

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

Монографія

За загальною редакцією

В.О. Ольховського, Л.Л. Голубовича та В.Т. Бачинського



Харків – 2019

THE MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
KHARKIV NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

# **DETERMINATION OF THE TIME OF DEATH**

Monograph

**Edited by  
V.O. Olkhovskiy, L.L. Golubovic and V.T. Bachinskiy**

Authors:

- Olkhovskiy Vasil Oleksiyovich
- Golubovic Leonid Lvovich
- Bachinskiy Victor Teodosovich
- Khyzhniak Volodymyr Volodymyrovych
- Golubovic Pyotr Leonidovich
- Kravchenko Iurii Mikolajovich
- Golubovic Andrey Leonidovich
- Balanovskiy Vyacheslav Vladimirovich
- Morgun Andrey Oleksandrovich
- Grygorian Edgar Karlovich

УДК: 340.624.6+343.983.7:616-074-091

ББК 58

В 42

Рекомендовано Вченою радою Харківського національного медичного університету (протокол № 2 від 21.02.2019 р.).

**Колектив авторів:** професор Ольховський В.О. (передмови, післямова, розділи 1 і 7, список рекомендованої літератури), професор Голубович Л.Л. (передмови, післямова, розділи 3 і 6, список використаної літератури), професор Бачинський В.Т. (передмова до 2-го видання, розділи 1, 4 і 5), доцент Хижняк В.В. (розділи 1-3, 5-7, іменний покажчик), доцент Голубович П.Л. (розділи 3.1, 3.2 і 6), Кравченко Ю.М. (розділ 5 і 6, іменний покажчик), канд. мед. наук Голубович А.Л. (розділи 3 і 7), Балановський В.В. (розділи 5 і 6), Моргун А.О. (розділи 1-3, малюнки, рисунки), Григорян Е.К. (розділи 6 і 7, список використаної літератури).

**Рецензенти:**

**Герасименко О.І.** – доктор медичних наук, професор кафедри патоморфології, судової медицини та гістології Донецького національного медичного університету МОЗ України, професор

**Михайличенко Б.В.** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри судової медицини та медичного права Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України (м. Київ).

**Шепітько В.Ю.** – доктор юридичних наук, професор, завідувач кафедри криміналістики Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, дійсний член (академік) Національної академії правових наук України, Заслужений діяч науки і техніки України (м. Харків).

**С59** Визначення давності настання смерті : монографія. Вид. 2-ге виправ. і доповн. / За заг. ред. В.О. Ольховського, Л.Л. Голубовича та В.Т. Бачинського. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 229 с.

ISBN

У 2-му виданні монографії проведено ґрунтовний аналіз сучасної наукової літератури і практичних рекомендацій щодо визначення давності настання смерті. За результатами більшості методів викладено власне ставлення до них авторів.

Наш доробок адресований, в першу чергу, практикам-судово-медичним експертам, а також лікарям-інтернам, студентам медичних вузів, що вивчають судову медицину, співробітникам органів дізнання, поліції, слідчим, прокурорам і суддям. Корисним він може бути і для лікарів інших спеціальностей.

УДК: 340.624.6+343.983.7:616-074-091

ББК 58

ISBN

© Ольховський В.О., Голубович Л.Л., Бачинський В.Т., Хижняк В.В., Голубович П.Л.,

© Кравченко Ю.М., Голубович А.Л., Балановський В.В., Моргун А.О., Григорян Е.К.

© Моргун А.О. – малюнок на 1-й сторінці

© Моргун А.О. – малюнки

## З М І С Т

Зміст .....	4
Перелік умовних скорочень .....	6
Передмова до 1-го видання .....	7
Передмова до 2-го видання .....	9
Розділ 1. Встановлення факту настання смерті та її давності у ранній посмертний період .....	10
1.1. Значення первинних ознак в діагностиці факту і давності настання смерті .....	18
1.1.1. Первинні посмертні зміни (явища) .....	19
1.1.2. Реакція скелетної мускулатури на електричне подразнення .....	25
1.2. Реакція гладких м'язів райдужки ока на електричне подразнення .	27
1.3. Реакція гладких м'язів райдужної оболонки ока на хімічні подразники .....	29
Розділ 2. Ранні трупні зміни .....	34
2.1. Трупне (м'язове) залякання .....	35
2.2. Трупні плями .....	48
2.3. Охолодження трупа .....	64
2.4. Аутоліз .....	83
2.5. Висихання .....	86
Розділ 3. Можливості визначення давності настання смерті в пізньому посмертному періоді .....	91
3.1. Руйнівні трупні зміни. Гниття .....	92
3.1.1. Фактори зовнішнього середовища .....	106
3.1.2. Фактори, що обумовлені особистими характеристиками померлої людини .....	107
3.1.3. Інші фактори .....	108
3.1.4. Стадії розкладання трупів .....	109
3.1.5. Динаміка макроскопічних змін ознак розкладання в залежності від давності настання смерті .....	112
3.2. Консервуючі трупні явища .....	120
3.2.1. Муміфікація .....	120
3.2.2. Жировіск .....	122
3.2.3. Торф'яне дублення .....	125
3.3. Інші умови збереження і руйнування трупів .....	126
3.3.1. Судово-медична ентомологія .....	126
3.3.2. Природна та техногенна консервація .....	138
3.3.3. Визначення давності смерті по циклам розвитку рослин .....	142
3.3.4. Визначення давності смерті по залишкам трупа .....	143
3.3.4.1. Визначення давності смерті по кістковим залишкам .....	144

3.3.4.2. Визначення давності смерті ексгумованих трупів .....	144
Розділ 4. Сучасні новітні технології визначення давності настання смерті	150
Розділ 5. Лабораторні та високотехнологічні методи визначення давності смерті .....	174
5.1. Лабораторне визначення давності настання смерті .....	174
5.2. Високотехнологічні методики визначення давності настання смерті	182
5.3. Визначення ДНС при мінливій температурі зовнішнього середовища .....	183
5.4. Визначення ДНС при зледенінні трупа .....	190
Розділ 6. Визначення давності настання смерті за результатами досліджень вітчизняних та іноземних авторів, зведеними в таблиці .....	193
Розділ 7. Історичні довідки .....	201
7.1. Історична довідка щодо М.М. Белоглазова .....	201
7.2. Історична довідка щодо Ріпо (Ripault L.H.A.) .....	202
7.3. Історична довідка щодо О. Прокопа .....	203
7.4. Історична довідка щодо M.J.V. Orfila .....	205
Післямова .....	207
Список використаних джерел .....	209
Список рекомендованої літератури .....	219
Іменний покажчик .....	223
Відомості про авторів .....	227

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БТ – біологічні тканини.

ДС – давність смерті.

ДНС – давність настання смерті.

КВЧ – квазі висока частота.

КВДП – комплексна відносна діелектрична проникність.

ЛДГ – лактатдегідрогеназа.

ПММ – пупіломікрометрія.

ЦНС – центральна нервова система.

ЧМТ – черепно-мозкова травма.

*215-річчю з дня заснування  
Харківського національного медичного університету  
та кафедри судової медицини, медичного правознавства ім.Засл. проф.М.С.  
Бокаріуса присвячується  
Автори*

## **ПЕРЕДМОВА ДО 1-го ВИДАННЯ**

Ще в сиву давнину при розслідуванні злочинів зі смертельними наслідками завжди виникали питання давності настання смерті людини, про що згадується у манускриптах індусів (Айюрведа, 600 р. до н. е.), працях Гіппократа (460-370 рр. до н. е.), книзі Мойсея (1 ст. до н. е.) тощо. На практичну важливість вирішення цього питання вказували автор відомого трактату по судовій медицині всесвітньо визнаний італійський лікар Р. Zacchias (1688), Є.Й. Мухін (1805, 1824), Р.Н. Nysten (1811), М.І.В. Orfila (1824), С.О. Громов (1832-1838), І.Л. Каспер (1872) та ін.

Вивченню цього питання присвячена значна кількість робіт вітчизняних вчених минулого століття та сьогодення (Бокаріус М.С., 1911, 1925; Кононенко В.І., 1971, 1993, 2003; Ботезату Г.О., 1975; Жаров В.В., 1978, 1996; Білкун В.В., 1980, 1985; Дмитренко Ю.О., 1984; Джамшиді Ф.Г., 1985; Кононенко В.І., Каплуновський П.А. і Джамшиді Ф.Г., 1987; Вавілов О.Ю., 2000; Коровін А.А., 2000; Щепочкин О.В., 2001; Швед Є.Ф., 2006; Ванчуляк О.Я, 2007; Бачинський В.Т., 2009; Тагаєв М.М. та співавтори, 2011; Лосєва О.Ф., 2013 та ін.). Отже, одним із першочергових завдань, яке ставиться правоохоронними органами перед судово-медичними експертами, є питання про давність настання смерті (ДНС). Це, з одного боку, свідчить про значні труднощі, які ще й досі не дають можливості судово-медичним експертам вирішувати це питання з мінімальним відхиленням від реального часу, а з іншого боку – про дуже велику актуальність вказаної проблеми.

На сьогодні науковцями усього світу виконана дуже велика кількість досліджень з метою встановлення давності настання смерті. При цьому досліджувались різні аспекти посмертних перетворень тканин людського організму, починаючи з макроскопічного вивчення відомих всім ранніх трупних явищ і закінчуючи сучасними високотехнологічними методами. Але одні методики виявились досить складними для практичного застосування, інші (до цього часу) – носять лише науково-теоретичний характер, бо виконані на складних і коштовних приладах, які використовуються в специфічних сферах науки і техніки.

Судово-медичні експерти на практиці зацікавлені в існуванні надійних, стійких критеріїв, які б давали можливість однозначно трактувати ті чи інші посмертні явища, що спостерігаються в організмі, та які б дозволяли з найбільшим наближенням до реальних значень визначення давності настання смерті, бажано вже

на місці пригоди, з уточненням цього питання в умовах відділу судово-медичної експертизи трупів та лабораторних підрозділів.

Ми поставили перед собою мету проаналізувати основні етапи і напрямки вирішення питання ДНС, показати позитивні та негативні переваги і недоліки певних застосованих методів. У монографії дається аналіз кожного з існуючих на цей час основних напрямків визначення давності настання смерті.

Автори приймали участь у розробці частини існуючих методів та, маючи значний практичний досвід роботи судово-медичним експертами відділу судово-медичної експертизи трупів, відділу комісійних судово-медичних експертиз, відділень судово-медичної криміналістики, імунології та відділу чергових судово-медичних експертів (Голубович Л.Л. – понад 50 років), перевіряли на придатність і втілювали в експертну практику більшість відомих на цей час вітчизняних методик, приладів та інструментів, запропонованих розробниками.

Монографія структурована у наступному порядку: коротко наведено характеристики трупних явищ; зроблено наголос на чинниках, які сприяють або уповільнюють їх розвиток; викладено запропоновані методи дослідження посмертних явищ. За результатами більшості досліджень є власне ставлення авторів монографії до них.

Підготовлені матеріали адресовані, в першу чергу, практичним судово-медичним експертам, а також лікарям-інтернам за спеціальністю «судово-медична експертиза», студентам вищих навчальних медичних закладів, що вивчають судову медицину, судово-слідчим органам і поліції. Корисними вони також можуть бути і для практикуючих лікарів інших медичних спеціальностей.

Автори із вдячністю сприймуть усі зауваження та побажання щодо поліпшення викладених даних.

З повагою – автори



## ПЕРЕДМОВА ДО 2-го ВИДАННЯ

Друге видання монографії є продовженням попереднього від 2017 року, яке отримало позитивну оцінку фахівців судових медиків України та є відповіддю на їхні побажання продовжити роботу у визначеному напрямку.

Крім того, після друку 1-го видання монографії вступили в законну силу зміни до Кримінального процесуального кодексу України, у якому слідчого або прокурора зобов'язали звертатися з клопотанням до слідчого судді для винесення ухвали щодо проведення експертизи встановлення причини смерті. Це обумовило наявність питання в ухвалах слідчих судей про час настання смерті у більшості випадків судово-медичних експертиз трупів.

Тому основний колектив авторів позитивно сприйняв такі пропозиції і надає Вашій увазі друге перероблене і доповнене видання.

Зокрема, це стосується значної уваги до судово-медичної ентомології, створення нових розділів «Лабораторні та високотехнологічні методи визначення давності смерті», а завдяки професору В.Т. Бачинському та його судово-медичної школи з Буковини – «Сучасні новітні технології визначення давності настання смерті». Окремий акцент зроблено на визначенні давності настання смерті при мінливій температурі зовнішнього середовища та зледенінні трупа.

Також ми вперше пропонуємо читачеві розділ історичних довідок щодо М.М. Белоглазова, Ріпо (Ripault L.H.A.), М.І.В. Orfila і О. Прокопа. Сподіваємося, що ці повчальні факти стануть корисними для фахівців.

Колектив авторів другого видання монографії сподівається на критичну, але позитивну оцінку своєї роботи і з вдячністю врахує всі побажання.

З повагою – автори

## РОЗДІЛ 1

### ВСТАНОВЛЕННЯ ФАКТУ НАСТАННЯ СМЕРТІ ТА ЇЇ ДАВНОСТІ У РАННІЙ ПОСМЕРТНИЙ ПЕРІОД

Смерть – це необоротне припинення основних життєвих функцій організму (кровообігу, дихання, функцій центральної нервової системи, травлення тощо).

Перехід від життя до смерті, зазвичай, не є миттєвим. Цей процес називається вмиранням і складається з низки послідовних етапів:

а) **передагональний стан** – людина непритомна, артеріальний тиск безупинно знижується, тони серця значно послаблені, дихання поверхневе, пришвидшене, рефлекси різко знижені;

б) **термінальна пауза** – свідомість, дихання, пульс, серцебиття, рефлекси та інші функції практично відсутні;

в) **агонія (конання)** – свідомість втрачена, але час від часу на коротку мить повертається, дещо частішає пульс, а дихання навпаки у виді поодиноких вдихів і до того ж глибоке;

г) **клінічна смерть** – повне пригнічення свідомості, рефлексів, дихання, діяльності серця. Цей стан триває впродовж 5-8 хв. і протягом цього терміну ще можна повернути організм до життя. Саме через це виявлення тіла людини без видимих ознак життя і абсолютних ознак смерті чи наявності несумісних (на перший погляд) з життям ушкоджень, особливо при огляді трупа на місці пригоди, потребує надання їй невідкладної медичної допомоги;

г) **біологічна смерть** – розвиток необоротних змін у діяльності центральної нервової системи, дихання та кровообігу.

Після настання смерті в організмі проявляються спочатку первинні ознаки смерті, а потім з плином часу розвиваються ранні та пізні посмертні явища.

Кожен судово-медичний експерт, який визначає час та ДНС, повинен чітко усвідомити, що абсолютної точності у цьому питанні не може бути, бо в біології всі процеси характеризуються дуже великою варіабельністю та індивідуальністю. Навіть у стаціонарах медичних установ час смерті може бути відносно точно зафіксований лише за допомогою електрокардіографа або енцефалографа. А в побуті, коли швидко медичну допомогу викликають до вмираючої людини, лікар, не виявивши ознак життя, першочергово приступає до реанімаційних заходів, проведення яких здійснюється протягом 40 хв. – 1 год. Лише після цього він констатує факт смерті та фіксує час її настання. Але смерть могла настати не в момент констатації, а на годину чи півгодини раніше.

В подальшому на розвиток спочатку ранніх, а потім і пізніх трупних явищ впливає велика кількість причин, що залежать і від стану та особливостей організму померлого, і від причини смерті, і ще в більшій мірі від впливу навколишнього середовища. Тож вже в першій половині доби часове відхилення від дійсного моменту настання смерті в той чи інший бік може складати 1-2 год. З плином часу цей розрив ще більше зростає.

При оцінці посмертних змін в залежності від часу настання смерті необхідно враховувати особливості термінального періоду, агонії і настання смерті. Відомо, що у процесі вмирання під час агонії порушується діяльність життєво важливих органів і виникають певні їхні пошкодження. Певне значення має також включення компенсаторних механізмів, які на певний час віддаляють час настання смерті. Найменші посмертні зміни можуть бути лише при миттєвій смерті здорових осіб після механічної травми, що не сумісна з життям, але й вона не зберігає в абсолютній точності прижиттєвий стан органів, тканин та клітин. Це пояснюється явищами переживання тканин і органів після зупинки серця. Відомо також, що ознакою агонії є розлад циркуляції крові внаслідок слабкості скорочувальної здатності серця, яка з часом посилюється, а також патологічних реакцій при шоківому стані та колапсі. При цьому виявляється застій крові, що веде до набряку легень, особливо задніх їх відділів внаслідок гіпоксії і порушення проникності стінок судин. Це явище викликає дрібні крововиливи під серозні оболонки легень. Спостерігаються крововиливи і ерозії в слизову оболонку шлунку і кишок. Вказані зміни спостерігаються при ушкодженнях мозку, шоківих станах і різних інтоксикаціях (В.О. Неговський і В.М. Шапіро, 1966).

Одразу після настання смерті окремі органи і тканини ще зберігають життєздатність і можуть (різною мірою і протягом різного часу) реагувати на зовнішні подразнення (спостерігаються «суправітальні» реакції). Потім відбувається загибель клітин і розвиваються необоротні зміни, серед яких розрізняють ранні та пізні. Дослідження цих змін лежить в основі практичної діяльності судових медиків при визначенні давності настання смерті.

В.К. Сокол і В.В. Хижняк (2014) зробили огляд науково-літературного і практичного доробку судових медиків щодо проблеми визначення ДНС і показали певну неузгодженість підходів дослідників до визначення цього та інших термінів.

Вони запропонували свій погляд на глосарій теми ДНС, що складається з наступних основних медичних термінів.

Інтернет-перекладач у пошуковій системі Google з української та російської мови на латинську мову медичних понять і визначень пропонує наступні, найближчі до первісного джерела терміни за проблемою ДНС (див. таблицю 1.1).

Ці адекватні запозичення з латинської мови вільні від непотрібних і скоадних запозичень з інших мов, насамперед, грецької. Нижче наведено ті латинські слова і

прийменники та їх Інтернет-переклад українською мовою, що відповідають сучасному стану медичного сленгу в більшості країнах.

Таблиця 1.1

Інтернет-переклад російською й українською мовами латинських понять, що пов'язані з давністю смерті (за В.К. Соколом і В.В. Хижняком, 2014)

Латина	Переклад російською мовою	Переклад українською мовою
Embryo	Зародыш	Зародок
Natum	Новорождённый	Новонароджений
Vitam	Жизнь	Життя
Praescriptio	Давность	Давність
Causalitas	Причинность	Причинність
Determinismum	Детерминированность	Детермінованість
Determinants vitale	Детерминанты витальности	Детермінанти вітальності
Intra vital	Прижизненный	Зажиттєвий
De vita	Около прижизненный	Майже зажиттєвий
Supra vitae	Над жизнью	Над життям
Supravital	Выше жизненного	Вище життєвого
E vita	Вне жизни	Поза життям
A vita	Под жизнью	Під життям
Post vitam	После жизни	Після життя
Cadauer	Труп	Труп, мрець
Mortem	Смерть (наступление смерти)	Смерть (настання смерті)
In morte	В процессе наступления смерти	У процесі настання смерті
Praescriptio ingrata	Давность наступления	Давність настання
Post mortem	Посмертный	Посмертний
Inanimati	Неживой	Неживий
Inmortuorum	немертвый	Немертвий
Infra	Ниже	Нижче
Superius	Выше	Вище
Egressus	Вне	Поза
De	Около	Біля
Paene	Почти	Майже
postanam	После	Після
Sub	Под	Під
Super	Над	Над

Відповідно до детермінант вітальності (причинності) авторами обрано наступні значущі та слушні поняття, що максимально правильно і точно відображають суть зажиттєвих процесів, настання смерті, посмертних реакцій організму. До цього списку віднесено такі, як *інтравітальність* (зажиттєвість), *субвітальність* (у процесі настання смерті), *інфравітальність* (у процесі настання смерті), *інмортальність* (у процесі настання смерті), *девітальність* (у процесі

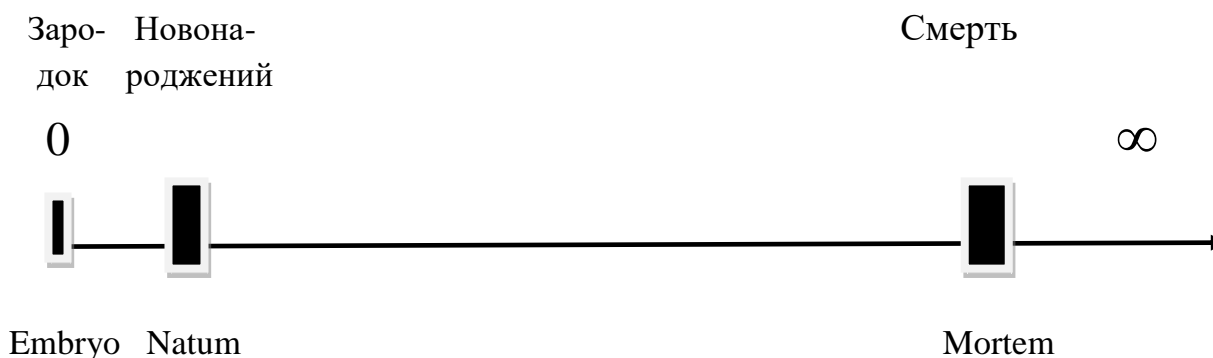
настання смерті), *пеневітальність* (у процесі настання смерті), *поствітальність* (посмертність), *постмортальність* (посмертність), інаніматність (посмертність).

Часто вживане поняття «суправітальні реакції» (наприклад, Д.Б. Гладких, 2012, 2015) перекладається як «вище за життєве», «вище життєвого», що свідчить про неточність поняття. В цій ситуації більш правильним буде вживати субвітальні, або інфравітальні, або девітальні реакції тощо.

Дискутабельним, на думку авторів, залишається питання меж субвітальності – тривалості настання саме біологічної смерті. Загально визнані межі настання смерті – протягом 5-6 хвилин – сучасною наукою і чисельними практичними випадками піддаються сумніву. Для подальшого вивчення цього питання В.К. Соколом і В.В. Хижняком (2014) запропоновано шкалу детермінант вітальності (див. рис. 1.1).

Рис. 1.1

Шкала детермінант вітальності  
(за В.К. Соколом і В.В. Хижняком, 2014)



Основними чинниками шкали детермінант вітальності є початок життя – зародок, потім – стан новонародженості та важливий момент – настання смерті. Єдиний можливий напрям шкали – від зародка у нескінченність. Авторами запропоновано напрям шкали у нескінченність як ознака нескінченності перетворень всього живого в природі.

Історія медицини зберегла різні способи визначення факту смерті. Зокрема, нагадуємо про існування «Варварських проб» на «збереження життя»:

→ проба Разе – по п'яткам спричиняють удари, відсутність рефлексів свідчить про настання смерті;

→ проба Ребумкля – під час ін'єкції під шкіру ефіру, останній при видаленні голки виходить назовні;

→ проба Мідельдорфа – голку з прапорцем вколюють в серце і спостерігають за його рухами;

→ проба Бордьє (1932) – під час підключення тіла живої людини до діатермічної установки спостерігається закономірне підвищення температури через певні проміжки часу, а у мертвого температура знижується;

→ проба Бушу – сталева голка при зануренні в тіло мертвої людини не змінює колір, а в тіло мертвої людини через півгодини втрачає блиск;

→ проба Верня – артеріотомія скроневої артерії у живої людини обумовлює характерну пульсуючу кровотечу;

→ проба Дегранжа – у сосок роблять ін'єкцію олії, що закипіла, відсутність рефлексів свідчить про смерть;

→ проба Жоза – шкіру стискають кліщами, відсутність рефлексів свідчить про смерть;

→ проби Ікара (1911): а) у вену або м'язи вводять 1 % лужний розчин флуоресцину, а тому при наявності кровообігу шкіра набуває жовтого кольору, а склери – зеленуватого; б) у порожнину рота кладуть смужку паперу з безбарвним текстом, написаним оцтовокислим свинцем; під впливом водню, що виділяється, утворюється сірнистий свинець чорного кольору [101, с. 20].

Судово-медична практика засвідчує, що після набуття чинності нового Кримінального Процесуального кодексу України у 2015 р. експертиза трупів призначається майже у 100 % постановою слідчого (слідчого судді). В цих постановках у 80 % випадків озвучується питання про час настання смерті.

Визначення ДНС постає в якості питання одразу після настання смерті. Чинне законодавство і підзаконні акти чітко і обґрунтовано визначили фіксацію цього факту. В судово-медичній практиці відповідь на питання про ДНС повинна бути отримана під час проведення судово-медичної експертизи трупа, на чому наполягають Правила проведення судово-медичної експертизи (досліджень) трупів у бюро судово-медичної експертизи у пункті 1.2: «експертиза у відділі виконується з метою встановлення причини смерті, наявності, характеру і механізму виникнення тілесних ушкоджень, часу настання смерті та вирішення інших питань ...» [76]. Але з іншого боку пункт 2.1.1 тих же Правил вимагає від експерта розпочинати експертизу трупа тільки після появи ранніх трупних явищ. На нашу думку така процедура ускладнює, інколи унеможливорює точне визначення ДС. Ще більше посилює проблемність визначення ДС вимога пункту 2.1.9 цих же Правил (використовувати рекомендовані у встановленому порядку інструментальні і лабораторні методи визначення часу настання смерті) тому, що чинні способи застаріли морально і технологічно, бо прописані багато років назад. Таким чином, потрібні пошук і легітимізація нових, значущих для практики судової медицини методів встановлення давності смерті.

Наразі не існує усталеного способу або їхнього комплексу для точного визначення давності настання смерті (далі – ДНС) у ранньому посмертному періоді.

Тому постійно триває пошук нових сучасних і точних методів. Про це свідчить велика кількість щорічних публікацій за цим напрямом досліджень в Україні та за кордонами нашої держави.

Таку ж позицію мають укладачі методичних рекомендацій «Визначення давності настання смерті у судово-медичній експертизі». Вони зазначають: «чим раніше після смерті досліджують труп, тим точніше можна визначити граничні дані щодо ДНС» [27, с. 5]. Також повністю можна погодитись з їхньою думкою, що «для вирішення питання про ДНС людини судово-медична практика користується багатьма методами. Проте і до сих пір немає таких методів, методик чи даних, які б однозначно і достатньо точно забезпечили визначення часу, що минув після смерті особи» [27, с. 5].

Маємо співпадіння нашого доробку в аналізі літературних джерел з думкою В.Д. Мішалова та співавторів [27, с. 5], що «літературні джерела, які стосуються цієї проблеми, розрізнені або видані у минулому сторіччі». Але зазначаємо, що згадані автори здійснили лише «спробу систематизації традиційних і сучасних критеріїв визначення ДНС для потреб повсякденної судово-медичної практики» [27, с. 5]. Нажаль вони не пішли далі та не надали систему методів дослідження ДС з найвищою точністю. Саме це одне з головних завдань наших пошуків.

В.Д. Мішалов та співавтори (2014) у своїх методичних рекомендаціях з грифом МОЗ України наводять таке визначення поняття ДНС: давність настання смерті – це час, що минув з моменту смерті людини до першого огляду (дослідження) трупа на місці його виявлення чи в морзі. Але М.М. Тагаєв та співавтори (2011) розрізняють поняття «визначення часу смерті» та «визначення давності настання смерті». Вони зазначають, що визначення часу смерті здійснюють за ранніми трупними змінами, а визначення давності смерті – за пізніми трупними змінами.

У судово-медичній практиці ДНС встановлюють за динамікою розвитку первинних посмертних змін, ранніх трупних явищ, вираженості пізніх трупних явищ, даних інструментальних і лабораторних досліджень, ентомологічного (розвиток ентомофауни) та ботанічного досліджень. Визначення давності настання смерті складається з наступних етапів (за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011):

**1 етап** – констатація факту смерті та дослідження первинних посмертних змін (явищ) на місці знаходження трупа (ознака Белоглазова, реакція поперечносмугастої мускулатури на механічні подразнення, проба Прокопа О., реакція скелетних м'язів і гладких м'язів райдужки ока на електричне та хімічне подразнення).

Фіксація температури, вологості, швидкості руху повітря, бажано із застосуванням відповідних приладів (термометр, психрометр, анемометр).

**2 етап** – дослідження ранніх або пізніх трупних змін. Дослідження ранніх трупних змін рекомендується проводити триразово в процесі огляду (дослідження)

трупа, бажано з інтервалом не менше однієї години між ними із застосуванням термометра і динамометра.

**3 етап** – огляд ложа трупа. При огляді трупа на відкритому повітрі зафіксувати стан рослинності під трупом і навколо нього, вказати склад ґрунту, При знаходженні трупа у воді визначають чи проточна вона чи стояча та її температуру.

**4 етап** – проведення лабораторних досліджень різних об'єктів, вилучених під час огляду місця знаходження трупа і дослідження останнього в умовах експертної установи.

Судово-медичний експерт не повинен забувати про численні чинники, які можуть змінювати звичайний розвиток і послідовність ранніх трупних явищ. Далі буде наведено основні чинники та їх можливий вплив на звичайний плин трупних процесів. Визначенням цих чинників за літературними даними та на підставі власного досвіду, їхнім впливом на трупні явища ретельно займалися спочатку М.М. Тагаєв та співавтори (2011), а потім наголосили на цьому В.О. Ольховський та співавтори (2012). Вони підкреслили суттєвий вплив зовнішніх та внутрішніх умов на прискорення або уповільнення процесів виникнення, розвитку чи зникнення трупних змін, недооцінка яких негативно впливає на достовірність і точність відповіді на питання про ДНС.

Виникнення, розвиток і зникнення ранніх трупних змін залежать від середовища перебування трупа (повітря, вода, земля та інші середовища, що трапляються значно рідко), температури навколишнього середовища, вологості повітря і місця перебування трупа, швидкості руху повітря і води, глибини водоймища, товщини шарів снігу і льоду, одягу, що є на трупі, віку, статі, маси тіла, товщини підшкірного жирового шару, ступеня вгодованості, причини і темпу смерті, стану здоров'я, який був напередодні смерті, наявності травм, що супроводжувалися крововтратою, діяльності мікроорганізмів, що перебувають навколо трупів і в ньому, тощо. Крім того, на динаміку трупних змін мають вплив вітер і/або протяг, тривалість та інтенсивність опадів (дощ, сніг, відлига), вологість навколишнього повітря. Недооцінка перерахованих факторів може обумовити суттєву помилку при відповіді на питання щодо ДНС, які задають слідчі, прокурори, судді, поліція судово-медичному експерту (див. таблицю 1.2).

Тому вивчення факторів, що впливають на швидкість процесів, які відбуваються в тканинах і органах трупів, є обов'язковим для судово-медичного експерта задля профілактики плутанини ним посмертних змін і захитливих процесів та можливих помилок в експертних висновках.

У випадках проведення експертизи щодо ДНС судово-медичний експерт через слідчого або органи дізнання робить запит довідки з місцевої метеорологічної станції про динаміку температурних змін, коливань вологості повітря, тривалості та інтенсивності опадів за проміжок часу, який потрібен судово-медичному експерту.



Таблиця 1.2

Чинники навколишнього середовища, що впливають на виникнення та подальший розвиток ранніх трупних явищ (за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

Чинники впливу	На виникнення ранніх трупних явищ	На розвиток ранніх трупних явищ
Повітряне середовище	Не перешкоджає	В залежності від його характеристик – або прискорює, або уповільнює
Водне середовище	Перешкоджає висиханню	Перешкоджає висиханню
Лід	Перешкоджає утворенню	Перешкоджає утворенню
Ґрунт	Не перешкоджає	В залежності від його характеристик – або прискорює, або уповільнює
Технічні рідини	Перешкоджають висиханню	Перешкоджають висиханню
Кам'яні та піщані завали	Не перешкоджають	Не перешкоджають
Температура підвищена	Суттєво впливає аж до згоряння трупа	Суттєво впливає аж до згоряння трупа
Температура знижена	Уповільнює аж до повного замерзання	Уповільнює аж до повного замерзання
Вологість, рух повітря (вітер, течія рідин), тривалі інтенсивні опади	Можуть перешкоджати висиханню або уповільнюють процес	Можуть перешкоджати висиханню або уповільнюють процес
Глибина водойми	Не виникає висихання, на інші процеси може впливати в залежності від температури	Не виникає висихання, на інші процеси може впливати в залежності від температури
Товща шару снігу чи льоду	Сприяє швидкому охолодженню, інші явища не виникають, а якщо вже виникли, то розвиток їх затримується	Сприяє швидкому охолодженню, інші явища не виникають, а якщо вже виникли, то розвиток їх затримується
Атмосферний тиск	Не впливає	Може суттєво впливати
pH (кислотність, лужність)	Суттєво впливає аж до повного розчинення або його зморщування чи розпушування	Суттєво впливає аж до повного розчинення або його зморщування чи розпушування

В таблиці 1.3 наведено низку суттєвих характеристик трупа (наявність одягу, загальні параметри особи, причина смерті, характер і масивність травм, наявність і видове розмаїття труподів), що впливають на виникнення та подальший розвиток ранніх трупних явищ (охолодження, трупні плями, трупне залякання, трупне висихання, аутоліз).

Таблиця 1.3

Характеристики трупа, що впливають на виникнення та подальший розвиток ранніх трупних явищ (за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

<b>Чинники впливу</b>	<b>На виникнення ранніх трупних явищ</b>	<b>На розвиток ранніх трупних явищ</b>
Одяг	Може перешкоджати висиханню, охолодженню	Зазвичай справляє суттєвий вплив, спочатку прискорюючи, а потім уповільнюючи процеси
Вік, темп вмирання, стан здоров'я до смерті, наявність тяжких травм	Загалом не перешкоджають, але серцево-судинна недостатність і агонія прискорюють появу трупних плям	Загалом не перешкоджають, але серцево-судинна недостатність і агонія прискорюють появу і розвиток трупних плям
Стать	Не перешкоджає	Сприяє більш ранньому і краще вираженому трупному заляканню у чоловіків
Маса тіла	Не перешкоджає	Суттєво впливає
Товщина підшкірно-жирового шару (вгодваність)	Не перешкоджає	Не перешкоджає
Причина смерті	Може впливати на трупне залякання і трупні плями	Суттєво впливає на трупне залякання і трупні плями, може затримувати переохолодження тіла
Наявність травм, що супроводжуються масивною крововтратою	Уповільнюють з'явлення трупних плям та прискорюють охолодження	Уповільнює розвиток трупних плям, може впливати на охолодження та залякання.
Діяльність мікробів, що знаходяться всередині трупа	Пірогенні мікроби перешкоджають виникненню охолодження на початковому етапі	Пірогенні мікроби уповільнюють охолодження трупа
Наявність труподів (хижаки, гризуни, хижі риби, краби, раки)	Можуть знищити труп, аж до скелетування ще до виникнення ранніх трупних явищ	Можуть знищити труп, аж до скелетування, ще до виникнення ранніх трупних явищ
Інші труподі (мікроорганізми, комахи, жуки) та флора (гриби)	На початкових стадіях не впливають	Спотворюють або навіть знищують труп аж до скелетування

Згідно пропозиціям авторів ці чинники треба враховувати при визначенні часу настання смерті.

### 1.1. Значення первинних ознак в діагностиці факту і давності настання смерті

У більшості підручників з судової медицини можна зустріти вислів «момент настання смерті». З сучасних позицій про момент настання смерті можна говорити хіба що у випадках відділення голови від тулуба, повного руйнування голови і головного мозку або розчленування тулуба. У більшості ж випадків смерть настає не відразу, а протягом певного проміжку часу, пов'язаного з припиненням діяльності центральної нервової, дихальної і серцево-судинної систем.

Після встановлення факту смерті людини багато органів і тканини його продовжують залишатися життєздатними, а їх реальна загибель настає через більш тривалий проміжок часу, ніж смерть людини як соціальної і біологічної істоти.

**Трупні зміни (явища)** – це процеси, що починають розвиватися в трупі негайно після настання смерті й зумовлюють відповідні посмертні морфологічні зміни. Вони мають характер як фізичних, так і хімічних перетворень.

Трупні явища вперше ретельно вивчені науковцями на трупах дорослих осіб французьким вченим М.Ж.В. Orfila, а дітей – його співвітчизником Dewergie.

Історична довідка щодо М.Ж.В. Orfila є у підрозділі 6.4 нашої книги.

**Ранні трупні явища** – зміни трупа, що розвиваються протягом першої доби після смерті.

**Пізні трупні явища** – зміни трупа, що починають розвиватися зазвичай з 2-ї доби після смерті та навіть пізніше і тривають до повної дезінтеграції трупа.

Визначення часу смерті проводять за первинними ознаками смерті, а давність настання смерті – за ранніми та пізніми трупними змінами. Питання, що пов'язані з терміном настання смерті, завжди складні, вирішувати їх доводиться комплексно, вони вимагають високого професіоналізму фахівців, яким доручено їхнє вирішення.

Для розслідування злочинів проти життя людини дуже велике значення має визначення давності настання смерті, що допомагає у розкритті злочинів по «гарячих слідах», а також для уникнення нерезультативної роботи правоохоронних органів по встановленню обставин злочинів, а часом і для спростування первинних слідчих версій і підозр щодо конкретних осіб. Тому чітка і ефективна робота судового медика під час вирішення цього питання – це запорука успіху фахівців з судової медицини, які беруть участь на багатьох етапах (огляд місця події та інші оперативно-слідчі дії, розгляд справи у суді) розслідування тяжких злочинів проти здоров'я і життя особи.

### 1.1.1. Первинні посмертні зміни (явища)

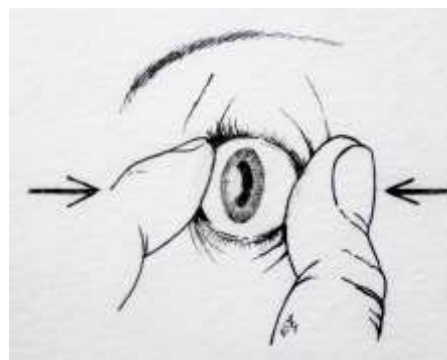
Первинні посмертні зміни починають з'являтися безпосередньо після настання біологічної смерті. До них відносяться ті, що наведені нижче.

**Ознака М.М. Белоглазова.** Історична довідка щодо М.М. Белоглазова є у підрозділі 7.1 нашої монографії.

Ознака М.М. Белоглазова є однією з ранніх і вірогідних для встановлення факту смерті. Її ще називають феноменом «котячого ока». Суть ознаки полягає в тому, що зіниця набуває овальної форми з вертикальною віссю або навіть може мати щілиноподібну форму при здавлюванні з боків очного яблука пальцями дослідника (див. малюнки 1.1 і 1.2).



Мал. 1.1. Ліве око перед перевіркою ознаки М.М. Белоглазова (Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 1.2. Ліве око під час перевірки ознаки М.М. Белоглазова (Малюнок А.О. Моргуна)

При здавлюванні одночасно зверху і знизу зіниця набуває форму горизонтальної, видовженої вузької щілини.

Ця ознака, як правило, виявляється через 10-15 хв. після смерті. У живої людини при таких же маніпуляціях кругла форма зіниці, як правило, негайно поновлюється за рахунок активного стану м'язів зіниці.

В.Б. Шигеев і С.В. Шигеев (2014) та В.Б. Шигеев (2017) зазначають, що кругла форма зіниць у людини визначається тонусом м'язів, які звужують зіниці (сфінктер і дилататор), і внутрішньоочним тиском. У разі відсутності функцій ЦНС зникає тонус м'язів і падає внутрішньоочний тиск, що обумовлює зміну форми зіницею під час стискання очного яблука. Автори підкреслюють широке застосування цієї проби в процесі констатації смерті під час первинного огляду трупа. Між тим, автори виражають сумнів щодо доцільності проведення такої проби під час розтину мерця в морзі (через 12-24 год.) – вже за 1,5-2 год. після смерті трупне (м'язове) залякання розповсюджується також на м'язи зіниць, внаслідок чого вони втрачають еластичність, а проба М.М. Белоглазова може не відбутися [101, с. 16; 102].

Цей феномен [101, с. 16] може також спостерігатися при мнимій смерті, в агональному періоді, при комах різного генезу. У здорових живих людей форма зіниць при здавленні очного яблука не змінюється. Професор М.І. Райський (1953) вважав, що ця проба на відповідну реакцію живого організму практичного значення не має, але давав посилання на дату опису – 1903 р.

В.Б. Шигеев і С.В. Шигеев (2014) підкреслюють, що в сучасних англomовних виданнях з судової медицини згадується «ознака Ріпо» – під час тиску на очне яблуко зверху і знизу зіниця набуває видовжену горизонтальну форму [101, с. 16]. Історична довідка щодо Ріпо є у підрозділі 7.2 нашої книги.

**Реакція попереочносмугастої мускулатури на механічні подразнення.** Ділянки для визначення цієї реакції на тілі трупа для механічного подразнення скелетних м'язів визначені S. Zsako (1916) і наведені на рис. 1.2.

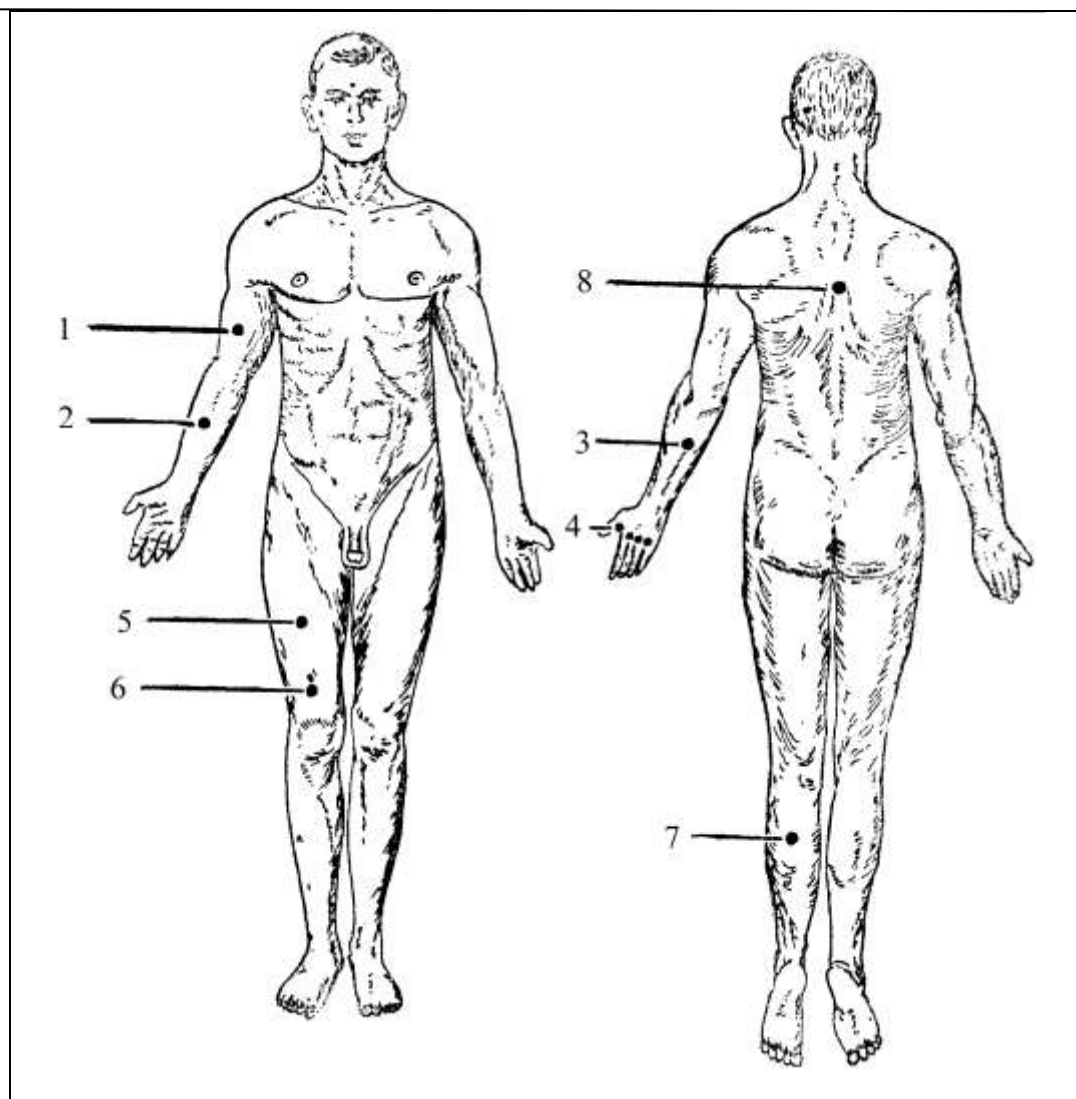


Рис. 1.2. Точки на тілі трупа для механічного подразнення скелетних м'язів (по S. Zsako, 1916): 1 – на передній поверхні середньої третини плеча; 2 – на передній поверхні середньої третини передпліччя; 3 – на задній поверхні середньої третини передпліччя; 4 – на задній поверхні кисті в міжпальцевих проміжках; 5 – на передній поверхні середньої третини стегна; 6 – на передній поверхні нижньої третини стегна; 7 – на задній поверхні середньої третини гомілки; 8 – в міжлопатковій ділянці.

Власну інтерпретацію проведення і оцінки механічного подразнення скелетних м'язів по S. Zsako (1916) наводить Е.В. Туманов зі співавторами [86]. Механічне подразнення скелетних м'язів здійснюється шляхом ударів певної сили (як при неврологічному дослідженні рефлексів) неврологічним молоточком або іншим тупим твердим предметом по визначеним неврологічним зонам (для перевірки рефлексів у живих осіб) на тілі трупа. Наслідком таких маніпуляцій є реакція у виді скорочення певних м'язових груп, що обумовлює розгинання чи сгинання передпліччя, кисті, стопи, зміщення лопатки і т. п. Такі реакції від м'язів спостерігаються перші 2-2,5 години (за деякими даними – до 4 годин) постмортального періоду. У більш пізній термін (в середньому через 6-8 годин, іноді

– 10) після смерті є можливість викликати реакцію м'язів у відповідь на механічне подразнення у виді ідіомускулярної пухлини (м'язового валика).

За Є.В. Тумановим зі співавтрами (1972) виникають дві форми збудження скелетних м'язів механічного походження:

– скорочення або фібрилярне сіпання м'язів під час постукування неврологічним молоточком по ним або їхнім сухожилкам;

– локальне м'язове скорочення у виді ідіомускулярного (м'язового) валика після удару, що спричинений предметом з вузькою ударною поверхнею з певною силою по будь-якому м'язу трупа.

Місця посмертного механічного подразнення м'язів при постукуванні неврологічним молоточком і ефекти, що виникають внаслідок цього, представлено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Місця посмертного постукування м'язів і ефекти від цього

Місця постукування	Ефект
Зона трапецієвидного м'язу біля медіального краю лопатки	Скорочення трапецієвидного м'язу і приведення лопатки до хребта
Розгинальна поверхня передпліччя у точці, що знаходиться на променевій кістці на 4-5 см нижче ліктьового суглоба	Розгинання кисті
Тильна поверхня кисті (у п'ястній ділянці)	Зближення пальців руки
Передня поверхня стегна у нижній третині	Підтягування надколінника, скорочення чотириголового м'язу
Тильна поверхня стопи	Розгинання пальців ніг

Наявність відповідної реакції після подразнення м'язів у зазначених місцях може свідчити про смерть, що настала не пізніше, ніж за 2-4 години до початку дослідження. У подальшому механічне подразнення зазначених зон реакцію скелетних м'язів не визиває.

Другий варіант цієї реакції – проба Прокопа О. (1960) або виникнення ідіомускулярної пухлини (м'язового валика). Формування ідіомускулярної пухлини є реакцією поперечносмугастої мускулатури на грубі механічні дії.

При різкому ударі подовженим предметом з вузькою поверхнею (ребро металевої лінійки, обушок ножа) виникає локальне скорочення м'язових волокон (визначається пальпаторно), яке найчастіше має вигляд валика ущільненої м'язової тканини (див. рис. 1.3). Пропонується застосовувати удари в зоні двоглавого м'язу плеча або чотириглавого м'язу стегна.

Механічне подразнення м'язів обумовлює 3 види їхньої реакції: 1) виникнення видимого чітко і щільного на дотик валика м'язового скорочення («м'язового тяжу»); 2) формування мязового валику скорочення, що не видно візуально, але виявляється пальпаторно; 3) утворення луночки у місці механічного удару. В перших двох випадках реакція вважається позитивною, а у третьому – негативною.

При виникненні мязового валику скорочення вимірюють його висоту. Будь-яку реакцію м'язів рекомендується фотографувати (фільмувати) із застосуванням масштабної лінійки.

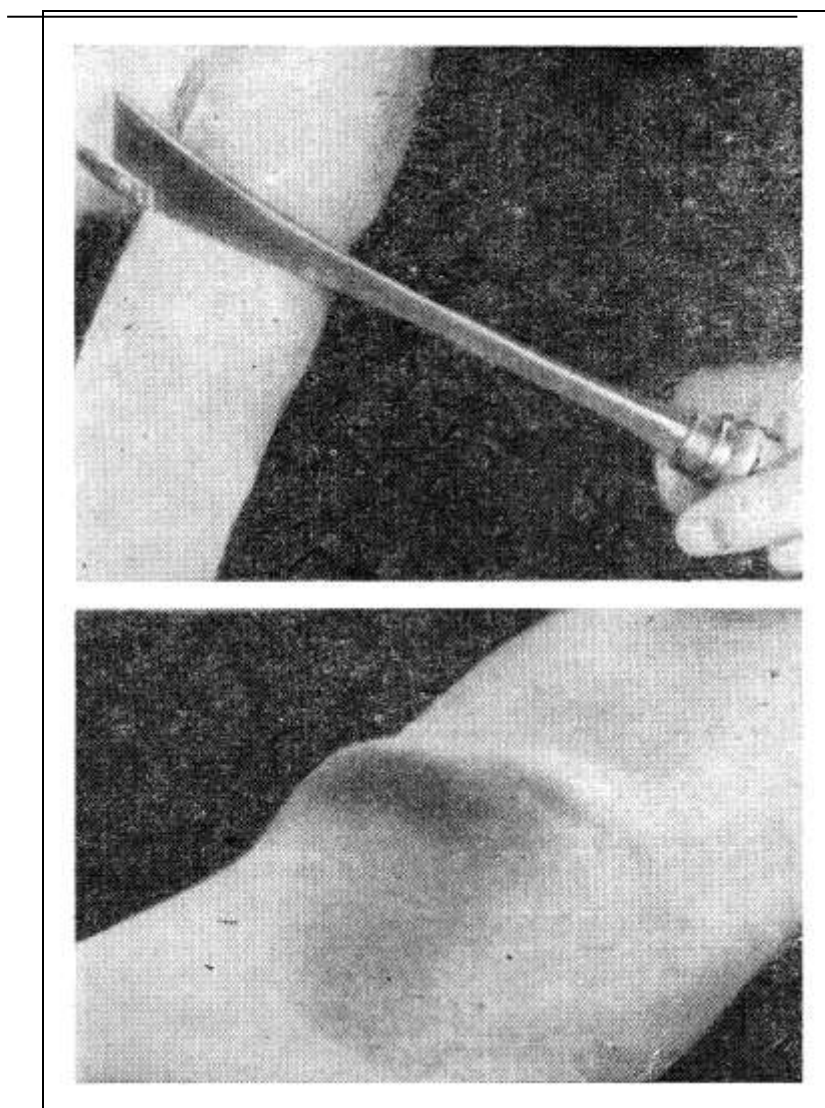


Рис. 1.3. Місце застосування проби О. Прокопа та вигляд ідіомускулярної пухлини плеча.

Повторне механічне подразнення м'язів відтворюють у зоні, що на декілька сантиметрів відстоїть від первинного місця виконання проби Прокопа або на іншій руці (стегні).

Дослідники Г.Б. Дерягіна і З.І. Тараскіна (1966) наводять характеристики ударної лінійки, що рекомендована ними – це смужка металу масою 350 г, довжиною 45 см, товщина ударної частини 0,2-0,3 см.

Наведений метод вдосконалено вітчизняним вченим В.В. Білкуном (1980, 1986). На трупному матеріалі він визначив залежність ідіомускулярної пухлини від часу, що пройшов опісля настання біологічної смерті, і вираженістю цього м'язового валика.

Автор робить наголос на тому, що висота м'язового валика буде різною (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Визначення давності настання смерті за характером м'язового валика на двоголовому м'язі плеча (по В.В. Білкуну, 1980)

Характер м'язового валика	Давність смерті (год.)
Швидко з'являється, має висоту 2-1,5см	1-3
Висота 1,5-1см	3-6
Висота 0,5см або виявляється лише пальпаторно	6-9
Вдавлення на місці удару	до 11

У перші 3 год. після смерті ідіомускулярна пухлина з'являється негайно або через 3-5 с після удару і зберігається від 15 с до 1,5 хв.

По мірі збільшення часу, що пройшов після смерті, зменшується кількість життєздатних м'язових волокон, що призводить до зниження висоти валика, подовження терміну його появи після ударної дії.

Через 9-10 год. після настання біологічної смерті м'язова тканина повністю втрачає здатність реагувати на зовнішні механічні подразники, що доказується появою заглиблення у м'язких тканинах на місці удару.

У час понад 10-11 год. по смертного періоду м'язовий валик можливо спостерігати лише у осіб з атлетичною будовою тіла.

У виснажених і худих людей чітка реакція у виді м'язового валика на удар відповідним предметом спостерігається лише протягом перших 4-5 год. після настання смерті.

Свій погляд на ідіомускулярну пухлину має О.А. Єрмілов (1972), який пропонує наступні ознаки появи і характеристик ступеня вираженості ідіомускулярної пухлини на двоголовому м'язі плеча [37] (див. табл. 1.5).



Час появи м'язового валика на двоголовому м'язі плеча (за О.А. Єрміловим)<sup>1</sup>

Ступінь вираженості ідіомускулярної пухлини	Давність настання смерті (год.)
Інтенсивність невелика, є змога виміряти	до 2
Визначається візуально (виміряти неможливо)	до 5-6
Виявляється пальпаторно	5-11
На місці удару утворюється вм'ятина	понад 10-11

Додаткова особливість способу застосування проби від автора – наносити різкий кистьовий удар ребром інструмента.

### 1.1.2. Реакція скелетної мускулатури на електричне подразнення

Метод запропонував німецький судовий медик О. Прокоп (1960), а в Україні він був удосконалений і застосований М.П. Марченком (1967).

В.В. Білкун (1980) теж застосував метод вивчення подразнення електричним струмом поперечносмугастих м'язів. Запропоновані ним прилади ЕЗМ-1 та ЕЗМ-2, відрізняються своєю потужністю. ЕЗМ-1 перетворював постійний струм батарейок напругою до 4,5 вольт у високовольтний імпульсний розряд (120 вольт), а ЕЗМ-2 давав імпульс у 500 вольт від 6 стандартних батарейок, кожна з яких мала напругу по 1,5 вольт.

Перший прилад дозволяв отримувати результати протягом першої доби, а другий – до 30 год. з моменту настання смерті.

Автор стверджував про можливість визначення давності настання смерті за скороченням всіх вивчених поперечносмугастих м'язів до 12-14 год., за здатністю до скорочення внутрішньоочних м'язів – до 30 год., особливо при наявності крововиливів у м'язи очей.

На наведеному рисунку 1.4 показані точки на тілі трупа для введення електродів з метою електричного подразнення скелетних м'язів, що запропоновані О. Прокопом (1960) і використовувались О.О. Сердюковим з М.П. Марченком (1967) та В.В. Білкун (1980).

<sup>1</sup> Цитується за: Туманов Э.В. Судебно-медицинская танатология / Э.В. Туманов, Е.М. Кильдошов, З.Ю. Соколова. – М.: НП ИЦ ЮрИнфоЗдрав, 2012. – 172 с.

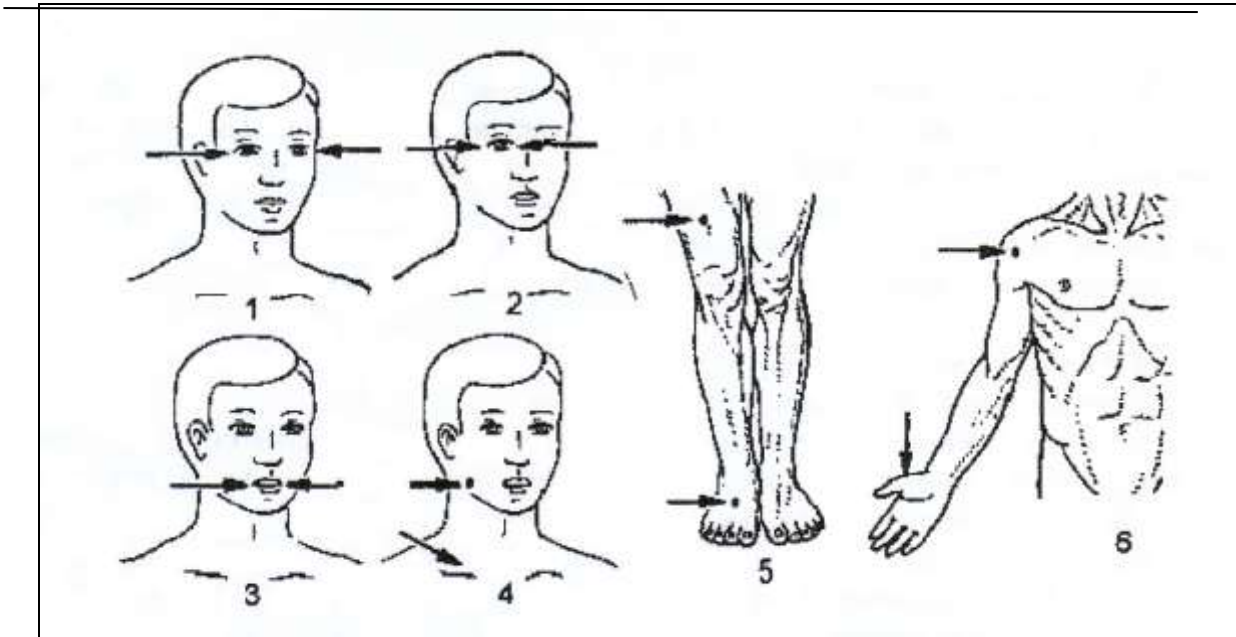


Рис. 1.4. Точки на тілі трупа для введення електродів з метою електричного подразнення скелетних м'язів, використані В.В. Білкуном (1980): 1 – в ділянці зовнішніх кутів обох очей; 2 – в ділянці зовнішнього і внутрішнього кутів одного ока; 3 – в ділянках кутів рота; 4 – в ділянці кута нижньої щелепи і в надключичній ділянці; 5 – на передній поверхні стегна в нижній третині і тильній поверхні стопи; 6 – на зовнішній поверхні плечевого суглоба і тильної поверхні кисті.

Голчасті електроди вколюються у зовнішнього кута ока по нижньому краю повік, у зовнішніх кутів обох очей, у кутів рота (на відстані 1,5 см від них), у м'язи згиначів пальців стоп і кистей. При кожному положенні електродів протягом 1 секунди подається постійний струм невеликої сили і напруги і реєструється м'язова реакція – наявність (або відсутність) та інтенсивність скорочень (слабка, середня, сильна) відповідних м'язових груп. Отримані таким чином результати порівнюють з даними таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Визначення часу настання смерті за реакцією м'язів трупа на електричне подразнення (по В.В. Білкуну, 1980)

Ділянка подразнення	Сильна реакція (++++)	Середня реакція (++)	Слабка реакція (+)
Кути одного ока	Скорочення м'язів половини обличчя, стулення повік: до 5-7 год.	Стулення повік: до 7-10 год.	Фібриляція м'язів повік: до 10-12 год.
У зовнішніх кутів обох очей	Скорочення м'язів усього обличчя, стулення повік: до 3-5 год.	Скорочення повік: до 5-7 год.	Фібриляція м'язів повік: до 8-10 год.
У зовнішніх кутів рота	Скорочення м'язів рота, ший, стулення повік: до 2-3 год.	Скорочення кругового м'яза рота: до 3-5 год.	Фібриляція м'язів повік і рота: до 5-7 год.

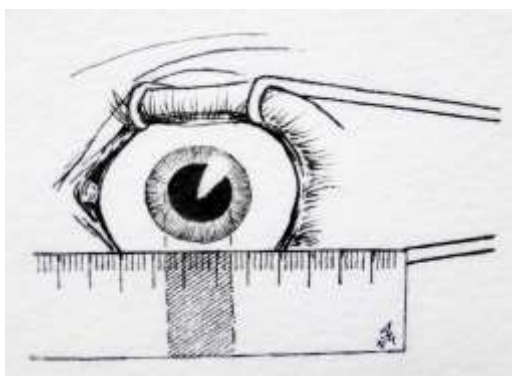
Потім роблять висновки про час смерті. Характер реакції м'якої мускулатури на подразнення електричним струмом залежно від часу, що пройшов після настання смерті, представлений в таблиці 1.6.

Протягом перших 4 год. після настання біологічної смерті на електроподразнення реагують практично всі групи м'язів: м'яка мускулатура, м'язи шиї, верхніх і нижніх кінцівок. До 5-7 год. можуть відзначатись фібрилярні сипання в окремих групах скелетної мускулатури, а потім зберігається лише реакція м'язів очей, які перестають реагувати на дію електричного струму через 11-12 год. після смерті.

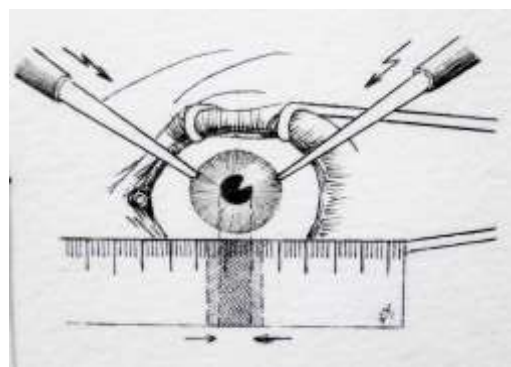
Ще раз наголошуємо, що проводячи подібні дослідження, необхідно враховувати, що у відповідь на електричне подразнення реакція мускулатури в зоні крововиливів може спостерігатися значно довше. Так, м'язи повік при крововиливах в навколоочну клітковину реагують на подразнення електрострумом впродовж 28-30 год. після смерті. Для правильного визначення часу смерті при проведенні дослідження необхідно враховувати результати на ділянках тіла, що не мають таких ушкоджень.

## 1.2. Реакція гладких м'язів райдужки ока на електричне подразнення

Метод також удосконалений В.В. Білкуном в 1980-х роках. М'яз, що звужує зіницю, також реагує на подразнення електричним струмом, як і поперечносмугаста скелетна мускулатура. Перед проведенням дослідження розширювачем вік розплющують око, вимірюють діаметр зіниці та відзначають його форму (див. малюнки 1.3 і 1.4).



Мал. 1.3. Ліве око перед дослідженням електричним струмом (Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 1.4. Ліве око під час перевірки електричним струмом (Малюнок А.О. Моргуна)

Електроди розташовуються в борозенці на межі склери і рогівки. Після ввімкнення електроструму спостерігають і фіксують ступінь зміни параметрів зіниць, а саме – реакцію гладких м'язів райдужної оболонки ока на подразнення

електричним струмом. Результати порівнюють з табличними даними (див. таблицю 1.7).

Таблиця 1.7

Реакція гладких м'язів райдужної оболонки ока на подразнення електричним струмом (по В.В. Білкуну, 1980)

Характер зміни зіниці	1-6 год.	7-12 год.	13-18 год.	19-24 год.	25-30 год.
Початок звуження (с)	1-2	4	9	–	–
Час максимального звуження (с)	7	15	25	–	–
Час максимальної деформації (співвідношення ширини і висоти (с))	–	18	34	44	56
Ступінь деформації (відношення ширини до висоти зіниці)	–	1,7	1,9	1,5	1,2

У перші години після настання біологічної смерті у відповідь на дію електричного струму у вказаних раніше позиціях (див. малюнки 1.3 і 1.4) діаметр зіниці зменшується дуже швидко (практично миттєво) більш ніж на половину діаметру зіниці.

У більш пізній період у зв'язку з поступовою втратою м'язом райдужної оболонки ока здатності реагувати на зовнішні подразники для відповіді її на подразнення електричним струмом необхідно значно більший час для відновлення початкових розмірів зіниць. При цьому реакція зіниць не настільки виражена, як раніше. Наприкінці відзначається лише деформація зіниці у відповідь на подразнення електричним струмом.

Надалі автор уточнив і доповнив результати своїх попередніх досліджень, які представлені в таблиці 1.8 на наступній сторінці.

Ми вважаємо дуже важливими оновлені дані. Вони досить прості у застосуванні та для повторення, а їхня точність беззаперечна, похибка мінімальна.

Дуже слабка деформація зіниці на подразнення змінним електричним струмом низьких і високих частот або розрядом-імпульсом, яка може бути виявлена лише при пупіломікрометрії. ПММ – це вимір діаметру зіниці із застосуванням збільшувальних приладів, наприклад, збільшувальної лінзи, мікроскопа. ПММ дає змогу вимірювати розміри зіниць в мікронах до і після подразнення, виявляти різницю в діаметрах зіниць, що неможливо бачити неозброєним оком експерта.

Апаратура для ПММ незамінна у пізні терміни (на початку другої доби) після настання біологічної смерті, коли відстежити реакцію зіниць на подразнення електричним струмом неозброєним оком вкрай важко.

Визначення давності настання смерті по реакції зіниць  
на електричне подразнення (по В.В. Білкуну, 1980)

Характеристика реакції	Давність настання смерті ( в год.)				
	1-6	7-12	13-18	19-24	24
Початок реакції зіниці (с)	1,4 ±0,03	3,8 ±0,13	8,5 ±0,7	–	–
Максимальне звуження зіниці (с)	6,9 ±0,25	15 ±0,62	25,7 ±2,7	–	–
Максимальна деформація зіниці (с)	–	18,5 ±0,71	33,9 ±1,37	43,2 ±2,6	56 ±4
Співвідношення діаметрів зіниці до і після реакції	2 ±0,04	1,5 ±0,03	1,4 ±0,09	–	–
Відношення діаметра ширини до діаметра висоти зіниці	–	1,7 ±0,03	1,9 ±0,06	1,5 ±0,05	1,2 ±0,05

В.В. Білкун, Л.Л. Голубович і В.П. Лакатош (1984) вивчили 35 випадків смерті внаслідок масивної травми і встановили наявність чинників, що змушують вводити поправки щодо розрахунків ДС методом електроподразнення м'язів змінним електричним струмом з напругою 120-250 вольт і частотою 50-120 гц. У зазначених випадках травма супроводжувалася масивними крововиливами в повіки, а тривалість електрозбудливості зростала у 2 рази. Тобто, фібрилярні посіпування м'язів повік, що характерні для 10-12 год. посмертного періоду, можуть спостерігатися і через 25-28 год., а у в одному випадку – навіть через 32 год. При цьому інтенсивність і тривалість реакції мали пряму залежність від характеру синця. Найбільша тривалість реакції м'язів зберігалась в зоні желеподібних крововиливів.

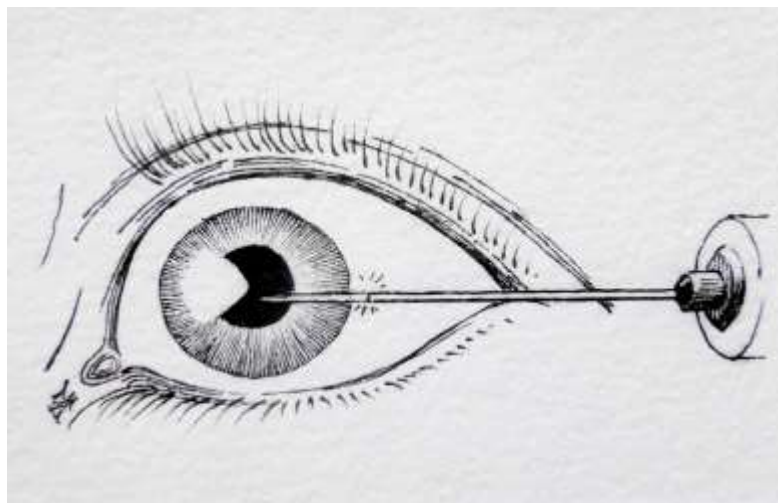
Автори спостерігали випадки пролонгації реакції м'язів на подразнення електричним струмом від 16 до 40 год. і без видимих синців на повіках. Однак під час розтину мерця було виявлено масивні крововиливи у клітковину очного яблука (переломи в передній черепній ямці). Чим більш масивні були крововиливи, тим довше спостерігалось скорочення м'язів.

### 1.3. Реакція гладких м'язів райдужної оболонки ока на хімічні подразники

Відомо, що райдужна оболонка ока людини складається з пухкої сполучної тканини, судин і гладких м'язів. Гладкі м'язи розташовані у циркулярному та радіальному напрямках. Циркулярні м'язи звужують зіницю, а радіальні її

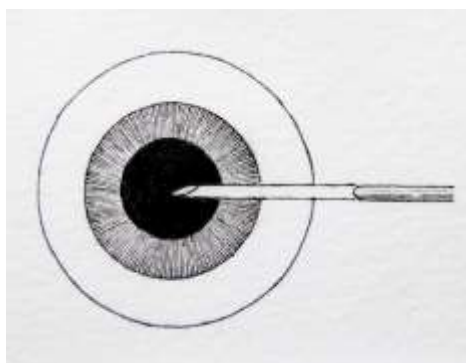
розширюють. Метод дослідження реакції зіниць на хімічні подразники запропоновано К.І. Хижняковою у 1968 р.

При дослідженні реакції зіниць на хімічні подразники найчастіше застосовують пілокарпін і адреналін. Останні вводяться в передню камеру ока за допомогою інсулінового шприца і тонкої голки. Голка занурюється із зовнішнього боку очного яблука, трохи відступивши від краю рогівки, і паралельно площині райдужної оболонки доти, поки кінчик голки не досягне центру зіниці (див. малюнок 1.5).

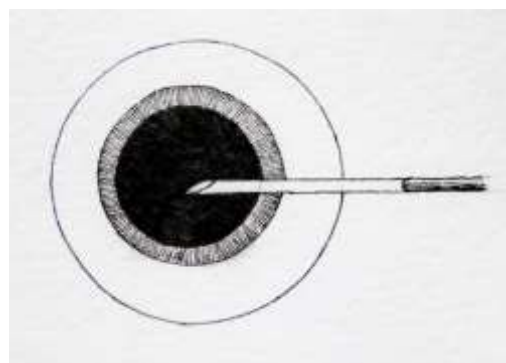


Мал. 1.5. Ліве око. Занурення голки для введення розчинів  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Після введення відповідного розчину фіксують секундоміром час звуження (або розширення) зіниць і вимірюють його діаметр. Час звуження (чи розширення) зіниць знаходиться в прямій залежності від часу смерті (див. малюнки 1.6 і 1.7).



Мал. 1.6. Зіниця ока перед введенням хімічного розчину  
(Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 1.7. Зіниця ока після введення хімічного розчину  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Чим коротше час звуження зіниці, тим менший час минув з моменту смерті.

