

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

*ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ
У СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ*
(методичні рекомендації)



К И Ї В - 2012

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

***ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ
У СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ
(методичні рекомендації)***

К И Ї В - 2012

Установи-розробники

**Національна медична академія післядипломної освіти імені
П.Л. Шупика МОЗ України
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця
МОЗ України
Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.
Горбачевського МОЗ України
Бюро судово-медичної експертизи управління охорони здоров'я
Тернопільської обласної державної адміністрації
Луганський державний медичний університет**

Рекомендовано до видання Вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, як методичні рекомендації.

Укладачі:

Мішалов Володимир Дем'янович - докт. мед. наук, професор, завідувач кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика;
Завальнюк Анатолій Харитонович - докт. мед. наук, професор, завідувач курсу судової медицини Тернопільського державного медичного університету ім. акад. І.Я. Горбачевського;
Юхимець Ігор Олексійович, начальник бюро судово-медичної експертизи управління охорони здоров'я Тернопільської обласної державної адміністрації;
Дунаєв Олександр Віталійович, докт. мед. наук, доцент кафедри патоморфології, судової медицини та медичного законодавства Луганського державного медичного університету;
Зарицький Геннадій Аркадійович, канд. мед. наук, асистент кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика

Рецензент:

Головний судово-медичний експерт МО України канд. мед. наук **Сухий В.Д.**

ЗМІСТ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ | 4 |
| I. Суправітальні реакції | 5 |
| 1.1. Реакція скелетної мускулатури на механічне подразнення | 5 |
| 1.2. Реакція гладких м'язів райдужної оболонки ока на хімічні подразники | 6 |
| 1.3. Електричні реакції | 7 |
| 1.4. Реакція потових залоз | 8 |
| 1.5. Здатність тканин сприймати барвники | 8 |
| 1.6. Життєздатність сперматозоїдів | 8 |
| II. Ранні трупні явища | 9 |
| 2.1. Охолодження трупа | 9 |
| 2.2. Трупне висихання | 20 |
| 2.3. Трупні плями | 21 |
| 2.4. Трупне залякання | 24 |
| III. Пізні трупні явища | 26 |
| 3.1. Гниття трупа | 26 |
| 3.2. Природне скелетування трупа | 26 |
| 3.3. Муміфікація трупа | 26 |
| 3.4. Жировіск | 27 |
| 3.5. Торфяне дублення | 27 |
| IV. Лабораторні методи визначення ДНС | 29 |
| У. Використання деяких інших ознак при визначенні ДНС | 31 |
| 5.1. Зміна емалі зубів | 31 |
| 5.2. Зміни рогівки ока | 31 |
| 5.3. Дослідження вмісту шлунково-кишкового тракту | 31 |
| 5.4. Наповнення сечового міхура | 32 |
| 5.5. Ентомофауна трупа | 32 |
| 5.6. Перебування трупа у воді | 32 |
| 5.7. Дані огляду місця виявлення трупа | 33 |
| Резюме | 35 |
| Рекомендована література | 36 |

В С Т У П

Однією з найважливіших проблем судово-медичної науки і практики є визначення **давності настання смерті** (ДНС), майже у кожному конкретному випадку слідчо-судові органи ставлять питання – «Коли настала смерть?» або «Скільки часу минуло з моменту настання смерті?». Час настання смерті людини в судово-медичній практиці частіше є невідомим, хоча встановлення його багато в чому визначає подальший хід розслідування справи, допомагає у розкритті злочинів проти особи, викриттю злочинців. **Давність настання смерті** – це час, що минув із моменту смерті людини до першого огляду (дослідження) трупа на місці його виявлення чи в морзі. Цей час визначають в годинах (протягом раннього постмортального періоду – до 2-3 діб) або в добах, тижнях чи місяцях (іноді – в роках, десятиліттях чи століттях) при наявності пізніх трупних змін, скелетуванні трупа тощо. Чим раніше після смерті досліджують труп, тим точніше можна визначити граничні дані щодо ДНС.

Для вирішення питання про ДНС людини судово-медична практика користується багатьма методами. Проте, і до сих пір не має таких методів, методик чи даних, які б однозначно і достатньо точно забезпечили визначення часу, що минув після смерті особи. Літературні джерела, що стосуються цієї проблеми, розрізнені, або видані у минулому сторіччі. Тому й була здійснена спроба систематизації традиційних і сучасних критеріїв визначення ДНС для потреб повсякденної судово-медичної практики.

Запропоновані методичні рекомендації «Визначення давності настання смерті у судово-медичній експертизі» здатні сприяти підвищенню точності та об'єктивності обґрунтування ДНС, а значить, і якості судово-медичних досліджень (експертиз).

I. СУПРАВІТАЛЬНІ РЕАКЦІЇ

Оскільки зі смертю організму окремі тканини та органи відмирають не зразу, а поступово і переживаємість їх різна, вони здатні реагувати певний час на різноманітні зовнішні подразнення, подібно до того, як це було за життя. Ступінь виразності таких реакцій використовують для встановлення давності настання смерті (ДНС).

1.1. Реакція скелетної мускулатури на механічне подразнення

1) *Удар неврологічним молоточком* чи іншим зручним аналогічним предметом по розгинальній поверхні передпліччя у точці, розташованій на променевій кістці, відступивши 4-5 см нижче ліктьового суглобу, викликає розгинання кисті. При таких ударах по тильній поверхні кисті (в п'ястній ділянці) відбувається зближення пальців рук. Внаслідок аналогічного подразнення тильної поверхні ступні відмічається розгинання пальців ніг. При ударах по передній поверхні стегна (7-8 см вище надколінка) підтягується надколінок (колінна чашечка). Позитивна реакція м'язів при описаних подразненнях свідчить про те, що з моменту смерті минуло 1-1,5 год, іноді 1,5-2 год. Через 2-2,5 год і більше після настання смерті зазначені м'язові скорочення не викликаються.

2) *Удар зі значною силою по будь-якому м'язу трупа (проба Прокопа)* (найзручніше – по *m. biceps brachii* або *m. quadriceps femori*) у поперечному напрямку довгастим предметом з вузькою поверхнею (наприклад, спинкою великого секційного ножа) викликає ідіом'язевий валик чи пухлину, вираженість яких залежить від тривалості посмертного періоду. Цей валик утворюється протягом перших 6-8 год після смерті, причому у перші 1,5-2 год результати цієї реакції найчіткіші (таблиця 1).

Час утворення м'язового валика на m. biceps brachii (по В.В. Білкуну, 1980)

| Характер м'язового валика | Давність настання смерті (в год.) |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| З'являється швидко, щільний, висотою 2 - 1,5 см | 1 - 3 |
| Висота 1,5 - 1 см | 3 - 6 |
| Висота 0,5 см або визначається пальпаторно | 6 - 9 |
| Увігнутість у ділянці удару | більше 10 |

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

Відомо, що після настання смерті тканини організму людини певним чином реагують на хімічні подразники. З метою визначення ДНС використовують реакцію на атропін і пілокарпін м'язів райдужної оболонки очей, що регулюють ширину зіниці, тому цю реакцію називають «зіничною». При зовнішньому застосуванні розчину атропіну помітне розширення зіниці відбувається, якщо з моменту смерті минуло 5-6 год. Рекомендують шприцом з тонкою голкою в передню камеру ока ввести 0,1 мл 1% розчину атропіну сульфата або пілокарпіну гідрохлориду (в будь-якій послідовності). Якщо ввели атропін, то через кілька хвилин відбудеться розширення зіниці, наступне введення пілокарпіну викличе її звуження. Така подвійна реакція спостерігається протягом перших 7-9 год після настання смерті.

- Якщо після введення пілокарпіну гідрохлориду звуження зіниці відбулося через 3 – 5 с, то ДНС складає 5 годин.
- Звуження зіниці протягом 6 – 15 с ДНС коливається у проміжку від 6 до 10-14 годин.
- У другій половині першої доби після настання смерті звуження зіниці триває 20-30 с, а на початку другої доби – вже 1 – 2 хв.

1.3. Електричні реакції на дію. Під впливом струму відбувається скорочення деяких м'язів трупа. Ця властивість м'язової тканини покладена в основу методики визначення ДНС за електрозбудливістю м'язів обличчя і кінцівок. Гольчасті електроди, з'єднані зі спеціальним приладом і постійним джерелом струму, вводять у м'язи обличчя (біля зовнішніх кутів очей чи рота) або у розгиначі передпліччя і м'язовий горбик першого пальця кисті, подають електричний імпульс. Сила скорочення м'язів передпліччя найбільш виражена у перші 4-5 год, м'язів навколо рота – до 6 год, м'язів очей – до 8 год після настання смерті. Згодом сила скорочення м'язів поступово згасає. Метод дає змогу визначати ДНС протягом 10-12 год з точністю до 3-4 год. Пропонують також будувати графіки зміни електрозбудливості різних груп м'язів залежно від ДНС, що полегшує визначення часу, що минув після настання смерті.

