

Ураження внаслідок дії чинників навколишнього середовища

Вступ

Успішне запобігання ураженням холодом, теплом чи висотою і лікування таких уражень залежить від активності дій командування, забезпечення відповідним одягом, а також від низки індивідуальних і групових заходів. Медики повинні розуміти, який вплив може мати виконання військового обов'язку на частоту і важкість уражень елементами зовнішнього середовища, і давати поради командуванню щодо заходів профілактики.

Ураження холодом

"Траншейна стопа" та обмороження розвинулися у понад мільйона військових США у Першій світовій війні, Другій світовій війні та війні в Кореї. Сприятливими факторами є обмороження у минулому, виснаження, супутні поранення з розвитком значної крововтрати чи шоку, географічне походження, харчування, куріння, активність, прийом лікарських препаратів, вживання спиртного, тривалість експозиції, зневоднення, умови зовнішнього середовища (температура, вологість, опади і вітер) та невідповідний одяг.

Ураження холодом при температурі понад нуль

● Обмороження

- Розвиваються внаслідок тимчасової експозиції до температури понад нуль, переважно при високій вологості; 1-6 годин експозиції.
- набряк, відчуття поколювання і затерпlosti та рожево-червоний колір шкіри (насамперед пальців).
- Кінцівки можуть свербіти в міру їх розігрівання.
- Симптоми переважно минають протягом ночі; у подальшому може поверхнево лущитись шкіра.
- У гострому періоді може бути певна скутість у суглобах, однак вона минає протягом кількох годин.
- Немає постійних наслідків.

● Озноблення (pernio)

- Продовження холодого ураження після обмороження.
- Експозиція >12 годин до холоду і/або вологості.
- Тісне взуття може скоротити час експозиції та посилити важкість ураження.
- набряк сильніший; біль триває довше, ніж при обмороженні.

- Тонкі бляшки на неповну товщу шкіри і некротичні бляшки (з тильного боку кисті або стопи).
- Бляшки можуть злущуватися без утворення рубця, утім бувають дуже болючими протягом місяців або й років.
- **"Траншейна стопа".**
 - Епідеміологія/клінічна картина.
 - ◆ Розвивається внаслідок тривалої експозиції до холоду, вологості або тривалого занурення стоп при температурі до 17°C протягом >12 годин. Менша тривалість занурення при температурі 0°C призводить до аналогічного ураження.
 - ◆ Розвивається при температурі 0°C -12°C.
 - ◆ Може розвиватися при вищій температурі внаслідок тривалого занурення у воду.
 - ◆ Тупа травма або марш може призвести до важчих ушкоджень.
 - ◆ Першими симптомами часто є відчуття холоду в стопах із незначним болем і затерплістю.
 - ◆ Тісне взуття збільшує ризик розвитку "траншейної стопи".
 - ◆ Часті симптоми — "холод і затерплість" або відчуття "ходіння по дереву".
 - ◆ Стопа може набрякати з посинінням, почервонінням або почорнінням шкіри.
 - ◆ Кінцівка гаряча на дотик і часто набрякла.
 - ◆ При розігріванні біль дуже сильний і не полегшується з введенням знеболювальних препаратів, включно з морфіном.
 - ◆ З часом у дистальних відділах кінцівки розвивається ліквіфікаційний некроз, однак навіть проксимальні тканини можуть постраждати.
 - ◆ Немає чіткої лінії демаркації між мертвими і здоровими тканинами.
 - ◆ Нерви, м'язи і клітини ендотелію найчутливіші до тривалого охолодження.
 - ◆ Мікросудинний спазм з ішемією тканин є очевидною етіологією "траншейної стопи".
 - ◆ Наслідки - біль, затерплість, втрата глибокої чутливості та холодність стопи. Часто розвивається гіпергідроз із розвитком грибкової пароніхії.
 - ◆ Ураження з довічною інвалідизацією.
 - Лікування.
 - ◆ Уникайте дальшого впливу холоду.
 - ◆ Не масажуйте.
 - ◆ Обсушіть кінцівку, зігрійте тулуб і дайте змогу пасивно розігрітись стопам. **Ніколи не занурюйте стопи в теплу або гарячу воду.**
 - ◆ Підніміть стопу.
 - ◆ Наводняйте.
 - ◆ У разі появи пухирці не знімайте.
 - ◆ Знеболювання: єдиний ефективний препарат — амітриптилін у дозі 50-150 мг на ніч. Інші знеболювальні або зовсім неефективні, або (як наркотики) не полегшують болю.