При введенні в передню камеру ока 0,1 мл 1 % розчину пілокарпіну гідрохлориду реєструється час звуження зіниці та її діаметр до проведення

дослідження, а також на піку дії препарату. Протягом перших 5 год. після смерті введений в око пілокарпін максимально звужує зіницю через 3-5 с. При ДНС від 6 до 10-14 год. зіниця звужується протягом 6-15 с. У другій половині першої доби після смерті для звуження зіниці необхідно вже 20-30 с, а на початку другої доби – аж 1-2 хв. (див. таблицю 1.9).

Таблиця 1.9

Реакція гладких м'язів райдужки ока на введення пілокарпіну в передню камеру ока  
(по К.І. Хижняковій, 1968)

Час звуження зіниць (с)	Давність настання смерті (год.)
3-5	до 5
6-15	10-14
20-30	до 24
60-120	понад 24

Якщо в передню камеру ока ввести 0,1 мл 1 % розчину атропіну, то зіниця розширюється. Така її реакція спостерігається протягом перших 15-20 год. після смерті.

Первинні посмертні зміни дозволяють з чималою точністю встановлювати час біологічної смерті впродовж першої доби після її настання. При аналізі ДНС за первинними посмертними змінами необхідно враховувати той факт, що ці зміни є реакцією поки що життєздатних тканин на зовнішні подразники. Час, протягом якого зберігається життєздатність тканин, залежить не лише від їх біологічних характеристик, але і від тривалості термінального періоду, причини смерті, наявності та об'єму ушкоджень й інших причин.

Дуже схоже дослідження провів Д.Б. Гладких (2015). Його метод відрізняється тільки тим, що замість атропіну він застосовував мезатон.

При температурі навколишнього середовища від 15 до 22°C, за допомогою інсулінового шприца з інтегрованою голкою автор вводив в передню камеру лівого ока 0,1 мл 1 % розчину пілокарпіну, а в передню камеру правого ока – 2,5 % розчин мезатону. Метод введення препаратів точно такий, як і у К.І. Хижнякової.

Окрім експериментів на трупах людини дослідник вивчав реакцію зіниць на введення вказаних препаратів лабораторним тваринам – кролям. Термін посмертного періоду автор визначав за динамікою початку, максимального розвитку і тривалості «зіничної реакції». Ще він відзначав негативну зіничну реакцію на введення пілокарпіну. Відносно дії пілокарпіну автор виділяє три часових інтервали:

– «зінична реакція» настає завжди протягом перших 4 год. посмертного періоду;

– після 4 та до 18 год. посмертного періоду «зінична реакція» спостерігається лише у частині випадків;

– після 18 год. посмертного періоду реакція не спостерігається.

Д.В. Гладких побудував математичну модель, згідно якої наявність «зіничної реакції» на введення пілокарпіну вказує, що ймовірний час настання смерті становить менше 19 год. Відсутність же «зіничної реакції» свідчить про те, що ймовірний час настання смерті становить не менше 4 год.

Тобто практична цінність зіничної реакції на введення пілокарпіну, за його даними, невелика.

Нижче наведено результати якісної оцінки зіничної реакції на пілокарпін (див. таблицю 1.10).

Таблиця 1.10

Якісна оцінка суправітальної «зіничної реакції» на пілокарпін  
(по Д.Б. Гладких, 2015)

<b>Зінична реакція на пілокарпін</b>	<b>Давність настання смерті (ДНС) (год.)</b>
Позитивна	(ДНС) < 19,00
Негативна	(ДНС) > 4,00

При введенні мезатону «зінична реакція» спостерігається протягом перших 16 год. після настання смерті. У частині випадків реакція спостерігається в інтервалі від 17 до 21 год. 30 хв., після чого реакція вже не визначається. То ж, якщо «зінична реакція» спостерігається – ймовірний час настання смерті становить менше 21 год. 30 хв., а якщо реакція не спостерігається, то ймовірний час настання смерті становить не менше як 17 год.

Крім того, автором наголошено, що з плином часу після настання смерті уповільнюється початок розширення зіниць. Так, протягом перших 4 год. 30 хв. після настання смерті, реакція розширення зіниці майже миттєва, через 5 год. початок реакції зростає до 10 с, а з 5 год. до 11 год. після смерті початок реакції знаходиться в межах від 10 до 20 с. Після 11 год. початок реакції знаходиться в межах 20-50 с.

Далі наведено результати якісної оцінки суправітальної зіничної реакції на мезатон (див. таблицю 1.11). Ця таблиця показує, що зінична реакція на мезатон може бути позитивною або негативною. Позитивна зінична реакція на мезатон свідчить про давність настання смерті менш, ніж 22,30 год. Негативна зінична



реакція на мезатон показує, що давність настання смерті була у часовому інтервалі, який перевищує 17,00 год.

Таблиця 1.11

Якісна оцінка суправітальної «зіничної реакції» на мезатон  
(по Д.Б. Гладких, 2015)

<b>Зінична реакція на мезатон</b>	<b>Давність настання смерті (ДНС) (год., хв.)</b>
Позитивна	(ДНС) < 22,30
Негативна	(ДНС) > 17,00

Експериментальним дослідженням автора встановлено, що зі зниженням температури навколишнього середовища з +20°C до +4°C у ранньому постмортальному періоді суттєво уповільнюється час початку суправітальної «зіничної реакції» на введення мезатону.

Зрозуміло, що такий метод можна використовувати лише у сукупності з іншими методами на суправітальні реакції.

## РОЗДІЛ 2. РАННІ ТРУПНІ ЗМІНИ

Ранні трупні зміни (явища) настають протягом першої доби після смерті. До ранніх трупних змін відносять: трупне залякання, трупні плями, охолодження тіла, трупний автоліз і трупне висихання.

Після настання біологічної смерті одночасно і паралельно з первинними посмертними змінами розвиваються ранні трупні зміни, які виявляються через 1,5-2 год. (при агональній смерті – через 3-4 год.) після настання біологічної смерті. Повного розвитку вони досягають в кінці першої (інколи на початку другої) доби після настання смерті й макроскопічно не супроводжуються значними морфологічними і/або структурними змінами тканин.

Утворення, розвиток і прояв ранніх трупних явищ залежить від таких основних чинників, як середовища перебування трупа (повітря, вода, лід, земля, вакуум або інші середовища), атмосферного тиску (невагомість, підвищений або знижений тиск) температури довкілля, вологості повітря, швидкості руху повітря і води, глибини водоймища, товщини снігу і льоду, поверхні, на якій лежить тіло, одягу, що знаходиться на трупі, віку особи, маси її тіла, товщини підшкірно-жирового шару, вродованості, причини смерті та темпу вмирання супутніх хвороб тощо.

Вважаємо за необхідне зробити наголос на фактичній відсутності абсолютних і достовірних чинних ознак смерті у ранній посмертний період, якщо їх брати кожен окремо. Тільки за наявності комплексу трупних явищ факт смерті буде достовірний і абсолютний.

Наведемо кілька прикладів наявності формально абсолютної і достовірної ранньої трупної ознаки смерті – зменшення температури тіла нижче 20-22°C або в прямій кишці нижче 23°C [59]. Для правильного і точного розуміння фактів інформацію з інтернет-ресурсу надаємо мовою оригіналу у виді цитати: «Ленинградский шофер Василий Ш. поздно вечером потерял сознание, возвращаясь домой с работы. Произошло это зимой, в 30-градусный мороз. Прохожие обнаружили замерзшего человека только утром. Врач "скорой помощи" пульс уже не нащупал. Кисти рук и подбородок шофера были покрыты инеем. Замерзла даже слюна во рту. Но добросовестные врачи привыкли бороться до последнего. "Сначала Ш. поместили в теплую ванну, – рассказал корреспонденту профессор Л.Ф. Волков, – затем ввели сердечные и тонизирующие средства, после чего положили на постель под каркас, на котором укреплены электролампы. Благодаря энергичному согреванию больной стал чувствовать себя лучше. Сейчас он уже ходит, настроение отличное". К сожалению, источники не сообщают, какова была

температура тела Василия Ш., когда его обнаружили. Книга рекордов Гиннеса сообщает о трех случаях (все они произошли в США), когда люди выжили несмотря на то, что температура их тела упала до 16°C. 1 февраля 1951 года на улице в Чикаго была найдена замерзшая Дороти Мэй Стивенс; 21 января 1956 года в Маршалтауне (штат Айова) в неотопляемом доме обнаружили двухлетнюю девочку Вики Дейвис. Наконец, тоже двухлетний Майкл Троук 19 января 1985 года пробыл долгое время в снегу около родительского дома в Милуоки (штат Висконсин). Но самый поразительный случай, вероятно, произошел в Монголии. Здесь зимой 1987 года мальчик, замерзший в степи, пролежал 12 часов на снегу при 34-градусном морозе. Когда мальчика нашли, у него не было ни дыхания, ни пульса (для сравнения: у Дороти Стивенс в момент обнаружения пульс равнялся 12 ударам в минуту). После оказания медицинской помощи появился намек на пульс – два удара в минуту. Понадобилась многочасовая работа реаниматоров, пока удалось восстановить дыхание и услышать слабый стон мальчика. Через сутки он шевельнул пальцем, потом – рукой. Полностью сознание вернулось только через двое суток. А через неделю мальчик был выписан домой с лаконичным заключением: "патологических изменений нет"» [72].

## 2.1. Трупне (м'язове) залякання

Трупне залякання – це своєрідне застигання, ущільнення і укорочення скелетних і гладких м'язів, що виникає після смерті та через деякий час фіксує тіло в певному положенні.

Механізми утворення трупного залякання понад 200 років привертають увагу судових медиків, фізіологів, біохіміків (Р.Н. Nysten, 1811; E.W.R. von Brucke і W.F. Kühne, 1842, 1858; A. Laccasagne і Martin, 1899; Furth, 1911 та ін.). Більшість досліджень, присвячених вивченню трупного залякання, стосуються з'ясування механізмів виникнення та розвитку цього явища, внаслідок чого з'явилась велика кількість теорій, але й досі з цього питання немає єдиної думки. Найбільш вірогідно природа трупного залякання є поліетіологічною.

Зараз більшість авторів вважає, що м'язи ущільнюються внаслідок дії на них продуктів розпаду АТФ і, зокрема, молочної кислоти. В.Л. Попов (2002) називає явище залякання полімеризацією білків під дією молочної кислоти.

Немає також спільної думки у авторів, що вивчали процеси утворення, розвитку та припинення трупного залякання у часі. Одні автори стверджували, що залякання виникає вже через годину після настання смерті (К. Эммерт, 1902; А.С. Торосян, 1960 – через 1,5-2 год.; Б.Д. Левченков, 1968 і О.П. Громов, 1970 – через 2-4 год.; а Г.С. Штрассманн, 1928 – лише через 6-12 год.). Така ж ситуація

склалася і відносно повного розвитку трупного залякання (від 3-7 год. – за даними М. Minović, 1930; до 24 год. – за даними М.І. Авдєєва, 1959).

Раніше за все трупне залякання з'являється в м'язах гладкої мускулатури. Воно утворюється через 30 хвилин після смерті та тримається весь період залякання за даними Мейкснера (цит. по М.В. Попову, 1938) і проявляється скороченням м'язів, що випрямляють волосся, з утворенням так званої «гусячої шкіри».

М'язове залякання трупа охоплює всі групи поперечносмугастої та гладкої мускулатури. Зовнішні ознаки залякання поперечносмугастої мускулатури проявляються ригідністю і рельєфністю.

М'язи-згиначі є більш потужними, ніж розгиначі (окрім спини), у зв'язку з чим може відбуватися згинання верхніх кінцівок в ліктьових суглобах і суглобах кисті, а нижніх – в тазостегнових і колінних.



Мал. 2.1. Дослідження трупного залякання пальців кистей  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Трупне залякання в м'язах пальців кистей досліджують шляхом їх розгинання у бік, що протилежний долоні, а стоп – розгинанням їх пальців у бік тильної поверхні стопи (див. малюнок 2.1).

Слід пам'ятати, що зазначені маніпуляції слід робити з певною мірою обережності.

У випадках дуже сильного трупного залякання, промерзання трупа, а також у осіб похилого віку (остеопороз) надмірне зусилля для розгинання може призвести до посмертних переломів кісток.



Мал. 2.2. Дослідження трупного залякання в жувальних та скронево-нижньощелепних м'язах (Малюнок А.О. Моргуна)

В жувальних та скронево-нижньощелепних м'язах трупне залякання перевіряють простим способом – відкривання рота шляхом натискання на підборіддя (див. малюнок 2.2).



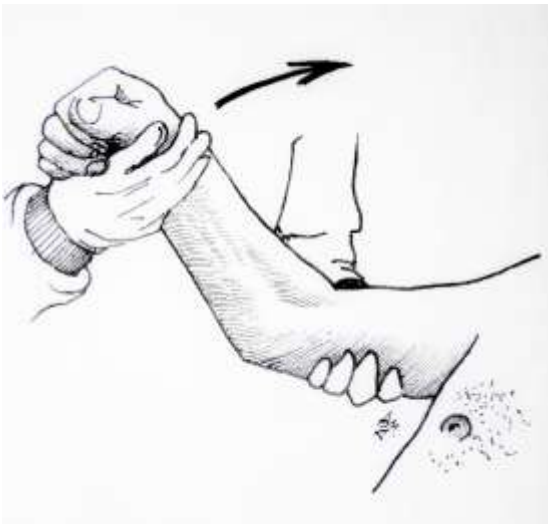
Мал. 2.3. Перевірка трупного залякання підведенням голови (Малюнок А.О. Моргуна)



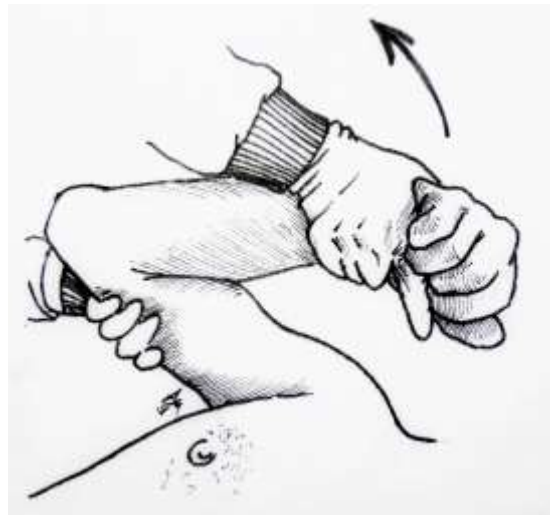
Мал. 2.4. Вивчення трупного залякання поворотами голови в боки (Малюнок А.О. Моргуна)

У м'язах шиї трупне залякання досліджують за рахунок приведення голови до грудної клітини, а також поворотами голови в різні боки (див. малюнки 2.3 і 2.4).

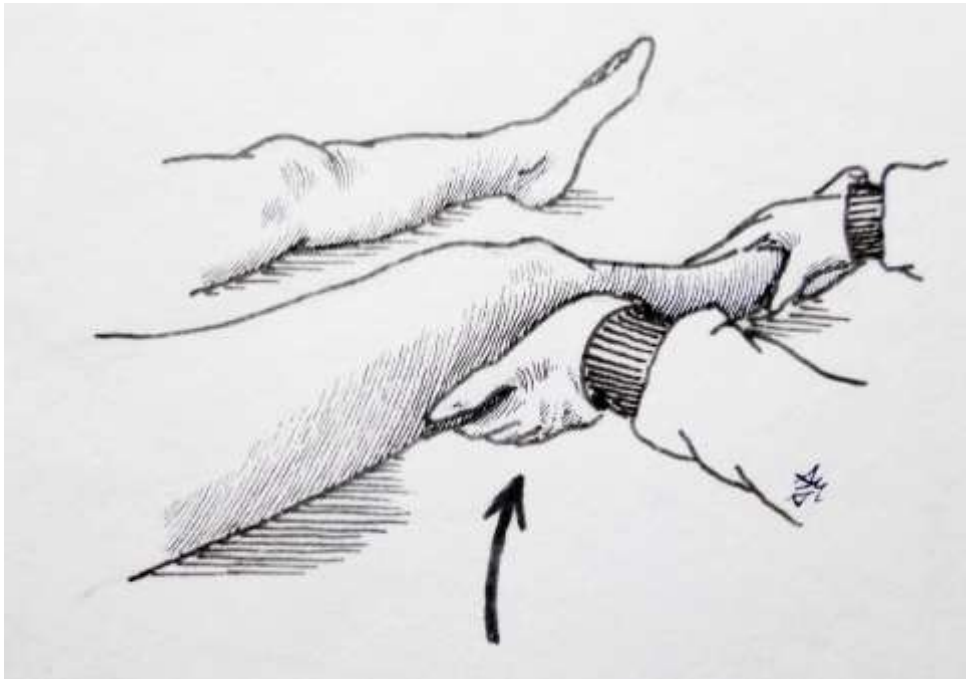
У масивних м'язах рук і ніг дослідник визначає вираженість трупного залякання шляхом згинання і розгинання кінцівок у великих суглобах (див. малюнки 2.5, 2.6 і 2.7).



Мал. 2.5. Вивчення трупного залякання у ліктьовому суглобі згинанням (Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.6. Перевірка трупного залякання у ліктьовому суглобі розгинанням (Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.7. Дослідження трупного залякання в м'язах колінного суглоба (Малюнок А.О. Моргуна)

Наразі судовими медиками широко використовується наступна класифікація типів розвитку трупного залякання: низхідний, висхідний, парадоксальний і каталептичний.

*Низхідний тип* – трупне залякання починається з жувальної і мимічної мускулатури, м'язів очей, потім розповсюджується на м'язи шиї, верхніх кінцівок, тулуба і нарешті, нижніх кінцівок. Повністю всі групи м'язів набувають стан залякання до кінця першої доби. Трупне залякання зберігається 1-2 доби, а потім відбувається поступове зникнення трупного залякання в тій же послідовності, як і



при його розвитку. Повне зникнення трупного залякання завершується, як правило, через 3-4 доби після смерті.

*Висхідний тип* залякання починається з нижніх кінцівок і поступово піднімається до жувальної і мимічної мускулатури.

*Парадоксальний тип* залякання починається з будь-якої ізольованої групи м'язів, а потім переходить в низхідний тип. З таким варіантом, на думку низки авторів, можна зустрітися в тих випадках, коли безпосередньо перед смертю певна група м'язів знаходилась в стані тривалого та інтенсивного фізичного навантаження.

*Каталептичний тип* трупного залякання розвивається негайно після настання смерті та миттєво у всіх групах м'язів і фіксує зажиттєву позу загиблого. Такий варіант залякання спостерігається при грубих пошкодженнях довгастого мозку, верхньої частини шийного відділу спинного мозку або черевного нерва (див. малюнок 2.8).



Мал. 2.8. Одна з умов виникнення каталептичного типу трупного залякання (Малюнок А.О. Моргуна)

Він іноді відбувається при гострих патологічних процесах в довгастому мозку і прилеглий до нього частині спинного мозку, у випадках різкої м'язової напруги, судомних м'язових спазмах, передуючих настанню смерті, які переходять

безпосередньо в трупне залякання – «трупний спазм», що фіксує людину у позі, в якій вона перебувала в момент смерті.

З трупним заляканням інколи плутають промерзання, теплове і внутрішньоутробне залякання м'язів у мертвонароджених, а також затвердіння підшкірної клітковини, так зване жирове залякання новонароджених, викликане дією низької температури, яке не має нічого спільного з трупним заляканням.

З пониженням температури до  $+5^{\circ}\text{C}$  залякання не настає, а при температурі  $0^{\circ}\text{C}$  труп починає замерзати. В такому разі Nysten P.H. вказує на хрускіт льоду в судинах при розгинанні кінцівок [121].

Температура доквілля вища за  $+50^{\circ}\text{C}$  може викликати теплове залякання, що виявляється згортанням м'язового білка, яке фіксує труп в позі «боксера», «воїна» і тому подібне.

Залякання гладкої мускулатури зовні виявляється так званою «гусячою шкірою», скороченням сосків, сфінктерів, що може обумовити виділення екскрементів (відповідною органу рідиною). Залякання гладкої мускулатури шлунково-кишкового тракту формує різко виражені, підкреслені складки слизової оболонки, може призводити до переміщення і виділення вмісту. Залякання вагітної матки може призводити до виштовхування плоду (так званим «пологам в труні»).

Одразу після смерті відбувається розслаблення м'язів. Вони стають м'якими, повністю втрачають прижиттєвий тонус, в цей час сфінктери можуть відкриватися. Пасивні рухи в суглобах здійснюються без зусилля в повному об'ємі, що пояснюється ресинтезом (повторною продукцією) аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ).

М'язове залякання розвивається у всіх групах м'язів паралельно, але зовнішні прояви його у часі мають певну закономірність, обумовлену порогом чутливості окремих груп м'язів до кисневого голодування.

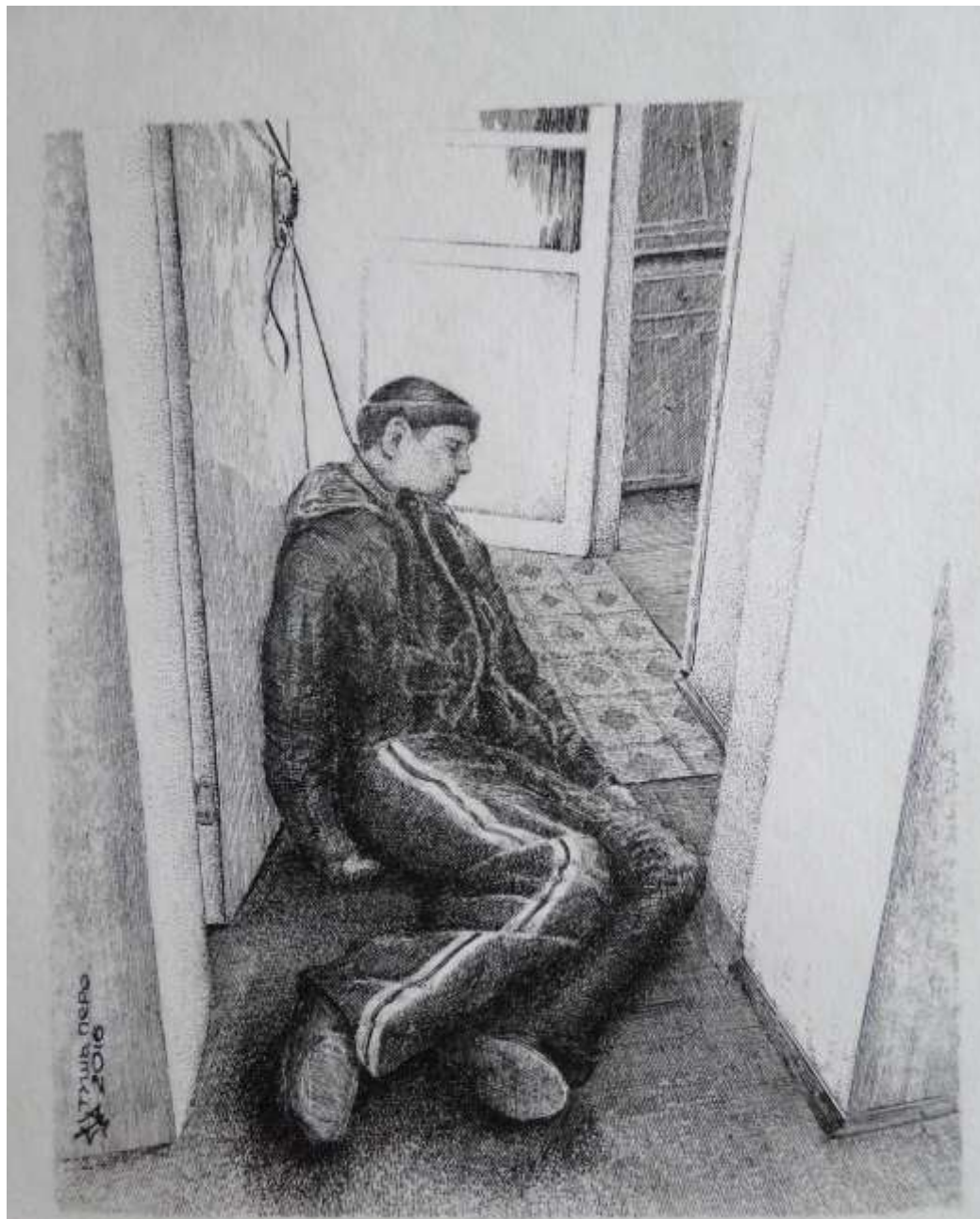
Положення частин тіла трупа, що піддалися трупному заляканню, визначається, в основному, силою тяжіння, ложем трупа, а також стадією залякання.

Трупне залякання на місці пригоди досліджують до оголення тіла і його переміщення, не застосовуючи грубу силу для його руйнування. Якщо трупне залякання порушено, воно може відновитися в перші 10-12 год. після смерті, проте міра його вираженості буде знижена. У пізні терміни порушене трупне залякання зазвичай не відновлюється.

Дослідження трупного залякання починають із визначення його в м'язах пальців кистей і стоп та жувальних м'язах. Потім переходять до послідовного вивчення трупного залякання в м'язах шиї, повертаючи голову в боки і піднімаючи труп за голову, в м'язах нижніх кінцівок, піднімаючи ноги трупа, в м'язах верхніх кінцівок, згинаючи їх у суглобах. Міру вираженості трупного залякання в кожній з



досліджуваних груп м'язів визначають по суб'єктивному відчуттю опору м'язів на згинання, розгинання, повороти. Результати фіксують у протоколі дослідження. Оцінюючи трупне залякання, необхідно враховувати міру його розвитку залежно від причини смерті (звичайний процес трупного залякання, каталептичне трупне залякання, теплове залякання м'язів), пам'ятаючи, що у теплому трупа утруднення в русі досліджуваних груп м'язів свідчать про початок, а якщо труп холодний – про кінець трупного залякання (див. малюнок 2.9).



Мал. 2.9. Стадійність розвитку трупного залякання  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Перші ознаки трупного залякання в скелетній мускулатурі з'являються через 1-2 або 3-4 год. після смерті залежно від ступеня розвитку жувальної мускулатури

особи. Потім воно в низхідному порядку з'являється в м'язах шиї, верхніх кінцівок, живота, нижніх кінцівок (низхідний тип трупного залякання по Ністену).

Через 5-6 год. трупне залякання охоплює всі групи скелетних м'язів. До кінця доби досягає найбільшої вираженості та зберігається до кількох днів, а потім після 2-3-ої доби починає руйнуватись у тому ж порядку, в якому воно і розвивалося.

У розвитку трупного залякання можна виділити 3 основні стадії (див. таблицю 2.1).

Таблиця 2.1

## Діагностика трупного залякання низхідного типу

Характеристики трупного залякання	Терміни розвитку	Стадія
Гусяча шкіра	Через 0,5 год.	Посилення (перша)
Поява ущільнення м'язів сильно розвиненої жувальної мускулатури	Через 1-2 год.	
Поява ущільнення м'язів слабо розвиненої жувальної мускулатури	Через 3-4 год.	
Поява ущільнення м'язів шиї, потім м'язів верхніх кінцівок, живота (черева), нижніх кінцівок. Порушене трупне залякання зазвичай відновлюється	Через 4-5 год.	
Всі м'язи ущільнені, тверді. В усіх суглобах відзначається тугорухомість і незначне або помірне згинання у кульшових, колінних, суглобах кистей. Фіксується поза трупа	Через 5-6 год.	
Визначається посилення тужавіння та ущільнення усіх груп м'язів. Зруйноване трупне залякання вже не поновлюється, або поновлюється лише в незначній мірі	Через 10-12 год.	
Максимальна вираженість щільності всіх м'язів та тугорухомість в усіх суглобах	З початку першої і до початку третьої доби	Розвинутого трупного залякання (друга)
Послаблення щільності та твердості спочатку м'язів жувальної групи, потім шиї, верхніх кінцівок, живота, нижніх кінцівок. Нарощування рухомості в суглобах	Через 2-3 доби	Руйнування трупного залякання (третя)
Повне зникнення трупного залякання	Через 3-7 діб	

Перша стадія – стадія посилення трупного залякання. Виявляється, як правило, через 1-3 год. після смерті, а до 4-6 год. охоплює всі м'язи довільного руху.

При цьому м'язи стають щільними, коротшають, каменіють. У суглобах посилюється зниження рухомості. Через 4-6 год. іноді раніше або пізніше закладають всі м'язи і таким чином фіксують позу трупа. М'язи-згиначі у людини сильніші, тому їх скорочення призводить до згинання ніг у колінних та кульшових суглобах, рук – у ліктьових суглобах та згинання пальців кистей. В цей час розігнути або зігнути кінцівки, одягнути або роздягнути труп вдається завдяки застосування суттєвих фізичних зусиль.

Друга стадія – вираженого (повного) трупного залякання триває в проміжку часу від 4-6 до 24-48 год. після смерті. Механічно зруйноване трупне залякання в перші 4-5 год. після смерті може відновитися, а зруйноване через 10-12 год. і пізніше вже не відновлюється, про що необхідно пам'ятати при судженні про первинну позу трупа і давність настання смерті.

Потім процес трупного залякання завершується і настає третя стадія – стадія руйнування (розслаблення). Вона починається через 2 доби після смерті (інколи раніше) і закінчується на 3-7 добу.

Через дві доби після смерті трупне залякання починає зникати, твердість м'язів поступово зменшується, тугорухомість в суглобах слабне, на 2-4 день здолати її стає легко.

В цей час механічно зруйноване трупне залякання вже не поновлюється. Через 3-7 діб з урахуванням низки чинників трупне залякання повністю зникає. Процес руйнування трупного залякання пов'язаний з аутолізом всіх м'яких тканин і переходом в гнильне розслаблення м'язів.

Трупне залякання при температурі від +15 до +16°C з'являється в перші 2-6 год. після смерті. В одних випадках воно настає через 6 год., в інших – до 24 год. і зберігається протягом 2-3 діб, а потім поступово розслаблюється, починаючи з 3-ї доби. Наведені дані вельми умовні внаслідок розмаїття факторів, що впливають на цей процес.

На холоді трупне залякання з'являється після смерті через 8-10 год. і пізніше.

Трупне залякання м'язів зіниці обумовлює некоректний результат Проби Ріпо-Белоглазова.

Трупне залякання діафрагми супроводжується ущільненням і сплюсненням її куполів внаслідок чого плевральні порожнини стають більш об'ємними і легені приймають положення, що відповідне вдиху.

Якщо в цей період натиснути на нижню частину грудної клітки, то залякання діафрагми порушиться і вона знов займе первинне положення. Легені спадаються, повітря з них, проходячи через гортань може викликати звук, схожий на стогін.

Темп розвитку трупного залякання залежить від темпу смерті. Перші ознаки м'язового залякання трупа з'являються при гострій (що швидко настала) смерті вже через 1-2 год.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) наголошують, що на розвиток і вираженість трупного залякання впливає безліч чинників, основні з яких представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Чинники, що впливають на розвиток і вираженість трупного залякання  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Чинники	Прискорює розвиток і посилює вираженість	Уповільнює розвиток і послаблює вираженість
1	2	3	4
<b>1. Чинники навколишнього середовища</b>			
1.1	Підвищена температур повітря, наприклад, влітку, або тепле приміщення (понад 25°C)	+	–
1.2	Знижена температура повітря (від 15°C до 5°C)	–	+ (зберігається до 6-7 діб)
1.3	Температура повітря (від 5°C до 0°C)	–	Різко уповільнює, може взагалі не настати
1.4	Температура повітря 0°C	<b>Труп промерзає, залякання не настає</b>	
1.5	Швидке промерзання трупа	<b>Припиняє розвиток трупного залякання</b>	
1.6	Труп після відтаювання	<b>Трупне залякання швидко продовжує свою динаміку до розвитку гниття</b>	
1.7	Висока вологість	–	+
1.8	Проточна вода з температурою від 15°C до 0°C	–	Уповільнює у 3-4 рази
1.9	Знижена вологість	+	–
1.10	Труп у ліжку під ковдрою	+	–
<b>2. Стан перед смертю</b>			
2.1	Слабо розвинута (атрофічна) м'язова система за рахунок віку (старі люди, діти) або виснажені	+ Без посилення, швидко зникає	– або слабо виражене
2.2	Велика, добре розвинута м'язова маса, підвищений діаметр м'язів	+	–
2.3	Ожиріння, товстий підшкірно-жировий шар	–	+
2.4	Тривале або значне м'язове навантаження (важка фізична праця або зайняття спортом), що передували смерті	+	–

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
2.5	Підвищена температура тіла	+	–
2.6	Знижена температура тіла	–	+
2.7	Тривала агонія без судом	–	+
2.8	Смерть, що швидко настала, агонія з судомами	+ (вже через 1-2 год.)	–
<b>3. Причина смерті</b>			
3.1	Отруєння судомними отрутами або отрутами, що збуджують ЦНС, окисом вуглецю, хлороформом	+	–
3.2	Хвороби, у симптомокомплексі яких є спазми чи судоми (правець, епілептичні напади)	+	–
3.3	Отруєння отрутами з літичною дією на ЦНС, м'язи, хвороби з ураженням м'язової системи	–	Трупне залякання може взагалі бути відсутнім
3.4	Отруєння блідою поганкою, фосфором	Виражене слабо, може бути відсутнім	
3.5	Смерть внаслідок ЧМТ або спинальної травми, ушкоджень підбугрової ділянки головного мозку, довгастого мозку, масивної крововтрати, сонячного чи теплового удару	+	–
3.6	Смерть від дії технічної або атмосферної електрики	Різко виражена	–
3.7	Смерть від гнійних захворювань	Прискорює утворення трупного залякання, але виражене воно слабо і швидко минає	

Час появи трупного залякання, на думку авторів, залежить від ряду чинників: температури і вологості довкілля, віку померлої людини, ступеня розвитку підшкірно-жирової клітковини, фізіологічного діаметру м'язів, їх маси, місць прикріплення до кісткових утворень, температури тіла, характеру вмирання, причини смерті, наявності м'язової роботи, судом.

На інтенсивність розвитку трупного залякання має вплив температура і вологість довкілля. При підвищенні температури і низькій вологості залякання починається раніше, розвивається і руйнується швидше. Влітку в теплому приміщенні, у трупа в ліжку, вкритому ковдрою, високій температурі тіла перед смертю залякання теж з'являється раніше і розвивається швидше.

В умовах перебування трупа в теплому приміщенні руйнування трупного залякання спостерігається до кінця другої, початку третьої доби.

З пониженням температури навколишнього середовища до  $-5^{\circ}\text{C}$  залякання не настає. При температурі нижче  $0^{\circ}\text{C}$  труп починає замерзати. Трупне залякання у воді, що має температуру від  $0^{\circ}\text{C}$  до  $15^{\circ}\text{C}$ , утримується в 3-4 рази довше, ніж на

повітрі, внаслідок охолодження трупа в холодній воді. Рухома вода віднімає більше тепла, ніж стояча.

При низькій температурі докільця трупне залякання настає пізніше, розвивається повільніше і зберігається довше, до 6-7 доби.

Після відтаювання замерзлого трупа залякання в ньому зберігається до появи гнильних змін. У випадках смерті від ушкоджень черепа і мозку, підбугрової ділянки головного мозку, довгастого мозку, головної і шийної частини спинного мозку, внаслідок великої крововтрати, електротравми, сонячного і теплового удару, отруєнь отрутами (окисом вуглецю, стрихніном, пілокарпіном, хлороформом), кислотами, отрутами, що діють на ЦНС, у осіб з добре розвинутою мускулатурою, від судомних захворювань (правець, холера, епілептичний статус), під час судом в агональному періоді, під час або незабаром після довгої, напруженої, важкої фізичної роботи трупне залякання починається раніше, тримається довше, виражено сильніше.

У дітей і літніх осіб із слабо розвинутою атрофічною мускулатурою трупне залякання швидко з'являється, виражене слабо і швидко зникає (через кілька годин після смерті). Про це необхідно пам'ятати, оцінюючи трупні явища, щоб уникнути помилкового висновку про те, що залякання не настало, у той час, коли воно вже фізіологічно зруйнувалось.

У осіб, що отруїлися блідою поганкою і фосфором, трупне залякання у всіх групах м'язів виражене слабо і швидко проходить внаслідок жирової дистрофії м'язів.

Трупне залякання швидко руйнується у осіб, що померли від гнійних захворювань.

У трупах осіб, що охолодилися і замерзли, а трупне залякання припинилося на 1-й, 2-й чи неповній 3-й стадії свого розвитку, після відтаювання трупа трупне залякання, що мало місце до замерзання, продовжує свою динаміку з тієї стадії, на якій трупне залякання було перерване.

Слід зауважити, що за певних умов можливе промерзання лише окремих частин одного і того ж трупа. Тоді розвиток трупного залякання буде різним – промерзання частини трупа зупинить там трупне залякання, а на інших ділянках трупа воно буде проходити звичні стадії у звичайній послідовності та терміни.

У подальшому після відтаювання трупа або його частин воно, як і у звичайних умовах, поступово зникає, а потім замінюється іншими трупними явищами аж до розвитку гниття.

Але трупне залякання може руйнуватись і разом з відтаюванням трупа чи його окремих частин.

В.Є. Локтєв і Б.А. Федосюткін (1992) [51] наводять наступні терміни виникнення і руйнування трупного залякання (див. таблицю 2.3).

Терміни виникнення і зникнення трупного залякання  
(по В.Є. Локтеву, Б.А. Федосюткіну, 1992)

Групи м'язів	Терміни появи трупного залякання (год.)		Терміни зникнення трупного залякання (год.)	
	Мінімум	Максимум	Мінімум	Максимум
Нижня щелепа	2	6	24	40
Шия, пальці кистей і стоп	3	7	28	41
Передпліччя	4	8	30	44
Плечі	6	10	31	46
Стегна	7	11	31	46
Передня стінка живота	8	12	35	50

Від результатів досліджень вище названих авторів дещо відрізняються чинники, наведені І.О. Концевич і Б.В. Михайличенко (1997), (див. таблицю 2.4).

Таблиця 2.4

Середні терміни розвитку і зникнення трупного залякання в різних групах м'язів  
(по І.О. Концевич і Б.В. Михайличенко, 1997)

Групи м'язів	Терміни появи трупного залякання (год.)	Терміни зникнення трупного залякання (год.)
Жувальні м'язи	2-6	26-30
Ший і пальців кисті	3-7	27-31
Зап'ястка	4-8	28-32
Передпліччя	5-9	29-33
Плеча і гомілки	6-10	30-34
Стегна	7-11	31-35
Всього тіла при температурі 16-20°C	до 24	до 48-55

Через багатofакторність розглянутого явища фактично не існує конкретних ознак, які б давали можливість вирішити питання ДНС зі значною точністю тільки за динамікою трупного залякання.

Висновок про час смерті за ступенем розвитку трупного залякання необхідно робити з урахуванням чинників, що уповільнюють або прискорюють його. Оскільки трупне залякання розвивається майже паралельно з трупними плямами, доцільно його оцінювати в сукупності з останніми.

## 2.2. Трупні плями

Здоровий (нормальний) колір шкіри обумовлений життєвим вмістом в ній крові, яка нагнітається в судини діяльністю серця. Незабаром після зупинки серця артерії звужуються і від подразнення вазомоторних нервів вуглекислотою, що накопичується в трупній крові, м'язові волокна стінок артерій починають скорочуватися і переміщати кров з судин малого калібру – капілярів і прекапілярів у вени і вени. Артеріальний тиск падає до 0 мм. рт. ст. Кров, що перемістилася, скупчується в розгалуженнях судинної мережі й переповнює її. За законом тяжіння кров, лімфа і міжтканинна рідина починають пасивно переміщатися в розташовані нижче ділянки тіла. Через деякий час з судин починає просочуватися плазма. Кров густішає і стає менш рухливою. Кількість еритроцитів в 1 см<sup>3</sup> збільшується. Потім формені елементи теж починають розпадатися. Кров в серці і венах починає згортатися, причому, чим довшою була агонія, тим численнішими будуть згортки. Вище розміщені ділянки тіла бліднуть за рахунок стікання крові по судинах вниз, а судини, розташовані нижче, переповнюються кров'ю і починають просвічуватись під шкірою, утворюючи трупні плями. Кров, що знаходиться у венозній системі бідна киснем і багата вуглекислотою, що обумовлює інтенсивність забарвлення. Таким чином, трупні плями – це ділянки шкіри, через яку бачимо просвічування крові, що після смерті опустилася в розміщені нижче ділянки тіла.

Вивченню трупних плям, механізмів їх виникнення і особливостей розвитку присвячено низку робіт вітчизняних вчених – Н.К. Кападинського, (1882); В.А. Молчанова, (1894); М.С. Бокаріуса (1925); С.К. Сапожникова (1926); Ю.С. Сапожникова (1940); М.П. Туровця, (1956-1962); В.І. Кононенко (1960-1993); М.П. Марченко, (1966); В.І. Манжели, (1970); Ф.Г. Джамшиді (1985) та інших.

Особливості появи і розвитку трупних плям здавна використовують для визначення часу смерті та орієнтовного визначення її причини.

Існує Бокаріуса-Сапожникових-Райських схема (1925, 1928, 1940) – схема утворення і розвитку трупних плям, яка має три взаємопов'язані стадії, яку ми наразі використовуємо у практичній роботі. Спочатку розвиток трупних плям розподіляли на 2 стадії – гіпостаз і імбібіцію. В 1925 р. М.С. Бокаріус запропонував 3 стадії: трупний гіпостаз, трупний набряк і хибний трупний набряк. У 1926 р. С.К. Сапожников теж запропонував 3 стадії, поклавши в основу цього розподілу поведінки трупних плям під час натискання на них. А вже у 1928 р. подружжя Райських запропонувало чітку теоретично обґрунтовану систему змін, що відбуваються в трупній плямі: 1) трупний гіпостаз (плями при натисканні та при перевертанні трупа бліднуть і зникають); 2) трупний стаз (плями бліднуть при натисканні, але не зникають); 3) трупна імбібіція (пляма при натисканні не змінюється). У 1940 р. Ю.С. Сапожников (син С.К. Сапожникова) запропонував

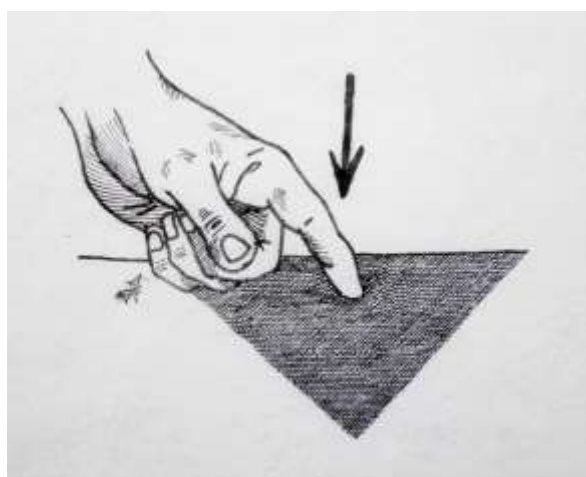


деталізувати стадії гіпостазу і стазу, виокремлюючи в них початковий і кінцевий періоди за швидкістю відновлення початкового кольору плями після припинення натискання на нього [101, с. 17].

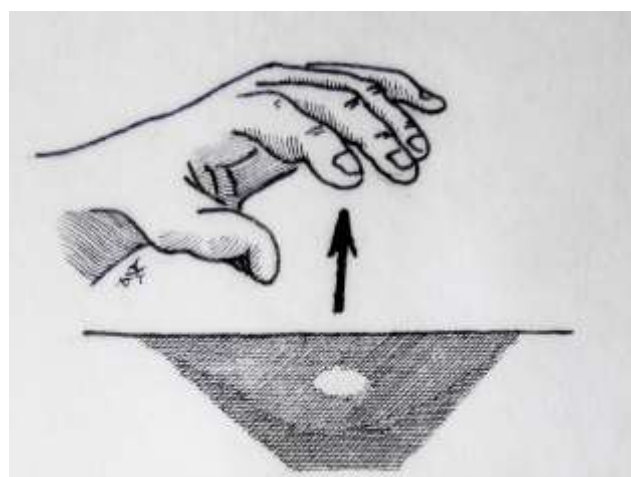
Наразі терміни формування трупних плям умовно поділяють на певні стадії, діагностика яких базується на морфологічних ознаках, що мають своє морфологічне обґрунтування і дозволяють процес утворення трупних плям розділити на три стадії в залежності від часу, що минув після настання біологічної смерті – 1) гіпостаз, 2) стаз, 3) імбібіція.

**Перша стадія** – стадія натікання (гіпостазу), полягає в стіканні й накопиченні крові в ділянках тіла, що розміщені нижче. Починається вона одразу після припинення активного кровообігу і закінчується через 12-14 год. У цій стадії кров майже не змінює своїх властивостей і знаходиться в судинах, розтягуючи їх. Зажиттєве співвідношення між форменими елементами і плазмою крові зберігається. До кінця цієї стадії (через 8-12 год.) дифузія плазми через стінки судин в міжтканинні проміжки зростає, але виражена ще слабо. Поява трупних плям спостерігається в проміжку від 30 хв. до 2 год. Спочатку трупні плями виражені слабо, у вигляді острівців, потім вони зливаються і покривають всі нижче розташовані поверхні тіла.

Через 3-6 год. трупні плями збільшуються у розмірах і стають інтенсивно забарвленими, набувають у випадках раптової і асфіктичної смерті синьо-фіолетового кольору. При натисканні на них пальцем або спеціальним динамометром (див. малюнки 2.10 і 2.11) кров повністю видавлюється з судин, що призводить до зникнення забарвлення в зоні тиску. Тут шкіра набуває на якийсь час звичайного вигляду.



Мал. 2.10. Тиск пальцем в зоні трупної плями  
(Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.11. Зникнення забарвлення трупної плями (1 стадія) в зоні тиску  
(Малюнок А.О. Моргуна)

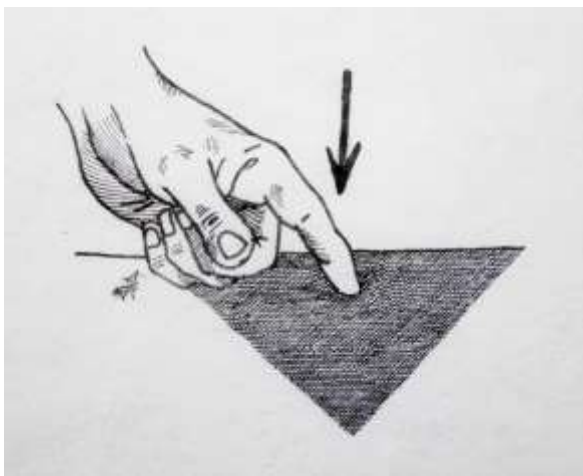
Після припинення тиску кров по судинах дуже швидко повертається і колір трупної плями відновлюється. Для поновлення забарвлення трупної плями необхідно від декількох секунд на початку стадії до 5 хв. в кінці гіпостазу.

До 6-12 год. посмертного періоду у випадках, що не супроводжувались крововтратою, вони стають рясними, зливними, насиченого синьо-фіолетового кольору і розташовуються в місцях, що не контактують з ложем трупа. У місцях контакту з ложем трупа забарвлення шкіри не змінюється і трупні плями відсутні. Якщо ложе трупа нерівне, то на шкірі відповідної частини тіла відображуються характерні нерівності ложа трупа за рахунок часткового просякнення м'яких тканин кров'ю. Ці ділянки чергуються з ділянками шкіри без зміни кольору.

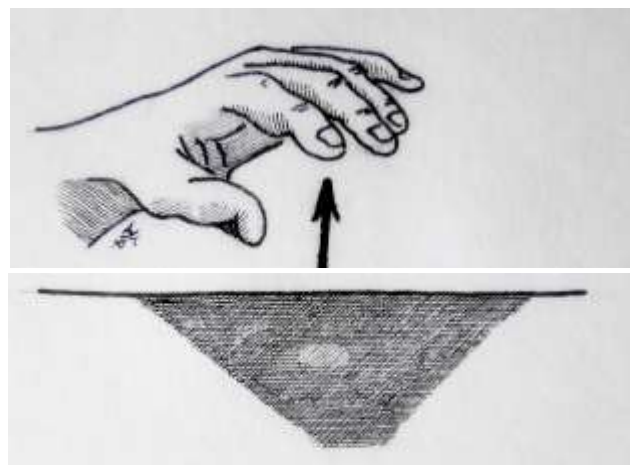
Після зміни положення трупа трупні плями, що утворилися протягом 8-12 год., переміщуються і з'являються на інших, розташованих нижче ділянках тіла.

З поверхні розрізу в зоні трупної плями в цій стадії кров витікає з розширених венозних кровоносних судин краплями, що змиваються водою, але швидко з'являються знову.

**Друга стадія** – просочування (стаза, дифузії, трупного набряку), починається з початку другої половини першої доби після настання смерті та триває до початку другої доби посмертного періоду. Інколи ця стадія починається через 8-10 год. після смерті, а продовжуватися може і до 2-х діб. Вона характеризується припиненням стікання крові, дифузією лімфи і міжклітинної рідини; що змішується з плазмою, яка вже вийшла з судин, гемолізом еритроцитів, дифузією частково гемолізованої крові через стінки судин в міжтканинний простір і просоченням нею навколишніх тканин, їх набряклістю, припиненням стікання крові, через її згущення внаслідок виходу плазми, втратою можливості переміщатися по судинах, фіксацією в місцях утворення.



Мал. 2.12. Тиск пальцем в зоні трупної плями  
(Малюнок А.О. Моргуна)



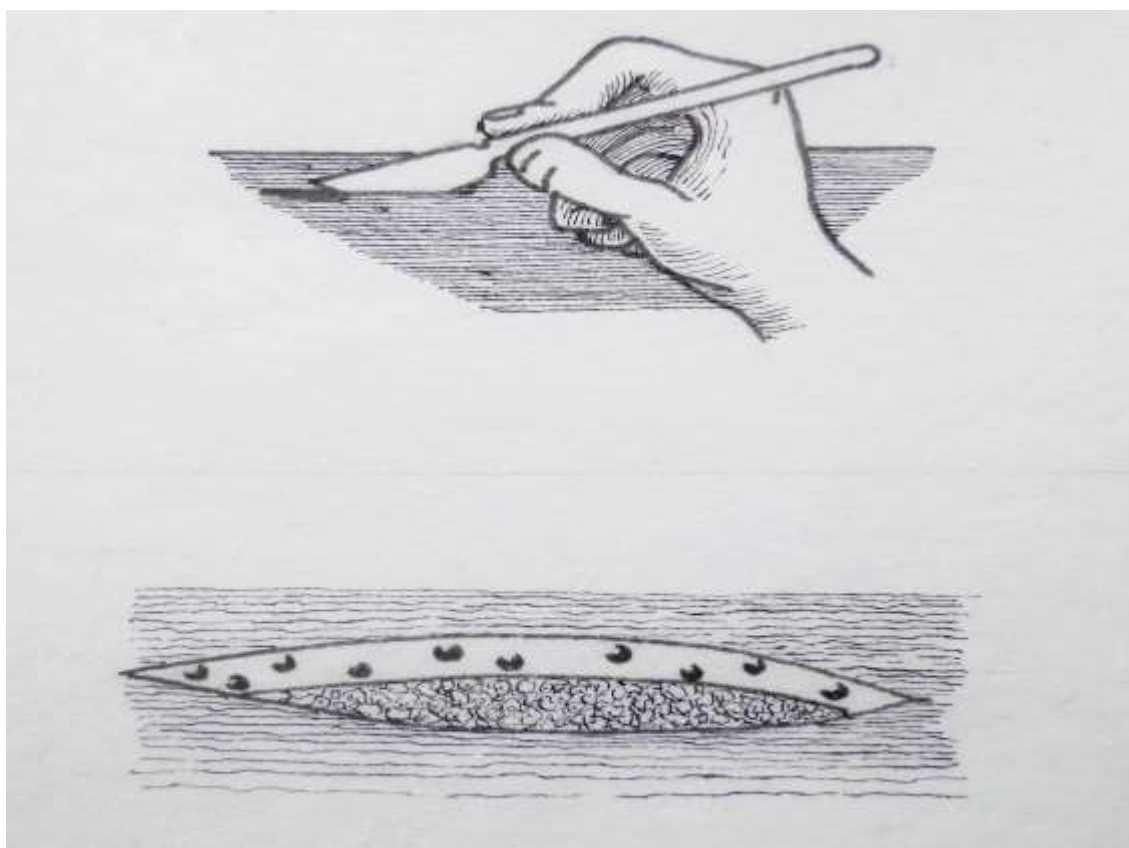
Мал. 2.13. Блідість забарвлення трупної плями (2 стадія) в зоні тиску  
(Малюнок А.О. Моргуна)

По мірі виходу плазми з кровоносних судин і дифузії лімфи та тканинної рідини в судини гемоліз еритроцитів на початку стадії стаза практично не виражений, а в кінці – стає все більш помітним.

Згущення крові в судинах і дифузія пігменту, що починаються, призводять до того, що при натисканні в області трупної плями забарвлення його блідне, але повністю не зникає і повільно, через деякий час поновлюється (див. малюнки 2.12 і 2.13). На початку стадії стазу для відновлення забарвлення плями необхідний короткий час (1,5-2 хв.), а в кінці стадії – до 40-60 хв.

В цій стадії трупні плями набувають стійкого забарвлення, інтенсивність якого пов'язана з причиною і генезом смерті. Інколи на тлі трупних плям локалізуються точкові крововиливи, що виникають внаслідок розтягування і розривів капілярів кров'ю, яка перемістилася.

На розрізі шкіри в ділянці трупної плями з судин виступають поодинокі дрібні краплі густої крові, що повільно з'являються після змивання водою (див. малюнок 2.14). З поверхні розрізу стікає червонувата водяниста рідина.



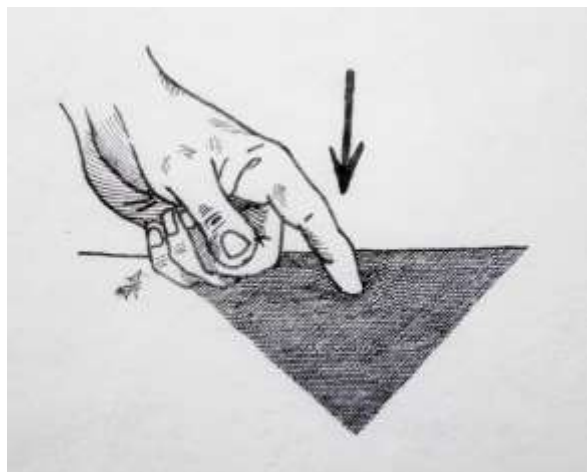
Мал. 2.14. Поява крапель крові на краях розрізів у зоні трупних плям, що перебувають у 2-й стадії (Малюнок А.О. Моргуна)

При зміні положення трупа через 12 год. після смерті трупні плями можуть частково переміститися в інші ділянки і на інші поверхні тіла, зберігаючи своє менш насичене забарвлення в зонах, де вони були раніше. Зміна локалізації та

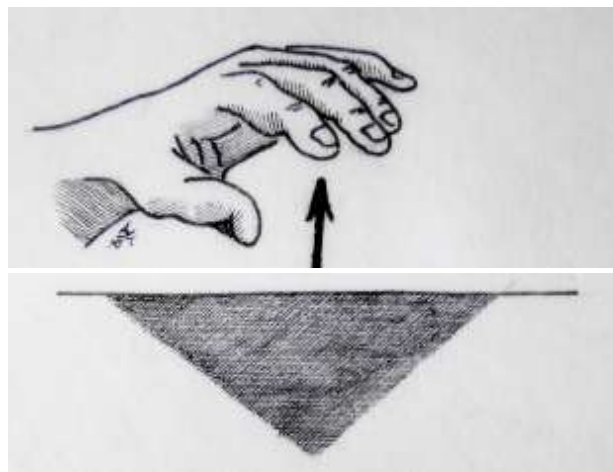
інтенсивності трупних плям при зміні положення тіла тим більше виражена, чим в більш ранньому періоді стадії стазу це відбувається.

В процесі розвитку стазу у внутрішніх органах частина плазми виходить з судин, пропотіває крізь серозні оболонки, накопичуючись в плевральних і черевній порожнинах, в порожнині навколосерцевої сумки. Спочатку трансудат жовтий, потім забарвлюється еритроцитами, що розпадаються, в червоний колір. До кінця 2-4-ої доби в порожнинах можна виявити від 50 до 500 мл трансудату.

**Третя стадія** – стадія трупного просочення (імбібіції). Виникає внаслідок загибелі ендотелію судин, що викликає проникність судинної стінки. Посмертне розпушування (по суті, вмирання) судинних стінок дозволяють лімфі та складовим частинам крові просякати з просвіту судин в навколишні тканини. Аутолітичний процес, що починається, і гнильний розпад еритроцитів просочують і забарвлюють стінки судин і довколишні тканини гемоглобіном, що виходить через судинні стінки разом з плазмою. Тканини повністю просякають лімфою і міжтканинною рідиною, забарвлюються продуктами розпаду формених елементів, внаслідок чого стійко змінюють свій колір.



Мал. 2.15. Тиск пальцем в зоні трупної плями  
(Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.16. Незмінність забарвлення трупної плями (3 стадія) в зоні тиску  
(Малюнок А.О. Моргуна)

У стадії імбібіції, що триває протягом 24-48 год. посмертного періоду, колір трупних плям при натисканні на них не змінюється (див. малюнки 2.15 і 2.16). Після перевертання трупа трупні плями вже не переміщуються. В зоні трупної плями судини, що розрізаються, порожні, краплі крові не виступають у зв'язку з чим переміщення їх повністю виключається. Ці закономірності в зміні забарвлення трупних плям необхідно враховувати, визначаючи ДС, зважаючи на причину і темп настання смерті. Надалі трупні плями піддаються гнильним змінам. При крововтраті термін появи трупних плям збільшується до 2,5-3 год. і більше. В разі отруєння

окисом вуглецю перехід трупних плям в стадію імбібіції спостерігається до кінця першої доби.

Швидкість формування трупних плям залежить від характеру травми, виду отруєння, наявності захворювання, причини і генезу смерті (див. таблицю 2.5).

Таблиця 2.5

Чинники, що впливають на швидкість формування трупних плям  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Фактори впливу	Прискорюють	Уповільнюють
<i>Зовнішні фактори</i>			
1.1	Підвищення температури навколишнього повітря понад 25°C	+	-
1.2	Зниження температури навколишнього повітря від 15°C до 5°C	-	+
1.3	Низька температура навколишнього повітря від 5°C до 0°C, промерзання шкіри	-	+
1.4	Вологість навколишнього повітря, рухомість повітря (вітер, протяг)	Не впливають	
1.5	Перебування трупа у закритому приміщенні або на відкритому просторі, відсутність одягу або надлишок його	Не впливають	
<i>Внутрішні фактори</i>			
2.1	Причина смерті	По різному	
2.1.1	Асфіксія різного генезу, у тому числі, ураження електрострумом	+*	-
2.1.2	Отруєння, в першу чергу, окисом вуглецю	+*	-
2.1.3	Раптова смерть від серцево-судинних захворювань	+*	-
2.1.4	Гостра крововтрата	-	+**
2.2	Розрідження крові	+	-
2.3	Крововтрата (при масивній – з'являються через 3-12 год.)	-	+
2.4	Тривале вмирання (агонія)	З'являються через 0,5-1 год.	
2.5	Зневоднення організму, що призводить до згущення крові	-	-
2.6	Спазм судин	-	+
2.7	Виснаження	-	+
2.8	Смерть дітей у ранньому віці	+	-

\* – до кінця першої год.

\*\* – з'являються через 2,5-3 год.

Більш швидкому утворенню трупних плям сприяють: висока температура довкілля, асфіксія, електротравма, отруєння (зокрема, окисом вуглецю), розрідження крові, раптова смерть від серцево-судинних захворювань, коли трупні плями з'являються протягом першої години після смерті. Коли крововтрати немає і кров рідка, трупні плями з'являються раніше. Сповільнення виникнення трупних плям викликає низька факторів: низька температура довкілля, крововтрата, тривале вмирання (агонія), що супроводжується згортанням крові в судинах і серці, згущення крові, викликане зневодненням організму тощо.

Різкий спазм судин під дією низької температури, промерзання шкіри перешкоджають переміщенню крові в судини шкіри і підшкірної клітковини, що теж суттєво уповільнює появу трупних плям.

Під час тривалого вмирання значна кількість крові згортається в судинах, що утруднює її переміщення в ділянки тіла, що розміщені нижче.

Залежно від кількості втраченої крові у випадках смерті, що викликана масивною тривалою крововтратою, трупні плями стають помітними через 3-12 год.

У тяжко хворих, що померли внаслідок тривалої агонії, яка супроводжується слабким серцебиттям і низьким тиском крові, трупні плями можуть з'явитися через півгодини-годину після смерті.

При швидкій смерті інколи на тлі трупних плям залишаються точкові крововиливи, що утворюються внаслідок розривів капілярів шкіри, стінки яких надмірно розтягнуті кров'ю, а також в результаті підвищення проникності судин і стрімкого темпу розвитку трупних плям.

З часом на тлі трупних плям у стадії імбібіції з'являються посмертні крововиливи, що інколи збільшуються в розмірах, а з часом переходять в гнильні пузирі. Вони виникають в результаті розриву гнильне змінених і розпушених судин, їх хворобливо змінених стінок під впливом тиску крові внаслідок земного тяжіння. Відмінністю таких посмертних крововиливів від крововиливів, що виникли у стадії гіпостазу, є те, що розміри їх перевищують точкові.

По розташуванню трупних плям можна судити про початкове положення і зміну положення трупа, керуючись перерахованими нижче фактами:

- розташування трупних плям на одній поверхні тіла дозволяє вважати, що протягом доби після смерті труп не перевертали;

- локалізація трупних плям на двох і більше поверхнях тіла свідчить про маніпуляції з трупом в межах першої доби після смерті;

- однакове забарвлення трупних плям на протилежних поверхнях тіла вказує, що труп, який лежав на одній поверхні, був перевернутий через 10-12 год. на протилежну;

■ виявлення трупних плям більше ніж на одній з протилежних поверхонь дає підстави вважати, що труп, на поверхні якого трупні плями проявились краще, пролежав не менше 15 год., а потім був перевернутий на іншу поверхню.

Трупні плями зазвичай досліджують шляхом натискання динамометром чи на крайній випадок пальцем і спостереження за зміною кольору трупної плями в місцях тиску. Час поновлення забарвлення трупної плями і особливостей виділення крові з поверхні розрізу дозволяє орієнтовно судити про давність смерті.

Тиск на трупну пляму чинять в проекції кістки. При положенні трупа на спині тиск здійснюють в поперековій ділянці, відповідно остистим відросткам 3-4 поперекових хребців або ребер, крижів. При положенні трупа на животі – в ділянці груднини або ребра, на боці – крила клубової кістки. У випадках висіння вниз ногами – натискання проводять в проекції тильної поверхні стопи, тильних поверхонь кистей, внутрішній поверхні великогомілкової кістки, а при висі вниз головою – в проекції кісток склепіння черепа в лобній ділянці, на шії. Тиск в ділянці трупної плями поза місцем контакту з поверхнею, на якій лежить труп, здійснюється з силою  $2 \text{ кг/см}^2$  протягом  $3 \pm 1$  с динамометром або пучкою першого або другого пальця руки в середній частині трупної плями.

Час поновлення забарвлення трупної плями фіксують секундоміром, секундною стрілкою годинника або індикацією секунд наручного годинника, чи мобільного телефону. Виміри проводять триразово: на початку, в середині та кінці огляду, бажано, з годинним інтервалом.

Застосування динамометра забезпечує більш точне визначення ДС за трупними плямами.

Для визначення ДНС за змінами трупних плям в 1949 р. і 1965 р. Н.С. Бакулевим (цитуються по К.І. Хижняковій, 1973) був сконструйований прилад типа динамометра, яким автор досліджував трупні плями через кожні дві години протягом 1-2 доби, проте точних критеріїв часу смерті ним встановлено не було.

Для об'єктивізації даних, отриманих при натисканні на трупну пляму, в 1956 р. М.П. Туровцем був запропонований метод дозованої динамометрії (рис. 2.1).

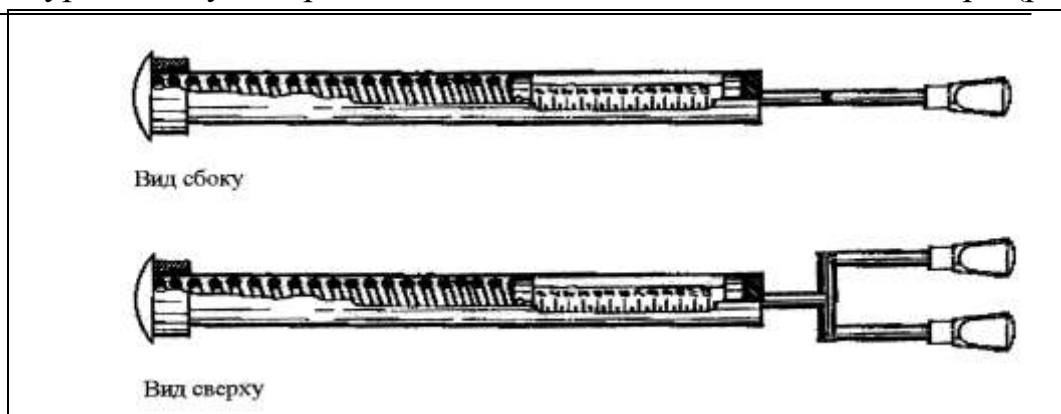


Рис. 2.1. Модифікований двузональний динамометр.



Українськими вченими – М.П. Туровцем (1956, 1962), А.І. Мухановим (1965), В.І. Кононенко (1985) – для об'єктивної оцінки зміни кольору трупних плям були запропоновані одно- і двузональні динамометри.

Крім того, запропонований ще й так званий ліворометр – динамометр з прозорим плунжером, що дає можливість постійно спостерігати за зміною трупної плями, аж до її зникнення, зіставляючи з показниками сили тиску.

Трупні плями досліджують натисканням в проекції кістки однозональним або двузональним динамометром при наявності останніх.

Тиск плунжером динамометра також здійснюють з силою  $2 \text{ кг/см}^2$  протягом  $3 \pm 1$  с тричі з годинним інтервалом. В даний час динамометрія трупних плям практично не використовується у зв'язку з відсутністю динамометрів і тиск чиниться, як і раніше, пальцем руки дослідника. В зв'язку з цим дані мають відносне значення. Оцінка результатів повинна здійснюватися з обережністю і в сукупності з іншими даними. На місці пригоди трупні плями бажано досліджувати через 1 год. протягом 2-3 год.

У осіб з темним кольором шкіри трупні плями на шкірі візуально не виражені, у зв'язку з чим їх рекомендується досліджувати на розрізах, вказуючи, де і які зроблені надрізи шкіри, стан тканин на розрізі. Розрізи роблять хрестоподібно або паралельно один одному довжиною 1,5-2 см, виявляючи вигляд шарів шкіри, їх забарвлення, виділення з судин кров'яної рідини або крові.

Перші ознаки трупних плям при смерті, що швидко настала, з'являються вже через 1-2 год. (а при агональній – через 3-4 год.) після настання біологічної смерті у виді блідо-синюшних ділянок шкіри на нижче розміщених частинах тіла. Максимум інтенсивності забарвлення і поширеності досягають трупні плями до кінця першої половини доби. Таким чином, протягом перших 10-12 год. після настання біологічної смерті (спочатку досить інтенсивно, а потім усе більш повільно) в тілі трупа відбувається пасивне переміщення крові по судинах під дією сили тяжіння Землі. Стан пасивного переміщення крові на тлі неоднакової переживаємості різних органів і тканин значно утруднює рішення питання про зажиттєве і посмертне походження ушкоджень. Будь-яке ушкодження, що нанесене незабаром після настання смерті (у перші 2-3 год.), практично не відрізняється при макроскопічному дослідженні, а також по ряду мікроскопічних ознак від ушкодження, яке було нанесене за 2-3 год. до настання смерті. Також спостерігається набряк тканин, реакція судин (мікроциркуляторні розлади), початкові ознаки запальних реакцій та інші ознаки типово зажиттєвого ушкодження. Чим далі в часі від настання смерті знаходиться момент нанесення ушкодження, тим простіше визначити зажиттєве або посмертне його походження.

Трупні плями, що з'являються в перші години після настання смерті, мають вид окремих дрібних острівців, які потім зливаються між собою, забарвлення їх



поступово посилюється. Колір трупних плям може бути різним і визначається станом крові, який, в свою чергу, часто залежить від причини смерті.

Етапи і механізми формування трупних плям в першій стадії при «гострій» смерті складні (див. таблицю 2.6). Трупні плями формуються за рахунок 5-ти умовних етапів: перші ознаки; посмертні ушкодження; початок формування трупних плям; посилення інтенсивності забарвлення трупних плям; інтенсивні трупні плями. Відповідно до цих етапів виділено п'ять механізмів і ознак їх формування.

Таблиця 2.6

Етапи і механізми формування трупних плям в першій стадії при «гострій» смерті

№ п/п	Етапи формування трупних плям	Механізм і ознаки формування	Час появи
1.	Перші ознаки	Бліді ділянки забарвлення шкіри	1-2 год.
2.	Посмертні ушкодження (макро- і мікроскопічно не відрізняються від нанесених за 2-3 год. до смерті)	Набряк тканин, реакція судин (мікроциркуляторні розлади), початкові ознаки запальних реакцій тощо	У перші 2-3 год.
3.	Початок формування трупних плям	Окремі дрібні острівці трупних плям	2-4 год.
4.	Посилення інтенсивності забарвлення трупних плям (спочатку інтенсивно, а потім більш повільно)	Переміщення крові по судинах під дією сили тяжіння. Острівці трупних плям зливаються між собою, посилюючи їх забарвлення	3-10 год.
5.	Інтенсивні трупні плями	Максимум інтенсивності забарвлення трупних плям та їхнє поширення	10-12 год.

На підставі проведених досліджень провідними вченими в галузі судової медицини М.П. Туровцем (1956-1962), В.І. Кононенко (1960-1993), А.І. Мухановим (1968), В.Є. Локтевим і Б.А. Федосюткіним (1992) результати їхньої роботи були зведені в таблиці. Ці таблиці з узагальненими даними призначені для визначення ДНС за результатами динамометрії трупних плям. Вони враховують зміни інтенсивності забарвлення трупних плямі. Їх складено з урахуванням причини смерті та танатогенезу.

М.П. Туровець (1956-1962) вивчав час після натискання динамометром, який необхідний для поновлення інтенсивності забарвлення трупних плям по стадіям залежно від давності (до 2-ої доби) і причини смерті (асфіктична смерть, смерть після тривалої агонії, знекровлені трупи). Ці дані наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Час відновлення забарвлення трупних плям після натискання динамометром, залежно від давності та особливостей настання смерті (по М.П. Туровцю, 1962)

Особливості настання смерті	Давність смерті, год.	Час, необхідний для поновлення забарвлення трупної плями, хв.
<i>Асфіктична смерть</i>		
1. Пляма у стадії гіпостазу:		
У першій фазі	До 8	1
У другій фазі	8-16	5-6
2. Пляма у стадії стазу:		
У першій фазі	16-24	10-20
У другій фазі	24-48	30-60
<i>Смерть після тривалої агонії</i>		
1. Пляма у стадії гіпостазу:		
У першій фазі	до 6	1-2
У другій фазі	6-12	4-5
2. Пляма у стадії стазу:		
У першій фазі	12-24	15-30
У другій фазі	24-48	50-60
<i>Знекровлені трупи</i>		
1. Пляма у стадії гіпостазу:		
У першій фазі	До 4	2
У другій фазі	4-8	5
2. Пляма у стадії стазу:		
У першій фазі	8-24	30-40
У другій фазі	24-48	Понад 60

В.І. Кононенко дещо пізніше (1976) встановив час поновлення інтенсивності забарвлення трупних плям після дозованого натискання на них динамометром в першу добу після смерті (при агональній смерті та різних видах гострої смерті таких, як механічна асфіксія, отруєння алкоголем, раптова смерть, травма з втратою крові помірною, значною й без такої).

