

Лекція 12

Судово-медична експертиза у разі смерті від дії інших факторів зовнішнього середовища (крайніх температур, атмосферної та технічної електрики, променевої енергії, різко зміненого барометричного тиску)

Лектор

к.м.наук, доцент кафедри патологічної анатомії, ННМІ СумДУ
зав. курсом «Судова медицина. Медичне право України»
Будко Ганна Юріївна

- 1 Механізм терморегуляції.
- 2 Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою при дії на організм високої температури.
- 3 Загальна дія високої температури (загальне перегрівання).
- 4 Місцева дія тепла (термічні опіки)
- 5 Ступені опіків. Періоди опікової хвороби.
- 6 Ознаки зажиттєвої дії високої температури.
- 7 Ушкодження від дії низької температури
- 8 Місцева дія низької температури (відмороження). Ступені відмороження.
- 9 Загальна дія низької температури.
- 10 Зовнішні ознаки смерті від переохолодження.
- 11 Внутрішні ознаки смерті від переохолодження.
- 12 Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою у разі дії електрики.
- 13 Огляд місця події у разі ураження технічною електрикою.
- 14 Специфічна дія технічної електрики.
- 15 Ушкодження від дії атмосферної електрики.
- 16 Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою у разі дії барометричного тиску.
- 17 Визначення баротравми її особливості.
- 18 Кесонна хвороба її ознаки.

Механізм терморегуляції в тілі людини

Температура тіла людини є величина постійна (у нормі – +36,6°C). Сталість температури тіла забезпечується механізмом терморегуляції, що підтримує рівновагу між двома протилежними процесами, які безперервно відбуваються в організмі людини: теплоутворення та тепловіддача.

Завдяки механізму терморегуляції забезпечується рівність між теплоутворенням і тепловіддачею, а отже, стабільність температури тіла. Тепловіддача здійснюється шляхом тепловипромінювання (~ 55% від всього обсягу тепловіддачі), теплопроведення (~ 15%), випарування поту (~ 27%) і віддачі тепла з виділеннями організму (~ 3%).

Нормальна температура тіла регулюється теплоізоляцією (підшкірна жирова клітковина), тремтінням (вироблення тепла за рахунок м'язової активності), системою кровообігу (судини кінцівок здійснюють теплообмін), потінням (шляхом випаровування вологи видаляється надмірне тепло), зігріванням повітря в порожнині носа на холоді і охолодженням в спеку та ін.

Однак тривале перебування в умовах екстремальної (занадто високої або дуже низької) температури навколишнього середовища може призвести до розладу терморегуляції та загибелі людини. Крім того, можливе виникнення ушкоджень від контактної (місцевої, локальної) дії високої або низької температури.

Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою:

1. Чи була смерть наслідком загального перегрівання організму?
2. Чи настала смерть у результаті опікової травми або від інших причин?
3. Чим викликані опіки: дією полум'я, гарячою рідиною або розпеченими газами?
4. Жива людина або труп піддавалися дії полум'я?
5. Чи є виявлені на трупі ушкодження (наприклад, переломи кісток кінцівок, ребер, тріщини черепа, крововиливу та ін.) результатом дії високої температури або вони походять від інших причин?
6. Чи є на трупі ушкодження, не пов'язані з дією високої температури? Прижиттєві вони чи посмертні? Яке їхнє можливе походження?
7. Чи не могли сприяти смерті від загального перегрівання певні фактори зовнішнього середовища або індивідуальні особливості організму?

8. Чи є на тілі термічні опіки, яка їх локалізація, площа та ступінь ураження? Коли заподіяні опіки: прижиттєво або посмертно?

9. Чи належать кісткові останки, виявлені в осередку пожежі, людині?

10. Чи можливо встановити особу за обгорілими останками трупа?

Загальна дія високої температури (загальне перегрівання)

В умовах високої температури навколишнього середовища утруднюється тепловіддача, а теплоутворення продовжується, що і створює передумови до загального перегрівання організму.

