

Медсанбат про гіпотермію: причині, ознаки, наслідки та перша допомога

Як медик спеціального призначення ви повинні володіти досвідом “оперативної медицини.” Надзвичайно холодна погода може мати летальні наслідки для непідготовлених людей. Ваші знання медичних аспектів маніпуляцій в холодну погоду сприятимуть успіху місії

Перший предмет, який ми розглянемо – механізми терморегуляції та фізіологічна реакція організму на втрату тепла.

Тепло втрачається різними терморегуляційними шляхами. Цей процес може бути прискорений різними факторами, такими як погана ізоляція, вологий одяг або судиннорозширюючими засобами, кавою або алкоголем.

Основними механізмами втрати тепла є теплопроведення, конвекція, випромінювання, випаровування.

Теплопроведення: Тепло втрачається через безпосередній контакт. Тепло витікає з вищого джерела (людина) до нижнього джерела (земля, вода). Це відбувається на молекулярному рівні, коли одна молекула передає свою енергію іншій. Цей механізм втрати тепла дуже важливий при зануреннях, так як теплопровідність води в 25 разів більша, ніж повітря. Це також стосується мокрого одягу.

Приклад: у той час як втрата тепла шляхом теплопровідності – це лише зазвичай 2% від усієї втрати, вона може збільшитися до 10%, якщо людина у вологому одязі. Ось чому надмірне потовиділення – це убивця!

Конвекція: втрата тепла спричиняється рухами рідин або газів по всьому тілу, при цьому тіло втрачає тепло. Найкращим прикладом є переохолодження під дією вітру. Підігріті молекули на поверхні тіла втрачаються під дією вітру, спричиняючи втрату тепла. Кількість тепла, яку тіло втрачає, пропорційна щільності та швидкості руху речовини. Індекс охолоджувального впливу вітру дає показники втрати тепла по відношенню до атмосферної температури повітря.

Ризик: Конвекція, яка виникає під впливом вітру (відкритий транспортний засіб, турбулентність повітря, викликана гвинтами гелікоптера), може призвести до холодних травм.

Детектор: взаємодопомога у перевірці шкіри обличчя та шиї.

Випромінювання – втрати тепла шляхом інфрачервоного випромінювання. Цей механізм може спричинити 50% втрату від загальної втрати тепла організмом. Втрата тепла залежить від градієнта температури, яке відбувається при падінні температури нижче температури тіла (37C). Втрата тепла відбувається пропорційно площі поверхні тіла. Голова зазвичай втрачає найбільше тепла шляхом випромінювання.

Випаровування – це втрата тепла шляхом перетворення рідини в газ. Коли вода в поті (рідині) випаровується та перетворюється в водяну пару (газ), при цьому забираючи енергію у вигляді тепла. Тим самим відбувається віддача тілом тепла. Як і теплопровідність, випаровування залежить від градієнта, але більше від температури та вологості, які є визначальними факторами. Пам'ятайте, що тепло і об'єм вологи постійно втрачається шляхом нечутливого потовиділення та дихання, а також через піт від будь-якої діяльності.

Механізми втрати тепла

Ризик: Будь-яка пошкоджена ділянка поверхні тіла сприйнятлива до втрати тепла шляхом випромінювання.

Детектор: Покривання пошкоджених тканин дозволяє зберегти тепло в холодну температуру. Особливо одягнувши шапку та покриваючи шию.

Ризик: нечутливий піт та дихання можуть призвести до значної втрати тепла та дегідратації (зневоднення).

Детектор: Зрозумійте, як це відбувається, і заміряйте обсяги, перевіряючи колір сечі на снігу (квіти на снігу) та пийте достатньо води для підтримання світлого кольору сечі.

Занурення в холодну воду

Ризик гіпотермії надзвичайно зростає при зануренні в холодну воду (< 1 г у воді при температурі 10°C. **Тепло втрачається шляхом теплопровідності.** Теплопровідність води в 25 разів вища ніж повітря. Навіть вологий від поту одяг спричиняє втрату тілом тепла. Вологий одяг підвищує ризик холодних травм, таких як гіпотермія, тому важливо вдягатися пошарово та вентилюватися під час фізичної активності, що дозволить знизити рівень вологи від запотівання.

