

## Розділ X СУДОВО-МЕДИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВИПАДКАХ СМЕРТІ ВНАСЛІДОК ДІЇ ВИСОКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Тепловий обмін в організмі підпорядкований чіткій системі саморегулювання. Якщо температура тіла підвищується або знижується, то нормалізація її забезпечується такими механізмами: **біохімічною терморегуляцією** - зниженням чи підвищенням інтенсивності біохімічних процесів, що постійно тривають:

**біофізичною терморегуляцією** - зростанням чи зменшенням тепловіддачі шляхом тепловипромінювання, теплопровідності, зміни ступеня потіння та виділення тепла з фізіологічними відправленнями.

При тривалому підвищенні температури в організмі зменшується кількість води, що супроводжується порушенням мінерального обміну і розпадом тканинних білків. Це призводить до утворення гістаміноподібних речовин, токсинів шкіри та некроферментів. Температура тіла підвищується до 42-43,5 °С. Гіпертермія організму супроводжується порушенням функцій багатьох систем і органів.

Отже, тривале перебування людини в умовах підвищеної температури (вище за 30-35 °С), та ще й при значному фізичному навантаженні, має наслідком зрив терморегуляції, що спричинює розлад здоров'я або навіть смерть.

Розрізняють **загальну та місцеву дію** високої температури на організм людини.

**Загальна дія** проявляється у **тепловому ударі**. Якихось характерних морфологічних змін при розтині у таких випадках не виявляється. Як правило, спостерігається картина смерті, що швидко настала. Різновид теплового удару - **сонячний удар** трапляється, коли на тіло й непокриту голову діє сонячне проміння. При цьому можуть спостерігатися прояви місцевої дії сонячної енергії у ви

гляді опіків першого, зрідка - другого ступеня. Сонячний удар може статися навіть при дії сонячного проміння лише на непокриту, частіше позбавлену волосся, голову.

У таких випадках під час розтину спостерігаються набряк оболонки та кори головного мозку, дрібні крововиливи в них. Смерть унаслідок теплового чи сонячного удару - явище рідкісне, навіть за сприятливих для перегрівання організму умов. Як правило, вона настає на фоні якихось захворювань. Найчастіше - це серцево-судинні захворювання, патологія органів дихання чи ендокринної системи, відповідальної за терморегуляцію, наприклад гіпертиреоз. Тому під час розтину тіла треба ретельно дослідити всі внутрішні органи і виявити ці захворювання або інші фактори, що сприяли настанню смерті, - наприклад, алкогольне, наркотичне сп'яніння тощо.

**Місцеві ушкодження** унаслідок дії високої температури виникають, коли температура тканин підвищується понад 50 °С, що призводить до загибелі клітин. Вони проявляються у різного виду опіках - залежно від температури та діючого фактора (відкрите полум'я, розжарені предмети, палаючі рідини, пара, розплавлений бітум тощо).

За глибиною ураження шкіри та тканин, що прилягають до неї, розрізняють **чотири ступені опіків**.

**Опіки першого ступеня** - це поверхневе запалення шкіри - еритема. В місці опіку шкіра червона, болюча на дотик, припухла. На трупі ці ділянки бліднуть і розпізнаються лише за буруватим чи жовтуватим кольором і лущенням епідермісу. Опік 3/4 поверхні тіла може спричинювати смерть.

**Опіки другого ступеня** - ураження шкіри з відшаруванням рогового шару й утворенням пухирів, заповнених серозною рідиною, що містить лейкоцити і білки. Рідина спочатку прозора, але швидко мутнішає внаслідок згортання білків. Після розривів пухирів і витікання рідини поверхня росткового шару, що є дном опіків, волога, блискуча, блідо-рожева або яскраво-рожева, якщо кров містить велику кількість карбоксигемоглобіну. Після підсихання поверхня дерми жовтувато-бура чи червоно-бура, ущільнена, з сіткою добре помітних дрібних судин. Смертельним може бути опік 1/2 поверхні тіла.

**Опіки третього ступеня** характеризуються вологим або сухим первинним некрозом шкіри.

*Вологий некроз* утворюється внаслідок дії пару чи гарячих

рідин. Шкіра має «варений» вид, жовтуватого кольору, припухла, набрякла. По краях можуть бути опіки II ступеня (пухирі).

*Сухий некроз* виникає внаслідок дії полум'я або розжарених предметів. Шкіра ущільнюється, бурого кольору (можуть виникати опіки з обуглюванням - чорного кольору), досить чітко відмежовані від неушкодженої шкіри.

