГМД глікогену, кислоти фосфатази та ліпофусцину; в терміни до 9 год з моменту настання смерті діагностично значимим є визначення співвідношення холінестераза/глікоген, або кисла фосфатаза/глікоген, а після 9 годин – лише холінестераза/глікоген. Саме ці БХМ найбільш маніфестно демонструють закономірності структурно біохімічних змін ГМД у ранньому ПМП, залежно від давності настання смерті. У системному взаємозв'язку досліджено парні кореляційні показники між біохімічними та біофізичними маркерами стану МТ діафрагми і визначені відповідні коефіцієнти системоутворення по шести часовим інтервалам раннього ПМП, що дозволило обґрунтувати критеріально значимі з них для підвищення точності діагностики ДНС.

Перспективи подальших досліджень мають бути спрямовані на вивчення постмортальної динаміки БХМ структурно-біохімічного стану МТ інших морфо-функціональних типів задля наукового забезпечення точності діагностики термінів ДНС в практиці судово-медичних експертиз.

Література

1. Bachynskiy VT, Harazdiuk MS, Bezhenar IL, Kyskan Ya S. *Mozhlyvist vyznachennia chasu nastannia smerti za vlasniu fluoresentsiieiu plivok likvoru u korotkokhvylovomu spektri* [Ability to determine the time of death due to its own fluorescence of the liquor films in the short-wave spectrum]. *Materialy naukovoï konferentsii profesorsko-vykladatskoho skladu VZO. Bukovynskiy derzhavnyi medychnyi universytet. Chernivtsi*; 2017: 4-5. (Ukrainian)
2. Bachynskiy VT. *Suchasni diahnostychni mozhlyvosti vyznachennia davnosti nastannia smerti: problemy ta perspektyvy* [Modern diagnostic possibilities of determining the prescription of death: problems and perspectives]. *Tezy mizhnarodnoi*

- konferentsii «Suchasni dosiahnennia v haluzi sudovoï medytsyny ta problemni pytannia pry provedenni sudovo-medychnykh ekspertyz u viddili komisiinykh ekspertyz ta u viddili ekspertyzы trupiv». Lviv; 2016: 302-4. (Ukrainian)
3. Olkhovskiy VO, Holubovych LL, eds. *Vyznachennia davnosti nastannia smerti: monohrafiia* [Determination of the prescription of the onset of death: a monograph]. Kharkiv: FOP Brovin OV; 2017. 168 p. (Ukrainian)
4. Harazdiuk MS, Bachynskiy VT, Vanchuliak Ola, Ushenko OH. *Vyznachennia davnosti nastannia smerti shliakhom dvomirnoho kartohrafuvannia poliaryzatsiino-neodnorodnykh zobrazhen polikrystalichnykh plivok likvoru* [Determination of the prescription of death due to two-dimensional mapping of polarization-non-uniform images of polycrystalline plaque films]. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia*. 2016; 15(1): 36-42. (Ukrainian)
5. Hladkykh DB. *Sudovo-medychna diahnostyka davnosti nastannia smerti za supravitalnoiu reaktsiieiu zinyts* [Forensic medical diagnostics of the prescription of death after supraventricular reaction of the pupils]. *Avtoref dys na zdobuttia nauk stupenia kand med nauk: spets 14.00.25 «Sudova medytsyna»*. Kyiv; 2015. 19 p. (Ukrainian)
6. Hurov OM, Kozachenko IM, Kutsenko SV, Hladkykh DB. *Vstanovlennia davnosti nastannia smerti u rannomu posmertnomu periodi za supravitalnoiu reaktsiieiu zinyts na diu pilokarpin* [Establishing the prescription of death in the early post-mortem period for the supraventricular reaction of the pupils to the action of pilocarpine]. *Krymynalystyka y sudebnaïa medytsyna: Mezhevdomstvennyi nauchno-metodycheskyi sbornyk*. 2014; 59: 443-51. (Ukrainian)
7. Konoval NS. *Analiz arkhivnykh sudovo-medychnykh ekspertyz shchodo vyznachennia davnosti nastannia smerti* [Analysis of archival forensic examinations on determining the prescription of death]. *Sudovo-medychna ekspertiza*. 2018; 2: 32-5. (Ukrainian)
8. Konoval NS. *Minlyvist kryterialnosti doslidzhennia davnosti nastannia smerti u rannomu periodi* [The variability of the validity of the study of prescription death in the early period]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 2018; 5(14): 231-6. (Ukrainian)
9. Kuzovkov AV, Vavylou Alu. *Ob'ektyvnyzatsiia dyahnostycheskykh alhorytmov ustanovleniia davnosti smerti cheloveka po dynamike tympanycheskoi davnosti* [Objectification of diagnostic algorithms for determining the limitation of death of a person according to the dynamics of the tympanic temperature]. *Sovremennye problemy nauky y obrazovaniia*. 2017; 2: 12. (Ukrainian)
10. Olkhovskiy VO, Holubovych LL, Khyzhniak VV, Konoval NS. *Vyznachennia trvalosti posmertnoho periodu v sudovo-medychnii ekspertnii praktysi: suchasnyi stan i perspektyvy* [Determination of the duration of the post-mortem period in forensic expert practice: the current state and prospects]. *Eksperymentalna i klinichna medytsyna*. 2016; 4(73): 154-62. (Ukrainian)
11. Moskalenko VM, Voronenko YuV, eds. *Sotsialna medytsyna ta orhanizatsiia okhorony zdorovia* [Social medicine and healthcare organization]. Ternopil; 2002. P. 50-75. (Ukrainian)

Реферат

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОСТМОРТАЛЬНЫХ СТРУКТУРНО-БИОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ДИАФРАГМЫ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДАВНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ

Коновал Н.С.