Часовий інтервал у перші 8 год. після смерті склав 2 год. При давності смерті від 8 до 24 год. часовий інтервал вимірювання поновлення забарвлення трупних плям після дозованого натискання мав кожні 4 год.

У випадках раптової смерті, а також смерті внаслідок травми без крововтрати, з помірною крововтратою і зі значною крововтратою час поновлення забарвлення

трупних плям після дозованого натискання на них у всіх часових інтервалах не перетинається, що свідчить про високий ступінь достовірності результатів. Лише у випадках гострої смерті при давності її 20 год. час поновлення забарвлення трупних плям (121-151 с) повністю перекривається часом поновлення забарвлення трупних плям (113-175 с) при давності смерті 24 год. Тобто, достовірної різниці між 20 і 24 год. при гострій смерті автором не виявлено (див. таблицю 2.8).

Таблиця 2.8

Час поновлення забарвлення трупних плям (у секундах) після дозованого натискання на них (по В.І. Кононенко, 1976)

Причина смерті	Давність смерті (год.)							
	2	4	6	8	12	16	20	24
Гостра смерть	9-12	14-16	20-28	38-48	55-62	78-97	121-151	113-175
Механічна асфіксія	11-12	17-21	25-31	33-49	48-66	45-74	100-174	—
Отруєння алкоголем	8-11	14-18	18-30	33-41	59-75	83-99	76-148	—
Раптова смерть	8-9	13-16	18-22	28-38	45-53	81-103	145-195	—
Травма без крововтрати	8-10	16-19	22-27	29-39	56-74	94-122	127-300	—
Травма з помірною крововтратою	11-13	18-21	36-43	49-58	117-144	144-198	—	—
Травма зі значною крововтратою	11-20	24-30	40-48	62-78	95-135	—	—	—
Агональна смерть	5-6	13-17	21-33	36-52	46-58	139-163	210-270	—

А.І. Муханов (1968) досліджував час поновлення первинної інтенсивності забарвлення трупних плям після їхньої динамометрії, що утворилися на трупі в першу добу після настання смерті. Ці відомості наведено у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Час поновлення первинного забарвлення трупних плям залежно від давності настання смерті (по А.І. Муханову, 1968)

Час, що минув після настання смерті, год.	Час поновлення забарвлення трупних плям
2	3-10 с

## Продовження таблиці 2.9

4	5-30 с
6	10-40 с
8	20-60 с
10	25 с - 6 хв.
12	1-15 хв.
16	2-17 хв.
18-20	2-25 хв.
22-24	5-40 хв.

В.І. Кононенко (1972) визначав термін настання смерті за характером зміни трупних плям в перші три доби після смерті. Весь період він поділив на 11 інтервалів, які збільшувалися відповідно до збільшення тривалості посмертного періоду (див. таблицю 2.10).

Таблиця 2.10

Терміни настання смерті, визначені по характеру зміни трупних плям  
(по В.І. Кононенко, 1972)

Давність смерті	Характер трупних плям
0-20 хв.	Відсутні
20-30 хв.	З'являються
30-40 хв.	При натисканні на пляму утворюється біле поле, яке зникає через 15-30 с
40-60 хв.	Відзначається інтенсивне забарвлення плями
1-2 год.	Біле поле в ділянці плями після натискання зникає через 30-60 с, окремі плями зливаються
2-4 год.	Плями мають більш інтенсивне забарвлення, повністю бліднуть при натисканні
6-8 год.	Поновлення плями після натискання через 2-3 хв.
8-10 год.	При зміні положення трупа плями повністю зникають і утворюються на нових місцях
12-15 год.	Фіксація трупних плям
15-24 год.	Те ж саме
24-72 год.	Трупна імбібіція

В.М. Крюков і співавтори (1998) наводять орієнтовні дані для визначення давності настання смерті залежно від часу поновлення інтенсивності забарвлення трупних плям і стадії їхнього розвитку. Якщо час поновлення перевищує 15-20 хв.

автори визначають наявність збліднення, яке є ознакою стадії стазу (див. таблицю 2.11).

Таблиця 2.11

Час поновлення забарвлення трупних плям залежно від їх стадії і давності настання смерті (по В.М. Крюкову із співавт., 1998)

Стадія трупних плям	Час поновлення забарвлення трупних плям	Давність настання смерті у год.
Гіпостаз	5-10 с	2
	30 с	4
	1-2 хв.	6-8
Стаз (дифузія)	5-8 хв.	10-12
	8-10 хв.	14-16
	15 хв.	18-20
	15-20 хв.	22-24
Імбібіція	Не зникають і не бліднуть	24-48

В.Є. Локтєв і Б.А. Федосюткін (1992) вивчили час поновлення інтенсивності забарвлення трупних плям після дозованого натискання динамометром на них протягом перших двох діб ДС при смерті, що швидко настала, і смерті з тривалою агонією.

Ці осучаснені відомості дуже важливі. Крім того, вони цінні доповненими даними про стадії розвитку трупних плям при тих же двох видах смерті (смерті, що швидко настала, і смерті з тривалою агонією).

Результати досліджень вказаних вище авторів наведені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Визначення давності настання смерті за трупними плямами після дозованого натискання динамометром (по В.Є. Локтєву і Б.А. Федосюткіну, 1992)

Характер зміни забарвлення трупних плям	Час поновлення забарвлення трупних плям		Давність настання смерті в год.
	При смерті, що швидко настала	При смерті з тривалою агонією	
Повністю зникають (гіпостаз)	3-5 с	5-10 с	2
	5-10 с	10-30 с	4
	10-20 с	30-40 с	6
	20-40 с	40-60 с	12

## Продовження таблиці 2.12

Частково зникають (дифузія)	1-2 хв.	3-5 хв.	3-12
	5-10 хв.	5-30 хв.	12-24
	30-40 хв.	40-60 хв.	24-36
Не змінюють забарвлення (імбібіція)	Не змінюють забарвлення		Понад 36-48

Також В.І. Кононенко (1965) визначав терміни часткового і повного переміщення трупних плям після дозованого натискання на них динамометром в лобовій ділянці і грудини, а також на рівні 5 міжребер'я померлих осіб. Це відбувалося щодо осіб протягом першої доби після їхньої смерті. Дані наведено у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Терміни поновлення трупних плям після дозованого натискання в центрі лобової ділянки і грудини на рівні 5 міжребер'я (по В.І. Кононенко, 1965)

Повне поновлення		Часткове поновлення	
Час смерті (год.)	Час поновлення (хв.)	Час смерті (год.)	Час поновлення (хв.)
1-2	0,5 ± 0,15	13-15	14,5-18 ± 2
до 4	1-3 ± 0,25	до 18	До 24 ± 5,5
до 8	3-4 ± 0,5	до 24	24 ± 8
До 12	до 7,5 ± 1,1	–	–

Крім того, В.І. Кононенко (1993) макроскопічно вивчав поверхневі покриви трупа з трупними плямами (на розрізі) протягом від 3-х год. після смерті та аж до 120 год. (див. таблицю 2.14).

Таблиця 2.14

Судово-медична оцінка прилеглих тканин на розрізі в зоні трупних плям (по В.І. Кононенку, 1993)

Періоди трупних плям, (год.)	Характеристика стану тканин на розрізі
Розподілення крові (до 3-х)	Тканини, що прилягають до трупної плями, не змінюють свого забарвлення. З пересічених судин поступово за 10 хв. можна зібрати 8-10 мл крові
Гіповаземія (3-6)	Тканини нерівномірного забарвлення. Кров, що витікає за той же період, можна зібрати у кількості від 25 до 35 мл

Продовження таблиці 2.14

Внутрішньосудинний гемоліз (6-18)	Забарвлення прилеглих тканин більш рівномірне, з судин виділяються краплі густої крові. За 10 хв. стікає лише до 5-8 мл крові
Вазодеструкція (18-24)	На поверхні розрізу виділяється невелика кількість крапель крові
Імбібіція (24-36)	Відзначається рівномірність забарвлення тканин. З судин можливо лише вичавити краплі густої крові
Протеоліз (36-60)	Кров з судин не виділяється, але з зусиллям можна вичавити поодинокі краплі
Путрифікація (60-120)	Прилеглі тканини блискучі, аморфні. Кров з судин можна отримати тільки зі значним зусиллям

Корисними в практичній роботі судового медика (на наш погляд) можуть бути результати закордонних авторів Jaklinski end Kobiela (1972), які представлено в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Терміни настання смерті, що визначаються за характером змін трупних плям (по Jaklinski, Kobiela, 1972)

Давність смерті	Характер трупних плям
1	2
0-20 хв.	Відсутні
20-30 хв.	З'являються
30-40 хв.	Під час тиску на трупну пляму з'являється біла пляма, яка зникає через 15-30 с
40-60 хв.	Відзначається інтенсивне забарвлення трупних плям
1-2 год.	Біла пляма в ділянці трупної плями зникає через 30-60 с; поодинокі плями зливаються
2-4 год.	Трупні плями мають більш насичене забарвлення, повністю зникають при надавлюванні
4-6 год.	Збліднення трупних плям після надавлювання зникає через 2-3 хв.
6-8 год.	При зміні положення трупа трупні плями повністю зникають і з'являються на нових місцях
8-10 год.	При зміні положення тіла, плями частково зникають, і утворюються на нових місцях, але слабо виражені
12-15 год.	Фіксація трупних плям
15-24 год.	Фіксація трупних плям
24-72 год.	Трупна імбібіція

Розбіжності результатів досліджень наведених вище авторів можливо пояснити різними умовами проведення спостережень та іншими параметрами їхніх досліджень.

### 2.3. Охолодження трупа

За даними більшості авторів охолодження тіла настає впродовж першої доби (М.С. Бокаріус, 1925; Н.В. Попов, 1938; М. Kernbach, 1958; М.І. Авдєєв, 1959; І.Ф. Огарков, 1964; J. Tesar, 1968 та ін.). Поряд з тим І.І. Нейдінг (1880), вважав, що повне охолодження тіла настає впродовж перших 12 год., а S. Smith (1943) – лише за 28 год.

Н.В. Попов (1938) підкреслює, що охолодження – це постійний супутник смерті, який іноді починається до агонії, а навколишнє середовище на процес охолодження має великий вплив. Трупи, що покриті ковдрами, подушками, соломкою і т. д. охолоджуються повільно. При перебуванні трупа на снігу або льоду охолодження трупа може статися через півгодини-годину. Стан сильного алкогольного сп'яніння перед смертю також скорочує час охолодження трупа тому, що сп'яніння знижує температуру тіла за життя. Передчасне охолодження трупа спостерігали при смерті внаслідок крововтрати.

Постійні біохімічні процеси в живому організмі людини супроводжуються теплоутворенням. Надлишок тепла дуже шкідливий для тканин і органів тому частина тепла виводиться з організму за рахунок дихання, виділення поту, випромінювання та з природними виділеннями (випорожнення, сеча, молоко матері, сльози тощо). Це дозволяє підтримувати постійну температуру тіла в межах 36,6-37,0°C. Внаслідок припинення обмінних процесів після смерті температура тіла людини згідно законів фізики починає поступово знижуватися і через певний проміжок часу, який є індивідуальним, величина температури тіла зрівнюється з температурою довкілля.

Охолодження тіла починається одночасно з припиненням дихання і серцебиття та відбувається згідно фізичним законам охолодження нагрітого тіла. Якщо перед смертю у людини спостерігалось надмірне потовиділення, то труп виявляється холоднішим за навколишнє повітря на 0,5-1,0°C. Замерзання трупа настає при падінні навколишньої температури нижче 0°C.

У перші хвилини після смерті температура тіла залишається на одному рівні, а потім вона починає знижуватися, як правило, через 45-60 хв. на 1,0°C за годину (з коливаннями в той чи інший бік при температурі довкілля 16,0-18,0°C). Після 6 годин посмертного періоду можливе падіння температури тіла на 1,0°C кожні 1,5-2 год.



На дотик охолодження починається з кінцівок, носа, вух, обличчя і поширюється на інші ділянки тіла.



Мал. 2.16. Дослідження трупного охолодження на лобі  
(Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.17. Дослідження трупного охолодження на кистях  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Дослідження трупного охолодження (див. малюнки 2.16-2.20) проводиться на дотик тильним боком кисті в наступному порядку. Спочатку досліджуються ділянки з малою кількістю м'яких тканин і ті, що вільні від одягу, – лобова ділянка поза зоною росту волосся, тильні поверхні кистей, стоп (якщо на них немає взуття, панчо або шкарпеток).

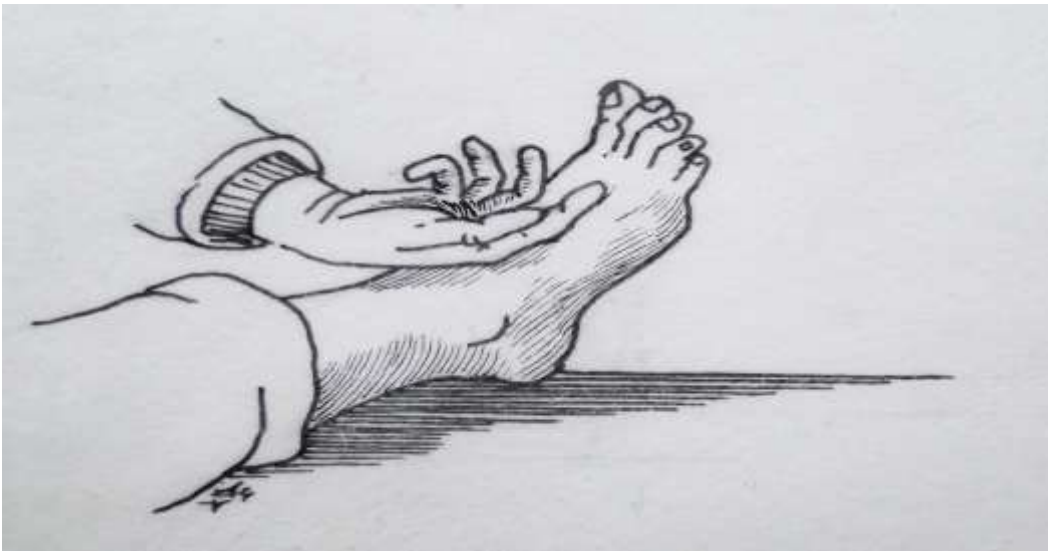


Мал. 2.18. Дослідження трупного охолодження у пахвах  
(Малюнок А.О. Моргуна)



Мал. 2.19. Дослідження трупного охолодження у пахвинних ділянках  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Потім перевіряють температуру ділянок тіла під одягом – пахвові западини, пахвинні ділянки, внутрішня поверхня верхньої третини стегон, які у зовнішньому середовищі охолоджуються повільніше.



Мал. 2.20. Дослідження трупного охолодження на стопах  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Після дослідження на дотик за наявності термометра (краще електротермометра) проводиться вимірювання температури на тих же поверхнях тіла з фіксацією показань в протоколі огляду місця події або у судово-медичних документах.

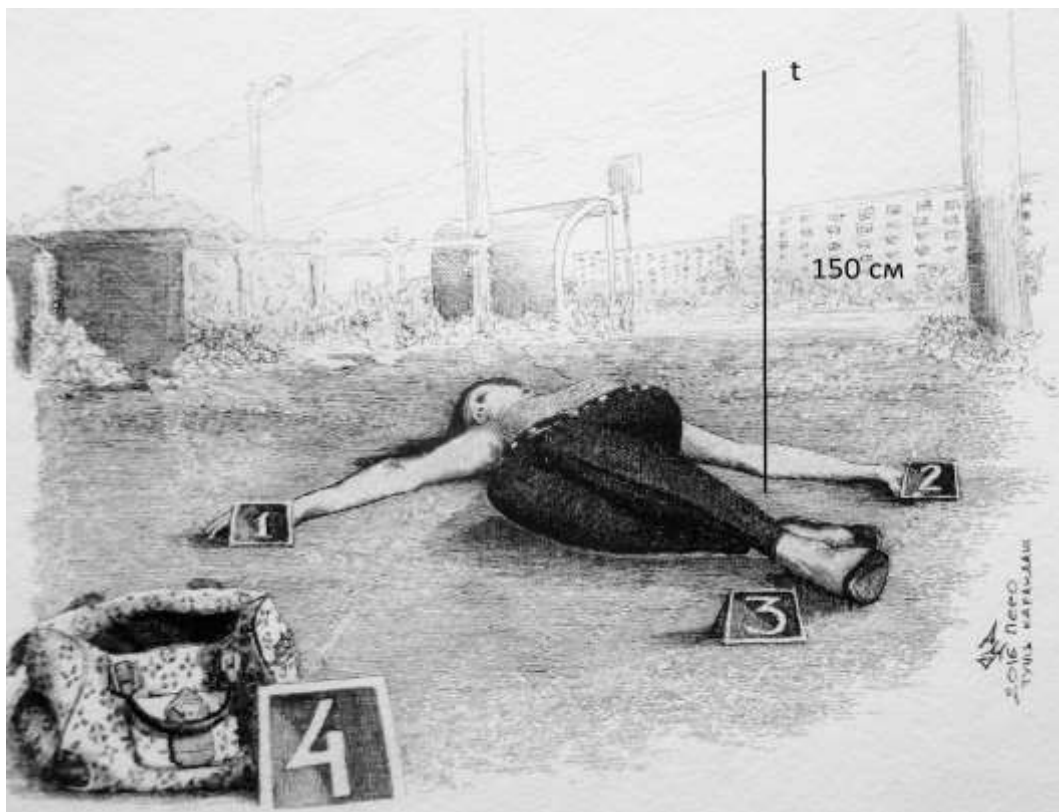
Обов'язковим є вимірювання температури повітря на місці виявлення трупа. Це вимірювання бажано продублювати метеозведеннями про кліматичні показники даної місцевості (температура повітря, атмосферний тиск, вологість, швидкість вітру) за період знаходження там трупа. При судово-медичному дослідженні трупа також необхідно знати температуру повітря моргу, а також час, який труп провів у трупному сховищі.

Термін «температура повітря» вимагає уточнення (С.П. Хромов, М.А. Петросян, 2006). Під цим загальноприйнятим терміном мають на увазі температуру, виміряну в метеорологічній будці, в якій термометри знаходяться на висоті 2 м над поверхнею ґрунту. Термометри в метеобудці захищені від прямого сонячного випромінювання, від ефективного випромінювання поверхні ґрунту і предметів навколишнього оточення (будівлі, масивні камені, дерева і т. ін.). Лише у цих умовах відбувається вирівнювання температури термометрів і температури повітря.

Термометр, відкритий для сонячних променів (прямих або відбитих), нагрівається сильніше за повітря, тому його показання не можна ототожнювати з температурою повітря. Це температура резервуару, в який поміщено термометричне тіло і жодного відношення до дійсної температури повітря вона не має.

При нестандартних спостереженнях замість метеобудок треба застосовувати для виміру температури (і вологості) повітря портативний аспіраційний психрометр Ассмана.

Температуру повітря в судово-медичних цілях визначають ртутними і спиртовими термометрами (див. малюнок 2.21).



Мал. 2.21. Вимірювання температури повітря  
(Малюнок А.О. Моргуна)

Для оцінки температурного чинника, що впливає на швидкість розвитку трупних змін, вимірюють температуру повітря на висоті приблизно 150 см від поверхні місця знаходження трупа і ложа трупа. При вимірюванні температури ложа трупа термометр кладуть на ложе (листяний покрив землі, ґрунт, асфальт і так далі, а в приміщенні – на підлогу). Таким чином, можна достовірно враховувати вплив температури довкілля на швидкість розвитку трупних змін.

Ще краще, якщо судово-медичний експерт на місці події має два термометри (ртутний та спиртовий з діапазоном виміру температури від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ). За допомогою ртутного термометру проводять вимір ректальної температури. Для цього термометр треба ввести в пряму кишку через відхідниковий отвір на глибину 10 см (на трупах маленьких дітей – 5 см) на 10 хв., після чого записують в протокольну частину первинне значення температури. Далі продовжують огляд, залишаючи термометр в прямій кишці, фіксуючи його показання через кожну годину роботи на місці події (А.А. Матишев, 1989).

В процесі огляду і дослідження трупа слід відображати в документах результати вимірювання з точністю до  $0,1^{\circ}\text{C}$  з фіксацією часу виміру.

Дослідженнями фізіологів встановлено, що в нормі температура шкірних покривів під одягом становить  $36,0-37,0^{\circ}\text{C}$  в пахвових западинах, а в прямій кишці –  $38,0^{\circ}\text{C}$ . У оголених людей і на відкритих ділянках тіла температура шкірних покривів визначається як середнє арифметичне між її значеннями під одягом відповідної топографічної ділянки в нормі та температурою доквілля (але не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ , оскільки при пониженні цієї межі настає переохолодження організму). Від «норми» існують закономірні відхилення у той чи інший бік, хоча і в незначній мірі.

Температура шкіри людини має характерні топографічні відмінності на різних ділянках тіла. На це впливають властивості конкретного людського організму (рівень обміну речовин, топографія тіла, зріст, стать, вік, ступінь розвитку підшкірно жирового шару і багато іншого). Найбільш висока температура виявляється на шкірі тулуба і голови. Найбільш низька температура – на кистях і стопах. Температура шкіри кінцівок знижується від проксимальних відділів до дистальних, тобто найбільш віддалених від тіла (К.М. Биков і співавт., 1955)

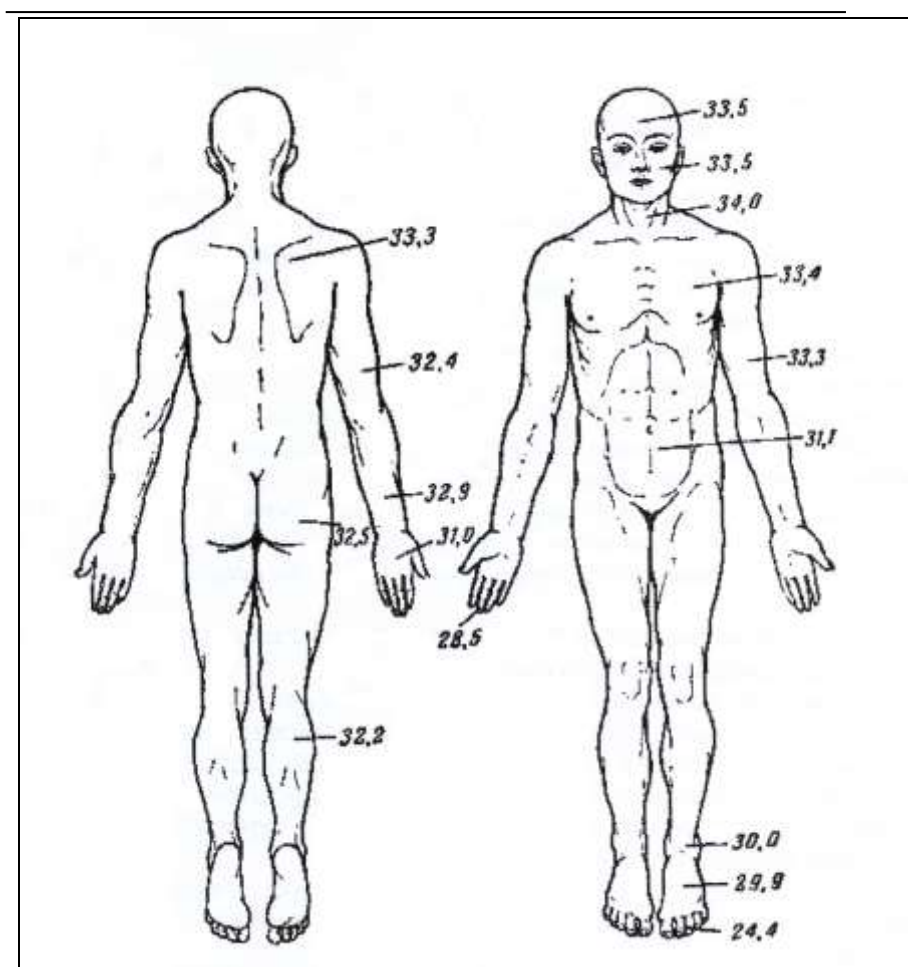


Рис. 2.2. Топографія шкірної температури у людини (по Л.Д. Слоніму)

Патофізіологи А.І. Воложаніна і Г.В. Порядина (1998) відзначають, що температура поверхні тіла варіює в досить широких межах – від  $24,4^{\circ}\text{C}$  до  $34,0^{\circ}\text{C}$  (див. рисунок 2.2). Найбільш низька температура відзначається між пальцями

нижніх кінцівок, а найвища – в пахвовій западині – 36.6°C. Температура в прямій кишці на 0,3-0,5°C вища, ніж в пахвовій западині (Б.С. Шкляр, 1972). Наведені дані необхідно враховувати при визначенні часу смерті по трупному охолодженню.

Перші ознаки охолодження обличчя і кистей рук трупа на дотик визначаються вже через 1-2 год. опісля настання біологічної смерті. Через 4-5 год. можна на дотик визначити зниження температури ділянок тіла, що знаходяться під одягом. У пахвових западинах, промежині відчуття зниження температури можна виявити пальпаторно через 6-7 год. За кімнатних умов (+18,0°C) і звичайному одязі труп людини середньої вгодованості охолоджується із швидкістю приблизно 1,0°C за годину. Тобто через 18-19 год. після смерті температура трупа вирівнюється з температурою навколишнього повітря.

В.С. Пауков (2008) підкреслює, що вже через 1-1,5 год. охолоджуються відкриті частини трупа – обличчя, кисті рук. Повільніше знижується температура в пахвових западинах, пахвинній ділянці та шії, під підборіддям (якщо голова опущена); у жінок температура тіла довше зберігається під молочними залозами. На місці пригоди саме ці ділянки пропонує обмацувати автор, визначаючи температуру трупа. За його даними пониження температури тіла трупа до температури довкілля в пахвових западинах відбувається, приблизно, через 16 год. після смерті, в прямій кишці – через 19 год., в печінці – через 24 год.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) показали, що на швидкість розвитку трупного охолодження впливає низка чинників (зовнішніх і внутрішніх факторів), представлених в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16

Чинники, що впливають на швидкість розвитку трупного охолодження  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Чинники	Прискорюють охолодження	Уповільнюють охолодження
1	2	3	4
<i>1. Зовнішні фактори</i>			
1.1	Підвищення температури повітря понад 25°C	–	+
1.2	Пониження температури повітря від 15°C до 0°C	+	–
1.3	Знижена вологість повітря нижче 50 %, сухий ґрунт, сухе повітря, без вітру	–	+
1.4	Висока вологість повітря понад 80 %, вологий або мокрий одяг	+	–
1.5	Рухомість повітря (вітер, протяг) понад 0,1 м/с	+	–

## Продовження таблиці 2.16

1	2	3	4
1.6	Фактична відсутність руху повітря, менше 0,1 м/с	Не впливає	
1.7	Знаходження трупа у закритому приміщенні, відсутність одягу чи наявність лише окремих дрібних предметів одягу на ньому	Не впливає	
1.8	Перебування трупа на відкритому просторі (в залежності від температури навколишнього середовища)	+	-
		(при нормальній і зниженій температурі повітря)	(при підвищеній температурі повітря)
1.9	Наявність снігу, висока вологість ґрунту	+	-
1.10	Ложе трупа (підлога) з щільного масивного матеріалу (бетонний, глиняний, металевий і ін.)	+	-
1.11	Велика кількість шарів одягу, її сухість, застібнуті гудзики; поза трупа у вигляді «плоду в утробі матері»	-	+
1.12	Трупи, що знаходяться у вигрібних ямах, заритими у сміття чи навозі	-	+
<i>2. Внутрішні фактори</i>			
2.1	Підвищена вгодованість, потовщений підшкірно-жировий шар або підвищена маса тіла	-	+
2.2	Нормальна або підвищена розвинутість м'язів	-	+
2.3	Причина смерті	По різному	
2.4	Виснаження	+	-
2.5	Немолодий вік	+	-
2.6	Труп новонародженого	Особливо швидко	-
2.7	Труп дитини у віці до 1-1,5 року	+	-

До зовнішніх чинників належать: температура і вологість довкілля, що оточує труп, рух повітря і міра вираженості його вологості, кількість шарів одягу, стан одягу (вологість, сухість, чи застебнуті гудзики), властивості поверхні, на якій лежить труп, матеріал, з якого виготовлена підлога, місцезнаходження трупа (закрите приміщення, відкрита місцевість), наявність снігу або льоду, міра вологості землі, поза трупа та деякі інші.

До внутрішніх чинників окреслили такі: товщина підшкірно-жирового шару, міра розвитку м'язів, маса тіла, вік, вгодованість чи виснаження, причина смерті та інші.

У таблиці 2.17 наведені відомості про особливості виникнення і розвитку трупного охолодження, що найчастіше зустрічаються у дорослих осіб і дітей.

Таблиця 2.17

Особливості виникнення і розвитку трупного охолодження, на які треба звертати увагу

Причини, які суттєво впливають на виникнення і розвиток трупного охолодження	Одразу після смерті	В перші години після смерті	Через кілька годин після смерті
Причини смерті: захворювання, які супроводжуються судомами (правець, холера, висипний тиф, рожеве запалення) хвороби печінки, нирок, отруєння стрихніном	Підвищується на 1-2°C	Підвищується на кілька °C упродовж 15-20 хв.	Відбувається повільне охолодження
Причини смерті: ушкодження довгастого мозку і верхньої частини спинного мозку, переломи хребта у шийному відділі та зоні розміщення теплорегулюючого центру, а також дія токсинів і гіпоксія	Підвищується до 44-45 °C	Знижується зі швидкістю 2°C у перші дві години	Відбувається повільне остигання
Чинники зовнішнього середовища: висока температура навколишнього середовища; сухе, нерухоме повітря; трупи, що вкриті ковдрами, подушками, соломкою; трупи, що знаходяться у вигрібних ямах, зариті у сміття, навозі; теплий одяг	Відбувається повільне охолодження		
Причини смерті: асфіксічна смерть, сонячний чи тепловий удар, отруєння судомними отрутами, окисом вуглецю, миш'яком, фосфором, трупи надмірно вгодованих осіб або з добре розвинутою м'язовою системою	Відбувається повільне охолодження		
Причини смерті: агонія від виснажуючих хвороб, отруєння сумішами алкоголю (температура тіла може знижуватись ще у живих на кілька °C)	Знижується на 1-2°C	Прискорене охолодження	
Чинники зовнішнього середовища: трупи осіб, які знаходяться на відкритому повітрі, у вологому середовищі, особливо при вітрі чи вентиляції, низькій температурі; на відкритому повітрі взимку або при утопленні в холодній воді	Прискорене охолодження		
	Охолодження може закінчитися упродовж однієї години		
Причини смерті: великі за площею опіки, смерть дітей, раптова смерть	Повністю охолоджуються за 12 год.		
Смерть від масивної крововтрати або виснажених осіб, смерть новонароджених	Повністю охолоджуються за 6 год.		
Трупи осіб, які потонули влітку і залишились у воді	Повністю охолоджуються за 2-3 год.		

Трупи дітей мають особливі анатомо-фізіологічні характеристики організму (тонка шкіра, невелика вага, підвищена гідратація, прискорений обмін речовин і т. ін.). Трупи новонароджених охолоджуються особливо швидко у зв'язку з великою поверхнею шкірних покривів по відношенню до маси тіла і наявністю ніжного, тонкого епідермісу.

Опис динаміки охолодження починається з виміру його ступеня у трупа на дотик руками і фіксації в протоколі ступеня охолодження кожної з досліджуваних ділянок. Не всі розроблені інструментальні методи глибокої термометрії (М.П. Марченко, 1966; В.І. Кононенко, 1968; В.В. Томілін, 1980 та ін.), на жаль, в даний час застосовуються.

Найбільшого поширення набув метод виміру температури в прямій кишці, детально опрацьований Г.О Ботезату (1973). У звичайних умовах охолодження починається з відкритих ділянок тіла. Кисті і стопи стають на дотик холодними через 1-2 год. після смерті, обличчя – через 2 год., тулуб – через 8-12 год. Через 6-10 год. температура відкритих ділянок тіла може зрівнятися з температурою повітря. Через 4-5 год. холоднішають ділянки тіла під одягом.

При 15-18°C навколишнього середовища тіло звичайно одягненої людини (без верхнього одягу) стигне з швидкістю близько 1°C за одну годину і до кінця доби температура всіх частин тіла вирівнюється з довкіллям. Але з цього правила є виключення, коли падіння температури прискорюється або сповільнюється. У найсприятливіх умовах труп охолоджується до +20°C і нижче через 10-12 год. після смерті. При температурі повітря +15°C ділянки обличчя, кистей і стоп трупа легко одягненої дорослої людини охолоджуються через 1-2 год., тулуба – 8-10 год., живота – 8-16 год. Шкірні покриви повністю охолоджуються до кінця доби, тоді як температура у внутрішніх органах утримується довше. Охолодження трупа дорослої людини до температури довкілля +20°C відбувається за 30 год. Таким чином, оцінюючи температуру трупа, в першу чергу, необхідно брати до уваги умови, в яких знаходився труп. Охолодження трупа легко вдягненої особи, що знаходиться на снігу або на льоду, може настати через півгодини-годину.

Трупи виснажених осіб і тих, що втратили багато крові, повністю охолоджуються при нормальних умовах за 12 год., а новонароджених – за 6 год. У зимовий час на відкритому повітрі, або в холодній воді охолодження може закінчитися протягом години. У літній час трупи осіб, що потонули у воді та залишились там, охолоджуються через 2-3 год. Ділянки тіла, що не прикриті одягом, охолоджуються швидше прикритих одягом, в середньому, на 4-5 год.

Впродовж багатьох десятиріч судові медики шукали шляхи об'єктивізації даних, отриманих при термометрії шкіри, внутрішніх органів, вимірюванні температури в прямій кишці, застосовуючи математичні методи дослідження і створюючи пристосування і прилади для визначення давності настання смерті.



Одним з перших дослідження процесу охолодження трупа провів Burmann (1923), який розробив формулу для визначення давності настання смерті по температурі тіла в пахвовій западині:

$$t = (36.9^{\circ}\text{C} - T^{\circ}\text{C трупa}) / 0,889$$

де:  $t$  – час, який пройшов після настання біологічної смерті (годин);  $T$  – температура трупа ( $^{\circ}\text{C}$ ) в пахвовій западині.

Орієнтовні значення часу настання смерті залежно від температури тіла по формулі Burmann (1923) наведені в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Показники часу смерті залежно від температури тіла трупа в пахвовій западині (по Burmann, 1923)

Температура тіла, ( $^{\circ}\text{C}$ )	Час після смерті, (год.)	Температура тіла, ( $^{\circ}\text{C}$ )	Час після смерті, (год.)
36,4	0,5	28,0	10,0
36,0	1,0	27,5	10,6
35,5	1,5	27,0	11,1
35,0	2,2	26,5	11,7
34,5	2,7	26,0	12,2
34,0	3,3	25,5	12,8
33,5	3,8	25,0	13,4
33,0	4,4	24,5	13,9
32,5	5,0	24,0	14,5
32,0	5,5	23,5	15,1
31,5	6,1	23,0	15,5
31,0	6,6	22,5	16,2
30,5	7,2	22,0	16,7
30,0	7,8	21,5	17,3
29,5	8,3	21,0	17,9
29,0	8,9	20,5	18,4
28,5	9,5	20,0	19,0

F. Fiddes і T. Patten (1958) провели безперервне вимірювання ректальної температури трупа і запропонували формулу для визначення часу настання смерті, яка, на думку авторів, дозволяє вирішити питання протягом перших 12 год.:

$$t = 2/3 \cdot (36,8^{\circ}\text{C} - T)$$

де:  $t$  - час настання смерті (в годинах),  $T$  - ректальна температура трупа ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Час смерті точніше можна вирахувати після неодноразового вимірювання температури в прямій кишці трупа по формулі, запропонованій В.Є. Локтевим і Б.А. Федосюткіним (1992):

$$T = (T_{ж} - T_{т}) : T_{ч}$$

де:  $T$  – час, в годинах, що пройшов після смерті;  $T_{ж}$  - температура в прямій кишці у живої людини (зазвичай  $+37^{\circ}\text{C}$ );  $T_{т}$  - температура в прямій кишці трупа (у  $^{\circ}\text{C}$ );  $T_{ч}$  - зниження температури за одну годину в прямій кишці трупа в даних конкретних умовах.

У цих формулах, як і в багатьох інших, не враховується температура довкілля, вологість повітря, наявність і швидкість вітру або наявність протягу, маса тіла, вираженість жирової клітковини, параметри тіла, наявність і характер одягу, причина смерті та багато інших чинників, що впливають на швидкість охолодження трупа.

Визначенням давності настання смерті за динамікою зміни ректальної температури займалися вітчизняні вчені (В.В. Білкун, 1985; Г.О. Ботезату, В.В. Тетерчев, С.В. Унгурян, 1987). Результати їх досліджень наведені в таблицях 2.19 і 2.20.

В.В. Білкун, рекомендує вимірювати температуру трупу медичним електротермометром. Датчик вводять в пряму кишку на глибину 12 см. За годину термометрію повторюють. Доцільно на весь період термометрії датчик з прямої кишки не витягувати (див. таблицю 2.19).

Таблиця 2.19

Визначення давності смерті за ректальною електротермограмою  
(по Білкуну В.В., 1985)

Давність смерті (в год.)	Температура у прямій кишці (в $^{\circ}\text{C}$ )	Давність смерті (в год.)	Температура у прямій кишці (в $^{\circ}\text{C}$ )
2	35,8	16	27,0
3	34,6	17	26,4
4	33,9	18	26,2
5	33,4	19	25,7
6	32,8	20	25,0
7	32,1	21	24,4
8	31,3	22	24,0
9	30,7	23	23,5
10	30,1	24	23,2
11	29,7	25	22,4
12	29,2	26	21,7
13	28,7	27	21,2
14	28,1	28	21,1
15	27,6	29	20,9
		30	20,1

Спираючись на проведені дослідження, автор стверджує, що температура у прямій кишці трупів середньої вгодованості та осіб в одязі при температурі навколишнього середовища 18-20°C зрівнюється з останньою в період 30-31 год. після настання смерті.

Г.О. Ботезату, В.В. Тетерчев і С.В. Унгурян (1987) отримали дані про зниження ректальної температури у дорослих осіб і дітей з урахуванням температури повітря в інтервалах від +4°C до +23°C (див. табл. 2.20).

Таблиця 2.20

Зниження ректальної температури з урахуванням температури навколишнього повітря (по Г.О. Ботезату, В.В. Тетерчеву, С.В. Унгурян (1987))

Ректаль- на темпе- ра- тура	Давність настання смерті (в год.) дітей від 4-тижневого віку до 1,5-річного у вказаному температурному інтервалі			Давність настання смерті (в год.) дорослих осіб у вказаному температурному інтервалі		
	+4 +9°C	+10 +15°C	+16-23°C	+0 +9°C	+10 +15°C	+16 +23°C
1	2	3	4	5	6	7
36	0,5	0,6	0,8	1,0	1,7	2,3
35	0,8	0,9	1,3	1,8	2,8	3,9
34	1,2	1,3	1,8	2,3	3,9	5,1
33	1,5	1,6	2,3	3,0	4,9	6,3
32	1,9	2,0	2,8	3,7	6,0	7,6
31	2,2	2,4	3,4	4,6	7,0	8,9
30	2,6	2,7	3,8	5,6	8,1	10,2
29	2,9	3,1	4,8	6,6	9,3	11,6
28	3,2	3,5	5,8	7,7	10,5	13,1
27	3,6	3,8	6,8	8,7	11,7	14,6
26	3,8	4,2	7,9	9,8	13,0	16,2
25	4,7	5,2	9,1	11,0	14,3	17,9
24	5,6	6,2	10,3	12,1	15,7	19,7
23	6,6	7,2	11,7	13,3	17,1	21,6
22	7,5	8,1	13,2	14,6	18,7	23,7
21	8,5	9,1	14,9	15,8	20,4	26,0
20	9,5	10,2	16,8	17,2	22,2	28,6
19	10,6	11,4	19,2	18,5	24,2	31,6
18	11,7	12,6	22,8	20,0	26,4	35,4
17	12,8	14,0	27,0	21,5	29,0	41,6
16	14,0	16,5		23,1	32,2	46,5
15	15,3	17,3		24,8	37,1	48,7
14	16,6	19,4		26,6	43,1	
13	18,0	22,4		28,6	44,9	
12	19,5	27,1		30,7	46,9	

## Продовження таблиці 2.20

1	2	3	4	5	6	7
11	21,1			33,1	48,7	
10	22,9			35,9		
9	24,9			39,4		
8	27,2			44,6		
7	29,9					
6	33,8					

А.А. Сартан (1962) визначав час смерті, паралельно вимірюючи температуру в паховій западині, прямій кишці та в печінці. Результати його досліджень представлені в таблиці 2.21.

Таблиця 2.21

Визначення давності смерті за змінами температури трупа

Давність смерті (в год.)	Температура трупа		
	В паховій ямці	У прямій кишці	В печінці
3	31,8	32,7	36,2
4	30,3	31,4	35,6
5	29,0	30,1	34,5
6	27,3	28,9	33,3
7	26,7	28,0	32,2
8	25,5	27,2	31,0
9	24,0	25,8	29,6
10	22,2	24,2	28,1
11	21,0	22,9	26,5
12	20,5	22,0	25,5
13	19,8	21,3	24,8
14	19,3	20,7	24,2
15	18,5	20,0	23,6
16	18,2	19,3	23,1
17		18,7	22,6
18		18,4	22,0
19		18,2	21,5
20			21,1
21			20,6
22			20,2
23			19,7
24			19,0
25			18,3

Зниження температури тіла трупа в залежності від ступеня розвитку жирової клітковини і м'язів померлих осіб, що досліджувалось В.Є. Локтевим і Б.А. Федосюткіним (1992) протягом перших 3-12 год. після смерті, наведено у таблиці 2.22.

Таблиця 2.22

Зниження температури тіла трупа в залежності від ступеня розвитку жирової клітковини і м'язів (за В.Є. Локтевим і Б.А. Федосюткіним, 1992)

Інтервали часу	Темпи зниження температури тіла в залежності від ступеня розвитку підшкірно-жирової клітковини і м'язів, (°С за год.)		
	Знижена	Помірна	Підвищена
В перші 3 год.	0,75°С за год.	0,55°С за год.	0,45°С за год.
В наступні 3 год.	1,45°С за год.	1,10°С за год.	0,90°С за год.
В наступні 3 год.	1,30°С за год.	1,10°С за год.	0,90°С за год.
В наступні 3 год.	0,90°С за год.	0,80°С за год.	0,75°С за год.
Понад 12 год.	0,75°С за год.	0,55°С за год.	0,75°С за год.

Застосування результатів, отриманих авторами, необхідно проводити з урахуванням також інших факторів, що впливають на охолодження трупа.

Найбільш часто на цей час судово-медичними експертами-практиками застосовуються номограми, що розроблені С. Henssge. У цих номограмах враховується температура, що вимірювалась у прямій кишці, температура навколишнього середовища на момент дослідження, а також маса тіла трупа. Номограми розроблені у двох варіантах: для температури навколишнього середовища +23°С і вище, а також для температури +23°С і нижче (див. рисунки 2.3 і рис. 2.4).

Методика роботи з номограмами по С. Henssge полягає в наступному:

1. Зліва на шкалі (Rectum) наноситься крапка з вимірною ректальною температурою. Термометр під час вимірювання повинен бути занурений у пряму кишку щонайменше на глибину 8-10 см.

2. Справа на шкалі (Ambient) наноситься крапка температури навколишнього середовища.

3. Обидві нанесені крапки з'єднують прямою лінією, що перетинає вже нанесену на номограму пряму лінію, яка починається в лівому верхньому куті номограми. Місце перетину обох ліній дає другу відповідну крапку.

4. Через першу відповідну крапку (хрест у колі) і другу відповідну крапку проводять другу лінію через все поле номограми.

5. Результат зчитують на перетині другої лінії і відповідного кола з вагою трупа.

6. Точність вимірювання зчитується на самому зовнішньому колі. В перші години вона складає  $\pm 2,8$  год. (це стандартне відхилення, тобто, двухсигмальний інтервал).

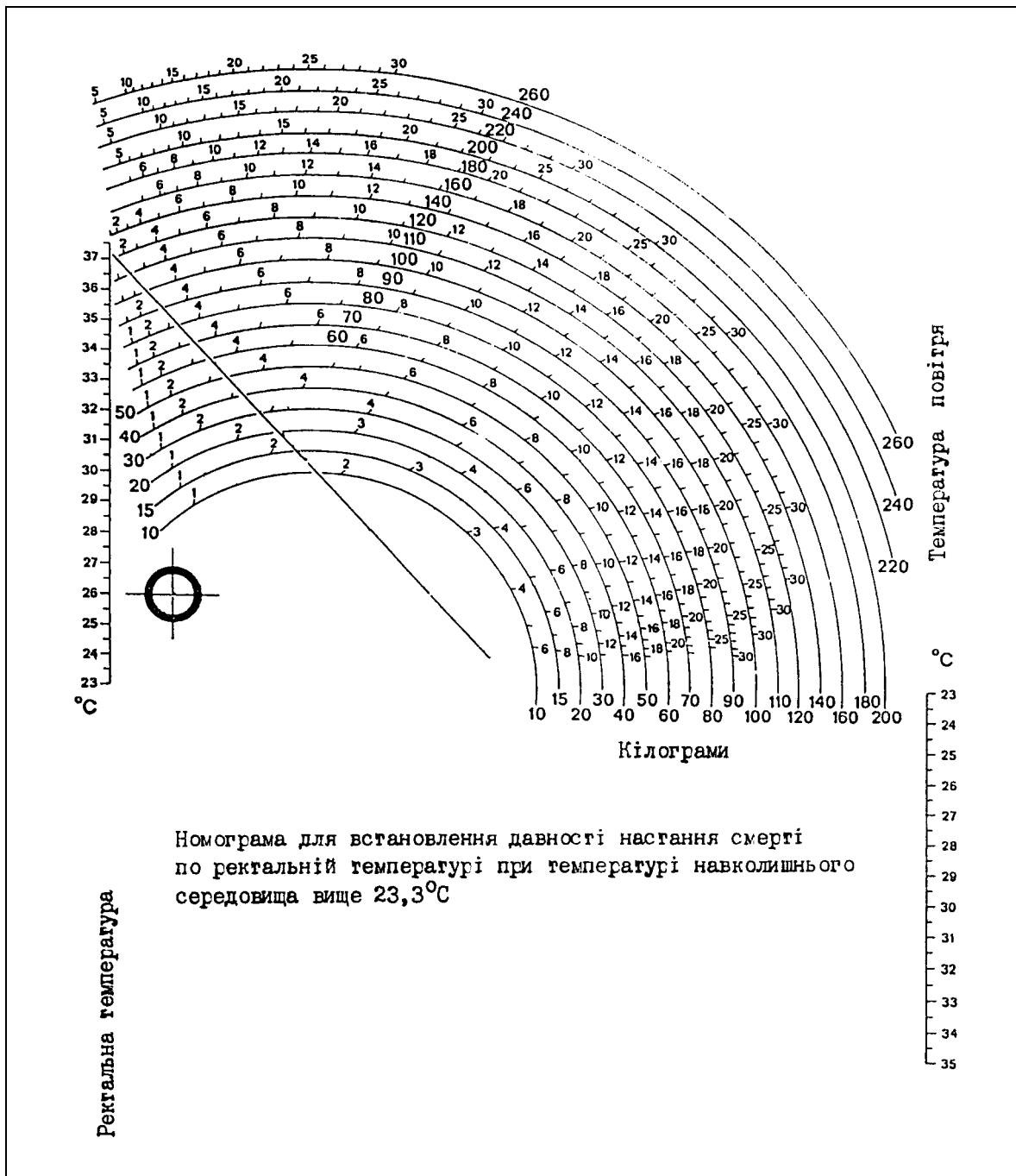


Рис 2.3. Номограма для визначення давності настання смерті при температурі навколишнього повітря  $+23^{\circ}\text{C}$  і вище (по С. Henssge).

У наступні години відповідно номограмі точність вимірювання погіршується. При цьому, якщо не використовувати корегуючі фактори (труп без одягу, рух повітря відсутній) відхилення набуває значення  $\pm 3,5$  год. Якщо використати поправочний коефіцієнт, то розрахований інтервал стає  $\pm 4,5$  год. Під час тривалих термінів визначення ДС незадовго до вирівнювання температури навколишнього

середовища з температурою трупа точність визначення падає до  $\pm 4,5$  год. або у разі застосування поправочного коефіцієнту – до  $\pm 7,0$  год.

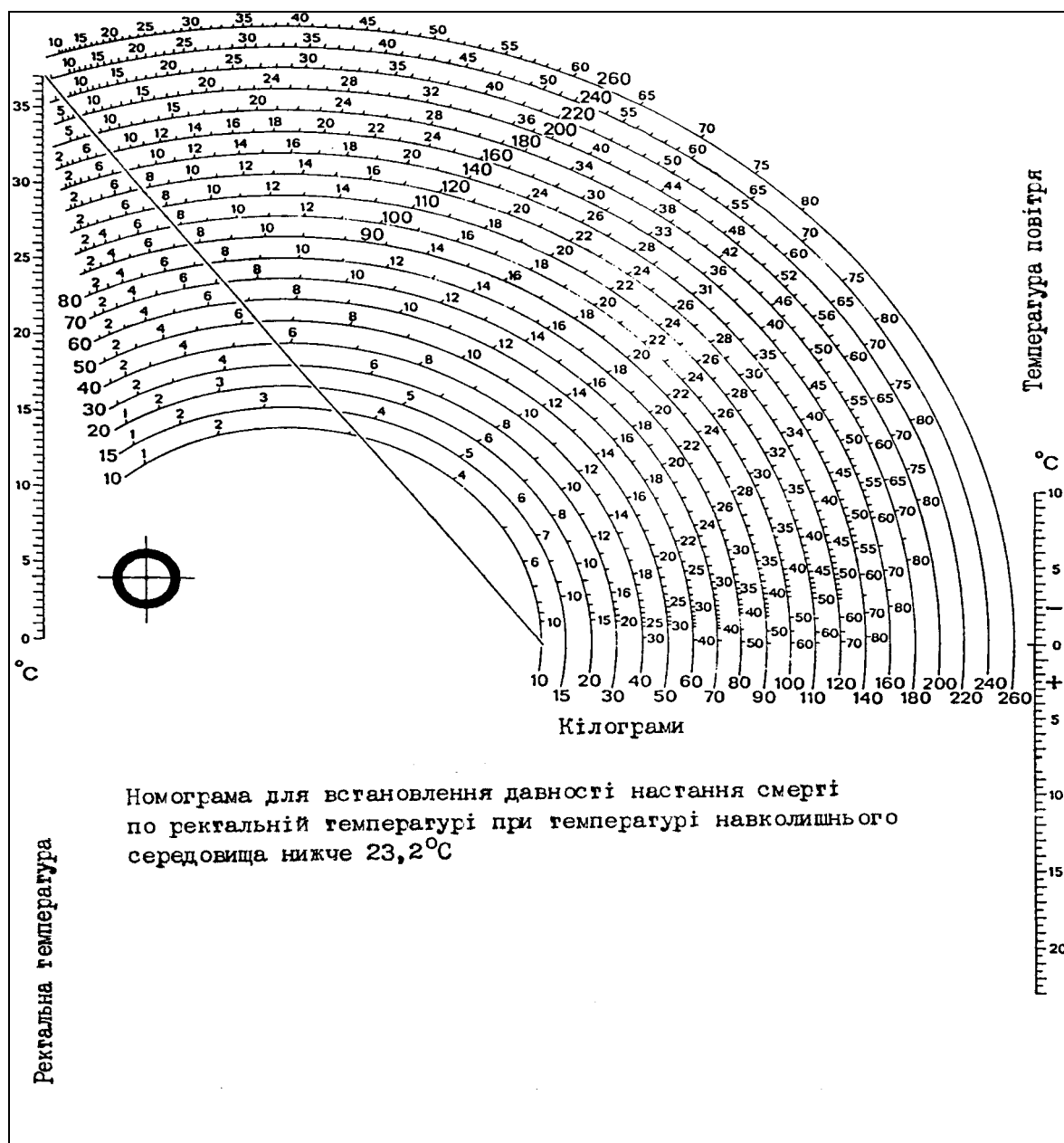


Рис. 2.4. Номограма для визначення давності настання смерті при температурі навколишнього повітря  $+23^{\circ}\text{C}$  і нижче (по С. Henssge).

Є.М. Кільдюшов та І.В. Буромський (1997), відзначили недоліки метода по С. Henssge метода, які полягають у наступному: метод розроблено для трупів, що лежать на спині при умові відсутності вітру. Вони запропонували поправочні коефіцієнти до цих номограм. Поправочні коефіцієнти враховують характер одягу на трупі та погодні умови, у яких труп перебував.

В залежності від вказаних факторів автори розділили свої спостереження на 5 груп:

1. Одяг на трупі відсутній.

2. Одяг «домашній» (халат, сорочка, спортивний костюм та ін.).
3. Одяг «для виходу» (костюм, сукня, кофта і спідниця та ін.).
4. Демісезонний одяг (плащ, пальто, куртка та ін.).
5. Зимовий одяг. До цієї групи віднесені і труп, що накрито теплою ковдрою.

Погодні умови ними були розділено на штиль (тиха погода), слабкий вітер, сильний вітер, дощ, поєднання дощу і сильного вітру (див. таблиці 2.23 та 2.24).

Таблиця 2.23

Поправочні коефіцієнти до номограм С. Henssge при температурі навколишнього повітря від  $-2^{\circ}\text{C}$  до  $+16^{\circ}\text{C}$  (по Є.М. Кільдюшову та І.В. Буромському, 1997)

Групи за характером одягу	Погодні умови				
	Без вітру	Слабкий вітер	Сильний вітер	Дощ	Дощ і вітер
1-ша	1,0	1,0	0,8	–	–
2-га	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7-0,6
3-я	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7
4-а	1,4	1,2	1,1	0,9-1,0	0,8-0,7
5-а	1,6	1,5	1,3	1,1	0,8-0,7

Таблиця 2.24

Поправочні коефіцієнти до номограм С. Henssge, при температурі навколишнього повітря вище  $+16^{\circ}\text{C}$  (по Є.М. Кільдюшову і І.В. Буромському, 1997)

Групи за характером одягу	Погодні умови				
	Без вітру	Слабкий вітер	Сильний вітер	Дощ	Дощ і вітер
1-ша	1,0	1,0	0,9 0,8	–	–
2-га	1,0	1,0	0,9 0,8	0,9-0,8	0,8-0,9
3-я	1,3	1,3	1,1	0,9	0,8-0,9
4-а	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8-0,9
5-а	2,0	1,8	1,5	1,3	0,8

Оскільки в номограмах С. Henssge маса тіла визначається приблизно, автори пропонують в кожному окремому випадку важити труп, тому що їхні поправочні коефіцієнти розроблено для реальної маси тіла. У разі визначення реальної маси тіла поправочні коефіцієнти, за твердженням авторів, дозволяють знизити похибку встановлення давності настання смерті до  $\pm 1,5$  год. протягом усього періоду охолодження.



Запропонований метод не набув широкого застосування через відсутність важок, на яких можна було б важити трупи.

Б.С. Саркісян і В.Е. Янковський (2008) вважають, що якщо по номограмам і наведеній (приблизній) масі тіла отримати показчик давності настання смерті, а потім помножити його на наведені в таблицях коефіцієнти, не проводячи додаткові обчислення по «наведеній» масі тіла (бо числа отримуються практично ідентичні), то ДНС буде така ж, як і отримана Є.М. Кільдюшовим та І.В. Буромським.

За останні роки були розроблені комп'ютерні методи визначення давності настання смерті за ступенем охолодження трупа, які враховують низку параметрів зовнішнього середовища, причину смерті, характер порушення температурного гомеостазу (гіпо-, нормо- чи гіпертермічний), а також деякі інші фактори. Деякі дослідники (В.Ю. Толстолицький з співавторами, 1995) відзначають, що точність визначення ДНС сучасних комп'ютерних методів може сягати  $\pm 0,6$  год.

О.Ф. Лосєва (2013), намагаючись вдосконалити способи підвищення точності визначення ДНС за динамікою охолодження трупа, запропонувала вимірювати температуру сучасними взірцями вимірювальної техніки. З цією метою вона застосувала термометрію тепловізійною камерою ТН9100М, інфрачервоний термометр-пірометр РМ300 і цифровий термометр WT-1, які забезпечували безконтактне вимірювання температури у так званих теплозберігаючих ділянках тіла. Вона вивчила градієнт падіння температури тіла у теплозберігаючих ділянках в динаміці посмертного періоду за такими інтервалами 0-6 год., 6-12 год., 12-18 год. і 18-24 год.

Це пахвинна ділянка, проекція печінки, здухвинна та поперекова ділянки. Динаміка падіння температури у вищезазначених теплозберігаючих зонах залежить від температури навколишнього середовища, що дозволило дослідниці використовувати виявлені ділянки в якості діагностичних зон.

Зазначено, що температура тіла в поперековій ділянці знижується менш інтенсивно у порівнянні з пахвовою, проекцією печінки та здухвинною ділянками тіла. Температура головного мозку, в прямій кишці і в печінці вимірювалась під час розтину.

Одночасно дослідниця застосувала визначення динаміки падіння температури головного мозку, вимірюючи її на барабанній перетинці та вважаючи, що еквівалентом температури мозку слугує температура барабанної перетинки.

Середні показники градієнтів падіння температури тіла трупів були різні в різних часових інтервалах, але зі збільшенням давності настання смерті різниця між ними зменшувалася і к кінцю першої доби після смерті її значення наближалось до 1,0.

Результати досліджень О.Ф. Лосєвої з урахуванням температури навколишнього повітря наведені в таблицях 2.25; 2.26 і 2.27.

Таблиця 2.25

Гradient падіння температури тіла за умови температури зовнішнього середовища +25°C-30°C в динаміці посмертного періоду

Ділянка тіла	N t°C	Післясмертні часові періоди (в год.) та gradient падіння температури (°C)			
		0-6	6-12	12-18	18-24
Пахвинна ділянка	36,6	3,9	3,0	1,1	1,0
Проекція печінки	36,6	4,1	3,1	1,1	0,7
Здухвинна ділянка	36,6	4,3	3,0	1,0	0,7
Поперекова ділянка	36,6	2,8	2,2	2,2	1,6
В середньому		3,8	2,8	1,4	1,0

Таблиця 2.26

Gradient падіння температури тіла у теплозберігаючих ділянках в динаміці посмертного періоду за температури навколишнього середовища +17°C-25°C

Ділянка тіла	N t°C	Післясмертні часові періоди (в год.) та gradient падіння температури (°C)			
		0-6	6-12	12-18	18-24
Пахвинна ділянка	36,6	7,2	5,4	1,9	0,9
Проекція печінки	36,6	7,5	5,5	2,1	0,3
Здухвинна ділянка	36,6	7,7	5,2	1,9	0,6
Поперекова ділянка	36,6	4,9	4,0	4,1	2,7
В середньому		6,8	5,0	2,5	1,1

Таблиця 2.27

Gradient падіння температури тіла у теплозберігаючих ділянках в динаміці посмертного періоду за температури навколишнього середовища +13°C-17°C

Ділянка тіла	N t°C	Післясмертні часові періоди (в год.) та gradient падіння температури (°C)			
		0-6	6-12	12-18	18-24
Пахвинна ділянка	36,6	10,9	8,4	1,3	0,0
Проекція печінки	36,6	11,7	8,9	0,0	0,0
Здухвинна ділянка	36,6	11,8	8,0	0,8	0,0
Поперекова ділянка	36,6	7,2	6,4	6,2	0,0
В середньому		10,4	7,9	2,1	0,0

На нашу думку ця методика зараз не може бути широко застосовна, бо судово-медичні експерти не забезпечені вказаною вище апаратурою. Крім того, ми вважаємо не зовсім коректно ототожнювати такі ділянки для вимірювання

температури, як тканина головного мозку і барабанна перетинка, так як температура мозку передбачає його вимірювання в центральних частинах півкуль, а барабанна перетинка є межею між зовнішнім слуховим проходом і порожниною середнього вуха.

Не зважаючи на безперечні успіхи, проблема визначення ДНС за ступенем охолодження трупа все ще залишається і потребує подальшого більш глибокого вивчення.

## 2.4. Аутоліз

Трупний аутоліз (аутоліз) – це самоперетравлення (саморозплавлення) тканин протеолітичними ферментами без участі мікробів.

Вперше термін «аутоліз» було введено в 1899 р. російським ученим Е. Салькавським для позначення посмертного розпаду клітин, що знаходяться в стерильних умовах. Н.В. Попов (1938) зазначає, що слабкі кислоти прискорюють, а луги гальмують аутоліз. Аутоліз припиняється з початком гниття трупа. Аутолізом пояснюється швидке розм'якшення дитячого мозку, який в трупі має вид желеподібної маси, а зобна залоза на розрізі має в центрі жовтувато-молочний сік внаслідок аутолізу. Розм'якшений шлунок у дітей може розірватися, симулюючи гастромалачію внаслідок отруєння корозійними отрутами.

З припиненням життєдіяльності організму і після настання смерті протягом деякого часу продовжується продукування ферментів та їхня активна дія на тканини, які піддаються аутолізу. Гідролітичні ферменти призводять до розвитку процесів переварювання і розчинення клітинних груп – аутолізу, що розвивається нерівномірно і неоднаково в різних органах і тканинах.

Морфологічні ознаки аутолізу вельми різні. Вони проявляються набряком органів і тканин, збільшенням їх розмірів, в'ялістю, тьмяністю, просоченням кров'яним пігментом, розм'якшенням і розрідженням тканин, нагадуючи схожість морфологічної картини з деякими захворюваннями або отруєннями їдкими отрутами. У мозку аутоліз починається дуже швидко через дію аутолітичних властивостей спинномозкової рідини. Аутоліз обумовлює гемоліз еритроцитів з подальшою імбібіцією внутрішньої поверхні судин і довколишніх тканин. В результаті аутолітичних процесів внутрішні органи трупа втрачають соковитість кольору, просочуються забарвленою в червоний колір плазмою крові.

Процеси аутолізу найбільш вираженими бувають у шлунково-кишковому тракті. Під дією шлункового соку, що містить пепсин, трипсин та інші ферменти, а також внаслідок процесу розпаду їжі, слизова оболонка шлунку по ходу судин стає бурою, поза цими ділянками – брудно-червоною, легко відшаровується від підслизового шару, оголюючи його. Стінка шлунку ослизнюється, розм'якшується і

розповзається. В цьому випадку вміст шлунку може попасти в черевну порожнину. Шлунковий сік, що попав через отвори в стінці шлунку в черевну порожнину, викликає тьмяність очеревини, часткове руйнування капсули селезінки, розм'якшення лівого куполу діафрагми та його руйнування. В результаті переміщення шлункового соку в плевральну порожнину пристінна і органа плевра і пристінкова тьмяніють, перетравлюються і можуть зникнути. Переміщення шлункового вмісту в стравохід, гортань, трахею, крупні бронхи, потрапляння його в порожнину рота або на обличчя призводить до змін, які нагадують опік їдкою речовиною. Слизова оболонка стравоходу, частіше в нижньому відділі, стає білою, при натисканні пальцем сповзає, оголюючи підслизовий шар. Іноколи вона може повністю розчинитися. У кишечнику аутоліз руйнує слизову оболонку.

Через високу активність протеолітичних ферментів підшлункової залози аутоліз в ній розвивається раніше за все. Вона стає брудно-червоною, в'ялою, частково розплавленою, нагадуючи картину геморагічного некрозу. Для виключення цього захворювання треба провести судово-гістологічне дослідження.

Слизова оболонка дихальних шляхів і порожнини рота стає брудно-червоною, іноколи бурюю, з видимою мережею судин.

В результаті аутолізу мозкова речовина надниркових залоз швидко розпадається.

Явищами аутолізу пояснюється і відшарування слизової оболонки сечового міхура з появою в сечі дрібних шматочків фрагментованої слизової оболонки.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) показують: вираженість аутолітичних змін залежить від вологості та температури довкілля, прижиттєвого стану організму, віку, статі, особливостей танатогенеза, причини і швидкості настання смерті, кислотно-лужного балансу, насиченості тканин киснем, ферментами, міри розвитку підшкірно-жирового шару, гідратації. Це необхідно враховувати, визначаючи час смерті (див. таблицю 2.28).

Терміни появи і розвитку аутолітичних процесів в трупі визначаються низкою зовнішніх і внутрішніх умов. До зовнішніх умов відносяться температура і вологість довкілля, до внутрішніх – зажиттєвий стан організму, вік, особливості танатогенезу, причина смерті. Найбільш сприятлива для розвитку аутолізу температура складає  $+37^{\circ}\text{C}$ . Низька температура затримує аутоліз, висока – прискорює його, але сприяє гниттю. При температурі  $0^{\circ}\text{C}$  аутоліз припиняє свою динаміку. У теплом і вологому середовищі аутолітичні процеси відбуваються швидше і розвиваються раніше. Набряк тканин і надлишкова кількість жиру прискорюють аутоліз. При короткому агональному періоді аутолітичні процеси виражені більш різко, ніж при тривалій агонії. Гнійно-септичні і серцево-судинні захворювання, що супроводжуються застійними явищами в органах і тканинах, прискорюють аутолітичні процеси.

Вплив умов на вираженість автолітичних змін в трупі  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Фактори впливу	Прискорюють	Уповільнюють
<i>1. Зовнішні фактори</i>			
1	Знижена температура навколишнього середовища (нижче 37°C, але не нижче 0°C)	–	+
2	Температура навколишнього середовища 0°C	Припиняє автоліз	
3	Температура навколишнього середовища 37°C	Сприяє розвитку аутолізу	
4	Підвищення температури навколишнього середовища (понад 37°C)	+	–
5	Тепле і вологе навколишнє середовище	+, та виникає раніше	–
6	Низька вологість навколишнього середовища	–	+
<i>2. Внутрішні фактори</i>			
2.1	Прижиттєвий стан організму	По різному	
2.1.1	Набряклість тканин	+	–
2.1.2	Надлишкова кількість жиру	+	–
2.1.3	Гнійно-септичні процеси із застійними явищами	+	–
2.1.4	Серцево-судинні захворювання із застійними явищами	+	–
2.1.5	Тривала агонія	+	–
2.1.6	Коротка агонія	+ різко виражений	–
2.1.7	Швидке викидання ферментів у кров, насиченість ферментами	+	–
2.1.8	Зсув кислотно-лужної рівноваги у кислий бік, слабкі кислоти	+	–
2.1.9	Зсув кислотно-лужної рівноваги у лужний бік, слабкі луги	–	+
2.1.10	Гіпоксія/гіпероксія тканин	+/-	-/+
2.1.11	Дитячий та поважний вік	+	–
2.1.12	Стать (чоловіча /жіноча)	+/-	-/+
2.2	Стан м'яких тканин у немовлят	+	–
2.3	Стан м'яких тканин у старечому віці	–	+
2.4	Танатогенез (асфіктична чи агональна)	-/+	+/-
2.5	Причина смерті	По різному	
2.6	Гниття	Припиняє аутоліз	

Швидкий викид ферментів у кров в агональному періоді супроводжується зниженням активності одних ферментів аж до повного їх зникнення, а інші – навпаки активізуються протягом 2-х діб і більше. Розкладання тканин ферментами може розпочатись вже під час агонії.

Слабкі кислоти прискорюють, а луги гальмують аутоліз. Тканини, збіднені киснем, знижують опірність до дії ферментів.

Перші прояви аутолізу судово-медичний експерт спостерігає вже під час огляду трупа.

Для визначення часу смерті за трупним аутолізом рогівки очних яблук необхідно тричі обстежити їх на початку, в середині та наприкінці огляду, відкривши повіки закритих очей, зафіксувавши умови, що впливають на прискорення або уповільнення аутолітичних процесів (див. таблицю 2.29).

Прозорість рогівки свідчить про відсутність аутолітичних процесів і настання смерті за 1-2 год. до огляду. Початок помутніння їх вказує на самопереварювання тканин під дією ферментів через 2-4 год. після смерті. Добре виражений аутоліз свідчить про смерть за 5-7 год. до огляду трупа.

Таблиця 2.29

Визначення часу смерті по вираженості трупного аутолізу рогівки очних яблук

<b>Час смерті</b>	<b>Стан рогівки</b>
1-2 год.	Прозора
2-4 год.	Початкові явища помутніння
5-7 год.	Добре помітні явища помутніння

Визначаючи по вираженості трупного аутолізу час смерті, необхідно враховувати чинники, що наведено в таблиці 2.29.

## 2.5. Висихання

У живої людини кров постачає рідини тканинам і органам, зокрема, сальним і потовим залозам, що постійно звожують шкіру і виконують захисну функцію. Після настання смерті рідина перестає надходити в тканини і відбувається відтік рідини з вище розміщених ділянок тіла. Залози перестають функціонувати і обмінні процеси припиняються. Порушується фізіологічна рівновага між втратою і поповненням рідини. Труп починає втрачати вологу шляхом конвекції і випаровування. Це призводить до розвитку трупного висихання, яке починається одразу після смерті, але макроскопічно виявляється через кілька годин.

Висихання на трупі захоплює, в першу чергу, зажиттєве зволожені ділянки тіла людини – червону облямівку і слизову оболонку губ, кінчик язика, якщо він вистоїть з порожнини рота, рогівку, білкові оболонки розплющених очей; потім ділянки, що рясно пітніють – калитку, голівку статевого члена, частини малих статевих губ, що виступають із статевої щілини, кінчики пальців, ділянки шкіри з розпушеним внаслідок розмочування епідермісом (мокнучі висипи, попрілості), місця, що піддалися ушкодженню, (свіже садно) і тиску – странгуляційна борозна, а також ділянки шкіри, позбавлені епідермісу, краї ран, зокрема, посмертні. Висихання виявляється, в першу чергу там, де епідерміс тонший або відсутній.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) виявили, що час зміни і вираженість трупного висихання (темп висихання) багато в чому залежать від умов довкілля і деяких характеристик трупа. Ці чинники наведено в таблиці 2.30.