З метою дослідження електрозбудливості м'язів запорізький судовий медик В.В.Білкун розробив спеціальні портативні прилади ЕРМ-1, ЕРМ-2 та ГТВ-03, які перетворюють постійний струм 4,5 в у високовольтний (120 і 500 в). За його даними, найдовше на струм реагують м'язи очей та нижніх кінцівок (до 12-14 год після смерті). У таблиці 2 наведені дані щодо реакції м'язів обличчя на електричне подразнення.

Таблиця 2

Реакція м'язів обличчя на електричне подразнення (за В.В. Білкун, 1980)

| Ділянка подразнення | Сильна реакція (++++) | Середня реакція (++) | Слабка реакція (+) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Біля кута одного ока | Скорочення м'язів половини обличчя, стиснення повік: <i>до 5 -7 годин</i> | Стиснення повік: <i>до 7 – 10 годин</i> | Фібриляція м'язів повік: <i>до 10 – 12 годин</i> |
| Біля зовнішніх кутів обох очей | Скорочення м'язів усього обличчя, стиснення повік: <i>до 3 – 5 годин</i> | Стиснення повік: <i>до 5 – 7 годин</i> | Фібриляція м'язів повік: <i>до 8 – 10 годин</i> |
| Біля зовнішніх кутів рота | Скорочення м'язів рота, шиї, стиснення повік: <i>до 2 – 3 годин</i> | Скорочення кругового м'яза рота: <i>до 3 – 5 годин</i> | Фібриляція м'язів рота: <i>до 5 – 7 годин</i> |

1.4. Реакція потових залоз. Ділянку шкіри трупа обробляють 2% спиртовим розчином йоду. Це місце змащують пастою (50 г амідону в 100 мл касторової олії) і в центральну частину ділянки вводять підшкірно 1 мл 1% розчину адреналіну, пілокарпіну чи ацетилхоліну. Через 1-1,5 год починається секреція потових залоз (утворюються плями навколо місця ін'єкції). Спостерігається протягом перших 30 год після настання смерті. Є й інші варіанти цієї проби.

1.5. Здатність тканин сприймати барвники. Метод заснований на різному ступені сприйняття деяких барвників протоплазмою клітин живої, тканини, що вирає, або вже мертвої тканини. Найпростіше досліджувати кров трупа, яку беруть шприцом із серця і змішують в меланжері з 0,9% розчином конго червоного або трепана блакитного. При забарвленні близько 20% всіх лейкоцитів – давність смерті до 10 год, близько 40% - 10-20 год, близько 60% - 20-30 год. При тривалості посмертного періоду більше 30 год результати реакції ненадійні.

1.6. Життєздатність сперматозоонів. Сперматозоїди зберігають свою життєздатність протягом деякого часу після смерті чоловіків. Для орієнтування у приблизних строках ДНС використовують ступінь рухливості сперматозоїдів. Якщо вони цілком або добре рухливі, то після смерті минуло до 10 год., слабка їх рухливість вказує на ДНС до 24 год.

II. РАННІ ТРУПНІ ЯВИЩА

До достовірних ознак смерті відносяться ранні трупні процеси: трупні плями, трупне залякання, охолодження трупа, явища висихання трупа, що можуть бути використані для визначення давності настання смерті, положення тіла в момент смерті, первісної пози трупа і його переміщення, а іноді служить попередньою вказівкою на можливу причину смерті.

2.1. Охолодження трупа. Зразу після смерті іноді може відбуватися посмертний підйом температури тіла до 40°C і більше. Це буває при правці, бешиховому (рос. – рожистом) запаленні, сонячному ударі, переломах шийного відділу хребта тощо. У більшості випадків після настання смерті температура трупа поступово знижується. При перебуванні трупа в умовах «кімнатної» температури можна орієнтуватись на середнє пониження температури мертвого тіла на 1°C за 1 год (на скільки градусів знизилась температура тіла на момент огляду трупа на місці його виявлення, стільки годин минуло після смерті).

Згідно з «Правилами проведення судово-медичної експертизи /досліджень/ трупів у бюро судово-медичної експертизи», що наведені у наказі МОЗ України «Про розвиток та вдосконалення судово-медичної служби України» від 17.01. 1995 р. №6 (Зареєстровано Міністерством юстиції України 26 липня 1995 р. за № 248/784), дослідження трупних змін проводиться послідовно, починаючи з визначення на дотик охолодження трупа в прикритих одягом і відкритих частинах тіла.

Вимірювання температури тіла в пахвових западинах і в прямій кишці. Тобто, якщо труп перебуває у середовищі з більш низькою температурою повітря (восени, взимку), для визначення темпу його охолодження необхідно виміряти температуру трупа двічі (через 0,5 чи 1 год після першого вимірювання) і зробити відповідні розрахунки. Наприклад, при першому вимірюванні о 10 год температура трупа становила 32°C; а через півгодини – 30,5°C. Це означає, що труп при даних умовах охолоджується на 3°C за 1 год. Якщо о 10 год його

температура була 32°C, то смерть настала за 1,7 год до цього часу ($37^{\circ}-32^{\circ}=5^{\circ}:3=1,7$), тобто близько 8.20-8.30 год ранку.

Запропоновано ряд формул для визначення ДНС за зміною температури трупа. Наприклад, Бурман (1861) встановив, що зниження температури трупа за 1 год в середньому становить 0,839°C і рекомендував визначати час, що минув після смерті, за такою формулою: $t = (36,9-T):0,889$, де t – час, що минув після настання смерті (в годинах), T – температура трупа в градусах Цельсія.

Ф. Фідес і Т. Патен (1958) за результатами безперервного вимірювання ректальної температури у 100 трупів для визначення ДНС запропонували свою формулу: $t=2/3 \times (36,8^{\circ}\text{C}-T_t)$, де T_t – температура трупа в прямій кишці в градусах Цельсія. За даними авторів, ця формула дає змогу майже точно встановити час смерті в перші 12 год після її настання.

При встановленні ДНС можна використовувати й результати, отримані М.П. Марченко (1966) щодо охолодження трупа при температурі повітря у приміщенні 11-25°C (табл. 3,4).

Таблиця 3

**Визначення ДНС за термінами охолодження трупа
(за М.П. Марченко, 1966)**

| № п/п | Стан трупа на дотик | Час, що минув після смерті (в год) |
|-------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. | Труп теплий в усіх його ділянках | до 3 (максимум до 8) |
| 2. | Відчутне охолодження обличчя, кистей, стоп | 1-2 |
| 3. | Труп теплий в пахвових, пахових ділянках і в ділянці тулуба | 2-5 |
| 4. | Труп теплий тільки в пахвових ямках | до 5-8 |
| 5. | Труп холодний в усіх ділянках тіла | 8-10 (не менше 3) |

Таблиця 4

**Залежність давності смерті від температури трупа
(за М.П. Марченко, 1966)**

| Температура під пахвою (°C) | Ректальна температура (°C) | Давність настання смерті (год) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 31 | 33 | 6 |
| 26 | 29 | 12 |
| 20 | 25 | 18 |
| 18 | 22 | 24 |

Орієнтовні дані щодо часу настання смерті в залежності від температури трупа у пахвовій ямці наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Показники давності смерті залежно від температури трупа

| Темп-ра трупа (°C) | Час після настання смерті (год) | Темп-ра трупа (°C) | Час після настання смерті (год) | Темп-ра трупа (°C) | Час після настання смерті (год) |
|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 36,4 | 0,5 | 30,5 | 7,2 | 25,0 | 13,4 |
| 36,0 | 1,0 | 30,0 | 7,8 | 24,5 | 13,9 |
| 35,5 | 1,5 | 29,5 | 8,9 | 24,0 | 14,5 |
| 35,0 | 2,2 | 29,0 | 8,9 | 23,5 | 15,1 |
| 34,5 | 2,7 | 28,5 | 9,5 | 23,0 | 15,5 |
| 34,0 | 3,3 | 28,0 | 10,0 | 22,5 | 16,2 |
| 33,5 | 3,8 | 27,5 | 10,6 | 22,0 | 16,7 |
| 33,0 | 4,4 | 27,0 | 11,1 | 21,5 | 17,3 |
| 32,5 | 5,0 | 26,5 | 11,7 | 21,0 | 17,9 |
| 32,0 | 5,5 | 26,0 | 12,2 | 20,5 | 18,4 |
| 31,5 | 6,1 | 25,5 | 12,8 | 20,0 | 19,0 |
| 31,0 | 6,6 | | | | |

Швидкість охолодження багато в чому залежить від вгодованості особи. Жирова основа значно сповільнює швидкість охолодження трупа (табл. 6).

**Середня швидкість охолодження трупа при кімнатній температурі
залежно від вгодованості особи**

| Характеристика підшкірної жирової клітковини | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Погано розвинута</i> | <i>Добре розвинута</i> |
| 1-4 год – 1,8 °С за год | 1-3 год – 1,6 °С за год |
| 5-6 год – 1,5 °С за год | 4-7 год – 1,0 °С за год |
| 7-9 год – 1,0 °С за год | 8-19 год – 0,5 °С за год |
| 10-19 год – 0,5 °С за год | 20-26 год – 0,35 °С за год |
| 20-25 год – 0,25 °С за год | |
| Всього за 25 год на 18,9 °С | Всього за 25 год на 13,45 °С |

Вимірювання температури трупа звичайним термометром в **пахвовій ямці** через 15-20 год після смерті для визначення її давності не має практичного значення.