Ключевые слова: мышечная ткань диафрагмы лёгких, структурно – биохимические маркеры, постмортальный период, давность наступления смерти, диагностика, судебная медицина.

Вопрос об определении давности наступления смерти до сих пор остается сложной и до конца не решенной проблемой, а разработка новых научно обоснованных методов, направленных на преодоление указанных трудностей, является первоочередной задачей в решении проблемы диагностики давности наступления смерти. Цель исследования заключалась в изучении структурно-биохимических изменений мышечной ткани диафрагмы в раннем постмортальном периоде. Исследовано мышечную ткань диафрагмы лёгких 30 трупов людей в раннем постмортальном периоде (во временных интервалах 3-13 часов с момента наступления смерти). Изучали структурно-биохимические маркеры в гомогенатах мышц диафрагмы: содержание гликогена, кислой фосфатазы, лактата, лактатдегидрогеназы, липофусцина, холинестеразы. Выявлено, что в раннем постмортальном периоде структурно-биохимические изменения мышечной ткани диафрагмы характеризуются закономерными морфологическими биохимическими и биофизическими изменениями. В частности, наиболее показательной является постмортальная динамика содержания гликогена, кислой фосфатазы и липофусцина; так, если во временном интервале 3-9 часов с момента наступления смерти наиболее диагностически ценными являются определения соотношения «холинестераза/гликоген или кислая фосфатаза/гликоген, то после 9 часов – только «холинестераза/гликоген». Содержание гликогена в гомогенатах мышечной ткани диафрагмы в зависимости от давности наступления смерти колебалось: в пределах от (4,765±0,058) мг/г - через 3 часа, до (1,883±0,027) мг/г – через 13 часов после наступления смерти, достоверно (p<0,001) отличаясь по временным интервалам. Обратной зако-

номерностью характеризовалось содержание кислой фосфатазы: $(2,748 \pm 0,019)$ ед/г - через 3 часа и $(4,449 \pm 0,032)$ ед/г – через 13 часов. Именно эти маркеры наиболее манифестно демонстрируют закономерности и могут использоваться в качестве критериально-значимых признаков при судебно-медицинской диагностике .

Summary

CONSISTENT PATTERNS OF POSTMORTAL STRUCTURAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN DIAPHRAGM MUSCULAR TISSUE: IMPORTANCE FOR FORENSIC MEDICAL ESTIMATION OF TIME OF DEATH COMING

Konoval N.S.

Key words: diaphragm muscular tissue, structural and biochemical markers, post-mortal period, time of death coming, diagnosis, forensic medicine.

The issue on estimating the time of death coming still remains a challenge that requires a lot of questions to be answered, therefore, the development of new scientific methods aimed at overcoming these difficulties is a top priority in solving the problem of estimating the time of death coming.

The purpose of this study was to investigate the structural and biochemical changes in the muscle tissue of the diaphragm in the early post-mortem period.

The muscular tissue samples of the diaphragm just below the lungs taken from 30 human corpses in the early post-mortem period (in time intervals of 3-13 hours from the onset of death) were investigated. We studied structural and biochemical markers in the homogenates of the muscles of the diaphragm: the content of glycogen, acid phosphatase, lactate, lactate dehydrogenase, lipofuscin, and cholinesterase. It was found out that in the early post-mortem period structural and biochemical changes in the muscle tissue of the diaphragm are characterized by regular morphological biochemical and biophysical changes. In particular, the post-mortem dynamic changes in glycogen, acid phosphatase and lipofuscin levels is most significant; i.e. within the time interval of 3–9 hours from the time of death coming, the assessment of the “cholinesterase / glycogen or acidic phosphatase / glycogen” ratio is the most diagnostically valuable, then after 9 hours the only “cholinesterase / glycogen” ratio is meaningful.

The content of glycogen in the homogenates of the diaphragm muscle tissue depending on the time of death coming ranged from (4.765 ± 0.058) mg / g in 3 hours, to (1.883 ± 0.027) mg / g in 13 hours after the death coming, reliably ($p < 0.001$) differing in time intervals. The inverse pattern was characterized by the acid phosphatase content: (2.748 ± 0.019) u / g in 3 hours and (4.49 ± 0.032) u / g in 13 hours. These markers are the most significant to demonstrate the patterns and can be used as critically important signs in forensic diagnosis.