Таблиця 2.30

Чинники довкілля, що впливають на темпи висихання на трупі  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Чинники	Прискорює висихання	Уповільнює висихання
1.	Підвищення температури навколишнього повітря понад 25 °С	+	–
2.	Зниження температури навколишнього повітря від 15°С до 0°С	–	+
3.	Зниження вологості повітря нижче 50 %	+	–
4.	Підвищення вологості повітря понад 80 %	–	+
5.	Рух повітря (вітер, протяг), понад 5 м/с	+	–
6.	Фактична відсутність руху повітря, 0-0,1 м/с	Не впливає	Не впливає
7.	Теплове випромінювання	+	–
8.	Ніжна, тонка та пориста шкіра новонароджених	+	–
9.	Тонка стареча та ніжна шкіра трупів дітей у віці до 1-1,5 років	+	–
10.	Багатошаровий або цупкий одяг	–	+
11.	Літній одяг з тонкої, пористої тканини	Не перешкоджає	–
12.	Ожиріння, виражені набряки	–	+
13.	Деякі захворювання шкіри (екзема, пемфігус)	+	–
14.	Зневоднення організму, виснаження	+	–
15.	Висока гідратація тканин	–	+
16.	Причина смерті	По різному	По різному

На динаміку трупного висихання впливають температура і вологість довкілля, рух повітря, швидкість вітру, різні теплові випромінювання, матеріал і конструктивні особливості одягу, причина смерті, вік, міра гідратації тканин, ступінь вгодованості, зневоднення організму.

Висихання прискорюється в сухій атмосфері при високій температурі середовища. Атрофічна стареча і ніжна дитяча шкіра висихають швидше за шкіру дорослої людини. У осіб з добре розвиненим підшкірно-жировим шаром чи набряками висихання відбувається повільно, про що необхідно пам'ятати, визначаючи час настання смерті за цією ознакою.

У зв'язку з малою товщиною шкіри у дітей грудного віку висихання починається раніше. За добу новонароджений за сприятливих для висихання умов втрачає до 100 гр. рідини. Підпрівання складок шкіри шиї, у пахвових областях, сідничній складці нагадує сліди насильства.

Захворювання шкіри – екзема, пемфігус тощо також сприяють висиханню шкіри.

При огляді трупа на практиці досить часто виявляється наявність розплющених очей. Після смерті припиняється репродукція сліз. Рогівка починає висихати, стає тьмяною, матовою, потім вкривається зморшками і стає абсолютно непрозорою. Білкова оболонка набуває жовтуватого або навіть бурого забарвлення. Відповідно відкритим частинам очей утворюються веретеноподібні бурі ділянки підсихання, які на білкових оболонках мають трикутну форму (плями Лярше) названі на честь французького судового медика, який їх описав. Наявність плям Лярше на очах, закритих повіками, свідчить про закривання очей через кілька годин після смерті. У випадках знаходження трупа у вологому середовищі плями Лярше, навіть при відкритих очах, не виникають. З часом від випаровування і стікання внутрішньоочної рідини очне яблуко зменшується в об'ємі, на ньому утворюються зморшки, воно западає і спадається.

Внаслідок висихання шкіра обличчя ущільнюється, утворюються зморшки внаслідок чого волосся після гоління виступає над її поверхнею і його добре видно. Це так званий посмертний ріст волосся, що інколи призводить до помилкового висновку про передчасність констатації смерті.

Так званий посмертний ріст нігтів є також наслідком висихання і ущільнення шкіри кінчиків пальців.

Від тривалого знаходження на повітрі починають висихати шкіра нігтьових фаланг, кінчик і краї отворів носа, вушних раковин, голівка статевого члена, калитка, малі статеві губи, які прикриті великими.

При проведенні реанімаційних заходів або виникненні ушкоджень епідермісу незабаром після настання біологічної смерті можуть формуватися посмертні садна, що поступово набувають вигляду «пергаментних плям». До кінця першої доби сухі



ділянки стають щільними на дотик, мають червоно-бурий або жовто-бурий колір і при зовнішньому, поверхневому огляді можуть бути ідентифіковані за прижиттєве садно. Про це слід пам'ятати при дослідженні перехідної облямівки губ, рефлексогенних зон – калитки, статевих губ та інших ділянок шкіри.

В.С. Пауков (2008) пропонує вважати, що через 4-5 год. висихає слизова оболонка губ, яка стає сіро-бурою, щільною, зморшкуватою. Особливо швидко висихають слизові оболонки у новонароджених. Потім починає висихати шкіра на краях ніздрів, на кінчиках пальців, а також слизова оболонка зовнішніх статевих органів у жінок і чоловіків. Для диференціювання «пергаментної плями» від садна автор пропонує покласти на них мокрий бинт. Волога на садно не вплине, а «пергаментна пляма» через 2-3 год. зникне. Узагальнені та доповнені нами наведені вище дані представлені в таблиці 2.31.

Трупне висихання (плями Лярше) починається з рогівки і кон'юнктиви білкових оболонок відкритих або наполовину відкритих очей через 2-6 год. після смерті. Зволожені за життя ділянки шкіри підсихають через 5-6 год. Трупне висихання з'являється через 6-12 год. після смерті, але значної вираженості досягає лише через 1-2 доби. Ущільнення висохлих ділянок шкіри і поява червоно-брунатного або жовто-брунатного забарвлення спостерігається в кінці 1-ї на початку 2-ї доби (див. таблицю 2.31).

Таблиця 2.31

Терміни настання висихання органів і тканин трупа дорослої особи при стабільній кімнатній температурі

<b>Орган чи тканина трупа</b>	<b>Відразу після смерті</b>	<b>2-3 години після смерті</b>	<b>4-5 годин після смерті</b>	<b>На прикінці першої доби</b>	<b>Понад 2 доби</b>
Рогівка при відкритих або напіввідкритих очах	–	+	+	+	+
Кон'юнктива на білковій оболонці очей	–	+	+	+	+
Посмертне садно	+	+	+	+, у виді пергаментної плями	+, у виді пергаментної плями
Слизова оболонка губ	–	–	+	+	+
Кінчики пальців	–	–	–	–	+
Слизова статевих органів	–	–	–	–	+

Висихання на трупі не несе вагомої судово-медичної інформації про ДНС, а є допоміжною, додатковою ознакою. Оцінка висихання вимагає ретельного

критичного дослідження для виключення зажиттєвого походження ушкоджень, бо за життя роговий шар епідермісу, в першу чергу, запобігає висиханню.

Є.М. Євген'єв-Тиш (1963) у своїй монографії дає глибокий аналіз не тільки ранніх і пізніх трупних явищ, зокрема, висиханню, але й відомих на той час спеціальних методів дослідження трупних явищ таких, як:

- ▶ хімічні зміни в тканинах та рідинах трупа;
- ▶ фізико-хімічні зміни – дослідження крові та ліквору;
- ▶ вивчення електропровідності тканин;
- ▶ вивчення трупної флори і фауни;
- ▶ мікроморфологічні дослідження; дослідження очного яблука;
- ▶ дослідження щільності внутрішніх органів.

Він робить наголос на необхідності застосування комплексу методів вивчення трупних явищ задля розв'язання проблеми точного і об'єктивного визначення ДНС.

### РОЗДІЛ 3

## МОЖЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ В ПІЗНЬОМУ ПОСМЕРТНОМУ ПЕРІОДІ

На початку цього розділу вважаємо за доцільне показати ґрунтовний досвід і базис перспективних досліджень визначення давності смерті у США в пізньому посмертному періоді.

У публікаціях в мережі Інтернет [73] розповідається, що США – єдина країна в світі, де працюють «ферми тіл». У цих дослідницьких закладах трупи людей залишають розкладатися в різних умовах під наглядом учених.

В цій публікації правильно зазначається, що в судово-медичній практиці завжди є важливе питання, яким цікавиться поліція задля швидкого розкриття убивства – коли настала смерть. Тільки в поганих детективах на місці злочину після огляду трупа експерт категорично стверджує, що смерть настала в певний час з інтервалом у 10 хвилин. В практиці судового медика такого не буває, бо визначення ДНС – багатофакторний складний процес, який завжди потребував широкомасштабних і ґрунтовних досліджень.

У зазначеній вище публікації [73] робиться акцент на тому, що на початку вісімдесятих років ХХ століття в університеті штату Теннессі в США місцевий антрополог Уільям Бесс (William Bass) після допомоги поліціантам в одному конкретному випадку вирішив заснувати те, що тепер називають «фермою тіл».

Поліція виявила розриту труну на цвинтарі часів Громадянської війни, в труні залишки трупа, які на думку поліції, були поховані значно пізніше зазначених часів і які підклали у труну для того, щоб приховати злочин. Вивчивши залишки одягу та інші деталі, У. Бесс дійшов висновку, що підозри безпідставні. У той же час його вразив дефіцит знань про процес розпаду тіла людини. Він вирішив цей брак знань ліквідувати шляхом спостереження одразу за багатьма тілами померлих людей. Задля цього антрополог У. Бесс разом зі своїми студентами викупив 0,4 га землі недалеко від Ноксвілла и почав спостерігати за трупами тих, хто заповів свої тіла після смерті університету. За десятки років У. Бессу вдалося ґрунтовно дослідити процес розкладання понад 650 трупів і узнати багато нового. Сам процес розкладання сильно залежить від екологічних і кліматичних умов. На характер і швидкість розкладання трупів суттєво впливають температура, вологість, вітер. Тому наразі у США відкрито вже 5 «ферм тіл» в різних регіонах країни – в Теннессі, Іллінойсі, Північній Кароліні та Техасі. В Європі таке неможливо – такі дослідження заборонено законом. В інших країнах такої заборони немає, але «ферми тіл» досі не практикуються.

Найбільш велика «ферма тіл» в США – техаська «Фрімен Рінч» (Freeman Ranch), що є власністю Судово-медичного антропологічного центру при університеті штату Техас. Там на 7 га поля з огорожею лежить десь півсотні голих людських тіл, яких не поховано у землю, на різних стадіях розкладання. Дефіциту трупного матеріалу у працівників «Фрімен Рінч» немає – багато хто заповідає свої тіла університету. Ті, хто бажає віддати свій труп науці, часто обирають місце на «фермі тіл», оскільки обмежень тут набагато менше, ніж у лікарнях – від особи вимагають лише вагу її тіла не більше 225 кг і відсутність за життя інфекційних хвороб. Доречі, померти у США – дороге задоволення. Поховання покійника родичам вартує, в середньому, 7 000 доларів і вище. Навіть за кремацію треба заплатити кілька тисяч. Не бракує також добровольців. Крім того, на «Фрімен Рінч» працюють десятки студентів університету. Їхні функції – каталогізація змін, що відбуваються з трупами, прийом нових трупів 5-6 разів на місяць і розміщення їх в місцях упокою – кого під сонцем, а декого – в тіні. Є ще одне джерело тіл для «Фрімен Рінч» – незаконні мігранти з Мексики, що перетинають кордон США через пустелю в районі Брукс Кантрі [73].

### 3.1. Руйнівні трупні зміни. Гниття

Гниття – це процес розкладання складних білкових речовин на простіші органічні сполуки мікробами, що виділяють ферменти, з утворенням жирних кислот і газів (аміаку, вуглекислоти, метану, сірчистого амонію, сірководню, меркаптанів, триметаламіну, скатолу, індолу, амінокислот), які мають різкий, специфічний запах.

Понад 200 років тому Луї Пастер перший встановив, що без мікробів гниття не утворюється. Гниттю завжди передують аутоліз органів (мозку, підшлункової залози та ін.) гідролітичними ферментами, що містяться в них.

Гнильні мікроби завжди є у живої людини в порожнині рота, кишечнику, дихальних шляхах, на шкірі, а також на навколишніх предметах і в атмосферному повітрі. Всередині живих і здорових тканин вони або відсутні, або своїх властивостей не проявляють. Їх гнильні якості починають виявлятися після смерті або при певних захворюваннях.

Гниття супроводжується утворенням так званих трупних отрут – путресцину, кадаверину та ін., що вимагає обережності під час дослідження трупа. Патогенні мікроби в тканинах, що гнильно розпадаються, розкладаються і гинуть. Тому зараження інфекційними захворюваннями, як правило, не відбувається.

В процесі гниття беруть участь кишкова паличка, мікроби групи протея і сінної палички, кишкова, спорогенна, паличка Ценкера, біла трупна бактерія, коки тощо. Деякі з них містяться в організмі людини, перебуваючи в якості сапрофітів, і беруть участь в гнитті лише за певних умов.

Життєдіяльність одних з них відбувається при хорошому доступі повітря (аеробів), інших – анаеробів – при обмеженому або відсутності доступу повітря. Кількість їх дуже велика і гнильна функція для них має лише побічний характер. Мікроби, в яких функція розкладання білків і пептонів є основною, називаються гнильними. Процес розкладання білків, що протікає при достатньому доступі повітря з наявністю переважно аеробів, називають тлінням. Таке гниття окислює тканини швидше і повно. Смердючих речовин утворюється значно менше ніж при гнитті, що обумовлено анаеробами.

Гниття змінює зовнішній вид трупа, міняє форму і структуру тканин і органів.

По мірі розвитку гнильні зміни ділять на різко виражені й такі, що далеко зайшли. Таке ділення обумовлене типами гниття – газовим, вологим і сухим, які обумовлюють швидкість розвитку гнильних процесів.

Залежно від маси тіла, характеру захворювань або травм, тих або інших мікробів, що знаходяться в тілі перед смертю, гниття має перебіг одного з 3-х типів.

**Газовий тип** гниття характеризується різким накопиченням гнильних газів, гігантським виглядом трупа з випинанням очей і язика, випадінням прямої кишки, матки, «пологами в труні», здуттям калитки, утворенням гнильної судинної мережі. Такий тип гниття спостерігається у осіб з міцною статурою, значної маси, загиблих від гострих інфекцій.

**Вологий тип** гниття обумовлений переважанням процесів мацерації і порівняно слабо вираженому газоутворенні. Гнильні пухирі з'являються на 4-6 добу і незабаром прориваються під натиском трансудату. Епідерміс при надавлюванні на шкіру сповзає і звисає у вигляді клаптів. Труп вологий, ослизлий. У порожнинах трупа значна кількість брудно-червоної, каламутної, смердючої рідини.

Даний тип гниття зустрічається у осіб з некомпенсованими захворюваннями серцево-судинної системи, набряком тіла, водяною, із злоякісними захворюваннями та ін.

**Сухий тип** гниття спостерігається у осіб з малою кількістю вологи в тілі. У таких трупів щоки і очні яблука запалі, ніс загострений, живіт втягнутий, шкіра брудно-зелена, кінцівки усохлі, кінчики їх пальців брунатні. Шкірні покриви тіла сухі, на дотик щільні.

Цей тип гниття буває у померлих в стані різко вираженого виснаження (туберкульоз, рак, аліментарна дистрофія, ранове виснаження), а також у загиблих від масивної крововтрати (травма, легенева кровотеча, кровотеча при виразці шлунку), перебуванні трупа в умовах низької температури.

Процес гниття складається з утворення газів, розм'якшення тканин з подальшою імбібіцією та їх повного розрідження.

Гниття проявляється гнильним запахом, брудно-зеленим забарвленням тканин, гнильною судинною мережею, гнильною трупною емфіземою, набряком і

відшаровуванням епідермісу, гнильними пузирями, заповненими брудно-червоною гнильною рідиною, гнильним розпадом тканин.

Гниття завжди починається з шлунково-кишкового тракту, частково із слизових оболонок дихальних шляхів (осередків інфекції), що сполучаються з повітрям, і шкіри у випадках великих порушень цілості шкірних покривів.

Після смерті епітелій слизових оболонок швидко гине і руйнується. Мікроби, що знаходяться в товстій кишці, надходять у кров'яне русло і лімфатичні судини, а звідти проникають вглиб тканин. Потрапивши в кров, мікроби вспінюють її, утворюючи бульбашки гнильних газів, що є етапом процесу життєдіяльності гнильних мікробів внаслідок руйнування ними білків.

Поширенню мікробів сприяє посмертна циркуляція крові, що здійснюється гнильними газами, які утворились в шлунково-кишковому тракті. Накопичуючись, гази підвищують тиск до 2 атм в черевній порожнині, давлять на судини, в яких кров піддалася дії мікробів, і витісняють її на периферію. Мікроби, що надійшли з кров'ю в органи і тканини, розмножуючись, виділяють газ, що розшаровує і розриває їх. Посмертному переміщенню крові та лімфи сприяє перерозподіл всіх рідких середовищ трупа в ділянках тіла, що розміщені нижче.

Гниття починається в перші години після смерті й на початковому етапі відбувається непомітно. Перш за все, активізується гнильна флора товстого відділу кишечника. Утворюються гнильні гази, до складу яких входить сірководень. Вступаючи у взаємодію з кров'ю, сірководень розкладає її. Гемоглобін і міоглобін м'язів, з'єднуючись з сірководнем, утворюють сульфгемоглобін, а із залізом, відщепленим від гемоглобіну, – сірчисте залізо, що має зелений колір. Тобто, відбувається забарвлення їх в брудно-зелений колір. Топографічно товстий відділ кишечника безпосередньо контактує з передньою черевною стінкою в клубових ділянках, де раніше за все шкіра набуває брудно-зеленого забарвлення. Роздуваючись гнильними газами, кишечник щільно притискається до передньої черевної стінки, де також з'являється трупна зелень. Внаслідок зростаючого тиску газів в черевній порожнині шкіра стає натягнутою, пружною.

Від цієї зони зелень поширюється на весь живіт, а потім переходить на тіло. Шкіра на кистях і стопах набуває червонувато-зеленуватого забарвлення.

Тиск газів в черевній порожнині починає пересування мікробів по венозних судинах, що викликають гниття крові в судинах і створюють гнильну брудно-зелену венозну мережу.

Одночасно з появою трупної зелені в наступні дні гнильні гази з крові починають проникати в тканини, розриваючи і роздуваючи їх. Відбувається накопичення гнильних газів, в першу чергу, в ділянках тіла багатих пухкою клітковиною (живіт, груди, шия, повіки, калитка).

Гниття крові ще більш підсилює її гемоліз і збільшує кількість сульфгемоглобіну, що призводить до появи на шкірі розгалуженого брудно-бурого або брудно-зеленого малюнка – підшкірна гнильна венозна мережа. Вона утворюється внаслідок просякання гемолізованою кров'ю, що проходить через стінки вен, і розкладання гемоглобіну крові гнильними мікробами.

Гнильна венозна мережа може розташовуватись в будь-яких ділянках тіла за винятком долонних і підошовних поверхонь. Як правило, вона краще виражена у вище розміщених частинах тіла трупа.

В процесі розвитку гниття гнильні гази утворюються не лише в кишечнику, але і в м'яких тканинах й інших внутрішніх органах. Перш за все, гнильні гази з'являються в жировій клітковині, потім – у м'язах. При пальпації шкіри і м'язів чітко відчувається хрускіт. У судовій медицині здуття трупними газами і хрускіт тіла позначаються як трупна емфізема.

Поступово труп починає збільшуватися в розмірах, втрачає звичні межі, тому тулуб переходить в шию, вона – в голову. Повіки роздуваються гнильними газами, так що важко розкрити очі. Очні яблука випинаються з орбіт, набувають брудно-червоного забарвлення. Під сполучними оболонками очей з'являється маса дрібних крововиливів, обумовлених тиском газу і розривом судин, що містять пінисту кров.

Гази, що скупчуються в клітковині шиї і дна рота, відтісняють корінь язика вгору і зменшують порожнину рота. Збільшений внаслідок гниття язик не вміщається в порожнині рота і починає випинатися з нього. Губи вивертаються. Під тиском гнильних газів збільшується статевий член і калитка, молочні залози. З сосків починає виділятися інколи молозиво або молоко, з отворів носа і рота – брудно-червона гнильна рідина, а з відхідникового отвору – кал. Накопичення гнильних газів в підшкірній клітковині викликає здуття трупа. Труп набуває гігантського вигляду (трупний гігантизм). Риси обличчя змінюються до не впізнання.

Внаслідок здуття газами питома вага трупа, що знаходиться у воді, значно знижується, завдяки чому він впливає, піднімаючи предмети із значною вагою.

М.В. Попов (1938) наводить приклад коли затонула баржа, що перевозила биків. Через декілька днів баржа була піднята з дна трупами тварин, що роздулися.

Гази, що утворюються в черевній порожнині та кишечнику, відтісняють діафрагму до рівня 3-4 ребра, що здавлює серце і легені, які спорожняються від крові. Від здавлювання легенів сукровиця збирається в бронхах і трахеї, проштовхується в глотку і з домішками гнильних газів виділяється через отвори рота і носа.

Під тиском газів лишаються крові серце і крупні судини. Тиск газів, що утворилися в черевній порожнині, обумовлює переміщення шлункового вмісту в стравохід, глотку, порожнину рота. Звідки одна частина його може виділятися через

отвори носа і рота назовні, інша – попасти в дихальні шляхи, що може обумовити підозру щодо аспірації харчових мас. Харчові маси, що пасивно затекли, ніколи не проникають далі, ніж на рівень крупного і середнього калібру бронхів. Це дозволяє відрізнити посмертне затікання харчових мас від зажиттєвої аспірації.

Тиск в черевній порожнині викликає випорожнення калу з прямої кишки і сечі з сечового міхура. У жінок може спостерігатись випинання матки з піхви, а також випадіння прямої кишки. Різке здуття трупа може призводити до розривів швів одягу і шкіри трупа, симулюючи інколи забиті, рвані й різані рани, що може призвести до зміни пози трупа і помилковим підозрам щодо вбивства. У цих випадках руки і стегна трупа розведені в різні боки. Така поза у жінки може викликати помилкову підозру на зґвалтування.

У цій стадії гниття волосся, нігті та епідерміс при незначних механічних діях з ним легко відділяються, зуби стають рухливими у вічках і легко можуть бути видалені.

Гнильні пухирі утворюються внаслідок витискання газами, що утворюються в порожнинах і тканинах трупа, гнильно зміненої крові, просякання її та гнильно зміненої тканинної рідини під епідерміс, який відшарований газами. Гнильні пухирі, що заповнені брудно-червоною гнильною рідиною, з часом лопаються, утворюючи ділянки, позбавлені епідермісу. Ці ділянки підсихають і набувають темно-червоного кольору. Такі посмертні пошкодження судово-медичними експертами з невеликим досвідом і співробітниками поліції можуть бути оцінені в якості зажиттєвих саден чи опіків.

Утворення газів всередині органів швидше настає при проникненні мікробів в кров під час агонії. Органи стають легкими, а при зануренні у воду – плавають. На дотик вони хрусткі, на розрізі – розшаровані бульбашками гнильних газів, з поверхні розрізу стікає брудно-червона пінява рідина.

Забарвлення органів обумовлено їх кровонаповненням. З часом органи з великою кількістю рідини (головний мозок, селезінка) поступово розм'якшуються, розріджуються, при маніпуляції з ними рвуться, з них виливається безструктурна маса (гнильна імбібіція). Наприкінці гниття органи значно зменшуються в розмірах і рідина переміщається в ділянки трупа, що розташовані нижче.

У звичайному стані гнильного розплавлення тканин гнильна рідина витікає з трупа, гази виходять через шкіру. Тканини трупа стухають, а сам труп значно зменшується у розмірах.

Розрідження тканин трупа відбувається спочатку у розташованих нижче ділянках. Шкіра і м'язи ослизняючись, розплавляються і сповзають з кісток, перетворюючись на смердючі тягучі рідкі маси. За ними стікають розріджені внутрішні органи, рідини. Тканини і органи, що розташовані у вище розміщених частинах тіла, можуть висихати, чим пояснюється часткова муміфікація трупа.



Труп поступово позбавляється всіх м'яких тканин, а скелет, що залишився, розпадається на окремі кістки.

Одночасно із зовнішніми проявами гниття відбуваються гнильні зміни підшкірно-жирової клітковини, м'язів і внутрішніх органів.

Гнильний розпад тканин в жировій клітковині звільняє жир, який може попасти в порожнину судин і переміститися по ним далі тиском газів. Цей жир інколи виявляється в крові верхньої порожнистої і яремної вен, правій половині серця, що молодими експертами може бути діагностовано як жирова емболія.

Однією з ознак гниття є гнильне просякнення – імбібіція тканин і органів плазмою крові, забарвленої еритроцитами, що розпалися, надаючи їм брудно-червоного кольору.

Гнильне просякнення внутрішніх органів раніше настає в гортані, задній стінці стравоходу, шлунку, кишечнику, в м'яких мозкових оболонках, ендокарді, які спочатку стають брудно-червоними, а потім починають зеленіти і розшаровуватись гнильними газами.

Гниття внутрішніх органів відбувається залежно від зовнішніх умов і особливостей внутрішніх органів – наявності рідини і сполучнотканинної строми.

Проникненню мікробів в тканини перешкоджає роговий шар шкіри, що грає захисну функцію. Порушення його цілісності та епідермісу у живих осіб викликає нагноєння ушкоджених ділянок і проникнення мікробів у кров'яне русло, які після настання смерті швидко розкладають труп.

Як правило, вказаний порядок розвитку гнильних змін при зовнішньому огляді спостерігається в більшості випадків.

Дослідження гнильних змін починають із загальної характеристики проявів гниття: гнильного запаху при натисканні на груди при відсутніх зовнішніх проявів гниття, ділянок розташування брудно-зеленого забарвлення шкіри, трупної емфіземи, зміни форми, об'єму, розмірів трупа та його частин, гнильної судинної мережі, гнильних пухирів, їхнього вмісту і пошкоджень, наявності відшарованих клаптів епідермісу, відторгнення волосся на голові.

Час прояву тих або інших гнильних змін при зовнішньому дослідженні трупа вельми варіабельний.

Гниття неоднаково поширюється на трупах живо- і мертвонароджених немовлят. Труп мертвонародженого зазвичай стерильний і не має гнильних мікробів, тоді як живонародженого – має мікроби, що потрапляють з атмосферного повітря в легені, а через стравохід і шлунок в кишечник. Тому у мертвонародженого мікроби, що викликають гниття, розташовуються на вологих ділянках трупа – губах, повіках, крилах носа. У живонародженого немовляти гниття протікає за типами, що спостерігаються і у дорослих.

Перші ознаки гниття у виді гнильного запаху, брудно-зеленого забарвлення шкіри клубових ділянок і слизової оболонки дихальних шляхів з'являються при температурі +16°C-18°C і відносній вологості 40 %-60 % через 24-36 год. після смерті.

Динаміка основних ознак гниття представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

## Динаміка основних ознак гниття

Ознаки гниття	Локалізація і вираженість	Час появи після смерті
1	2	3
Гнильні гази	Товста кишка	3-6 год.
	Шкіра живота натягнута, пружна	3-4 доба
	Припинення утворення газів	3-6 місяців
Трупний запах	Під тиском на груди і живіт, маніпуляцій з трупом виділяється з отворів носа, рота і відхідникового отвору: – відчувається слабо	2-3 год.
	– відчувається явно	15-24 год.
Трупна зелень	Клубові ділянки (спочатку справа), слизова дихальних шляхів: – влітку, тепле навколишнє середовище – +16-18°C, відносна вологість 40-60 %	12-20 год. 12-20 год.
	– +15-16°C	24-36 год.
	– холодна пора року	3-5 діб
	– взимку, під одягом	4-5 діб
	– при 0°C	Не виникає
	– живіт	3-5 діб
	Вся черевна стінка і статеві органи при +25-+30°C	3-5 діб
	Весь труп (шкіра тулуба, шії, голови і кінцівок)	Кінець 2-го тижня
	Трупна емфізема	Сприятливі умови: – поява
– добре видно і добре відчутна навіщомацьки	3 доба	
– різко виражена	7 доба	
– трупний гігантизм	Кінець 2 го тижня	
– зникнення емфіземи, зменшення об'єму трупа	3-6 місяців	
Гнильна венозна мережа	Перші ознаки за ходом венозних судин	3-4 доби
	Добре виражена, розгалужена	Кінець 2-го тижня
Гнильні пухирі	Поява пухирів, заповнених брудно-червоною, гнильною, смердючою рідиною	4-6 доба
	Розрив пухирів і оголення власне шкіри	9-14 діб

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Гнильна рідина	Починає виділятися з отворів носа і рота	2-й тиждень
Розкладання трупа	Виражена ослизлість м'яких тканин, вони легко розриваються	3-й тиждень
	Виражене гнильне розм'якшення тканин	3-4 місяці
Скелетування трупа	Розплавлення м'яких тканин і внутрішніх органів	Близько року
	При особливо сприятливих умовах	1,5-2 місяці

Приклад описування гнильних змін на трупі: «Гнильні зміни виражені у виді брудно-зеленого забарвлення шкірних покривів голови і тулуба, гнильної венозної мережі на кінцівках, трупної емфіземи, гнильних пузирів, заповнених брудно-червоною гнильною рідиною. Частина пузирів розірвана, оголюючи жовто-коричневу поверхню з розгалуженою судинною сіткою. По краях пузирів, що розірвалися, епідерміс звисає у виді клаптів. Волосся на голові при потягуванні видаляється легко».

Трупна зелень з'являється раніше за все в правій клубовій ділянці (на 2-3 добу), де сліпа кишка найближче розташована до передньої черевної стінки. У сприятливих умовах (влітку або в теплих приміщеннях) вона з'являється через 12-20 год., а взимку – в проміжку між 2 і 5 добою.

Через 3-5 днів живіт набуває суцільного брудно-зеленого забарвлення. На 4-5 добу вся передня черевна стінка і статеві органи набувають такого ж забарвлення.

На 3-4 день мікроби поширюються по венозних судинах, забарвлюючи їх в брудно-червоний або брудно-зелений колір. Утворюється гнильна венозна сітка.

При температурі 20°C-35°C трупна зелень поширюється на тулуб, шию, голову, кінцівки. До кінця другого тижня вона охоплює шкіру всього трупа. На цьому фоні нерідко виражена розгалужена гнильна венозна сітка.

Шкіра на кистях і стопах набуває червонувато-зеленуватого забарвлення.

При температурі 15°C-16°C позеленіння починається на 3-5 день з шкірних покривів клубових областей. У холодну пору року воно з'являється на 4-5 добу, а при температурі 0°C позеленіння не з'являється взагалі.

Трупна емфізема визначається оглядом і обмацуванням трупа. Вона з'являється до кінця першої доби, за сприятливих умов на 3 добу стає добре помітною, а до 7 доби – різко вираженою.

До кінця другого тижня розвивається трупний гігантизм. Риси обличчя змінюються. Труп особи важко впізнати.

Внаслідок дії газів і опускання рідини в нижче розміщені ділянки на 4-6 добу починається відшарування епідермісу і поява пузирів, заповнених брудно-червоною гнильною смердючою рідиною.

Через 9-14 днів пузирі розриваються, оголюючи власне шкіру.

Гнильна рідина з отворів носа і рота починає виділятися на 2-у тижні.

На третьому тижні розкладання трупа посилюється. Тканини стають усе більш ослизими, легко розриваються. Виражене гнильне розм'якшення тканин трупа спостерігається через 3-4 місяці.

Через 3-6 місяців припиняється утворення гнильних газів, трупна емфізема зникає, об'єм трупа зменшується. Поступово м'які тканини і внутрішні органи розплавляються і відбувається скелетування трупа. Найбільш стійкими до гниття є зв'язки, але і вони піддаються процесу гниття і десь через 1 рік кістки скелета вже не зв'язані між собою, настає повне скелетування.

В особливо сприятливих умовах на поверхні землі м'які тканини можуть руйнуватися за 1,5-2 місяці.

Впродовж останніх 200 років судові медики вивчали час розвитку гнильних змін, систематизуючи результати отриманих досліджень у виді таблиць.

Це, перш за все, праця І.Л. Каспера про час трупного розкладання протягом першого півріччя після смерті, де викладено макроскопічну діагностику цього трупного явища (див. таблицю 3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка трупного розкладання в залежності від давності смерті  
(за І.Л. Каспером, цитовано по М.В. Попову, 1938)

24-36 год. після смерті	3-5 діб	8-12 діб	14-20 діб	4-6 місяців
Зеленувате забарвлення черевних покривів, в'ялість очних яблук	Темно-зелене забарвлення всього черева і статевих органів. Окремі зеленуваті плями, що розсіяні на інших частинах тіла. В порожнинах рота і носа кров'яниста піниста рідина	Все тіло темно-зелене. Окремі місця на обличчі та грудях червоно-зелені. Черво роздуте гнильними газами. Нігті ще тримаються цупко на пальцях	Усе тіло болотно-зеленого або іржаво-бурого кольору, епідерміс піднято пухирями або він відділився. Груді, статеві органи і вся підшкірна клітковина здута газами. Очі брудно-іржаво-бурого кольору, райдужна оболонка не візуалізується, нігті легко відділяються. При подальшому розкладанні – тіло брудно-зеленого кольору, роздуте. Пухирі розірвані	Труп знаходиться у стадії гнильного розм'якшення

А.Х. Завальнюк (2000) пропонує свої макроскопічні критерії для використання в практиці діагностики ДНС ознак гниття трупа і середніх термінів їхнього розвитку(див. таблицю 3.3).

## Процес гниття трупа ( по А.Х. Завальнюку, 2000)

<b>Ознаки</b>	<b>Середні терміни розвитку</b>
Неприємний запах	Кінець першої, друга доба
Трупна зелень у клубових ділянках	2-3 доби
Післясмертне «блювання»	3-4 доба
Гнильна венозна сітка	3-5 діб
Зелене забарвлення всього черева	4-5 діб
Трупна емфізема	5-7 діб
Зелене забарвлення шкіри всього трупа	12-14 діб
Гнильні пухирі	1,5-2 тижня
Гігантський труп	2-3 тижні
Пінисті органи	3-4 тижні

Судовими медиками В.С. Позій і І.Ф. Соколовою (2004) були представлені результати досліджень про термін розвитку гнильних змін стосовно середньої климатологічної зони України (див. таблицю 3.4). Ними визначено ознаки гнильних змін і терміни їхнього розвитку.

Таблиця 3.4

## Терміни розвитку гнильних змін (по В.С. Позій і І.Ф. Соколовій, 2004)

<b>№ п/п</b>	<b>Ознаки гнильних змін</b>	<b>Терміни розвитку</b>
1	2	3
1.	Трупна зелень у правій клубовій ділянці: – влітку на відкритому повітрі – в приміщенні при кімнатній температурі	Близько доби 2-3 доби
2.	Трупна зелень у лівій клубовій ділянці	На 12 год. пізніше ніж справа
3.	Різкий набряк і роздутість повік, що утруднює дослідження очей	4 доби
4.	Гнильна венозна сітка у ділянках черева і стегон	3-4 доби
5.	Брудно-зелене забарвлення трупних плям	3-5 діб
6.	Трупна зелень шкіри всього черева	3-5 діб
7.	Різке здуття черева гнильними газами	4-5 діб
8.	Трупна зелень шкіри всього трупа	8-10 діб
9.	Виражена гнильна емфізема спочатку підшкірної жирової клітковини, а потім усіх тканин, що виявляється візуально і пальпаторно	Другий тиждень

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
10.	Поява гнильних пухирів і оголення власне шкіри після їх розривів	Другий тиждень
11.	Випинання роздутого язика, а також брудно-черво-на сукровиця з рота, носа, відхідникового отвору, статевої щілини	Другий тиждень
12.	Виділення сукровиці з гнильних пухирів і тканин, зменшення розмірів гнильно збільшеного трупа	3 місяці
13.	Гнильна деструкція органів і тканин	3 місяці
14.	Часткове скелетування трупа при збереженні зв'язкового апарату при перебуванні трупа на ґрунті влітку	Близько 2 місяців
15.	Часткове скелетування трупа при збереженні зв'язкового апарату при перебуванні трупа на ґрунті взимку	Близько року
16.	Повне скелетування трупа на ґрунті	1-3 роки

Інтенсивність гниття обумовлена багатьма причинами.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) показали, що у першу чергу слід враховувати вплив чинників зовнішнього середовища (екзогенні чинники). Оптимальний температурний інтервал життєдіяльності гнильної флори складає 24°C-40°C. У цьому діапазоні температур відбувається швидке розмноження мікроорганізмів. Пониження температури до діапазону від 0°C до +10°C і зниження вологості довкілля уповільнює гниття. При температурі десь 0°C або понад +60°C гниттєва мікрофлора гине або життєдіяльність її різко уповільнюється, що призводить до уповільнення або припинення гниття. У зимовий час в холодних приміщеннях трупи можуть знаходитися по декілька тижнів без ознак гниття.

Другою важливою умовою життєдіяльності гнильної флори є вологість. Тіло людини містить приблизно 60%-70% води, що представляє оптимальний діапазон для мікроорганізмів. Якщо після смерті розвивається процес висихання тканин (їх муміфікація), то гниття поступово сповільнюється, а потім і зовсім припиняється. В умовах підвищеної вологості (наприклад, при перебуванні трупа у воді) гниття сповільнюється і навіть може повністю припинитися.

Для розвитку гниття велике значення має середовище, в якому знаходиться труп.

Так, гниття у воді відбувається у 2 рази повільніше, ніж на повітрі, а в землі – у 8 разів повільніше. Уповільнення процесів гниття у воді і в землі обумовлено підвищеною вологістю, зниженою концентрацією кисню, більш низькою температурою. У сухому, піщаному, добре вентиляваному ґрунті гниття розвивається швидше, ніж в щільній, глинистій, з поганою вентиляцією землі. Трупи, поховані в трунах і в одязі, піддаються гниттю повільніше, ніж просто поховані в землі і без одягу (див. таблицю 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив основних екзогенних чинників на інтенсивність гниття  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Екзогенні чинники впливу	Прискорення	Уповільнення
1.	Температурний інтервал 24°C-40°C	Оптимальний	
2.	Температурний інтервал 0°C-+24°C і до 40°C, та 40°C-60°C	-	+
3.	Температура нижче 0°C і вище +60°C	Припинення	
4.	Інтервал вологості 60 %-70 %	Оптимальний	
5.	Зниження вологості менше 20 %	-	+
6.	Висока вологість понад 95 %	-	+
7.	Зниження концентрації кисню, обмежений доступ повітря	-	+
8.	Інтенсивна сонячна інсоляція	+	-
9.	Сухий, пористий ґрунт, що добре вентилується	-	+
10.	Щільний ґрунт, що погано вентилується, крупнозернистий ґрунт	+	-
11.	Надмірна вологість або сухість ґрунту уповільнює гниття	-	+
12.	Велика кількість мух і бактерій у ґрунті	+	-
13.	Поховання у ґрунті без одягу і взуття	+	-
14.	Поховання у труні в одязі та взутті	-	+
15.	Поховання в спекотну і вологу пору року (весна, літо)	+	-
16.	Поховання в холодну пору року (пізня осінь, зима)	-	+
17.	Поховання у герметичній металевій труні	-	+
18.	Поховання на великій глибині	-	+
19.	Навозна куча	+	-
20.	Вигрібні ями, каналізаційні води	-	+

При ексгумації трупа часто можна бачити виражене гниття голови, шиї та інших відкритих ділянок тіла, а під одягом або взуттям гнильні зміни виражені слабше. У літературі описані випадки практично повної відсутності гнильних змін через тривалий період після поховання (до 53 років) при перебуванні трупа в металевих трунах (цинковій, свинцевій).

Гниття швидко відбувається в гнойових купках завдяки теплу, що виділяється під час згоряння гною і великій кількості вологи навіть в холодну пору року.

Кисень повітря необхідний для життєдіяльності аеробів. Нестача або відсутність кисню уповільнюють або припиняють гниття, в зв'язку з чим на повітрі воно проходить швидше, ніж у ґрунті, а в ґрунті швидше, ніж у воді. Уповільнення гниття також пов'язане з відсутністю повітря у воді та її низькою температурою. Трупи новонароджених, які попали у вигрібні ями і каналізаційні води, гниють повільно, оскільки густа маса, утворена фекаліями і сечею, не пропускає повітря і затримує гниття.

Темп гниття залежить також і від властивостей ґрунту, що відіграють виключно важливу роль в процесі гниття. У грубозернистому ґрунті гниття йде швидше, ніж в дрібнозернистому і глинистому. Значний вплив на гниття має глибина поховання, якість і герметичність труни.

Великий вплив на розвиток гнильних процесів має сезонність поховання, що пов'язане з температурою повітря, його вологістю, сонячним випромінювання і наявністю комах. Трупи, що поховані влітку, гниють швидше, ніж ті, яких поховано взимку.

На розвиток гниття мають великий вплив індивідуальні особливості трупа, так звані, ендогенні чинники (див. таблицю 3.6). Закономірність появи трупної зелені та гнильної венозної сітки при деяких причинах смерті наведено в таблиці 3.7. Трупи дітей піддаються гниттю швидше трупів дорослих осіб. В той же час трупи новонароджених і мертвонароджених гниють повільніше у зв'язку з відсутністю гнильної флори, особливо у мертвонароджених. У трупах вгодованих людей гниття розвивається швидше, ніж в трупах худих або виснажених. Уповільнення гниття відзначається при смерті від масивної крововтрати, прижиттєвому прийомі антибіотиків, сульфаніламідних та інших антимікробних препаратів.

Таблиця 3.6

Вплив на інтенсивність гниття основних ендогенних чинників  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

№ п/п	Ендогенні фактори впливу	Прискорення	Уповільнення
1	2	3	4
1.	Трупи новонароджених	—	+
2.	Трупи мертвонароджених	—	Виражене
3.	Трупи малолітніх дітей	+	—
4.	Ожиріння, гіперстенічний тип конституції	+	—
5.	Худі, виснажені, старечий вік	—	+
6.	Велика м'язова маса	—	+
7.	Агональний тип смерті	+	—



Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
8.	Швидка смерть без судом	–	+
9.	Велика кількість мікрофлори кишечника	+	–
10.	Інфекційні хвороби, гнійні ускладнення, септичний стан, газова гангрена, набряки	+	–
11.	Кримінальний аборт, пологовий сепсис	Швидко	–
12.	Великі за площею ушкодження шкіри	+	–
13.	Тепловий або сонячний удари, асфіксія, утоплення, електротравма	+	–
14.	Масивна крововтрата	–	+
15.	Вживання антимікробних препаратів (сульфаніламід, антибіотики)	–	+
16.	Отруєння окисом вуглецю, ціанідами, морфієм, іншими алкалоїдами	–	+
17.	Отруєння великою кількістю сулеми, миш'яку, карболової кислоти	–	+ (можлива консервація)
18.	Розчленування трупа	–	+
19.	Причина смерті	+ (часто)	рідко
20.	Застосування консервантів	–	припиняє

В деяких випадках трупна зелень з'являється не на шкірі живота, а довкола інфікованих ран і гнійників (див. таблицю 3.7). Особливо швидко вона поширюється при сепсисі. У випадках агональної смерті гнильні мікроби, що проникли в потік крові, розповсюджуються по всьому організму викликаючи одночасне і рівномірне позеленіння на всіх частинах тіла з розвитком гнильної судинної сітки на грудях, плечах, стегнах.

Таблиця 3.7

Закономірність появи трупної зелені і гнильної венозної сітки при деяких причинах смерті

Локалізація трупної зелені	Причина смерті (стан перед смертю)
Навколо інфікованих ран і гнійників	Наявність інфікованих ран і гнійників
Одночасне і рівномірне позеленіння у всіх частинах трупа з розвитком гнильної судинної сітки на плечах, грудях, стегнах	Агональна смерть
Спочатку на голові та грудях	Механічна асфіксія
Міжреберні проміжки	Гнійний плеврит, емпієма плеври
В місцях над гнійними і некротичними осередками	Абсцеси, флегмони, гангрени, розпадання пухлин
Одночасне рівномірне гниття	Тривала агонія

У випадках смерті від механічної асфіксії трупна зелень спочатку з'являється не в клубових ділянках, а на голові та грудях, що обумовлено застоєм крові у верхній частині тіла при асфіксії і цим сприяє розвитку гниття. При гнійному плевриті, емпіємі плеври трупна зелень з'являється в міжреберних проміжках, а за наявності абсцесів, флегмон, пухлин, що розпадаються, – над ними.

Швидкість гниття залежить від швидкості проникнення мікробів у кров, причини і темпу настання смерті. При швидкій смерті від гострої крововтрати вони повільно наповнюють організм, проникаючи через стінку кишки в міжтканинні лімфатичні щілини, де і розмножуються. В цьому випадку гниття сповільнюється. Якщо смерті передувала тривала агонія, то мікроби в агональному періоді або незабаром після настання смерті швидко поступають в кров з кишечника і розносяться по лімфатичних і кровоносних судинах в органи і тканини, де швидко розмножуються, обумовлюючи прискорене і рівномірне гниття. Рідкий стан крові у випадках асфіксії, утоплення, сонячного чи теплового ударів, електротравми тощо сприяє швидкому гниттю трупа.

Обширно розташовані порушення цілості шкірних покривів, інфекційні захворювання – перитоніт, емпієма, сепсис, гнійні рани, газова гангрена, набряки, тривала агонія прискорюють гниття. Особливо швидко гниття відбувається від пологового сепсису і після кримінального аборту.

Повільне загнивання трупа обумовлюють масивна крововтрата, отруєння миш'яком і сулемою, карболовою кислотою, окисом вуглецю, ціаністими з'єднаннями, морфієм, алкалоїдами, швидка смерть без судом, вживання антибіотиків, сульфаніламідів. Трупи виснажених людей похилого віку і чоловіків загнивають повільно. Масивна крововтрата затримує гниття через зневоднення організму, що зводить до мінімуму посмертну циркуляцію крові та обумовлює більш швидке висушування тканин. Знекровлення окремих частин розчленованого трупа запобігає проникненню мікробів в судини, через що частини розчленованого трупа можуть знаходитися в різних стадіях гниття. Отруєння миш'яком, сулемою, карболовою кислотою можуть призводити до консервації трупів.

Значний вплив на швидкість розкладання має маса трупа (особливо м'язова), зі збільшенням якої гниття сповільнюється.

### **3.1.1. Фактори зовнішнього середовища**

На розвиток гниття має вплив велике число чинників, сукупність яких врахувати при судово-медичному дослідженні не завжди можливо. У зв'язку з цим визначення ДНС за характером і ступенем гниття вельми орієнтовне.

Певну роботу по визначенню давності настання смерті у пізній період провели: І.М. Шевченко, Л.Л. Голубович, В.В. Білкун (1995), І.М. Шевченко (1995, 1999); І.М. Шевченко, Л.Л. Голубович, А.В. Куртєв (2012).

Першим з візуальних ознак пізнього післясмертного періоду являється гниття, але оскільки на процес утилізації мертвих біологічних тканин має вплив досить багато чинників, ми згодні з М.І. Марченком і будемо називати його розкладанням трупів.

Розкладання трупів – це комплексний процес, який складається з діяльності мікроорганізмів, грибків, комах, тварин і птахів при сприянні метеорологічних чинників. Темп і особливості розкладання трупів людей залежать від наступних факторів:

- фактори зовнішнього середовища;
- фактори з боку загиблої людини;
- інші фактори.

У цьому підрозділі розглянемо основні фактори зовнішнього середовища:

1. Вологість повітря. Оптимальний рівень вологості для більшості мікроорганізмів – 90 %-95 %. Зниження вологості веде до сповільнення розвитку бактерій, а при значному зниженні вологості може і зовсім припинитись. Причому, для мікроорганізмів має значення не абсолютна величина вологості, а доступність води, що міститься в субстраті.

2. Температура середовища. Мікроорганізми поділяються на психрофілів, для яких оптимальний температурний рівень дорівнює 10-15°C, термофілів (55-65°C) і мезофілів (25-35°C). Більшість гнильних мікроорганізмів не можуть розмножуватись при температурі нижче 4-5°C, бо впадають в анабіоз.

3. Променева енергія сонця. Мікроорганізми добре ростуть та розмножуються у темряві. Навіть розсіяне світло, а ще більше прямі сонячні промені пригнічують ріст.

4. Реакція середовища. Життєдіяльність мікроорганізмів можлива лише в певних межах рН середовища. Більшість з них росте у межах рН 6,8-7,3, тобто, в нейтральному або слабо лужному середовищі. Крім того, мікроби піддаються губному впливу різних хімічних речовин і в першу чергу – антисептиків.

### **3.1.2. Фактори, що обумовлені особистими характеристиками померлої людини**

Наступна група чинників – це фактори з боку загиблої людини. До основних з них ми віднесли наступні:

1. *Вік померлого.* Трупи дітей розкладаються швидше ніж трупи осіб середнього віку. Трупи старих людей, особливо таких, смерть яких

супроводжувалась довгою агонією чи виснажених – значно повільніше. Трупі мертворождалих немовлят починають розкладатись ззовні, що пояснюється бідністю кишкової флори та практично стерильністю тканин. Це також пояснює пізній початок розкладання. Але розпочавшись, процес протікає значно швидше ніж у дорослих через ніжність і підвищену вологість тканин.

2. *Ступінь вгодованості.* Трупі людей худорлявих, а особливо виснажених, розкладаються повільніше за трупи огрядних осіб. Це пояснюється меншим вмістом вологи в тканинах худих, а більш швидке розкладання трупів огрядних осіб відбувається через те, що тіла їх вистигають повільніше. При температурі повітря і тканин (25°C-35°C) розкладання починається ще до повного вистигання тіла.

3. *Стать.* В цілому при інших рівних умовах і обставинах, трупи чоловіків розкладаються повільніше ніж жінок, у яких тканини більш пухкі та багатші на жирову клітковину.

4. *Причина смерті.* Більш швидко розкладаються трупи осіб, смерть яких пов'язана з явищем, коли кров залишається рідкою, внутрішні органи залишаються повнокровними, а іноді ще й набряклими. Сюди слід віднести всі види раптової смерті, асфіксії, отруєння алкоголем, монооксидом вуглецю, наркотиками, травми без значної крововтрати та інші. Навпаки, якщо смерті передувала тривала агонія, внутрішні органи і тканини були малокровні й дистрофічні, кров після смерті у згорнутому стані, то такі трупи починають розкладатись повільніше і процес протікає мляво. При інфекційних захворюваннях, що супроводжувались значним зневодненням (дизентерія, холера) трупи розкладаються повільніше. Те ж саме спостерігається при травмах зі значною крововтратою. У випадках масивної травми з проникаючими пораненнями і поширеним руйнуванням м'яких тканин, розкладання починається швидко за рахунок глибокого і великого за площею проникнення мікробної флори. Якщо перед смертю у суб'єкта мали місце великі осередки інфікування (перитоніт, флегмона, абсцес, гангрена, сепсис), розкладання починається після смерті дуже швидко, відбувається бурхливо, превалюючи в зоні осередку). У той же час, тривалий прийом перед смертю великих доз антибіотиків значно уповільнює процес розкладання.

### 3.1.3. Інші фактори

Інші фактори, що впливають на темп і якість розкладання трупів, мають такі назви:

1. *Вміст в організмі етанолу.* Алкоголь обумовлює виражене повнокров'я внутрішніх органів, тому розкладання при отруєнні алкоголем відбувається швидше, особливо при концентрації алкоголю в крові понад 2,5 ‰.

2. *Одяг на труні.* Щільний одяг з цупкої тканини сприяє уповільненому розкладанню відповідних частин тіла за рахунок витіснення з прилеглих тканин крові – живильного середовища для мікробів.

3. *Характер місця події (знаходження трупа).* Важливе значення для правильного визначення ДНС має огляд місця, де відбувалось розкладання трупа. Особливості цього місця можуть бути настільки відмінні, що незнання обстановки може призвести до значних помилок у вирішенні питання про ДНС. Без детального знайомства з місцем знаходження трупа і умовами його розкладання судити про ДНС треба з великою обережністю.

4. *Наявність комах некробіонтів.* Наводимо основні чинники життєдіяльності личинок комах, що впливають на розкладання трупа: а) розрідження субстрату за рахунок позакишкового травлення личинок, що здійснюється протеолітичними ферментами; б) активний процес переміщення мікроорганізмів та аерація тканин внаслідок просування личинок в глибину тканин; в) розігрівання харчового субстрату (м'яких тканин) до 40°C-49°C за рахунок метаболічного тепла личинок; г) механічне знищення значної частини м'яких тканин личинками мух, а сухих залишків личинками жуків шкіроїдів тощо.

### 3.1.4. Стадії розкладання трупів

Стадії розкладання трупів – це складний процес, який треба ретельно вивчати і досліджувати.

Закономірний і зовнішнє поступовий процес розкладання трупів проходить низку загальних стадій для переважної більшості випадків. Виключення складають випадки «атипового розкладання», коли сукупність зовнішніх і внутрішніх чинників утворює неповторні умови, суттєво змінюючи процес розкладання.

І.М. Шевченко (1995) на відміну від попередників запропонував свій підхід щодо розмежування процесу біологічного розкладання трупа, що базується на мікробіологічній і біохімічній суті процесу, на морфологічних особливостях кожної стадії та зв'язку процесу з головним фактором життєдіяльності мікробів – киснем і водою. Він дослідив 98 трупів, розкладання яких відбувалося без присутності комах у приміщенні з кімнатною температурою (середньодобова температура 18°C-21°C) і нормальною вологістю.

І.М. Шевченко (1995) зазначає: аутоліз починається ще до моменту настання смерті. Пусковий момент – зсув рН середовища в кислий бік внаслідок порушення окислювального фосфорилування і звільнення компонентів клітин, що підвищують кислотність тканин. Накопичення протягом першої доби продуктів аутолізу змінює реакцію середовища на нейтральну, а потім – на лужну.

І.М. Шевченко виділив 7 стадій розкладання трупа (див. таблицю 3.8).

## Стадії розкладання трупа

№ п/п	Найменування стадії	Відповідний термін помертвого періоду
1.	Аутоліз	1-1,5 діб
2.	Стадія посилення процесу розпаду	1,5-4 доби
3.	Стадія «квітучого розпаду»	5-8 діб
4.	Стадія «плато» або «тління»	9-11 діб
5.	Стадія визначення результату	До 1-го місяця
6.	Стадія кінцевого розпаду (термін залежить від 5-ї стадії): мікробне розкладання, муміфікація, жировіск, руйнування птахами, тваринами чи їх комбінація	Термін залежить від виду результату – від 1 місяця до 1-1,5 років
7.	Стадія кісткових залишків	Десятки і сотні років

Початком стадії нарощування (посилення) процесу розпаду автор вважає зміну рН субстрату на лужну, що найбільш сприятливо для життєдіяльності мікроорганізмів. В цій і у наступній 3-й стадії найбільше значення мають аероби, які розвиваються на багатому киснем і водою середовищі. Особливістю життєдіяльності аеробів пояснюються процеси, що відбуваються у трупі. Розпад супроводжується виділенням великої кількості газів, тепла (розігрівання трупа), вивільненням води внаслідок розпаду білкових зв'язків. Зміни трупа у цю стадію проходять найбільш динамічно і показово, «безпосередньо на очах». Збільшується об'єм трупа, досягаючи «гігантських» розмірів, змінюється забарвлення шкіри і тканин аж до брудно-зеленого, вивільняється все більша кількість рідини. Стадія «квітучого розпаду» охоплює період найбільшої активності аеробів і факультативних анаеробів. Субстрат з надлишком має кисень і воду. Процес стабілізується на піку і проходить максимально активно і рівномірно. Епідерміс відшаровується гнильними газами і гнильною кров'янистою рідиною у виді бульок, спочатку дрібних, потім все більших. Гнильна рідина виділяється з природних отворів. Порожнини трупа заповнюються гемолізованою кров'ю, змішаною з рідинами, що втрачаються тканинами, та продуктами гідролізу жирів. Внутрішні органи і м'які тканини прогресивно роздуваються за рахунок гнильної емфіземи. Їх забарвлення спочатку плямисте за рахунок просякання гемолізованою кров'ю, стає потім інтенсивного брудно-червоного кольору. Консистенція внутрішніх органів стає все більш в'ялою, водянистою і жирною. В порожнинах серця і крупних судин до гемолізованої крові примішується жир. Кров просочується крізь стінки судин, забарвлюючи їх у брудно-червоний колір. У цій стадії зазвичай відбувається саморозігрівання трупа, так як 50 % енергії, що утворюється при розщепленні субстрату аеробами перетворюється в тепло.

Досягнувши максимальної зовнішньої вираженості, процес переходить у стадію квітучого розкладання, яка продовжується зазвичай до 8 діб. Зовнішні прояви цієї стадії зазвичай скудні. Труп максимально роздутий, волосся легко відторгається, «рукавичка смерті» спочатку відшаровується до нігтьових лож, а в кінці стадії відшаровуються і нігті. Гнильна рідина легко дифундує крізь шкірні покриви, через що труп лежить в калюжі смердючої рідини, яка підсихає по краях. Гнильні пухирі розміщені по всіх поверхнях тіла, частина з них спонтанно розривається. Очні яблука і язик поступово спадають. Поступово припиняється також виділення гнильної рідини з природних отворів. В черевній порожнині виявляється велика кількість жиру, у плевральних порожнинах – гемолізована кров у суміші з жиром, кількість якої поступово зменшується. Внутрішні органи все ще роздуті, пухкі, рівномірно розпадаються. Легені спадають, судини і порожнини серця стають порожніми, стінки їх зберігають буро-червоне забарвлення. Колір тканин і органів насичений, брудно-червоний.

Стадія характеризується найбільшою вираженістю морфологічних проявів розпаду з поступовим затуханням к кінцю терміна стадії. Це обумовлено зневодненням субстрату і втратою кисню.

Аероби, жадібно споживаючи кисень та не маючи доступу до кисню з повітря через підсихання шкіри, що почалося, звільняють шлях анаеробам, діяльність останніх обумовлює стадію «плато» або «тління». Ця і наступні стадії складні для визначення ДНС.

Вона характеризується прогресуючою втратою газів і рідини та повільним перебігом. Розміри трупа поступово зменшуються. Підсихання починається з кінчика носа, пальців, вушних раковин, розповсюджуючись до кінця стадії на все тіло. Пухирі розірвані, рідина не виділяється. Плевральні порожнини до цього періоду зазвичай порожніють, а в черевній порожнині ще знаходять жир, але і він до кінця стадії зазвичай зникає. Внутрішні органи стають пластичними, сухуватими, жирова клітковина брижі і середостіння ущільнюється. На капсулі печінки і очеревині виявляються кристалики мінералів. Спадають шлунок і кишечник. Знебарвлення тканин до рожево-сірого кольору – одна з важливих ознак стадії, це так звана «гнильна анемія».

У третій та четвертій стадіях вторинні фактори (стать, вік, алкогольемія, причина смерті, вгодованість суб'єкта) не мають суттєвого впливу на процес.

Стадія тління переходить в стадію визначення результату, що дуже залежить від впливу зовнішніх факторів. Від їхньої сталості та ступеня вираженості залежить шлях, по якому буде проходити розпад трупа. У разі зміни зовнішніх факторів результат, що намітився, може суттєво змінитися. При достатньому доступу ззовні вологості та кисню можливе продовження чистого мікробного розпаду.

Під результатом розуміються шляхи, якими може відбуватися розпад. Вони наступні: а) мікробне розкладання; б) муміфікація (виникає частіше за інших); в) жировіск; г) приєднання до розпаду комах, тварин та птахів; д) їхня комбінація. Як правило, до кінця першого місяця від початку процесу результат визначений і змінам не підлягає. Від визначення результату і вираженості зовнішніх факторів залежить тривалість кінцевого розпаду до кісткових залишків.

На нашу думку, слід вважати неможливою муміфікацію чи утворення жировоску без попереднього мікробного розкладання трупа. У практичних спостереженнях результат розпаду майже завжди комбінований.

При наявності питання про ДНС пропонується писати приблизно таку форму відповіді: «Ступінь розпаду трупа перебуває у стадії «плато», яка при типовому процесі розпаду відповідає посмертному періоду 9-14 діб».

### **3.1.5. Динаміка макроскопічних змін ознак розкладання в залежності від давності настання смерті**

Динаміка макроскопічних змін ознак розкладання в залежності від ДНС має низку ознак.

І.М. Шевченком виділено 22 макроскопічні ознаки прояву розкладання трупів, які містять 65 чинників оцінки. При їхньому обранні він керувався наступними вимогами: 1) простота і однозначність сприйняття; 2) закономірність залежності змін від ДНС. Ці чинники обов'язково повинні бути відображені в стандартних протоколах дослідження трупа.

*1. Забарвлення шкірних покривів.* Зміна звичайного забарвлення шкірних покривів на зелену, сіру і брунатну в процесі розкладання трупа обумовлена окислювальними перетвореннями гемових пігментів (міоглобіну, гемоглобіну). Розпад складових тканин, що утворились, обумовлює знебарвлення. Головна умова для нормального перебігу процесу – доступ кисню повітря. Значно затримується зміна забарвлення тих частин тіла, які закриті щільно прилягаючим одягом. Внутрішні органи розтятого трупа дуже швидко набувають зеленого забарвлення. Зазвичай зелене забарвлення шкірних покривів трупа починається з правої клубової ділянки черева, що пояснюється близькістю сліпої кишки. Потім зелене забарвлення з'являється у лівій клубовій ділянці і нарешті охоплює усю черевну стінку. Потім зелене забарвлення розповсюджується на шию і плечовий пояс, далі на стегна і нарешті на все тіло. Зелений колір шкірних покривів набуває сірих та брунатних відтінків.

*2. Підшкірна гнильна венозна сітка.* Вона з'являється внаслідок упереджуючого гниття крові у підшкірних венозних судинах, що обумовлено як сприятливістю середовища для розвитку мікробів, так і насиченістю крові киснем з



повітря. Гниття крові та втрата стінками судин своєї бар'єрної функції обумовлює просякання гемолізованої крові в навколишні тканини і їхню імбібіцію. При цьому на трупі з'являються розгалужені полоси брудно-червоного кольору, які відтворюють будову судинної сітки. В першу чергу, їхнє утворення фіксується в ділянках шиї і плечового пояса, а далі у найбільш повнокровних ділянках трупа (в залежності від його пози) на межі з трупними плямами. У подальшому відбувається імбібіція тканин кров'ю і утворення брунатного і брудно-зеленого забарвлення, що маскує гнильну венозну сітку. Таким же змінам, як і в судинах, піддається і кров у трупних плямах. Вони набувають брудно-зеленого забарвлення, контури втрачають чіткість. Далі гниття з ділянок, охоплених трупними плямами, розповсюджується на прилеглі тканини з відповідною зміною їхнього забарвлення. Тобто, гниття поверхневих відділів трупа починається із зони трупних плям.

3. *Гнильні пухирі.* Діяльність мікробів супроводжується виділенням великої кількості газів. Розміри трупа збільшуються, досягаючи «гігантських». У суворій послідовності змінюється колір шкірних покривів аж до брудно-зеленого забарвлення. Епідерміс відшаровується гнильними газами і гнильною кров'янистою рідиною у виді бульок, спочатку дрібних, потім все більших на нижче розміщених поверхнях. Потім розміри їх збільшуються, вони з'являються на інших поверхнях тіла, обернених догори. Ці пухирці заповнені газом, а на нижче розташованих ділянках – рідиною. Через збільшення об'єму, пухирі лопаються, дно їх швидко підсихає, стає брунатним. Цю ознаку необхідно реєструвати на місці знаходження трупа, бо в процесі транспортування пухирі легко рвуться.

4. *Відшарування епідермісу на кистях.* Через значну товщу рогового шару і вираженість рельєфу відшарування його на кистях відбувається у більш пізні терміни. При цьому відшарування нігтьових пластинок від своїх лож відбувається пізніше, ніж епідермісу. Необхідно відзначити, що цілковитому відшаруванню може перешкоджати підсихання пальців і кистей, що почалося. Ступінь відшарування на двох кистях одного трупа може бути різною, що залежить від положення кінцівок. Так, якщо одна кисть знаходиться під трупом, а інша відведена у бік, то у приміщенні, яке добре вентильовується, на першій буде повне відшарування рогового шару, а на іншій в той же час кінчики пальців підсохнуть.

5. *Відторгнення волосся на голові.* Відбувається разом з епідермісом, але у більш пізні строки внаслідок більш глибокого розташування їхніх цибулин у товщі шкіри.

6. *Виділення гнильної рідини з отворів носа і рота.* Гниття органів черевної і грудної порожнин супроводжується утворенням великої кількості гнильних газів. Внаслідок тиску ними на легені та шлунково-кишковий тракт з отворів носа і рота виділяється гемолізована кров, змішана з тканинною рідиною та вмістом шлунку.

По мірі зменшення процесу газоутворення, виділення рідини припиняється, а на обличчі залишаються підсохлі жирнуваті накладання у виді товстих патьоків.

7. *Рухливість зубів у альвеолах.* По мірі розм'якшення м'яких тканин, що оточують корені зубів, зуби стають рухливими, а потім і взагалі легко виймаються з альвеол.

8. *Підшкірна гнильна емфізема.* Життєдіяльність аеробних мікробів, якими починається процес мікробного розкладання, супроводжується виділенням великої кількості газів, які у виді дрібних бульок насичують підшкірну жирову клітковину, утворюючи так звану «гнильну емфізему». Утворення її спостерігається спочатку у пологих місцях внаслідок просякання їх рідиною, а також на ділянках тіла багатих на клітковину. Спочатку гнильна емфізема охоплює шию, потім розповсюджується на плечовий пояс, обличчя, тулуб і нарешті на кінцівки. Труп набуває «гігантський вигляд».

9. *Підсихання.* Якщо розкладання трупа відбувається в умовах достатнього доступу і вентиляції повітря, то неодмінно починається його підсихання. При цьому, у першу чергу підсихають невеликі за об'ємом, виступаючі частини тіла, позбавлені одягу та взуття. Якщо труп без одягу знаходиться у приміщенні, що добре вентиляється, то відшарування епідермісу не відбувається внаслідок випереджаючого тотального підсихання всіх поверхонь тіла, за винятком притиснутих до ложа. Підсохлі ділянки зменшуються у розмірі, набувають сіро-брунатного кольору.

10. *Здуття черева.* Ця ознака набуває зворотного розвитку. По мірі наповнення кишечника і черевної порожнини гнильними газами, відбувається поступове роздуття живота. Потім внаслідок дифузії гнильних газів і припинення процесу їхнього утворення дмучка зменшується і живіт западає.

11. *Зміни головного мозку.* Кров, гемолізуючись, просякає крізь судинні стінки і розповсюджується під м'якими мозковими оболонками більш-менш рівномірно. Мозок стає м'яким, сіро-зеленим, але структура ще деякий час зберігається. Потім він набуває вид рідкої пасти, витікає з порожнини черепа при його розпилюванні. Структура мозку вже безструктурна. По мірі втрати води головний мозок зменшується в об'ємі, оболонки спадають, речовина його стає в'язкою, а в досить пізній строк набуває вид сіро-зеленої маси, що кришиться.

Природний процес може порушуватись проникненням у порожнину черепа личинок мух, які руйнують тканину мозку, не руйнуючи оболонок мозку і судини.

12. *Зміни скелетних м'язів.* Гемоліз крові, втрата рідини тканинами внутрішніх органів, гідроліз жиру, призводять до насичення скелетних м'язів вологістю, надають їм сіро-червоний колір. Вони просякнуті жиром. Внаслідок природного переміщення рідина насичує нижче розміщені шари тканин, а потім покидає тіло, просочуючись крізь шкіру. Перетворення гемових пігментів

призводить до знебарвлення тканин, які набувають сіро-червоної, а потім і сірий колір. Це так звана «гнильна анемія».

*13. Заповнення газами шлунку і кишечника.* Інтенсивність цієї ознаки спочатку посилюється, а потім (з переходом до анаеробного типу гниття без газоутворення і внаслідок дифузії утворених газів, петлі кишечника поступово спадають і формується однорідний конгломерат.

*14. Наявність жиру у черевній порожнині.* Продукти гідролізу жиру мають вид жовтої прозорої в'язкої рідини, що застигає при низькій температурі. Найбільші її накопичення спостерігаються у черевній порожнині, причому кількість їх залежить від ступеня вгодваності суб'єкта. Жир просочується крізь тканини трупа, входить до складу гнильної рідини та поступово зникає з черевної порожнини.

*15. Наявність гемолізованої крові в плевральних порожнинах.* Легені, серце і крупні кровоносні судини, що розміщені у грудній порожнині, після настання смерті містять значну кількість крові. Гемоліз, просякнення і змішування з тканинною рідиною тягне за собою її накопичення в плевральних порожнинах. Подальша фільтрація рідини крізь грудну стінку призводить до повного виведення її з плевральних порожнин.

*16. Зміни з боку легень.* Гази, що виділяються при гнитті, відшаровують вісцеральну плевру у виді великих пухирів, що зливаються між собою. Легені соковиті, брудно-червоні, нерівномірно роздуті. З плином часу гази дифундують з легеневої тканини, остання спадає, стає дряблою. Паренхіма швидко руйнується, але сполучна тканина зберігається довго і легені у пізній посмертний період мають вид кволих клубочків, що притиснуті до коренів. На розрізах тканина волокниста з залишками паренхіми, що мажеться.

*17. Зміни в нирках.* Нирки досить стійкий до розкладання орган. Просякнення нирок гнильною рідиною надає тканині дряблу консистенцію. Малюнок будови нирок на фоні брудно-червоного забарвлення не розрізняється, але після розвитку «гнильної анемії», тканина нирок у більшості випадків ущільнюється, набуваючи світло-сірого забарвлення. Орган значно зменшується, знов з'являється чіткий малюнок будови. Хворобливі зміни нирок (дистрофія, запалення) у сукупності з процесом розкладання, можуть перетворити нирки у напіврідку масу з мисочками, що зберігаються. Якщо труп перебував після смерті у положенні «на боці», то оцінювати необхідно нирку, яка розміщена вище, бо насиченість нижньої нирки гнильною рідиною, яка просочується, викривляє істину картину.

*18. Зміни крові.* При умові рідкого стану крові після смерті, вона швидко просочується крізь стінки судин і серця. Згортки крові зберігаються досить довго в порожнинах судин і серця.

19. *Внутрішня оболонка артерії.* Зміна її кольору на брудно-червоний обумовлена імбібіцією стінок гемолізованою кров'ю. З плином часу оболонки знебарвлюються.

20. *Серцевий м'яз.* У процесі гниття серцевий м'яз набуває все більш кволої консистенції. Спочатку відбувається розшарування його бульбашками газів, а далі по мірі їхнього зникання він зменшується у розмірах і масі, а прошарки жиру чітко проявляються.

21. *Зміни тканини печінки.* У процесі розкладання тканина її швидко втрачає щільність, насичується кров'янистою гнильною рідиною, рівномірно роздувається. Ніздрюватість не виражена. За ходом процесу виділення газів і рідини печінка зменшується у розмірах, тканина стає пластичною, охряно-брунатного або брудно-червоного забарвлення. Потім паренхіма розплавляється, а строма, судини, жовчні ходи зберігаються досить довго. Так звана «піниста печінка» спостерігається рідко. Переважає осередкове спінювання, що напевно пов'язано локалізацією у органі колоній мікроорганізмів. Спінені ділянки частіше за все сіро-червоного кольору, ніздрюваті, сухуваті, липкі. Паренхіма, як правило, зруйнована, а строма зберігається. По мірі виділення газів ці ділянки спадають. Тотальне або осередкове спінювання спостерігається у трупах з високим рівнем алкоголю в крові (4,0 ‰ і вище). Осередки містяться в товщі органа, більше в правій долі, ліва ж доля і периферія органа товщиною 1-3 см частіше не змінені. Печінка дистрофічна (стареча) частіше має вид водянистої маси, що розповзається. Печінка уражена цирозом зберігається досить довго. У знекровлених трупів спінювання ніколи не спостерігається. У них з перших діб розкладання печінка сухувата, пластична, однорідна.

22. *Виявлення мінеральних кристалів.* Дрібні білясті кристалики мінерального походження з'являються на очеревині у пізньому посмертному періоді. Походження їх до цього часу точно не встановлено<sup>2</sup>. Лише відомо, що вони являються кінцевим продуктом аеробного окислення. Перші кристали з'являються на капсулі печінки, надаючи їй матовий вигляд. Вони щільно зв'язані з капсулою і без ушкодження останньої не відділяються. У подальшому кристали збільшуються у розмірі (до 1-1,5мм), покривають діафрагму, капсулу селезінки, листки очеревини. Утворення кристалів лише на капсулі печінки дозволяють стверджувати, що з часу настання смерті минуло не менше 7-9 діб.