Розрізняють ступені: III-А - коли частково уражається ростковий шар, та III-Б, що характеризується некрозом усієї товщі шкіри з ушкодженням потових і сальних залоз. Заживлення опіків третього ступеня закінчується утворенням рубців.

**Опіки четвертого ступеня** - це обуглювання шкіри, підшкірної жирової тканини, м'язів і навіть кісток.

### Причини смерті

Унаслідок опіків на місці пожежі смерть настає рідко, як правило, коли горить одяг, просякнутий пальним, або вогонь палає навколо потерпілої людини.

Частіше на місці події причиною смерті є гостре отруєння окисом вуглецю або продуктами горіння синтетичних матеріалів. Тоді у крові виявляють великий вміст карбоксигемоглобіну (близько 60%) чи інші хімічні речовини (ціаніди, азотисті сполуки). Смерть може настати також унаслідок механічної травми при обвалах палаючих споруд. Опіки тіла, особливо глибокі й великі, призводять до порушень функцій усіх внутрішніх систем і органів, котрі мають назву «опікова хвороба».

Перебіг опікової хвороби поділяють на **періоди**: опіковий шок, опікову токсемію, період інфекційних ускладнень, опікове виснаження, видужання.

**Опіковий шок** (різновид травматичного шоку може бути причиною смерті у перші дві - три доби). Тяжкість опікового шоку і наслідки ураження зумовлені не стільки **величиною опіків взагалі, скільки площиною глибоких уражень** шкіри. Шок зумовлений надмірним подразненням центральної нервової системи, що спричинює зміни рефлекторних судинних реакцій. Це, у свою чергу, призводить до мікроциркуляторних порушень, наслідком яких є підвищена проникність судин. Зменшується обсяг циркулюючої крові, руйнуються її формені елементи, розвивається олігурія. Ці порушення можуть спричинити такі ускладнення, як інфаркт міокарда, гостру виразку шлунка, ниркову недостатність.

**Опікова токсемія** - виступає на перший план починаючи з третьої - четвертої доби. Вона зумовлена інтоксикацією організму продуктами розпаду білків, токсинами бактерій і токсичними речовинами, що всмоктуються з опікових ран.

**інфекційні ускладнення.** На п'яту - сьому добу смерть, як правило, настає від пневмонії, септикопемії, септицемії, абсцесів, порушень функцій печінки та нирок.

Інтоксикація, септицемія, бактеріємія спричинюють значні дистрофічні зміни внутрішніх органів, порушення процесів обміну і, як наслідок, може розвинути **опікове виснаження.**

### **Судово-медичне дослідження трупів з опіками та обгорілих**

Зовнішній огляд під час дослідження трупа дає можливість виявити залишки одягу чи місця, які були ним прикриті у процесі згоряння. В одних випадках одяг, що горить, спричинює додаткові опіки, а в інших, коли він щільно прилягає до тіла, навпаки, захищає ці ділянки від дії полум'я, гудрону тощо. Смуги неушкодженої шкіри дають можливість встановити характер деталей одягу (тугий комірець, щільно прилягаючий бюстгальтер і т. ін.). Огляд волосся й шкіри дозволяє визначити характер діючого фактора. Під дією полум'я волосся обгоряє, набуваючи рудого кольору і колбоподібного здуття. При опіках рідини волосся не страждає. Форма і напрямок смуг опіків теж дають можливість встановити характер діючого фактора, а також позу, в якій потерпілий був під час горіння, бо полум'я дає смуги опіків, що спрямовані вгору, а рідини - донизу. Під дією розжарених предметів на шкірі можуть залишитися їхні відбитки. Наявність кіптяви свідчить про опік полум'ям; а відсутність її у щілинах зморшок на обличчі вказує на прижиттєвість потрапляння у вогонь. Трупні плями яскраво-рожевого кольору на ділянках неушкодженої шкіри свідчать про наявність у крові кар-боксигемоглобіну, який зазвичай утворюється при вдиханні окису вуглецю, і про прижиттєвість потрапляння загиблої особи у вогонь.

При зовнішньому огляді детально описують, малюють на схемі та фотографують виявлені uszkodження, у тому числі опіки, їхню форму, площину, ступінь. У процесі дослідження звертають увагу на включення на поверхнях і вглибині опіків (частки їжі, кави, бітуму, напалму тощо), котрі можуть бути складовими фактора, що спричинив опік.