Залишайся сухим або помреш!

Переохолодження в умовах вітру

Переохолодження під дією вітру – це гарний приклад втрати тепла шляхом конвекції, комбінації холоду та вітру. Ефект дії зростає, якщо людина волога від поту.

Використовуйте облік охолоджувального впливу вітру для оцінки ризиків та визначте план оцінки цих ризиків.

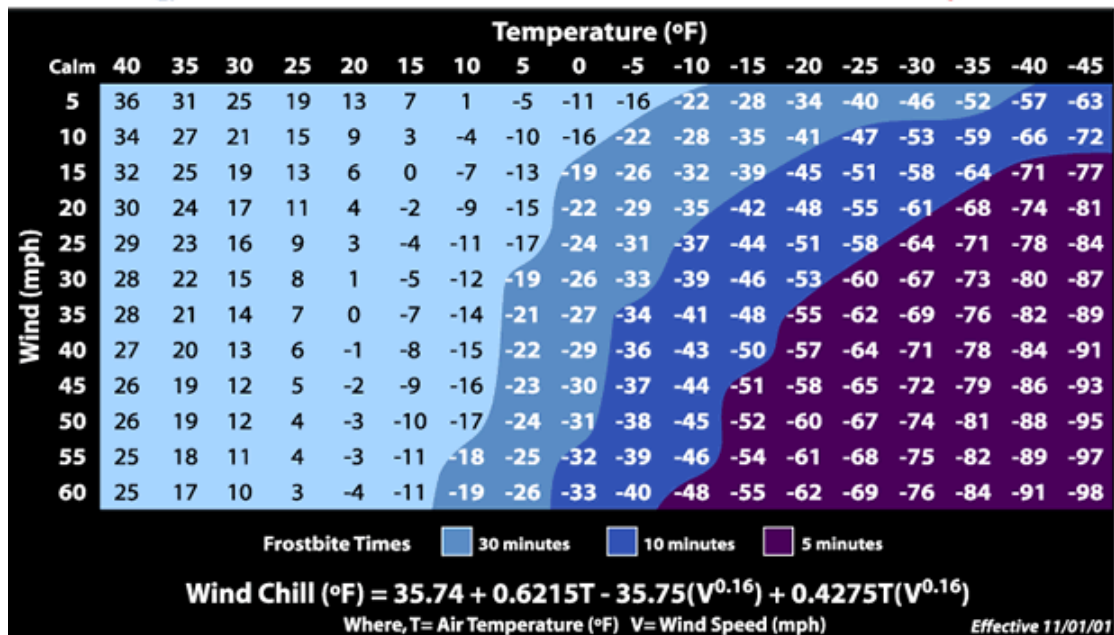
Ризик: Небезпека замерзання незахищеної плоті, зростаюча небезпека – плоть може змерзнути протягом 30 хвилин.

Протидія: Переконайтеся, що немає незахищених ділянок шкіри – використовуйте метод взаємодопомоги для оцінки незахищеної плоті, особливо навколо обличчя і шиї, обов'язкова взаємна перевірка кожні 20-30 хвилин; взувайте військові берці при температурі нижче (-18 ° C) та уникайте спітніння. Тривалість завдання повинна бути максимально короткою.

Облік охолоджувальної дії вітру



NWS Windchill Chart



Фізіологічна реакція організму на гостру холодну погоду

Тіло людини має кілька захисних механізмів, які допомагають зберігати тепло у відповідь на холодну погоду. Це відбувається за рахунок двох паралельних процесів: поведінкової регуляції температури та фізіологічної регуляції температури.

Поведінкова терморегуляція включає уникнення або зменшення впливу холоду за рахунок одягу або укриття, а також підвищення фізичної активності. Фізіологічна терморегуляція включає захисні механізми: два механізми за рахунок яких це досягається – виробництво тепла та збереження тепла.

- Виробництво тепла досягається за рахунок збільшення метаболічного тепла, відомого як тремтіння
- Збереження тепла здійснюється за рахунок звуження судин

Робіть вправи: М'язи продукують найбільше тепла під час роботи.