- ◆ Пухирці треба залишити цілими; розірвані пухирці потребують ретельної антисептичної обробки після їх розкриття.
- ◆ Системні антибіотики і профілактика правцю показані в разі наявності нежиттєздатних тканин, як це роблять при будь-яких брудних ранах або в разі появи ознак інфекції
- ◆ При "траншейній стопі" може бути показане висічення некротичних тканин.
- ◆ Мацерована або ушкоджена шкіра потребує топічних антибактеріальних заходів.
- ◆ Уникайте травми.
- ◆ Рання мобілізація дуже важлива для запобігання тривалій нерухомості.
- ◆ Одуjuanня триває довго, і може бути потрібна евакуація, оскільки можливий наслідок "траншейної стопи" — тижні або й місяці болю та інвалідності.
- ◆ Віддалені наслідки трапляються дуже часто, і ними є чутливість до холоду (вторинний феномен Рейно), хронічний біль, неврологічне ушкодження і гіпергідроз.
- **Поверхнєве обмороження.**
 - Уражена шкіра на вигляд почервоніла або мінімально набрякла.
 - Тканина насправді не ушкоджена.
 - Це обмороження не справжнє, а обмежене лише поверхневим шаром шкіри.
 - Це сигнал про можливий розвиток обмороження.
 - Швидко минає при розігріванні.
- **Обмороження.**
 - Є наслідком кристалізації води у шкірі і суміжних тканинах під дією температури, що нижча від точки замерзання.
 - Глибина і важкість ураження — похідна температури і тривалості: що нижча температура, то менше часу потрібно для розвитку ураження.
 - При низькій температурі та вітрі відкрита шкіра може зазнати обмороження за кілька секунд — воно починається дистально і поширюється проксимально по пальцю.
 - Межа обмороження (лінія, по якій у тканинах утворюється лід) відділяє зону ліквідаційного некрозу. Тканини, розміщені проксимально щодо цієї межі, також можуть загинути, однак лікувальні заходи покликані поліпшити їх виживання.
 - Клінічна картина.
 - ◆ Шкіра спочатку стає затерплюю, і з'являється відчуття задерев'янілості чи затвердіння.
 - ◆ Плямистість, посиніння, пожовтіння, "віскоподібність", або "замороженість."
 - ◆ Глибину ураження буває важко визначити до розвитку демаркації, для чого потрібний тривалий час.
 - Ступені важкості обмороження.

- ◆ Класифікація на ступені в основному є ретроспективною оцінкою і має мале значення для лікування.
- ◆ Зручнішою, з клінічного погляду, класифікацією є розподіл ураження на поверхневі та глибокі.
- ◆ Поверхнєве обмороження.
 - ◇ Залучає лише шкіру, з набряком, помірним болем і незначною скутістю рухів у суглобах.
 - ◇ Не розвиваються пухирці.
 - ◇ Немедичний персонал може лікувати простим відігріванням.
- ◆ Глибоке обмороження.
 - ◇ Залучає глибокі тканини до кістки.
 - ◇ Щільна біла шкіра, без чутливості, бліда і негнучка.
 - ◇ Шкіра нерухома над поверхнею суглобів.
 - ◇ При відігріванні розвивається сильний біль, колір шкіри змінюється на синьо-сіро-бордовий.
 - ◇ Утворюються міхури з прозорою або геморагічною (що свідчить про важче, глибоке ураження). Їх не слід чіпати; вони відпадуть самостійно за 7-10 днів без наслідків.
 - ◇ Нездатність утворювати пухирці на поверхні очевидно глибоко обмороженої кінцівки - погана ознака.
 - ◇ Віддаленими наслідками можуть бути феномен Рейно; біль; парестезії; гіпергідроз; втрата глибокої чутливості; холодність, зміна кольору стопи і зміни ходи.
- **Перша допомога.**
 - Поверхнєві (обморожені щоки, ніс, вуха і кінці пальців).
 - ◆ Відігривайте долонями рук або використайте теплу мокру тканину; пальці відігривайте у пахвах.
 - ◆ Зволожувачі шкіри дають змогу запобігти її сухості та утворенню на ній тріщин.
 - ◆ Не масажуйте, не розтирайте снігом і не розігривайте ділянку тіла біля відкритого вогню чи джерела високої температури.
 - ◆ Дотримуйтеся ретельної гігієни шкіри.
 - Глибоке обмороження.
 - ◆ Запобігайте дальшому переохолодженню частини тіла, а також пацієнта в цілому.
 - ◆ Накладіть суху стерильну пов'язку і підніміть переохоложену кінцівку.
 - ◆ Захищайте від повторного переохолодження під час евакуації.
 - ◆ Швидко евакууйте для подання спеціалізованої медичної допомоги.