*Внутрішнє дослідження* при опіках першого і другого ступенів не має особливостей. Опіки третього і четвертого ступенів призводять до різкого ущільнення шкіри, м'язів і внутрішніх органів. Це саме по собі технічно ускладнює розтин. Крім того, таке ущільнення різко зменшує розміри трупа, а отже, й усіх його внутрішніх органів, більшість з яких має вигляд вареного або запеченого м'яса, що також ускладнює розпізнавання хворобливих змін тканин.

У таких випадках першочерговому вирішенню підлягає питання про прижиттєвість потрапляння тіла у вогонь.

**Про прижиттєвість потрапляння тіла у вогонь свідчать:**

- висока концентрація карбоксигемоглобіну в крові глибоких судин (більше ніж 50%);
- яскраво-червоний колір м'язів, крові в глибоких судинах;
- наявність кіптяви в трахеї, бронхах і навіть у альвеолах;
- опіки слизових оболонок гортані, голосових зв'язок, трахеї.

### **Експертиза повністю зугленого трупа**

Певні труднощі виникають при експертизі повністю зугленого трупа. Основні питання, що потребують вирішення, - це причина смерті та прижиттєвість потрапляння загиблого у вогонь. Іноді вони розв'язуються одночасно, наприклад, за наявності ознак отруєння окисом вуглецю. В інших випадках виявляються інші причини смерті: вогнепальне ураження, механічна асфіксія, тупа травма. Особливо треба бути уважним у разі черепно-мозкової травми, бо епідуральні крововиливи можуть бути і прижиттєвими, і утворитися внаслідок дії високої температури. *Прижиттєві гематоми* мають веретеноподібну форму, у м'яких тканинах відповідно ним містяться крововиливи. *Посмертні гематоми* мають серпоподібну форму, розміщуються на протилежному від дії вогню боці.

У разі сумніву зразки тканин і органів необхідно піддати гістологічному дослідженню. Про прижиттєвість опіків свідчать артеріальні тромби в ушкоджених тканинах, крайове розміщення лейкоцитів, реактивно-дистрофічні та некротичні зміни у периферичній нервовій системі, м'язах і шкірі.

Іноді з метою приховування злочину трупи чи їх частини спалюють. Тоді судово-медичному експертові доводиться досліджувати лише зуглені кістки.

## **Дослідження трупів у випадках кримінальних спалень**

Ця проблема турбувала вчених давно, наукові пошуки зумовлювалися потребами судово-медичної експертної практики. Перші посилання на спробу вирішення окремих питань щодо цього містяться в підручнику Е. Гофмана (1928), де описуються досліді ОгаЦ, ОишЬшт\*, Мазсьька (1853) з установлення часу спалення трупів дорослих людей. Ці експерименти здійснювалися у зв'язку з убивством графині Пьорлітц і спаленням її тіла.

Нині існує комплексна методика дослідження кісткових залишків, що дає змогу вирішувати ряд питань ідентифікації особи.

Залежно від температури спалювання розрізняють п'ять ступенів розжарювання кісткової тканини. Обвуглювання кістки починається вже при температурі 300-350 °С. При температурі 400- 650 °С кістка набуває сірого кольору: темно-сірого - при температурі 400-450 °С та світло-сірого - при температурі від 450 °С до 650 °С. Лише після 650 °С починається біле розжарювання кістки. Найбільша деформація та усадка кісткової тканини наявні після 900-950 °С.

Уже при чорному розжарюванні кісток починається їх руйнування. Цей процес також залежить від багатьох факторів, серед яких найбільш сприятливий - перепад температури. Наприклад, на межі ділянок кістки, які ще прикриті м'якими тканинами, та на які вже діє полум'я. Руйнуються кістки завжди, навіть без будь-якого втручання. Виняток становлять лише дрібні кістки стоп і кистей, які можуть зберігатися незруйнованими. Як правило, довгі трубчасті кістки руйнуються не повністю - без цілеспрямованого механічного руйнування зберігаються окремі їх фрагменти, такі, як верхні (головки) і нижні епіфізи та частини їх діафізів. На окремих характеристиках цих фрагментів базується ідентифікація особи.

Уже зазначалося, що дія температури, вищої за 650 °С, призводить до усадки кісток, тобто до зменшення їх розміру. Зменшення по довжині може досягти 12,5% для діафізів та 20% - для епіфізів. По товщині усадка може перевищувати 30%. На усадку впливає ще й вік людини. У молодих і старих людей вона більша, ніж у середньому віці.