Тремтіння: випадкові, неефективні тремтіння наших м'язів. Продукує в 5 разів більше тепла ніж наш базовий рівень метаболізму. Це перший захист від холоду.

Парадоксальне роздягання

“Чому деяких людей, які вмирають від оголення тканин/гіпотермії, знаходять в процесі роздягання?”

Це відомо як ‘парадоксальне роздягання.’

Відповідь: Тіло вже не в змозі продукувати захист від холоду, такі як звуження судин та тремтіння (помірна/важка гіпотермія). Тепла кров починає спрямовуватися від органів до периферійних тканин (розширення судин) та

людина починає відчувати надмірне тепло і починає роздгатися для подальшого зниження температури. Гаряча кров постраждалого, яка прямує від органів до периферії, в поєднанні з роздганням, спричиняє ще швидше падіння температури тіла. Це прискорює смерть людини від переохолодження та є результатом, в іншому випадку, парадоксального роздгання.

Фактори, які можуть спричинити холодові травми

У **холодну погоду** середовище може безпосередньо вплинути на здоров'я людини. Вітер, дощ, сніг і лід можуть погіршувати ефект холоду. Завжди враховуйте охолоджувальний вплив вітру і вологі холодні умови у плануванні та оцінці ризиків місії. Найбільший ризик – потрапити зненацька у шторм без належного укриття.

Оперативні проблеми: тривалі операції на відкритому просторі без можливості доступу до укриття, тривалі неактивні періоди, такі як перебування у засідці або довге патрулювання / перебування на точці спостереження. Місцевість має ключове значення, важливо не забувати враховувати такі фактори, як великі висоти (збільшує небезпеку отримання обмороження). Температура падає ~ на 4 градуси з кожними 1000 футами висоти (1 фут – 30,48 см). Вітри є суворіші на великій висоті і зменшується укриття вище лінії дерев. Важливими факторами для уникнення надмірного стомлення і перегрівання є пора року (сезонні погодні умови) та необхідність коригування циклів роботи / відпочинку.

Попередні холодові травми: Військові з попередніми холодовими травмами є більш вразливою групою. Ці солдати повинні бути ідентифіковані своїми командирами, які повинні тримати їх на постійному контролі.

Втома: Це надзвичайно важливий фактор впливу на людей, які отримали холодові травми. Холодові травми рідко трапляються у здорових людей з достатнім харчуванням, одягом та обладнанням. Війська, які зазнали поразки або перебувають на відпочинку з недостатнім сном, малою кількістю їжі та без надії, стають апатичними до профілактики холодкових травм. Вони знаходяться в групі підвищеного ризику.

Інші травми: Бойові поранення надалі провокують холодові травми. Також хронічні захворювання, такі як алкоголізм або наркоманія, діабет, бездомність та крайній вік є ризиками для холодкових травм.

Дегідратація (зневоднення): Вода необхідна для поповнення втрат через нирки, шкіру і легені. Вимоги тіла можуть збільшуватися в холодну погоду через втрату води шляхом потовиділення під час роботи (пересування у важкому одязі, снігоступах, катання на лижах, альпінізм). Зневоднення знижує об'єм крові і робить людину більш сприйнятливою до холодкових травм. Відчуття спраги не буде гарним індикатором зневоднення. Потрібний свідомий контроль за вживанням достатньої кількості рідини. Іноді потрібно докладати зусилля, щоб споживати достатню кількість рідини. Люди не хочуть пити холодну воду в холод, тому вам, можливо, доведеться готувати теплі солодкі рідини. Обсяг 2-6 літрів кожні 24 години. Остерігайтеся діуретиків (алкоголь, кофеїн), оскільки

вони збільшують сечовиділення. Алкоголь, що більш важливо, погіршує можливості людини адекватно оцінювати власний стан.