Посилене потовиділення призводить до втрати організмом великої кількості рідини і солей, в результаті істотно змінюються фізико-хімічні властивості крові з порушенням обміну речовин.

Загальна дія високої температури залежить від індивідуальних особливостей організму. За рівних умов перегрівання відбувається швидше на вулиці у людей з патологією серцево-судинної системи, ожирінням, діти раннього віку.

Клінічно загальне перегрівання організму, зазвичай, проявляється в формі теплового удару, що супроводжується головним болем, нудотою, втомою, слабкістю, млявістю, сонливістю. У неадаптованих до спеки людей теплові удари можуть розвиватися за температури навколишнього середовища вище 45–47°C вже через 4–6 годин перебування на сонці. З підвищенням температури повітря зростають потовиділення й випаровування. При температурі більше +35°C людина втрачає за добу близько 5 л поту, що відповідає віддачі майже 3000 ккал.

Поступово клінічні симптоми посилюються, може наступити короткочасна втрата свідомості, частішають пульс і дихання, потовиділення припиняється, температура тіла підвищується до +41–42°C. На цьому тлі несподівано виникають збудження, судоми, втрата свідомості, мимовільне виділення калу, сечі. Смерть настає від паралічу дихального центру.

Аналогічна клінічна картина може спостерігатися під час, так званого, сонячного удару, який являє собою поєднання перегрівання з дією сонячних променів на непокриту голову.

Діагностика смерті від перегрівання ґрунтується на підставі обставин настання смерті, клінічній картині (якщо вона відома) і на виключенні інших можливих причин (травми, отруєння, захворювання).

Місцева дія тепла (термічні опіки)

У разі короткочасної дії на покриви тіла температур, які перевищують +60–70°C, відбуваються локальні зміни тканин, які називаються опіками. Вони можуть утворюватися під час контакту тіла з полум'ям, киплячими рідинами, розпеченими газами, розпеченими предметами, палаючі смоли (напалм, бітум), водяною парою. Зміни в тканинах залежать від того, наскільки висока температура та яка тривалість її дії. Підвищення температури тканин понад +50°C призводить до загибелі клітин і розвитку коагуляційного (сухого) некрозу.

Під час дії гарячих газів опіки розміщуються на тілі у вигляді смуг, напрям яких дозволяє судити про положення тіла стосовно джерела тепла, відзначається наліт кіптяви, обпалення волосся, обвуглювання тканин (кісток); під час дихання утворюються опіки порожнини рота, носоглотки, дихальних шляхів.

У разі обварювання гарячими рідинами немає кіптяви, волосся не обпалене, ціле, одяг непошкоджений. Внаслідок стікання рідини на тілі нижче від основного опіку, як правило, наявні обпечені смуги шкіри – сліди від патьоків.

Під час контакту з розпеченими предметами виникають опіки, площа і конфігурація яких відбиває форму слідоутворюючої поверхні таких предметів. Волосся на шкірі обгорає в місці таких опіків на відстані не більш як 1 см від місця дотику з розпеченим предметом.

При дії полум'я опіки мають вигляд червонувато-бурих плям пергаментної щільності, які важко ріжуться ножем, частково вкриті кіптявою, виражені нерівномірно; у місцях, вкритих одягом, вони можуть бути навіть відсутні чи слабко виражені. Якщо людина в момент охоплення її полум'ям перебувала у вертикальному положенні, то опіки на тілі будуть звужуватися догори, ніби відтворюючи язики полум'я. Волосся на шкірі буде обгорілим не тільки у місцях опіків, але й на відстані 10–12 см від них на неопеченій шкірі.

Ступені опіків:

I ступінь: характеризується еритемою (почервонінням) шкіри.

II ступінь: проявляється у вигляді серозного запалення з утворенням пухирів.

III-А ступінь: має вигляд коагуляційного (сухого) некрозу поверхневих шарів дерми з частковим ураженням росткового шару.

III-Б ступінь: виявляється у вигляді некрозу дерми на всю глибину із загибеллю сальних і потових залоз.