Доцільним є вимірювання **ректальної** температури за допомогою хімічного паличного термометра, який вводиться у пряму кишку на глибину 10 см (на трупах дітей – 5 см) на 10 хв., після чого реєструється первинне показання температури. Обов'язковим є **двократне** вимірювання температури з повторним – через 1 годину після проведення первинного вимірювання. При тривалому огляді місця події рекомендована багатократна фіксація температури у прямій кишці.

Г.А. Ботезату (1975) провів математичний аналіз результатів серійних ректальних термометрій 137 трупів людей, що померли від різних причин, і які перебували в умовах різних температур: пониженої (10-15°С) – 1 група, звичайної (кімнатної) температури (16-23°С) – 2 група і у воді – 3 група.

За різних темпів зниження температури для 1-ї групи автор запропонував наступну формулу:

$$Y = 0,013t^2 - 1,106t + 38,1,$$

де Y – ректальна температура трупа;

t - час, що пройшов з моменту настання смерті.

Ця формула з 95% довірчою зоною регресії дає можливість визначати ДНС у найближчі 36-40 годин з точністю до 4 годин.

Для 2-ї групи виведена наступна формула:

$$Y = 0,010t^2 - 0,932 + 38,5$$

З такою ж самою довірчою зоною регресії визначення ДНС у найближчі 32 години.

Для 3-ї групи зниження температури тіла після 12 годин з моменту настання смерті не носило доказового характеру і формула була наступною:

$$Y = 0,015t^2 - 0,884 + 36,36$$

Г.А. Ботезату встановив, що у перші 4 години після настання смерті температура навколишнього середовища суттєво не впливала на охолодження трупів.

Цінними для практики є розроблені С. Henssge (1982, 1988) номограми для визначення ДНС роздягнених трупів, які лежать на спині в умовах затишку. При температурі повітря $+23,2^{\circ}\text{C}$ і нижче треба користуватись номограмою, зображеною на рис. 1, при температурі навколишнього повітря $+23,3^{\circ}\text{C}$ і вище використовують номограму, зображену на рис. 2. Для визначення ДНС за цією методикою, треба знати ректальну температуру трупа і масу його тіла.

Ректальну температуру тіла відмічають на лівій шкалі номограми, температуру повітря – на правій, і ці пункти з'єднують прямою лінією. Відмічають точку перетину цієї прямої з діагоналлю номограми. Потім від пункту проєкції номограми (точки в середині кільця, що ліворуч) через знайдену точку перетину проводять пряму лінію до перетину її з кривою, яка відповідає масі тіла трупа. В цьому місці вказаний час після смерті в годинах.

Наприклад: Рис. 1. Якщо температура у прямій кишці становить $+25^{\circ}\text{C}$, а навколишнього середовища $+15^{\circ}\text{C}$, то давність настання смерті людини при її масі 70 кг становить 17 год.

Рис. 2. При ректальній температурі $+33^{\circ}\text{C}$ і температурі повітря $+24^{\circ}\text{C}$ смерть людини з масою тіла 60 кг настала за 7 год до моменту дослідження.

Автор методики застерігає, що можуть виникнути значні помилки у визначенні ДНС при загальній гіпертермії (коли труп піддавався значній

інсоляції) або гіпотермії (взимку), якщо труп знайдений не на місці смерті людини, якщо різко і значно змінювалась температура навколишнього середовища між настанням смерті і моментом дослідження тощо. З метою врахування деяких умов, у яких перебував труп, можуть бути використані запропоновані С. Henssge поправочні коефіцієнти маси тіла (їх помножують на масу тіла). Наприклад, якщо на трупі мокрий одяг і на місці його виявлення дме постійний вітер, то коефіцієнт дорівнює 0,7; якщо труп у кімнаті тепло накритий (ковдрою тощо), то поправочний коефіцієнт становить 2,4. За даними автора, точність визначення ДНС за допомогою номограм склав 95%.

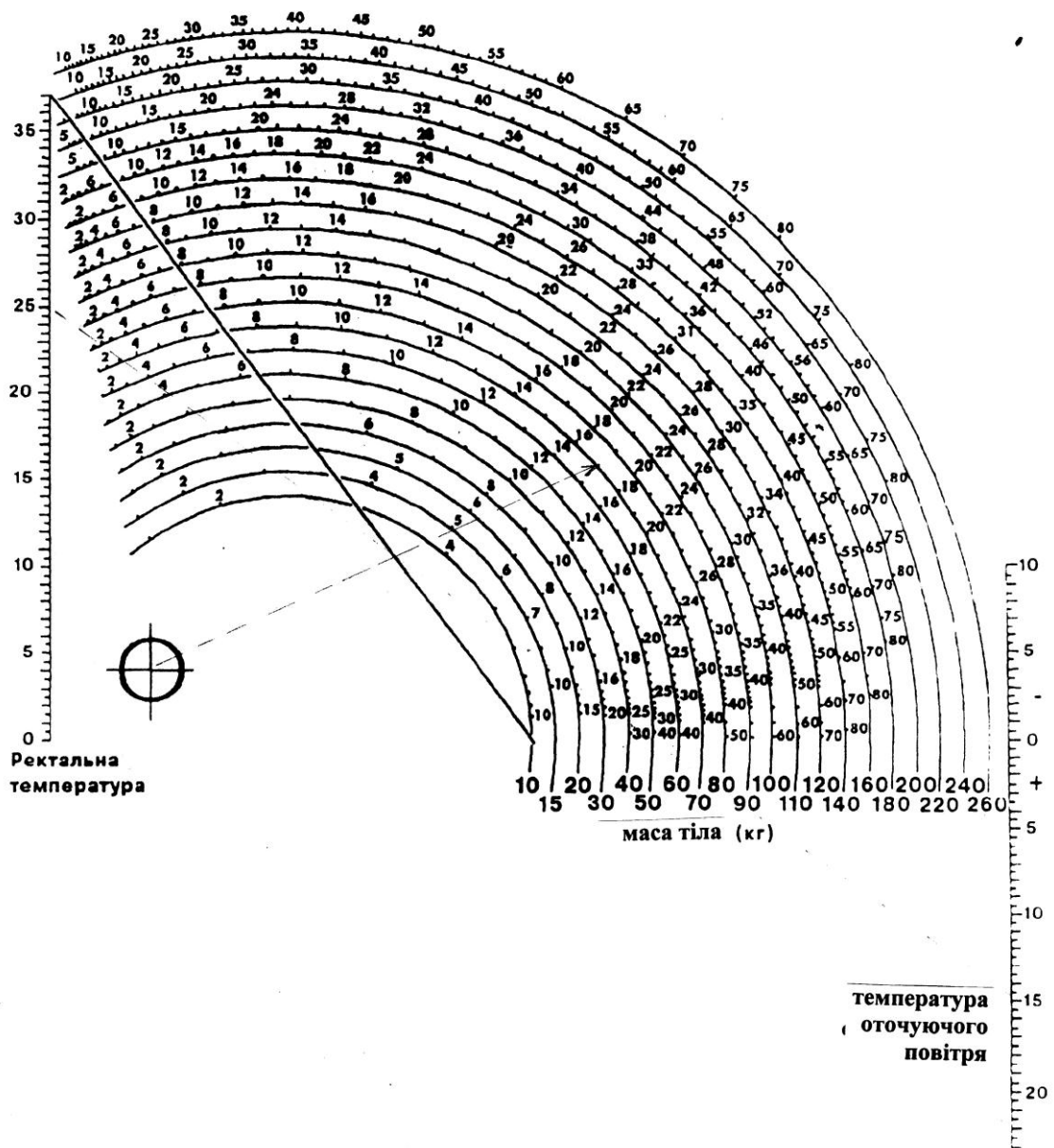


Рис. 1. Номограма для температури навколишнього повітря $+23,2^{\circ}\text{C}$ і нижче