Запобігайте обмороженню і повторному переохолодженню; це призводить до найсильнішого ушкодження тканин і щонайгірших наслідків.

● Медична установа.

- Наслідки обмороження кінцівки не є прямо пропорційними тривалості перебування в обмороженому стані, натомість залежать від способу відігрівання та від можливого повторного переохолодження.
 - ◆ Якщо можливий ризик повторного переохолодження, не слід починати відігрівання; солдат повинен ходити з обмороженою кінцівкою аж до потрапляння в медичну установу.
 - ◆ При транспортуванні кінцівка має бути шинована, огорнена сухою пов'язкою і захищена від джерел тепла, що дасть змогу відігрівати її поступово.
- Швидке відігрівання (без ризику повторного переохолодження) є лікуванням вибору.
 - ◆ Занурте кінцівку у воду, що легко циркулює (вихрова ванна), при температурі 40°C (104°F) принаймні на 30 хвилин довше, ніж потрібно для розмороження всіх тканин. У разі глибокого обмороження ноги або руки треба виконати хірургічну фасціотомію перед відігріванням для уникнення компартментного синдрому після реперфузії розмороженої тканини. Кінцівки розморожують до їх м'якості та еритеми в найбільш дистальних відділах.
 - ◆ Двічі на день - вихрові ванни при температурі 40°C з додаванням тепличних антибактеріальних засобів і пероральним прийомом етанолу. Алкоголь зменшує потребу в знеболенні та може поліпшити результат. Інші препарати не мають засвідченої ефективності.
 - ◆ Після відігрівання протягом кількох годин розвивається і ще за 6-24 години з'являються пухирці.
 - ◆ Для профілактики тривалої нерухомості вирішальне значення має активна мобілізація.
- Пухирці.
 - ◆ Пухирці при обмороженні залишають цілими.
 - ◆ Хірургічна обробка не рекомендована. Раннє оперативне втручання показане лише у важких інфікованих випадках. В ідеалі операції слід відкласти принаймні на 6 місяців.
- Загальні принципи.
 - ◆ Ібупрофен або кеторолак слід застосовувати як системні інгібітори тромбоксану/простагландинів.
 - ◆ Системні антибіотики і профілактика правцю показані лише за наявності мертвих тканин, як і при будь-якій іншій забрудненій рані, або в разі наявності ознак інфекції.
 - ◆ Можна накладати сухі нетугі пов'язки.
 - ◆ Куріння і/або вживання нікотину протипоказане під час лікування у зв'язку з впливом на мікроциркуляцію.
 - ◆ Рекомендована щоденна гідротерапія. Потрібний контроль болю з допомогою нестероїдних протизапальних препаратів і наркотичних препаратів.
 - ◆ Віддалені наслідки — контрактури, чутливість до холоду, хронічні виразки, артрит і гіпергідроз.

- ◆ При обмороженні потрібна тривала стаціонарна допомога (у середньому 9 днів); отож усіх потерпілих треба евакуювати в медичні установи, виняток можуть становити хіба що дуже легкі випадки.
- ◆ Раннє хірургічне втручання показане лише у найважчих випадках з обмороженням, відігріванням і повторним переохолодженням, коли розвинулося масивне ушкодження тканин, а також у важких інфікованих випадках. В ідеалі операції слід відкласти принаймні на 6 місяців. ("обмороження в січні, операція в липні").

У зв'язку з неможливістю надійно передбачити наслідки обмороження, немає потреби виконувати хірургічне очищення/ампутацію некротичних або потенційно некротичних тканин у першочерговому лікуванні обмороження.

Гіпотермія

Гіпотермією класично вважають зниження температури всього тіла до менш як 35°C. Ступінь гіпотермії класифікують відповідно до внутрішньої температури тіла і клінічних ефектів, які спостерігають при певному діапазоні температур.

● Причинні фактори і профілактика.