При температурі вище за 700 °С, крім усадки кісткової тканини, відбувається ще й деформація кісток. Більше деформуються

діафізи кісток, вони скривлюються та скручуються. Скривлення зумовлено розм'якшенням тканини, а коли утворюються подовжні розколини, то різниця температур внутрішніх і зовнішніх шарів кісткової тканини (останні більш розігріті) спричинює спіралеподібне закручування навколо подовжньої осі.

Отже, під час спалення змінюється колір кісток, відбувається їх руйнування, деформація та зменшення розмірів.

**Визначення наявності кісткової тканини.** Якщо на місці події не виявлено цілих кісток чи їх фрагментів і слідчий змушений брати на дослідження зразки золи, одне з головних завдань судово-медичної експертизи — визначити наявність (або відсутність) у цих зразках часток кісткової тканини.

Сьогодні воно вирішується або *методом емісійного спектрального аналізу* суміші золи палива і кісток (М. М. Стрілець; В. О. Татаренко), або *методом мікроскопії*. Останній запропоновано М. М. Стрільцем у 1972 р. і ґрунтується на специфіці мікроструктур часток золи кісток.

**Видова належність.** Якщо виявлені на згарищі кісткові залишки мають чіткі анатомо-морфологічні ознаки, що не змінилися під дією вогню, то це питання не дуже складне і вирішується порівняльно-анатомічним способом за методикою В. І. Пашкової, В. І. Пашкової та Б. Д. Резнікова. Якщо ж на експертизу потрапляють уламки спалених кісток без характерних ознак, то вибір методики залежить від характеру тканини (компактна чи губчаста речовина).

Компактну речовину неспалених кісток досліджують за методикою Ю. М. Гладишева - вивчення діафізів на поперечних шліфах та за методикою Л. Л. Голубовича - на подовжніх шліфах. Належність кісткової тканини людині або тварині встановлюється за характерною мікроскопічною будовою шліфів.

Якщо ж на дослідження надходить губчаста речовина кісток, то її видову належність можна встановити за методикою М. М. Стрільця і Л. Л. Голубовича, яка ґрунтується на вимірюванні довжини та ширини кісткових лакун, а також на підрахунку їх кількості на одиниці площі.

На жаль, цей метод не може застосовуватись для дослідження губчастої речовини у стані білого розжарювання. У таких випадках видову належність найкраще встановлювати методом, розробленим Л. Л. Голубовичем, А. С. Лісовим та П. Л. Голубовичем, який ґрунтується на різниці між об'ємом незгораючої мінеральної

частини в одиниці загального об'єму губчастої речовини кісток людини і тварин.

**Статева приналежність кісток.** Коли встановлено, що фрагменти чи уламки кісток належать людині, вирішується питання про стать особи, якій вони належали.

З цією метою використовують вимірювання окремих параметрів плечових, стегнових кісток, кісток гомілки та передпліччя. Оцінювання отриманих результатів проводять за спеціальними таблицями, в яких результати вимірювань кісток чи їх фрагментів групуються за ступенем розжарювання останніх (чорне, сіре, біле).

**Довжину тіла (зріст)** загиблого обчислюють за допомогою спеціальних регресивних рівнянь, розроблених окремо для чоловічих, жіночих кісток чи кісток осіб, стать яких не встановлено (Л. Л. Голубович, П. Л. Голубович, А. Л. Голубович).

**Питання щодо віку** загиблого є найскладнішим з усіх, до цього розглянутих. Розв'язується воно за допомогою рівнянь множинних регресій, одержаних шляхом математичних розрахунків окремо для сірого (В. Ф. Мордасов) та білого (Л. Л. Голубович) розжарювання кісток. Методика визначення віку базується на кількісних характеристиках різних форм вторинних остеонів.

Відхилення від паспортного віку в той чи інший бік становить:

3,6 років - в інтервалі 17-25 років;

4,3 роки - в інтервалі 26-35 років;

7,9 років - у старшому віці.

Питання про наявність кісткової тканини та виду її приналежність вирішується незалежно від того, рештки яких кісток скелета досліджують. Щодо встановлення статі, віку та довжини тіла, то вивчення цього питання ще триває.

У деяких випадках експертові вдається здійснити й ідентифікацію особи спаленого трупа. Це можливо, якщо на кістках збереглися сліди деформацій: старих переломів, природжених вад тощо. Як приклад, наводимо випадок з практики авторів.