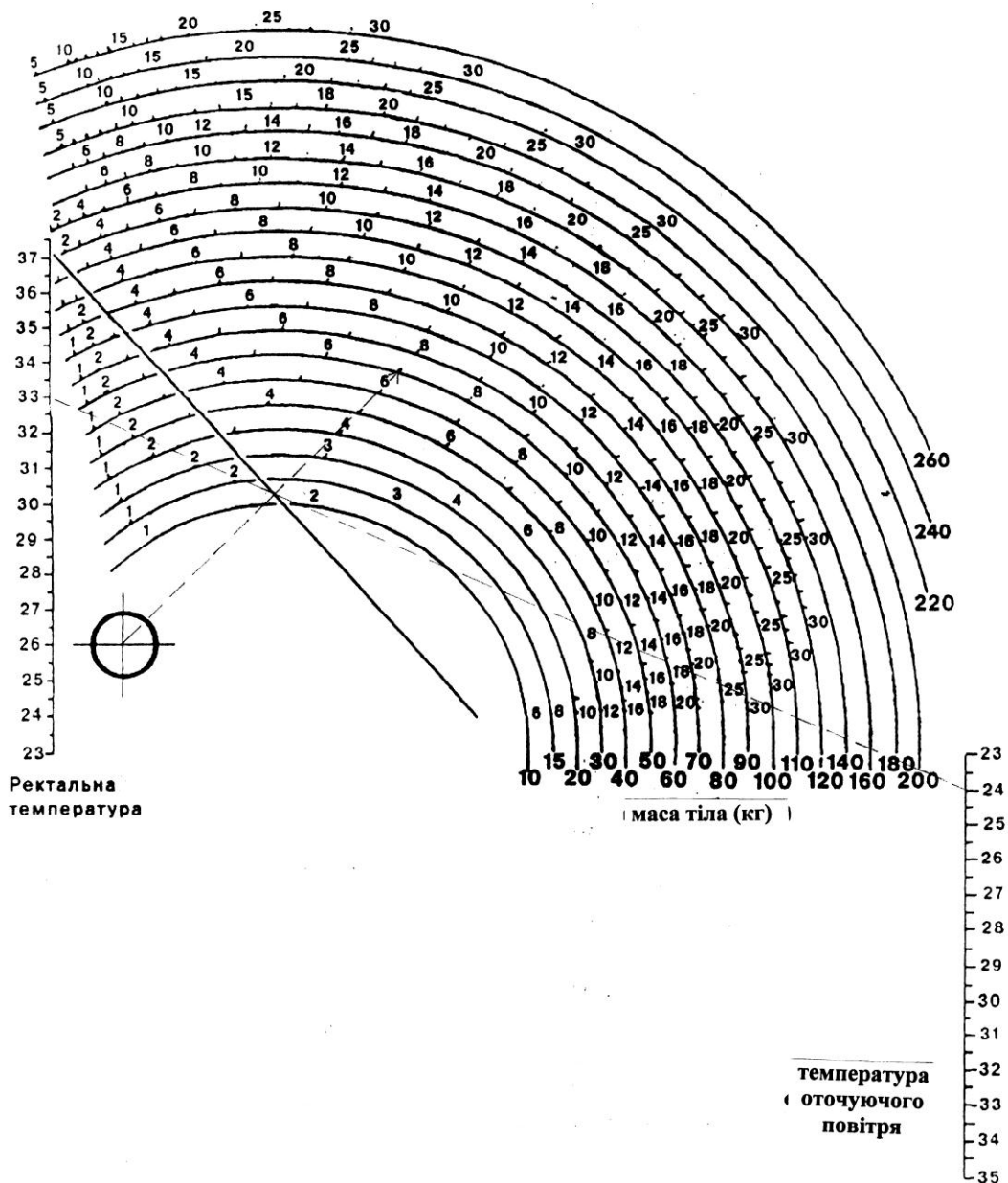


Рис. 2. Номограма для температури навколишнього повітря +23,2⁰С і вище

Відомий «Алгоритм дій лікаря – фахівця в області медицини при огляді трупа на місці його первинного виявлення і його термометрії», що склав А. Ю. Вавилов (2009), який передбачає виконання таких етапів:

1. Огляд трупа на місці його виявлення здійснюється строго в порядку, який регламентований «Правилами роботи лікаря-фахівця з судової медицини при зовнішньому огляді трупа на місці його виявлення» з тією відмінністю, що зміна пози мертвого тіла, положення його кінцівок і стану одягу слід здійснювати тільки після проведення його термометрії.

2. Температура вимірюється електротермометром з роздільною здатністю 0,001°C у прямій кишці трупа, печінці або глибоких відділах головного мозку не менше чим чотирикратно через рівні проміжки часу в 10 або 15 хвилин. Паралельно вимірюванню температури трупа проводиться реєстрація температури навколишнього повітря.

Термометрія проводиться таким чином:

– **краніоенцефальна термометрія**: гострий голчастий датчик термометра вводиться через верхній носовий хід трупа під кутом 15-20° до сагітальної площини, з проколом гратчастої кістки поступально-обертальним рухом під кутом біля 45° до горизонтальної лінії. Після «провалення» датчика, унаслідок проколу гратчастої кістки, він вводиться в зону тіла з найвищими значеннями температури, де і залишається на час створення діагностичної вибірки процесу;

– **термометрія печінки**: гострий голчастий датчик термометра вводиться через прокол шкіри в проекції кута між мечовидним відростком груднини і правою ребровою дугою в напрямі спереду назад, декілька від низу до верху і справа наліво (під кутом 75° до фронтальної площини). Під контролем температури тіла (за даними термометра) він вводиться в зону з найвищими її значеннями, де і залишається на час створення діагностичної вибірки процесу;

– **термометрія прямої кишки**: датчик термометра вводиться в пряму кишку трупа на глибину 10-12 см.

У всіх випадках, після введення температурного зонда у діагностичну зону, термошуп залишається в ній на термін не менше 3-х хвилин, після закінчення якого здійснюються виміри температури трупа.

При виборі діагностичної зони експерт повинен керуватися наступними критеріями:

а) Діагностична зона повинна бути доступна без перевертання мертвого тіла або істотної зміни його пози;

б) Цілісність діагностичної зони не повинна бути порушена (наприклад, не можна проводити краніоенцефальну термометрію при відкритих черепномозкових травмах, а ректальну або термометрію печінки - при відкритих

ушкодженнях черевної порожнини, а так само при ушкодженнях, що супроводжуються накопиченням крові у відповідній порожнині тіла);

в) Давність настання смерті, що встановлена на основі дослідження інших трупних явищ (трупні плями, м'язове залякання, суправітальні реакції) для краніоенцефальної термометрії повинна перебувати в інтервалі 2-15 годин, а для термометрії печінки і прямої кишки – в інтервалі 4-20 годин.

3. Якщо до приїзду судово-медичного експерта температурні умови, в яких знаходилося тіло, не супроводжувалися різкими змінами, а експерт не має обгрунтованої думки про відмінність температури тіла людини на момент його смерті від загальноприйнятих значень (36,7°C для температури головного мозку, 37°C для прямої кишки, 37,5°C для температури печінки) визначення давності настання смерті термометричним способом може бути проведене на підставі використання будь-якої математичної моделі, заснованої на експоненціальному законі зміни температури тіла.

4. У тому випадку, коли судово-медичний експерт не має обгрунтованої думки про відмінність температури тіла людини на момент його смерті від загальноприйнятих значень, але температурні умови, в яких знаходилося тіло трупа, змінювалися і в розпорядженні експерта є відомості про ці зміни, використовується «адаптивний варіант» двоточної експоненціальної моделі:

$$\begin{cases} T_T(\tau) = (T_{T0} - T_C) \times e^{-\frac{\Delta\tau}{\tau_1}} + (T_{II} - T_C) \times \frac{\tau_2}{\tau_1 - \tau_2} \times e^{-\frac{\Delta\tau}{\tau_1}} - (T_{II} - T_C) \times \frac{\tau_2}{\tau_1 - \tau_2} \times e^{-\frac{\tau_2}{\tau_1}} + T_C \\ T_{II} = (T_{II0} - T_C) \times e^{-\frac{\tau}{\tau_1}} + T_C \end{cases} \quad (1)$$

де T_{T0} – внутрішня (прижиттєва) температура тіла °C; T_{II} – температура зовнішнього шару (поверхні тіла) °C; T_{II0} – прижиттєва температура зовнішнього шару °C; T_C – температура середовища °C; τ – давність настання смерті, година; $\Delta\tau$ – тривалість інтервалу моделювання, година; τ_1 – постійна часу експоненти регулярної стадії охолодження; τ_2 – постійна часу нерегулярної стадії охолодження.

Постійна часу експоненти регулярної стадії охолодження (1) визначається як середнє арифметичне не менше чим з чотирьох послідовних вимірів температури:

$$\tau_1 = \frac{\frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_1-T_C}{T_2-T_C}\right)} + \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_2-T_C}{T_3-T_C}\right)} + \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_3-T_C}{T_4-T_C}\right)} + \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_4-T_C}{T_n-T_C}\right)}}{n} \quad (2)$$

де n – порядковий номер вимірювання температури (число);
 $T_{1..n}$ – температура трупа на момент її вимірювання $\pm C$;
 T_C – температура навколишнього середовища (повітря) $\pm C$;
 $\Delta\tau$ – інтервал часу між вимірами температури, година

5. Якщо до прибуття на місце події судово-медичного експерта температурні умови, в яких знаходилося тіло, супроводжувалися різкими змінами, амплітуда яких невідома експертові, або він має обґрунтовану думку про відмінність температури тіла людини на момент його смерті від загальноприйнятих значень, визначення давності настання смерті здійснюється з використанням оптимізаційного алгоритму Пауелла.