<sup>2</sup> За Н.В. Поповим (1938) у трупі утворюються птомаїни та сполуки фосфорної кислоти з натрієм, аміаком, вапном і магnezією у виді різних кристалів. Птомаїнами або тваринними алколоїдами (нейрин, путресцин, нейридин, саприн, птоматропін тощо) називають алколоїдоподібні сполуки, що утворюються в якості проміжних продуктів гниття в результаті діяльності мікробів. Птомаїни відкрито Панумом у 1856 р., а Сельмі у 1873 р. доказав їхню наявність у трупі в стані гниття і тим самим надав їм судово-медичне значення у справах з псевдоотруєннями.

Терміни змін макроскопічних проявів розкладання трупа представлено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

## Терміни змін макроскопічних проявів розкладання трупа

№ ознаки	№ під-пункта	Вид ознаки та зміни, які вона зазнає у процесі розкладання трупа	Терміни посмертного періоду (діб)
1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Зміни забарвлення шкірних покривів</b>		
1	1.1	У клубовій ділянці	1,5
1	1.2	Передня черевна стінка	2-3
1	1.3	Верхніх кінцівок	2-4
1	1.4	Нижніх кінцівок	3-4
1	1.5	Всього тіла	4-5
<b>2</b>	<b>Підшкірна гнильна венозна сітка</b>		
2	2.1	З'являється	1,5
2	2.2	Виражена	3-4
2	2.3	Вже не розрізняється	5 і більше
<b>3</b>	<b>Гнильні пухирі</b>		
3	3.1	Поодинокі, дрібні	1,5
3	3.2	На нижче розміщених ділянках	3-5
3	3.3	По всіх поверхнях тіла	4-6
3	3.4	Частково або повністю розірвані	5-6 і більше
<b>4</b>	<b>Відшарування епідермісу однієї або обох кистей</b>		
4	4.1	Відшарований до нігтьових лож	5-6
4	4.2	Відшарований повністю	7 і більше
<b>5</b>	<b>Відторгнення волосся на голові</b>		
5	5.1	Утримуються	до 3
5	5.2	Легко відторгаються	4-5
<b>6</b>	<b>Виділення рідини з носа та рота</b>		
6	6.1	Виділяється	2-6
6	6.2	Залишилися лише сухі патьоки	7-8
<b>7</b>	<b>Рухомість зубів у альвеолах</b>		
7	7.1	Міцно утримуються	1-6
7	7.2	Рухомі	7-14
7	7.3	Легко виймаються або випадають	14 і більше
<b>8</b>	<b>Підшкірна гнильна емфізема</b>		
8	8.1	На окремих ділянках	2-3
8	8.2	По всьому тілі	4-8
8	8.3	М'які тканини в'ялі, такі, що спались	14 і більше
<b>9</b>	<b>Підсихання</b>		
9	9.1	Кінчики пальців	5
9	9.2	Ніс	5-6

1	2	3	4
9	9.3	Вушні раковини	8-9
9	9.4	Кисті і стопи	9
9	9.5	Передпліччя і гомілки	14
9	9.6	Усіх поверхонь тіла	Понад 20
<b>10</b>	<b>Здуття живота</b>		
10	10.1	Слабке	2
10	10.2	Значне	3-8
10	10.3	Запалий живіт	10 і більше
<b>11</b>	<b>Головний мозок</b>		
11	11.1	В'ялий із зеленкуватим забарвленням	3-4
11	11.2	Брудно-зелений, структура збережена	3-6
11	11.3	Пастозний, структура не збережена	5-14
11	11.4	Ущільнений, зменшений	14 і більше
11	11.5	Сильно зменшений, крихкий	Понад місяць
<b>12</b>	<b>Скелетні м'язи</b>		
12	12.1	Брудно-червоні, просякнуті жиром	3-10
12	12.2	Гнильна анемія	11 і більше
<b>13</b>	<b>Наповненість газами шлунку і кишечника</b>		
13	13.1	Помірна	1-2
13	13.2	Значна	3-6
13	13.3	Спадають	7-9 і більше
<b>14</b>	<b>Наявність жиру в черевній порожнині</b>		
14	14.1	Відсутній або мало	2-3
14	14.2	Значна кількість	3-9
14	14.3	Відсутній через просякання порожнини	10 і більше
<b>15</b>	<b>Наявність гемолізованої крові у плевральних порожнинах</b>		
15	15.1	Відсутня	2-3
15	15.2	Значна кількість	4-7
15	15.3	Відсутня внаслідок просякання	8 і більше
<b>16</b>	<b>Легені</b>		
16	16.1	Здуті	3-5
16	16.2	Запалі	6 і більше
<b>17</b>	<b>Нирки</b>		
17	17.1	В'ялі з чітким малюнком	3-4
17	17.2	В'ялі, малюнок розрізняється погано	5-11
17	17.3	«Анемічні», з чітким малюнком	12-14
<b>18</b>	<b>Кровоносна система</b>		
18	18.1	Містить кров	1-2
18	18.2	Містить кров з жиром	2-6
18	18.3	Вміст відсутній	5 і більше

19	Внутрішня оболонка судин		
1	2	3	4
19	19.1	Профарбована кров'ю	3-8
19	19.2	Знебарвлена	9 і більше
20	Серцевий м'яз		
20	20.1	Розшарований бульбашками газу	3-8
20	20.2	В'ялий, зменшений у розмірах	9 і більше
21	Тканина печінки		
21	21.1	В'яла, плямиста	3
21	21.2	«Піниста»	4-7
21	21.3	Зменшена, пластична або розповзається	5-7 і більше
22	Поява мінеральних кристалів		
22	22.1	На капсулі печінки	9-14
22	22.2	На очеревині та інших органах	Понад 20

Ознаки, що спостерігаються при розкладанні трупа у стадії нарощування процесу, виражені та проявляються неоднаково. В таблиці 3.10 наводимо (за І.М. Шевченком) першочерговість і другорядність ознак розкладання трупів.

Таблиця 3.10

Ознаки, що спостерігаються при розкладанні трупа у стадії нарощування процесу

ФАЗА	Першочергові ознаки	Другорядні ознаки
Початкова (1,5-2 доби)	1.1; 2.1; 3.1	7.1; 10.1; 13.1; 18.1
Середня (2-3 доби)	1.2; 2.2; 3.1; 3.2; 8.1	6.1; 7.1; 10.2; 11.1; 12.1; 13.1; 13.2; 14.1; 15.1; 16.1; 17.1; 18.1; 18.2; 19.1; 21.1
Кінцева (3-4доби)	1.2; 1.3; 1.4; 2.2; 3.3; 8.2	6.1; 7.1; 10.2; 11.2; 12.1; 13.2; 14.1; 14.2; 15.1; 15.2; 16.1; 17.1; 18.1; 19.1; 20.1; 21.1

Ознаки, що спостерігаються в стадії «квітучого розкладання», також мають фазність в часі та першочерговість тих чи інших ознак. Розглянуто 2 фази: початкова (протягом 5-6 діб) і кінцева (протягом 7-8 діб)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> За твердженням Н.В. Попова (1938) гниття є однією з фаз обігу азота у природі. Азот білкової молекули вивільнюється у виді NH<sub>3</sub> або вільного азоту. Все це здійснюється аеробними (*Bac. Proteus vulgaris*, *Bac. Subtilis*, *Bac. Mucoides*, *Bac. Ramosus*, *Bac. Mesentericus*, *Flavobacterium fromaticum*, *Bac. Pyocyaneum*, *Bac. Fluorescens*, *Bac. Faecalis alcaligenes*, *Bac. Cloacae*, *Sarcina Flava*, *Streptococcus pyogenes* тощо) і анаеробними (*Bac. Putrificus*, *Bac. Perfringens*, *Diplococcus magnus anaerobicus* тощо) мікроорганізмами. Мікроорганізми, у яких функція розкладання білків і пептонів є основною, називають гнильними.

Пропонується зазначене вище групування цих ознак для вивчення «квітучого розкладання» (за І.М. Шевченком) у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Ознаки, що спостерігаються в стадії «квітучого розкладання»

ФАЗА	Першочергові ознаки	Другорядні ознаки
Початкова (5-6 діб)	1.5; 3.3; 3.4; 4.1; 5.2; 6.1; 8.2; 10.2; 12.1; 13.2; 14.2; 15.2; 16.1; 18.2; 21.2	7.1; 9.1; 9.2; 11.2; 11.3; 17.2; 19.1; 20.1
Кінцева (7-8 діб)	1.5; 3.4; 4.2; 6.2; 8.2; 10.2; 12.1; 13.2; 14.2; 15.2; 16.2; 18.3; 21.2; 21.3	7.2; 9.1; 9.2; 9.3; 11.3; 17.2; 19.1; 20.1; 20.2

Гниття, що є яскравим проявом руйнівних трупних змін, нами проаналізовано різнобічно. Але гниття не є єдиним видом пізніх трупних явищ. Часто гниття на різних своїх етапах зупиняється і звільняє місце консервуючим трупним явищам.

### 3.2. Консервуючи трупні явища

«Аномалії гниття» – саме так Н.В. Попов (1938) визначає жировіск і муміфікацію в якості двох відхилень процесу гниття при різних варіаціях температури і вологості.

#### 3.2.1. Муміфікація

Консервуючи трупні явища практично завжди починаються з гниття. Гниття, що почалось, внаслідок відсутності сприятливих умов може припинитися, а труп при певних умовах піддається консервуванню.

У перші години після смерті труп розкладається, проте не надто висока або низька температура і рух сухого повітря навколишнього середовища пригнічують гниття і воно припиняється. Труп починає зневоднюватися і висихати.

Муміфікація – це зневоднення, що протікає при відносно високій або низькій температурі, значному припливі сухого повітря, що призводить до припинення життєдіяльності гнильних мікробів, і супроводжується висиханням трупа. Походження терміну «муміфікація» пов'язано з єгипетськими муміями і означає висихання трупа за природних умов або при вживанні спеціальних методів.

Муміфікований труп втрачає до 90 % вологи. За Н.В. Поповим (1938) розрізняють природну і штучну муміфікацію, тотальну і острівчату.



Для розвитку природної муміфікації необхідне поєднання кількох обов'язкових умов: надлишок сухого повітря, добра вентиляція, висока або низька температура повітря, припинення життєдіяльності гнильних мікробів тощо.

Як правило, муміфікації піддаються трупи з погано розвиненою підшкірно-жировою клітковиною, трупи новонароджених. Муміфікація може відбуватися як на відкритому повітрі, так і в приміщеннях, а інколи при похованні в сухих грубозернистих і піщаних ґрунтах. В умовах природної смуги України з помірним кліматом (Київ, Харків інші регіони) муміфікація досить нечасте явище. В.С. Пауков (2008) вважає, що умови для муміфікації в нашій природній смузі можуть виникати на горищах, де має місце протяг сухого теплого повітря.

Швидкість муміфікації залежить від зовнішніх умов і стану трупа. Трупи новонароджених за сприятливих зовнішніх умов можуть повністю муміфікуватися протягом 3-4 тижнів. Для муміфікації трупа дорослої людини необхідно значно більший час – до 3-4 місяців, а деякі автори вважають, що для цього необхідне не менше 6-12 місяців.

Терміни настання повної муміфікації за даними ряду авторів вельми суперечливі. У вапняних ямах вапняна муміфікація утворюється через 1-2 роки. М.М. Тагаєв та співавтори (2011) виявили мінливість темпу і термінів муміфікації шляхом узагальнення даних, що наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Залежність темпу і термінів муміфікації від різних чинників  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

Чинники впливу	Темп муміфікації		Терміни настання повної муміфікації
	Прискорюється	Уповільнюється	
<i>Екзогенні фактори</i>			
Надлишок сухого повітря. Добра вентиляція	Природна муміфікація		30-35 діб (по А.В. Маслову, 1981)
Висока або низька температура повітря			2-3 місяці (по Н.В. Попову, 1950)
Припинення життєдіяльності мікробів			6-12 місяців (по Б.Д. Левченкову, 1968)
Вапнякова яма	–	+	1-2 роки
<i>Ендогенні фактори</i>			
Слабо розвинута підшкірно-жирова клітковина	+	–	–
Добре розвинута підшкірно-жирова клітковина	–	+	–
Трупи новонароджених (тонка, ніжна шкіра, пухкі м'які тканини)	+	–	3-4 тижні

Ці екзогенні та ендогенні фактори можуть суттєво впливати на темп і терміни муміфікації, як у бік уповільнення процесу, так і у бік збільшення швидкості.

### 3.2.2. Жировіск

Жировіск (омилення, сапоніфікація) – це поступове перетворення м'яких тканин трупа на грубозернисту мазку масу, яка нагадує масло і видає запах згірклого сала. Вперше він описаний Thonret і Fourcroy в 1787р.

Жировіск утворюється при високій вологості, відсутності кисню, різкій нестачі повітря, надлишку вологи, у воді річок, озер, колодязів, у водоймищах із стоячою або повільно текучою водою, при похованні у вологому глинистому і болотистому ґрунті та багатому на води підґрунті, у вологих підвалах, кам'яних вологих склепах, в умовах, що несприятливі для життєдіяльності мікробів і початку гниття.

В умовах підвищеної вологості та відсутності кисню, гнильні процеси, що почалися, поступово зупиняються, тканини і органи просякають водою.

Спочатку шкірні покриви піддаються гниттю, що завершується відторгненням епідермісу від власне шкіри. Волога розмочує і розпушує шкіру, яка стає проникною для води. Всі розчинні у воді речовини і продукти гнильного розпаду, що утворилися в трупі, частково вимиваються водою і захоплюють з собою частину мікробів, що уповільнює, а інколи і припиняє їхнє розмноження. Під впливом вологи підшкірно-жирова клітковина починає розпадатися на гліцерин і жирні кислоти (олеїнову, пальмітинову і стеаринову). Гліцерин і олеїнова кислота, будучи сполуками водорозчинними, вимиваються з трупа. Нерозчинні жирні кислоти (пальмітинова і стеаринова) просякають тканини трупа і вступають в реакцію з солями лужних (натрієм і калієм) і лужноземельних металів (кальцію і магнію), що знаходяться у воді та ґрунті, аміаком, що виділяється під час розпаду білка. Вступаючи в хімічні реакції, вони утворюють тверді кальцієві, магnezійні і амонійні солі перерахованих кислот (мила), що майже нерозчинні у воді.

З'єднання жирних кислот з лужними металами (натрієм і калієм) утворюють жировіск студнеподібної консистенції, брудно-сірого кольору, а з лужноземельними (кальцієм і магнієм) щільний сірувато-білий жировіск з вираженим сальним блиском і неприємним запахом згірклого жиру (сиру). З'єднання жирних кислот з солями лужних і лужноземельних металів називається милом, звідки і пішла назва – омилення.

Тканини трупа в стані жировоску легші за воду, добре ріжуться ножом, залишають на папері жирні відбитки, при дії високої температури легко плавляться, при мікроскопії виявляються променисті кристали жирних кислот.

При зміні умов, наприклад, при витяганні трупа з місця поховання, жировіск досить швидкий твердне, легко кришиться, але гнильним явищам не піддається. У такому стані труп може зберігатися невизначено довгий час.

Перетворення тканин на жировіск починається з підшкірно-жирової клітковини, потім послідовно переходить на сідниці, кінцівки, переднє середостіння, вилочкову залозу, зону воріт печінки, жирову клітковину перикарду, ниркові мисочки, жирову тканину кісткового мозку. Жировіск м'язової тканини не помічається. Замість нього видно порожнечі різної форми, суглобові сумки, окістя, а внутрішні органи відсутні. Замість них є грудки жировоскової маси.

Колір жировоску визначає середовище знаходження трупа. Жировіск, що утворився у воді сірувато-білий, а у вологому ґрунті – брунатно-жовтий.

Труп одразу після вилучення з води або дуже вологого ґрунту має вид напівстуднеподібної маси сіруватого або сіро-зеленого кольору. Висихаючи на повітрі, жировіск стає твердим, але крихким. Він нагадує гіпс, може руйнуватися течією води і вивітрюванням.

Розвитку жировоску сприяє підвищений вміст жиру в тканинах, збільшена маса трупа, товщина підшкірно-жирового шару, наявність захворювань (алкоголізм), при якому спостерігаються значне відкладання жиру і перетворення твердих жирних кислот.

Зовнішній вид трупів із завершеним циклом утворення жировоску обумовлений середовищем знаходження трупа. Зовнішні форми тіла трупа, виявленого в ґрунті, та волосся зазвичай збережені. Риси обличчя значно спотворені до невпізнання.

Істотне значення має розвиток жирової клітковини. При муміфікації виражений жировий прошарок перешкоджає розвитку цього процесу, а при жировоску сприяє швидшому його розвитку. Окремі частини розчленованого трупа переходять в стан жировоску в значно коротші терміни.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) проаналізували залежність темпу формування жировоску від різних чинників (див. таблицю 3.13).

Таблиця 3.13

Залежність темпу формування жировоску від різних чинників  
(за М.М. Тагаєвим та співавт., 2011)

Чинники впливу	Темп формування жировоску	
	Прискорення	Уповільнення
<i>Екзогенні чинники</i>		

## Продовження таблиці 3.13

Висока вологість повітря; водойма зі стоячою водою (з повільною течією); відсутність кисню; різка нестача повітря; умови, що несприятливі для життєдіяльності мікробів, і такі, що уповільнюють гниття; вологі ґрунти; кам'яні склепи і підвали; надлишок вологи; у воді річок, озер, колодязів, у болотистому ґрунті	Природне формування жировоску. Труп новонароджених протягом 4-5 місяців, трупи немовлят – через 4-6 місяців, трупи дорослих – через 8-12 місяців	
Водойма зі стоячою чи повільно текучою водою	+	–
Підвищена концентрація солей в середовищі знаходження трупа	+	–
Водойма з проточною водою	–	+
Низька, близько 0°C температура водойми	–	+
Часткове знаходження трупа у вологому середовищі та приплив сухого теплого повітря	У відповідних місцях жировіск або острівчата муміфікація	
<i>Ендогенні чинники</i>		
Літній вік	+	–
Велика маса трупа	+	–
Дитячий вік	+	–
Підвищений вміст жиру в тканинах, товстий підшкірно-жировий шар	+	–
Наявність хвороб (сепсис)	–	+
Алкоголізм, що супроводжується значним накопиченням жиру	+	–
Швидке припинення життєдіяльності мікробів	+	–
Гниття, що далеко зайшло	–	+
Розчленування трупа	+	–
Стадія гниття, що передувала процесу	–	+

У трупів, що витягли з води, дуже часто відсутнє волосся на голові, а також окремі частини тіла (голова, кінцівки). Частини тіла, що залишилися, частково позбавлені м'яких тканин.

Тривалість процесу формування жировоску залежить не лише від умов довкілля, але так само, як і муміфікація, визначається станом трупа.

Процес утворення жировоску тривалий. Поява жировоску в окремих частинах трупа можлива через 2-5 тижнів, а в усьому трупі – не раніше 3-4 місяців після смерті.

Часткове знаходження трупа у вологому середовищі та доступ сухого теплого повітря викликають утворення на одному і тому ж трупі жировоску і острівчатої муміфікації.

Відсутність закономірностей у швидкості утворення жировоску для визначення ДС повинна використовуватись обережно і у поєднанні з іншими даними.

### 3.2.3. Торф'яне дублення

Торф'яне дублення – рідкісний вид природної консервації трупа. Воно відбувається в болотах, торф'яниках, що містять гумусні кислоти і танін. Середовище болота і торф'яна маса ізолюють труп від повітря, а гумусні кислоти вбивають гнильні мікроби спочатку або невдовзі після початку гниття.

На темп розвитку торф'яного дублення, на думку М.М. Тагаєва та співавторів (2011), впливає концентрація гумусних кислот, міра вгодованості трупа та інші параметри, які згадувалися при аналізі муміфікації і жировоску (див. таблицю 3.14).

Таблиця 3.14

Залежність темпу формування торф'яного дублення від різних чинників  
(М.М. Тагаєв та співавтори, 2011)

Чинники впливу	Темп формування торф'яного дублення	
	Прискорення	Уповільнення
<i>Екзогенні чинники</i>		
Болота, торф'яники, які містять гумусні кислоти і танін	Природне формування торф'яного дублення	
Прісна вода в болотах	Припиняє формування дублення, формується жировіск	
Підвищена концентрація гумусних кислот у осередку перебування трупа	+	–
Проточна, насичена киснем вода	–	+
Низька температура водойми близько 0°C	–	+
<i>Ендогенні чинники</i>		
Літній вік	+	–
Велика маса трупа	–	+
Трупи новонароджених (тонка, ніжна шкіра, пухкі м'які тканини)	+	–
Інфекційні хвороби, сепсис	–	+
Виражене гниття	–	+
Розчленування трупа	+	–

Під впливом гумусних кислот шкіра піддається «дубленню», ущільнюється, набуває буро-коричневого кольору, внутрішні органи зменшуються в об'ємі. Гумусні кислоти поступово розчиняють білки м'яких тканин і сприяють вимиванню мінеральної основи кісткової тканини, розчиняючи її. При цьому кістки по своїй консистенції стають схожими на хрящі, легко ріжуться ножом, досить гнучкі. Шкіра трупів, що вилучені з боліт і торф'яників, під дією гумусних кислот і таніну набуває темно-коричневого забарвлення, стає щільною (дубленою).

Торф'яне дублення – пізня трупна зміна, яка рідко зустрічається і говорити про терміни його повного розвитку досить важко.

Природна консервація трупа може настати і за інших умов, що припиняють на самому початку процес гниття.

У прісних болотах торф'яне дублення не відбувається і труп, що попав в них, перетворюється на жировіск.

### **3.3. Інші умови збереження і руйнування трупів**

#### **3.3.1. Судово-медична ентомологія**

Для вирішення завдання визначення часу і давності смерті, поставлених перед судовими медиками слідчо-оперативними співробітниками правоохоронних органів України, науковцями були запропоновані та використані дослідження з інших галузей знань, а саме, з ентомології.

Ентомологія – розділ зоології, що вивчає комах. Ентомологічні дослідження у визначенні ДС мають певне значення. Вони вивчають закономірності появи на трупі різних комах, цикли їхнього розвитку, терміни кладки яєць, перетворення їх у личинки (якими знищуються тканини трупа), лялечки і дорослі особини (імаго).

Першим на цикли розвитку комах звернув увагу Berger (1855), який встановив закономірність заміни одних видів комах на інші, що розмножуються на трупі. Megnin (1894) склав схему термінів появи на трупі різних комах, по якій можна орієнтуватися на час, що минув з моменту настання смерті. Після них вивченням цієї проблеми опікувалися багато учених, але вони не прийшли до єдиного погляду про терміни розвитку комах.

Життєдіяльність більшості комах, відрізняється сезонністю, що дозволяє визначити не лише час смерті, але і пору року, а також рік настання смерті.

Для кожного середовища, де перебуває труп, характерна своя фауна. Цикли розвитку представників фауни, що послідовно замінюють одне одного у певному середовищі, дозволяють вирішити питання, пов'язане з ДС.

Знання вигляду комахи і умов її розвитку дозволяє судити про час, що пройшов з моменту смерті. Руйнування трупа комахами буває як при перебуванні його на повітрі, так і в ґрунті.

Вивчення ентомофауни трупа може сприяти (на одному рівні з іншими ознаками) встановленню часу і ДС, особливо в тих ситуаціях, коли відсутні м'які тканини і труп скелетований. Крім того, це важливо при виявленні трупа у незвичній обстановці, вбивствах в умовах неочевидності. До участі в подібних експертизах в обов'язковому порядку слід залучати фахівця – ентомолога.

При огляді трупа на місці пригоди або виявлення звертають увагу на місця знаходження яйцекладок, личинок, їхніх хітинових оболонки (після виходу мух і жуків). Личинки групують по видовій приналежності та термінам розвитку, оскільки в різних ділянках тіла вони можуть відрізнятися від мух формою личинок або покриттям їхнього тіла грубими волосками.

Для досліджень яйцекладки личинки, лялечки чохлики від пупаріїв і дорослих комах збирають в скляні пробірки і банки об'ємом 200 мл на дно яких кладуть вологу тирсу. Комах на різних стадіях розвитку беруть з різних областей тіла трупа, біля нього на відстані до 0,5 м (по одній ділянці у напрямі 4-х боків світу), з ложа трупа і з ґрунту під ним з глибини 15-20 см у виді шматочків землі розмірами 5×5×5 см, а в приміщеннях – з предметів, меблів і з щілин у підлозі. Кожну пробу поміщують в окремі пробірки і банки, мух відділяють від жуків. У випадках великої кількості комах половину проб консервують етиловим спиртом. Кожну пробу забезпечують етикетками про місце, час, ділянку тіла трупа і дату його забору, невеликою кількістю субстрату, на якому ентомофауна виявили. При гнитті трупа на ньому і біля нього можуть бути виявлені одночасно яйця, личинки, лялечки і дорослі комахи, які беруть участь в процесі скелетування трупа. Їх потрібно зібрати по 20-50 екземплярів кожного виду і кожної стадії розвитку. При сумнівах в ідентифікації видів і стадій розвитку комах їх треба збирати якомога більше (в розумних межах).

Якщо місцем виявлення останків трупа є житлове приміщення, виробниче або нежитлове приміщення, то доцільно шукати і вилучати зразки ентомофауни з близько розташованих порожнеч і щілин меблів, підлоги, інших предметів обстановки. Живі комахи слідчий повинен нарочним відправити до ентомологічної лабораторії санітарно-епідеміологічної станції або на відповідну кафедру (підрозділ) навчального чи дослідницького інституту (університету). Через 7-10 діб доцільно зробити повторний огляд ложа трупа спільно з фахівцем-ентомологом для отримання додаткових відомостей і збору проб комах, що продовжують свій розвиток в природних умовах вже за відсутності трупа.

Відсутність комах і личинок на гнильно зміненому трупі може бути пояснена смертю людини в осінньо-зимовий період, а також просякненням одягу хімічними речовинами, що відлякують комах.

Зі всіх комах на трупі першими оселяються мухи, що відкладають яйця, з яких послідовно утворюються личинки, лялечки і дорослі особини. За сприятливих умов зовнішнього середовища біологічний цикл мух вельми інтенсивний.

За даними М.І. Марченко (1989) муха *Calliphora vicina* під час свого розвитку проходить наступні 4 фази: яйце, личинки трьох стадій, пупарії та імаго – власне муха (див. фото 1-8, збільшення у 2 рази) [54].



Фото 1 (x2). Яйцекладка на м'ясі  
(за М.І. Марченко, 1989)



Фото 2 (x2). Личинки різних стадій на  
м'ясі (за М.І. Марченко, 1989)

На фотографії 1 видно яйцекладку на м'ясі з чисельними яйцями, а на фотографії 2 бачимо рухливі живі личинки різних стадій, що оселилися на м'ясі та харчуються ним.



Фото 3 (x2). Личинки 3-ї стадії і перші  
пупарії (за М.І. Марченко, 1989)



Фото 4 (x2). Пупарії: видно зміну  
кольору від білого до темно-коричневого  
протягом доби (за М.І. Марченко, 1989)

На фотографії 3 показано личинки на 3-й стадії свого розвитку, поміж якими вже є перші пупарії світло-коричневого кольору. На фотографії 4 відображено пупарії різної стадії зрілості, які змінюють колір від білого до темно-коричневого протягом доби.



На наступних фотографіях 6-8 М.І. Марченко (1989) зафіксував муху, що вийшла з пупарію (фото 6), муху з нерозправленими крилами, яка щойно відродилася (фото 7), і муху з розправленими крилами, яка щойно відродилася, але ще не набула видове забарвлення (фото 8) [54].



Фото 5 (x2). Імаго – власне муха  
(за М.І. Марченко, 1989)



Фото 6 (x2). Вихід мухи з пупарію (за  
М.І. Марченко, 1989)



Фото 7 (x2). Муха з нерозправленими  
крилами, яка відродилася (за М.І. Марченко,  
1989)

На фотографії 8 М.І. Марченко відтворив муху з розправленими крилами, яка щойно відродилася, але ще не набула своє видове білувате-сіре забарвлення, що показано на фотографії 5.

Мухи відкладають яйця не лише на незмінених і гнильно змінених трупах, що знаходяться на поверхні ґрунту, але комахи можуть проникнути через рихлий ґрунт до похованих трупів. Інколи до трупа проникають і личинки, що вилупилися з яєць, відкладених мухами на поверхні ґрунту. Якщо у момент поховання на трупі були яйця мух, то надалі в сухому, пористому і прохолодному ґрунті можлива поява личинок і дорослих особин, які можуть розмножуватися і пожирати м'які тканини.



Фото 8 (x2). Муха з розправленими крилами, яка ще не набула видове білувате-сіре забарвлення (за М.І. Марченко, 1989)

У доступних судово-медичних літературних джерелах відомостей про цикли розвитку мух, які проникли через рихлий ґрунт до трупа, що знаходиться в ній, виявити не вдалося. Найбільш доступні відомості про цикли розвитку мух містяться в роботах судових медиків М.І. Марченко (1980, 1989); М.І. Марченко і В.І. Кононенко (1999); А.А. Прокопенко (2000, 2003).

Зокрема, М.І. Марченко і В.І. Кононенко (1999) наводять таке визначення: судова ентомологія – наука, що виникла у зв'язку з потребами судово-слідчої практики. В зв'язку з цим її часто називають судово-медичною ентомологією або застосуванням ентомології у судовій медицині, що звужує сферу її застосування. Вона представляє собою систему знань про закономірності виникнення, способах виявлення, методах дослідження і принципах оцінки ентомологічних даних, що є джерелом доказів під час проведення слідчих дій [55, с. 6]. Важко погодитися, поперше, з таким суперечливим визначенням у юридичному і судово-медичному аспектах, а по-друге, поняття «судово-медична ентомологія» має право на існування, бо судово-медична ентомологія отримала специфічні судово-медичні об'єкти, свої методи дослідження, певну сферу застосування і конкретні засоби вираження у «Висновку експерта». Тому ми воліємо траматися поняття «судово-медична ентомологія».

Мухи відіграють значну роль у знищенні м'яких тканин. За влучним висловлюванням К. Ліннея три мухи швидше за лева з'їдять труп коня. Мухи (зелені, сірі, сині падальні та м'ясні) невдовзі після смерті відкладають яйця на зволжених місцях – в очах, ніздрях, в роті, статевих органах, піхві, відхідниковому отворі, ушкодженнях. Одна муха відкладає до 20 тисяч яєць, що мають вид білої крихти, з яких через добу утворюються личинки, які є білими черв'ячками.

Личинки виділяють протеолітичний фермент. Фермент здійснює вельми інтенсивну і швидку дію на м'які тканини. Протеолітичні ферменти розчиняють тканини трупа. Личинки починають пожирати тканини трупа в місцях, розчинених

протеолітичними ферментами, і проникати вглиб тканин трупа, утворюючи в них незліченні ходи. Знаходячись під шкірою близько 2-х тижнів, личинки продірявлюють її та з'являються на поверхні трупа, де перетворюються на лялечок. Через 2 тижні з лялечок з'являються мухи і весь процес повторюється. Потім починається новий цикл розмноження, який може прискоритися або сповільнитися під впливом зовнішнього середовища – температури, вологості, клімато-географічних зон, пори року, середовища знаходження трупа, характеру навколишньої рослинності, близькості житлових масивів, інших комах, масивності травми, міри розвитку підшкірно-жирового шару, причини смерті тощо.

М.М. Тагаєв та співавтори (2011) за аналізом доступної літератури виявили наступні чинники, що обумовлюють тривалість циклу розвитку мух (див. таблицю 3.15).

Таблиця 3.15

Чинники, які впливають на тривалість циклу розвитку мух  
(за М.М. Тагаєвим та співавторами, 2011)

Чинники	Тривалість циклу розвитку мух	
	Приско-рюється	Подов-жується
<i>Екзогенні чинники</i>		
Температура	По різному, (див. наступні таблиці)	
Підвищена вологість	+	–
Знижена вологість	–	+
Сухий чи холодний клімат	–	+
Вологий і теплий клімат	+	–
Крайній північ, південь	Припиняють розвиток	
Середні широти, весняно-літні місяці	Оптимальні умови (залежать від клімату та пори року)	
Центральні широти (екваторіальна зона, тропіки, субтропіки)	+	–
Середні широти (осінньо-зимові місяці)	–	+ (до 312 діб)
Буйна рослинність	+	–
Близькість жилих масивів, скупчення комах	+	–
Агресивне середовище, що припиняє розвиток комах	Припиняється розвиток	
Літо	+	–
Осінь, весна	–	+
Холодна, морозна зима	–	+ (аж до припинення)

<i>Ендогенні чинники</i>		
Причина смерті	По різному	
Масивні травми	+	–
Підвищений ступінь розвитку підшкірно-жирового шару	+	–
Фізично розвинена або худа особа	–	+

Тривалість періодів розвитку мух визначає пора року, кліматичні умови, середовище знаходження трупа. На початку розкладання трупа у весняно-літні місяці цей період складає від 25 до 53 діб, а в осінньо-зимових – 312 діб.

Біологічний цикл личинок мух інших видів триває близько 2 тижнів, за цей час маса личинки збільшується в 150-200 разів і личинка перетворюється на лялечку. Через 2 тижні з лялечок з'являються мухи і весь процес повторюється. Після перетворення лялечок на мух на трупі залишаються хітинові оболонки, що мають вигляд злегка прозорих, легких, буро-жовтих або буро-коричневих, тонких пелюсток. При температурі 18-20°C весь біологічний цикл мух триває 3-4 тижні, а при 30°C скорочується до 2 тижнів.

При низьких температурах цикл розвитку значно подовжується. Інформація про біологічний цикл розвитку мух дозволяє судово-медичному експерту визначити ДС, а точніше, час, що пройшов після того, як мухи відклали яйця на трупі (див. таблицю 3.16).

Таблиця 3.16

Середня тривалість стадій циклу розвитку мух різних видів залежно від температури довкілля

№ п/п	Стадія циклу розвитку мух	Тривалість стадій	
		при 18-20°C	при 30°C
1.	Стадія яйця	1 доба	0,5 доби
2.	Стадія личинки	2 тижні	1 тиждень
3.	Стадія лялечки	2 тижні	1 тиждень
4.	Поява мухи	Через 3-4 тижні після кладки	Через 2 тижні після кладки
5.	Залишки хітинових оболонок	–	–

М'які тканини трупа можуть бути з'їдені личинками мух до кісток. Швидкість цього процесу істотно залежить від віку людини: чим молодше вік, тим швидше відбувається процес поїдання личинками мух м'яких тканин трупа (див. таблицю 3.17).

Таблиця 3.17

Терміни поїдання личинками мух м'яких тканин трупів людей різних вікових періодів

№ п/п	Віковий період	Терміни поїдання личинками мух м'яких тканин трупа	
		мінімум	максимум
1.	Труп новонародженої дитини	1,5 тижні	2 тижні
2.	Труп дитини	6-8 діб	1,5-2 тижні
3.	Труп дорослої людини	3-4 тижні	1,5-2 місяці

Найбільше значення у визначенні ДС мають цикли розвитку кімнатної мухи. Першими прилітають кімнатні, трупні та сині м'ясні мухи, яких приваблює запах гниючого м'яса. Потім – зелена і сіра м'ясні мухи, що народжують живих личинок завдовжки до 1,5 мм а потім інші види мух з сімейства м'ясних і квіткових.

Кімнатна муха при 30°C проходить стадію розвитку від яйця до дорослої особини за 10-12 днів, а при температурі 18-20°C – за 25-30 днів. При температурі 30°C на стадію яйця від кладки до утворення личинки потрібно 8-12 год., на личинковий період – 5-6 днів, на період лялечки – 4-5 днів.

Протягом першого тижня личинки рухливі, дрібні, тонкі, завдовжки не більше 6-7 мм. На 2-му тижні починається їхнє прогресуюче збільшення. Вони стають завтовшки 3-4 мм, довжина їх перевищує 1,5 см. До кінця 2-го тижня личинки уповзають в темні місця (під труп, одяг), втрачають рухливість, обертаються на лялечку. Лялечки спочатку жовто-сірі, потім поступово стають темно-коричневими, покриті щільними оболонками, в яких протягом 2-х тижнів розвивається доросла комаха (див. таблицю 3.18).

Таблиця 3.18

Терміни зовнішніх змін кімнатних мух в різних стадіях циклу розвитку при температурі довкілля +18-20°C

Зовнішній вид	Час після кладки яєць
Дрібні, тонкі, рухливі личинки, довжиною не більше 6-7 мм	1-й тиждень
Прогресивний ріст личинок, потовщення їх до 3-4 мм і подовження до 1,5 см	2-й тиждень
Личинки уповзають в темні місця (під труп, одяг), втрачають рухливість, заляльковуються	Кінець 2-го тижня
Зміна кольору лялечок з жовто-сірого на темно-коричневий, ущільнення оболонки	3-4 тиждень
Повністю сформована муха прогризає один з кінців оболонки і виповзає назовні	Кінець 4 початок 5 тижня

Комаха, що повністю сформувалася, прогризає один з кінців оболонки (лялечки) і виповзає назовні. Протягом 1-2 год. волога муха обсихає, набуває здатності літати і вже через добу вона може відкладати яйця (див. таблицю 3.19).

Таблиця 3.19

Цикл розвитку кімнатних мух і вплив температури довкілля на його тривалість

№ п/п	Стадії циклу розвитку кімнатної мухи при температурі навколишнього середовища 30°C	Тривалість стадії
1.	Кладка яєць і стадія яйця	8-12 год.
2.	Стадія личинки	5-6 діб
3.	Стадія лялечки	5-6 діб
4.	Поява з лялечки мухи після початку кладки:	
	при 16-18°C	9-12 тижнів
	при 18-20°C	3-4 тижні
	при 20-25°C	9-15 діб
	при 30°C	10-12 діб
5.	Обсихання мухи і можливість літати	Через 1-2 год.
6.	Здатність мухи відкладати яйця	Через 1 добу

Температура довколишнього повітря 16-18°C терміни розвитку кімнатних мух збільшує майже втричі.

Звичайний цикл розвитку кімнатою мухи при температурі 18-20°C складає 3-4 тижні. Наявність на трупі лише яєць свідчить про настання смерті від 12-15 год. до 2-ої доби потому; наявність на трупі личинок – через 10-30 год. після смерті; виявлення на трупі яєць і личинок – від 1 доби до 3-х діб; переважання на трупі личинок – від 3 діб до 2,5 тижнів; утворення на трупі лялечок з личинок – через 6-14 днів; мух – через 25-30 днів після смерті. Збільшення температури зовнішнього середовища до 20-25°C скорочує термін розвитку до 9-15 діб (див. таблицю 3.20).

Таблиця 3.20

Визначення давності смерті людини по стадіях циклу розвитку мух на трупі (при температурі довколишнього повітря 18-20°C)

Стадії циклу розвитку мух на трупі при температурі навколишнього середовища 18-20°C	Давність смерті	
	Мінімум	Максимум
Наявність на трупі лише яєць	12-15 год.	2 доби
Наявність на трупі личинок	10 год.	30 год.

Продовження таблиці 3.20

Наявність на трупі яєць і личинок	1 доба	3 доби
Переважаюча наявність личинок	3 доби	2,5 тижні
Утворення на трупі лялечок з личинок	6 діб	14 діб
Поява на трупі мух наступного покоління	25 діб	30 діб

Перераховані терміни вельми умовні. Вони можуть коротшати і подовжуватися залежно від температури, вологості, середовища знаходження, нашаровуватися один на одного, що не дозволяє часом зробити які-небудь конкретні висновки.

Наявність на трупі яєць, личинок мух і дорослих комах дозволяє судовому медику дати висновок про час, який пройшов з моменту початку руйнування трупа мухами.

М.І. Марченко (1989) провів власне дослідження, сутність методики якого полягало в такому: комахи (на преімагинальних фазах розвитку), що були вилучені з трупа, «виховувалися» в лабораторії до виплоду імаго. У разі виявлення на трупі «дорослих» комах, що вийшли з пупарієв, то одразу переходять до 3-ї стадії розрахунків. Визначивши лабораторним шляхом часову частину розвитку комах, після цього встановлюємо часову частину розвитку комах, яку вони пройшли на трупі до моменту вилучення з нього для лабораторного «виховання». З урахуванням температур повітря, які були під час перебування трупа у конкретному місці та шляхом нескладних розрахунків визначаємо можливу дату заселення трупа даним видом комах [54, с. 18].

Можливими перепонами на шляху втілення у практичну роботу методики М.І. Марченко вважає таке: 1) помилки, що виникли під час збирання і транспортування живих комах; 2) організаційна невирішеність питання з конкретним місцем, де можливе визначення виду комах; 3) складності організаційного характеру лабораторного утримання комах, фіксації температури та спостереження за часом відродження імаго [54, с. 19].

У зв'язку з тривалим часом проведення необхідних ентомологічних досліджень під час планування оперативного-розшукових дій можливе використання середніх термінів розвитку мух незалежно від конкретного виду (див. табл. 3.21), – зазначає М.І. Марченко. У той же час, нагадує автор, ці терміни розвитку мух не можуть бути використані для обґрунтування висновків про давність настання смерті [54, с. 20].

Разом з тим, М.І. Марченко підкреслює, що його методика ретроспективного визначення початку розвитку комах на трупі дозволяє науково і обґрунтовано оцінити виявлені на трупі ентомологічні знахідки. Результати, що отримані за його методикою, відповідають максимально можливій тривалості розвитку виду комах у

конкретних умовах. Час початку розвитку комах на трупі не завжди співпадає з давністю настання смерті, а місце виявлення трупа не завжди є місцем настання смерті [54, с. 20].

Таблиця 3.21

Інтервал термінів розвитку некробіонтних видів мух в залежності від температури навколишнього середовища (за М.І. Марченко, 1989)

Температура розвитку, °С	Термін розвитку від яйця до пупарія, днів	Термін розвитку від яйця до вильоту мухи, днів
11	21,2-50,0	43,1-103,5
12	19,1-38,1	38,8-69,0
13	17,4-30,8	35,3-51,8
14	15,9-25,8	32,3-42,9
15	14,7-22,2	29,8-39,3
16	13,6-19,5	27,7-36,3
17	12,7-17,4	25,9-33,7
18	11,9-15,7	23,0-31,5
19	11,2-14,3	20,7-29,5
20	10,6-13,1	18,9-27,8
21	10,0-12,1	17,3-26,2
22	9,6-11,3	15,9-24,8
23	9,1-10,6	14,8-23,6
24	8,7-10,1	13,8-22,5
25	8,3-9,7	12,9-21,5
26	7,9-9,3	12,2-20,5
27	7,6-8,3	11,5-15,5
28	7,3-7,9	10,9-14,9
29	7,5	10,4-11,8
30	7,2	9,9-11,3

Ушкодження м'яких тканин трупа можуть бути заподіяні також іншими комахами.

Мурахи також беруть участь у знищенні м'яких тканин. Н.В. Попов (1938) зазначає, що за Мінаковим вони можуть повністю скелетувати труп дорослої людини в період від 4-8 тижнів до 2-3 місяців. Крім того, таргани чорні та жовті із задоволенням об'їдають свіжі трупи, особливо, новонароджених. Курдюмов встановив, що таргани є першими після смерті шкідниками трупів. Ушкодження, що спричиняються тарганами, мають характер пергаментних плям різних форм і розмірів та можуть бути схожими на хімічні опіки. Таке забарвлення залежить як від плазми, так і від секрету слини тарганів. Локалізація пергаментних плям на обличчі,



шої може бути схожою на сліди боротьби. Прикметою посмертності спричинення тарганами є розмаїття форм, фестончатість країві однакове забарвлення.

У похованих трупах фауна бідніша, ніж у трупів, що знаходяться на повітрі. Виявлення на трупах, що знаходяться в землі, повітряної фауни дозволяє судити про умови довкілля, місце знаходження трупа, температуру, вологість, сезон і пору року.

Трупи, що знаходяться в ґрунті, пошкоджуються окрім мух, «пожирачами трупів». Черговість розвитку певних видів «пожирачів трупів» виявляється в зміні одного виду комах іншим. Спочатку з'являються види, що харчуються ніжними м'якими тканинами трупа, потім ті, що мають більш міцний жувальний апарат, і так далі.

Трупи, що зариті в землю, спочатку руйнуються пожирачами м'яса (до 3-х місяців після поховання), після них – шкіроїдами (до 6-8 місяців після поховання), які пожирають, головним чином, шкірне сало; потім переважають мертвоїди (6-8 місяців після поховання); потім з'являються кліщі, винищуючи найбільш стійкі тканини трупа – хрящі, зв'язки (за винятком кісток).

Саркофаги поїдають м'які тканини і жир трупів, що знаходяться в землі, за 1-3 місяці, шкіроїди – за 2-4 місяці, сільфи – до 8 місяців, а хрящі та зв'язки знищують кліщі (див. таблицю 3.22).

В особливо сприятливих умовах на поверхні землі м'які тканини трупа вказаними вище комахами можуть руйнуватися за 1,5-2 місяці, в землі – 2-3 роки, зв'язки і хрящі на 4-6 рік після смерті, кістки і волосся протистоять гниттю довгі роки.

М'які тканини трупа, що знаходиться в дерев'яній труні, повністю руйнуються за 2-3 роки.

Таблиця 3.22

Послідовність зміни представників трупної ентомофауни і терміни поїдання м'яких тканин трупа, заритого в землю, в пізньому посмертному періоді

<b>Представники трупної фауни</b>	<b>Смакові переваги трупної ентомофауни</b>	<b>Терміни поїдання</b>
Пожирачі м'яса	М'язи, внутрішні органи	Перші три місяці
Шкіроїди	Шкірне сало	4-6-8 місяців
Мертвоїди (сільфи)	М'які тканини, що залишилися	6-8 місяців
Кліщі	Хрящі та зв'язки	2-6 років

### 3.3.2. Природна та техногенна консервація

Природна консервація трупа може настати від дії фізичних і хімічних чинників зовнішнього середовища, що припиняють на самому початку процес гниття.

*Природна консервація під дією фізичних чинників зовнішнього середовища.* Добрий консервуючий ефект має низька температура залежно від середовища перебування трупа. Заморожування трупа відбувається при температурі нижче 0°C і гниття при цьому припиняється.

Дія низької температури викликає висихання, часткову муміфікацію і заморожування.

На відкритому повітрі вода виморожується. Залежно від місця перебування трупа настає заморожування або висихання.

Заморожування – перетворення водних фракцій трупа на лід. Воно відбувається при низькій температурі, яка припиняє гниття. У такому стані трупи можуть зберігатися невизначено тривалий час.

На повітрі за наявності дуже низької температури і, особливо, вітру заморожені трупи втрачають воду і частково муміфікуються.

У льоду і вічній мерзлоті без доступу повітря трупи людей або тварин заморожуються. У такому стані вони можуть знаходитися десятки, сотні й тисячі років. Прикладом тому служать трупи вояків, що захищали Марухський перевал, альпіністів, загиблих при сходженні снігу в горах, мамонтеня, якого знайшли в Сибіру в шарі вічної мерзлоти.

А.П. Загрядська, В.І. Чикун і В.І. Лисий (2001) встановили, що посмертні пошкодження черепа утворюються при температурі нижче  $-10^{\circ}\text{C}$ , швидкості вітру 10-15 м/с і більше десь через 1 добу, а при погоді без вітру – через 3 доби. Зіставлення цих даних з іншими матеріалами розслідування дозволяє орієнтовно вирішити питання про ДНС.

*Природна консервація під дією хімічних чинників зовнішнього середовища.* Консервуючу дію мають розчини солей (наприклад, куховарської солі) високої концентрації (розсіл), нафта, бітум, дьоготь, соняшникова олія, продукти виноградарства і деякі інші хімічні речовини.

За даними В.С. Паукова (2008) краще, ніж жирівіск, трупи консервує вода лиманів, розташованих на півдні України поблизу Чорного моря і неглибоких водоймищ з дуже концентрованою солоною водою. У таких розчинах без доступу повітря трупи можуть зберігатися десятки років.

М.І. Авдєєв (1976) повідомив про виявлення після Другої світової війни трупа червоноармійця, що штурмував Перекоп.

Довгий час трупи можуть зберігатися в нафті, в нафтових скупченнях і у глибині нафтових свердловин. У таких трупах шкіра просякнута олійною рідиною коричневого кольору. Процеси гниття в нафті відбуваються вельми повільно. У доступній літературі відомостей про ДС осіб, що померли від дії таких чинників зовнішнього середовища, знайти не вдалося.

*Визначення ДС по мацерації трупа.* Мацерація або розм'якшення утворюється під дією вологи внаслідок розмокання, набрякання, зморщування і поступового відшарування епідермісу на долонній і підошовній поверхнях, який стає блідий. На ділянках, що не прикриті одягом, епідерміс відшаровується від підлеглого шару власне шкіри (мацерується). Визначення ДС можливе за розвитком процесу мацерації. Залежність розвитку мацерації від температури води вивчався Е.Л. Туніною (1950). Ці дані представлено в таблиці 3.23.

Таблиця 3.23

Розвиток процесів мацерації залежно від температури води  
(за Е.Л. Туніною, 1950)

Температура води, (в °С)	Терміни формування мацерації	
	Початкових ознак	Кінцевих ознак
23	20-30 хв.	3-4 доби
16	40 хв.	5 діб
14-15	2,5 год.	5-6 діб
7,9-9,4	1 доба	17 діб
2-4	2 доби	30-60 діб

Шкіра мацерується в першу чергу там, де епідерміс товстий, загрубілий. Чим вище температура води, тим швидше проявляється і проходить процес мацерації. Кисті після відшарування епідермісу стають гладенькими – «випещена рука».

Найбільш повно терміни розвитку мацерації шкіри залежно від температури води вивчені українськими ученими Е.Л. Туніною (1950), С.П. Дідківською (1959) і доповнені І.О. Концевич (1988). Їхні дані представлено в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24

Терміни розвитку мацерації шкіри залежно від температури води  
(по Е.Л. Туніній (1950), С.П. Дідківській (1959) і І.О. Концевич (1988))

Температура води, °С	Початок появи мацерації	Кінець мацерації
від +2°С до +4°С	1-2 доби	30-60 діб
від +8°С до +10°С	14-24 год.	15-20 діб
від +14°С до +16°С	від 40 хв. до 8 год.	5-10 діб
від +20°С до +23°С	від 20 хв. до 1 год.	3-5 діб

При цьому, С.П. Дідківська (1958) зазначала, що час появи і розвитку мацерації на руках і ногах трупів у дорослих і новонароджених суттєво різняться – у новонароджених мацерація відбувається повільніше у 2-3-4 рази.

У подальшому С.П. Дідківська і О.І. Марчук (1990) більш глибоко вивчили процес мацерації шкіри, а результати їх досліджень наведено в таблиці 3.25.

Таблиця 3.25

Залежність ознак мацерації шкіри від температури води  
(за С.П. Дідківською і О.І. Марчуком, 1990)

Температура води, °С	Перші прояви мацерації (в год.)		Кінцеві прояви мацерації (в добах)	
	Макроскопічні	Мікроскопічні	Макроскопічні	Мікроскопічні
2-4	24-48	10-12	35	30-38
8-10	12-24	4-6	18	18-20
14-16	6-8	2-3	8	8-10
20-22	0,5-1	1-1,5	4	4-5

Дослідження часу утворення і розвитку мацерації на руках і ногах трупів дорослих осіб і новонароджених залежно від температури води (від 2°С до 22°С) проводила С.П. Дідківська (1959). Результати її роботи наведено в таблиці 3.18. Дані за часом появи ознак мацерації передбачливо розділені на дві групи для їх повноцінного використання на практиці: перші ознаки і кінцеві ознаки (див. таблицю 3.26).

Таблиця 3.26.

Час появи і розвитку мацерації на руках і ногах трупів залежно від температури води (за С.П. Дідківською, 1959; цитується по Б.А. Саркисян, В.Е. Янковському, 2008)

Температура води, °С	Перші прояви мацерації		Кінцеві прояви мацерації (в добах)	
	У дорослих	У новонароджених	У дорослих	У новонароджених
2-4	24-48 год.	6-8 діб	30-38 діб	80-92 доби
8-10	12-24 год.	3-5 діб	18-20 діб	54-60діб
14-16	6-8 год.	1-2 доби	8-10 діб	18-22 доби
20-22	0,5-1 год.	0,25-0,5 діб	4-5 діб	10-12 діб

*Примітка: більш повільний розвиток мацерації на трупах новонароджених дітей пояснюється наявністю пологових мастил.*

А.Д. Адріановим (1957) вивчено терміни перебування трупа у воді в залежності від пори року. Це умовний розподіл на такі періоди: тепла пора року з квітня по вересень і холодна пора року з жовтня по березень. При цьому, досить детально описані зміни, які відбуваються з трупом, що попав у воду в теплу пору року. Важливо, що саме за цієї умови труп піддається повному перетворенню на жировіск через 1 рік перебування у воді. Дані його досліджень представлені в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27

Терміни перебування трупа у воді (по А.Д. Адріанову, 1957)

Періоди	Термін	Ознаки
1	2	3
Тепла пора року з квітня по вересень	2-6 год.	Шкіра долонних і підошовних поверхонь значно набухає, світлішає, кінці пальців зморшкуваті, бліднуть
	6-9 год.	З'являється рідина у плевральних і черевній порожнинах
	Десять доба	Нерізкі, але виражені ознаки мацерації шкіри кистей і стоп. Наявність дрібнопузирчастої піни у отворах носа і рота. З'являються ознаки гниття трупа
Тепла пора року з квітня по вересень	Близько двох діб	Мацерація шкіри кистей і стоп збільшується. Трупне залякання зберігається. Ознаки гниття зростають. Різке здуття легенів
	2-3 доби	Зникнення дрібнопузирчастої піни у отворах носа і рота, трахеї та бронхах. Слизові оболонки дихальних шляхів рожево-червоні. Просочування рідини у плевральні і черевну порожнини
	3-5 діб	Мацерація розповсюджується на усю шкіру кисті (рука пралі). Бурхливе гниття трупа, буйне газоутворення
	6-8 діб	Мацерація розповсюджується на усю шкіру підошовних поверхонь стоп. Шкіра блідне і зморщується на тильній поверхні кистей. Ознаки утоплення зникають. Слабне зв'язок нігтів і волосся зі шкірою. Легені спадають
	8-15 діб	Епідерміс починає відділятися від власне шкіри
	10-21 доба	Зменшення газоутворення. Часткове випадіння волосся. Сповзання епідермісу зі стоп і долонних поверхонь (рукавичка смерті)
	15-25 діб	Епідерміс сповзає під дією течії води. Зникають плями Рассказова-Лукомського, Пальтауфа
	21-28 діб	Утворення жировоску на кінцівках. Обростання трупа водоростями відбувається циклічно через кожні 2-3 тижні
	30-40 діб	Епідерміс у стоячій воді сповзає самостійно (рукавичка смерті). Гниття уповільнюється. Епідерміс з кистей і стоп, разом з нігтями, а також волосся повністю відпадають. Починається омилення шкіри голови і вух
	20-60 діб	Епідерміс сповзає з інших частин тіла. Татування зберігаються
1 рік	Труп повністю перетворюється на жировіск	

Холодна пора року з жовтня по березень	1-2 місяці	Трупне залякання відсутнє. Мацерація шкіри виражена не різко. Нігті і волосся не відпадає. Шкіра зеленувато-коричнева. Епідерміс відходить ділянками. Помірно виражена трупна емфізема. Інколи відзначається різке здуття легенів
	3-4 місяці	Епідерміс повністю відпав. Волосся і мацерований епідерміс кистей і стоп повністю відпав разом з нігтями. Внутрішні органи розм'якшені. У плевральних і черевній порожнинах брудно-бура рідина
	5-6 місяців	Іноді спостерігається утворення жировоску на шкірі обличчя

### 3.3.3. Визначення давності смерті по циклах розвитку рослин

Знаходження трупа у вологих приміщеннях (підвалах, колодязях, землянках) супроводжується появою плісняви і пошкодженням нею трупа. Найбільш часто труп, що похований у могилі, вражає біла пліснява. Великі її колонії спостерігаються вже за кілька днів після поховання тіла. На шкірі вона розрихлює поверхневий шар епідермісу і проростає у більш глибокі шари, зневоднює тканини і сприяє висиханню. Важливо, що після відмирання плісняви залишаються чорні плями, дуже схожі на сліди кіптяви.

За Н.В. Поповим (1938) суттєвий вплив мають три вида пліснявих грибків: одні живуть на трупах в стані гниття, інші – на сухих чи гладких трупах (десь рік після смерті), а треті – на кістках трупів. Біла, жовта іноді червона пляснява часто зустрічається на трупах, що ексгумовані через тривалий час, або при перебуванні трупів у підвалах та інших темних місцях. Через деякий час трупи набувають плісняву, що залишає на білизні чорно-сіруваті плями. У таких випадках для визначення виду плясняви трупа звертатися до ботаніків.

При тривалому перебуванні на одному місці гнильно змінені трупи знебарвлюють траву і проростають різними рослинами, які певною мірою також приймають участь у його руйнуванні. По цих рослинах судять про давність смерті.

Зелено-жовте забарвлення рослин під трупом у весняно-літньо-осінній період через втрату хлорофілу вказує на перебування трупа в даному місці не менше 6-8 днів. Повна загибель рослин в цьому місці настає через 15-20 днів. Рослини гинуть на 7 день від початку розвитку личинок мух, як під трупом, так і в колі розтікання продуктів розкладання трупа (М.І. Марченко. Й.-В.Й. Найніс, 1986). В цьому випадку в ложі трупа і під ним на глибині 15-20 см можуть бути знайдені комахи, їх личинки і лялечки, яких вилучають за наведеними вище правилами.

Приблизно на 2-й рік після перебування трупа в даному місці по периферії «ложа трупа» формується рослинний вал з густими, соковитими, високими і потужними стеблами рослин внаслідок удобрення ґрунту рідкими виділеннями з

трупа, що розклався. Саме «ложе трупа» в перші роки має мізерний рослинний покрив, але через 4-5 років первинний характер рослинності відновлюється (див. таблицю 3.28).

Таблиця 3.28

Визначення приблизних термінів ДС за змінами рослинності біля трупа

Зміни рослинності біля трупа	Давність смерті
Зелено-жовте забарвлення рослин під трупом у весняно-літньо-осінній період	6-8 діб
Повна загибель рослин під трупом у весняно-літньо-осінній період	15-20 діб
Загибель рослин під трупом і в зоні розтікання продуктів розкладання трупів у весняно-літньо-осінній період	7-а доба (від початку розвитку личинок мух)
По периферії ложа трупа – вал з густими, соковитими, високими і міцними стеблами рослин	2-й рік
Ложе трупа з бідним рослинним покривом	перші роки
Поновлення первинного характеру рослинності	4-5 років

У природні отвори кісток проростають коріння рослин. Їхній вік встановлюють ботаніки, що в сукупності з іншими даними дозволяє орієнтовно судити про ДС (А.А. Матишев, 1989). Для ботанічного дослідження В.Й. Добряк (1960) рекомендує направляти неушкоджене раніше коріння і поперечні розпили дерев завтовшки до 1,5 см.

Таким чином, дослідження ложа трупа за участю ентомологів, ботаніків і біологів дозволяє отримати більш повне уявлення про тривалість перебування трупа на конкретному місці.

### 3.3.4. Визначення давності смерті по залишкам трупа

*Визначення ДС по волоссю і нігтям.* Темно-русяве волосся на голові трупів, що знаходяться в землі, повільно, протягом 3-х років, міняє колір на рудувато-золотистий або червонуватий і стає ламким, про що необхідно пам'ятати під час впізнання ексгумованих трупів (А.Ф. Рубежанський, Л.Л. Голубович, 1971).

Після декількох років поховання нігті, що збереглися, скручуються в бурі трубочки. Крім того, нагадуємо, що нігті на пальцях рук ростуть десь у 4 рази швидше ніж на ногах.

### **3.3.4.1. Визначення давності смерті по кістковим залишкам**

Визначенням ДС по кістковим залишкам займалися А.Ф. Рубежанський (1978); В.І. Пашкова і Б.Д. Резніков (1978). Вони встановили, що на відкритому повітрі (поверхня землі) пізно навесні, літом і ранньої осені в умовах помірного клімату при доступі вологи, вітру, сонячних променів, дії комах і тварин знищення м'яких тканин трупа дорослої людини відбувається швидко, протягом 2-4 тижнів.

Для трупів дітей цей термін може скоротитися до 1 тижня. В умовах жаркого клімату, при знаходженні трупа у вологому теплому приміщенні, у вигрібній ямі темп руйнування м'яких тканин приблизно такий же. При помірному кліматі, але пізньої осені і взимку, коли низька температура зупиняє процеси гниття і дію комах (які поновлюються навесні), повне скелетування відбувається протягом декількох місяців (не менше 8-10 місяців).

При інтенсивній сонячній інсоляції відкриті поверхні кісток знебарвлюються, зовнішня компактна пластинка тріскається, місцями відпадає, оголюючи коричневу губчасту речовину. Поверхня кісток, яка обернена до моху, землі, вологого листа, знебарвлюється в зелений або різної інтенсивності коричневий колір. З часом вірогідність розкладання кісток на поверхні землі зменшується, зникають органічні речовини з кісткової тканини, змінюється її неорганічний склад. В результаті кістки стають сухими, шорсткими, легкими, ламкими. У природні отвори кісток проростають коріння рослин, вік яких допомагає визначити ботанік. Це є основою висновку експерта для вирішення питання про ДС або знаходження трупа на даному місці.

### **3.3.4.2. Визначення давності смерті ексгумованих трупів**

При похованні трупів без труни на глибину 30-50 см скелетування відбувається швидше у порівнянні із звичайною глибиною поховання, оскільки на труп при цьому впливають повітря, сонячна радіація, мікроорганізми, коріння рослин та ін. У піщаному ґрунті на вказаній глибині процес скелетування може завершитися протягом 1-3 років. На відміну від залишків, які тривалий час залишалися на поверхні землі, компактний шар таких кісток щільний, без видимих змін. Вони міцні, рівномірно забарвлені в сіруватий, інколи з рожевим відтінком колір. Кісткові залишки, які виявлені у древніх курганах, відрізняються від таких кісток різко вираженою легкістю, відсутністю дрібного коріння рослин, вони легко кришаться. За звичайних умов перебування трупа в землі, скелетування його відбувається через 3-4 роки.

За даними досліджень Ю.Л. Мельникова і В.В. Жарова (1978) хрящі і зв'язки руйнуються через 5-7 років перебування трупа в землі. Це ж стосується і кісткового



мозку. Вивітрювання кісток починається через 10-15 років. Повна порозність їх настає після 50 років з моменту поховання. В особливо сприятливих умовах в землі м'які тканини можуть руйнуватися за 2-3 роки, зв'язки і хрящі – на 4-6 рік після смерті, кістки і волосся протистоять гниттю довгі роки. Знежирення кісток в землі настає через 5-10 років. Сприятливі умови собумовлюють розкладання трупа протягом 3-4 літніх місяців.

М'які тканини трупа, що знаходиться в дерев'яній труні, повністю руйнуються за 2-3 роки.

П.Р. Сисоева і І.Н. Баража (1980) вивчили стан зубів трупів людей, що пролежали у могилах від 6 місяців до 70 років (цитуються по В.С. Позій і І.Ф. Соколовій, 2004). За їхніми спостереженнями після поховання через:

- ▶ 8 років емаль на окремих ділянках покривається тьмяними плямами бурого, жовто-коричневого і коричневого кольору;
- ▶ 10 років з'являються поверхневі тріщини емалі;
- ▶ 20-30 років тріщини емалі глибокі, забарвлені в буро-коричневий колір;
- ▶ 50-70 років після поховання прозорість на світло кореневої частини зуба зникає, змінюється колір цементу коренів зубів, пігментація.

По узагальненим відомостям літератури, що представлено В.С. Позій і І.Ф. Соколовою (2004), скелетування трупа відбувається в певні терміни (див. таблицю 3.29).

Таблиця 3.29

Скелетування трупа після поховання (по В.С. Позій і І.Ф. Соколовій, 2004)

<b>Стан кісток</b>	<b>Давність поховання</b>
Кістки ще вкриті залишками хрящів і м'яких тканин	5-10 років
На кістках незначні залишки хрящів, у кістках зберігається жир	10-15 років
Трубчасті кістки сухі, жиру не містять	25-50 років
Кістки зовсім сухі, шерехаті, ламкі	50-100 років
Кістки вільні від м'яких тканин	4-5 років
Кістки вільні від хрящів, сухожилків та зв'язок	5-10 років
Кістки важкі в них жир	5-10 років
Кістки вільні від жиру, легкі, вивітрені	5-10 років
Кістки ламкі порозні, плоскі кістки - продавлені	50 років і більше

Одяг на похованих трупах змінюється з часом. О.Х. Поркшеян (1971) встановив, що впродовж перших 3-х років одяг, в основному, зберігається незалежно від того в труні або без труни було поховання. Вона покривається

цвіллю, може розриватися під дією гнильних газів, змінювати колір, просякати продуктами розкладання трупа. У наступні роки одяг інтенсивно руйнується.

А. Лукаш (1977) відзначає, що одяг ексгумованих трупів, похованих в сухому піщаному ґрунті без труни, через 10 років і в більш пізні терміни (до 25 років) не зберігається. Добре зберігаються гудзики, пряжки і предмети з кишень одягу (гребінці, портсигари і т. ін.), гумове взуття, невеликі шматочки шкіряного взуття і кістки.

Трупи, що поховані у вологому, особливо болотистому ґрунті, в ті ж терміни практично не руйнуються завдяки утворенню жировоску або торф'яного дублення. Всі види взуття і одягу, окрім бавовняної тканини, зберігаються.

А.Ф. Рубіжанський протягом багатьох років (1963-1978) вивчав довгі кістки скелета людини: стегові, плечові, ліктвові, малогомілкові ексгумованих з різних за складом ґрунтів (вилужених малогумусних потужних чорноземів, дерново-карбонатних ґрунтів гірських лісів, карбонатних малогумусних надпотужних чорноземів, темно-сірих лісних та ін.).

Всі ознаки розпаду довгих трубчастих кісток, що знаходяться в ґрунті, виражаються у зміні кольору, появі на поверхні дрібних подовжніх і поперечних тріщин і скарифікації. У подальшому кістки починають «вивітрюватись», розвиваються «дефекти» компакти в ділянках епіфізів з оголенням губчастої речовини – все це результат єдиного процесу мінералізації. Цей процес за своєю суттю є не чим іншим як наслідок розпаду органічного компонента кісток. Паралельно з розпадом органічного компонента кісткової тканини відбувається і зміни мінерального складу кісткових структур внаслідок імпрегнації ряду мікроелементів з ґрунту, які надходять в кістку у виді соляних розчинів. Ці мікроелементи по системах живильних отворів і гаверсових каналів проникають в компактну речовину, де й накопичуються. За даними автора повне руйнування м'яких тканин відбувається у найближчі 3-5 років, а кістки у ґрунті починають змінюватися не раніше ніж через 5-10 і навіть через 25 років після поховання. Строки з'явлення видимих ознак розпаду кісток залежать, в першу чергу, від фізико-хімічних факторів навколишнього середовища, що огортає труп: ґрунт, ґрунтова волога, ґрунтове повітря.

Ґрунт – це складний комплекс органічних і мінеральних з'єднань, що утворилися на поверхні земної кори. Особливості ґрунту, ступінь його пористості, склад, співвідношення рівнів шарів, які проводять воду, мають велике значення для хімічних процесів в ґрунті, а отже і в трупі чи кістках.

Ґрунтова волога. У будь якому ґрунті міститься та чи інша кількість вологи. Накопичення її відбувається за рахунок просочування з поверхні вглиб ґрунту дощових і талих вод, поглинання водяних парів з навколишнього повітря,

конденсування водяних парів внаслідок зниження температури і за рахунок ґрунтових вод.

Повітря знаходиться у ґрунті в трьох станах: вільний, що заповнює пори; розчинений у ґрунтовій волозі; поглинутий твердою фазою ґрунту.

Водно-ґрунтовий режим щільно зв'язаний з тепловим режимом нагрівання ґрунту і залежить від сонячної енергії. Крім того, у нагріванні ґрунту приймають участь фізико-хімічні та біологічні процеси, що відбуваються у ньому.

У програму дослідження ексгумованого матеріалу А.Ф. Рубіжанським рекомендується включати: візуальний огляд, безпосередню мікроскопію, забарвлення кісткової тканини реактивом СБФС (сулемабромфеноловий синій), емісійний спектральний аналіз і декальцинацію в умовах дії ультразвуку.

Для практичного використання автор рекомендує отримані ним результати візуального дослідження, що наведено у таблицях 3.29 і 3.30.

В таблиці 3.30 зазначено колір кісток трупів різної давності поховання у дерново-карбонатному ґрунті на мергелі.

Таблиця 3.30

Колір кісток трупів різної давності поховання у дерново-карбонатному ґрунті на мергелі (по А.Ф. Рубежанському)

<b>Давність поховання, роки</b>	<b>Колір кісткової тканини</b>
12	Сірувато-коричневий іноді з поодинокими дрібними білястими плямами
13	Сірувато-коричневий
14-15	Світло-коричневато-бурий, з дрібними жовтуватими плямами
16	Сірувато жовтий з рожево-ліловим відтінком
17	Жовтувато-світло-коричневий
16-18	Світло-буро-рожевий
20	Світло жовтуватий зі слабо-коричневим відтінком, іноді з рідкими дрібними світло-каштановими плямами

А.Ф. Рубіжанським пропонується схема досліджень ексгумованих кісток, яка включає:

1. Морфоскопічний і морфометричний методи, що передбачає визначення кольору, характеру та особливостей руйнування кісткової тканини.

2. Медико-криміналістичні методи – дослідження мікроелементного складу, декальцинація в умовах ультразвуку, оптична щільність розчину витяжок елюату, механічні властивості – твердість, міцність, характер і особливості люмінесценції.

3. Гістохімічний і біохімічний методи – структура і білки тканин.

4. Біологічний – фауна і флора тканин трупа.

В таблиці 3.31 описано колір кісток трупів різної давності поховання у гірському дерново-карбонатному ґрунті.

Таблиця 3.31

Колір кісток трупів різної давності поховання у гірському дерново-карбонатному ґрунті (по А.Ф. Рубежанському)

Давність поховання, роки	Колір кісткової тканини
11-15	Сіро-слабо-коричневий
17	Білясто-сіруватий зі слабким коричневим відтінком
18-20	Білясто-сіруватий
21-22	Сірувато-каштановий

М.М. Гаража (1980) описує спосіб встановлення давності поховання скелетованих трупів за посмертними змінами зубів. Автором досліджувались зуби осіб у віці від 6 до 65 років, чоловічої та жіночої статі, трупи яких були поховані без трупів та знаходились у вилуженому малогумусному потужному чорноземі від 2 до 38 років. Досліджено було 388 зубів. Контролем слугували 316 зубів, видалених не пізніше 24 год. після смерті. Для дослідження автор застосовував комплексну методику дослідження, яка включала візуальний огляд при натуральному освітленні, мікроскопію за допомогою стереомікроскопа, мікроскопію целоїдинових зрізів, пофарбованих гематоксилін-еозином, електронну мікроскопію реплік зі сколів зубів, спектрографію порошків емалі і склерометрію дентальних тканин.