До судово-медичного моргу м. Запоріжжя було доставлено обвуглений труп невідомого громадянина, який загинув унаслідок ураження електрострумом високої напруги під час глушіння риби в Дніпрі. Глушіння риби проводилося таким чином. Потерпілий перебував у дерев'яному човні під найбільш провисаючою лінією електропередачі і мав довгий дріт, один кінець якого - прив'язаний до каменя, занурювався у воду, а протилежний - прив'язувався до каменя й закидався на дріт лінії електропередачі. Унаслідок елект-



ричного розряду, що потрапляв у воду, оглушена риба спливала на поверхню й підбиралася рибалкою. Дріт, що закидався, у місці контакту перегорав, тому маніпуляція прив'язування наступного каменя й закидання дроту на лінію високої напруги повторювалася. Під час одного з кидків дріт, що був занурений у воду, відірвався від каменя й влучив у рибалку. При зовнішньому огляді - одяг повністю відсутній. Волосся на голові теж відсутнє, шкіра голови, тулуба й кінцівок ущільнена, з розривами, напружена, чорного або темно-коричневого кольору. Передні поверхні гомілок позбавлені шкіри. Ліва гомілка деформована. Кістки по передній поверхні обвуглені. Після відшарування м'яких тканин встановлено зрощення великої та малої гомілкових кісток між собою на межі нижньої й середньої третин. Після випилювання фрагменту кісток і спалення до змішаного сіро-білого розжарювання, з'ясувалося, що з малогомілкової кістки стирчить трикутний уламок скла, за яким загиблого опізнала дружина.

Перед судово-медичною експертизою може постати питання про час, потрібний для повного спалення трупа дорослої людини, його частин або трупа дитини. Його вирішенню було присвячено багато експериментальних досліджень, результати яких досить неоднозначні. Дійсно, час спалення залежить від багатьох умов: якості й кількості палива, а отже, від температури і часу горіння; від технічних можливостей топки, печі, багаття тощо. Для розрахунків часу спалення ще й тепер судово-медичні експерти користуються рівнянням, запропонованим Ю. М. Кубицьким, але тільки у разі, коли є всі необхідні дані щодо процесу спалення. В середньому на спалення трупа дорослої людини потрібно близько 12-15 год, а новонародженої дитини - 1,5-2 год. У крематорії спалення триває 30-40 хв при температурі близько 1000 °С.

Метод спектрографічного дослідження кісток з метою встановлення видової, статевої приналежності, регіону проживання та віку на цей час поширення не набув через значну залежність результатів від складу палива.

Виявлення загиблої людини на місці пожежі або зі слідами дії високої температури передбачає вирішення **таких запитань**:

1. Від чого настала смерть і чи не є її причиною дія високої температури?
2. Давність настання смерті?
3. Прижиттєво потрапила людина в осередок пожежі чи після смерті?

4. Чи є на тілі ушкодження, не характерні для дії високої температури, та чим вони могли бути спричинені?

5. Чи наявні у крові та сечі (або м'язових тканинах за відсутності рідкої крові) алкоголь, наркотики?

У разі повного згоряння трупа ставиться питання про ідентифікацію за кістковими залишками, що передбачає визначення походження кісток від людини чи тварини. При встановленні належності кісткових залишків скелета людини - про належність їх чоловікові чи жінці, про зріст загиблої людини та її вік. В окремих випадках, за наявності прижиттєвих ушкоджень, захворювань чи вад розвитку кісткової системи - про встановлення походження кісток від конкретної особи.

## Розділ XI      РОЗЛАД ЗДОРОВ'Я ТА СМЕРТЬ УНАСЛІДОК ДІЇ НИЗЬКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Гіпотермія, як і гіпертермія, також супроводжується розладом функцій систем організму, що проявляється по-різному - від почуття дискомфорту до настання смерті.

Статистика випадків смерті від загального переохолодження організму (Г. А. Акімов із співавторами) свідчить, що загибель людей з цієї причини трапляється в усіх країнах СНД, і не тільки там, де переважають низькі температури, а навіть на півдні України і в Криму. Більш як половина смертельних випадків спостерігається при температурі навколишнього повітря від  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ ; лише 12-13% гинуть при температурі від  $-13^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$ , а близько 9% - при плюсових температурах ( $0^{\circ}\text{C}$ ...  $+10^{\circ}\text{C}$ ). До того ж, смерть від переохолодження може настати не тільки у холодні пори року (осінь, зима, весна), а навіть влітку.

Вплив низької температури набуває вияву або як *загальна дія* на організм (переохолодження), або як *місцеві прояви* (озноблення, відмороження).