IV ступінь: характеризується обвуглюванням шкіри і глибоких тканин, що доходить до кісток.

В організмі людини виникають значні патологічні зміни у внутрішніх органах, які дістали назву опікової хвороби.

Періоди опікової хвороби:

- 1-й період – опікового шоку;
- 2-й період – гострої токсемії;
- 3-й період – септикотоксемії;
- 4-й період – реконвалесценції.

Смерть під час пожежі, як правило, настає від отруєння окисом вуглецю з подальшим обгоранням трупа. В результаті теплового залякання м'язи трупа скорочуються, і він набуває, так званої, **«пози боксера»**. Ця поза криміналістичного значення не має, вона виникає посмертно і спостерігається на будь-якому трупі, вилученому з вогню, незалежно від того, були опіки прижиттєвими чи посмертними.

Ознаки зажиттєвої дії високої температури на тіло людини:

- 1) виявлення під час огляду трупа опіків порожнини рота і дихальних шляхів, а також відкладання на них кіптяви, що пов'язане з активним диханням;
- 2) наявність окислу вуглецю в тканинах трупа;
- 3) зовнішня ознака «гусячі лапки» – це не покриті кіптявою і без опіків складки шкіри у зовнішніх кутках очей і на лобі, які виникають від інтенсивного заплющення очей;
- 4) наявність кіптяви в глибоких відділах дихальних шляхів;
- 5) опіки слизової оболонки верхніх дихальних шляхів;
- 6) у серці та великих венах міститься згущена кров у вигляді клейкої дьогтьоподібної маси;
- 7) колір крові, м'язів і внутрішніх органів яскраво-червоний за рахунок утворення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.

Під час виявлення трупа на місці пожежі результати визначення кількості карбоксигемоглобіну в крові спектральним методом мають вирішальне значення. Так, концентрація карбоксигемоглобіну, яка перевищує 20% насичення гемоглобіну свідчить про те, що людина у вогнищі пожежі була живою.

Для приховування слідів злочину, злочинці інколи спалюють труп. Перед експертизою може бути поставлене питання про час, необхідний для спалення трупа в даних конкретних умовах. Повністю спалити труп до попелу в звичайній печі чи на багатті, як правило, не вдається, оскільки для цього необхідна висока температура протягом десятків годин, навіть якщо труп попередньо був розчленований. У печі серед попелу можна знайти залишки кісткового скелета, зуби, металеві пломби, які надсилають на судово-медичну експертизу. Комплексне дослідження попелу (емісійний і абсорбційний спектральний аналіз, люмінесцентна і поляризаційна мікроскопія, дослідження в м'яких рентгенівських променях, рентген-структурний аналіз та ін.) дозволяє встановити в ньому мінімальну кількість спаленої кісткової тканини, видову її належність, орієнтовно судити про вагу спаленого трупа, а також вирішити інші важливі для слідства питання.

Ушкодження від дії низької температури

Виникнення та ступінь прояву загальних і місцевих реакцій під час охолодження залежать від багатьох факторів. 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;
- стан здоров'я людини – загальні соматичні та психічні захворювання, травми, перевтома, емоційний стрес;
- вік – найменш стійкими до холоду є новонароджені діти та особи похилого віку.

Швидкому охолодженню організму сприяють недокрів'я, травма, перевтома, емоційне збудження. Особливу роль у розвитку охолодження відіграє етиловий алкоголь, оскільки під час сп'яніння периферійні кровоносні судини розширюються і тому посилюється тепловіддача. Охолодження організму можливе навіть при дії температури вище – 0°C.

Місцева дія низької температури (відмороження)

Відмороження пов'язане з тривалим зниженням тканинної температури окремих частин тіла за умов збереження температури центрально розташованих органів, тканин і організму в цілому на достатньому рівні.

Як правило, відмороження зазнають периферійні частини кінцівок – пальці стоп і кистей, частини лица, що виступають – ніс, вуха, щоки. Частіше на стопі страждає I палець, а на кистях – III–V пальці.