Для трупа при заданій початковій температурі T_{0_3} (36,7°C для температури головного мозку, 37°C для прямої кишки, 37,5°C для температури печінки) і на момент дослідження зміряній температурі середовища $T_{c_{зм}}$, з інтервалом часу $\Delta\tau$ двократно реєструється температура трупа (T_1 і T_2). По цих крапках і температурах T_{0_3} і $T_{c_{зм}}$, використовуючи вираз

$$\tau_1 = \frac{\Delta\tau}{\ln\left(\frac{T_1-T_C}{T_2-T_C}\right)} \quad (3)$$

де T_1 – температура трупа на момент її першого вимірювання $\pm C$;
 T_2 – температура трупа на момент її другого вимірювання $\pm C$;
 T_C – температура навколишнього середовища (повітря) $\pm C$;
 $\Delta\tau$ – інтервал часу між вимірами температури, година

обчислюється постійна часу експоненти регулярної стадії охолодження і по виразу

$$ДНС = \tau_1 \cdot \ln\left(\frac{T_0 - T_C}{T_1 - T_C}\right) + \tau_1 \cdot \ln\left(\frac{K}{K - 1}\right) \quad (4)$$

де T_0 – прижиттєва температура тіла (у з діагн. зони) °С;
 K – постійний коефіцієнт з діапазону 10..15;
 τ_1 – постійна часу експоненти регулярної стадії охолодження

давність смерті на момент вимірювання температури T_1 ($ДНС(T_1)$) і T_2 ($ДНС(T_2)$).

Обчислюється розрахункове значення інтервалу вимірювання

$$\Delta\tau_{расч} = ДНС(T_2) - ДНС(T_1) \quad (5)$$

де $ДНС(T_1)$ – давність настання смерті, обчислена на момент першого вимірювання температури (T_1), година;
 $ДНС(T_2)$ – давність настання смерті, обчислена на момент другого вимірювання температури (T_2), години

Далі, варіюючи початкову температуру і температуру середовища в $T_{0_з}$ і $T_{сизм}$, визначаються такі їх значення $T_{0_опт}$ і $T_{с_опт}$, при яких мінімізується нерівність

$$|\Delta\tau_{расч} - \Delta\tau| \leq \varepsilon \quad (6)$$

Знайдені значення $T_{0_опт}$ і $T_{с_опт}$ вважаються оптимальними, і використовуються при кінцевому розрахунку ДНС по формулі (4).

6. Якщо до моменту термометричного дослідження труп перевертався, при виборі діагностичної зони слід віддати перевагу вимірюванню температури в прямій кишці, або, при використанні краніоенцефальної термометрії або дослідження печінки, брати до уваги відхилення розрахункової давності настання смерті від реальних значень у бік збільшення на термін від 2-х до 4-го годин.

7. Межі, в яких знаходиться дійсне значення давності настання смерті, встановлюються з використанням наступних нерівностей:

Для **краніоенцефальної** термометрії:

$$0,919 \times ДНС_a - 1,649 \leq ДНС \leq 1,133 \times ДНС_a + 1,518 \quad (7)$$

де $ДНС_a$ – розрахункове значення давності настання смерті, година;
 $ДНС$ – реальне значення давності настання смерті, година

Для **термометрії печінки**:

$$0,904 \times ДНС_a - 1,133 \leq ДНС \leq 1,085 \times ДНС_a + 1,575 \quad (8)$$

де $ДНС_a$ – розрахункове значення давності настання смерті, година;
 $ДНС$ – реальне значення давності настання смерті, година

Для ректальної термометрії:

$$0,809 \times ДНС_a - 1,455 \leq ДНС \leq 0,900 \times ДНС_a + 2,597 \quad (9)$$

де $ДНС_a$ – розрахункове значення давності смерті, година;
 $ДНС$ – реальне значення давності настання смерті, година

Якщо в ході встановлення давності настання смерті використаний оптимізаційний алгоритм Пауелла, для краніоенцефальної термометрії межі дійсної давності настання смерті встановлюються по виразу

$$0,862 \times ДНС_a - 0,626 \leq ДНС \leq 1,218 \times ДНС_a + 0,393 \quad (10)$$

де $ДНС_a$ – розрахункове значення ДНС, година;
 $ДНС$ - реальне значення давності настання смерті, година

8) Для полегшення розрахунків у всіх випадках можуть бути використані мікропроцесорний вимірник давності настання смерті або прикладні програми Craniotemp 3.1 і алгоритми, оптимізовані для пакету програм Microsoft Excel.

2.2. Трупне висихання. З метою визначення ДНС використовують, як правило, висихання рогівок. Якщо очі трупа відкриті, а висихання рогівок відсутнє, після смерті минуло менше 3-4 год. При дещо відкритих чи відкритих очах підсихання рогівки (помутніння, зморщення, набуття нею сіро-жовтого кольору – утворення плям Лярше) при вологості повітря 60-80% і його температурі 16-20 °С відбувається через 4-6 год. Процес у динаміці не змінюється: якщо вони є, минуло не менше 4-6 год, але так само вони будуть, коли труп оглядають через 10 чи 16 год після смерті.

2.3. Трупні плями. Встановлення ДНС проводять за часом появи трупних плям і визначенням граничного часу стадій їх розвитку. Використовують 3 основні методи об'єктивної ліворометрії (дослідження трупних плям): зникнення, поблідніння, відновлення чи відсутність зміни їх кольору при натискуванні; визначення сили, необхідної для їх зміни; визначення часу, протягом якого після натискування трупні плями відновлюються до первісного кольору.

Умови виконання дозованої динамометрії трупних плям

- Площа контактної поверхні динамометра складає 1 см.
- Натискування складає 2 кгс/см² протягом 3 с.
- Динамометр має бути розташований перпендикулярно до поверхні шкіри.
- При локалізації трупних плям на задній поверхні тіла тиснення здійснюється у ділянці попереку по середній лінії, а при розташуванні трупних плям на передній поверхні тіла – по середній лінії тіла.
- Час зміни (відновлення) забарвлення трупних плям фіксується секундоміром.

За даними М.І. Муханова (1965), щоб викликати зникнення плям, силу тиску слід збільшувати по мірі подовження строку, що минув після настання смерті (табл. 7).

Таблиця 7

Сила, необхідна для зникнення трупної плями, залежно від часу настання смерті (за М.І. Мухановим, 1965)

| Сила натискування на трупну пляму (кг/см ²) | Час, що минув після смерті (год) |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,1-0,2 | 4 |
| 0,2-0,5 (іноді 1-2) | 4-6 |
| 0,2-2 (іноді 4) | 8 |
| 2-3 | 10-12 |
| 3-4 | 14-16 |
| 4 | 18-20 |
| 5 | 22-24 |

М.П. Туровець (1956), досліджуючи трупні плями за допомогою мікродинамометра, виділив 3 групи трупів, залежно від кількості і стану крові в них, а також поділив I і II стадії розвитку трупних плям на дві фази кожна, що спростило і підвищило об'єктивність визначення середніх термінів ДНС, які представлені у таблиці 8.

Таблиця 8

Час зміни (відновлення) кольору трупних плям після натискування на них, залежно від давності настання смерті (за М.П. Туровцем, 1956)

| Особливості настання смерті, стан трупних плям | Час відновлення трупних плям (хв) | ДНС (год) |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| 1. Асфіктична смерть | | |
| 1) Гіпостаз: перша фаза | 1 | до 8 |
| друга фаза | 5-6 | 8-16 |
| 2) Стаз (дифузія): перша фаза | 10-20 | 16-24 |
| друга фаза | 30-60 | 24-48 |
| 2. Смерть після тривалої агонії | | |
| 1) Гіпостаз: перша фаза | 1-2 | до 6 |
| друга фаза | 4-5 | 6-12 |
| 2) Стаз (дифузія): перша фаза | 15-30 | 12-24 |
| друга фаза | 50-60 | 24-48 |
| 3. Знекровлені трупи | | |
| 1) Гіпостаз: перша фаза | 2 | до 4 |
| друга фаза | 5 | 4-8 |
| 2) Стаз (дифузія): перша фаза | 30-40 | 8-24 |
| друга фаза | більше 60 | 24-48 |

За даними В.І. Кононенка, метод динамометрії дає змогу визначати час смерті протягом перших 12-24 год після її настання з точністю до $\pm 2-4$ год, але обов'язково з урахуванням виду смерті і танатогенезу (табл. 9).

Час зміни (відновлення) кольору трупних плям після дозованого натискування на них (за В.І. Кононенко)

| Вид і причина смерті | Час зміни (відновлення) кольору трупних плям (сек) при давності настання смерті | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | 2 год | 4 год | 6 год | 8 год | 12 год | 16 год | 20 год | 24 год |
| Смерть гостра: | 9-10 | 14-16 | 20-28 | 38-48 | 55-62 | 78-97 | 121-151 | 113-175 |
| У тому числі: | | | | | | | | |
| 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 | 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 | - |
| з помірною крововтратою | 11-13 | 18-21 | 36-43 | 49-58 | 117-144 | 144-198 | - | - |
| з великою крововтратою | 11-20 | 24-30 | 40-48 | 62-78 | 95-123 | - | - | - |
| Смерть агональна | 5-6 | 13-17 | 21-33 | 36-52 | 46-58 | 139-163 | 210-270 | - |

Узагальнені дані часу відновлення кольору трупних плям після натискання на них, залежно від ДНС за Ю.Л. Мельниковим, В.В. Жаровим, (1978) наведені у таблиці 10.

В.В. Білкун (1980) запропонував фотодинамометр оригінальної будови, який дає змогу об'єктивно оцінювати стан трупних плям і реєструвати результати їх вивчення на стрілочному або записуючому приладі, що значно підвищує точність досліджень.