**Загальне переохолодження організму** настає внаслідок порушення теплового балансу. Організм втрачає тепла більше, ніж продукує. Цьому сприяють:

*метеорологічні фактори* - підвищена вологість, вітер, швидка зміна температури, охолодження у воді тощо;

*стан здоров'я* - загальні соматичні та психічні захворювання, травми, перевтома, емоційний стрес;

*вік* - найменш стійкими до холоду є новонароджені діти та старі. Окремо треба зазначити, що дуже часто причинами переохолодження є одяг, який не відповідає погодним умовам, алкогольне сп'яніння, а особливо - поєднання цих факторів.

На початку охолодження тіла під дією низької зовнішньої температури організм мобілізує резервні можливості для підтримання температури на потрібному рівні. При цьому інтенсивно утилізується алкоголь, якщо він наявний в організмі, швидше перетрав

люється їжа у шлунку. Пізніше енергетичні затрати компенсуються за рахунок цукру крові, глікогену печінки і м'язів. Коли резервні можливості вичерпані, починається зниження температури тіла, що, у свою чергу, гальмує біохімічні процеси в органах, тканинах і клітинах. Зниження температури тіла до 30 °С призводить до кисневого голодування центральної нервової системи внаслідок того, що засвоєння кисню тканинами різко знижується, хоча у крові (навіть у венозній) утримується значна його кількість (явища аноксії на фоні гіпероксигенії). Настає спазм кровоносних судин - за температури тіла 28 °С кровоток зменшується у два рази. Цим явищем зумовлені фізична слабкість, пригніченість, сонливість. При зниженні температури тіла до 26-24 °С організм у цілому не може функціонувати і настає смерть. Але кожний орган і кожна тканина має свою межу зниження температури (**біологічний нуль**), нижче за яку їх фізіологічні функції припиняються. Так, для кори головного мозку біологічний нуль становить 31 °С, нижче цього рівня настає втрата свідомості, а центри дихання й кровообігу припиняють діяльність при 24 °С.

**Безпосередньою причиною смерті можуть бути:**

- первинне припинення дихання;
- судинний колапс;
- холодний шок;
- фібриляція шлуночків серця.

**Унаслідок дії низької температури смерть настає від переохолодження організму, а не від замерзання.** Замерзання тканин відбувається тільки після смерті, якщо температура навколишнього середовища нижче від 0 °С.

### **Зовнішні ознаки смерті внаслідок переохолодження**

Смерть внаслідок переохолодження судово-медичний експерт уже може запідозрити, оглядаючи труп на місці події.

1. Людина, яка мерзне, набуває характерної *пози «калачиком»* - руки й ноги зігнуті і притиснуті до тіла. Здебільшого одяг на трупі щільно загорнутий, але іноді у період агонії у людини виникає почуття жару і відповідні галюцинації, внаслідок чого вона роздягається і розкидає свій одяг. У такому разі, а також у випадках алкогольного сп'яніння чи самогубства через переохолодження пози «калачиком», як правило, не спостерігається.

2. Тепло тіла людини, котра вмирає на снігу, розтоплює його, перетворюючи на лід, в який інколи *вмерзає одяг*.

3. У кутках очей можуть бути *замерзлі сльози*, а біля отворів носа і рота, на вусах і бороді - *льодяні бурюльки*.

4. Може виявитися різко виражене трупне залякання й «гусяча шкіра» як результат скорочення м'язів шкіри, що підіймають волосся.

5. При тривалій прижиттєвій дії холоду на відкриті частини тіла часто наявне озноблення. Ці ділянки синюшні, набряклі, на розрізах - на вигляд соковиті, з великою кількістю дрібних крововиливів.

6. Трупні плями червоного кольору. Такий колір при мінусових температурах є наслідком надмірного вмісту в крові кисню. Якщо ж переохолодження організму відбувається при плюсовій температурі і підвищеній вологості повітря, то рожевий або червоний колір трупних плям частіше зумовлений з'єднанням кисню повітря з кров'ю капілярів через розпушений вологою шар епідермісу.

7. У випадках, коли на чоловіках, котрі загинули від переохолодження, був короткий одяг (куртки), може спостерігатися втягнення у пахвинний канал сім'яних канатиків і яєчок (ознака Пупаре-ва), а також червоний колір і припухлість головки статевого члена.

### **Внутрішні ознаки смерті від переохолодження**

1. Привертає до себе увагу *переповнення кров'ю серця та крупних судин*. Прогресуючий спазм судин від периферії до центру зумовлює переповнення кров'ю правої половини серця. Ліва половина переповнюється в результаті надмірного надходження крові з легень.