Ступені відмороження:

Відмороження *I ступеня* характеризується зміною кольору шкіри та її набряканням. Наприкінці тижня больові явища зникають, шкіра набуває звичайного вигляду.

Для відмороження *II ступеня* характерним є утворення пухирів, що виникають протягом перших 2–3 днів і містять жовтувату прозору рідину.

Під час відмороження *III ступеня* починається некроз всієї товщі шкіри, а іноді й підшкірної жирової клітковини. Місце ураження вкрите пухирями темно-червоного, іноді майже чорного кольору з геморагічним вмістом. Різне набрякання поширюється далеко за межі враженої ділянки. Некротизовані тканини відторгаються протягом тривалого часу, а рана рубцюється та епітелізується протягом 1,5–3 місяців.

Відмороження *IV ступеня* характеризується відмиранням тканин ураженої частини тіла, в тому числі й кісток, на всю товщину. Наслідком відморожень може бути відторгнення змертвілих частин кінцівок з утворенням кукси.

В холодну пору року під час контакту тіла з різко охолодженими металевими предметами може виникнути контактне відмороження. У цьому випадку відбувається швидка коагуляція білка. Такі відмороження зовні схожі з опіками, відображають форму і розміри контактної поверхні охолодженого предмета.

Відмороження рідко є об'єктом судово-медичної експертизи. В окремих випадках виникає необхідність встановлення ступеня тяжкості ушкодження або стійкої втрати працездатності.

Загальна дія низької температури

На початку охолодження тіла під дією низької зовнішньої температури організм мобілізує резервні можливості для підтримання температури на потрібному рівні. Енергетичні затрати компенсуються за рахунок цукру крові, глікогену печінки і м'язів. Коли резервні можливості вичерпуються, починається зниження температури тіла, що гальмує біохімічні процеси в органах, тканинах і клітинах. Зниження температури тіла до $- +30^{\circ}\text{C}$ призводить до розвитку гіпоксії – кисневого голодування центральної нервової системи. Настає спазм кровоносних судин – за температури тіла $- +28^{\circ}\text{C}$ кровообіг зменшується в два рази. Цим явищем обумовлені загальна слабкість, пригніченість, сонливість. Під час зниження температури тіла до $- +26-24^{\circ}\text{C}$ організм у цілому не може функціонувати і настає смерть. 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 $- +31^{\circ}\text{C}$, нижче цього рівня настає втрата свідомості, а центри дихання й кровообігу припиняють діяльність за температури $- +23^{\circ}\text{C}$.

Імовірні причини смерті внаслідок переохолодження:

- 1) первинна зупинка дихання;
- 2) судинний колапс;
- 3) холодний шок;
- 4) фібриляція шлуночків серця.

Зовнішні ознаки смерті від переохолодження

Смерть від переохолодження судово-медичний експерт може запідозрити під час огляду трупа на місці події.

Поза «калачиком», «ембріону» – руки й ноги зігнуті і притиснуті до тіла. В більшості випадків одяг на трупі щільно загорнутий, однак, в окремих випадках в період агонії у людини виникає почуття жару і відповідні галюцинації, внаслідок чого вона роздягається та розкидає свій одяг.

Тепло тіла людини, яка вмирає на снігу, розтоплює його, перетворюючи на лід, в який інколи вмрзає одяг.

В кутах очей можуть бути замерзлі сльози, а у отворів носа і рота, на вусах і бороді – льодяні бурульки.

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

При тривалій прижиттєвій дії холоду на відкриті частини тіла часто має місце озноблення, ці ділянки синюшні, набряклі, на розрізах – на вигляд соковиті, з великою кількістю дрібних крововиливів.

Трупні плями червоного кольору.

У випадках, коли на чоловіках, які загинули від переохолодження, був короткий одяг (куртки), може спостерігатися втягнення в пахвинний канал сім'яних канатиків і ячок (ознака Пупарева), а також червоний колір і припухлість головки статевого члена.