- Занурення у воду.
- Дощ і вітер.
- Тривала експозиція до поганої погоди без відповідного одягу. Утеплювальний ефект одягу набагато зменшується у разі намокання, що посилює втрату тепла кондукцією.
- Залишайтеся сухими та уникайте перебування на вітрі.
- Тремтіння забезпечує тіло виробленням тепла, що у 5 разів перевищує вироблення тепла при нормальному метаболізмі. Виснаження і брак глікогену зменшують час тремтіння. Зменшення тремтіння внаслідок неадекватного прийому їжі (пропускання прийому), виснаження, важке фізичне навантаження, спиртне і препарати збільшують ризик розвитку гіпотермії.

● Легка гіпотермія: >33°C (>91°F).

- Тремтіння, гіперрефлексія.
- Амнезія (втрата пам'яті), дизартрія (розлади мовлення), плутана свідомість, атаксія (порушення ходи), апатія.
- Холодовий діурез.

● Помірна гіпотермія: 28°C-33°C (82°F-91°F).

- Стандартні медичні термометри - як ртутні, так і електронні - не можуть вимірювати температуру, нижчу як 34°C (93°F).
- Ступор, втрата тремтіння.
- Початок фібриляції передсердь та інших аритмій серця.
- Прогресуюче зниження рівня свідомості, дихання і реакції зіниць; на-самкінець настає розширення зіниць.

● Важка гіпотермія: <28°C (<82°F).

- Збільшення частоти розвитку фібриляції шлуночків, що часто розвивається спонтанно.
- Втрата рухової активності і рефлексів, рефлексії зникають при температурі приблизно 23°C (72°F).
- Значна гіпотензія/брадикардія.
- **Глибока гіпотермія:** <20°C (<68°F).
 - Асистолія.
 - Найнижча температура, при якій відомий випадок виживання пацієнта від випадкової гіпотермії, становить 13,7°C (56°F).

Лікування

- **Догоспітальне (польове) лікування.**
 - Розбудіть пацієнта.
 - ◆ Зніміть мокрий одяг; обсушіть і утепліть пацієнта.
 - ◆ Дайте пити солодкі розчини для наводнення.
 - ◆ Пішки або транспортом рушайте до лікувальної установи (але тільки якщо це єдиний можливий вихід, бо такі дії можуть погіршити стан пацієнта.)
 - ◆ Ходьба може поглибити гіпотермію через повернення холодної периферичної крові до внутрішніх органів, проте адекватне попереднє наводнення зменшує ризик такого охолодження.
 - Коматозні пацієнти.
 - ◆ Пацієнта слід утримувати в горизонтальному положенні і пересувати обережно щоб не провокувати розвиток аритмії; не масажуйте.
 - ◆ В/в розчини, розігріті до 40°C-42°C, якщо можливо.
 - ◆ Не використовуйте розчин Рінгера з лактатом, оскільки холодна печінка не здатна переробляти лактат; теплий розчин (40°C-42°C [104°F-107.5°F]) фізіологічного розчину глюкози - препарат першого вибору.
 - ◆ Зніміть мокрий одяг, висушіть, утепліть і застосуйте зовнішній бар'єр від випаровування. Закутайте пацієнта в кілька шарів утеплення.
 - ◆ Обмежтесь активним розігріванням в основному лише центру тіла.
 - ◇ Розігріте (40°C-45°C) зволене повітря/кисень — метод вибору.
 - ◇ Норвезький особистий набір для розігрівання (вугільний розігрівач), трубку від якого помістити під ізоляційний шар.
 - ◇ Активна подача теплого повітря (комерційна назва Bair Hugger) з ригідним каркасом для грудей.
 - ◇ Пляшки з гарячою водою в пахові та пахвинну ділянки.
 - ◆ Можна застосувати інтубацію з вентиляцією теплом.
 - ◆ У разі зупинки дихання і серцевої діяльності (апноє і асистолія) насамперед подбайте про серцево-легеневу реанімацію (СЛР), оскільки мозок може жити довше.

ПАМ'ЯТАЙТЕ: пацієнта не можна вважати мертвим, доки він/вона не показує ознак життя при нормальній температурі тіла. Реанімуйте пацієнта доти, доки він не стане теплий.