Недоїдання: Зараз не час для дієти! Ваше тіло потребує на 10 -25% калорій більше на добу в холодну погоду. Недостатнє харчування, захворювання або травми, які ослаблюють реакцію організму на холодний стрес, призводять до ризику отримання холодних травм. Діяльність на виживання, така як приготування їжі, топлення снігу для води, побудова укриття, збирання вогню вимагають роботи. Готові сухі пайки – це хороший варіант для операцій в холодну погоду, іншим варіантом є арктичні пайки, які містять снеки з високим вмістом вуглеводів. 4500кл/доба

Гіпотермія

Гіпотермія загальне зниження внутрішньої температури тіла через втрату тепла більш швидкими темпами ніж воно може бути відтворено. Переохолодження може відбутися при температурі вище точки замерзання, особливо від занурення в холодну воду або під впливом холоду та вітру. Фізична втома і недостатнє харчування можуть підвищити ризик переохолодження.

Гіпотермію важко розпізнати на ранній стадії. Слідкуйте за такими ознаками та симптомами:

- Незвично заглиблена у себе або дивна поведінка
- Дратівливість, сплутаність свідомості
- Уповільнена або невиразна мова
- Порушення зору
- Неузгоджені рухи
- Безпам'ятство
- Температура тіла людини під час гіпотермії нижче 35°C.

Фактори ризику:

- Травма, при якій втрата крові тільки збільшує падіння температури тіла. Комбінований вплив холоду та вітру (охладжувальна дія вітру), або холоду та вологи (занурення в холодну воду) спричиняє втрату тепла шляхом конвекції та тепловіддачі. Інші фактори ризику – невідповідний одяг або спорядження, недостатність підготовки, тривалі операції та довгі періоди неактивності, такі як перебування у засідці положення або довге патрулювання / перебування на точці спостереження.
- Температура замерзання не обов'язково спричиняє гіпотермію. Більшість людей вважають, що стан гіпотермії асоціюється з тривалим впливом холоду, проте цей стан може бути спричинений перебування людини у вологих умовах. Навіть вологий від поту одяг може спричинити тепловіддачу, яка в свою чергу призводить до гіпотермії. Гіпотермія частіше зустрічається у людей, які перебувають у стані сп'яніння, або мають супутні захворювання, дуже молоді або дуже старі.

Примітка: Лікуйте гіпотермію до відмороження. Гіпотермія - це випадок невідкладної медичної допомоги.

Спектр гіпотермії може бути розділений на **три зони**, включаючи легку, середню (помірну) та важку гіпотермію.

Примітка: Температура тіла вимірюється ректально за допомогою термометра, призначеного для вимірювання температури при охолодженні. Більшість звичайних термометрів мають позначки до 34,5° С. Ректальний спосіб вимірювання температури тіла є найбільш точним. Оральний, вушний або пахвовий не покажуть точну температуру тіла. Ректальний термометр дозволяє вимірювати температуру від 25° С до 40° С. Уникайте грубого поводження з жертвами з помірною та важкою формами гіпотермії – це може призвести до фібриляції шлуночків або асистолії. Потрібно уникати тривалого "лікування на полі бою", зусилля мають бути спрямовані на запобігання подальшої втрати тепла на шляху в місце призначене для лікування. Пасивне зовнішнє зігрівання з сухим ізоляційним матеріалом, спальний мішок або куртка, сухий одяг і шапка, мінімізує тепловіддачу і випромінювання.

Видаліть мокрий одяг з постраждалих та добре їх ізолюйте (хімічними колодками, спальними мішками і пляшками з гарячою водою). Пацієнт повинен перебувати в горизонтальному положенні, щоб уникнути ортостатичного зниження артеріального тиску, не дозволяється навантаження або масаж кінцівок, які можуть призвести до вторинного зниження температури тіла через відновлення потоку крові в кінцівках. Якщо ваш пацієнт у стані, щоб пити оральні рідини, дайте йому теплі солодкі напої, такі як рідке желе. Якщо є якась небезпека аспірації через зниження рівня свідомості, введіть теплу рідину внутрішньовенним шляхом.

Внутрішньовенні рідини - внутрішньовенне введення теплого ізотонічного розчину натрію хлориду 250 -500мл, підігрітого до 37-41 градусів С, та 5% глюкози. Намагайтеся уникати лактат розчин Рінгера, бо холодна печінка не може метаболізувати лактат.

Стабілізуйте температуру тіла постраждалого.