Узагальнені дані часу зміни (відновлення) кольору трупних плям, залежно від їх стадії і давності настання смерті (Ю.Л. Мельников, В.В. Жаров, 1978)

| Тривалість відновлення забарвлення трупних плям | Час, що минув після настання смерті (год) | Стадія |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| 5-10 сек | 2 | Гіпостаз |
| 30 сек | 4 | |
| 1-2 хв | 6-8 | Стаз |
| 5-8 хв | 10-12 | |
| 8-10 хв | 14-16 | |
| 15 хв | 18-20 | Імбібіція |
| 15-25 хв | 22-24 | |
| Не зникають і не бліднуть | 48 | |

2.4. Трупне залякання. Час появи і розвиток трупного залякання дуже коливається, залежно від зовнішніх факторів, індивідуальних особливостей трупа, причини смерті тощо. Тому воно само по собі не дає змоги визначити ДНС, його треба враховувати тільки разом з іншими даними. Можна орієнтуватись на такі усереднені строки (таблиця 11).

Можливість визначення давності настання смерті залежно від часу появи і розвитку трупного залякання

| час розвитку трупного залякання | ДНС |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Трупне залякання не визначається ні в одному м'язі | не більше 1,5-2 год, або більше 3-5 діб (за наявності безсумнівних ознак гниття) |
| Залякання визначається лише в жувальних м'язах, а у м'язах шиї і нижче воно відсутнє | близько 2-4 год |
| Залякання визначається у м'язах шиї | 3-5 год |
| Залякли також м'язи верхніх кінцівок | 6-8 год |
| Залякання охопило кульшові суглоби | 10-12 год |
| Залякання охопило колінні суглоби | 12-14 год |
| Залякання охопило гомілково-ступневі | 14-16 год |

Тобто, трупне залякання розповсюджується на всі групи м'язів в середньому протягом 14-16 год, а досягає максимуму через 20-24 год, іноді – через 36 год. При умовах, що заважають гниттю трупа, залякання м'язів утримується кілька (не менше 2-3, іноді 5-6) діб і починає поступово у такій же послідовності, як і з'явилося, руйнуватись, оскільки залякання і гниття не сумісні явища. При отруєнні грибами трупне залякання може бути відсутнім.

Для визначення ДНС може мати деяке значення відновлення порушеного насильно трупного залякання. Якщо воно було порушене у перші години розвитку (до 4-6 год після настання смерті), то згодом воно може цілком відновитись. При його порушенні через 6-10 год після настання смерті, воно може лише частково відновитись. Порушене трупне залякання після 10-12 год посмертного періоду, або коли воно вже розповсюдилось на всі групи м'язів чи досягло максимуму, не змінюється, і м'язи залишаються в розслабленому стані, оскільки за минулий до цього час АТФ цілком розщеплюється і більше не синтезується.

III. ПІЗНІ ТРУПНІ ЯВИЩА

Пізнні трупні процеси поділяються на ті, що руйнують (гниття) і ті, що консервують (муміфікація, жировіск, торф'яне дублення), при яких тканини зберігаються, але в них відбуваються визначені зміни.

3.1. Гниття трупа. Процес, що розвивається в трупі в результаті життєдіяльності мікроорганізмів, коли тканини трупа (головним чином, білки тканин) розкладаються до простих сполук. Гниття має відносне значення для визначення давності настання смерті. Проте, можуть бути використані середні дані появи і розвитку окремих ознак гниття. Так, наприклад, трупна зелень у здухвинних ділянках з'являється через 24-36 год після смерті, гнильна венозна сітка – на 3-5 добу, початкові ознаки трупної емфіземи можна знайти на 3-5 добу, забарвлення в зелений колір всієї шкіри живота досягає на 4-5 добу, гнильні пухирі та позеленіння всього трупа спостерігається через 8-10 днів, розм'якшення тканин трупа визначається не раніше, ніж через 1,5-2 місяці. При необхідності можна скористатись формулою Каспера – 1:2:8, яка означає, що у воді гниття відбувається у 2 рази, а в землі – у 8 разів повільніше, ніж на повітрі, і навпаки.

3.2. Природне скелетування трупа (без участі комах, тварин і рослин) відбувається не раніше, ніж через 1 рік. Для повного скелетування з розкладанням скелета на його фрагменти необхідно 3-5 років.

3.3. Муміфікація - повне висихання трупа, що настає при умовах, що перешкоджають розвитку гниття (сухе тепле повітря, достатня вентиляція). Тканини трупа зморщуються, здобувають сірувато-коричневий колір. Втрата маси тіла може сягати 75% від первісної. Труп зовні добре зберігається, можлива його ідентифікація і дослідження наявних ушкоджень, що допомагає установити причину смерті. **Повна муміфікація** трупа дорослої людини може відбутися не раніше, ніж через 6-12 місяців. Трупи дітей піддаються муміфікації значно швидше. При особливо сприятливих умовах (підвищена температура 50° С і вище,

добра циркуляція повітря) труп дорослої людини може перетворитися в мумію протягом 2-3 міс.

3.4. Жировіск. На відміну від муміфікації, жировіск утворюється, якщо труп знаходиться тривалий час в умовах нестачі O_2 і високої вологості. Частіше має місце при похованнях у вологих глинистих ґрунтах, при перебуванні трупа у воді. В умовах підвищеної вологості труп піддається гниттю - воно припиняється - настає омилення жирів до утворення гліцерину і жирних кислот. Наступним етапом є вимивання гліцерину і олеїнової кислоти із трупа. Пальмітинова і стеаринова кислоти вступають у взаємодію із солями лужних і лужноземельних металів. Найчастіше жировіск утворюється у трупі, що знаходиться у воді. Тканини трупа в стані жировіска м'які, податливі, легко мнуться (за консистенцією нагадують віск). Залишаються сліди пальцевих вдавлень. У сухому виді жировіск кришиться і виглядає як сірувато-білісувата маса з запахом прогірклого сиру. Труп у стані жировоску добре зберігається, можливі ідентифікація особистості, дослідження ушкоджень, установлення їх прижиттєвості та механізму виникнення.

Внутрішні органи трупа перетворюються у жировіск не раніше, ніж через 3-4 міс. Повне перетворення трупа у жировіск відбувається протягом 10-12 міс. Однак, описані випадки майже повної чи часткової сапоніфікації за 3-4 місяців.

3.5. Торф'яне дублення має місце на трупі, витягнутому з торф'яного болота. Дія дубильних кислот на тканині тіла приводить до їх консервації; шкіра стає дуже щільною, кістки — м'якими і гнучкими в результаті розчинення вапна, м'язи зменшуються в обсязі. Труп добре зберігається протягом багатьох років.

В цілому, за розвитком пізніх трупних явищ важко, практично – неможливо, визначати ДНС. Можна лише вказувати на мінімальні строки появи чи повного розвитку певного процесу на трупі.

Ю.Л. Мельников і В.В.Жаров (1978) запропонували комплекс трупних змін для орієнтовного судження про ДНС при перебуванні трупа на повітрі при температурі 16-20⁰С і відносній вологості 40-60% (табл. 11).

Визначення давності настання смерті за трупними змінами
(за Ю.Л. Мельниковим і В.В.Жаровим, 1978)

| Трупні зміни | ДНС |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Збереження в трупі тепла (на дотик) | 2-4 год |
| Збереження тепла з пахвових ямках | 6-8 год |
| Повне охолодження трупа | 24-30 год |
| Поява трупних плям | 2-4 год |
| Зникнення трупних плям при натискуванні пальцем | 4-16 год |
| Поблідніння трупних плям при натискуванні пальцем | 14-24 год |
| Трупні плями не бліднуть і не зникають при натискуванні | більше 24 год |
| Поява трупного залякання | 2-4 год |
| Повний розвиток трупного залякання | до 24 год |
| Поява ознак руйнації трупного залякання | початок 3 доби |
| Поява трупної зелені в здухвинних ділянках | близько доби |
| Початкові ознаки гнильної емфіземи | 3 доби і більше |
| Виражена гнильна емфізема | більше 5 діб |
| Поява гнильних пухирів і незначне відшарування шкіри з поверхні тіла | близько 2 тижнів |
| Гнильне розм'якшення трупа | 3-4 міс |
| Скелетований труп зі збереженням з'єднань кісток | близько 1 року |
| Скелетований труп, що розпався на окремі кістки | більше 5 років |
| Початок процесу муміфікації | 2-3 міс |
| Повна муміфікація | 6-12 міс |
| Початок утворення жировоску | 2-3 міс |
| Повне перетворення трупа в жировіск | 1 рік і більше |

ІУ. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

При дослідженні трупа в морзі можуть бути використані деякі біохімічні методи, засновані на дослідженні післясмертних змін окремих тканин і органів трупа, однак широкого застосування вони поки що не знаходять.

Різноманітні біохімічні процеси, що відбуваються в трупі, спонукали вчених звернути увагу на можливість використання змін вмісту в рідинах, тканинах і органах померлого багатьох речовин для визначення ДНС. З цією метою досліджували кров, спинно-мозковий ліквор, рідину скловидного тіла, перикардіальну рідину, м'язи, внутрішні органи, головний мозок тощо, використовуючи найрізноманітніші сучасні лабораторні методи дослідження.