● **Медичне лікування.**

- Здійснюйте вентиляцію; виконуйте САР при асистолії або фібриляції шлуночків.
- У міру охолодження середини тіла розвивається скорочення периферійних судин, що призводить до накопичення холодної крові з ацидозом.
- Розігріванні периферії тіла замість середини призводить до повернення холодної ацидотичної крові до середини тіла, що зумовлює подальше зниження внутрішньої температури (вторинне зниження) і погіршення нестабільності серцевої діяльності.
- Відігрівання середини тіла — перитонеальний діаліз, лаваж грудної порожнини, теплий і зволожений кисень, зовнішні теплі покривала і занурення тулуба в теплу воду.
- При фібриляції шлуночків.
 - ◆ Тосилат бретилію в дозі 10 мг/кг. Бретилій — єдиний відомий ефективний препарат проти фібриляції при гіпотермії. Він не припиняє дії у холодному серці. Інші препарати виявилися неефективними.
 - ◆ Теплі внутрішньовенні розчини (без калію і лактату).
 - ◆ Стежте за внутрішньою температурою тіла з допомогою стравохідного (бажано) або прямокишкового датчика.
 - ◆ Ретельно коригуйте кислотну-лужну рівновагу.
 - ◆ Відновіть внутрішню температуру тіла до 32°C (90°F) і спробуйте виконати кардіоверсію (360 Дж). Не припиняйте зігрівання і повторіть дії. Здійснюйте дефібриляції після кожного підвищення температури на 1°C.
 - ◆ Здійснюйте моніторинг рівня калію, глюкози, температури і рівня рН.
 - ◆ Основні причини неефективної реанімації — занадто швидке або дуже раннє підвищення центрального венозного тиску, спроби дефібриляції при внутрішній температурі тіла до 32°C або продовження відігрівання при температурі понад 33°C якщо рівень калію надто високий і рН надто низький. Якщо рівень калію високий, варто подумати про внутрішньовенне введення розчину глюкози та інсуліну.
 - ◆ Уникайте застосування протиаритмічних препаратів та інших ліків.
 - ◆ Пацієнтів з внутрішньою температурою (ректальною) понад 30°C можна загалом відігрівати різними способами, включно з накриттям теплими покривалами і зануренням тулуба в теплу воду. Пацієнтів з ректальною температурою до 30°C слід вважати слабкими, і у таких випадках потрібні внутрішні методи зігрівання (наприклад, іригація шлунку, товстої кишки і/або сечового міхура; перитонеальний лаваж/діаліз теплими розчинами; лаваж плевральної порожнини теплими розчинами; екстракорпоральне зігрівання крові). Розчини для лаважу слід нагрівати до 40°C-42°C (104°F-107.5°F).
 - ◆ Внутрішня температура далі знижується після того, як пацієнта ізольовано від холоду. Подальше зниження температури може мати негативні прогностичні наслідки і збільшувати ризик розвитку фі-

бриляції. Зупинка серцевої діяльності після відігрівання функціонально нормального серця часто призводить до невдачі реанімації і смерті.

- **Серцево-легенева реанімація.**

- Якщо серцевий монітор демонструє будь-які електричні комплекси, обережно проконтролюйте пульс на верхівці серця і сонній артерії до початку САР. Якщо наявний будь-який пульс, хоч би який слабкий він був, **НЕ ПОЧИНАЙТЕ САР.**

Слід вважати, що у пацієнтів з травмами гіпотермія глибша, ніж засвідчує внутрішня температура, і їх треба відігрівати агресивніше.

- **Лікування легкої стабільної гіпотермії.**

- Утеплення.
- Теплові лампи.
- Теплі внутрішньовенні розчини.
- Активна подача теплого повітря (комерційна система Bair Hugger). Фени для волосся можна перепрофілювати для цих потреб.
- Подумайте про зігрівання артеріовенозними сполученнями.
 - ◆ Занурте руки, передпліччя, стопи і гомілки у воду, нагріту до 44°C–45°C (111°F–113°F).
 - ◆ дає змогу відкрити артеріовенозні сполучення в пальцях, внаслідок чого посилюється приплив теплої венозної крові до серця і зменшується ризик вторинного охолодження.

- **Лікування важкої гіпотермії з гемодинамічною нестабільністю.**

- Серцево-легеневий шунт з підігріванням, якщо така методика доступна, — ідеальний метод у такій ситуації, оскільки забезпечує внутрішній розігрівання зі стабілізацією гемодинаміки.

Ураження теплом

У військових умовах теплові ураження стаються у загалом здорових осіб, і їх важких коливається від легких (теплові корчі) до небезпечних для життя (тепловий удар). Пацієнти переважно потерпають від теплового ураження на фоні фізичного навантаження — вони перегріті й спітнілі, а не перегріті й сухі, як при класичному тепловому ударі.