Легка гіпотермія

визначається при температурі тіла від **35 до 32 градусів С**. На цьому рівні захисні механізми людини від впливу холодної температури продовжують працювати. Людина може бути блідою через максимальне звуження судин. Неконтрольоване тремтіння спрацьовує як спроба отримання тепла. Психічний стан погіршується, з різним рівнем апатії або різкою зміною настрою, часто солдати замкнуті або роздратовані. Плутиана, атаксія (некоординована хода) та дезорієнтація мають місце.

Термін холодовий стрес було запроваджено з метою посилення на легку гіпотермію як причину втрати солдатами військової витримки. Це може призвести до неможливості виконання обов'язків постраждалою людиною. Профілактика гіпотермії включає навчання про вплив холодового стресу, з метою визначення стану людини по першим ознакам гіпотермії, а також знання щодо перших кроків зігрівання людини для попередження погіршення стану.

Збільшення частоти сечовипускання у зв'язку з збільшенням ренальної перфузії (холодний діурез), це результат звуження судин крові до внутрішніх органів.

Підвищення життєво важливих функцій також буде спостерігатися під час легкої гіпотермії. Хороші прогнози у людей з легкою гіпотермією, які здатні самостійно відігрітися.

Основні показники – спотикання, плутання, бурмотання та бурчання.

Уникайте подальшої втрати тепла. Дуже важливо змінити ситуацію або умови, за яких втрачається тепло. Змініть одяг з вологого на сухий. Розгляньте можливість набору сухого одягу для таких пацієнтів (поліпропіленовий топ, низ, шкарпетки та шапка). Ізолюйте хворого зверху та знизу, використовуйте відповідну ізоляцію для пацієнта. При можливості тримайте пацієнта в укритті або близько до вогню. Заохочуйте пити теплу солодку рідину (без кофеїну або алкоголю). Якщо пацієнт перебуває в стані легкої гіпотермії, але добре напоєний та ізольований від подальшого охолодження, його стан в безпеці. Прогноз позитивний.

Умови евакуації: Щодо евакуації рішення повинно бути суб'єктивним, евакуація не потрібна, якщо пацієнт у змозі сам себе зігріти.

Помірна гіпотермія визначається при температурі тіла від 32° та 27° С.

Захисні механізми вичерпані та кров'яний тиск, частота серцевих скорочень та частота дихання зменшуються. Постраждали будуть проявляти крайню дезорієнтацію в просторі та часі, а також матимуть розширені зіниці та ригідність м'язів. Серцевий ритм порушується та, якщо зігрівання неможливе, пацієнт в кінцевому підсумку охолоджується до кімнатної температури (пойкілотермія) та помирає. Може відбуватися парадоксальне роздягання, коли людина втрачає захисні механізми звуження судин та тремтіння. Тепла кров хлине від серця до шкіри та кінцівок, і постраждалий відчуває перегрівання та починає роздягатися.

Запам'ятайте: втрата рефлексу тремтіння, невиразна мова та психічна загальмованість є ознаками гіпотермії.

При помірній гіпотермії, можливість пацієнта досягти пасивного відігрівання шляхом тремтіння виснажується, тому догляд повинен бути більш суворим.

Уникайте подальшої втрати тепла. Звільніть постраждалого від вологого або скривавленого одягу та замініть його сухим. **Будьте обережні, щоб уникнути серцевої аритмії. Покладіть постраждалого у горизонтальну позицію, щоб уникнути ортостатичної гіпотензії.** Пацієнт втрачає усі свої захисні механізми для зігрівання свого організму. Ізолюйте пацієнта. Зовнішнє зігрівання може включати м'яке зігрівання голови, шиї, грудей, пахв, паху та живота.

Використовуйте пляшки з теплою водою, електрогрілки, хімічні пакети та теплі вологі рушники. Розмістіть одну або двох людей у спальному мішку з постраждалим для шкірного контакту. **Не давайте пити рідини, якщо є хоча б найменша ознака аспірації, оцініть стан свідомості.** Введіть внутрішньовенно підігрітий фізіологічний розчин з 5% глюкози (250-500мл).

Умови евакуації: При помірній гіпотермії евакуація необхідна.

Важка гіпотермія

визначається при зниженні температури тіла нижче 27° С.