2. Якщо смерть настає при температурі  $-15^{\circ}\text{C}$  і нижче, кров у серці і судинах - червона, зі згустками. Такий самий колір мають трупні плями і слизові оболонки. Якщо ж смерть настає за більш високої температури - кров темна, а слизові оболонки й трупні плями синюшні. Синюшно-фіолетові трупні плями і темна кров спостерігаються також за наявності в організмі великої кількості алкоголю.

3. Головний мозок і його болони, а також легені - повнокровні. У легенях - червоні крововиливи, іноді значних розмірів.

4. Слизова оболонка шлунка занадто складчаста, потовщена, з крововиливами, які мають назву «*плями Вишнівського*», бо вперше описані ним у 1895 році.

Вважають (Т. В. Плющева, В. І. Алісієвич), що під дією низької температури на організм відбувається поступове згасання функцій центральної, а також периферійної нервової системи. Звичайно ж страждають ганглії сонячного сплетіння, які контролюють трофічну функцію. У відповідь на дію холоду відбувається вазоконстрикція дрібних судин, які живлять стінки шлунку. Тривалий спазм цих судин спричинює ішемічний некроз тканин, зумовлений недостатнім припливом крові. Порушуються окисно-відновні процеси у тканинах слизової оболонки, внаслідок чого відбувається їх загибель. Тривалий спазм судин, ішемія тканин, розлад проникності судинних стінок тягне за собою вихід за межі судин плазми крові (набряк тканин), а потім і еритроцитів (геморагічне просякнення). На ділянки некротизованої тканини з боку шлункової порожнини діє хлористоводнева кислота, яка ще більше посилює некроз тканин, а потім і їх руйнування, бо рН на поверхні шару слизу, яким вкрита слизова оболонка, дорівнює 2, а у примембранній частині - більше за 7.

Підтвердженням того, що некротизація тканин пов'язана з розвитком ішемії невеликих ділянок, обмежених розгалуженням окремих судин, слугує клиноподібна форма некрозів та їх інфарктоподібний вигляд (В. П. Десятов). Кров, що виділяється зі зруйнованих судин під дією шлункового соку, перетворюється на солянокислий гематин, котрий просякає некротизовані тканини.

Таким чином, процес утворення плям Вишневського є багатоскладовим. У цьому беруть участь внутрішні фактори - активізація парасимпатичної системи, венозний застій, вазоконстрикція, що забезпечує тривалу ішемію тканин, а також зовнішні фактори агресії - підвищення рівня рН, руйнування слизово-бікарбонатного бар'єра, пригнічення простагландинів, котрі у нормі сприяють швидкій регенерації ушкодженої тканини.

За механізмом утворення плями Вишневського можна віднести до класичної стресової дії, про що свідчить дослідження функціональної активності гіпофізо-адренкортикальної систем на різних стадіях холодового шоку. Встановлено, що після дії холоду протягом короткого терміну спостерігається швидке зниження рівня глюкокортикоїдів (з різних гормонів на 60-75%) і значне підвищення їх біохімічного попередника — вільного холестерину. Найбільшою мірою знижується рівень фракції гідрокортизону. Потім наростає фаза активації, яка характеризується (відповідно кори наднирників) відновленням попередньої кількості гормонів та їх

накопиченням у залозі. Але при тривалій дії низької температури настає виснаження наднирників.

Таким чином спостерігаються особливості відповіді наднирників на дію холоду. Спочатку відзначається спустошення депо гормонів у корі, зниження концентрації глюкокортикоїдів у крові; накопичення природних попередників глюкокортикоїдів і катехола-мінів у залозі з наступною інтенсифікацією синтезу гормонів і, нарешті, виснаження залози на висоті її функціональної напруги.

Плями Вишневського зазвичай відсутні у випадках швидкого переохолодження, характерного для дітей, людей похилого віку або для людей у стані алкогольного сп'яніння, яке спричинює розширення периферійних судин, що сприяє інтенсивній втраті тепла, а отже, швидкому переохолодженню. Таким чином, алкоголь не запобігає, а, навпаки, сприяє більш швидкому переохолодженню.

5. *Переповнення сечю сечового міхура* при переохолодженні зумовлено порушенням його інервації. Оскільки в тканинах алкоголь при переохолодженні швидко утилізується, а в сечі зберігається, за його концентрацією в сечі можна розрахувати, яку кількість алкоголю і за який час до настання смерті загиблий вживав.