Брак потовиділення не є критерієм теплового удару. Інколи військові, які зазнали теплового удару, профузно пітніють, особливо у разі швидкого розвитку теплового удару.

Легкими тепловими ураженнями вважають теплові корчі та теплове виснаження. Вираженими тепловими ураженнями є теплове ураження на фоні фізичного навантаження, рабдоміоліз і тепловий удар. Діагностичні категорії теплового виснаження, теплового ураження на фоні фізичного навантаження і теплового удару мають певні спільні ознаки, і їх треба вва-

жати радше окремими етапами одного процесу, ніж окремими станами зі своїм окремим патогенезом.

● **Профілактика теплового ураження.**

- Легше запобігти, ніж лікувати.
- Частіше стається в осіб, що не пройшли акліматизації.
 - ◆ Для акліматизація до гарячого середовища потрібно 7-10 днів.
 - ◆ Підготовка перед відправленням у штучному гарячому середовищі сприяє акліматизації.
 - ◆ Прогресивно важче фізичне навантаження по одній годині, що приводить до помірнього потовиділення, максимально сприяє акліматизації. (Регулярне напружене тренування, що стимулює потовиділення і підвищує температуру тіла, забезпечує значну акліматизацію до гарячого середовища.) Заняття з аеробіки забезпечує серцево-легеневий резерв для підтримування додаткового серцевого викиду, потрібного для підтримування терморегуляції, м'язової роботи і функції життєвих органів в умовах теплового стресу.
- Використовуйте опубліковані рекомендації з чергування періодів навантаження і відпочинку (наприклад, інструкції FM 21-10/MCRP 4-11.1D чи Польова гігієна і санітарні вимоги) або індивідуально розроблену циклічність періодів навантаження-відпочинок відповідно до фізичної підготовки особи під безпосереднім медичним наглядом.
- **Обмеження у воді/дисципліна призводить до збільшення ризику теплових уражень і є протипоказаним.**
 - ◆ Акліматизація не зменшує, а може, навпаки, збільшити потребу організму у воді.
 - ◆ Солдати переважно не відчують спраги доти, доки дефіцит води не становить 1,5 л (1%-2%).
 - ◆ Треба стежити за споживанням води для забезпечення виведення розведеної сечі. Крім того, слід стежити за коливанням ваги тіла солдатів і зміною ортостатичного артеріального тиску внаслідок наводнення.
 - ◆ У травному каналі може всмоктуватись лише 1-1,5 л/год.
 - ◆ Денна регідратация не повинна перевищувати об'єму 12 л/день перорально. **Надмірне наводнення також може бути небезпечним і призводить до водної інтоксикації!**
 - ◆ Керівники повинні контролювати наводнення, плануючи всі аспекти адекватного наводнення -виведення разом зі споживанням. (Солдати можуть не пити вночі, щоб не прокидатися, коли доводиться вдягатись, аби піти в туалет, або солдати можуть не пити перед транспортуванням у конвої, бо зупинок для туалету не заплановано.)
- Захисне спорядження для виконання завдання (ЗСВЗ) збільшує втрати рідини і підвищує ризик розвитку теплового ураження.
- У перші дні акліматизації механізм збереження солей при потовиділенні не розвинений цілковито. Дефіцит солей може розвинути у солдатів, які протягом цього періоду виконують роботу в досить гарячому середовищі, що зумовлює високу швидкість потовиділення (понад сім

літрів/день), особливо при меншому вживанні в раціоні. Дефіциту солей можна уникнути додаванням солі у формі соленої води (0.05%-0.1%). Завдяки акліматизації згодом зникне потреба в додатковому вживанні солі.

- Сольові добавки рутинно не конче потрібні, і їх рекомендують у рідкісних випадках, коли раціон особи невідповідний.
- Супутні хвороби збільшують ризик потерпіти від гарячого середовища внаслідок лихоманки і зневоднення. Лихоманка знижує терморегуляційну здатність організму, що призводить до більшого ризику, навіть після того, як клінічні ознаки хвороби зникли. Потрібна посилена увага командування і помірний графік роботи.
- Сонячні опіки та інші шкірні наслідки гарячого середовища зменшують здатність організму до терморегуляції. Опіку слід уникати, використовуючи відповідний одяг, тінь і захисні креми. Шкірним хворобам найліпше запобігати адекватною гігієною.
- Препаратами, які впливають на терморегуляторну адаптацію і збільшують ризик теплового ураження, є антихолінергічні, антигістамінні, сечогінні засоби, трициклічні антидепресанти, транквілізатори, стимулянти і бета-блокатори.