При дослідженні спостерігалось помутніння емалі у виді матових плям на губній або щічній поверхні, відшарування її від дентину і тріщини цементу, зазвичай поверхневі, вони у вигляді сітки спостерігались тільки на деяких поверхнях зубів 38-річного поховання. Подовжні, поверхневі, поодинокі і численні тріщини емалі зустрічались на всіх поверхнях зубів незалежно від давності і самого факту поховання. Подовжні мікротріщини емалі спостерігались у пришийчних ділянках зубів після 2 років перебування у ґрунті, а поперечні – тільки на губній (щічній) і язиковій (піднебінній) поверхнях через 38 років. Мікротріщини цементу спостерігались у перші 2-4 роки після поховання, переважно біля шийки, а після 38 років майже на всій поверхні кореня.

Мікроерозії з нерівними, але чіткими краями спостерігались на поверхнях коренів: поодинокі – при давності поховання до 14 років, множинні – при більших термінах. Вони вражали цемент усіх зубів 38-річного поховання, у яких зрідка спостерігались також ділянки мікроерозій емалі. Мікроструктурні ознаки деградації тканини зуба проявлялись у розпаді пульпи, предентину і дентину, чіткість меж між ними порушувалась, з'являлись структурні зміни дентинних трубочок і відростків одонтобластів і основної речовини. При похованні у ґрунті до 10 років виявлялись залишки пульпи, предентин був відсутній, дентинні трубочки розширялись і в них спостерігались фрагменти виростків одонтобластів, відзначався розпад основної речовини з утворенням шароподібних структур і пустот у інтерглобулярному просторі. По мірі збільшення строків поховання вказані явища наростали. Дентин мав вид пінисто-ячеїстих мас з численними структурами у виді звивистих ходів і «бджолиних стільників» (сотів). Ультраструктурні посмертні зміни зубів проявлялись зниженням чіткості і згладжуванням меж між емалевими призмами, кристалами емалі і дентину, руйнуванні кристалів емалі та дентину, появі ділянок ультрамікроерозій у емалі й дентині, порушенні чіткості контурів дентинних трубочок, зникненні перитубулярних зон гіпермінералізації.

На основі своїх досліджень М.М. Гаража робить висновок про можливість використання вказаних змін зубів після виявлення їх вказаними методами при умові знаходження скелетованих трупів у вилужених малогукусних потужних чорноземах.

## РОЗДІЛ 4

### СУЧАСНІ НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

Одним із найактуальніших завдань судово-медичної науки та практики протягом багатьох років як в Україні, так і за її межами, залишається точне встановлення давності настання смерті, що неодноразово обговорюється на медичних форумах різного рівня [23]. Висока точність визначення ДНС є важливою метою медико-юридичного розслідування та запорукою успішного розкриття злочинів, спрямованих проти життя і здоров'я громадян [12]. Але на даний момент найбільш доступними методами визначення ДНС для судово-медичного експерта-практика залишаються способи візуальної оцінки посмертних змін, які є макроскопічним відображенням біохімічних та біофізичних процесів, що відбуваються в тілі людини після смерті. До них відносять діагностику за трупними плямами, охолодженням, висиханням, заляканням, оцінкою суправітальних реакцій та інші [47]. Вони є досить інформативними та мають важливе судово-медичне значення, але досить часто не дають можливості експерту достовірно відповісти на поставлені слідчим суддею питання. Адже природні біологічні, а також артефактні зміни, які виникають в організмі людини після настання смерті, є складними та непередбачуваними, оскільки на ці явища впливає широкий спектр змін [23]. Коло проблем визначення ДНС включає, насамперед такі: низьку лабораторну відтворюваність, мінливість, а також вплив людського фактору на отримання результатів, оскільки для їхньої правильної інтерпретації експерт повинен володіти спеціальними знаннями та мати достатній для цього практичний досвід [13].

Все вище зазначене спонукає вітчизняних та закордонних вчених до пошуку і розробки нових методик вивчення посмертних змін для уточнення ДНС.

До кінця ХХ століття розмежування наукових досліджень на вузькі дисциплінарні напрямки вичерпало свій потенціал та стало безперспективним. На даний час загальносвітовою тенденцією є міждисциплінарна інтеграція для розробки принципово новітніх критеріїв, що стануть базисом для вирішення складних медико-біологічних завдань [109].

Колективом кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗУ «Буковинський державний медичний університет» на чолі з професором Бачинським В.Т. було прийнято рішення про об'єднання інтелектуальної роботи з колективом кафедри оптики та поліграфічно-видавничої справи інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Ю. Федьковича на чолі з професором Ушенко О.Г. для проведення наукових

досліджень у галузі судово-медичної експертизи та оптичної фізики. Результатом цієї плідної співпраці стали дисертаційні дослідження Бачинського В.Т., Ванчуляка О.Я., Павлюковича О.В., Гараздюк М.С., що присвячені актуальним питанням судової медицини, зокрема встановлення ДНС [6; 24; 28; 109].

Широке впровадження такого напрямку діагностики ДНС протягом останніх років зумовлено його перспективністю, оскільки він базується на використанні апаратної обчислювальної техніки, яка дозволяє отримувати об'єктивні дані динаміки посмертних змін досліджуваних біологічних тканин (далі – БТ) та середовищ організму (далі – СО) людини й, відповідно, більш точно визначати ДНС [129]. Відмінною особливістю біофізичних методів дослідження є висока чутливість і можливість точної, об'єктивної реєстрації отриманих результатів [110].

Весь комплекс біологічних тканин можна представити сукупністю фібрилярних протеїнових структур, що формують його унікальну структурно-функціональну організацію. Важливою особливістю даних фібрилярних протеїнів є їхня чітка упорядкованість, що надає їм властивостей рідких кристалів [113]. Відомо, що рідкі кристали є речовинами, що одночасно проявляють текучість рідин та кристалів, молекули яких певним чином впорядковані, тобто існує певна симетрія. Як наслідок, існує анізотропія механічних, електричних, магнітних та оптичних властивостей речовин цього класу [88; 126]. Саме анізотропію оптичних властивостей можна виявити методами лазерної поляриметрії. Біологічні рідкі кристали володіють далеким порядком, їхні молекули зміщені одна відносно іншої під постійним кутом. Таким чином, вони є схолестеричними (див. рис. 4.1) [109].

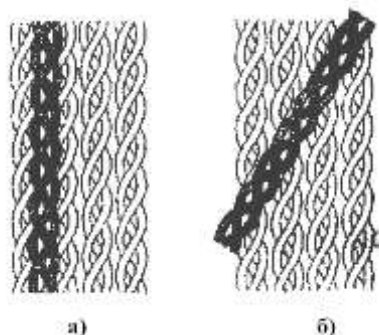


Рис. 4.1. Можливе відношення між молекулярною складовою (а) і кутовим обертанням (б) у колагені (модель Невіла)

Ланцюги колагену переплітаються, формують потрійну спіраль. Якщо вони упаковуються в пласти зигзагоподібно, то створюється система вирівняних догори заглиблень. Наступний пласт потрійної спіралі може набувати будь-яке із двох зазначених стійких положень. Вони можуть бути (див. рис. 4.1а) паралельні з початковим пластом у заглибленнях між потрійними спіралями чи (див. рис. 4.1б) у заглибленнях, які лежать під кутом до початкового шару. Архітектоніка

дермального шару формується групами колагенових фібрил (див. рис. 4.2) [107; 108; 109; 113].

Коаксіальні фібрили формують не тільки колагенові, але й еластинові та міозинові волокна. З таких позицій м'язова тканина є нічим іншим, як просторово упорядкованою системою протеїнових волокон, які складаються з оптично ізотропного актину й анізотропного міозину (див. рис. 4.2) [13].

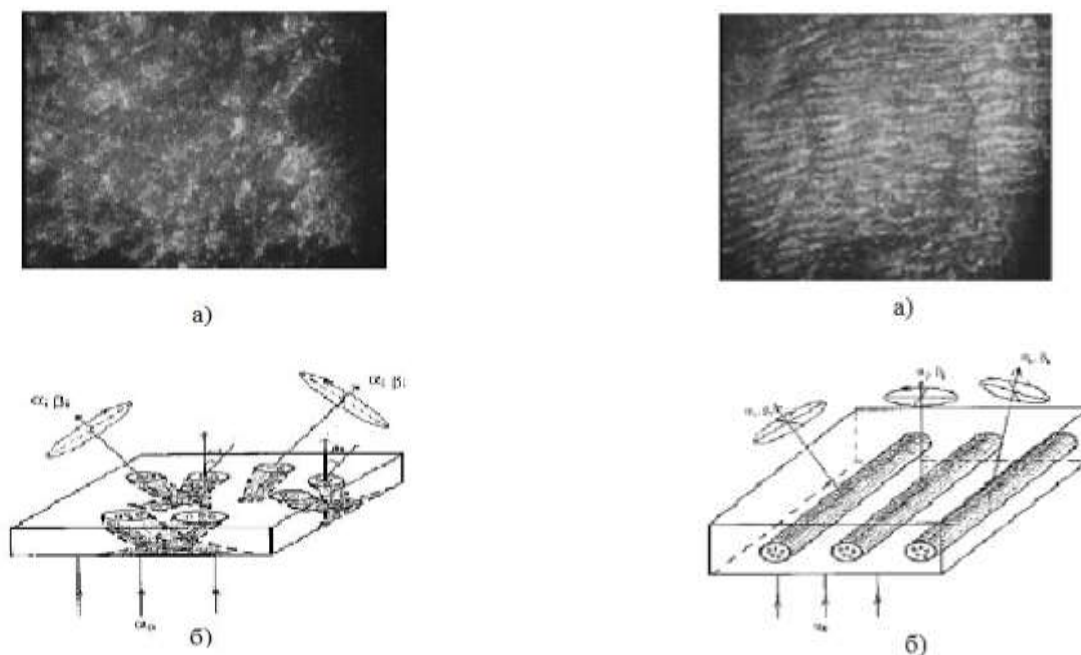


Рис. 4.2. Зображення дермального шару шкіри (зліва) і шару м'язової тканини (справа) людини: а – лазерне поляризаційне зображення; б – оптична модель, де  $\alpha_0$  – азимут поляризації зондуєчої лазерної хвилі;  $\alpha_i, \beta_i$  – азимут і еліптичність поляризації точок зображення

Механізми взаємодії лазерного випромінювання з шаром структурованої біологічної тканини та середовищ організму описується за допомогою матриці Мюллера для оптично одноосних кристалів [126; 128; 129].

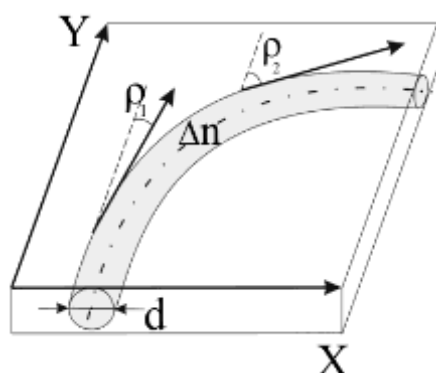


Рис. 4.3. Двопроменезаломлююча фібрила з діаметром перерізу  $d$ , де  $\rho$  – орієнтація фібрили, яка визначає напрям оптичної осі біологічного кристалу;  $\delta$  – величина фазового зсуву, що вноситься між ортогональними складовими амплітуди лазерної хвилі [68; 108; 109; 113].



Поляризаційні параметри (азимут  $\alpha$  та еліптичність  $\beta$ ) лазерного пучка визначаються за такими алгоритмами [109]:

$$\alpha = 0,5 \arctg \left[ \frac{\sin 4\rho \sin^2 0,5\delta}{\cos^2 2\rho + \sin^2 2\rho \cos \delta} \right]; \quad (1)$$

$$\beta = 0,5 \arcsin \left[ \frac{\operatorname{tg} 2\rho}{\sin \delta} \right]. \quad (2)$$

Встановлено, що фотометричні, спектральні, поляризаційні та кореляційні характеристики поля, розсіяного такими біологічними шарами випромінювання, стають носіями інформації про їхні властивості. Це робить вивчення явища розсіювання оптичного випромінювання актуальним у цілій низці завдань судової медицини, пов'язаних з об'єктивною діагностикою зміни будови таких біологічних структур [8; 13; 108].

При застосуванні лазерних поляриметричних (далі – ЛП) методик аналізується широкий спектр параметрів, що дозволяє отримати важливу інформацію щодо морфологічної структури і властивостей біологічних тканин та середовищ організму людини. Оскільки оптичне випромінювання має векторний характер, то для його повного опису при поширенні в БТ необхідно використовувати набір показників інтенсивності (амплітуди), фази, частоти (довжини хвилі) та стану поляризації [10; 129].

Останній характеризується орієнтацією в часі вектора електромагнітного випромінювання. Якщо ця орієнтація в площині хвильового фронту (для плоскої хвилі) залишається стаціонарною за час вимірювання, то випромінювання є поляризованим, інакше світло після проходження середовища буде частково або повністю деполаризованим. Стан поляризації світла зазнає змін при проходженні випромінюванням через зразок БТ, а також при відбитті від його поверхні. Саме на аналізі вказаних параметрів ґрунтується застосування лазерних поляриметричних методів в судовій медицині [12; 109; 126].

За розробленими методиками проводили дослідження біологічних тканин та середовищ організму померлих у приміщенні моргу Чернівецького обласного бюро судово-медичної експертизи при температурі повітря 18-21°C та вологості повітря 60-80%.

Для вивчення ДНС при різних її видах науковці проводили забір БТ та СО людини, а саме:

- шкіра із передньої стінки живота;
- поперечно-посмуговані м'язи живота;
- міокард;
- тканина головного мозку;
- тканина легень;

- тканина печінки;
- тканина нирок;
- тканина селезінки;
- тканина тонкої кишки;
- ліквор;
- кров;
- склоподібне тіло.

Із вилучених шматочків і рідин за допомогою заморозувального мікроскопа отримували нативні зрізи товщиною 20-100 мкм (залежно від типу тканини). Опромінювання об'єктів досліджень проводилося за допомогою лазерних установок стандартної схеми (з різною довжиною хвиль) та їх модифікації (рис.4.4-4.6) [25; 29; 113].

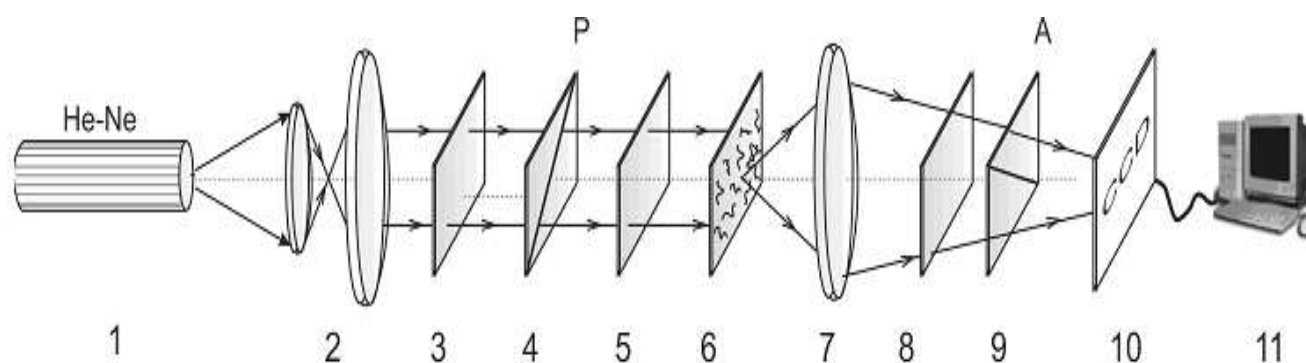


Рис. 4.4. Схема стандартного лазерного поляриметра: 1 – He-Ne лазер; 2 – коліматор; 3,5,8 – стаціонарні чвертьхвильові пластівки; 4, 9 – поляризатор та аналізатор; 6 – об'єкт дослідження; 2, 7 – поляризаційні мікроскоб'єктиви; 10 – CCD камера; 11 – персональний комп'ютер.

За схемою, представленою на рис. 4.4, проводили двовимірну поляриметрію БТ та середовищ організму для визначення координатних розподілів значень азимута й еліптичності поляризації, а також визначення координатних розподілів значень комплексного ступеня взаємної поляризації (далі – КСВП), що характеризує узгодженість станів поляризації в різних точках мікроскопічного зображення [23; 115].

За схемою, наведеною на рис. 4.5, проводили лазерну поляриметрію мікроскопічних зображень біологічних тканин та середовищ організму з просторово-частотною фільтрацією під час експериментальних і експертних досліджень [12; 127].

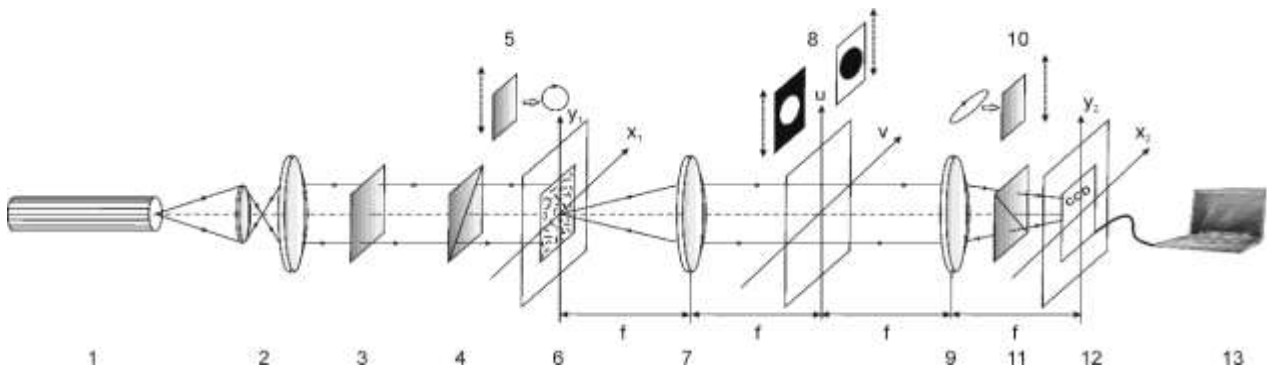


Рис. 4.5. Схема лазерного поляриметра з використанням просторово-частотної фільтрації: 1 – He-Ne лазер; 2 – коліматор; 3 – стаціонарна чвертьхвильова платівка; 5, 10 – механічно рухомі чвертьхвильові платівки; 4, 11 – поляризатор та аналізатор; 6 – об’єкт дослідження; 7, 9 – поляризаційні мікрооб’єктиви; 8 – низькочастотний та високочастотний фільтри-діафрагми, 12 – CCD камера; 13 – персональний комп’ютер.

Флуоресцентну стокс-поляриметрию мікроскопічних зображень біологічних тканин та середовищ організму проводили за схемою на рис. 4.6 [8; 115].

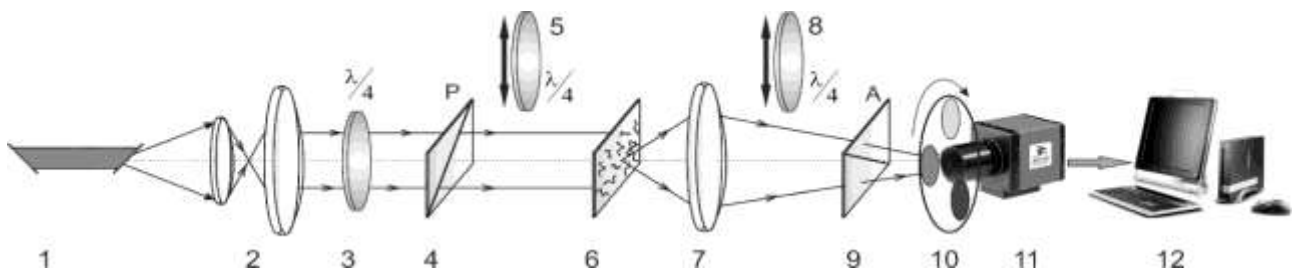


Рис. 4.6. Схема лазерного поляриметра для дослідження автофлуоресценції біологічних шарів: 1 – He-Ne лазер; 2 – коліматор; 3 – стаціонарна чвертьхвильова платівка; 5, 8 – механічно рухомі чвертьхвильові платівки; 4, 9 – поляризатор та аналізатор; 6 – об’єкт дослідження; 7 – поляризаційний мікрооб’єктив; 11 – CCD камера; 12 – персональний комп’ютер.

За допомогою поляризаційного освітлювача формувалися різні стани поляризації освітлюючого пучка. Поляризаційні зображення координатних розподілів  $\alpha$  і  $\beta$  біологічних тканин та СО формувались у площині світлочутливої площинки цифрової камери за допомогою мікрооб’єктива, роздільна здатність якого була достатньою для проведення вимірів у діапазоні розмірів структурних елементів тканин людини з подальшою передачею інформації на персональний комп’ютер [10; 88; 68].

Отримані результати обчислювали за стандартними алгоритмами програмного продукту MATLAB та Statistica.

У результаті комплексу досліджень встановлено діагностичний взаємозв'язок між величинами азимутів і еліптичностей поляризації лазерного об'єктного поля з напрямками оптичних осей і фазових зсувів двопротенезаломлюючих фібрилярних протеїнових сіток БТ та середовищ організму людини [9].

З огляду на розмаїття використаних методик та матеріалів колективом кафедри вивчено та опановано ряд фізичних методів, які з успіхом і ефективно використані при визначенні ДНС: лазерна статистична поляриметрія посмертних зображень нативних зрізів тканин трупа людини; поляризаційне картографування посмертних зображень нативних зрізів тканин трупа людини; вимірювання елементів матриці Мюллера, Стокс-поляриметрія посмертних зображень нативних зрізів тканин трупа людини; ряд методів спектральної фазометрії лазерних зображень, статистичного аналізу координатних розподілів ступеня деполіризації та фазових зсувів, статистичний, кореляційний та фрактальний підходи, автофлуоресцентний аналіз лазерних зображень БТ та середовищ організму [5; 24; 70; 111].

Під час проведення чисельних досліджень було встановлено ряд особливостей та закономірностей зміни властивостей лазерного випромінювання у результаті проходження через біологічні тканини та середовища організму людини, створені схеми вивчення різних видів тканин при різних станах.

Так, науковцями проаналізовано часову динаміку лазерних поляриметричних характеристик біологічних тканин для об'єктивного визначення ДНС за комплексом поляризаційних, матричних, статистичних та кореляційних параметрів лазерних зображень БТ різної морфологічної будови [4; 5; 69].

З метою одержання систематичної інформації про зміну поляризаційної структури проводилися дослідження розподілів значень сукупності азимутів та еліптичностей поляризації зображень БТ. Такий підхід базується на тому, що трупні зміни тканин людини виявляються у трансформації їх оптично анізотропної архітектонічної складової. Остання, в свою чергу, є генератором формування координатних розподілів значень азимутів і еліптичностей поляризації у відповідних зображеннях зрізів. Тому часові зміни поляризаційної структури зображень є інформативними в аспекті можливого об'єктивного діагностування ДНС [10; 110].

Розглянемо результати наукових пошуків на прикладі дослідження гістологічних зрізів шару шкіри людини (рис. 4.7) та паренхіматозної тканини (рис. 4.8) [3; 9].

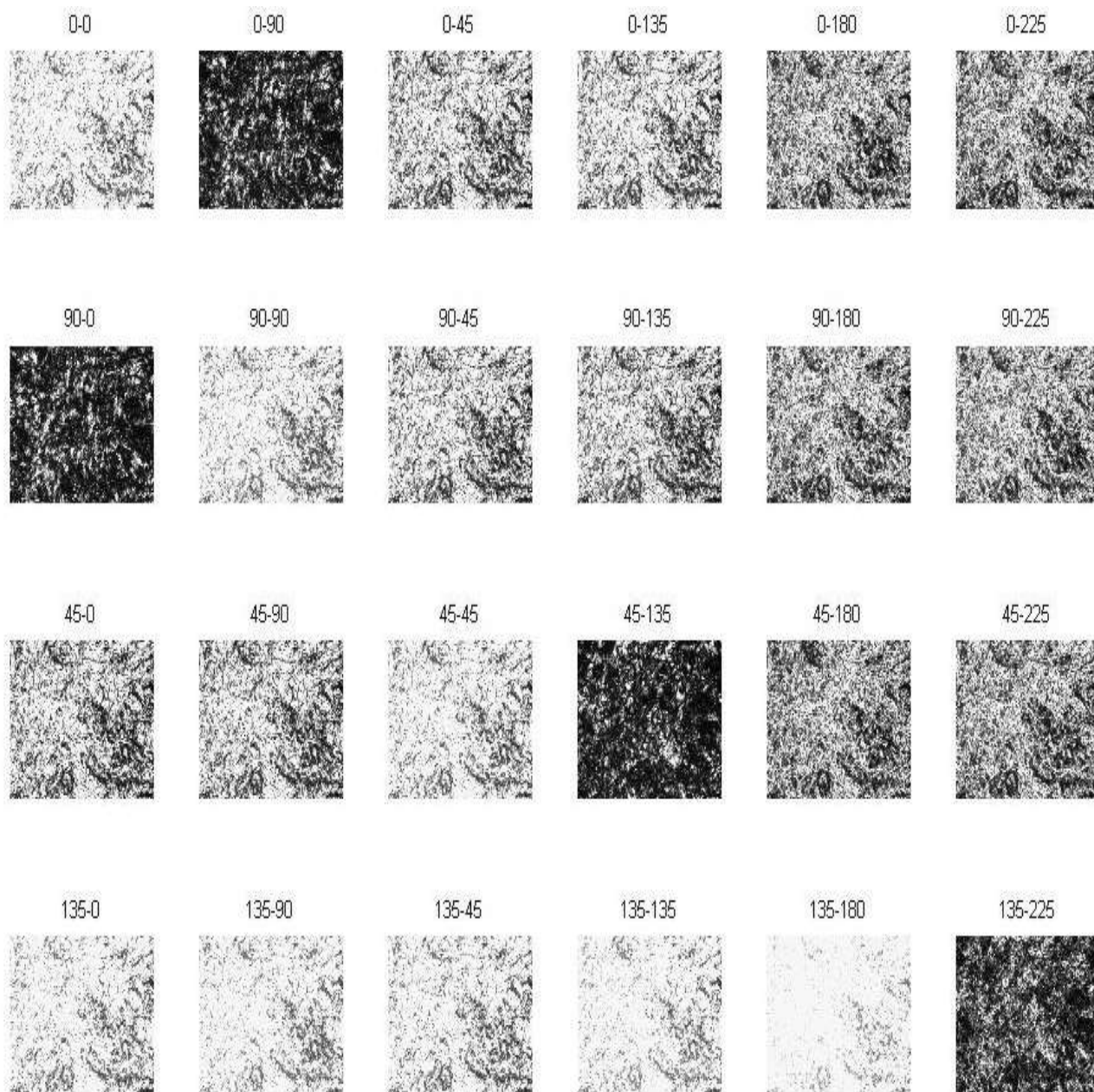


Рис. 4.7. Поляризаційна структура лазерних зображень дермального шару людини, одержаних для різних орієнтацій площини пропускання поляризатора та аналізатора.

Поляризаційні зображення гістологічних зрізів біологічних тканин обох типів одержувалися для таких значень азимута поляризації лазерного пучка:  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  і  $135^{\circ}$ . Вісь пропускання аналізатора оберталася послідовно на кути  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  і  $220^{\circ}$  [112].

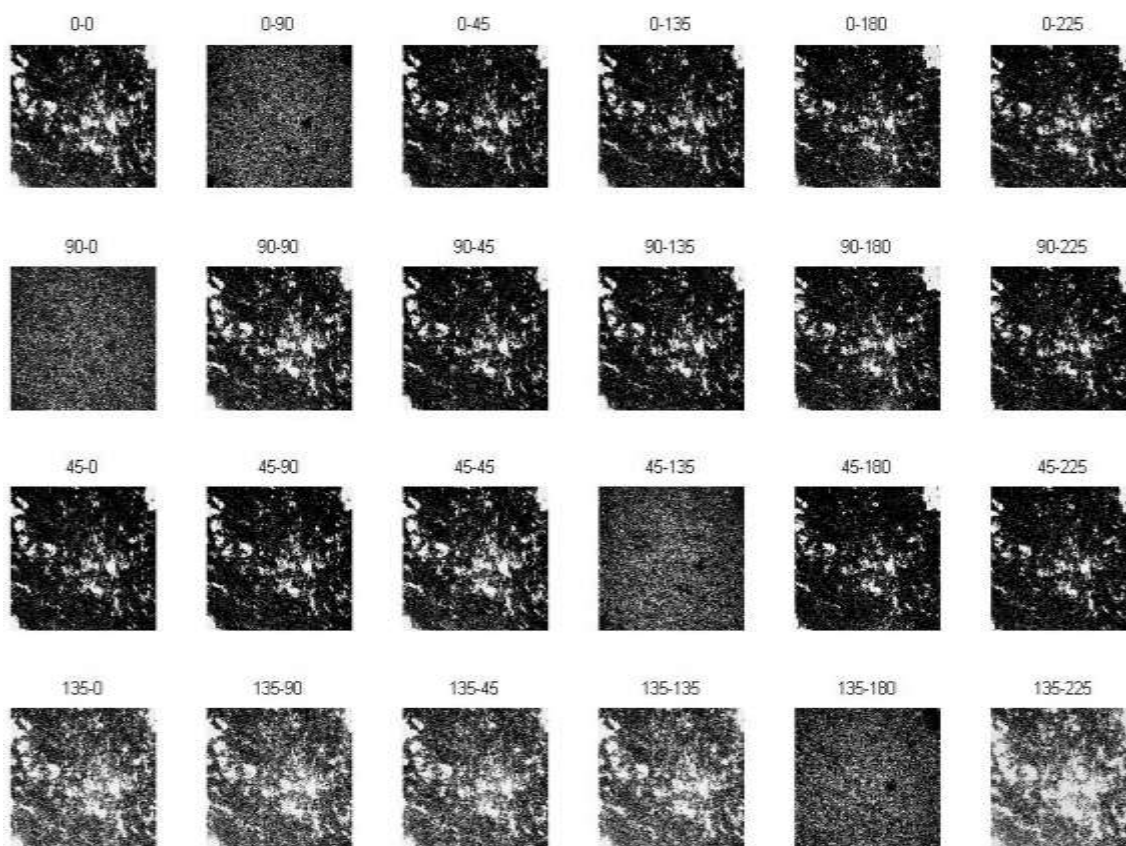


Рис. 4.8. Поляризаційна структура лазерних зображень паренхіматозної тканини (печінки людини).

Порівняльний аналіз лазерних зображень БТ, одержаних у різних поляризаційних ситуаціях експерименту, виявив суттєву залежність координатних розподілів інтенсивності [4]. Дана трансформація може бути пов'язана з поляризаційною неоднорідністю зображень оптично анізотропних позаклітинних матриць. Кількісно процес трансформації координатних розподілів інтенсивності лазерних зображень гістологічних зрізів різних типів структурованих і паренхіматозних біологічних тканин труп людини ілюструє серія даних, наведених на рис. 4.9 і 4.10 [3; 6; 9; 111].

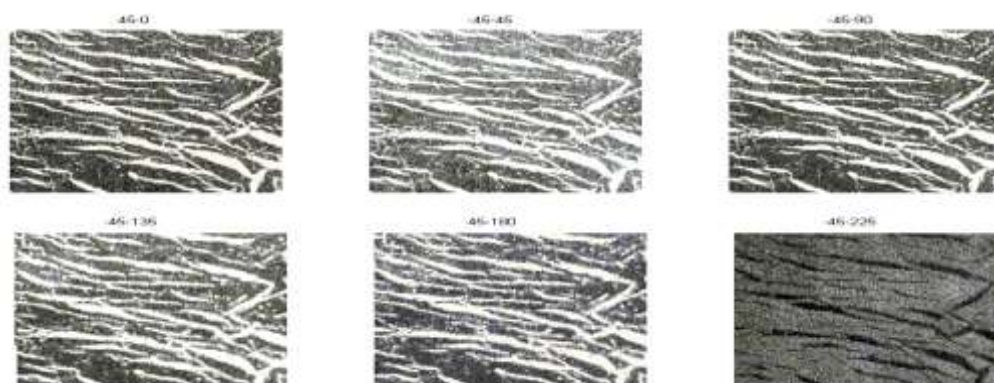


Рис. 4.9. Поляризаційні зображення гістологічного зрізу тканини міокарда



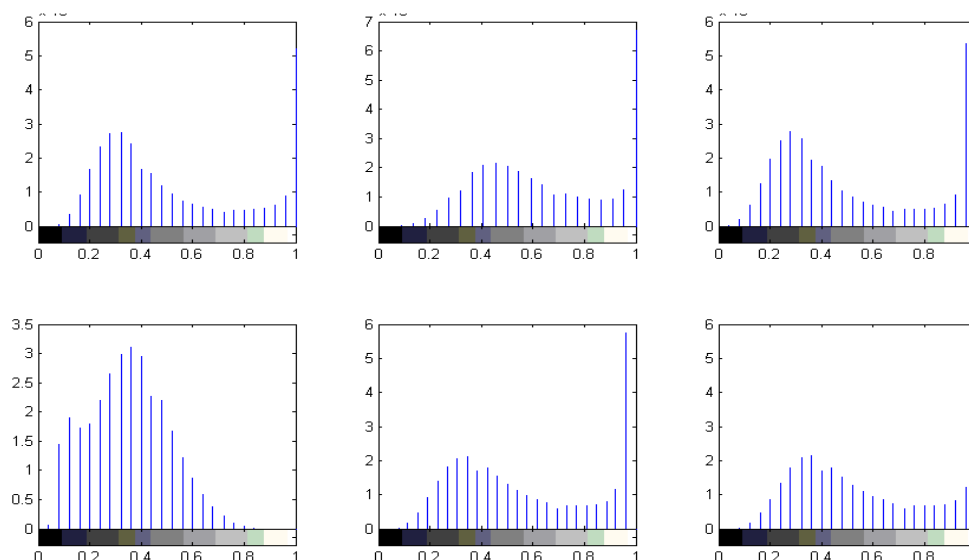


Рис. 4.10. Гістограми значень інтенсивності поляризаційних зображень гістологічного зрізу тканини міокарда

Одержана при цьому інформація може бути використана для об'єктивної оцінки процесів часової динаміки структурних змін тканин людини, що актуально під час встановлення ДНС [4; 88].

На рис. 4.11-4.12 наведено серії поляризаційно візуалізованих післясмертних зображень гістологічних зрізів структурованих і паренхіматозних біологічних тканин трупа людини, зареєстрованих у різні часові проміжки після настання смерті [68; 109; 128].

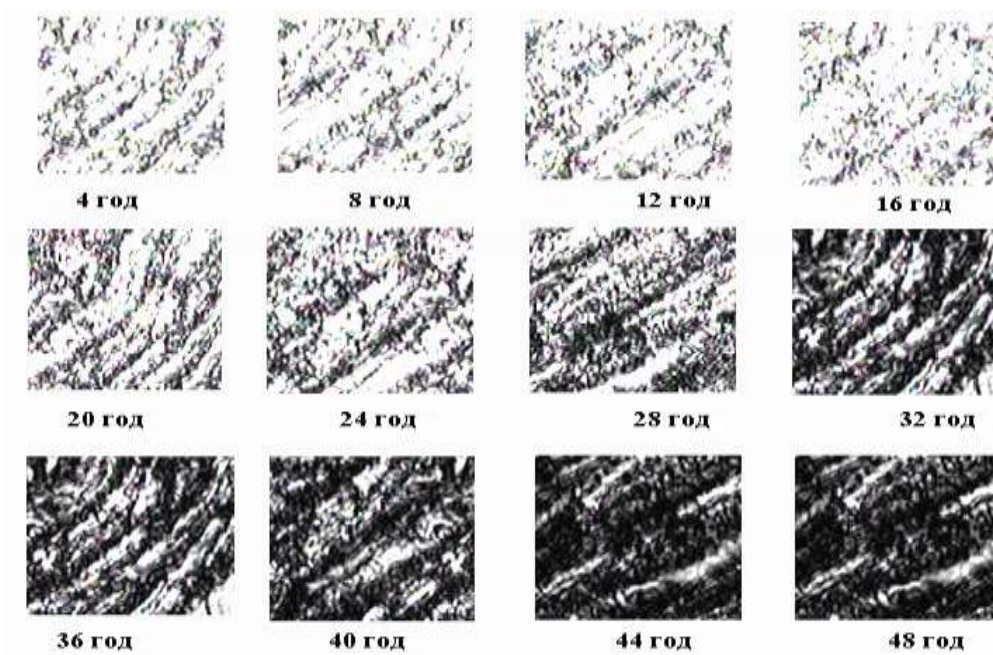


Рис. 4.11. Поляризаційні зображення м'язової тканини для різних часових проміжках ДНС.

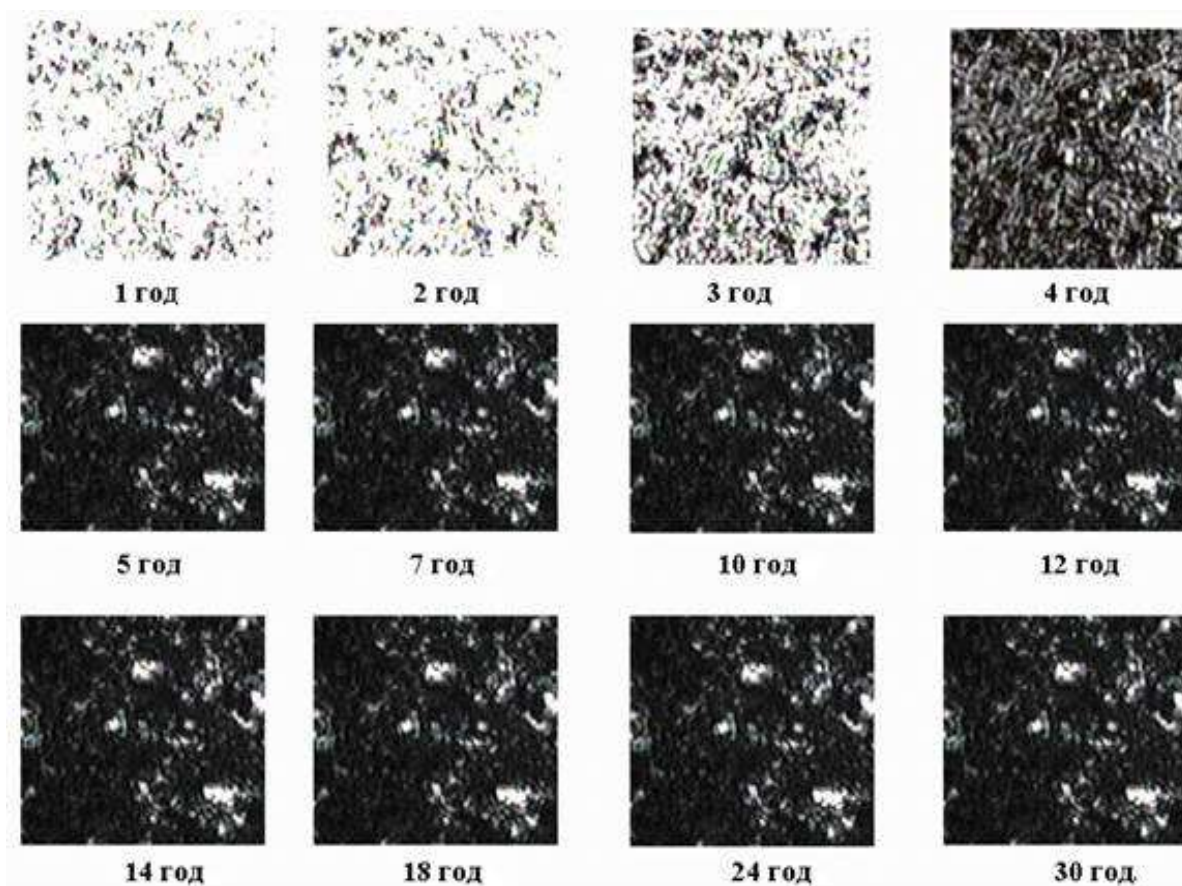


Рис. 4.12. Поляризаційні зображення зрізів мозку для різних часових проміжків ДНС.

Кількісно такі зміни характеризують гістограми розподілу значень азимутів та еліптичностей поляризації виміряних у лазерних зображеннях м'язової тканини, наведені на рис. 4.13 та рис. 4.14 [8; 109; 126].

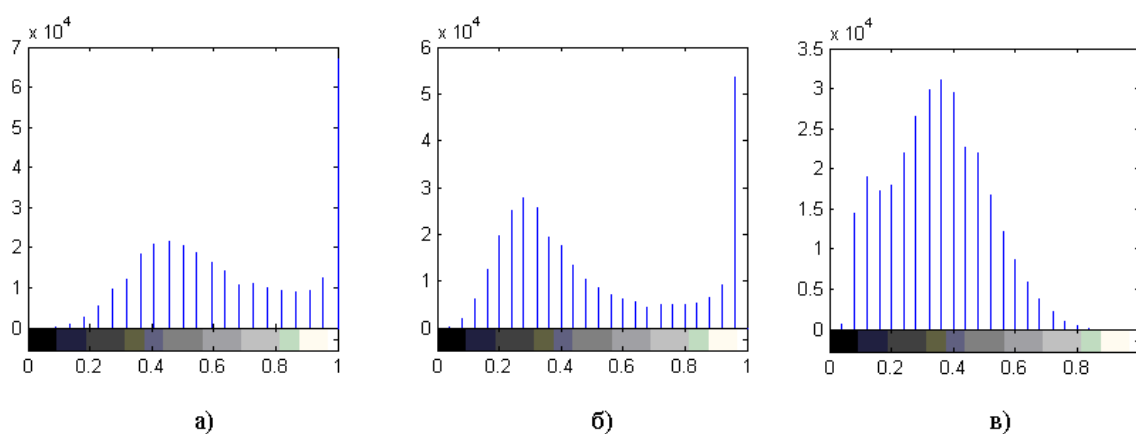


Рис. 4.13. Статистика розподілів азимутів поляризації зображення архітекtonіки м'язової тканини: а) – 1 год.; б) – 6 год.; в) – 24 год.



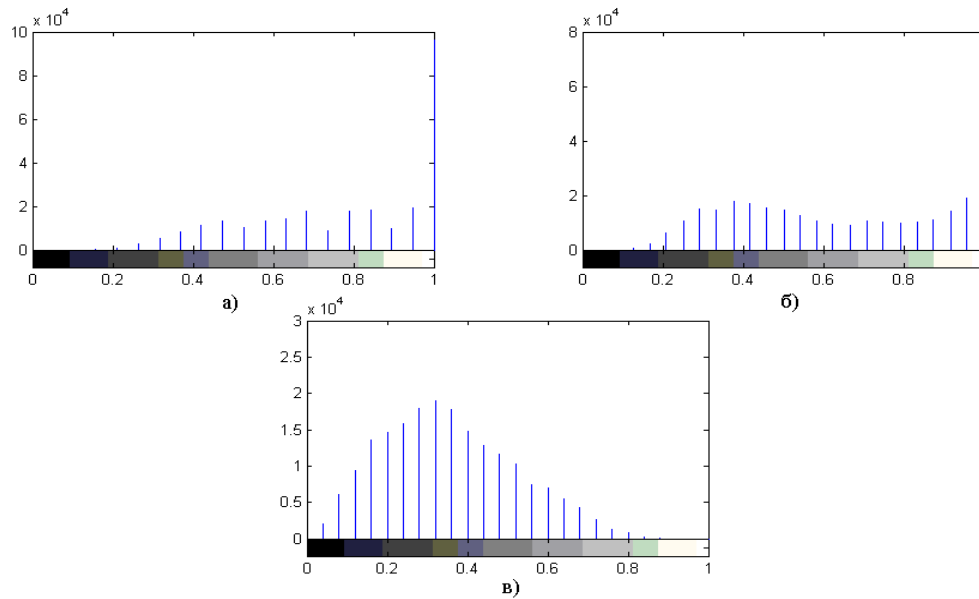


Рис. 4.14. Статистика розподілів еліптичностей поляризації зображення архітекtonіки м'язової тканини: а) – 1 год.; б) – 6 год.; в) – 24 год.

Аналіз отриманих даних демонструє суттєве зменшення оптичної анізотропії при часовій динаміці трупних змін структури м'язової тканини. Імовірності випадкових значень азимутів та еліптичностей поляризації із збільшенням часу спостереження після настання смерті мають виразну тенденцію до перерозподілу до мінімальних величин [6; 109].

З одержаних даних видно, що процеси трупних змін виявляються в руйнації оптичної анізотропії позаклітинної матриці біологічних тканин. Виявлений ефект зміни оптичних властивостей, параметри, її часова динаміка можуть бути використанні як сукупність об'єктивних критеріїв встановлення ДНС [111].

Таким чином, дослідники визначили особливості часових змін статистичних розподілів азимута й еліптичності поляризації лазерних зображень гістологічних зрізів групи структурованих (сполучна та м'язова тканини) і паренхіматозних (тканини нирки, печінки, селезінки, і легеневої тканини, і мозку) біологічних тканин трупа людини для виявлення й обґрунтування об'єктивних критеріїв встановлення ДНС [109; 128].

Науковцями було встановлено часовий діапазон виявлення ДНС в межах від 1-4 год. для тканини мозку, та 1-48 год. для м'язової тканини. Комплексне застосування сукупності поляризаційного, матричного, статистичного та кореляційного методів аналізу зображень зрізів біологічних тканин дозволяє залежно від їхнього виду визначати ДНС у термін 1-160 год. при похибці 0,7-1,5 год. (див. табл. 4.1) [7; 88].

Таблиця 4.1.

Часова ефективність та інтервали відхилення визначення ДНС за допомогою застосування сукупності поляризаційного, матричного, статистичного та кореляційного методів аналізу зображень зрізів БТ

Біологічна тканина	$\lambda_1 = 0,632 \mu m$		$\lambda_2 = 0,414 \mu m$	
	$\mathcal{T}$	$\Delta T$	$\mathcal{T}$	$\Delta T$
Тканина міокарда	1-120( $p \leq 0,048$ )	2	1-160( $p \leq 0,048$ )	1,5
Дерма шкіри	1-110( $p \leq 0,047$ )	2	1-140( $p \leq 0,047$ )	1,5
Печінка	1-20( $p \leq 0,05$ )	1,5	1-28( $p \leq 0,05$ )	1
Легенева тканина	1-19( $p \leq 0,041$ )	1,5	1-27( $p \leq 0,041$ )	1
Стінка тонкої кишки	1-20( $p \leq 0,05$ )	1,5	1-32( $p \leq 0,05$ )	1
Селезінка	1-22( $p \leq 0,05$ )	1,5	1-32( $p \leq 0,05$ )	1
Нирка	1-20( $p \leq 0,05$ )	1,5	1-30( $p \leq 0,05$ )	1
Мозок	1-12( $p \leq 0,05$ )	1,2	1-19( $p \leq 0,05$ )	0,7

Застосування кореляційного аналізу фазових мап зрізів основних типів структурованих і паренхіматозних тканин трупа людини в різних спектральних ділянках дозволило одержати максимальні інтервали визначення ДНС при найвищій точності для блакитної довжини лазерної хвилі  $\lambda_2 = 0,414 \mu m$  [109].

Також проведено вивчення змін БТ та середовищ організму за умов механічної асфіксії (далі – МА) та гострої крововтрати (далі – ГК) на прикладі поляризаційних зображень тканини міокарда (рис. 4.15) у співвісних та перехрещених поляризаторі та аналізаторі [69].

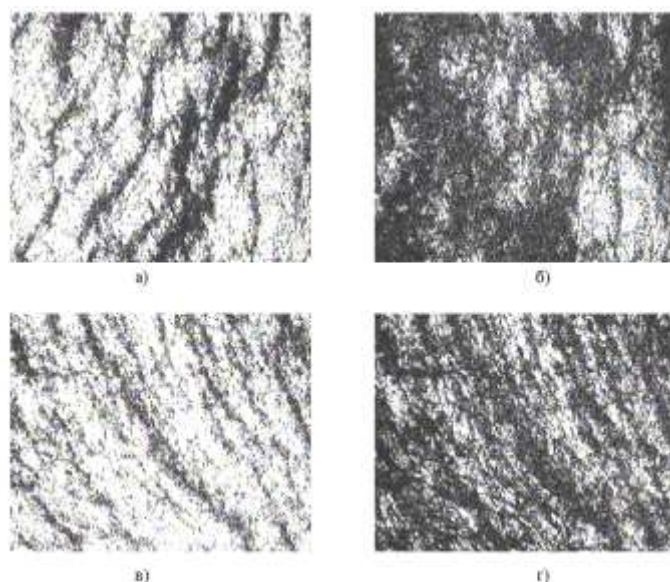


Рис. 4.15. Поляризаційні зображення тканини міокарда: а – у співвісних поляризаторі і аналізаторі при МА; б – у перехрещених поляризаторі і аналізаторі при МА; в – у співвісних поляризаторі і аналізаторі при ГК; г – у перехрещених поляризаторі і аналізаторі при ГК.

Аналізуючи отримані поляризаційні зображення тканини міокарда (рис. 4.10), виявлено наступні явища: поляризаційно візуалізовані зображення тканини міокарда у перехрещених (рис. 15 б, рис. 15 г) поляризаторі і аналізаторі вказують на наявність оптично анізотропної складової, що виявляється у наявності ділянок “просвітлення” за рахунок формування еліптично поляризованих або деполаризованих хвиль у ділянках крововиливів [4; 70; 112].

На рис. 4.16 наведено експериментально виміряні координатні розподіли значень ступеня деполаризації лазерного випромінювання, розсіяного тканиною міокарда за умов механічної асфіксії та гострої крововтрати.

Виявлено, що координатний розподіл ступеня деполаризації лазерного випромінювання тканини міокарда при МА характеризується ділянками із значно більшим рівнем поляризації ніж аналогічний розподіл, визначений для тканини міокарда при ГК, що пов'язано з різним кровонаповненням [69].

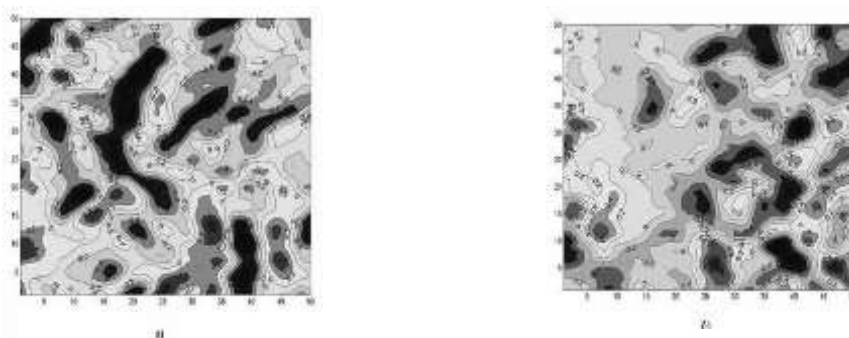


Рис. 4.16. Координатні розподіли ступеня деполаризації лазерного випромінювання тканини міокарда: а – при МК; б – при ГК.

Об'єктивна статистична характеристика координатних розподілів ступеня деполяризації лазерного випромінювання відображена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Статистичні моменти розподілу ступеня деполяризації лазерного випромінювання тканини міокарда при МА та ГК

Статистичні моменти	Причина настання смерті	
	Механічна асфіксія	Гостра крововтрата
середнє	$0,31 \pm 0,027$	$0,24 \pm 0,019$
дисперсія	$0,18 \pm 0,011$	$0,29 \pm 0,021$
асиметрія	$7,14 \pm 0,54$	$13,34 \pm 0,11$
ексцес	$17,32 \pm 0,174$	$9,25 \pm 0,973$

Таким чином виявлено ефективність у визначенні часових інтервалів давності настання смерті при МА для статистичних моментів 1-4-го порядку розподілу фаз від 1 до 36 год, для статистичних моментів 1-4-го порядку розподілу ступеня деполяризації від 1 год. до 74 год., у випадку смерті внаслідок ГК для статистичних моментів 1-4-го порядку розподілу фаз від 1 до 48 год., для статистичних моментів 1-4-го порядку розподілу ступеня деполяризації від 1 год. до 92 год. [70; 112; 126; 129].

На основі отриманих результатів науковцями було сформульовано практичні рекомендації для судово-медичних експертів, які полягають в наступній послідовності дій:

1. Практичним судово-медичним експертам під час виконання судово-медичних експертиз померлих у результаті механічної асфіксії та гострої крововтрати слід проводити забір шматочків мозку, міокарда, шкіри, печінки, легень, нирки, селезінки та легеневої тканини, які проходять криогенну обробку на мікротомі з подальшим виготовленням нативних зрізів товщиною 60 мкм. У подальшому розміщують їх у поляриметрі, реєструють за допомогою CCD-камери цифрові зображення, проводять математичну обробку отриманих результатів за допомогою програмного пакету (MATLAB-6).

2. Визначають статистичні моменти 1-4-го порядку координатних розподілів показників розподілу ступеня деполяризації та фазових зсувів між ортогональними складовими амплітуди перетвореного зрізами тканин досліджуваних органів.

3. Проводять порівняння отриманих результатів із диференційно-діагностичними критеріями визначення давності настання смерті при механічній

асфіксії та крововтраті за показниками ступеня деполяризації лазерного випромінювання зрізами внутрішніх органів, керуючись даними з таблиці 4.3.

4. Проводять порівняння отриманих результатів із диференційно-діагностичними критеріями визначення давності настання смерті при механічній асфіксії та гострій крововтраті за показниками розподілу фаз лазерного випромінювання зрізами внутрішніх органів, керуючись даними з таблиці 4.4.

Диференційно-діагностичні критерії визначення ДНС при МА та ГК за показниками розподілу фаз лазерного випромінювання зрізами внутрішніх органів

Внутрішні органи	Причина смерті	Статистичні моменти	Часові інтервали T (год.)								
			1	4	6	8	10	12	14	16	18
Міокард	МА	Асиметрія	1,12-1,62	-	0,77-01,0	-	-	0,49-0,70	-	-	0,21-0,33
	ГК		0,75-1,08	-	-	0,47-0,66	-	-	0,21-0,35	-	-
	МА	Ексцес	1,49-1,93	-	2,07-2,24	-	-	-	-	-	-
	ГК		1,42-1,98	-	-	1,98-2,60	-	-	2,79-2,99	-	-
Дерма шкіри	МА	Асиметрія	1,18-1,66	-	0,84-1,04	-	-	0,54-0,74	-	-	0,23-0,35
	ГК		0,63-0,96	-	-	0,39-0,57	-	-	0,17-0,30	-	-
	МА	Ексцес	1,64-2,14	-	2,16-2,21	-	-	2,25-2,56	-	-	2,72-2,96
	ГК		1,42-1,52	-	-	1,97-2,07	-	-	2,32-2,44	-	-
Печінка	МА	Асиметрія	1,86-2,56	-	-	1,45-1,69	-	-	1,29-1,31	-	-
	ГК		1,52-2,15	-	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	2,32-3,26	-	-	3,53-4,07	-	-	4,31-4,74	-	-
	ГК		2,20-3,25	-	3,65-4,42	-	-	4,65-4,86	-	-	5,06-6,24
Селезінка	МА	Асиметрія	1,76-2,22	1,36-1,63	-	0,95-1,20	-	-	0,17-0,43	-	-
	ГК		1,15-1,62	-	-	-	-	0,48-0,63	0,37-0,43	-	-
	МА	Ексцес	2,50-2,87	3,07-4,27	-	4,63-5,09	-	5,37-5,96	6,23-7,36	-	7,68-8,23
	ГК		1,36-2,08	2,63-3,93	-	5,13-6,41	-	6,66-7,74	8,27-9,88	-	10,22-10,59
Нирка	МА	Асиметрія	1,30-1,83	0,96-1,14	0,65-0,86	-	-	-	-	-	-
	ГК		1,02-1,13	-	-	-	0,45-0,56	-	-	0,23-0,39	-
	МА	Ексцес	2,15-2,76	3,02-4,21	4,40-4,63	-	4,77-5,09	-	5,33-6,02	-	6,27-7,05
	ГК		1,34-2,12	2,29-2,63	3,37-4,15	-	4,18-5,02	-	-	5,25-6,45	-
Легенева тканина	МА	Асиметрія	1,35-1,84	0,89-1,21	-	0,84-0,87	0,49-0,75	-	0,26-0,28	-	-
	ГК		1,17-1,34	-	-	-	0,53-0,73	-	0,34-0,47	0,24-0,26	-
	МА	Ексцес	1,93-2,33	2,53-3,63	-	3,84-4,09	4,27-4,83	-	5,09-5,47	5,71-6,07	6,29-6,66
	ГК		1,21-1,83	1,95-2,81	-	2,90-3,46	3,49-4,19	-	4,26-5,24	5,35-6,24	6,52-6,88
Мозок	МА	Асиметрія	2,46-3,73	1,93-2,20	-	1,64-1,76	-	-	-	-	-
	ГК		-	-	2,16-2,30	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	2,11-3,89	4,32-4,76	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		2,82-3,21	3,37-3,72	3,99-4,65	5,25-5,80	-	-	-	-	-

Внутрішні органи	Причина смерті	Статистичні моменти	Часові інтервали Т (год.)								
			20	22	24	26	30	36	40	42	48
Міокард	МА	Асиметрія	-	-	0,10-0,13	-	0,07-0,09	-	0,05-0,06	-	-
	ГК		0,13-0,20	-	-	-	-	-	-	0,05-0,07	-
	МА	Ексцес	-	-	3,50-3,76	-	3,77-3,81	3,92-4,11	-	-	-
	ГК		3,16-3,43	-	-	3,63-4,03	-	4,24-4,72	-	5,22-6,42	6,84-7,86
Дерма шкіри	МА	Асиметрія	-	-	0,13-0,23	-	0,09-0,11	0,04-0,05	-	-	-
	ГК		-	-	-	-	-	-	-	-	0,02-0,04
	МА	Ексцес	-	-	3,12-3,35	-	3,48-3,61	3,73-4,04	4,16-4,21	-	-
	ГК		2,92-3,10	-	-	3,29-3,45	-	3,95-4,13	-	4,15-4,37	6,07-6,35
Печінка	МА	Асиметрія	-	-	-	0,55-0,56	-	-	-	-	-
	ГК		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	4,77-6,41	-	-	6,92-8,17	-	-	-	9,05-9,61	9,85-10,42
	ГК		-	-	6,80-8,25	-	-	-	9,65-10,03	-	-
Селезінка	МА	Асиметрія	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	8,54-9,29	-	9,63-10,56	-	-	-	-	-	-
	ГК		10,76-12,50	-	13,11-15,43	-	-	-	-	-	-
Нирка	МА	Асиметрія	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		-	0,12-0,20	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	-	7,48-8,25	-	8,69-9,70	-	-	-	-	-
	ГК		-	7,45-7,98	-	-	8,22-8,89	-	8,94-10,82	-	-
Легенева тканина	МА	Асиметрія	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	6,95-8,23	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		7,12-7,83	-	-	-	-	-	-	-	-
Мозок	МА	Асиметрія	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		-	0,75-0,80	-	-	-	-	-	-	-
	МА	Ексцес	8,44-8,70	-	-	-	-	-	-	-	-
	ГК		-	9,02-9,27	-	-	-	-	-	-	-

**Диференційно-діагностичні критерії визначення ДНС при МА та ГК за показниками ступеня деполяризації лазерного випромінювання зрізами внутрішніх органів**

Внутрішні органи	Причина смерті	Статистичні моменти	Часові інтервали Т (год.)							
			1	8	12	24	36	48	60	72
Міокард	МА	Асиметрія	10,27-14,35	8,62-10,24	-	-	-	-	-	1,31-1,86
	ГК		17,57-22,63	14,65-16,59	9,35-14,65	6,78-9,35	-	-	-	-
	МА	Ексцес	5,11-6,72	7,39-9,46	9,83-11,57	-	-	-	16,75-16,92	-
	ГК		11,74-13,82	-	16,41-16,69	16,69-19,22	22,14-25,11	25,11-25,50	-	31,54-34,24
Дерма шкіри	МА	Асиметрія	1,76-2,86	1,38-1,76	-	-	-	-	-	0,35-0,40
	ГК		7,66-11,56	5,25-6,99	3,87-5,24	2,70-3,87	1,41-2,70	1,05-1,41	-	0,39-0,63
	МА	Ексцес	1,85-2,92	2,92-4,50	-	-	-	-	-	9,63-10,67
	ГК		2,36-4,49	4,49-5,23	6,27-7,29	7,29-9,40	-	-	-	17,68-18,56
Печінка	МА	Асиметрія	2,9-4,54	1,63-2,8	1,38-1,78	-	-	-	-	0,62-0,63
	ГК		4,61-5,26	-	-	-	-	-	0,96-0,99	1,52-1,57
	МА	Ексцес	1,55-2,90	2,90-3,47	3,66-4,31	4,31-5,17	-	-	-	8,09-8,32
	ГК		4,44-4,99	-	-	-	-	-	-	10,11-10,13
Селезінка	МА	Асиметрія	0,25-0,28	-	-	-	-	-	-	0,66-0,68
	ГК		3,96-4,70	3,16-3,76	3,05-3,16	2,10-2,51	1,57-2,10	-	-	-
	МА	Ексцес	3,18-3,91	4,85-4,97	4,97-7,15	-	-	-	15,73-15,85	-
	ГК		4,41-7,07	7,07-8,27	10,11-10,29	10,29-11,80	-	-	18,39-18,51	-
Нирка	МА	Асиметрія	3,92-4,78	-	2,67-3,2	2,14-2,67	-	0,67-0,74	-	-
	ГК		1,73-3,11	3,49-4,34	-	-	-	-	-	14,13-16,48
	МА	Ексцес	1,95-3,17	3,17-4,65	5,73-5,98	5,98-7,27	8,83-9,21	9,21-10,69	-	12,61-14,16
	ГК		5,38-6,42	-	-	-	-	-	-	-
Легенева тканина	МА	Асиметрія	2,83-3,56	-	-	-	-	-	-	0,66-0,68
	ГК		3,68-4,42	-	-	2,12-2,38	2,01-2,11	-	-	0,68-0,90
	МА	Ексцес	3,18-3,91	4,04-4,84	4,85-7,15	-	-	-	15,73-15,85	-
	ГК		4,02-6,37	6,37-8,18	8,18-8,94	-	-	-	-	15,39-17,26
Мозок	МА	Асиметрія	2,21-2,54	1,82-1,92	1,76-1,81	-	-	0,41-0,43	-	-
	ГК		2,77-3,53	2,11-2,48	-	-	-	-	0,62-0,63	-
	МА	Ексцес	3,85-6,15	-	2,38-2,91	1,44-2,38	-	-	-	0,49-0,51
	ГК		2,56-3,60	3,68-4,76	4,82-6,10	-	-	-	-	10,17-10,34



Проаналізувавши отримані об'єктивні дані динаміки посмертних змін досліджуваних біологічних тканин та середовищ організму людини, науковці продовжили роботу у даному напрямку з метою підвищення якості визначення ДНС.

Для покращення точності встановлення ДНС у перші години М.С. Гараздюк та співавтори (2016) пропонують методику двовимірного стокс поляриметричного картографування розподілів азимута поляризації мікроскопічних зображень полікристалічних плівок ліквору (далі – ППЛ) у часовому моніторингу посмертних змін оптичних проявів полікристалічних мереж з метою визначення ДНС [114].

На серії рис. 4.17 і 4.18 наведено приклади експериментальних результатів часового поляризаційного картографування значень КСВП сукупності точок зображення ППЛ [29; 30; 109].

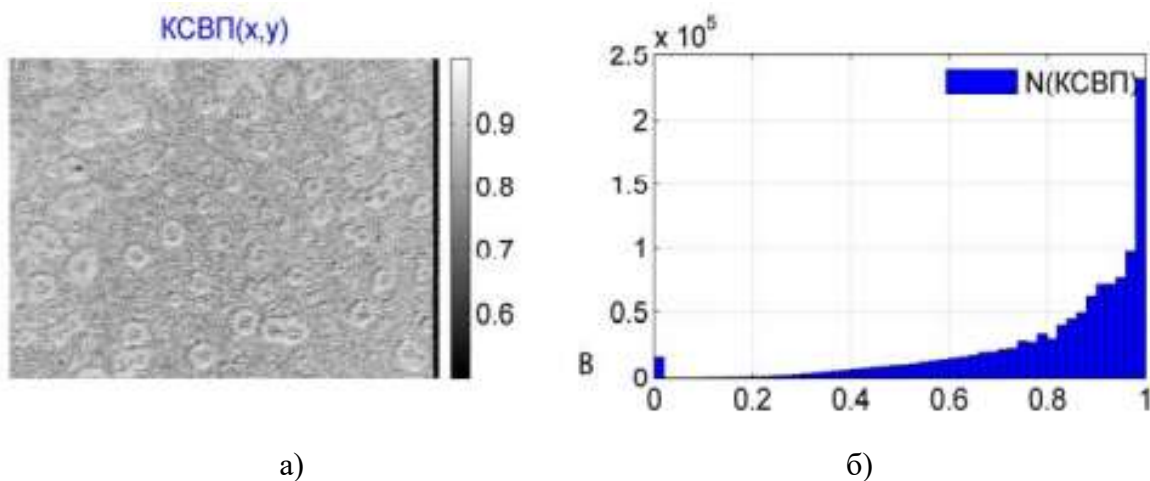


Рис. 4.17. Координатна структура (а) та гістограма розподілу (б) випадкових значень КСВП зображення ППЛ. ДНС – 1 год.

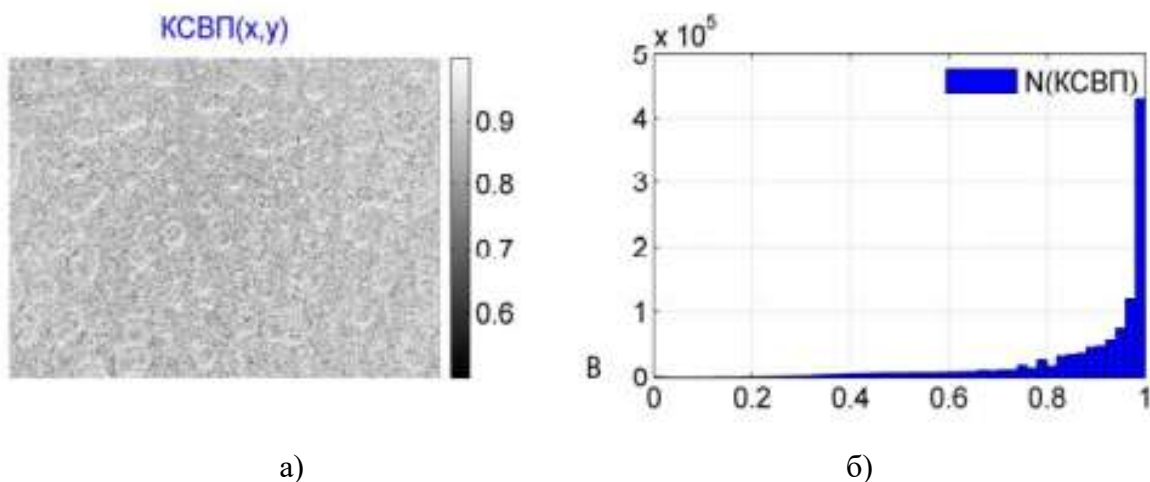


Рис. 4.18. Координатна структура (а) та гістограма розподілу (б) випадкових значень КСВП зображення ППЛ. ДНС – 6 год.

Кількісно оптичні прояви дегенеративних змін полікристалічних плівок ліквору виявляються у швидкому зменшенні статистичного моменту 1-го порядку та статистичного моменту 2-го порядку розподілу випадкових значень комплексу ступеня взаємної поляризації сукупності точок зображення ППЛ [30; 107; 127]. Статистичні моменти вищих порядків (асиметрія та ексцес), які характеризують розподіли значень КСВП, суттєво зростають. Найбільш чутливими є статистичні моменти 3-го і 4-го порядків, які характеризують розподіл випадкових значень ступеня взаємної поляризації сукупності точок зображення полікристалічних плівок ліквору [5; 28; 115].

Таким чином, встановлено судово-медичні критерії ДНС на часовому проміжку 14 год. після настання смерті з точністю  $\pm 15$  хв шляхом оцінювання динаміки зміни величини асиметрії (від 1,09 до 1,94) й ексцесу (від 1,23 до 1,91) розподілів дрібномасштабної складової мапи азимутів поляризації плівок спинномозкової рідини при одночасному збереженні визначення ДНС на довготривалому часовому проміжку (40 год.) з поступовим зменшенням точності встановлення до  $\pm 45$  хв шляхом оцінювання динаміки зміни координатних розподілів еліптичності поляризації ППЛ [29; 115].

Для визначення ДНС даним методом науковці пропонують використати співвідношення:

$$T^* = (Z_i^{(1)} - Z_i^{(0)}) \frac{\Delta T_{12}}{\Delta Z_i^{(1,2)}} \quad (3);$$

де  $(Z_i^{(1)})$  – набір початкових статистичних моментів,  $(Z_i^{(2)})$  – набір кінцевих статистичних моментів на часовому проміжку їхньої неперервної зміни  $\Delta T_{1,2}$ ,  $Z_i^{(0)}$  – значення об'єктивного параметру, визначене для певної ситуації.

Розглянемо приклад встановлення ДНС даним методом на прикладі випадку із практики. Гр. 3 (Висновок експерта № 931-17) раптово помер на зупинці громадського транспорту. Час настання смерті зафіксовано бригадою швидкої медичної допомоги. За часовою динамікою зміни величини статистичних моментів 3-го та 4-го порядку, що характеризують координатні розподіли азимутів поляризації лазерно-індукованої флуоресценції ППЛ у «червоній» ділянці спектра, було встановлено час настання смерті 1 год. 48 хв із точністю  $\pm 7,5$  хв (див. табл. 4.9).

Таблиця 4.5

Визначення ДНС методом поляризаційного картографування азимута поляризації мікроскопічних зображень ППЛ

Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
$\alpha$	0,69	0,77	0,801	2,53	1,8	0,73	44
$\alpha^*$	0,83	0,91	0,937	3,06	1,8	1,33	76
$\alpha^{**}$	1,03	1,15	1,228	2,27	1,8	0,5	28

Примітки:

1.  $Z_i^{(0)}$  – величина статистичного моменту прижиттєво забраної рідини;
2.  $Z_i^{(1)}$  і  $Z_i^{(2)}$  – експериментально визначені величини статистичних моментів у постмортальному періоді;
3.  $T^*$  – експериментально обчислений час ДНС;
4.  $T^{**}$  – реальний час ДНС;
5.  $\Delta T$  – точність (відхилення  $T^*$  і  $T^{**}$ );
6.  $\alpha$  – мапа азимута;
7.  $\alpha^*$  – низькочастотна (великомасштабна) мапа азимута;
8.  $\alpha^{**}$  – високочастотна (дрібномасштабна) мапа азимута.