Внутрішні ознаки смерті від переохолодження

Переповнення кров'ю серця та крупних судин – прогресуючий спазм судин від периферії до центру обумовлює переповнення кров'ю правої половини серця, ліва половина переповнюється в результаті надмірного надходження крові з легень.

Якщо смерть настає за температури – -50°C і нижче, кров у серці й судинах – червона, зі згустками. Такий самий колір мають трупні плями і слизові оболонки.

Головний мозок і його оболонки, а також легені – повнокровні, в легенях – червоні крововиливи.

Слизова оболонка шлунку занадто складчаста, потовщена, з крововиливами, які мають назву «плям Вишневського». Плями Вишневського звичайно відсутні у випадках швидкого переохолодження.

Переповнення сечею сечового міхура при переохолодженні обумовлено порушенням його іннервації.

Проліферативно-дистрофічні зміни епітелію каналців нирок – поява епітелію каналців нирок – поява клітин епітелію незвичайної форми з потворними ядрами та пінистих білкових структур у каналцях яєчок і у базальному шарі шкіри.

Біохімічним дослідженням встановлюється зниження (аж до повного зникнення) цукру крові, глікогену печінки та м'язів.

Ураження технічною та атмосферною електрикою

Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою:

1. Чи настала смерть від ураження електричним струмом?
2. Яким видом електрики вражений потерпілий (атмосферним або технічним)?
3. Яка частина тіла стикалася з провідником, який став причиною ураження електричним струмом?
4. В якому положенні знаходився потерпілий в момент ураження електричним струмом?
5. Який шлях електричного струму в організмі потерпілого?
6. Чи немає на шкірі або одязі потерпілого слідів металізації, що вказують на матеріал, з якого зроблений провідник?

Смертельні ураження електрикою частіше відбуваються при напрузі 110-240В. При даному показнику напруги змінний струм небезпечніше постійного при частоті 50 Гц. При підвищеній чутливості до струму смерть може настати при напрузі 30-40В. Токи високої напруги (тисячі вольт і більше) в ряді випадків не викликають смерті, оскільки в місці контакту виникає вольтова дуга, що приводить до обуглювання тканин і різкого збільшення їх опору. Глибоке обуглювання робить уражені тканини своєрідним діелектриком і тим самим порушує контакт струму з організмом. При напрузі близько 500В змінний і постійний струми небезпечні в однаковій мірі. Якщо напруга перевищує 1000В, то найбільшу загрозу представляє постійний струм. Змінний струм з напругою 1500В і силою 3А при високій частоті (10-100 тис. Гц) безпечний і широко застосовується в фізіотерапевтичній практиці.

Судово-медична експертиза трупів осіб з підозрою на електротравму проводиться комплексно.

В огляді місця події слідчий повинен виявити:

1. Джерело електричного струму.
2. Фізичні параметри електричного струму.
3. Свіжі ознаки ушкоджень електропроводки та у електроприладах.
4. Ступінь ушкодження електроізоляції; наявність захисних пристосувань.
5. Умови дії електричного струму (вологість повітря, розташування предметів, які могли бути електропровідником).
6. Умови заподіяння електротравми (однополюсний, двухполюсний контакт, стан заземлення предметів).
7. Тривалість контакту і його щільність.
8. Можливість зміни навколишніх умов (пожежа).
9. Необхідно виявити ушкодження від дії електричного струму на одязі, взутті та тілі постраждалого.

Огляд місця події слід починати з огляду трупа, а у випадку його відсутності – з місця пригоди.

Під час огляду трупа важливим є описання положення кінцівок щодо провідників струму, поза трупа, характер одягу щодо його ізоляційних властивостей, відмітити наявність чи відсутність взуття, характер кріплень підошви та набійок.

Насамперед необхідно пересвідчитись, що особа не потребує невідкладної серцево-судинної реанімації.

Електрична енергія легко перетворюється в інші види енергії, тому може спричиняти механічні, хімічні й термічні ушкодження. Електричний струм ушкоджує тканини не тільки в місці контакту, а й на шляху проходження крізь тіло.

Електричний струм справляє на організм специфічну і неспецифічну дію.