Попри профілактичні заходи військові можуть потерпати від теплових станів. Один випадок теплового ураження - ознака того, що незабаром таких випадків буде більше. Найнебезпечніший для життя стан — тепловий удар. Важкість теплового ураження залежить від максимальної внутрішньої температури і тривалості експозиції.

● Тепловий удар.

Тепловий удар відрізняється від теплового виснаження наявністю клінічно істотного ураження тканин і/або порушенням психічним статусом. Ступінь ураження залежить від ступеня підвищення температури і тривалості експозиції.

При підозрі на тепловий удар і підвищенні температури не треба зволікати з охолодженням тіла до закінчення діагностичного процесу. Охолодження і обстеження належить проводити одночасно.

- Клінічна картина.
 - ◆ Тепловий удар — справжній невідкладний стан. До нього мають стосунок компоненти п'яти систем органів: головного мозку, гемостазу, печінки, нирок і м'язів.
 - ◆ Енцефалопатія може проявлятися діапазоном змін — від непритомності та сплутаності свідомості до судом або коми з децеребраційною ригідністю. Глибокі нейропсихіатричні зміни відбуваються на початкових стадіях в усіх випадках важкого теплового удару.
 - ◆ Коагулопатія: температурне ушкодження ендотелію, рабдоміоліз і безпосередня температурна активація тромбоцитів призводить до

утворення мікроваскулярних тромбів. Вторинно активується фібриноліз. Порушення функції печінки і температурне ушкодження мегакаріоцитів сповільнює поповнення факторів згортання. Також спостерігають підвищення трансаміназ (у 100 разів або більше від вищої межі норми), дефіцит факторів згортання і жовтяниця (в межах 24-36 годин від початку). Підвищення рівня трансаміназ може бути тимчасовим і оборотним; однак, якщо таке підвищення триває 48 годин, це вказує на важче ураження. Гіпоглікемія — часте ускладнення теплового удару при фізичному навантаженні.

- ◆ Ниркова недостатність: міоглобінурія внаслідок рабдоміолізу при тепловому ударі при фізичному навантаженні, гострий некроз каналців унаслідок гіпоперфузії, гломерулопатія внаслідок дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові, безпосереднє температурне ураження і гіперурікемія.
- ◆ М'язи часто стають тугими і перебувають у скороченому стані: рабдоміоліз є частим гострим ускладненням теплового удару при фізичному навантаженні. Гострий м'язовий некроз звільнює велику кількість калію, міоглобіну, фосфатів, сечової кислоти і креатиніну, а також секвеструє кальцій в оголених скоротливих білках.

Пацієнти з тепловим ударом потребують негайної евакуації в лікувальні установи з палатами інтенсивної терапії. Активне охолодження слід почати негайно і не припиняти протягом евакуації.

- ◆ Продромальними симптомами є біль голови, запаморочення, неспокій, слабкість, атаксія, розгубленість, дезорієнтація, сонливість, нерациональна або агресивна поведінка, судоми або кома.
- ◆ Втрата притомності — універсальна ознака теплового удару.
- ◆ Особа з внутрішньою температурою $\geq 40^{\circ}\text{C}$ (104°F) і порушенням функції ЦНС — маяченням, судомами чи комою, має тепловий удар.
- Потерпілі, які **знепритомніли** і мають внутрішню температуру $\geq 39^{\circ}\text{C}$ (102.2°F), зазнали теплового удару.
 - ◆ Внутрішня температура часто є нижча на момент надходження в лікувальну стану.
 - ◆ Судоми:
 - ◇ Часто розвиваються ($>50\%$ випадків) при тепловому ударі.
 - ◇ Перешкоджають заходам з охолодження.
 - ◇ Лікують діазепамом в дозі 5-10 мг.
- Лікування.
 - ◆ Швидке охолодження дає змогу зменшити смертність від теплового удару з 50% до 5%. Охолодження шляхом розпилювання холодної води на тіло з активним обдуванням може бути ефективним способом, хоча не таким ефективним, як занурення в льодяну воду. Будь-який спосіб охолодження допустимий.