При дослідженні *крові* зверталась увага на число еритроцитів у трупній крові (через 8-15 год після смерті їх кількості збільшувалась у 2 рази) та кількість лейкоцитів, фагоцитарну активність крові, швидкість її зсідання, ступінь в'язкості, гемоліз, осмотичну резистентність еритроцитів, на вміст в крові метгемоглобіну, динаміку утворення сульф-гемоглобіну, білки, вміст в ній калію (відмічено виражене збільшення його пропорційно до ДНС), рН крові, залишковий азот в ній, оптичну щільність, флюоресценцію, активність холінестерази, електроліти, вміст ДНК, цукру тощо.

У спинно-мозковій рідині досліджували її рН, вміст фосфору як показника ступеня деструкції нервової тканини (виявлене закономірне зростання його в перші 10 год після смерті), концентрацію калію (встановлене підвищення його при збільшенні часу, що минув після смерті, з 430-468 мг/л у перші години до 1440-2230 мг/л через 50 год і більше), співвідношення натрію і кальцію, молочну кислоту, амінокислоти, пуринові похідні, залишкових азот, цитоз, білки, бактерії, хлориди, цукор тощо.

У рідині скловидного тіла вивчали вміст натрію і калію (кількість калію збільшується паралельно строку смерті від 230-250 мг/л в перші години після смерті до 890-1170 мг/л через 60 год і більше), рН, загальний білок (він невпинно збільшується), амінокислоти, в'язкість, залишковий азот, ферменти, концентрацію іонів водню тощо. Krause і співавт. (1971) на підставі дослідження рідини

скловидного тіла і статистичної обробки результатів вивели формулу для визначення ДНС: $t = \left(\frac{K - 2,96}{1,65} \pm 1,84 \right)^2$, t – час настання смерті, K – концентрація калію.

Аналогічні компоненти вивчали і в *перикардіальній рідині*. Проте, їх результати, як і при дослідженні крові, ліквора чи рідини скловидного тіла, мізерні. Значний розкид кількісних показників, одні і ті ж дані, що можуть бути при смерті 6 і 60 год тому назад, громоздкість досліджень не сприяють широкому запровадженню їх у практику.

У внутрішніх органах досліджували їх щільність, глікоген, залишковий азот, динаміку вітаміну B_{12} , амінокислоти, кількість води в міокарді, активність молочної, янтарної, яблучної кислот, вивчали результати фазово-контрастної мікроскопії печінки тощо. Вимірювали електропровідність скелетних м'язів, вміст в них глікогену, натрію, катію, інших елементів.

З метою визначення ДНС можуть бути використані дані *гістологічного та гістохімічного* дослідження шкіри, підшкірної основи, м'язів, у яких відбуваються ранні та пізні трупні зміни, а також внутрішніх органів (гіпостази в легенях, головному мозку, шлунково-кишковому тракті тощо). Гістохімічні дослідження виявили зниження РНК в шкірі при розвитку трупних плям і зникнення її через 48 год після смерті. ДНК ядер протягом 18 год посмертного періоду зменшується вдвічі, а до 48 год – майже в 10 разів. Виявлене закономірне зниження ДНК і РНК в міокарді і скелетних м'язах протягом 48 год після смерті. Проте, мікроскопічна картина посмертних змін занадто варіабельна, щоб по ній визначати ДНС.

У. ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ІНШИХ ОЗНАК ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

5.1. Зміна емалі зубів. Зуби обробляють 0,5% розчином нітрата срібла протягом 15 хв. Наступні 15 хв зуби обробляють 1% розчином галової кислоти з метою відновлення срібла. Залишки нітрата срібла видаляють зубною щіткою, змоченою 10% розчином азотної кислоти. Зуби розглядають за допомогою лупи чи операційного мікроскопа. Поодинокі тріщини емалі зубів свідчать, що з моменту смерті пройшло не більше 6-8 год. Їх кількість поступово збільшується і через 18-30 год вся емаль зубів покрита тріщинами. На верхніх зубах зони з'являються раніше, ніж на нижніх.

5.2. Зміни рогівки ока. За допомогою отримання відбитків рогівки трупа шляхом дотикання до неї знежиреним предметним склом досліджувалась цитологічна і гістологічна динаміка десквамації її поверхневого епітелію. В перші 1-2 год після настання смерті (при закритих очах) у відбитках виявляють поодинокі (4-10 клітин в полі зору) десквамовані поверхневі клітини з чітко вираженою структурою. Через 6-10 год після смерті кількість епітеліальних клітин збільшується (15-25 в полі зору), вони розташовуються групами, ядра в деяких клітинах пікнотичні. Через 16-18 год – у відбитках значна кількість клітин (до 40), іноді займає все поле зору. Більшість з них з нечіткими контурами і зернистим розпадом цитоплазми. У кінці першої доби посмертного періоду (через 20-24 год) десквамовані клітини завжди займають все поле зору, їх ядра в стані лізису, світлофіолетового кольору з рожевим відтінком, нечіткими контурами та дрібними вакуолями. Клітини збільшені у розмірах, їх цитоплазма мутна, набрякла, місцями не зберігається. Через 2 доби (48 год) у відбитках великі комплекси клітин у вигляді пластів без вираженої структури. Ядра у стані лізису. До 5 доби після смерті вже ядер не видно, місцями залишаються їх тіні (К.І.Хижнякова – 1968, 1972).

5.3. Дослідження вмісту шлунково-кишкового тракту. Ретельне дослідження вмісту травного тракту може допомогти у визначенні ДНС у тих випадках, коли відомий час останнього прийняття їжі. Якщо шлунок заповнений їжею, можна вважати, що вживання її відбулося не більше, ніж за 1,5-2 год до

смерті. Середня швидкість просування їжі по кишечнику 1,8-2 м/год, товстої кишки вона досягає вже через 3-3,5 год, печінковий згин проходить через 6 год, а селезінковий – через 10-12 год після прийому їжі. Якщо шлунок порожній, то їжу не вживали не менше 2-3 год до настання смерті.

5.4. Наповнення сечового міхура. Якщо труп виявлений в ліжку і сечовий міхур порожній, чи тільки дещо наповнений, найімовірніше настання смерті відбулося на початку ночі. Якщо міхур повний, то мабуть людина померла перед ранком.

5.5. Ентомофауна трупа. Для визначення ДНС запропоновано використувати ентомологічні дослідження. Ще в другій половині XIX ст. було відомо, що є певна закономірність в чергуванні видів комах, які розмножуються на трупі, і ці види змінюють один одного через певний час. Наприклад, личинки мух і жорсткокрилих змінюються личинками шкіроїдів. В літню пору для цього використовують цикл розвитку кімнатної мухи (в середньому 3 тижні). Наявність на трупі тільки яєць мухи вказує, що смерть настала близько доби тому, знайдення разом з яйцями і личинок – більше однієї доби. Велика кількість личинок вказує на тижневу давність настання смерті, а поява лялечок – більше тижня. Треба мати на увазі, що сіра «м'ясна» муха відкладає зразу личинки, які протягом 1-ї доби, залежно від погодних умов, можуть досягати 2-3 мм, іноді більше. Проте спосіб визначення ДНС по трупній фауні може мати лише допоміжне значення, оскільки поява і розвиток комах дуже варіабельні. Вирішувати подібні питання треба за участю ентомолога.

5.6. Перебування трупа у воді. При виявленні трупа у воді ступінь вираженості мацерації шкіри свідчить про тривалість перебування його у водоймі і якоюсь мірою – про давність настання смерті. Для практичного застосування можна використати дані, наведені у таблиці 12.

Залежність ознак мацерації шкіри від температури води

| Температура води (°C) | Час появи перших ознак | Час кінцевих ознак |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 2-4 | 1-2 доби | 30-38 діб |
| 8-10 | 12-24 год | 18-20 діб |
| 14-16 | 6-8 год | 8-10 діб |
| 20-22 | 0,5-1 год | 4-5 діб |

5.7. Дані огляду місця виявлення трупа. Ряд даних, що дають змогу висловитись про час перебування трупа на цьому місці, а при встановленні, що місце розташування трупа є і місцем настання смерті, то і про ДНС можна отримати при огляді місця пригоди і трупа на місці його виявлення. Зокрема, для цього можна використати дати на листах, газетах, проїзdnих документах, виявлених в кишенях одягу трупа і біля нього; години, які фіксує годинник, що зупинився чи ще йде; стан слідів крові (вологі, сухі); свіжість їжі; покриття трупа павутиною; ступінь запиленості і товщину шару пилу на трупі й оточуючих його предметах; сухому ґрунті під трупом і вологому навкруги від дощу; стан рослин під трупом і біля нього; проростання трупа рослинами та їх корінням тощо. Відомо, що влітку вже через 5-7 діб рослини під трупом бліднуть, жовтіють внаслідок втрати хлорофілу, а через 15-20 діб рослини цілком гинуть. Наведені дані повинен фіксувати у протоколі та оцінювати слідчий.