Це випадок невідкладної медичної допомоги. При такій температурі тіла пацієнт впадає в глибоку кому з розширеними зіницями та ригідністю м'язів. Кров'яний тиск буде ледь відчутний, а пульс буде низький, 10-20 ударів за хвилину. Небезпечні для життя аритмії, такі як шлуночкова фібриляція та асистолія провокуються найменшими рухами пацієнта.

Примітка: Люди у стані важкої гіпотермії можуть видаватися мертвими, але їх все ж можна врятувати, якщо надати невідкладну та жорстку допомогу.

Важка гіпотермія - це випадок невідкладної медичної допомоги, який вимагає суворого лікування. Такий пацієнт матиме зміни психічного стану, якщо він при свідомості, може відмовлятися від допомоги. Серце дуже чутливе при такій температурі, тому дуже важливо бути обережними. Уникайте подальшої втрати тепла. Зріжте та заберіть мокрий одяг. Розмістіть постраждалого у нагрітий спальний мішок разом з двома іншими людьми, забезпечуючи контакт шкіри з метою сприяння передачі тепла до пацієнта шляхом теплопровідності.

Визначте чи дихає пацієнт та прощупайте пульс.

Це дуже важливо, тому що при відсутності необхідності штучного дихання може виникнути фібриляція шлуночків, тому обов'язково використовуйте додатковий час для визначення наявності чи відсутності пульсу.

Рятувальник повинен вислухати хворого та прощупати пульс щонайменше протягом хвилини для визначення його стану.

НЕ давайте нічого через рот.

Починайте з підігрітої рідини внутрішньовенно – використовуйте те, що маєте. 5% глюкоза у фізіологічному розчині – це перший вибір, але використовуйте будь-що з наявного. Намагайтеся уникати лактат розчин Рінгера, так як холодна печінка не може метаболізувати лактат.

Підігрітий зволожений O₂.

Примітка: Деякі рятувальники кажуть, що для внутрішнього введення при важкій гіпотермії важливо використовувати розчин з глюкозою, але немає жодного доказу того, що одна рідина краща за іншу. Лише HESPAN є найменш бажаним з будь-яких інших внутрішньовенних рідин.

Якщо пульс відсутній, починайте штучне дихання, якщо визначена фібриляція шлуночків, дефібрилюйте. Якщо постраждалий не дихає, допоможіть йому дихати.

Умови евакуації: Важка гіпотермія вимагає невідкладної медичної допомоги, ініціюйте евакуацію **якнайшвидше**.

Зігрівання

Давайте розглянемо варіанти зігрівання в умовах надання допомоги на полі бою. Пасивне зігрівання використовується у стані легкої гіпотермії. Пацієнта вкривають сухими ізоляційними матеріалами в теплому приміщенні з метою мінімізації роботи природних механізмів збереження тепла.

Накриття тіла алюмінізованими матеріалами знижує втрату тепла. Термозахисні ковдри допомагають пацієнту повертати власне тепло. Запам'ятайте, що срібляста сторона ковдри прилягає до тіла людини.

Заберіть пацієнта з вітряного простору та звільніть його від вологого одягу.

Переконайтеся, що ізолюючі джерела тепла достатні і перегрівання пацієнта неможливе.

Застереження: Уникайте вторинного зниження температури, яке може стати наступним етапом зниження температури тіла (на кілька градусів) після порятунку. Це може статися, коли холодна кров від кінцівок починає рухатися до органів. Це може відбутися декількома шляхами. Розтирання або масаж кінцівок, дозвіл постраждалому рухатися одразу після порятунку, або занурення кінцівок в теплу воду. Можливе занурення лише тулуба (центру тіла) пацієнта у теплу воду. Активне внутрішнє: Ви можете використати тепловий пакет для укриття мішка для внутрішньовенного введення, або мікрохвильову піч, якщо вона доступна. “Термальний ангел” – досить новий пристрій, який нагріває рідини до необхідних умов (повинен бути доступ до джерела живлення, т.ін., високо енергетичний мобільний механізований транспортний засіб). Інші методи включають промивання, яке може залежати від наявного обладнання та досвіду надавача допомоги.