Специфічна дія складається з електрохімічного, теплового, механічного і біологічного ефектів.

Електрохімічний ефект проявляється у вигляді електролізу, який зумовлює ушкодження усіх електролітичних систем організму.

Тепловий ефект полягає у виникненні опіків шкіри з можливістю загибелі тканин майже до їх обуглювання і розплавлення кісткової речовини з виділенням кальцію фосфату, внаслідок чого в клітках виникають утворення, які нагадують намисто з перлів. Від цієї дії у місці контакту з металевим дротом утворюється електромітка.

Механічний (динамічний) ефект струму великої сили має вибухо-подібний характер і характеризується розшаруванням тканин і можливим відриванням частин тіла.

Біологічний ефект характеризується збудженням м'язів, залозистої тканини і нервових рецепторів. При цьому виникають тонічні судоми скелетних м'язів, які можуть призвести до припинення дихання і вивиху кісток. Тонічне скорочення непосмугованих (гладких) м'язів супроводжується підвищенням кров'яного тиску, сечовиділенням, дефекацією. Дія на нервову систему і залози внутрішньої секреції призводить до вироблення біологічно активних речовин, які впливають на функції організму.

Важливий вплив на ступінь травмування має шлях проходження електричного струму. Найбільш небезпечним є проходження петлі електричного струму через серце і головний мозок, що виникає у напрямку від лівої до правої руки, від лівої руки до ноги, від голови до ноги.

На місці контакту з провідником електричного струму спостерігається імпрегнація металу (металізація тканин). Важливим підтвердженням електротравми є наявність електромітки, яка виникає під дією напруги 10-220В на суху мозолисту шкіру і локалізується в місцях входу і виходу електричного струму. В окремих випадках електромітка може спостерігатися упродовж входу петель електричного струму на згинальних поверхнях ліктьового чи колінного суглобів. Сліди проходження струму свідчать про найкоротший шлях петлі і можуть утворюватися у складках шкіри, найчастіше електромітка являє собою рану округлої форми з сухими і щільними на дотик краями. Форма електромітки часто є відображенням провідника електричного струму, а забарвлення залежить від матеріалу провідника. Залізо надає коричневий відтінок, мідь – сіро-зелений відтінок, алюміній – жовто-сірий, олово – коричнево-сірий. Під впливом висихання та часового фактору та забруднення забарвлення електромітки змінюється. У випадку тісного контакту тіла з провідником струму краї електромітки чіткі, при цьому не ушкоджується волосся, не утворюються пухирі, що характерні для термічних опіків. При менш щільному контакті спостерігається гіперемія країв рани, обгорілі волосинки.

Опіки електричним струмом нагадують теплові і теж поділяються на чотири ступеня. До першого ступеня відносять електротравми з утворенням електроміток з переважним ураженням клітин епідермісу. У випадку опіків другого ступеню спостерігається утворення пухирців з відшаруванням епідермісу. У випадку утворення коагуляційного некрозу з ушкодженням всіх слоїв шкіри діагностують опіки третього ступеня. Для опіків четвертого ступеня характерна коагуляція не тільки шкіри, але і нижче розташованих тканин (м'язи, судини, нерви, кістки).

Електроофтальмія – запалення оболонки ока внаслідок впливу ультрафіолету (під час появи електродуги). Діагностується після закінчення 6 годин після отримання травми. Симптоми - почервоніння білків, підвищене сльозовиділення, часткова сліпота, головний біль, біль в очах при світлі, порушення прозорості рогівки, звуження зіниці. Стан триває кілька днів.

Ушкодження від дії атмосферної електрики

Блискавка - це великий електричний розряд в атмосфері, який має напругу в мільйони вольт, а силу струму - у сотні тисяч ампер. Причиною ушкоджень є висока температура і електромеханічні сили. Зовнішній вигляд і розмір ушкоджень залежать від сили струму, тривалості контакту, опору тіла і зв'язку людини з електричним полем розряду.

Специфічними для дії атмосферної електрики є так звані знаки блискавки на шкірі та опіки.