Таблиця 4.6

Визначення ДНС методом поляризаційного картографування еліптичності поляризації мікроскопічних зображень ППЛ

Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
$\beta$	0,44	0,51	0,535	2,76	1,8	1	58
$\beta^*$	0,77	0,834	0,854	3,24	1,8	1,5	87
$\beta^{**}$	0,82	0,93	0,974	2,51	1,8	0,75	43

Примітки:

1.  $Z_i^{(0)}$  – величина статистичного моменту прижиттєво забраної рідини;
2.  $Z_i^{(1)}$  і  $Z_i^{(2)}$  – експериментально визначені величини статистичних моментів у постмортальному періоді;
3.  $T^*$  – експериментально обчислений час ДНС;
4.  $T^{**}$  – реальний час ДНС;
5.  $\Delta T$  – точність (відхилення  $T^*$  і  $T^{**}$ );
6.  $\beta$  – мапа еліптичності;
7.  $\beta^*$  – низькочастотна (великомасштабна) мапа еліптичності;
8.  $\beta^{**}$  – високочастотна (дрібномасштабна) мапа еліптичності.

Таблиця 4.7

Визначення ДНС методом поляризаційного картографування комплексного ступеня взаємної поляризації мікроскопічних зображень ППЛ

Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
W	0,93	1,01	1,04	2,34	1,8	0,58	33
Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
W*	0,53	0,586	0,606	2,74	1,8	1	57
W**	1,02	1,36	1,44	2,18	1,8	0,41	23

Примітки:

1.  $Z_i^{(0)}$  – величина статистичного моменту прижиттєво забраної рідини;
2.  $Z_i^{(1)}$  і  $Z_i^{(2)}$  – експериментально визначені величини статистичних моментів у постмортальному періоді;
3.  $T^*$  – експериментально обчислений час ДНС;
4.  $T^{**}$  – реальний час ДНС;
5.  $\Delta T$  – точність (відхилення  $T^*$  і  $T^{**}$ );
6. W – мапа КСВП;
7. W\* – низькочастотна (великомасштабна) мапа КСВП;
8. W\*\* – високочастотна (дрібномасштабна) мапа КСВП.

Таблиця 4.8

Визначення ДНС методом поляризаційного картографування мікроскопічних зображень інтенсивності автофлуоресценції ППЛ

Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
$I(\lambda_1)$	0,78	0,846	0,876	2,18	1,8	0,41	23
$I(\lambda_2)$	0,27	0,39	0,44	2,34	1,8	0,58	33
$I(\lambda_3)$	0,74	0,92	1,01	2,03	1,8	0,25	15

Примітки:

1.  $Z_i^{(0)}$  – величина статистичного моменту прижиттєво забраної рідини;
2.  $Z_i^{(1)}$  і  $Z_i^{(2)}$  – експериментально визначені величини статистичних моментів у постмортальному періоді;
3.  $T^*$  – експериментально обчислений час ДНС;
4.  $T^{**}$  – реальний час ДНС;
5.  $\Delta T$  – точність (відхилення  $T^*$  і  $T^{**}$ );
6.  $I(\lambda_1)$  – мапа інтенсивності автофлуоресценції в «синій» ділянці спектра;
7.  $I(\lambda_2)$  – мапа інтенсивності автофлуоресценції в «зеленій» ділянці спектра;
8.  $I(\lambda_3)$  – мапа інтенсивності автофлуоресценції в «червоній» ділянці спектра.

Визначення ДНС методом поляризаційного картографування азимута поляризації мікроскопічних зображень автофлуоресценції ППЛ

Метод	$Z_i^{(0)}$	$Z_i^{(1)}$	$Z_i^{(2)}$	$T^*$	$T^{**}$	$\Delta T$	$\Delta T$ , хв
$\alpha(\lambda_1)$	0,81	1,15	1,3	2,28	1,8	0,5	29
$\alpha(\lambda_2)$	0,94	1,09	1,18	2,07	1,8	0,3	17
$\alpha(\lambda_3)$	0,76	0,88	0,94	2,04	1,8	0,25	15

Примітки:

1.  $Z_i^{(0)}$  – величина статистичного моменту прижиттєво забраної рідини;
2.  $Z_i^{(1)}$  і  $Z_i^{(2)}$  – експериментально визначені величини статистичних моментів у постмортальному періоді;
3.  $T^*$  – експериментально обчислений час ДНС;
4.  $T^{**}$  – реальний час ДНС;
5.  $\Delta T$  – точність (відхилення  $T^*$  і  $T^{**}$ );
6.  $\alpha(\lambda_1)$  – мапа азимута поляризації автофлуоресценції в «синій» ділянці спектра;
7.  $\alpha(\lambda_2)$  – мапа азимута поляризації автофлуоресценції в «зеленій» ділянці спектра;
8.  $\alpha(\lambda_3)$  – мапа азимута поляризації автофлуоресценції в «червоній» ділянці спектра.

Отримані результати застосування лазерно-поляризаційних методик значною мірою розширюють існуючі уявлення про динаміку посмертних змін біологічних тканин і середовищ організму людини та вказують на перспективність подальших досліджень для підвищення точності визначення ДНС. Зокрема, перспективним об'єктом дослідження для уточнення ДНС є склоподібне тіло ока людини завдяки особливостям його оптикофізичної будови, сталості хімічного складу та зручності для забору та вивчення методами лазерної поляриметрії для виявлення характерних змін залежно від ДНС [110; 109].

Таким чином лазерна поляриметрична характеристика динаміки післясмертних змін біологічних тканин трупа людини дозволяє отримувати сучасні, науково обґрунтовані, об'єктивні дані про давність настання смерті.

## РОЗДІЛ 5

### ЛАБОРАТОРНІ ТА ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ СМЕРТІ

Цей розділ нами розділено на кілька підрозділів, бо сучасні високотехнологічні методики визначення ДНС, залишаючись, як правило, лабораторними, представляють собою комплекс складних методів з довгим ланцюгом вилучення об'єктів, їхньої специфічної підготовки, методики дослідження, високовартісного обладнання та складного міждисциплінарного аналізу отриманих результатів.

#### 5.1. Лабораторне визначення давності настання смерті

Пересвідчившись у тому, що згадані вище ранні та пізні трупні явища не дають точної відповіді на питання про ДНС, вчені почали шукати додаткові ознаки і критерії тривалості посмертного періоду.

Посмертна реакція потових залоз виявляється методом Вада. Обрану ділянку шкіри обробляють 2 % спиртовим розчином йоду. Потім на це місце накладають пасту (50,0 амідана + 100 мл касторової олії) і вводять під шкіру розчин адреналіну (1:100 або 1:1000), пілокарпіну або ацетилхоліну. Через 1-1,5 год. після введення розчину під шкіру розпочинається секреція потових залоз, що проявляється у виді утворення плям навкруги місця ін'єкції. Ця реакція спостерігається (за даними О. Прокопа, 1960) протягом перших 30 хв. після настання смерті.

Реакція потових залоз може виявлятися іншим способом. Суху шкіру передпліччя або стегна змащують 2 % розчином йоду. Після підсихання на цю ж поверхню наносять суміш крохмалю з касторовою олією у співвідношенні 1:2. Після цього під шкіру вводять 0,5 мл 0,1 % розчину адреналіну або 2 % розчину пілокарпіну. Через 1-1,5 год. спостерігається виділення поту у виді синього забарвлення крохмалю у вічках потових залоз. Позитивна реакція відбувається при ДНС меншій за 20 год., а у випадках введення ацетилхоліну при ДС до 8 год.

М.П. Марченко (1967) для визначення ДНС запропонував ряд фізичних методів дослідження: електрична збуджуваність м'язів, вміст макро- і мікроелементів, полум'яно-фотометричне дослідження рідини склоподібного тіла, вимірювання внутрішньогрудної температури. Зважаючи на те, що під час таких посмертних процесів, як автоліз, гліколіз з тканин вивільняються макро і мікроелементи у виді неорганічних сполук, які виявляються спектрографічним методом, автор брав проби м'язів плеча і стегна. При цьому, він брав з поверхні

плеча і стегна з трупними плямами і з протилежних поверхонь. Вибірка об'єктів, вивчених спектрографічним методом макро- та мікроелементів (кремній, фосфор, магній, марганець, залізо, алюміній, кальцій, мідь і натрій), за спостереженнями автора показав – тільки вміст фосфору у тканинах зростає після двох діб по смертного періоду. Це дає можливість стверджувати лише, що після смерті минуло чи не минуло 2 доби.

Полум'яна фотометрія скловидного тіла ока показала зростання калію від 6-9 мекв/л у перші години після настання смерті до 23-30 мекв/л через 60 год. Разом з тим, автор відзначив значну розбіжність кількісних показників для калію і тому М.П. Марченко, не зважаючи на загальну тенденцію зростання вмісту калію з плином часу після смерті, не вважає можливим використовувати метод для встановлення ДНС в годинах. Проводячи статистичну обробку результатів досліджень, автор розділив усі вивчені випадки на 9 груп в залежності від давності смерті з інтервалом у 6 год. Виконана обробка показала, що у групі з інтервалом 6-12 год. має місце стійка статистична різниця, оскільки зростання калію у цей період є закономірним.

При аналізі показників збільшення кількості калію при різних причинах смерті виявилось, що підвищений вміст калію спостерігався у випадках раптової смерті від серцево-судинної недостатності. В той же час при смерті від паралічу серцевого м'яза, інфаркту міокарда, розриву серцевого м'яза, вміст калію у рідині скловидного тіла дещо знижений. Це на погляд автора вказує на залежність збільшення калію у внутрішньоочній рідині від безпосередньої причини смерті, а точніше від її механізму. Статистична обробка матеріалу, розділеному на групи з 6-годинним інтервалом при раптовій смерті показала можливість встановлення ДНС цим способом у період до 48 і навіть 54 год. з точністю до 6 год. У випадках смерті від різного виду травм, кількісні показники збільшення калію були нерівномірними і особливо збільшувались, коли від моменту травми до настання смерті минав певний час (інколи до 12-14 діб). Виходячи з цього М.П. Марченко вважає, що ДНС може встановлюватись лише з точністю 6-12 год. Вцілому автор дійшов висновку, що приблизно до 54 год. по кількісному вмісту калію в рідині скловидного тіла ока можна визначати ДНС (без урахування причини смерті) з точністю до 12 год., у випадках раптової смерті – з точністю до 3-6 год., а у випадках різного роду травм – з точністю до 6 год.

Метод емісійної спектрографії застосовував для визначення ДНС В.І. Кононенко (1971). Він досліджував кількісні зміни макро і мікроелементів у ділянках трупних плям, причому крім вивчених М.П. Марченком, вивчав ще й такі елементи як срібло, калій і титан. Методом дисперсного аналізу отриманих результатів автор дійшов висновку, що кількісні зміни заліза, фосфору, алюмінію та міді у виді зростання, а потім нерівномірного зниження можуть бути використані

для вирішення питання лише у 17-20 % випадків, а в інших – з точністю 3-18 год. Звичайно, такі відхилення від середньої величини не можуть задовольнити запити слідчих органів.

Крім того, дещо пізніше Кононенко В.І. (1993) провів експерименти із застосуванням об'єктивного додаткового (гістологічного) методу дослідження м'яких покривів тіла (шкіра, підшкірна клітковина), в зоні яких знаходилися трупні плями. Дані його досліджень стосувалися тридобового періоду після настання смерті. Темп настання смерті померлих був швидкий, тобто це був вид смерті, що швидко настала. Ці дані наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Мікроскопічна характеристика картини трупних плям залежно від часу смерті (по В.І. Кононенко, 1993)

ДНС	Гістологічна картина трупних плям
Перші 6 год.	Наповнення капілярів кров'ю без ознак гемолізу, еритроцити з чіткими контурами, щільно прилягають один до одного. Нерідко в глибоких шарах дерми капіляри спадають. Зустрічаються крововиливи, що локалізовані у сосочковому шарі дерми. Іноді у підшкірно-жировій клітковині і навколо придатків шкіри вони були більш масивними
12-18 год.	Мікроскопічно явища повнокрів'я наростають. У випадках смерті, що швидко настала, поряд з цим виявляються артерії зі звуженим просвітом вільним від крові. Невелика в'ялість колагенових волокон дерми. Еластичні волокна не змінені
24-36 год.	В шкірі, вилученій з трупних плям, виявлялись розширені судини з гемолізованою кров'ю. Еритроцити невизначеної форми, місцями з ознаками розпаду. Вакуолізація клітин в поверхневих шарах шкіри (за А.П. Громовим і Н.А. Мітяєвою, 1958). Колагенові волокна дерми набрякли, гомогенізація інколи з глибоким розпадом. Еластичні волокна звивисті, з явищами фрагментації. Одночасно кров'яниста (помаранчово-жовта) інфільтрація міжклітинних проміжків
48-72 год.	Різко виражених особливостей не виявлено. Однак, місцями в препаратах явища дистрофії ендотелію судин, зрідка клітин периваскулярної тканини. Клітини втрачають комплектність, ядра з ознаками лізису. У дермі суцільні ділянки інфільтрації, проміжки між колагеновими волокнами зникли, еластичні мембрани у стані різкого набрякання

Ш.М. Мамедов та співавтори (2015) навели випадок з практики, який показав, що саме результати судово-гістологічного дослідження стали вирішальними у відповіді на питання про ДНС і послідовність спричинення вогнепальних поранень. Тому автори наголошують на тому, що використання тільки судово-гістологічного



дослідження для вирішення питання ДНС смерті має малу репрезентативність, але не принижує значення і ролі цього дослідження під час розв'язання завдань оперативно-слідчих заходів про давність смерті.

Відомо, що нуклеїнові кислоти характеризуються відносною стабільністю початкового вмісту у органах – так ДНК є одним з компонентів клітин, кількість якого в клітинах певного виду досить постійна. Важливим також вважається той факт, що хоча зміни ДНК і РНК починаються одразу після настання смерті, повний розпад їх закінчується лише через кілька діб. Показник ступеня розпаду нуклеїнових кислот за величиною їхньої оптичної щільності, як один з показників ДНС, досліджував в експериментах на щурах І.В. Буромський (1980). Величина оптичної щільності вимірювалась на спектрофотометрі «Хітачі-624» при довжинах хвиль 260 нм і 290 нм. Трупні тварин зберігались до забору органів при температурі 16-18°C і вологості повітря 40-60 %. Як об'єкти дослідження використовувались печінка, нирка, селезінка. Органи вилучались одразу після агонії, а також через 6, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96 год. Встановлено, що оптична щільність РНК-фракції різко знижується у всіх досліджуваних органах у перші 6 год. посмертного періоду, а у подальшому зміни її величини набувають нестабільного характеру. Оптична щільність ДНК-фракції у перші 6-12 год. зростає. Вочевидь це пов'язано з процесом накопичення крупномолекулярних продуктів розпаду ДНК, які не вимиваються у кислоторозчинну фракцію. У наступному величина оптичної щільності поступово знижується, сягаючи мінімуму до 96-ї год. посмертного періоду. Автор вказує, що показники оптичної щільності ДНК- і РНК-кислоторозчинної фракції печінки цілком придатні для діагностики ДНС, причому точність в інтервалі 0-96 год. складає 6-8 год.

Гістохімічним (цитофотометричним) методом серійних зрізів шкіри В.І. Кононенко виявив рівномірне зменшення нуклеїнових кислот по мірі збільшення часу, що минув з моменту настання смерті. Особливо зниження РНК і ДНК помітно з 12-18 год. після смерті та після 36 год. настання смерті. Через 48 год. РНК майже повністю зникає, а вміст ДНК знижується у 7 разів.

Г.О. Ботезату (1975) вивчав біохімічні показники сироватки крові та перикардіальної рідини, досліджуючи динаміку вмісту залишкового азоту, загального білку, електролітів  $K^+$  і  $Na^+$ , активності альдолази і трансамінази, враховуючи причину смерті, джерела збору рідин, і температуру навколишнього середовища. На основі досліджень автор дійшов висновку, що спостерігається різниця у складі біохімічних компонентів в донорській (контроль) та посмертній крові і перикардіальній рідині. Застосування запропонованого комплексу біохімічних показників, за твердженням автора, дає можливість визначати ДНС в період від 4 год. до 48 год. з відхиленням у перші години на кілька хвилин, а у більш пізні – на кілька годин.

А.І. Забельський (1982) навів експертну діагностику ДНС методом електронного парамагнітного резонансу. Його дослідження виявило, що показник сталості швидкості реакції відновлення спінових зондів може бути об'єктивним чинником визначення ДС.

В.В. Білкун (1995) ввів у судово-медичний вжиток нове поняття – танатометрія. Свою пропозицію він обґрунтував наступним: використання у своїй роботі біометричних методик не повинно привести до унеможливлення створення власного наукового напрямку – танатометрії. Він вважав, що тільки танатометричний напрям зі своїми специфічними приборами і потужним математичним забезпеченням здатний допомогти судово-медичним експертам у розв'язанні такого важливого питання, як максимально точна діагностика ДНС.

В.І. Костилюв та співавтори (1995) довели можливість використання комплексу імунологічних реакцій баластної трансформації лімфоцитів, розеткоутворення Т- і В-лімфоцитів й кількісного визначення імуноглобулінів класів G, A і M для визначення ДНС у перші дві доби. Вони вивчали кров і її сироватку трупів осіб, що померли внаслідок гострих і хронічних серцево-судинних захворювань, гнійно-септичних хвороб легенів, цирозу печінки та ревматоїдного артрити. Автори дійшли висновку, що несприятливий розвиток хвороб, які обумовили смерть, супроводжується за життя пригніченням імунітету. Пригнічення імунітету впливає на чинники для визначення ДНС.

В.В. Хижняк, В.О. Татаренко і П.А. Каплуновський (1992) вивчили доступну медичну літературу і дійшли висновків, що розвиток і удосконалення інструментальних методів дослідження об'єктів судової медицини неможливо без експериментів на стику наук. Тому вони пропонували прискіпливо вивчити можливість застосування КВЧ-апаратів в судовій медицині за такими напрямками – давність визначення травми і смерті, зажиттєвість ушкоджень. Про це свідчить широке застосування КВЧ-випромінювання з лікувальними і діагностичними цілями.

В.В. Хижняк і П.А. Каплуновський (1992) показали перспективність застосування КВЧ-діелектрометрії для визначення ДНС. Розпочате дослідження направлено на виявлення оптимального діапазону довжини хвиль, вибір інформативного об'єкта, способів залучення комп'ютерної техніки.

В.В. Хижняк (1992) проводив дослідження трупної крові у різний термін постмортального періоду методом КВЧ-діелектрометрії. Автор застосував удосконалений апарат з міліметровим діапазоном довжини хвиль КВЧ-генератора. На його думку дослідження буде найбільш перспективним, якщо виконати комплекс заходів, де окрім КВЧ-генератора застосувати електротермометрію і вивчити електрозбуджуваність м'язів.

В.В. Хижняк (1995) зазначив, що метод КВЧ-діелектрометрії дає можливість як кількісно диференціювати у гідратному оточенні макромолекул різні типи зв'язаної води, так і досліджувати зміни інтегральної гідратації під час різних конфірмаційних переходів макромолекул. Такий підхід, підкреслює автор, можливий і при переході на новий рівень організації біополімерів – дослідження клітин. В.В. Хижняк разом з фахівцями лабораторії біофізики інституту радіофізики і електроніки АН України розробили метод дослідження гідратного оточення біологічних мембран КВЧ-діелектрометрією в діапазоні міліметрових довжин хвиль, що дозволив реєструвати поствітальні функціональні характеристики клітин. Були досліджені зміни діелектричної проникності трупної крові у різний термін помертвого періоду при різній температурі. Ним проводились вимірювання КВДП методом стоячої хвилі деяких безклітинних розчинів (ізотонічний розчин хлориду натрію, поліглюкин та ін.) при різних температурах і агрегатних станах. На відміну від попередників автор застосував апарат, основними компонентами якого є малопотужний КВЧ-генератор з міліметровим діапазоном хвиль, спрямований відпилювач з хвильоміром, вимірювальна лінія з підсилювачем. Встановлено, що під час підвищення температури розчину від 0°C до 24-25°C спостерігається зниження чисельного значення КВДП. Також виявлено залежність КВДП трупної крові від часу після настання смерті протягом перших 2-х діб. КВДП зменшується при збільшенні ДНС. Крім того, з'ясована наявність впливу віку особи на КВДП, що підтверджено статистично достовірною різницею у вікових групах 20-55 років і 55-75 років. Автор зробив наголос на перспективності комплексу біофізичних методів у виді КВЧ-діелектрометрії, біохемілюмінесценції та вимірюванні внутрішньогрудної температури.

В.В. Хижняк (1995), ґрунтуючись на результатах роботи попередників по дослідженню хемілюмінесценції в судовій медицині, запропонував досліджувати кістковий мозок цим методом задля встановлення ДНС. Проведені ним експерименти на трупах (причина смерті – механічна травма) показали, що показники люмінесценції кісткового мозку зростають відповідно збільшенню часу після настання смерті.

Б.С. Лакіза та Д.І. Нирковський (1995) у свій час запропонували удосконалення офіційної методичної рекомендації Головного судово-медичного експерта МОЗ СРСР (Інформаційний лист № 3, 1987) щодо діагностики ДС за динамікою помертвих змін кісткового мозку, отриманих аспіраційним способом. Вони виявили низку недоліків офіційного методу і шляхом простих технічних рішень забезпечили значне збільшення терміну збереження препаратів кісткового мозку з 5 хв. до 1 року, а також можливість дослідження показників протягом 8-72 год. помертвого періоду.

О.П. Бабкіна (1998) довела закономірність до зниження показників розеткоутворення лімфоцитів Т-загальних та Т-хелперів протягом двох діб помертвого періоду. Автором запропоновано до практичного застосування діагностичні таблиці та поправочні коефіцієнти, які, на її думку, підвищують достовірність визначення часу настання смерті.

Д.В. Костилюв (2003), вивчаючи імуноглобуліни сироватки крові G, A і M, відзначив динаміку їх змін не тільки в залежності від ДНС, а й від їх причини. Автору вдалось довести відмінності динаміки змін вказаних імуноглобулінів сироватки крові у живих осіб та у загиблих від ЧМТ, повішення, чи хронічної ішемічної хвороби серця з урахуванням ДНС.

О.В. Дунаєв (2004) вказав на вплив алкоголю на імунні показники трупної крові від травм при встановленні ДНС, довівши, що збільшення вмісту алкоголю в крові померлих (вище 2 ‰) призводить до стабільного зменшення здатності до розеткоутворення Т-загальних та В-лімфоцитів упродовж 24 год. після смерті.

Також за імунними показниками намагався визначати ДНС від странгуляційної асфіксії Адау Мануель Себастьяу (2004). За даними автора здатність до розеткоутворення Т- і В-лімфоцитів при странгуляційній асфіксії зберігається до трьох діб, а Т-хелпери і Т-супресори зберігають активність упродовж 1-2 діб.

Як видно з наведеного лабораторні методи визначення ДНС можуть застосовуватись, зазвичай, в період розвитку ранніх трупних змін і результати їх дають значні похибки щодо часу смерті.

Водозв'язуюча здатність тканин (В.В. Білкун, 1980) вивчалась шляхом їхнього пресування та центрифугування (див. таблицю 5.2).

Таблиця 5.2

Результати денситометричного дослідження автограм у першу, другу та третю добу після смерті (за В.В. Білкуном, 1980)

Показник	Доба після смерті	Автограми		
		Ендокард М ± m	М'яз стегна М ± m	Нирка М ± m
Світловідбиття	1	57,9±3,1	57,3±2,3	60,7±2,0
	2	29,2±3,5	47,9±5,2	41,0±5,3
	3	16,6±2,7	20,1±2,5	12,4±1,1
Ступінь достовірності	1	P <sup>1</sup> <0,001	P <sup>1</sup> >0,1	P <sup>1</sup> <0,001
	2	P <sup>2</sup> <0,001	P <sup>2</sup> <0,001	P <sup>2</sup> <0,001
	3	P <sup>3</sup> <0,02	P <sup>3</sup> <0,001	P <sup>3</sup> <0,001

Примітка: P<sup>1</sup> – розрахована між світловідбиттям автограм першої – другої доби;

P<sup>2</sup> – розрахована між світловідбиттям автограм першої – третьої доби;

P<sup>3</sup> – розрахована між світловідбиттям автограм другої – третьої доби.

Дослідження показало відмінності в кількості рідини, що виділялась у першу, другу та третю добу. Кількість рідини значно зростала при смерті від серцево-судинної недостатності, на думку автора, за рахунок набряків, а також при смерті в літній період.

Автограми тканин і органів отримувались на фотопапері та оцінювались за допомогою денситометрії, що на думку автора дає критерії для визначення ДНС у першу, другу та третю добу.

Н.С. Коновал (2016) вивчає нові чинники для відповіді на питання про ДНС шляхом комплексного сучасного інструментального забезпечення. Автор намагається отримати дані щодо комплексної оцінки морфологічних (гістологічне, гістохімічне та імуногістохімічне дослідження), біохімічних (активність ЛДГ, глікогену, холінестерази, рівень лактату, активність кислої фосфатази, рівень ліпофусцинових пігментів) та біофізичних (рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз для визначення зміни елементного складу) змін міокарда та шкіри. Це дасть змогу проаналізувати динаміку постмортального періоду з урахуванням можливості впливу на неї низки ендогенних та екзогенних факторів таких, як категорія смерті, наявність в крові етилового спирту, стать, вік [42].

За результатами перших досліджень Н.С. Коновал (2018) запропоновано новітній напрям визначення критеріїв давності смерті через комплексне дослідження різних видів м'язової тканини людини у ранньому постмортальному періоді. Перспективами її доробку будуть нові, дешеві та прості, але сучасні технологічні рішення визначення ДНС за допомогою точних критеріїв у ранньому постмортальному періоді для забезпечення достовірності, точності, об'єктивності, дієвості й повторюваності судово-медичних досліджень під час вирішення питання правоохоронних органів про давність настання смерті [43].

## **5.2. Високотехнологічні методики визначення давності настання смерті**

Під час аналізу літературних джерел щодо визначення перспективних напрямів дослідження ДНС нас зацікавила коротка інформація у періодичному виданні під назвою «Нюх на молекулу». У цій інформації йшла мова про створення самого чутливого у світі приладу для дистанційного визначення вибухових речовин. Прилад міг впізнати одну молекулу вибухової речовини з мільона інших молекул на відстані 50 м. Такий прилад мав лазер з дуже вузькою смужкою випромінювання, що сканувала поверхню об'єкта і кілька кубометрів простору навколо нього, виявляя вміст парів вибухової речовини за допомогою оптичного обладнання. Чутливість сканера настільки висока, що дозволяла виявити спільників терористів з вибухівкою, які лише стояли поруч з ними [65]. Тоді ми зрозуміли, що такий спосіб дослідження поверхонь трупа та простору навколо нього можливо застосувати для

безконтактного визначення факту смерті та ДНС шляхом виявлення пенних молекулярних комплексів.

Останнім часом маємо прорив у визначенні ДНС високотехнологічними ефективними методами, точність яких суттєво перевищує чинні.

Так, міжнародна команда дослідників під керівництвом Родеріка Гіго (Roderic Guigó) з Центру геномного регулювання зробила відкриття – гени залишаються активними протягом кількох днів після смерті людини, а зміни в експресії генів, що обумовлено смертю, можливо використовувати для визначення найбільш точного чинника ДС у порівнянні з сьогоdnішніми можливостями судово-медичної експертизи. Робота почалась в рамках проекту Genotype-Tissue Expression Project (GTEx). Дослідники проаналізували зміни експресії генів після смерті осіб шляхом вивчення результатів секвенирування РНК понад 7 000 зразків з 36 різних тканин, отриманих від 540 донорів. З'ясовано, що тривалість посмертного періоду впливає на експресію генів, а результат для кожної тканини людського організму є специфічним. Наприклад, з плином часу активність генів головного мозку і селезінки змінювалась дуже повільно, але понад 600 генів м'язів або суттєво збільшували або суттєво зменшували активність після смерті. Р. Гіго з командою розробили програмне забезпечення, яке ефективно працює. Наприклад, якщо після смерті були знижена активність генів в крові (вони забезпечують процес продукування ДНК, імунну відповідь і метаболізм), то одночасно спостерігалось підвищення активності «стресових» генів – це свідчило про ДС протягом 6 год. Команда вчених з'ясувала, що більшість змін в активності генів спостерігається через 7-14 год. після смерті, а через 14 год. активність генів дещо стабілізується. Вони вважають, що об'єднавши нові методи з алгоритмами штучного інтелекту, можливо ще більше полегшити задачу патологоанатомам та іншим фахівцям у цій галузі знань [85].

Австрійські дослідники із Зальцбургського університету спостерігали за деградацією білків і ферментів у м'язах мертвих свиней, на підставі чого розробили новий спосіб оцінки ДНС, який можливо застосовувати навіть тоді, коли з моменту смерті пройшло 240 год. (10 днів). Деякі білки (тропоміозин і актинін) не виявляли ознак деградації навіть через 240 год. після смерті. Провідний автор дослідження Пітер Штайнбахер (Peter Steinbacher) вважає, що всі білки м'язів змінюються у певні моменти часу після смерті, тому у майбутньому можливо розраховувати ДС на більш тривалий термін. Конкретні продукти розпаду білків утворюються у певний час після смерті, а вивчення часу їхньої появи дозволить ученим визначати давність смерті. Наразі дослідники вивчили 60 зразків людських м'язів і отримали гарні результати. Перевагами свого методу вони вважають, по-перше, об'єкт у виді м'язової тканини, що є найбільш поширеною у людини, а тому простіше за все брати пробу саме з неї. По-друге, білки м'язів добре вивчено. По-третє, цей метод

автори вважають простим, бо у експертів на визначення часу смерті піде не більше однієї доби [64]. Але цей метод поки що не може бути використаний, бо дослідники не вивчили вплив різних факторів, що обумовлюють негативний вплив і помилки розрахунків.

В журналі Science є повідомлення про новий точний спосіб визначення ДС, що є універсальним і не залежить від типу ґрунтів, на яких перебував труп, пори року і навіть виду ссавців – «мікробний годинник». Його утворюють бактерії, гриби і нематоди, різні види яких з незмінною точністю починають розмножуватись на трупі, який розкладається в природних умовах. Роб Найт (Rob Knight) з університету Каліфорнії в Сан-Дієго і його колеги показали, що мікроорганізми, які з'їдають труп (некробіом), змінюються певним способом. Видовий склад некробіома, порядок появи і зникнення мікроорганізмів настільки однакові, що криміналісти можуть точно визначити ДС по пробі цих істот, що зроблена з трупа. Біологи порівняли некробіоми мишей (трупи тварин були залишені в пустелі, на рівнині та в лісі) і людей (2 трупа розкладались на відкритому повітрі влітку, ще 2 – взимку). Дослідники з'ясували, що всі трупи незалежно від родо-видової приналежності колонізуються одними й тими групами бактерій, насамперед, тими, що спеціалізуються на утилізації жирів і білків, а також на переробці азоту. Ці мікроорганізми присутні у ґрунті по всьому світу, але, як правило, зустрічаються дуже рідко. Труп, що падає на ґрунт з цими мікроорганізмами, стає для них «маною небесною», а тому колонії мікроорганізмів шалено розмножуються. Гіпотезу про передбачуваний склад некробіома дослідники будуть перевіряти на репрезентативній виборці та на тропічних ґрунтах. Винахідники планують доповнити новим інструментом арсенал методів визначення ДНС, хоча наразі вже застосовуються аналіз хімічного складу ґрунту, еволюція внутрішнього некробіома після смерті (кожна людина має в собі десь 100 триліонів мікробів), аналіз стадій розвитку трупних мух. Останній метод не спрацьовує взимку, коли комахи практично відсутні [62].

### **5.3. Визначення ДНС при мінливій температурі зовнішнього середовища**

У цьому підрозділі ми пропонуємо розглянути вдалу спробу Є.Ф. Шведа (2006) моделювання посмертної термодинаміки під час встановлення давності настання смерті при температурі зовнішнього середовища, що змінюється.

На думку цього автора найбільш динамічно розвивається напрям визначення ДНС з позицій термометричного підходу, який в судово-медичній експертизі реалізується у виді різних математичних моделей на базі оцінки динаміки посмертного охолодження тіла і розрахунку певних значень температур на початковий період [61]. З такою думкою автора ми погоджуємося частково, бо

високотехнологічні досягнення сучасної медицини і біології пропонують вдумливим дослідникам нові підходи, а крім того, помилки визначення ДНС з позицій термометричного підходу можуть сягати 30%-50% [104], що суттєво знецінює експертну цінність зазначених методик.

Є.Ф. Швед (2006) проаналізував вітчизняну і закордонну літературу та з'ясував, що існує ціла низка математичних моделей процесу охолодження трупа. Але серед них він не знайшов жодного математичного опису, який би достатньо коректно відтворював процес охолодження трупа при значних змінах навколишнього середовища. Це практично всі випадки перебування трупа на відкритій місцевості, а також випадки, коли у приміщенні з трупом до огляду останнього відчинялись або закривались двері чи вікна, вмикали або вимикали опалення тощо. В таких умовах, вважає автор, застосування чинних способів моделювання температури трупа для визначення ДНС недопустимо [60].

Метою свого дослідження Є.Ф. Швед (2006) [60] поставив розробку алгоритмів встановлення часу смерті у мінливих умовах зовнішнього середовища на базі створення нової математичної моделі процесу посмертної зміни температури трупа, яка орієнтована на покрокове її відтворення.

Автором [60; 61] проводився безперервний моніторинг температури у глибоких частинах трупів із застосуванням створеного ним [97] апаратно-програмного комплексу для діагностики ДНС «Термит-1». Цей комплекс має портативний персональний комп'ютер, термовимірювальну приставку з паралельним портом для комп'ютера, програмне забезпечення, яке необхідно як для вимірювання температур, так і для збереження відомостей про температуру. Термовимірювальна приставка має 2 розділених термочутливих елементів. Один термодатчик розміщено на кінці голкового щупа довжиною 21 см. Він призначений для вимірювання температури в глибоких відділах трупа. Другий термодатчик розміщено в корпусі циліндричної форми для паралельного вимірювання температури зовнішнього середовища.

В своїй експериментальній роботі Є.Ф. Швед використовував 2 режими вимірювань:

I режим – вимірювання протягом 4-х секунд з роздільною здатністю  $0,01^{\circ}\text{C}$  для пошуку точки вимірювання температури тканин трупа (найбільш теплої зони);

II режим – вимірювання протягом однієї хвилини з роздільною здатністю  $0,001^{\circ}\text{C}$  для тривалого моніторингу температури в обраній точці вимірювань.

Вимірювання проводили в печінці. Труп вкладали на спину. Термощуп занурювали через прокол шкіри в проекції кута між мечоподібним відростком грудини і правою реберною дугою у напрямі спереду назад, дещо знизу догори і зліва направо під кутом  $75^{\circ}$  до фронтальної площини. Плавню змінюючи глибину занурення термодатчика під контролем показів прибору (під час I режиму



вимірювань), знаходили екстремум розподілу температури в органі за ходом занурення термощупа. Форма розподілу температур у тулубі трупа за напрямом занурення термодатчика схематично представлено на рис. 5.3 Зрозуміло, що екстремум представленого розподілу температури в тулубі трупа відповідає найбільш теплій зоні тканин за ходом занурення термощупа.

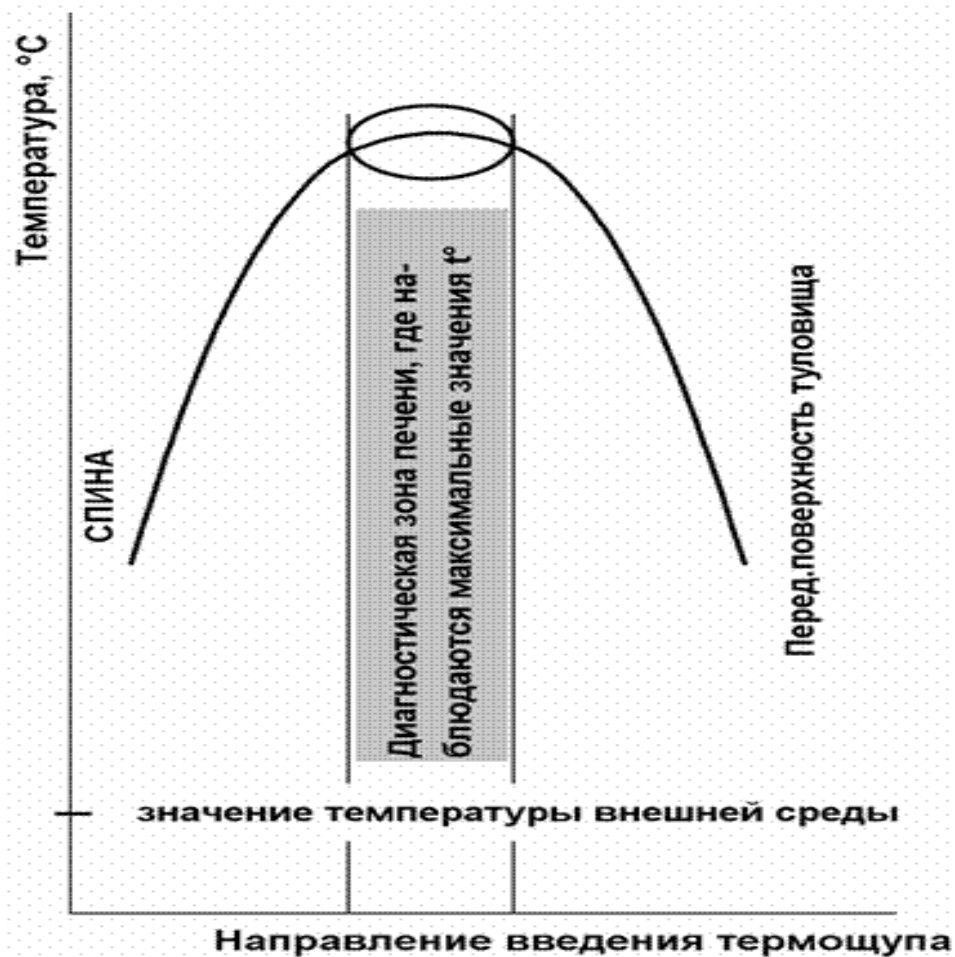


Рис. 5.3. Схема розподілу температур в тканинах трупа за ходом просування термощупа (за Є.Ф. Швед, 2006)

У найбільш теплій точці органу, яку враховано таким способом, термощуп залишали для подальших вимірювань температури.

Після закінчення вимірювань температури трупи роздягали та фіксували низку їхніх антропометричних параметрів:

- довжина тіла вимірювалася стандартним трупним ростоміром у положенні трупа лежачі на спині від підошовних поверхонь п'ят до верхньої точки волосної частини голови;

- окружність талії вимірювалася сантиметровою стрічкою в якості окружності живота суворо в горизонтальній площині на рівні пупка;

– окружність сідниць вимірювалася сантиметровою стрічкою в якості окружності, що проходить в горизонтальній площині через найбільш випнені ділянки сідниць;

– окружність грудної клітки вимірювалася сантиметровою стрічкою в якості окружності, що проходить суворо в горизонтальній площині на рівні 6-х ребер;

– окружність правого стегна вимірювалася сантиметровою стрічкою на рівні межі середньої і верхньої третин.

Після фіксації розмірних параметрів труп зважували на стандартних механічних вагах. Результати антропометрії опрацьовували методом багатofакторного лінійного регресного аналізу (статистичний пакет SPSS 13,0 for Windows), що дозволило встановити і кількісно описати взаємозв'язок між вагою трупа та його розмірними характеристиками.

Результатом роботи Є.Ф. Шведа стало створення оригінальної методики математичного моделювання посмертної температури трупа людини на базі розробленої для цього двоекспоненціальної математичної моделі (вперше ця модель для опису охолодження трупа була запропонована у 1962 р. Marshall and Hoare [118]), що дозволяє у покроковому режимі відтворювати графік охолодження трупа у мінливих умовах зовнішнього середовища у відповідності з фізичною природою змодельованого процесу. Для математичного опису процесу зміни температури трупа у мінливих умовах зовнішнього середовища Є.Ф. Швед запропонував застосувати оригінальну систему двох рівнянь, отриманих шляхом перетворення класичного рівняння Marshall and Hoare [118]:

$$\begin{cases} T = (T_0 - T_a) \times e^{Bx\Delta t} + \frac{T'_0 - T_a}{K - 1} \times (e^{Bx\Delta t} - e^{Kx\Delta t}) + T_a \\ T' = (T'_0 - T_a) \times e^{Kx\Delta t} + T_a \end{cases}$$

Оригінальна система двох рівнянь Є.Ф. Шведа є новим варіантом двоекспоненціальної моделі Marshall and Hoare (1962) з перевагою у виді можливості роздільного запуску експонент. Це дозволяє запобігти формуванню «температурного плато» під час кожного послідовного запуску моделі, що необхідно при «покроковому» моделюванні температури трупа у мінливих умовах зовнішнього середовища.

Проведений автором на 10 трупах тривалий моніторинг температури у глибоких відділах трупа з експериментальним моделюванням однієї різкої зміни температури зовнішнього повітря підтвердив адекватність нового варіанту двоекспоненціальної моделі Marshall and Hoare (1962). Нова математична модель більш чітко описує досліджуваний автором процес і забезпечує відхилення від реального температурного тренда не більше, ніж на 0,4°C.

Є.Ф. Швед стверджує, що для покрокового двоекспоненціального моделювання процесу зміни температури трупа завжди можливо підібрати таке значення  $K$ , при якому хоча і присутня невелика відмінність у формі реальної і обрахованої температурних графіків у перші години після різкої зміни температури зовнішнього середовища, але сумарний ефект цього феномена при моделюванні процесу співпадає з ефектом, що є в реальності. Різкі зміни температури зовнішнього середовища зустрічаються нечасто. Типовими є повільні добові коливання температури повітря під час перебування трупа на певній місцевості. Аналіз експериментальних даних показав, що значення константи  $K$ , які дозволять точно відтворити сумарний ефект «неупорядкованого процесу» при різних коливаннях температури середовища, змінювалися в дуже вузькому діапазоні: від 4,5 до 4,65 (середнє арифметичне значення –  $4,59 \pm 0,03$ ). Ці значення константи  $K$  не залежали від ваги трупа, характеру одягу, виду ложа трупа, абсолютних значень температури повітря, величини і напрямку її різких змін.

Автором проведено розрахунок температурних графіків при крайніх значеннях (4,5 і 4,65) константи  $K$ . Виявлено незначну різницю розрахункових температур при різних значеннях цієї константи після закінчення «періоду неупорядкованого процесу», яка не перевищувала  $0,03^\circ\text{C}$ , що відповідає лише кільком хвилинам (менше за 5) можливої похибки діагностики ДНС. Тому автор визначив правильним, не з'ясовуючи причин таких незначних розбіжностей значень константи  $K$ , у подальшому використовувати для опису «неупорядкованого процесу» значення  $K$ , що дорівнює 4,6.

Методом адаптивного підходу реалізовано алгоритм підбору індивідуальних показників теплообмінних параметрів трупа (коефіцієнт  $B$ ), що відображає особливості температурної взаємодії трупа із зовнішнім середовищем. На практичному судово-медичному матеріалі розроблена оригінальна методика визначення ваги тіла за його антропометричними параметрами (зріст, окружність грудей, живота, тазу, стегна), що дозволяє проводити обрахунок ваги тіла з високою точністю ( $P > 95$ ) під час застосування розробленої математичної моделі, зокрема, безпосередньо на місці виявлення трупа. Це сприяє підвищенню точності визначення ДНС до рівня  $\pm 0,35$  год. Також розроблено алгоритм послідовних дій судово-медичного експерта, що дозволяє врахувати виявлені закономірності для досягнення найбільшої точності визначення ДНС термометричним способом за результатами вимірювання глибокої температури під час мінливої температури зовнішнього середовища.

За твердженням Є.Ф. Шведа метод адаптивного пошуку рішення діагностичної задачі може бути визначено як ітеративний, тобто, циклічний перебір дуже великого числа значень моменту запуску моделі процесу охолодження трупа і значень константи  $B$ , що відповідає інтегральним теплообмінним параметрам трупа.

Мета ітеративного пошуку – виявлення того одного варіанту сполучення значень параметрів, що підбираються, при якому модельований температурний графік максимально точно співпаде з обома опорними точками (початковою і кінцевою) реальної вибірки процесу.

Для зручності застосування у практичній діяльності запропонованої математичної моделі розроблено автором автоматизовану комп'ютерну систему для розрахунку ДНС покроковим способом (на базі популярного табличного редактору Microsoft Excel). Її представлено на рисунку 5.4.

1	Данные об изменении t° воздуха за период, в котором производится поиск момента начала процесса изменения t° трупа				Отсчет времени, час.		t° воздуха с поправкой на точку начала процесса	Расчетные значения температур						
	дата	часы	минуты	t° воздуха	от начала периода	от момента "запуска" модели		"поверх-ти трупа"	в глубоких отделах					
2														
3	14.06.05	18	00	17,0	1	0,00	2	0,00	3	17,0	4	32,800	5	37,800
4	14.06.05	21	00	16,2		3,00		0,00		16,2		32,800		37,800
5	15.06.05	00	00	14,4		6,00		0,00		14,4		32,800		37,800
6	15.06.05	03	00	14,7		9,00		0,00		14,7		32,800		37,800
7	15.06.05	06	00	15,8		12,00		0,00		15,8		32,800		37,800
8	15.06.05	09	00	18,9		15,00		0,00		18,9		32,800		37,800
9	15.06.05	12	00	19,6		18,00		0,00		19,6		32,800		37,800
10	15.06.05	15	00	21,0		21,00		0,00		21,0		32,800		37,800
11	15.06.05	18	00	18,5		24,00		0,00		18,5		32,800		37,800
12	15.06.05	21	00	15,0		27,00		0,00		13,3		32,800		37,800
13	16.06.05	00	00	12,6		30,00		0,85		12,6		28,728		37,446
14	16.06.05	03	00	13,8		33,00		3,85		13,8		20,100		35,180
15	16.06.05	06	00	16,0		36,00		6,85		16,0		17,210		32,415
16	16.06.05	09	00	19,5		39,00		9,85		19,5		17,510		29,936
17	16.06.05	12	00	21,6		42,00		12,85		21,6		19,199		28,048
18	16.06.05	15	00	23,4		45,00		15,85		23,4		21,033		26,765
19	16.06.05	18	00	18,7		48,00		18,85		18,7		21,043		25,820
20	16.06.05	21	00	17,8		51,00		21,85		17,8		19,491		24,883
21	16.06.05	22	10	17,4		52,17		23,02		17,4		18,979		24,500
22														

Рис. 5.4. Аркуш електронної таблиці Microsoft Excel, де реалізовано алгоритм розрахунку ДНС

Автор проаналізував похибку своєї математичної системи і встановив, що помилка розрахунку ваги тіла трупа за його розмірними характеристиками не перевищує для чоловічої вибірки 2 %, а для жіночої – 4,1 %. Це відповідає вимогам до точності статистичних розрахунків (5 %).

На підставі отриманих результатів Є.Ф. Шведом (2006) [60] запропоновано наступні практичні рекомендації:

1. Проведення термометрії для діагностики ДНС слід проводити безпосередньо на місці виявлення трупа. Це дозволяє виключити можливість зміни його температурного режиму внаслідок переміщення трупа в інші температурні

умови. Для цього необхідно використати портативний електронний термометр будь-якого типу, що забезпечує необхідну точність вимірювання температури. Результати вимірювання температури термометром з точністю не більше  $0,01^{\circ}\text{C}$  можуть застосовуватися як класичний варіант оцінки теплообмінних параметрів трупа (В) по С. Henssge (1979), так і обчислень із застосуванням адаптивного підходу. Для реалізації останньої методики необхідно не менше двох вимірювань температури з інтервалом 15 хв і більше. У випадках застосування термометрів з точністю  $0,1^{\circ}\text{C}$  розрахунки ДНС застосовують лише для першого варіанту. Паралельно з вимірюванням температури трупа треба фіксувати температуру навколишнього повітря. На думку автора ідеальним для запропонованого ним метода є апаратно-програмний комплекс «Термит-1».

2. Необхідно отримати відомості про температуру зовнішнього середовища за період, що завідомо перевищує давність смерті (слідчим шляхом, довідка метеорологічного центру, відомості родичів тощо). Весь оптимально можливий посмертний період має бути розділений на короткі інтервали часу, межі яких повинні бути такими, щоб для будь-якого інтервалу часу можливо застосувати твердження сталості температури зовнішнього середовища протягом саме цього інтервалу.

3. Для розрахунків теплообмінних параметрів (В) за методикою С. Henssge (1979) у випадку відсутності відомостей про вагу тіла трупа слід провести її визначення за антропометричними показниками, використовуючи запропоновані у методиці Є.Ф. Шведа (2006) рівняння регресії відповідно до жіночої чи чоловічої статі.

Для жіночої статі:

$$\text{Weight} = -116,379 + 0,675 \cdot \text{Thorax} + 0,450 \cdot \text{Height} + 0,522 \cdot \text{Leg} + 0,133 \cdot \text{Breech}.$$

Для чоловічої статі:

$$\text{Weight} = -128,456 + 1,074 \cdot \text{Thorax} + 0,355 \cdot \text{Breech} + 0,389 \cdot \text{Height};$$

де Weight – вага тіла; Height – зріст (довжина тіла); Thorax – окружність грудної клітки; Leg – окружність стегна; Breech – окружність таза.

4. Для математичного опису процесу зміни температури трупа у мінливих умовах зовнішнього середовища треба використовувати двоекспоненціальну систему:

$$\begin{cases} T = (T_0 - T_a) \times e^{V \times \Delta t} + \frac{T_0' - T_a}{K - 1} \times (e^{V \times \Delta t} - e^{K \times V \times \Delta t}) + T_a \\ T' = (T_0' - T_a) \times e^{K \times V \times \Delta t} + T_a \end{cases}$$

де  $\Delta t$  – тривалість окремих інтервалів, на які розділено посмертний період;  $T$  – температура трупа;  $T'$  – базисна температура;  $T_a$  – температура середовища;  $K$  і  $V$  – коефіцієнти, що характеризують індивідуальні особливості температурного тренда конкретного трупа.

В якості первинних даних для пошуку часу початку процесу зміни температури трупа необхідно враховувати наступні:

– параметри, що відображають розподіл температури в трупі на момент смерті (у загальній ситуації температура у глибоких відділах тіла –  $37,8^{\circ}\text{C}$ , умовна базисна температура –  $32,8^{\circ}\text{C}$ );

– значення коефіцієнта  $K$ , що відповідає за форму і вираженість «температурного плато», дорівнює 4,6.

5. В практичній експертній роботі найбільш надійні результати діагностики ДНС отримують при комбінованому застосуванні обох способів розрахунків (з класичним розрахунком теплообмінної характеристики трупа за формулою С. Henssge (1979) і за допомогою адаптивного підходу). Якщо результати розрахунків ДНС і теплообмінних характеристик ( $B$ ), отриманих різними способами, тотожні, тоді надати перевагу слід адаптивному методу, що не має джерела помилки, яка пов'язана з недосконалістю системи обліку факторів, що впливають на цей параметр. Суттєва розбіжність результатів – це частіше за все буває під час «зламу» процесу охолодження трупа (наприклад, у разі переміщення трупа або перевертання його чи під час різких змін температури тощо, про що експерт може взагалі не знати). У таких випадках перевагу слід надати методиці обліку теплообмінних параметрів по С. Henssge (1979).

#### **5.4. Визначення ДНС при зледенінні трупа**

Багато областей України взимку мають низькі мінусові температури. Під час тривалої морозної погоди трупи людей можуть зледеніти, що ускладнює діагностику ДНС. Наразі вітчизняна судова медицина практично не має методик, що дозволяють визначати ДНС при судово-медичному дослідженні зледенілого трупа. Це суттєво знижує якість експертиз і можливості слідчих органів при розслідуванні кримінальних справ, де фігурує зледенілий труп. Як відомо, в зледенілих трупах посмертні процеси практично припиняються, а чинні способи визначення ДНС не працюють.

Існують поодинокі дослідження закордонних науковців щодо зледенілих трупів. Зокрема, L.A. Kuehn et al. (1980) зробили спробу визначити час смерті під час розтину зледенілого трупа у конкретній експертизі, але автори фактично визнали запропонований ними спосіб неспроможним.

Лише Є.О. Нацентов (2006) визначив для себе мету підвищення якості виконання судово-медичних експертиз з визначенням ДНС при зледенінні трупа в умовах мінусових значень температури зовнішнього середовища шляхом оцінки його теплофізичного стану і застосування математичної моделі процесу [63].

Є.О. Нацентов (2006) дійшов таких висновків:

1. Розроблена методика проведення термометричного дослідження з урахуванням фаз охолодження і зледеніння (охолодження тіла, стадія фазового переходу), в яких знаходиться труп, на основі експериментальних досліджень динаміки постмортальної температури при мінусових значеннях температури зовнішнього середовища.

2. Під час випробувань на біоблоках і трупах вивчено особливості динаміки температури тіла людини в умовах мінусових зовнішніх значеннях температури та визначено послідовні стадії: охолодження – фазового переходу – замерзання глибоких відділів тіла.

3. Проведено аналіз динаміки температури трупа людини на різних стадіях процесу охолодження/замерзання тіла з опрацюванням відповідних математичних методик її достовірно опису ( $P > 95$ ), зокрема, з урахуванням впливу різних зовнішніх і внутрішніх факторів (стать, вік, наявність і концентрація алкоголю в крові).

4. Розроблено алгоритм послідовних дій судово-медичного експерта для встановлення часу перебування мертвого тіла в умовах мінусових значень температури зовнішнього середовища з обчисленням часу розрахунками по авторській математичній моделі або експериментальним способом під час відтаювання замерзлого трупа з похибкою визначення ДНС, що не перевищує 10 %.

У практичних рекомендаціях Є.О. Нацентов (2006) зазначає про таке. При роботі з трупом, що тривалий час перебував в умовах низьких температур зовнішнього середовища, за мети встановлення фази, в якій перебуває труп (охолодження, фазовий перехід чи охолодження замерзлого тіла), і отримання об'єктивної інформації для визначення ДНС здійснюють дослідження за наступним алгоритмом:

1. Зледенілий труп вкладають у термокамеру або інше приміщення для відтаювання без зміни пози і зміщення одягу.

2. Записують час вкладання у термокамеру на відтавання. Визначають середню температуру повітря, під час якої виникло зледеніння тіла, а також температуру повітря в термокамері.

3. Одразу або протягом відтаювання і пом'якшення тканин трупа в труп проколом занурюють одно- чи багатоканальний термощуп, поступово просуваючи його в середні відділи трупа з фіксацією температури трупа.

4. Визначивши найбільш інерційну зону, визначаємо тут температуру, (попередньо упевнившись, що ця зона тривалий час (протягом кількох годин) має незмінну температуру, яка дорівнює  $-1,3 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ), фіксуємо її в якості температури фазового переходу.

4.1. Якщо вдало визначено інерційну зону з температурою фазового переходу, то констатуємо перебування трупа у другій стадії (фазового переходу), енергетичний процес у динаміці, тобто зледеніння трупа повністю не відбулося.

Таким чином, визначення ДНС можливе методом зворотної апроксимації – час замерзання трупа дорівнює часу відтаювання трупа.

4.2. Якщо по всій товщині трупа температура нижче температури фазового переходу і під час відтаювання має стале, хоча і повільне зростання, тоді труп зледенів повністю і перебуває у третій стадії зледеніння. В такому випадку ДНС не може бути визначена. Експерт може встановити лише час, що необхідний для повного замерзання тіла.

5. Спостерігаючи за температурою в інерційній зоні трупа, фіксуємо час, коли температура в інерційній зоні перевищить рівень температури фазового переходу – інтервал часу з моменту переміщення трупа на відтаювання до моменту перевищення температури фазового переходу в найбільш інерційній зоні, який є часом відтаювання трупа, тобто часом зворотного фазового переходу.

6. З моменту закінчення відтаювання, не змінюючи положення термодатчика та реєструючи температуру трупа, отримуємо вибірку процесу зміни температури трупа.

7. Обраховуємо час зледеніння трупа, використовуючи для цього метод моделювання охолодження трупа за двоєкспоненціальній математичній моделі Є.Ф. Шведа у авто{рській модифікації, а також розрахунок тривалості фазового переходу за запропонованими математичними рівняннями:

$$\left\{ \begin{array}{l} T = (T_0 - T_a) \cdot e^{B \cdot \Delta\tau} + \frac{T'_0 - T_a}{K - 1} \cdot (e^{V_t \cdot \Delta\tau} - e^{V_k \cdot \Delta\tau}) + T_a \\ T' = (T'_0 - T_a) \cdot e^{K \cdot B \cdot \Delta\tau} + T_a \end{array} \right.$$

де  $\Delta\tau$  – тривалість окремих інтервалів, на які розділено посмертний період;  $T$  – температура трупа;  $T'$  – базисна температура;  $T_a$  – температура середовища;  $B$ ,  $V_k$  і  $K$  – коефіцієнти, що відображають індивідуальні теплофізичні параметри трупа, глибоких його шарів ( $V_t$ ) і поверхневих шарів ( $V_k$ ).

8. Наступним етапом отримуємо тривалість зворотного фазового переходу за такою формулою:

$$m_{офн} = 1,949 \cdot m_{фн} - 0,837 \cdot t_{разм} + 0,287 \cdot вес;$$

де  $m_{фн}$  – тривалість прямого фазового переходу (год.);  $m_{офн}$  – тривалість зворотного фазового переходу (год.);  $t_{разм}$  – температура повітря, що було навколо трупа при відтаюванні;  $вес$  – вага трупа (кг).

9. Інформування правоохоронних органів про ДНС (або тривалість замерзання трупа) із зазначенням похибки визначення в інтервалі  $\pm 10\%$  годин.



## РОЗДІЛ 6

### ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ІНОЗЕМНИХ АВТОРІВ, ЗВЕДЕНИМИ В ТАБЛИЦІ

Комплексне дослідження трупних явищ і умов, при яких вони змінюються, широко застосовується для визначення ДНС. Зведені в одну таблицю, результати таких досліджень є надійним, і стабільно швидким способом вирішення даного питання судовими медиками. Переваги такого способу очевидні – якщо одно або декілька трупних явищ не дають точного результату, то в комплексі з іншими, зокрема, і не судово-медичними даними (ентомологічними, ботанічними та ін.) виходить чітка картина виникнення і розвитку посмертних процесів, завдяки якій об'єктивно і повно вирішується питання про ДНС.

Нижче наведено популярний в країнах Західної Європи табличний спосіб визначення ДНС. Він простий і логічний, не вимагає тривалої додаткової підготовки судово-медичних експертів (див. таблицю 6.1).

Таблиця 6.1

Визначення часу настання смерті (зі змінами, по Hansen, 1965)

Ознака	Час, що минув з моменту смерті
1	2
<b>Імовірні ознаки смерті</b>	
<i>Помутніння рогівки:</i>	
При відкритих очах	Близько 1 год.
При закритих очах	Близько 1 доби
<i>Відчуття охолодження:</i>	
Відкритих частин тіла	Близько 1-2 год.
Закритих частин тіла	Близько 4-5 год.
<b>Трупні зміни</b>	
<i>Трупні плями:</i>	
Раніше за все у нижче розміщених ділянках тіла	Близько ½ год.
На інших ділянках тіла	Близько 1 год.
Виявлене злиття	Близько 2 год.
Виразене злиття	Близько 4 год.
Під тиском пальця бліднуть	До 10 год.
Не зникають при натисканні пальцем	Понад 12 год.
Переміщення при зміні положення тіла повне	До 4 год.

Продовження таблиці 6.1

1	2
Переміщення при зміні положення тіла неповне	6-12 год.
<i>Групне залякання:</i>	
Виявляється на скронево-нижньощелепному суглобі	Близько 2-3 год.
Охоплює усе тіло	Близько 8-10 год.
Поновлюється після насильницького руйнування	Близько 7-8 год.
Початок спонтанного руйнування	Близько 2 діб
Повне руйнування	Близько 3-4 діб
<i>Групне розкладання:</i>	
Гнильна венозна сітка, зелене забарвлення усієї черевної стінки	Близько 2 діб
<i>Гниття трупа:</i>	
Яйця мух у носі, очах, роті, вухах	Кілька годин
Живі личинки у помірній кількості	Десь 24 год.
Живі личинки у великій кількості зі слідами на шкірі	½-1 тиждень
Лялечки	1-2 тижні
Пусті кокони	2-3 тижні
<i>Визначення давності настання смерті при перебуванні тіла у воді:</i>	
Наявність мацерації на кінчиках пальців	5-6 годин
Повністю мацерована шкіра на кінчиках пальців	Через 24 год.
Розповсюдження мацерації на всі долоні	2-3 доби
Розповсюдження мацерації на тил кисті	5-6 діб
Відшарування епідермісу з пальців і долонів	Через 1 тиждень
Обличчя і шия забарвлені у брудно-синій колір	Через 2 доби
Обличчя і шия забарвлені у брудно-зелений колір	Через 2 тижні
Увага! У холодний період року замість діб підставляти тижні, а замість тижнів – місяці	

В.М. Смольянінов (1975) проводив групування чинників, які впливають на орієнтовне визначення ДНС (див. таблицю 6.2).

Таблиця 6.2

Орієнтовні терміни трупних змін та чинників, які впливають на них (по В.М. Смольянінову, 1975)

Ознака	Час її появи відносно моменту настання смерті
1	2
Збереження тепла трупом на дотик	2-4 год.
Збереження тепла у пахвових ділянках	6-8 год.
Повне охолодження трупа	До 24-30 год.

Продовження таблиці 6.2

1	2
Поява трупних плям Зникнення трупних плям під тиском пальця Збліднення трупних плям під тиском пальця Трупні плями не зникають і не бліднуть під тиском пальця	2-4 год. 12-16 год. До 48 год. Понад 48 год.
Поява трупного залякання Повний розвиток трупного залякання Руйнування трупного залякання	2-4 год. До 24 год. До 3 діб
Відповідна реакція м'язової мускулатури обличчя на електричне подразнення: – трикратна – двократна – однократна	До 2,5 год. До 5 год. До 8 год.
Механічна збуджуваність м'язів	До 4-8 год.
Утворення плям Лярше	4-5 год.
Реакція зіниць на атропін і пілокарпін	До 24 год.
Вимірювання температури: – у пахвових ділянках 31°C 26°C 20°C – ректальна температура: 33°C 29°C 25°C 22°C	До 6 год. До 12 год. До 18 год. До 6 год. До 12 год. До 18 год. До 24 год.
Цикл розвитку кімнатних мух: Наявність яєць Наявність яєць і личинок Переважаюча кількість личинок Утворення лялечок	Десь 24 год. Десь 24 год. 1 тиждень Понад 1 тиждень
Утворення трупної зелені у клубових ділянках (влітку) Початок гнильної емфіземи (влітку) Виражена гнильна емфізема (влітку) Утворення гнильних пухирів, у яких епідерміс легко відділяється Гнильне розм'якшення трупа Скелетований труп зі збереженими з'єднаннями Скелетований труп, що розпався на частини	1-1,5 доби 3 доби і більше Понад 5 діб Десь 2 тижні 3-4 місяці Не менше року Понад 5 років
Початкові прояви муміфікації на трупах дорослих Повна муміфікація трупа дорослої людини Муміфікація трупа новонародженої дитини	2-3 місяці 6-12 місяців 3-4 місяці
Початок утворення жировоску трупа дорослої людини Повне перетворення трупа дорослої людини у жировіск Перетворення на жировіск трупа новонародженої дитини	2-3 місяці <b>Через 1 рік і пізніше</b> 4-5 місяців

М.П. Марченко і В.І. Кононенко (1991) справедливо відзначають, що розкладання БТ непохованих трупів є процесом комплексним, таким, що складається з руйнування трупа птахами і тваринами та процесу біологічного розкладання (мікроби, плісняві гриби, комахи). Мікроорганізми і комахи беруть участь в розкладанні всіх трупів. Далі вони наводять дані В.П. Петрова (1967) з цього питання (див. таблицю 6.3).

Таблиця 6.3

Характеристика стану трупів, наявність ознак біологічного розкладання і пошкоджень тваринами залежно від календарного періоду знаходження трупів в умовах зовнішнього середовища (по В.П. Петрову, 1967, цит. по М.І. Марченку і В.І. Кононенку, 1991)

Місяці		ДНС, дні	Стан трупа	Біологічне розкладання		Пошкодження тваринами	
Зникнення людини	Знаходження людини			Гнит-тя	Енто-мо-фауна	Гри-зу-нами	Вели-кими твари-нами
Липень	Липень	4,5	Цілий труп	+	+	-	-
Жовтень	Жовтень	5,5	Цілий труп	+	-	-	-
Серпень	Серпень	25	Частково скелетова-ний, внутрішні органи зруйновані	+	+	-	-
Липень	Липень	30	Майже повністю скелетований	+	+	-	-
Серпень	Вересень	40	Повністю скелето-ваний	+	+	-	-
Травень	Липень	53	Майже повністю скелетований	+	+	-	-
Грудень	Квітень	92	М'які тканини і внут-рішні органи частково відсутні	+	-	-	-
Грудень	Квітень	115	М'які тканини і внут-рішні органи частково відсутні	+	-	+	+
Грудень	Квітень	135	Майже цілий труп	+	-	+	-
Жовтень	Квітень	191	Частково скелетований	+	-	-	+
Січень	Серпень	220	Майже повністю скелетований	+	+	+	+
Листопад	Липень	223	Скелет зі зв'язками	+	+	-	+
Жовтень	Червень	240	Майже повністю скелетований	+	+	+	+
Червень	Квітень	312	Скелет, що розпався по суглобах	+	+	-	-
Жовтень	Жовтень	377	Скелет з невеликими залишками м'яких тканин	+	+	+	+

Спроби, що аналогічні описаним вище, зроблені А.А. Матишевим (1976), а результати зведено ним в наведену нижче таблицю 6.4. У ній ранні й пізні трупні явища вивчено з позицій часу їх появи і повного розвитку.

Таблиця 6.4.

Визначення давності настання смерті по видам і термінам виникнення трупних явищ (по А.А. Матишеву, 1976)

Трупні явища	Час появи після смерті	Повний розвиток
Трупні плями	Гіпостаз 1,5-2 год.	Стаз 10-24 год. Імбібіція після 24-36 год.
Трупне залякання	Початок: 1-3 год. Усі м'язи: через 5-6 год. Руйнування трупного залякання через 3-7 діб	Через 20-24 год.
Трупне охолодження	Обличчя і кисті – 1-2 год. Тулуб – 4-5 год.	Через 24 год.
Аутоліз	2-4 год.	Різні терміни
Гниття	24-48 год.	Різні терміни
Муміфікація	Перший місяць	4-6 місяців і більше
Жировіск	2-3 місяці	6-12 місяців і більше
Торф'яне дублення	Не визначено	–

Вивченням орієнтовних термінів розвитку пізніх трупних явищ займалися Г.Б. Дерягін і З.Й. Тараскіна (1996). Результати їхніх напрацювань наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Орієнтовні строки виникнення та розвитку трупних змін (по Г.Б. Дерягіну і З.Й. Тараскіній, 1996)

№ п/п	Трупні явища	Строки виникнення і розвитку
1	2	3
1	Руйнування трупного залякання	Початок 3 доби
2	Трупна зелень у клубових ділянках:	Початок 3 доби
2.1	– влітку на відкритому повітрі	Близько доби
2.2	– у приміщенні при кімнатній температурі	2-3 доби
3	Позеленіння шкіри всього черева	3-5 діб
4	Позеленіння шкіри усього трупа (за відсутності мух)	8-10 діб
5	Гнильна венозна сітка	3-4 доби
6	Виражена гнильна емфізема	2-й тиждень

Продовження таблиці 6.5

1	2	3
7	Поява гнильних пухирів	2-й тиждень
8	Гнильне руйнування ( за відсутності мух)	3 місяці
9	Скелетування зі збереженням зв'язкового апарату	1-2 місяці
10	Скелетування з руйнуванням зв'язкового апарату	1-3 роки
11	Мухи:	
	11.1 Наявність яйцекладок	1-3 доби
	11.2 Наявність яйцекладок і личинок	Більше 3 діб
	11.3 Переважання личинок	Від 3 діб
	11.4 Поява лялечок	Більше 2 тижнів
	11.5 Поява мух	20-30 діб (15-20°C); 15-20 діб (20-25°C); 9-15 діб (25-30°C)
12	Початок муміфікації	2 тижні – 2 місяці
13	Повна муміфікація	1-12 місяців
14	Початок утворення жировоску	1 місяць
15	Повне утворення жировоску	Близько року

Судові медики А.С. Лісовий і Л.Л. Голубович також пропонують відомості, зведені в таблицю, для визначення ДНС (див. таблицю 6.6).

Таблиця 6.6

Визначення ДНС (по А.С. Лісовому і Л.Л. Голубовичу, 2007)

Критерії визначення давності настання смерті	
1	2
По трупним плямам (за їхніми стадіями)	Гіпостаз (1-12 год.). Під тиском зникають і поновлюються через 1-5 хв. Стаз (12-48 год.). Під тиском бліднуть і поновлюються через 10-60 хв. Імбібіція (понад 48 год.). Під тиском колір не змінюється
По трупному заляканню	Починається через 1-2 год. з жувальних м'язів. Повне залякання – через 12-24 год. Зворотній розвиток – через 48-72 год.
По трупному охолодженню	Абсолютне свідчення настання смерті – падіння температури нижче 20°C. Температура за годину в середньому знижується на 1°C
По трупному висиханню	На рогівці не прикритих повіками очей через 3-6 год. – плями Лярше. Слизові оболонки губ брунатно-рудого кольору через 3-7 год.

1	2
По суправітальним реакціям і змінам електричного опору шкіри	Реакція м'язів очей на електричне подразнення спостерігається з різною силою до 24 год., м'язів обличчя і шиї до 5-7 год. Падіння електричного опору шкіри у біологічно активних точках – локально через 1-4 год., збільшених ділянок до 1-3 см у діаметрі (наприклад, за рахунок крововиливів) – через 12-36 год.
По трупному гниттю	Перші ознаки у виді плям на шкірі брудно-зеленого кольору проявляються в проекції сліпої кишки – права клубова ділянка (24 год.)
По змінам кісток і зубів	Зміна кольору цементу зубів на блідо-рудий і руйнування пульпи. Утворення нерівностей, шорсткості, западин і випуклостей на поверхні кісток за рахунок ерозії – початок явища через 2-5 років

Робота з трупним матеріалом під час вивчення можливостей вирішення питання про ДНС на сучасному етапі правового і законодавчого забезпечення наукових досліджень вимагає певних знань і алгоритму дій. Тому методичні рекомендації В.Д. Мішалова, В.В. Войченка і В.Т. Юрченка (2016), що визначають порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі, для наукових досліджень, з'явилися вчасно.

У своїх висновках автори підкреслюють, що фахівець, що здійснює дослідження з науковими цілями, повинен планувати і проводити ці дослідження з урахуванням чинних принципів біоетики й правових норм, які регулюють дане питання. Дослідник має діяти на підставі угоди про співпрацю між адміністрацією медичного навчального або науково-дослідницького закладу і бюро судово-медичної експертизи щодо можливості використання архівного матеріалу та/або вилучення біологічного матеріалу з трупа, дотримуючись при цьому певного алгоритму дій. Науковець-дослідник повинен реалізовувати принцип мінімізації отримання «дозвільних» документів шляхом використання архівного матеріалу бюро судово-медичної експертизи та/або шляхом комплексного методологічного підходу задля реалізації поставленої наукової мети. Крім того, треба дотримуватись принципу поваги гідності особи – у разі відсутності зажиттєвого волевиявлення померлої особи вилучати у неї частини тіла, органи і тканини з науковою метою лише за наявності добровільної інформованої згоди родичів померлої особи (чи інших законних представників) при наявності у цих родичів дозволу на поховання тіла. На останок автори нагадують необхідності дотримання принципу конфіденційності – якщо наукова інформація, яка отримана в процесі наукового

дослідження, може призвести до ідентифікації особи померлого, то науковець повинен зберігати цю частину інформації у таємниці.