За останні часи в Україні були здійснені спроби удосконалити способи визначення ДНС за допомогою лазерної спектрофотополяриметрії біологічних тканин людини. Зокрема, у роботах буковинських судово-медичних експертів і в одлночас – науковців В.Т. Бачинського та .Я. Ванчуляка (2005-2006) на основі методів поляризаційного аналізу зображень гістологічних зрізів біологічних тканин трупа людини пропонується та обґрунтовується новий підхід у вирішенні актуального завдання – встановлення сукупності диференційних критеріїв для об'єктивного визначення ДНС за комплексом поляризаційних, матричних, статистичних та кореляційних параметрів лазерних зображень біологічних тканин різної морфологічної будови. При використанні показників поляризації лазерних

зображень біологічних тканин часовий діапазон виявлення ДНС, зумовлений особливостями післясмертних змін останніх, коливається від 1 - 4 год для тканини мозку, до 1 - 48 год для м'язової тканини. Авторами встановлено, що матричний метод дослідження оптичної анізотропії речовини біологічних тканин, незалежно від її типу, дозволяє розширити часові інтервали визначення ДНС. Також встановлено, що комплексне застосування сукупності поляризаційного, матричного, статистичного та кореляційного методів аналізу зображень гістологічних зрізів біологічних тканин дозволяє залежно від їх виду визначати ДНС у термін до 11-115 год, при похибці 1-1,5 год. В.Т. Бачинським і О.Я. Ванчуляком доведено, що сукупність методів лазерного аналізу поляризаційних зображень біологічних тканин є базою для диференціації визначення ДНС шляхом вибіркового аналізу різних типів тканин, а саме: для “довготривалої” діагностики потрібно вивчати поляриметрію структурованих біологічних тканин (м'язова тканина, дерма шкіри), а “короткотривалої” – одну, дві тканини паренхіматозних органів або головного мозку.

РЕЗЮМЕ

У методичних рекомендаціях наведені традиційні і сучасні критерії визначення давності настання смерті для потреб повсякденної судово-медичної практики. Тим самим, запропоновані рекомендації здатні вирішити чисельні складні і часом сумнівні питання, що стають перед судово-медичними експертами і правоохоронцями, здатні сприяти підвищенню точності та об'єктивності обґрунтування давності настання смерті, тим самим, покращенню якості судово-медичних досліджень (експертиз).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. **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.
2. **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.
3. **Бедрин Л.М.,** Загрядская А.П. Судебно-медицинские возможности исследования эксгумированного трупа. Учебно-методическое пособие. Горький, 1978. – 52 С.
4. **Ботезату Г.А.** Судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти. Кишинев, «Штиинца». – 1975.
5. **Ванчуляк О.Я.** Метод поляризаційної візуалізації та статистичної обробки лазерних зображень архітекtonіки паренхіматозних біотканин у діагностиці часу настання смерті // Клінічна та експериментальна патологія. – 2005. – Т.4, №2. – С.105-110.
6. **Газумов Э.А.,** Молибога Н.П. Осмотр места происшествия. Методика и тактика. Киев, 1994. – 672 с.
7. **Герасименко О.** Тлумачний та російсько-український словники з судової медицини. - Донецьк, 1999.- 292 с.
8. **Герасименко О.І.** Судово-медична експертиза (загальна частина). - Донецьк: Норд-Прес, 2007. – 508 с.
9. **Громов А.П.,** Капустин Л.В. Судебно-медицинское исследование трупа.// М.: Медицина, 1991 – 320 с.
10. **Закон України «Про судову експертизу»** від 25.02.1994 р. № 4038-ХІІ.
11. **Завальнюк А.Х.** Тлумачний словник судово-медичних термінів. - Тернопіль: Укрмедкнига, 1999. - 351 с.
12. **Завальнюк А.Х.** Судова медицина: Курс лекцій. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2000.- 648 с.
13. **Качина Н. Н.,** Кильдюшев Е. М. Судебно-медицинское исследование трупов плодов и новорожденных: Учебное пособие.-М.: ООО фирма «Светопол ЛТД», 2003.-124с.
14. **Концевич І.О.,** Михайличенко Б.В. Судова медицина. - К.:МП Леся, 1997. – 656 с.
15. **Кузнецов Л.Е.** Судебно-медицинская экспертиза. Книга практического врача. – Смоленск: Изд-во «ИНТА», 2002. – 640 с.
16. **Кулик О.Ф.,** Бачинський В.Т., Савка І.Г., Ванчуляк О.Я. Особливості судово-медичного дослідження трупа при окремих видах смерті. Чернівці, 2005. – 210 с.

17. **Лісовий** А. С., Голубович Л. Л., Голубович П. Л., Мішалов В.Д. та ін. Судова медицина в рисунках, схемах, таблицях. Навчальний посібник. - Київ, «Атіка». – 2007. – 411 с.
18. **Марченко** М.И., Кононенко В.И. Практическое руководство по судебной энтомологии – Харьков, 1991 – 70 с.
19. **Матышев** А.А. Осмотр трупа на месте его обнаружения /руководство для врачей/. Л., 1979. – 264 с.
20. **Мельников** Ю.Л., Жаров В.В. Судебно-медицинское определение времени наступления смерти. М., «Медицина». - 1978. – 168 с.
21. **Медико-криминалистическая идентификация.** Настольная книга судебно-медицинского эксперта. Под общей редакцией доктора мед.наук, профессора В.И. Томилина. – 14: Издательская группа НОРМА-ИНФРА. М., 2000. – 472 с.
22. **Михайличенко** Б. В. Судова стоматологія. Підручник для студентів стоматологічних факультетів медичних вузів. - К.: «МП Леся», 2004.-352 с.
23. **Наказ** МОЗ України “Про розвиток та вдосконалення судово-медично служби України” від 17 січня 1995 року № 6.
24. **Поркшеян** О.Х. Судебно-медицинская экспертиза эксгумированного трупа (Темп и характер изменений трупа в могиле). Л.: ЛенГИДУВ, 1970. – 30 С.
25. **Поркшеян** О.Х. Судебно-медицинская экспертиза эксгумированного трупа. Вып. 2, Л.: ЛенГИДУВ, 1971. – 53 с.
26. **Правила** работы врача-специалиста в области судебной медицины при наружном осмотре трупа на месте его обнаружения /происшествия/. М., 1978.- 14 с.
27. **Солохин** А.А., Солохин Ю.А. Руководство по судебной-медицинской экспертизе трупа. – М.: РМАПО, 1997 – 264 с.
28. **Судова** медицина: навчально-методичний посібник / За ред. Б. Михайличенка. - К.:МП Леся, 2001. – 416 с.
29. **Тагаєв** М. М. Судова медицина: Підручник / За загальною ред. проф. О. М. Бандурки.-Х.: Факт, 2003.-131 с.
30. **Теньков** А.А., Плаксин В.О. Судебно-медицинская экспертиза трупа в поздние строки постмортального периода (Гниение, жировоск, мумификация, оценка повреждений). – Курск-Москва: КГМУ, 2005. – 420.
31. **Туровец** Н.П. К вопросу об определении времени смерти по трупным пятнам. – «Тр. 2-й расширенной конф. Киевск. отд. ВНОСМ». – Киев, 1956. – с. 49-51.
32. **Федорчук-Незнакомцева** Є.П., Павлович В.Г. Посібник з судово-медичної танатології. - Київ, 1998.- 46 с.
33. **Хижнякова** К.И. Некоторые цитологические признаки давности наступления смерти. М., ЦИУ, 1968.

34. **Хижнякова К.И.** Определение давности наступления смерти по степени окрашиваемости роговицы. – В кн.: «Вопросы судебно-медицинской экспертизы». Вып. 4. М., 1968. – С. 170-172.
35. **Хижнякова К.И.** Биологические аспекты трупных явлений в судебно-медицинском отношении. – В кн.: «Давность происхождения процессов и объектов судебно-медицинской экспертизы и вопросы переживаемости тканей и органов». – М., П. МОЛГМИ, 1973. – С. 23-26.
36. **Хижнякова К.И.,** Марченко Н.П., Ботезату Г.А. Современное состояние проблемы определения давности наступления смерти. – «Тр. 1-го всеес. съезда судебных медиков». – Киев, 1976. – С. 225-227.
37. **Хохлов В.В.,** Подоляко В.М. Исторические аспекты развития учения о трупных пятнах. Брянск, 1999.-128с.
38. **Хохлов В.В.** Судебная медицина: Руководство для врачей. Изд. 2-е – Смоленск, 2003.-699 с.
39. **Яланський О.В.,** Воробйов Ю.В., Яланська Л.О., Воробйов М.Ю. Судово-медичне дослідження трупа. - Полтава, 2000.- 240 с.
40. **Ushenko A.G.** Investigated of polarized radiation diffraction on the systems of oriented biofractal fibers / A.G. Ushenko, V.T. Bachinskii, S.B. Yermolenko [et al.] // Proc SPIE. – 1999. – Vol. 3904. – P. 553 – 556.
41. **Bachinskii V.T.** Vector Microstructure of Laser Biospecles / V.T. Bachinskii, O.Y. Wanchuliak, O.A. Bendas [et al.] // Proc. SPIE. – 2000. – Vol. 4242. – P. 227 - 232.