Знаки блискавки мають химерну форму і значне поширення, частіше вони деревоподібні і гілчасті. Така їх форма зумовлена різним ступенем опору ділянок тіла на шляху проходження струму і є наслідком місцевого паралічу судин і невеликих крововиливів. Знаки блискавки через деякий час можуть зникати.

Блискавка спричиняє ушкодження серцево-судинної і центральної нервової системи, шкіри, очей, вух, нирок. Смерть може настати і за відсутності зовнішніх ушкоджень.

На одязі можна виявити ділянки пошкоджень та спалень. Металеві предмети, які були на одязі або в кишнях, розплавлені.

Якщо будь-яких наслідків дії блискавки при дослідженні трупа не спостерігається, потрібно оглянути місце події. На відкритих місцевостях можна побачити пошкоджене дерево - обуглене і розщеплене.

На будівлях та окремих спорудах можуть бути оплавлені металеві конструкції. Поруч з ними - шматки одягу. Все це вказує на можливий розряд блискавки та ураження нею людини, яка була поруч.

За родом смерті ураження блискавкою - це нещасний випадок.

Баротравма

Питання, що вирішуються судово-медичною експертизою:

1. Характеристика чинників, що ушкоджують:

- дія перепадів барометричного тиску (декомпресія, баротравма легень, баротравма додаткових порожнин черепа, обжимання тіла водолаза, обжимання грудної клітки);

- зміна парціального тиску газів (гіпоксія, гіперкапінія, асфіксія, гіпероксія, отруєння інертним газом, отруєння азотом);

- дія токсичних домішок дихальних сумішей (оксиду вуглецю, оксиду азоту);

- наявність механічних ушкоджень, їх зажиттєвість;

- наявність переохолодження чи перегрівання організму;

- наявність опіків дихальних шляхів продуктами хімічної реакції регенеративних патронів.

2. Механізм утворення ушкоджень:

- швидкість розвитку ушкоджень;

- вплив різних умов на розвиток ушкоджень (загального тиску, стомлення, особливості дихальної суміші, тиску дихальної суміші, тривалості перебування на глибині, зіпсованості водолазного спорядження);

- можливість утворення ушкоджень за даних умов.

Баротравма – ушкодження, спричинене значними змінами (перепадами) атмосферного тиску; буває в умовах професійної діяльності людини (льотчиків, підводників, кесонників тощо) і супроводжується ушкодженням органів, які містять у собі повітря, або гази (барабанна перетинка, додаткові пазухи носа, легені, крововиливи в оболонки очей).

Баротравма вуха та додаткових пазух носа характеризується крововиливами в слизових оболонках, кровотечею, розривом барабанної перетинки (перфоративний отвір має гострі кути, на відміну від перфоративного отиту, коли отвір круглий).

Баротравма легень характеризується порушенням цілісності легеневої тканини та кровоносних судин, внаслідок чого виникають умови для проникнення пухирчиків повітря в тканини. У випадку раптового зменшення тиску розчинені гази звільнюються й накопичуються у вигляді кульок у судинах, що спричиняє розвиток газової емболії.

Баротравма від низького атмосферного тиску (гіпобарія) зумовлює гіпоксію (**висотна, гірська хвороба**).

Баротравма різного походження може закінчитися смертю або декомпресійною хворобою.

Декомпресійна хвороба (кесонна хвороба) – патологічний стан, який виникає через утворення в крові й тканинах живих організмів пухирців газу в зв'язку зі зменшенням зовнішнього тиску (під час виходу з кесона, впливання із глибини на поверхню, підіймання вгору).

Клінічними ознаками декомпресійної хвороби є: біль у м'язах, кістках і суглобах, свербіж шкіри, паралічі, парези, головний біль із локалізацією в лобній ділянці, біль у вухах, вестибулярні порушення (Меньєра синдром), задуха, біль за ходом шлунково-кишкового тракту («висотний» метеоризм), підшкірна емфізема («висотна» підшкірна емфізема).