6. Проліферативно-дистрофічні зміни епітелію канальців нирок. Мікроскопічно визначаються помірним повнокрів'ям внутрішніх органів, набряканням, а згодом - зморщуванням клітин, виникненням осередків крововиливів і некрозів (як поверхневих, так і глибоких).

7. І нарешті, як зазначалося вище, біохімічним дослідженням можна встановити зниження (аж до повного зникнення) цукру крові, глікогену печінки та м'язів.

Інколи, якщо тіло після смерті перебуває на сильному морозі, мозок замерзає і, розширюючись, розриває череп разом з м'якими покривами. Останні при розмерзанні просякаються гемолізованою кров'ю, що може навести на думку про черепно-мозкову травму. Але при замерзанні частіше розходяться шви черепа, а не ламаються кістки. Крім того, відсутність слідів забою та крововиливів у тканини мозку, під оболони і в м'які покриви, а також саден по краях розривів шкіри свідчатиме на користь замерзання мозку.

Гемоліз крові і просякання нею м'яких тканин значно інтенсивніші, якщо розмерзання тіла відбувається швидко - у теплому приміщенні або за допомогою гарячої води. Тому треба, щоб замерзлий труп відтавав при кімнатній температурі, поволі, як правило, протягом доби.

*Місцева дія холоду* виявляється у відмороженнях різного ступеня, яких найчастіше зазнають відкриті або погано захищені ділянки тіла: вуха, ніс, підборіддя, вилиці, верхні та нижні кінцівки.

**Відмороження виникають тільки у живих людей і проявляються після відігрівання вражених ділянок, тому що відмороження є реактивним процесом, для якого потрібна оптимальна температура.**

Як і при опіках, розрізняють **чотири ступені відмороження.**

**Перший ступінь** характеризується почервонінням або посинінням і набряком шкіри. Звичайно супроводжується лущенням епідермісу і сильним свербіжем. Минає безслідно, але деякий час зберігається підвищена чутливість до холоду.

**Другий ступінь** - це утворення пухирів, що з'являються через кілька годин або через 1-2 дні. Пухири заповнені спочатку прозорою (серозною), а потім червонуватою, внаслідок гемолізу, рідиною, легко розриваються. Ранова поверхня спочатку волога, блискуча, але швидко покривається кірочкою, під якою відбувається загоєння. Для повного загоювання потрібно 2-3 тижні. Рубці не утворюються, але довго зберігається чутливість до холоду.

**Третій ступінь** супроводжується некрозом усієї товщі шкіри та підшкірної жирової клітковини. Уражені тканини не болючі, з пухирями, заповненими кров'янистою рідиною. Приблизно через тиждень некротизовані тканини відокремлюються з утворенням ранової поверхні, яка загоюється протягом 2-2,5 місяців. На місці уражених ділянок утворюються рубці.

**Четвертий ступінь** - некроз глибоких м'яких тканин з ураженням кісткової тканини. Загоювання досить тривале - кілька місяців, іноді до року. У разі відмороження кисті чи стопи після загоювання може залишатися кукса. Перебіг захворювання при третьому і четвертому ступенях часто ускладнюється гангrenoю, сепсисом, остеомієлітом тощо, внаслідок чого може настати смерть.

**Судово-медичне обстеження живих осіб** з приводу відморожень у практиці трапляється досить рідко. Мета експертизи - встановлення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень. Питання вирішується за тривалістю розладу здоров'я (I—III ступені) або за відсотком втрати працездатності (IV ступінь).

Підозрюючи смерть від переохолодження тіла, слідчий передбачає вирішення таких **основних питань:**

1. Яка причина смерті і чи не від переохолодження вона настала?
2. Коли настала смерть?



3. Чи є на тілі загиблої особи ушкодження та яким предметом або фактором вони спричинені? Яка давність їх виникнення?

4. Чи не могли вони утворитись унаслідок дії низької температури. Прижиттєві ушкодження чи виникли після смерті?

5. Якщо тіло людини замерзло, то чи прижиттєво воно потрапило під дію низької температури?

6. Наявність у крові та сечі алкоголю та за який час до настання смерті він вживався?

7. Які фактори могли сприяти переохолодженню організму (легкий одяг, алкогольне або наркотичне сп'яніння, прижиттєві захворювання)?

Стосовно живих осіб виникають запитання про наявність ушкоджень; про можливість їх виникнення унаслідок дії низької температури при вказаних обставинах; про ступінь тяжкості отриманих ушкоджень або відсоток втраченої працездатності.