Приєднуємося до думки В.Д. Мішалова та співавторів (2016) і пропонуємо науковим дослідникам, аспірантам і докторантам ретельно вивчити методичні рекомендації та застосовувати їх у своїй роботі.



## РОЗДІЛ 7

### ІСТОРИЧНІ ДОВІДКИ

Цей розділ присвячено маловідомим історичним фактам і біографіям видатних науковців, що будуть, на нашу думку, цікавими і повчальними для широкого судово-медичного загалу.

#### 7.1. Історична довідка щодо М.М. Белоглазова

Історичну довідку про М.М. Белоглазова складено за інформацією сучасних судових медиків В.Б. Шигеєва і С.В. Шигеєва (2014) та В.Б. Шигеєва (2017) [101; 102, с. 228-230]

Вважаємо за доцільне поширити раніше невідому, але важливу для судових медиків інформацію про видатного медика М.М. Белоглазова, яким у 1903 р. було описано феномен «котячого ока». Багато років ім'я та по-батькові Белоглазова не повідомлялось, але В.Б. Шигеєв і С.В. Шигеєв (2014) провели дослідницьку роботу в архівах і з'ясували, що Михайло Михайлович Белоглазов народився 08.11.1859 р.

Вперше В.Б. Шигеєв і С.В. Шигеєв (2014) виявили «лекаря Белоглазова Михаила» у Російському медичному списку на 1887 р., який видано медичним департаментом Міністерства внутрішніх справ. Далі у аналогічних списках на 1895, 1897, 1899, 1902 і 1908 рр. він згадується як Белоглазов Михайло Михайлович. У 1884 р. він отримав вчене звання «лекарь», закінчивши медичний факультет Московського університету.

Він спочатку працював земським лікарем у м. Козлов Тамбовської губернії у ранзі надвірного радника. Потім М.М. Белоглазов там же працював вільно працюючим лікарем у ранзі колезького радника, що відповідно табелю про ранги належить до VI класу, а статутне звернення – «Ваше высокоблагородие», яке відповідає сучасному «полковник».

З архівної довідки Державного архіву Тамбовської області, яку люб'язно надав дослідникам Шигеєвим начальник бюро судово-медичної експертизи Тамбовської області Л.М. Курзін, з'ясовано додаткову інформацію. М.М. Белоглазов, колишній член Козловської повітової управи, походить з селян Моршанського повіту Тамбовської губернії. Він мав у власності 25 десятин землі<sup>4</sup> при селі Ново-Бокіно Козловського повіту. М.М. Белоглазов був одружений з дочкою священника Марією Іванівною Маловою і мав спільну з нею доньку Клавдію,

---

<sup>4</sup> Десятина – російська земельна міра площини, яка дорівнює 109,25 соткам або 1,09 га.

08.11.1885 р.н. У листуванні Лікарського відділення Тамбовського губернського правління за 1913 р. є останній запис про призначення на посаду лікаря Козловської чоловічої гімназії. Також відзначено, що колезький радник М. Белоглазов нагороджений орденом святого Станіслава 3 ступеня<sup>5</sup>.

В.Б. Шигеев (2017) щодо проби М.М. Белоглазова. Вперше вона наводиться в «Основах судової медицини» 1938 р., де А.П. Курдюмов наводить 3 способи стиснення очного яблука: «при сдавлении сверху и снизу зрачок принимает удлиненную горизонтальную форму, при сдавлении с боков – вертикальную, как у кошки, при сдавлении с трех сторон – треугольную (Белоглазов)». При цьому всі три способи він приписує нібито Белоглазову [48]. Нажаль підтвердити або спростувати цей факт ми наразі не можемо тому, що літературне першоджерело авторами Шигеевими не знайдено. Відомий лише рік опису, який навів професор М.І. Райський (1953, с. 37) у посиланні до глави 4 «Умирание и смерть»: «Проба Белоглазова, 1903».

Далі В.Б. Шигеев (2017) пише, що ним опрацьовано всі відомі малочисельні публікації М. Белоглазова (1896-1905). Вивчено багато літератури за 1903 р., зокрема, німецький «Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen» і французький «Annales d'Hygiene publique et de Medecine legale» журнали, медична газета «Deutsche medicinische Wochenschrift», де так любили публікуватися російські автори, журнали «Вестник общественной гигиены, судебной и практической медицины» і «Современная медицина и гигиена», щотижнева медична газета «Русский врач», «Московская медицинская газета», протоколи і праці Тамбовського фізико-медичного товариства. Нажаль поки що без позитивного результату.

## 7.2. Історична довідка щодо Ріпо (Ripault L. H. A.)

Луїс Генрі/Анрі Антуан Ріпо (Louis Henry Antoinc Ripault) – французький лікар, що народився у 1807 р., а помер у 1856 р. [14, 75]. За даними В.Б. Шигеева (2017) – Ріпо Луї Анрі [102, с. 230].

Далі В.Б. Шигеев розповідає про таке. У січневому номері «Анналов общественной гигиены и судебной медицины» за 1846 р. (Annales d'Hygiene publique et de Medecine legale, 1846, XXXV, 442-445) у розділі, що присвячено підсумкам конкурсу, який відкрито у 1845 р. під гаслом «Діла, а не слова», серед конкурсних робіт фігурує резюме месьє Ріпо «Нова ознака смерті: якщо людина

---

<sup>5</sup> Імператорський і Царський орден святого Станіслава – орден Російської імперії. Орден 3 ступеня – самий молодший у порядку старшинства російських орденів. Його отримували практично всі, хто мав встановлений термін служби і класні чини. Він давав право на потомствене дворянство.

померла, тоді при стисканні очного яблука в двох протилежних напрямках кругова форма зіниці втрачається, якщо живий – зіниця зберігає свою форму». В журі конкурсу відомі фахівці, такі як Байяр, Орфіла, Девержі. Нажаль результати конкурсу залишились невідомими. Але майже протягом кількох місяців цю новину було передруковано у двох англomовних виданнях. Зокрема, у травневому номері «The London Medical Gazette, or Journal of Practical Medicine» (vol. II, p. 783) за 1846 («Лондонский медицинский бюллетень, или журнал практической медицины»), виданому в Лондоні, заявлено про «нову ознаку смерті від Ріпо (new Sign of Dauth by Ripault)». Публікація ідентичного змісту надрукована і у «Щоквартальному резюме удосконалень і винаходів медичних наук» у липневому номері «The American Journal of the Medical Sciences» (vol. XII, p. 262) за 1846 р. («Американский журнал медицинских наук»), друкувався у Філадельфії-Лондоні за редакцією Ісаака Хейса. З того часу у англomовних виданнях з судової медицини згадується ознака Ріпо. У вітчизняних виданнях ця ознака ніколи за «своїм ім'ям» не цитувалася. Але наші фахівці теж не залишили поза увагою цей феномен. Так, Н.А. Оболонський у своєму «Посібнику ...» (1894) пише: «При сдавливаніи глаза пальцами въ двухъ противоположныхъ направленіяхъ, зрачекъ принимаетъ овальную или неправильную форму (у мнимоумершихъ онъ остается круглымъ)» [102, с. 227, 228].

### 7.3. Історична довідка щодо О. Прокопа<sup>6</sup>

Отто Герхард Прокоп (народився 29 вересня 1921 р. в Санкт-Поельте, а помер 20 січня 2009 р. в Оттендорфі (поблизу Кіля) був австро-німецьким судовим лікарем і судовим серологом, визнаним міжнародною медичною спільнотою як судовий медик і дослідник.

Після закінчення Державної гімназії в Зальцбурзі О. Прокоп, син лікаря, вступив до медичного факультету у Відні в 1940 р., але змушений був перервати навчання через два семестри, оскільки був призваний до німецького вермахту. Після звільнення з американського полону О. Прокоп залишився в Німеччині, продовжив навчання в кінці 1945 р. в Бонні та закінчив університет у 1948 р., склавши державний іспит. Потім він захистив докторську дисертацію на тему пероральної імунізації (1953) і став професором (1956). Згодом він продовжував працювати в Бонні та читав лекції в галузі судової медицини, включаючи лекції про групи крові людини і про окультизм.

Наприкінці 1956 р. О. Прокоп перейшов до університету ім. Гумбольдта в Східному Берліні, щоб у лютому 1957 р. зайняти посаду директора Інституту

<sup>6</sup> За матеріалами електронних ресурсів [41] і [122].

судової медицини. Посада була вакантною з часу виїзду Віктора Мюллера-Гесса у Вільний університет Берліна в 1949 р.

Крім того, О. Прокоп тимчасово взяв на себе обов'язки комісара інститутів судової медицини та криміналістики університетів Лейпцига та Галле (Заале). Був також директором Інституту переливання крові в Берліні-Ліхтенберзі. За час своєї роботи О. Прокоп мав значний вплив на систематичне удосконалення судової медицини в обох німецьких державах і створив власну наукову школу. Він також був успішним дослідником у сфері груп крові та серології, генетики та ракових досліджень. Наступником О. Прокопа у вересні 1987 р. став (його студент у минулому) Гюнтер Гезерик.

20 січня 2009 р. Отто Прокоп помер у віці 87 років. Його могила знаходиться на кладовищі Доротеенштадт у Берліні.

Отто Прокоп був одружений і мав двох дітей. Його братами були Людвіг Прокоп, Хайнц Прокоп і Гуннар Прокоп.

Завдяки своїй роботі вченого та викладача університету та директора Східно-Берлінського інституту О. Прокоп вивів німецьку судову медицину на рівень національного та міжнародного визнання.

Його науковий доробок включає понад 600 оригінальних статей і майже 500 основних лекцій. Вони можуть бути віднесені до наступних трьох основних тем:

- патологічна анатомія і насильницька смерть;
- судова серологія, генетика та онкологія;
- медичні питання та наукові думки щодо ненаукових методів лікування.

У останньому пункті О. Прокоп в своїх роботах і лекціях вів боротьбу з окультизмом і «парамедичною практикою». Він виступав в якості воротаря, який, серед іншого, перешкоджав поширенню інтересу до парапсихології в Радянському Союзі та Німецькій Демократичній Республіці. Як відвертий скептик, він боровся як і проти парапсихології, так і проти таких методів, як ходьба, окультизм і пара- або альтернативне медичне лікування.

У сфері судової серології, генетики та танатології О. Прокоп, як ініціатор і промоутер експериментальної роботи, вивчив фундаментальні основи постмортального утворення синильної кислоти, механізму падіння-перевороту (спрощено: травматична черепно-мозкова травма внаслідок ударних хвиль), оцінка смерті часу, смерть у воді, «сверхширокореакційна» реакція, стан вогнепальних ран і багато іншого.

Він виконав понад 40 000 розтинів.

О. Прокоп був головою ради експертів і належав до Ради медичних наук при міністрові охорони здоров'я Німецької Демократичної Республіки. У 1967 р. він став одним із членів-засновників Товариства судової медицини в Німецькій Демократичній Республіці і був його головою. Він був співредактором Журналу

юридичної медицини, членом Академії наук у Берліні, почесним доктором і почесним професором Лейпцігського університету, токійського університету наук Сегеду і Тейкі, а також почесним членом або членом-кореспондентом у 20 вітчизняних та іноземних професійних медичних спілок. О. Прокоп завжди зберігав свою особисту незалежність, не піддавався ідеологічним обмеженням і ніколи не був членом політичної партії.

У 1981 р. він був удостоєний Національної премії першого класу Німецької Демократичної Республіки в галузі науки і техніки.

#### 7.4. Історична довідка щодо М.І.В. Orfila

Матьє Йосип Бонавентура Орфіла (Mathieu Joseph Bonaventure Orfila) народився 24 квітня 1787 р. у Маон, Менорка, Королівство Іспанія. Помер 12 березня 1853 р. (65 років) у Парижі, Іль-де-Франс, Друга французька імперія. Громадянство Іспанії. Альма-матер – університети Валенсії і Барселони.

Інший переклад його імені – Матьє Джозеф Бонавентура Орфіла (каталонською: *Mateu Josep Bonaventura Orfila i Romger*) [57].

Матьє Джозеф Бонавентура Орфіла (1787–1853) [58], якого часто називають «Батьком токсикології», був засновником судової медицини ХІХ століття. Орфіла працював, щоб зробити хімічний аналіз рутинною частиною судової медицини. Він також досліджував асфіксію, розкладання тіл і ексгумацію. Він допоміг розробити тести на наявність крові в судовому контексті та вважається одним з перших, хто використовував мікроскоп для оцінки плям крові та сперми. Він також працював над поліпшенням системи охорони здоров'я та медичної підготовки.

Народившись на іспанській території на острові Мінорка, Орфіла вперше вивчав медицину у Валенсії та Барселоні, перш ніж вчитися в Парижі. Його перша велика робота «*Traité des poisons tirés des rignes minéral, végétal et animal; ou, Toxicologie générale*», була опублікована у 1814 р. Після невдалої спроби стати професори хімії в медичних коледжах Іспанії, він повернувся до Франції. У 1816 р. він став царським лікарем французького монарха Людовика ХVІІІ. У 1817 р. він став професором хімії в Паризькій Атене і опублікував «*Eléments de chimie médicale*» про медичне застосування хімії. У 1818 р. він опублікував «*Secours à donner aux personnes empoisonnées ou asphyxiées*», де він зміг розкрити основи медичної токсикології. У 1819 р. він став французьким громадянином і був призначений професором медичної юриспруденції. Через чотири роки він став професором медичної хімії.

Орфіла став деканом медичного факультету в 1830 р. і реорганізував медичну школу, підвищив освітні вимоги до прийому на навчання для майбутніх лікарів і запровадив більш суворі процедури обстеження хворих. Він також допомагав

створити лікарні та музеї, спеціальні клініки, ботанічні сади, центр розтину в Кламарі та нову медичну школу в Турі.

Протягом своєї довгої кар'єри Орфіла багато разів виступав в якості медичного експерта у широко розповсюджених кримінальних справах і став визнаним фахівцем, але іноді суперечливим громадським діячем. Визначившись у своїх методах, Орфіла стверджував, що миш'як у ґрунті навколо могил може потрапити в тіло трупа і тоді можливий хибний посмертний діагноз отруєння. Він провів багато досліджень і наполягав, щоби дослідження ґрунту було частиною процедури у всіх випадках ексгумації.

Він був видатним членом паризької соціальної та інтелектуальної еліти, регулярним відвідувачем (і господарем) наукових салонів у 1820-х і 1830-х роках. Але його ревно діяльність як декана, його новітні плідні твори про поляризаційні дослідження, а також його палка промонархічна політика створили йому численних ворогів. Після того, як він був знятий з посади декана під час революції 1848 р., була створена комісія для розслідування незаконних дій його під час перебування на посаді, але комісія не знайшла жодної проблеми. У 1851 р. він був реабілітований і обраний президентом Академії медицини.

## ПІСЛЯМОВА

У 2-му виданні монографії ми узагальнили розширений перелік судово-медичних літературних джерел, що опубліковані за проблемою визначення ДНС – частково через обмеження об'єму монографії, а в більшій мірі – подекуди через неактуальність запропонованих окремих методик, або неможливість застосування їх у реальній судово-медичній практиці. Проведений аналіз результатів опублікованих досліджень свідчить про намагання вчених всебічно вивчити трупні зміни і запропонувати отримані критерії для практичного застосування при вирішенні цієї важливої проблеми. Все викладене вище вказує на перманентний пошук надійних, стійких критеріїв, які б давали можливість однозначно трактувати ті чи інші посмертні явища, що спостерігаються в організмі, та які б давали можливість відносно точно визначати давність настання смерті.

Ми вважаємо, що тільки комплексний підхід до вивчення посмертних змін тканин та органів людського організму та тварин може наблизити дослідників до більш об'єктивного визначення ДНС. В той же час ми не виключаємо можливість, що якраз дослідження ще не вивчених структур чи окремих тканин та органів із застосуванням сучасних методів і новітньої апаратури може привести дослідників до вирішення даної проблеми. Звичайно, практичні судово-медичні експерти чекають на прості й доступні методи та критерії, які б дозволили вже на місці події давати слідчим інформацію щодо давності настання смерті з максимально можливим наближенням до реального часу, а в умовах моргу та лабораторних відділень – ще більше звужувати визначені напередодні межі часу. Це буде сприяти швидкому розкриттю злочинів проти життя людей.

Наприклад, у Запорізькому та Харківському обласних бюро судово-медичної експертизи судово-медичні експерти, що в якості спеціалістів виїжджають для огляду трупів на місце пригоди, широко користуються валізою судово-медичного експерта, яка укомплектована пружинним динамометром для тиснення на трупні плями, двома термометрами (спиртовим – для визначення температури повітря та ртутним – для вимірювання температури в прямій кишці), генератором електричних тестових дій (ЕЗМ-2) для визначення ступеня відповіді на електричні подразнення, металевою лінійкою для перевірки можливості утворення ідіомускулярної пухлини, 1 мл шприцями для забору скловидної рідини ока на місці виявлення трупа, наборами реактивів (пілокарпін, атропін) для виявлення реакції райдужки на дію хімічних подразників, розчини перекису водню і бензидину для виявлення слідів крові, номограми і довідкові таблиці для визначення ДНС за первинними, ранніми і пізніми трупними явищами, які використовуються спеціалістом у відповідності з обставинами пригоди, станом трупа, зокрема, проявами посмертних змін. Звичайно,

у валізі знаходяться й інші інструменти, пристосування, пакувальні матеріали для забирання речових доказів.

У відділах судово-медичної експертизи трупів зазначених судово-медичних закладів для визначення ДНС застосовується більш широке апаратно-діагностичне обладнання. Вивчення динаміки трупних явищ і результатів лабораторних досліджень щодо ДНС завжди дає позитивний результат.

Автори 2-го видання впевнені, що вітчизняний судово-медичний загал зможе отримати необхідну допомогу із запропонованої монографії під час здійснення експертних завдань при визначенні давності настання смерті.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдеев М.И. Курс судебной медицины / М.И. Авдеев. – М.: Госюриздат, 1959. – 711 с.
2. Бабкіна О.П. Вплив прижиттєвих захворювань на імунні показники крові загиблих від травм при визначенні часу настання смерті: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.25 – «Судова медицина» / О.П. Бабкіна. – Київ, 1998. – 20 с.
3. Бачинський В.Т. Визначення давності настання смерті за фазовою картографією зображення біологічних тканин / В.Т. Бачинський / Буковинський медичний вісник. – 2007. – Т. 11. – № 4. – С.149-152.
4. Бачинський В.Т. Дослідження статистичної структури деполяризації лазерного випромінювання тканиною печінки для диференціації настання смерті в результаті механічної асфіксії або крововтрати / В.Т. Бачинський, О.В. Павлюкович, В.Д. Мішалов, О.Я. Ванчуляк // Український медичний альманах – 2010 – Т. 13. – № 1. – С.101-103.
5. Бачинський В.Т. Исследование ликвора в судебно-медицинской практике определения давности наступления смерти / В.Т. Бачинский О.Я. Ванчуляк М.С. Гарздюк // Вестник судебной медицины. – 2015. – Том 4. – № 4. – С. 8-11.
6. Бачинський В.Т. Лазерна поляриметрія тканин трупа людини для встановлення давності настання смерті / В.Т. Бачинський // Український судово-медичний вісник – 2008. – Т. 21 – № 1. – С. 19-23.
7. Бачинський В.Т. Лазерна спектрофотополариметрія біологічних тканин людини в розробці об'єктивних критеріїв визначення давності настання смерті та часу утворення гематом : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук: спец. 14.01.25 “Судова медицина” / В.Т. Бачинський. – Київ, 2009. – 35 с.
8. Бачинський В.Т. Лазерно-полариметрические методы исследования биологических тканей в судебной медицине – перспективы, реалии и будущее / В.Т. Бачинский О.Я. Ванчуляк // Вестник судебной медицины. – 2015. – Том 4. – № 1. – С. 19-24.
9. Бачинський В.Т. Модель визначення давності настанні смерті методом автокореляційного аналізу поляризаційних зображень гістологічних зрізів м'язової тканини міокарду трупа людини / В.Т. Бачинський / Вісник наукових досліджень – 2008. – Т. 50. – № 1. – С. 67-70.
10. Бачинський В.Т. Поляризаційні образи позаклітинних матриць основних типів біологічних тканин для завдань судової медицини / В.Т. Бачинський // Клінічна та експериментальна патологія – 2008. – Т. 7. – № 1. – С. 6-13.
11. Бачинський В.Т. Сучасні діагностичні можливості визначення давності настання смерті (проблеми та перспективи) / В.Т. Бачинський та ін. // Тези міжнар. конф. «Сучасні досягнення в галузі судової медицини та проблемні питання при проведенні судово-медичних експертиз у відділі комісійних експертиз та у відділі експертизи трупів». – Львів, 2016. – С. 302-304.
12. Бачинський В.Т. Сучасні діагностичні можливості судової медицини у вирішенні питання встановлення давності настання смерті / В.Т. Бачинський,

В.Д. Мішалов, О.Я. Ванчуляк [та ін.] // Клінічна та експериментальна патологія. – 2015. – Т. XIV, № 2 (52). – С. 12-15.

13. Бачинський В.Т. Теоретичні основи вивчення морфологічної структури позаклітинної матриці основних типів тканин людини для розробки нових оптичних методів дослідження у судовій медицині / В.Т. Бачинський, О.Я. Ванчуляк, І.Г. Савка, М.Р. Тимчук // Матер. всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Впровадження сучасних наукових досягнень в судову експертизу» – Харків: Оберіг. – 2009. – С. 155-158.

14. Белоглазова признак [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zrenue.com/spravochnik-jeronimov/94-b/804-beloglazova-priznak.html> (заголовок з екрану 31.12.2018 р. 22:52)

15. Билкун В.В. Данность травмы и давность наступления смерти // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1985. – Вып. 2. – С. 11-13.

16. Билкун В.В. К вопросу о танатометрическом направлении / В.В. Билкун // Вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 73-74.

17. Билкун В.В. Комплексные методы исследования некоторых тканей и систем трупа при установлении времени наступления смерти : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / В.В. Билкун. – Москва, 1980. – 19 с.

18. Билкун В.В. Компоновка приборов и инструментов для диагностики давности смерти в секционном зале // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ростов-на-Дону, 1985. – С. 48-49.

19. Билкун В.В. Некоторые особенности исследования давности процессов в случаях массивных травм / В.В. Билкун, Л.Л. Голубович, В.П. Лакатош // Экспертные критерии механизма повреждений и диагностика давности их причинения : республиканский сб. научных трудов // Под ред. В.Н. Крюкова. – Москва, 2-й МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова, 1984. – С. 144-146.

20. Бокариус Н.С. Первоначальный осмотр трупа / Н.С. Бокариус. – Харьков, 1925. – 541 с.

21. Ботезату Г.А. Судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти / Г.А. Ботезату. – Кишинев-Штиинца. – 1975. – 131 с.

22. Буромский И.В. Величина оптической плотности нуклеиновых кислот и продуктов их распада как один из показателей давности наступления смерти / И.В. Буромский. – Судебно-медицинская экспертиза. – М., 1980. – № 2. – С. 15-16.

23. Вавилов А.Ю. Особенности термометрического исследования трупа на месте его первоначального обнаружения / А.Ю. Вавилов, Т.В. Найденова, А.В. Мартева, А.А. Халиков // Проблемы экспертизы в медицине. – 2005. – Т. 5. – № 18-2.

24. Ванчуляк О.Я. Диагностика давности наступления смерти методом лазерного поляриметричного мониторингу тканей людини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.00.25 – «Судова медицина» / О.Я. Ванчуляк. – Київ, 2007. – 20 с.

25. Ванчуляк О.Я. Метод поляризаційної візуалізації та статистичної обробки лазерних зображень архітекtonіки паренхіматозних біотканин у діагностиці часу настання смерті / О.Я. Ванчуляк // Клінічна та експериментальна патологія. – 2005. – Т. 4. – № 2. – С.105-110.

26. Васильев М.А. Фотометрия как метод объективной регистрации при экспертизе трупных явлений / М.А. Васильев. – Судебно-медицинская экспертиза. – М, 1960. – № 4. – С. 16-19.

27. Визначення давності настання смерті у судово-медичній експертизі : *методичні вказівки* / Укладачі: В.Д. Мішалов, Б.В. Михайличенко та ін. Київ, 2014. С. 47.

28. Гараздюк М.С. Визначення давності настання смерті за методом просторово-частотної фільтрації поляризаційно неоднорідних зображень полікристалічних плівок ліквору / М.С. Гараздюк // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – Вип. 26. – 2016. – С. 83-95.

29. Гараздюк М.С. Використання спектрофотометричного методу дослідження спинномозкової рідини для судово-медичного визначення давності настання смерті / М.С. Гараздюк, В.Т. Бачинський, О.І. Гараздюк, О.Г. Ушенко // Буков. мед. вісник – 2017. – Т. 21. – № 4. – С. 42-47.

30. Гараздюк М.С. Определение давности наступления смерти с использованием метода двухмерного картографирования распределений степени взаимной поляризации изображений поликристаллических пленок спинномозговой жидкости с мелкомасштабной пространственно-частотной фильтрацией / М.С. Гараздюк, В.Т. Бачинский, О.Я. Ванчуляк [и др.] // Georgian Medical News. – 2018. – № 10 (283). – С. 166-170.

31. Гладких Д.Б. Особливості суправітальної зіничної реакції при використанні мезатону / Д. Б. Гладких // Матеріали Всеукраїнської конференції «Актуальні питання судово-медичної науки, освіти і практики» 18-19 жовтня 2012 р. (Симферополь-Алушта) // Судово-медична експертиза. – 2012.– № 6. – С. 33, 34.

32. Гладких Д.Б. Судово-медична діагностика давності настання смерті за суправітальною реакцією зіниць: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.25 – «Судова медицина» / Д.Б. Гладких. – Київ, 2015. – 19 с.

33. Громов А.П. Курс лекцій по судебной медицине / А.П. Громов. – М.: Медицина, 1970. – 311 с.

34. Джамшиди Ф.Г. Судебно-медицинское значение динамики развития трупных пятен в ранние сроки посмертного периода при определении давности смерти : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / Ф.Г. Джамшиди. – М., 1985. – 18 с.

35. Дунаєв О.В. Вплив алкоголю на імунні показники трупної крові загинувших від травм при встановленні давності настання смерті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.25 – «Судова медицина» / О.В. Дунаєв. – Київ, 2004. – 20 с.

36. Евгенъев-Тиш Е.М. Установление давности смерти в судебно-медицинской практике / Е.М. Евгенъев-Тиш. – Казань, 1963. – 182 с.

37. Ермилов А.А. Определение времени наступления смерти по идиомускулярной опухоли / А.А. Ермилов // Вопросы экспериментальной и клинической медицины. – Красноярск, 1972. – Вып. 3. – С. 164-166.

38. Забельский А.И. Экспертная диагностика давности наступления смерти методом электронного парамагнитного резонанса : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / А.И. Забельский. – Москва, 1982. – 19 с.

39. Завальнюк А.Х. Судова медицина: Курс лекцій / А.Х. Завальнюк. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Тернопіль: ТДМУ, 2006. – 672 с.

40. Калитеевский П.Ф. К вопросу о происхождении и развитии трупных пятен / П.Ф. Калитеевский. – Архив патологии. – 1957. – №6. – С. 36-40.

41. Капустин А.В. Прокоп Отто [Электронный ресурс] / А.В. Капустин. – Режим доступа:

[http://бмэ.орг/index.php/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%9A%D0%9E%D0%9F\\_%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%BE](http://бмэ.орг/index.php/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%9A%D0%9E%D0%9F_%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%BE) (заголовок з екрану 01.01.2019р. 00:15)

42. Коновал Н.С. Визначення давності настання смерті на пізніх строках післясмертного періоду / Н.С. Коновал // Медицина третього тисячоліття : збірник тез міжвузівської конференції молодих вчених та студентів (Харків – 19 січня 2016 р.) / За ред. проф. В.М. Лісового. – Харків, 2016. – С. 34-35.

43. Коновал Н.С. Мінливість критеріальності дослідження давності смерті у ранньому періоді / Н.С. Коновал. – Український журнал біології, медицини і спорту. – 2018. – Т. 3. – № 5 (14). – С. 231-236.

44. Кононенко В.И. Объективный метод исследования трупных пятен (динамометрия) / В.И. Кононенко // Материалы Украинского совещания судебно-медицинских экспертов и 3 сессии УНОСМиК. – К., 1964. – С. 123-124.

45. Кости́лев Д.В. Судово-медичне значення імуноглобулінів у сироватці трупної крові при диференційній діагностиці причин смерті: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец 14.00.25 – «Судова медицина» / Д.В. Кости́лев. – Київ, 2003. – 20 с.

46. Кости́лев В.И. Зависимости иммунных показателей крови умерших от заболеваний в динамике раннего посмертного периода / В.И. Кости́лев, Д.В. Кости́лев, Е.П. Бабкина, С.А. Долотин, И.М. Поляков // Вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 76-77.

47. Куликов В.А. Возможности программных и аппаратных реализаций термометрического способа диагностики давности смерти человека / В.А. Куликов, А.Ю. Вавилов // Проблемы экспертизы в медицине. – 2013. – Т. 13. – №. 3 (51).

48. Курдюмов А.П. Общая танатология / Основы судебной медицины // Под общ. ред. проф. Н.В. Попова. – М.-Л.: Медгиз, 1938. – С. 21-74.

49. Лакиза Б.С. Метод приготовления стойких препаратов костного мозга для определения времени наступления смерти / Б.С. Лакиза, Д.И. Нырковский // Вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 81-83.

50. Левченков Б.Д. Судебно-медицинская экспертиза гнилостно измененных трупов / Б.Д. Левченков. – Вопросы судебной медицины. – М., 1959. – № 2. – С. 64-68.

51. Локтев В.Е. Определение давности наступления смерти на месте происшествия: пособие для оперативно-розыскных и следственных работников / В.Е. Локтев, Б.А. Федосюткин. – М.: Центр «ЮрИнформ», 1992. – С. 256 с.

52. Лосева О.Ф. Визначення давності настання смерті методом інфрачервоної термометрії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.25 – «Судова медицина» / О.Ф Лосева. – Київ, 2013. – 18 с.

53. Мамедов Ш.М. Возможности гистологического метода исследования в установлении давности и обстоятельств наступления смерти / Ш.М. Мамедов, К.Н. Сулоев, В.А. Повстаный, С.В. Козлов. – Судово-медична експертиза. – 2015. – № 1. – С. 100.

54. Марченко М.И. Методика ретроспективного определения начала развития насекомых на трупе / М.И. Марченко. – Судебно-медицинская экспертиза. – 1989. – № 1. – С. 17-20.

55. Марченко М.И. Практическое руководство по судебной энтомологии / М.И. Марченко, В.И. Кононенко. – Харьков, УИУВ, 1991. – 70 с.

56. Марченко Н.П. Установление времени наступления смерти физическими методами исследования : автореф. дис. на соискание науч. степ. докт. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / Н.П. Марченко. – Ленинград, 1967. – 35 с.

57. Матьє Орфіла [Електронний ресурс]. Режим доступу : [https://translate.google.com/translate?hl=uk&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Mathieu\\_Orfila&prev=search](https://translate.google.com/translate?hl=uk&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Mathieu_Orfila&prev=search) (Заголовок з екрану. 07.01.2019 р. 15:07).

58. Матьє Джозеф Бонавентура Орфіла (1787–1853) [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://translate.google.com/translate?hl=uk&sl=en&u=https://www.nlm.nih.gov/visibleproofs/galleries/biographies/orfila.html&prev=search> (Заголовок з екрану. 07.01.2019 р. 15:10).

59. Мішалов В.Д. Судова медицина: підручник / В.Д. Мішалов, Т.В. Хохолева, В.Т. Бачинський та ін. (за загальною редакцією В.Д. Мішалова). – Чернівці : Місто, 2018. – С. 42, 358.

60. Моделирование посмертной термодинамики при установлении давности смерти в условиях меняющейся температуры окружающей среды [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.dissercat.com/content/modelirovanie-posmertnoi-termodinamiki-pri-ustanovlenii-davnosti-smerti-v-usloviyakh-menyay-0> (Заголовок з екрану 19.12.2016 р. о 11.51)

61. Моделирование посмертной термодинамики при установлении давности смерти в условиях меняющейся температуры окружающей среды [Електронний ресурс]. Режим доступу : <file:///L:/%D0%94%D0%9D%D0%A1%202019/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%>

D0%B8%20%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8%20%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D1%81%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%20%D0%B2%20%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%8F%D1%85%20%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8F%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B%20%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B9%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%8B.htm (Заголовок з екрану 21.03.2019 р. 20:25)

62. Найдены безошибочно определяющие время смерти микробные часы [электронный ресурс]. Режим доступа : <https://lenta.ru/news/2015/12/11/necrobiome/> (Заголовок з екрану 29.03.2018 19:30)

63. Нацентов Евгений Олегович. Диагностика давности наступления смерти при оледенении трупа [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.forens-med.ru/book.php?id=478> (Заголовок з екрану 19.12.2016 р. 12:11)

64. Новый метод позволит определить точное время смерти даже спустя 10 дней / М. Паймакова [электронный ресурс]. Режим доступа : <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2637022&cid=2161> (Заголовок з екрану 29.03.2018 р. 19:13)

65. Нюх на молекулу. – Аргументы и факты. – 2012. – № 37.

66. Ольховский В.А. Роль позитивной и негативной динамики при оценке трупных изменений / В.А. Ольховский, Н.Н. Тагаев, В.В. Хижняк, А.А. Моргун, С.В. Подгаевский // Матеріали Всеукраїнської конференції «Актуальні питання судово-медичної науки, освіти і практики» 18-19 жовтня 2012 р. (Симферополь-Алушта). – Судово-медична експертиза. – № 6. – 2012. – С. 96-101.

67. Ольховський В.О. Визначення тривалості посмертного періоду в судово-медичній експертній практиці: сучасний стан та перспективи / В.О. Ольховський, Л.Л. Голубович, В.В. Хижняк, Н.С. Коновал, Ю.О. Дмитренко. – Експериментальна і клінічна медицина. – № 4. – 2016. – С. 154-162.

68. Основы лазерной поляриметрии: Патоморфологические изменения биологических тканей / О.Г. Ушенко, В.Т. Бачинский, О.Я. Ванчулак, І.Л. Беженар // – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 372с.

69. Павлюкович О.В. Вивчення поляризаційних мап тканини міокарда для визначення причини та давності настання смерті внаслідок механічної асфіксії або крововтрати / О.В. Павлюкович, В.Т. Бачинський, О.Я. Ванчулак // Буковинський медичний вісник. – 2010. – Т. 14. – №1 (53). – С.110-113.

70. Павлюкович О.В. Возможности установления причины та давности настання смерті при механічній асфіксії або крововтраті шляхом вивчення поляризаційних мап тканини міокарда / О.В. Павлюкович, В.Т. Бачинський, Є.І. Беженар, І.Г. Савка // Хист. – 2010. – Вип. 12. – С. 14-15.

71. Пауков В.С. Лекции по судебной медицине : учебное пособие / В.С. Пауков. – М.: Практическая медицина, 2008. – С. 242-252.

72. По стопам Лазаря или воскрешение из мертвых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://allmystic.ru/page/8146> (заголовок з екрану 08.02.2019 р. 14:50)

73. Посмертную участь брэнной оболочкі изучаюць на фермах тел [електронны рэсурс]. Рэжым доступу : <https://lenta.ru/articles/2014/11/14/bodyfarm/> (Заголовок з экрану 29.03.2018 р. 19:36)

74. Порядок вилучення біялагічных аб'ектаў ад померлых асоб, тіла якіх падлягаюць судово-медычнай экспертызе, для навуковых даследаванняў : метадычныя рэкамендацыі МОЗ Украіны / Укладачы В.Д. Мішалов, В.В. Войченко, В.Т. Юрченко. – Київ, 2016. – 16 с.

75. Признак Рипо [Электронны рэсурс]. – Рэжым доступу: [http://forensicmedicine.ru/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA\\_%D0%A0%D0%B8%D0%BF%D0%BE](http://forensicmedicine.ru/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA_%D0%A0%D0%B8%D0%BF%D0%BE) (заголовок з экрану 31.12.2018 р. 22:13)

76. Про развіццё та вдасканалення судово-медычнай службы Украіны / наказ МОЗ Украіны від 17.01.1995 р. за № 6 [електронны рэсурс]. Рэжым доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0248-95> (09.04.2018 р. 17:35)

77. Райский М.И. К характеристике трупных пятен / М.И. Райский, И.П. Осипова-Райская. – Судебно-медицинская экспертиза. – М., 1928. – № 10. – С. 29-33.

78. Руководство по судебной медицине / Под ред. В.В. Томилина, Г.А. Пашиняна. – М.: Медицина, 2001. – 576 с.: ил.

79. Сартан А.А. О возможности использования электротермометрии для установления давности наступления смерти / А.А. Сартан // Сборник трудов IV Всесоюзной конференции судебных медиков. – Рига, 1962. – С. 56-58.

80. Сапожников Ю.С. Судебная медицина / Ю.С. Сапожников, А.М. Гамбург. – К.: Вища школа, 1976. – 316 с.

81. Сокол В.К. Судово-медычна дыягностыка посттравматычных змяненняў тканін внаслідок механічных ушкоджень : монографія / В.К. Сокол, В.В. Хижняк. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2014. – 224 с.

82. Тагаев Н.Н. Судебно-медицинская оценка трупных изменений для определения времени и давности смерти // Практическое и учебно-методическое пособие / Н.Н. Тагаев, В.В. Хижняк, Д.В. Костылев, Е.А. Моргун. – Харьков, СПДФЛ Бровин А.В., 2011. – 100 с.

83. Тагаев М.М. Судова медицина : навчально-методычны посібник / М.М. Тагаев. – 2-ге вид. перероб. і доп. – Харків : Фактор, 2012. – 1296 с.

84. Торосян А.С. О некоторых закономерностях развития трупного окоченения в судебно-медицинском отношении / А.С. Торосян // Тезисы докладов XI конференции Ленинградского отделения ВНОСМиК. – 1961. – С. 112-117.

85. Точное время смерти человека можно определить по изменению активности генов / Ю. Вробьева [електронны рэсурс]. Рэжым доступу : <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2987976&tid=107617> (Заголовок з экрану 29.03.2018 р. 19:12)

86. Туманов Э.В. Судебно-медицинская танатология / Э.В. Туманов, Е.М. Кильдюшов, З.Ю. Соколова. – М.: ЮрИнфоЗдрав, 2011. – 172 с.

87. Туровец Н.П. К вопросу об определении времени смерти по трупным пятнам / Н.П. Туровец // 2-я расширенная конференция Киевского отд. УНОСМиК. – К., 1956. – С. 49-51.

88. Ушенко О.Г. Лазерна поляризаційна морфологія біологічних тканин: статистичний і фрактальний підходи : монографія / О.Г. Ушенко, В.П. Пішак, О.В. Ангельський, Ю.О. Ушенко. – Чернівці: Колір-Друк, 2007. – С. 314.

89. Хижняк В.В. К вопросу о возможностях применения биофизических методов исследования в судебной медицине / В.В. Хижняк, В.А. Татаренко, П.А. Каплуновский // Вопросы судебной медицины и экспертной практики : сборник научных трудов. – Донецк, 1992. – С. 37-41.

90. Хижняк В.В. К вопросу об установлении давности смерти / В.В. Хижняк // Актуальные вопросы медицины : тезисы докладов XX научно-практич. конференции молодых ученых и специалистов. – Харьков: Харьк. мед. ин-т, 1992. – С. 104-105.

91. Хижняк В.В. Об использовании СВЧ-диэлектрметрии при установлении давности наступления смерти / В.В. Хижняк., П.А. Каплуновский // Актуальные проблемы совр. медицины : тезисы докл. научн. сессии Харьковского медиц. института 12-14 июня 1992 г. – Харьков, 1992. – С. 118.

92. Хижняк В.В. Биофизические методы определения времени наступления смерти / В.В. Хижняк // Вопросы судебно-медицинской экспертизы : сборник научных работ, посвященных 160-летию основания кафедры. – Харьков, 1995. – С. 88-90.

93. Хижняк В.В. Использование показателей хемилюминесценции костного мозга при установлении давности смерти / В.В. Хижняк // Вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 75.

94. Хижнякова К.И. Некоторые цитологические признаки давности наступления смерти / К.И. Хижнякова. – Москва : Медицина, 1980. – 36 с.

95. Хромов С.П. Метеорология и климатология : учебник / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд. МГУ, Наука, 2006. – 592 с.

96. Ципковский В.П. Осмотр места происшествия и трупа на месте его обнаружения / В.П. Ципковский. – К., 1960. – 320 с.

97. Швед Е.Ф. К вопросу о математическом моделировании процесса охлаждения трупа в целях судебно-медицинской диагностики давности смерти / Е.Ф. Швед, П.И. Новиков // Материалы III Всероссийского съезда судебных медиков. – Саратов, 1992. – С. 283-286.

98. Шевченко І.М. Використання адгезивних властивостей біологічних тканин для встановлення давності настання смерті в пізньому посмертному періоді / І.М. Шевченко // Питання теорії та практики судово-медичної експертизи : зб. наукових статей. – Запоріжжя, 1999. – Випуск 2. – С. 124-126.

99. Шевченко И.Н. Современное состояние вопроса судебно-медицинского определения давности наступления смерти и перспективы решения его в поздние сроки / И.Н. Шевченко, Л.Л. Голубович, В.В. Билкун // Вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 67-69.

100. Шевченко И.Н. Стадии процесса биологического разложения трупа в различные сроки посмертного периода / И.Н. Шевченко // Вопросы теории и



практики судебно-медицинской экспертизы : сборник научных статей. – Запорожье, 1995. – С. 69-72.

101. Шигеев В.Б. Наставления по судебно-медицинскому вскрытию мёртвых тел / В.Б. Шигеев, С.В. Шигеев. – М. : «August Borg», 2014. – 376 с.

102. Шигеев В.Б. Судебно-медицинские заметки: эпонимы, термины и понятия в танатологии / В.Б. Шигеев. – Купавна. – М.: Перо, 2017. – 324 с.

103. Штрассман Г. Длительное трупное окоченение / Г. Штрассман. – Судебно-медицинская экспертиза. – 1928. – № 9. – С. 24-29.

104. Щепочкин О.В. Термометрия головного мозга в аспекте определения давности наступления смерти: дисс. канд. мед. наук / О.В. Щепочкин. – Ижевск, 2001. – 130 с.

105. Эммерт К. Учебник судебной медицины / К. Эммерт. – СПб, 1902.

106. Ander Z. Medicina legala / Z. Ander, I. Biligan, V. Molnar. – Bucureşti, 1966.

107. Angelsky O.V. Optical Measurements: Polarization and Coherence of Light Fields / O.V. Angelsky, V.T. Bachinskiy, T.M. Boichuk, A.G. Ushenko [et all.] // in the book «Modern Metrology Concerns» edited by Luigi Cocco – ISBN 978-953-51-0584-8 – InTech, May 5, 2012. – 469p; P. 263-316.

108. Bachynskiy V.T. Lazer-polarimetric methods of investigation of biological tissues in forensic medicine - perspectives, realities and the future / V.T. Bachynskiy, T.M. Boychuk, O.Ya. Vanchuliak, O.G. Ushenko // Клінічна та експериментальна патологія. – 2014. – № 13. – № 3 (49). – С. 13-22.

109. Bachinskiy V.T. Laser polarimetry of biological tissues and fluids. Chapter 1. Polarization mapping of optically thin layers of biological tissues and fluids / V.T. Bachinskiy, T.M. Boychuk, A.G. Ushenko [et all.]. – LAMBERT Academic Publishing, 2017. – P. 196.

110. Bachinskiy V.T. Polarization properties of biological rough surfaces / V.T. Bachinskiy, Yu.A. Ushenko // Proc. SPIE. – 2008. – 797363

111. Bachinskiy V.T. Spectral change of the degree of depolarization of laser radiation scattered by the hepatic tissue to diagnose the prescription of death coming / V.T. Bachinskiy, O.V. Pavliukovych, O.Ya. Vanchulsak, I.H. Savka // Буковинський медичний вісник. – 2010. – Т. 14. – № 4 (56). – С.119-121.

112. Bachinskiy V.T. Temporal spectral change of the degree of depolarization of laser radiation scattered by the hepatic tissue to diagnose the prescription of death coming / V.T. Bachinskiy, O.V. Pavliukovych, O.Ya. Vanchuliak, I.H. Savka // Буковинський медичний вісник. – 2010. – Т. 14. – № 4 (56). – С. 119-121.

113. Dubolazov A.V. Multiparameter Correlation Microscopy of Biological Fluids Polycrystalline Networks / A.V. Dubolazov, V. Marchuk, O.I. Olar [et all.] // Proc. SPIE. – 2013. – Vol. 90661Y. – P. 1-9.

114. Garazdiuk M.S. Post-mortem interval estimation by laser-induced fluorescence of polycrystalline cerebro-spinal fluid films images / M.S. Garazdiuk. – Судово-медична експертиза. – 2016. – № 2. – P. 32-8.

115. Garazdiuk M. Time since death estimation by twodimensional mapping of polarizing inhomogeneous images of cerebro-spinal fluid polycrystalline films / M. Garazdiuk, V. Bachinskiy, O. Vanchuliak [et all.] // Abstract of the 10th International

Symposium Advances in Legal Medicine combined with 96th Annual Conference German Society of Legal Medicine. Dusseldorf, 11-15 September 2017. Rechtsmedizin. – 2017. – P. 365.

116. Henssge C. Die Prezission von Todeszeitschätzungen durch die mathematische Beschreibung der rektalen Leichenabkühlung / C. Henssge // Z. Rechtsmed. – 1979. – Bd. 83. – № 1. – S.49-67.

117. Kernbach M. Medicina judiciara / M. Kernbach. – București, 1958.

118. Marshall T.K. Estimating the time death. The rectal cooling after death and its mathematical expression / T.K. Marshall, F.E. Hoare // J. Forens. Sci. – 1962. – Vol. 7. – P. 56-81.

119. Kuehn L.A. Body cooling after death / L.A. Kuehn, P. Tikuisis, S. Livingstone, R. Limmer // Aviation space and environmen medicine. – 1980. – № 9. – S. 26-43.

120. Minovici M. Tractat complect de medicina legala / M. Minovici. – București, 1930.

121. Nysten P.H. Recherches de physiologie et de la chimie pathologiques pour faire suik à celles de Bichat sur la vie et la mort. Par Pierre Hubert Nysten, m. d. – Paris, 1911.

122. Otto Prokop [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://de.wikipedia.org/wiki/Otto\\_Prokop](https://de.wikipedia.org/wiki/Otto_Prokop) (заголовок з екрану 01.01.2019 р. 00:10)

123. Prokop O. Forensische Medizin / O. Prokop. – Berlin, 1966. – 746 p.

124. Smith S. Forencis Medicine / S. Smith. – London, 1943.

125. Tesar J. Soundi Lekarstvi / J. Tesar. – Praha, 1968.

126. Tomka Yu.Ya. Fractal structure of biological tissue polarization images / Yu.Ya. Tomka, V.T. Bachinskiy // Proc. SPIE. – 2008. – 797365

127. Ushenko O.G. Azimuthallystable laserpolarimetryof polycrystalline films of human biological fluids / O.G. Ushenko, M.I. Sidor, M. Garazdiuk [et al.] // Proc. SPIE 9216, Optics and Photonics for Information Processing VIII, 92161C (September 19, 2014); doi:10.1117/12.2061097

128. Ushenko V.O. Wavelet analysis of polarization maps of the myocardium tissue microscopic images in the diagnosis of the causes of death / V.O. Ushenko T.M. Boichuk V.T. Bachinskiy [et all.] // Proc. SPIE. – 2015. – Vol. 958413. – P. 1-7.

129. Ushenko Yu.A. Evolution of power spectra of biological tissues Mueller matrix images in the process of changing their birefringent structure/ Yu.A. Ushenko, V.T. Bachinskiy, I.V. Bachinskaya // Proc. SPIE. – 2009. – Vol. 7388. – P. 1-8.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Авдеев М.И. Судебно-медицинская экспертиза трупов / М.И. Авдеев. – М.: Медицина, 1976. – 677 с.
- Бачинський В.Т. Первинний огляд трупа на місці виявлення. [Навчально-методичний посібник] / В.Т. Бачинський, О.Ф. Кулик, І.Г. Савка, О.Я. Ванчуляк. – Чернівці : БДМУ, 2010. – 22 с.
- Билкун В.В. Данность травмы и давность наступления смерти / В.В. Билкун // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1985. – Вып. 2. – С. 11-13.
- Билкун В.В. Комплексные методы исследования некоторых тканей и систем трупа при установлении времени наступления смерти : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / В.В. Билкун. – 2 МОЛГМИ. – М., 1980. – 20 с.
- Билкун В.В. Компоновка приборов и инструментов для диагностики давности смерти в секционном зале / В.В. Билкун // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ростов-на-Дону, 1985. – С. 48-49.
- Билкун В.В. Некоторые особенности диагностики давности наступления смерти в случаях травмы / В.В. Билкун // Актуальные вопросы экспертизы механических повреждений : республиканский сборник научных трудов. – Москва, 1990. – С. 152-154.
- Билкун В.В. Особенности исследования переживаемости мышечной ткани при повреждениях головы / В.В. Билкун // Вопросы судебно-медицинской экспертизы и криминалистики : сборник научных трудов. – № 5. – Горький, 1975. – С. 154-157.
- Билкун В.В. Реакция зрачка на электрораздражение как показатель времени наступления смерти / В.В. Билкун, Н.Н. Стрелец // Первый Всесоюзный съезд судебных медиков : тезисы докладов. – Киев, 1996. – С. 227-228.
- Билкун В.В. Танатометрия при экспертизе расчленённого трупа / В.В. Билкун // Вопросы судебной-медицины и экспертной практики : сборник научных трудов. – Донецк, 1997. – С. 18-20.
- Бокариус Н.С. Краткий курс судебной медицины / Н.С. Бокариус. – Харьков, 1911. – 465 с.
- Бокариус Н.С. Первоначальный наружный осмотр трупа при милицейском и розыском дознании / Н.С. Бокариус. – Харьков, 1925. – 540 с.
- Ботезату Г.А. Диагностика давности смерти в судебной медицине / Г.А. Ботезату, В.В. Тетерчев, С.В. Унгурян. – Кишинев, «Штиинца», 1987. – 134 с.
- Быков К.М. и др. Учебник физиологии. – М., «Медгиз», 1955. – 891 с.
- Вайдль Р. Экстренная помощь на догоспитальном этапе. Основы реанимации и врачебной помощи на дому / Р. Вайдль, И. Ренч, Г. Штерцель; Пер. с нем. В.И. Буткевича. – Мн.: Медтраст; К.: Книга-плюс, 1997. – С. 249-250.
- Вермель И.Г. Осмотр места происшествия / И.Г. Вермель. – Екатеринбург, 1994. – 30 с.
- Виноградова Е.Б. Использование температурных параметров развития мух в судебно-медицинской практике / Е.Б. Виноградова, М.И. Марченко. – Судебно-

медичинська експертиза. – 1984. – № 1. – С. 16-19.

Гурочкин Ю.Д. Судебна медицина : учебник для юридических и медичинських вузів / Ю.Д. Гурочкин, Ю.И. Соседко. – М.: Изд-во Эксмо, 2008. – 320 с.

Дидковська С.П. Діагностика смерті и определение давности ее наступлення в судебно-слідственої практиці : методическа розробка / С.П. Дидковська, А.И. Марчук. – К.: 1990. – 77 с.

Дидковська С.П. К определению времени пребывания трупа в воде / С.П. Дидковська // Матеріали 4 розширеної научної конференції 26-30 червня 1959 г. – Київ, 1959. – С. 261-263.

Завальнюк А.Х. Судова медицина : курс лекцій / А.Х. Завальнюк. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Тернопіль: ТДМУ, 2006. – 672 с.

Каспер И.Л. Практическое руководство к судебной медицине / И.Л. Каспер. – Часть 2 (Танатологическая). – Сп-Б., 1872. – 567 с.

Кильдюшов Е.И. Использование поправочных коэффициентов при установлении давности наступлення смерті на месте обнаружения трупа с помощью номограмм С. Henssge / Е.И. Кильдюшов, И.В. Буромский. – Судебно-медичинська експертиза. – 1997. – № 4. – С. 4-7.

Кононенко В.И. Комплексное физико-химическое исследование трупных пятен : автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / В.И. Кононенко. – К., 1971. – 32 с.

Кононенко В.И. Судебно-медичинська оцінка трупних пятен (діагностическі таблиці) / В.И. Кононенко. – Харків, ХИУВ, 1993. – 28 с.

Крюков В.Н. Судебна медицина : учебник / В.Н. Крюкова, Л.М. Бедрин и др.; под ред. В.Н. Крюкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 464 с.: ил.

Лісовий А.С. Судова медицина в рисунках, схемах, таблицях : навчальний посібник / А.С. Лісовий, Л.Л. Голубович, П.Л. Голубович, В.Д. Мішалов та ін. – Київ : Атіка, 2007. – 411 с.

Манжела В.И. Установление давности смерті по изменениям макро-микроэлементов, электролитов и остаточного азота в спинномозговой жидкости : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / В.И. Манжела. – Харків., 1970. – 18 с.

Марченко М.И. Влияние сезонных изменений температуры на скорость разрушения трупа личинками мух / М.И. Марченко, Е.Б. Виноградова. – Судебно-медичинська експертиза. – 1984. – №4. – С. 11-14.

Мельников Ю.Л. Судебно-медичинське определение времени наступлення смерті / Ю.Л. Мельников, В.В. Жаров. – М., Медицина, 1978. – 168 с.

Мішалов В.Д. Судово-медичний опис тілесних ушкоджень, термінів давності їх утворення і загоєння : навчальний посібник / В.Д. Мішалов, М.М. Тагаєв, В.В. Хижняк, О.В. Дунаєв, А.О. Моргун, О.О. Моргун. – Київ, НМАПО, 2018. – 151 с.

Моргун А.О. Шляхи оптимізації роботи судово-медичних експертів в умовах масової загибелі людей / А.О. Моргун, В.В. Хижняк, О.О. Моргун, О.І. Малихіна, Є.О. Войтов, О.І. Пасюга. – Судово-медична експертиза. – № 1. – 2018. – С. 38-45.

Найнис Й.-В.Й. Расчетный метод установления времени нахождения трупа на месте его обнаружения по энтомофауне / Й.-В.Й. Найнис, М.И. Марченко, А.Н. Казак. – Судебно-медицинская экспертиза. – 1982. – № 4. – С. 21-23.

Новоселов А.С. Некоторые особенности динамики трупных пятен в зависимости от толщины подкожной жировой клетчатки трупов / А.С. Новоселов, А.В. Решетов, Б.А. Саркисян, О.В. Лысенко // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Вып. 9. – Новосибирск, 2004. – С. 151-153.

Новоселов А.С. Характеристика динамики трупных пятен в зависимости от метода исследования, причины смерти и условий хранения трупов / А.С. Новоселов, А.В. Решетов, Б.А. Саркисян, О.В. Лысенко // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Вып. 9. – Новосибирск, 2004. – С. 147-151.

Новиков П.И. Судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти способом моделирования посмертного процесса изменения температуры трупа : автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / П.И. Новиков. – Челябинск, 1985. – 32 с.

Осмотр трупа на месте его обнаружения : руководство для врачей / Под ред. А.А. Матышева. – Л.: «Медицина», 1989. – 264 с.

Основы судебной медицины : пособие для студентов медицинских институтов / М.А. Бронникова, проф. А.Д. Гусев и др. Под общей редакцией проф. Н.В. Попова. – М., Л.: Медгиз, 1938. – 592 с.

Патологическая физиология / Под ред. А.И. Воложанина, Г.В. Порядина. – М.: «МЕДпресс», 1998. – 480 с.

Подоляко В.П. Судебно-медицинская диагностика давности смерти по динамике формирования трупных пятен на различных участках тела : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.24 – «Судебная медицина» / В.П. Подоляко. – М., 1988. – 20 с.

Попов В.Л. Судебная медицина : учебник / В.Л. Попов. – СПб: Питер, 2002. – 608 с.: ил.

Прокопенко А.А. Сукцессионные изменения энтомофауны трупа и использование их в судебно-экспертной практике / А.А. Прокопенко // Республіканська ентомологічна конференція присвячена 50-й річниці заснування Харківського ентомологічного товариства: тези доповідей (Ніжин, 19-23 серпня 2000 р.). – Ніжин: Наука-сервіс, 2000. – С. 104.

Прокопенко А.А. Энтомологический метод установления давности наступления смерти / А.А. Прокопенко // Сучасні судово-експертні технології в кримінальному і цивільному судочинстві: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 14-15 березня 2003 р.). – Харків: Нац. УВС, 2003. – С. 284-288.

Руководство. Осмотр трупа на месте его обнаружения / Под ред. проф. А.А. Матышева. – СПб: изд-во «Лань», 1997. – 288 с.

Словарь русско-украинско-английский (для судебно-медицинской деятельности) : терминолог. слов. / Сост.: В.И. Кононенко. – Харьков, ХМАПО, 2003. – 224 с.

Судебная медицина / Под ред. проф. В.Н. Крюкова. – Москва: Медицина, 1990. – С. 57.

Судебная медицина. Общая и Особенная части: учебник / Г.С. Николаева, С.В. Николаев, Е.В. Верхолина. – 4-е изд., перераб. – М.: Норма, 2008. – 800 с.

Судебная медицина. Общая и Особенная части : учебник / С.Ф. Щадрин, С.И. Гирько, В.Н. Николаев и др. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 656 с.

Судебная медицина : учебник / В.Н. Крюков, Л.М. Бедрин и др.; под ред. В.Н. Крюкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – С. 95, 96.

Судебно-медицинская диагностика отравлений спиртами / Ю.И. Пиголкин, И.Н. Богомоллова, Д.В. Богомоллов и др.; Под ред. Ю.И. Пиголкина. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С. 38.

Судова медицина : підручник для студентів мед. вузів / І.О. Концевич, Б.В. Михайличенко та ін.: за ред. І.О. Концевич, Б.В. Михайличенка. – К.: МП Леся, 1997. – 656 с.: іл.

Тагаев Н.Н. Вопросы, решаемые судебно-медицинским экспертом при осмотре места происшествия и проведении экспертиз: Учебное пособие. – Харьков: Ун-т внут. дел, 1994. – 137 с.

Тагаев Н.Н. Судебная медицина: Учебник / Под общ. ред. проф. А.М. Бандурки. – Х.: Факт, 2003. – 1253 с.

Тагаев Н.Н. Судебно-медицинская экспертиза в уголовном и гражданском судопроизводстве: Учебное пособие. – Харьков: фирма «Консум», 1998. – 192 с.

Теньков А.А. Ошибки судебно-медицинских экспертов и пути их предотвращения : практическое руководство. Т. 2 / А.А. Теньков. – Курск : КГМУ, 2013. – 556 с.

Удосконалення роботи судово-медичної служби України : монографія / за заг. ред. А.О. Моргуна та В.В. Хижняка. – Харків : ФОРМ Бровін О.В., 2018. – 162 с.

Хижнякова К.И. Исследование желудочно-кишечного тракта при определении давности смерти / К.И. Хижнякова, Л.Н. Моралев. – Москва: Медицина, 1986. – 144 с.

Хохлов В.В. Судебная медицина : руководство / В.В. Хохлов. – Изд-е 2-е, перераб и доп. – Смоленск, 2003. – 699 с.: ил.

Фомин Н.А. Физиология человека / Н.А. Фомин. – М.: Просвещение, 1982. – 320 с.

Шагьлыджов Т.Ш. Особенности судебно-медицинской диагностики давности наступления смерти в условиях аридной зоны / Т.Ш. Шагьлыджов, Т.Х. Наубатов // Проблемы теории и практики судебной медицины. – Рига, 1987. – С. 175-177.

Henssge C. Estimation of the time since death in the early post-mortem period / C. Henssge, B. Madea // Forensic Sci. Int. – 2004. – Vol. 144. – P. 167-175.

Laccasange A. De la docimasie hépatique / Alexander Laccasange, Martin Etienne. – Lyon: A. Storok, 1899.

## ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Авдеев М. И. 29, 55, 117, 154, 158	Айюверда 6
Адрианов А.Д. 119	Ассман 58
Бабкіна О.П. 141, 154, 155 Бакулев Н.С. 47	Биков К.М. 59 Бокариус Н.С. 6, 55, 154, 159
Балановський В.В. 3, 167 Баража І.Н. 131	Ботезату Г.А. 6, 63, 65, 66, 139, 154, 159
Бачинський В.Т. 3, 6, 143, 154, 158	Бровін О.В. 3, 156
Бедрин Л.М. 159, 161	Буромский И.В. 70-72, 138, 154, 159
Белоглазов М.М. 16, 17	Буткевич В.И. 159
Билкун В.В. 6, 18-23, 65, 97, 139, 142, 154, 157, 158	
Вавілов О.Ю. 6	Вермель И.Г. 159
Вад 135	Верхолина Е.В. 161
Вайдль Р. 159	Виноградова Е.Б. 159, 160
Ванчуляк О.Я. 6, 141, 154, 158	Войченко В.В. 150, 156
Васильев М.А. 154	Воложанін А.І. 60
Гамбург А.М. 156	Голубович Л.Л. 1, 3, 7, 23, 97, 129, 149, 154, 156, 157, 159, 166
Гаража М.М. 134, 135 Герасименко О.І. 3	Голубович П.Л. 3, 159, 166
Гирько С.И. 161	Громов А.П. 28, 155
Гладких Д.Б. 11, 25-27, 154	Громов С.О. 6
Гішпократ 6	Гурочкин Ю.Д. 159
Голубович А.Л. 3, 166	
Джамшиди Ф.Г. 6, 40, 155	Добряк В.Й. 129
Дерягін Г.Б. 18, 148	Долотин С.А. 155
Дидковская С.П. 118, 119, 159	Дунаєв О.В. 141, 155
Дмитренко Ю.О. 6, 156	
Евгенъев-Тиш Е.М. 81, 155	Ермилов А.А. 159
Жаров В.В. 6, 131, 160	
Забельский А.И. 139, 155	Завальнюк А.Х. 91, 159
Загрядська А.П. 116	
Казак А.Н. 160	Концевич І.О. 39, 118
Калитеевский П.Ф. 155	Коровін А.А. 6
Каплуновский П.А. 6, 140, 157	Костылев Д.В. 141, 155, 156
Капацінський Н.К. 40	Костылев В.И. 139, 155

Каспер И.Л. 6, 90, 159	Кравченко Ю.М. 3, 166
Кильдюшов Е.И. 70-72, 159	Крюков В.Н. 52, 159, 161
Козлов С.В. 156	Кулик О.Ф. 158
Коновал Н.С. 3, 143, 155, 156, 167	Куртєв А.В. 97
Кононенко В.И. 6, 40, 47, 49, 51-54, 63, 122, 137, 139, 146, 147, 155, 159, 161	
Лакатош В.П. 23, 154	Лісовий В.М. 155
Лакиза Б.С. 141, 155	Локтев В.Е. 39, 49, 52, 53, 65, 68, 160
Левченков Б.Д. 28, 155	Лосєва О.Ф. 6, 72, 73, 155
Лисий В.І. 116	Лукаш А. 132
Лісовий А.С. 149, 159	Лярше 79, 80
Мамедов Ш.М. 138, 156	Мішалов В.Д. 11, 150, 151, 156, 159
Манжела В.И. 40, 160	Мойсей 6
Марченко М.И. 97, 122, 128, 147, 156, 159, 160	Молчанов В.А. 40 Моралев Л.Н. 161
Марченко Н.П. 19, 20, 40, 63, 136, 137, 146, 156	Моргун А.О. 3, 16, 21, 24, 29-32, 41-44, 56, 57, 58, 156, 167
Марчук А.И. 118, 159	Моргун Е.А. 156
Матышев А.А. 58, 129, 148, 160, 161	Муханов А.І. 47, 49, 50
Мельников Ю.Л. 131, 160	Мухін Є.Й. 6
Михайличенко Б.В. 39	
Найнис Й.-В.Й. 128, 160	Николаев В.Н. 161
Наубатов Т.Х. 161	Николаев С.В. 161
Неговський В.О. 9	Николаева Г.С. 161
Нейдінг І.І. 55	Новиков П.И. 160
Нырковский Д.И. 141, 155	Новоселов А.С. 160
Огарков І.Ф. 55	Осипова-Райская И.П. 156
Ольховський В.О. 1, 3, 12, 156, 166	
Пауков В.С. 60, 80, 111, 117, 156	Подоляко В.П. 160
Пастер Л. 82	Позій В.С. 91, 131
Пашинян Г.А. 161	Поляков И.М. 155
Пашкова В.І. 130	Попов В.Л. 28, 160
Петросянц М.А. 57, 157	Попов М.В. 29, 85, 90
Петров В.П. 147	Поркшеян О.Х. 132
Пирогов Н.И. 154	Порядина Г.В. 60
Повстяный В.А. 156	Прокоп О. 12, 18, 20, 136
Подгаевский С.В. 156	Прокопенко А.А. 122, 160
Райский М.И. 156	Ріпо 17
Резніков Б.Д. 130	Рубежанський А.Ф. 129, 130, 132-134



Ренч И. 159		
Савка І.Г. 158		Смольянінов В.М. 145
Сапожников Ю.С. 156		Слонім Л.Д. 59
Саркісян Б.А. 72, 119		Сокол В.К. 9-11, 156
Сартан А.А. 67, 156		Соколова Ф. 91, 131
Салькавський Е. 74		Соседко Ю.И. 159
Себастьян А.М. 142		Стрелец Н.Н. 158
Сердюков О.О. 20		Сулоев К.Н. 156
Сисоєва П.Р. 131		
Тагаев Н.Н. 3, 6, 11-14, 36, 45, 60, 75, 76, 78, 92-94, 111-115, 123, 156, 166		Толстолицький В.Ю. 72 Томилин В.В. 63, 161
Тараскіна З.Й. 18, 148		Торосян А.С. 28, 156
Татаренко В.А. 140, 157		Туніна Е.Л. 117, 118
Теньков А.А. 161		Туровец Н.П. 40, 47, 49, 157
Тетерчев В.В. 65, 66, 159		
Унгурян С.В. 65, 66, 159		Федосюткин Б.А. 39, 49, 52, 53, 65, 68, 160
Хижняк В.В. 3, 9, 10, 11, 140, 141, 156, 157, 166		Хохлов В.В. 161 Хромов С.П. 57, 157
Хижнякова К.И. 24, 25, 47, 157, 161		
Ценкер 82		Ципковский В.П. 157
Чикун В.І. 116		
Шагьлыджов Т.Ш. 161		Шигеев В.Б. 16, 17, 157
Шапіро В.М. 9		Шигеев С.В. 16, 17, 157
Швед С.Ф. 6		Штерцель Г. 159
Шевченко І.М. 97, 99, 100, 102, 157		Штрассман Г. 29, 158
Шкляр Б.С. 60		
Щадрин С.Ф. 161		Щепочкин О.В. 6
Эммерт К. 28, 158		Юрченко В.Т. 150, 156
Янковський В.Е. 72, 119		
Ander Z. 158		

Berger 121		von Brucke E.W.R. 28
Balanovskiy V.V. 2		Burmann 64
Biligan I. 158		
Dewergie 15		
Fiddes F. 64		Fourcroy 112
Furth 28		
Golubovic A.L. 2		Golubovic P.L. 2
Golubovic L.L. 2		
Hansen 144		Henssge C. 68-71, 161
Jaklinski 54		
Kernbach M. 55, 158		Konoval N.S. 2
Khyzhniak V.V. 2		Kravchenko I.M. 2
Kobiela 54		Kühne W.F. 28
Laccasagne A. 28		
Madea B. 161		Minovici M. 29, 158
Martin 28		Molnar V. 158
Megnin 121		Morgun A.O. 2
Nysten P.H. 6, 28, 33		
Olkhovskiy V.O. 2		Orfila M.J.B. 6, 15
Patten T. 64		Prokop O. 19, 158
Smith S. 55, 158		
Tagaev N.N. 2		Thonret 112
Tesar J. 55, 158		
Zacchias P. 6		Zsako S. 17

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ольховський Василь Олексійович – завідувач кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету, доктор медичних наук, професор, судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії, член-кореспондент Міжнародної академії інтегративної антропології.

Голубович Леонід Львович – професор кафедри патологічної анатомії і судової медицини Запорізького державного медичного університету, доктор медичних наук, судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії. Нагороджений знаками Міністерства охорони здоров'я «Відмінник охорони здоров'я» та Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти «За відмінні успіхи в роботі».

Бачинський Віктор Теодосович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», начальник КМУ «Бюро судово-медичної експертизи» Департаменту охорони здоров'я Чернівецької ОДА», «Заслужений лікар України».

Хижняк Володимир Володимирович – доцент кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету, кандидат медичних наук, доцент, судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії. Нагороджений нагрудним знаком – пам'ятна медаль «10 років МВС України».

Голубович Петро Леонідович – кандидат медичних наук, доцент. Завідувач відділення судово-медичної криміналістики КУ Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи, судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії.

Кравченко Юрій Миколайович – начальник КЗОЗ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи», судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії. Має почесне звання «Заслужений працівник охорони здоров'я України».

Голубович Андрій Леонідович – кандидат медичних наук, завідувач відділу комісійних судово-медичних експертиз КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи», судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії.

Балановський Вячеслав Володимирович – завідувач відділу судово-медичної експертизи потерпілих, обвинувачених та інших осіб КЗОЗ «Харківське обласне

бюро судово-медичної експертизи», судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії.

Моргун Андрій Олександрович – лікар-судово-медичний експерт кабінету судово-медичної експертизи КЗОЗ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи» на базі «Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради “Обласна клінічна лікарня”», судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії.

Григорян Едгар Карлович – очний аспірант кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету, лікар-судово-медичний експерт відділу судово-медичної експертизи трупів КЗОЗ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи».

Малюнки та рисунки А.О. Моргуна є його власністю. Малюнки та рисунки А.О. Моргуна за наявності його офіційної письмової згоди дозволяється публікувати в інших виданнях і засобах масової інформації з посиланням на його авторство. Автор малюнків та рисунків А.О. Моргун має абсолютне і повне право використання їх у своїх подальших публікаціях і виданнях.

Наукова література

# **ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ**

(українською мовою)

Монографія

Автори:

Ольховський Василь Олексійович  
Голубович Леонід Львович  
Бачинський Віктор Теодосович  
Хижняк Володимир Володимирович  
Голубович Петро Леонідович  
Кравченко Юрій Миколайович  
Голубович Андрій Леонідович  
Балановський Вячеслав Володимирович  
Моргун Андрій Олександрович  
Григорян Едгар Карлович

Відповідальні за випуск: Ольховський В.О., Голубович Л.Л.,  
Бачинський В.Т., Хижняк В.В.