- ◆ Застосовують низку способів. Випаровувальне охолодження менш ефективне, а проте занурення в льодяну воду може не дати змоги здійснювати безпечний серцевий моніторинг чи швидку реанімацію.
- ◆ Занурення в холодну воду (20°C) з масажуванням шкіри — класична методика. Вона дає змогу домогтися швидкого охолодження. Потрібне уважне спостереження за пацієнтом і запобігання тремтінню.
- ◆ Охолодження з допомогою мокрих холодних простирал або льодом з активним обдуванням має високу ефективність.
- ◆ Не застосовуйте спирт у розчинах для охолодження, оскільки може переохолодитися шкіра.

Мета лікування — швидке зниження внутрішньої температури до 38°C (101°F) без провокації тремтіння.

- ◆ Під час охолодження слід ретельно стежити за ректальною температурою. Припиніть охолодження, коли внутрішня температура сягне 38,3°C (101°F), щоб запобігти гіпотермії.
- ◆ Аспірин і ацетамінофен **ПРОТИПОКАЗАНІ** пацієнтам з тепловим ударом.
- ◆ Агресивна інфузійна терапія не показана. Потреба в рідині становить 1 л протягом перших 30 хвилин, і ще 2 л або більше протягом наступних 2 годин. Оскільки пацієнти з тепловим ударом часто мають гіпоглікемію, перші розчини для інфузії повинні містити декстрозу (охолоджені в/в розчини малокорисні).
 - ◇ Подальше наводнення має базуватися на водному балансі/сечовиділенні (потрібний катетер Фолея).
 - ◇ Надмірне наводнення може призвести до застійної серцевої недостатності, набряку мозку і набряку потерпілих від тепла легень.
- ◆ Якщо розвинулося тремтіння, застосуйте діазепам (5-10 мг В/В) або хлорпромазин (50 мг В/В).
- ◆ Пацієнти часто збуджені, агресивні або судомні. Діазепам ефективний у таких випадках, і його можна вводити внутрішньовенно, ендотрахеально або ректально, однак робити це треба обережно.
- ◆ Налагодження дихання має критичне значення. Блювання трапляється часто, і ендотрахеальну інтубацію слід застосувати в будь-якого пацієнта зі зниженим рівнем свідомості або в разі неможливості захисту дихальних шляхів. При наявності треба забезпечити подачу кисню.
- ◆ Пацієнти з гіпотензією, що не реагує на вливання фізіологічного розчину, мають отримувати інотропічні препарати. Доцільне обережне титроване застосування допаміну або добутаміну, перевагою чого є можливе поліпшення перфузії нирок.
- ◆ Моніторинг тиску заклинювання в легеневій артерії слід виконувати у пацієнтів з персистувальною нестабільністю гемодинаміки.

- ◆ Лікування енцепалопатії має підтримувальний характер і спрямоване на зменшення до мінімуму набряку мозку запобіганням надмірному наводненню і забезпечення гемодинамічної, температурної і метаболічної стабільності. В/В манітол застосовують у лікуванні небезпечного для життя набряку мозку, однак його ефективність сумнівна, доки немає адекватної функції нирок і повного наводнення організму. Ефективність дексаметазону в лікуванні набряку мозку в пацієнтів з тепловим ударом невідома.
- Ускладнення.
 - ◆ Рабдоміоліз і вторинна ниркова недостатність унаслідок міоглобінурії та гіперурикемії; гіперкаліємія; гіпокальціємія; компартментний синдром унаслідок набряку м'язів.
 - ◇ Підвищення рівня креатинінфосфокінази (до тисяч).
 - ◇ Введення В/В розчинів і, можливо флуросемід, для утримання ниркового діурезу > 50 см³/год. (Забезпечення адекватної перфузії нирок і відтоку сечі зменшує нефротоксичний ефект міоглобіну і сечової кислоти.)
 - ◇ Гіперкаліємію можна лікувати з допомогою K^{++}/Na^{+} іоно-обмінників (Каексилат, Кауехалат), які застосовують внутрішньо або ректально як клізму. При наявності інколи виконують діаліз.
 - ◇ Гапокальціємія переважно не потребує лікування.
 - ◇ Збільшення чутливості або напруга в м'язовому компартменті може свідчити про збільшення тиску в компартменті. Слід здійснювати пряме вимірювання внутрішньом'язового тиску або виконати фасціотомію. Біль і парестезія при компартментному синдромі може не турбувати до моменту настання необоротних змін.
 - ◆ Намагайтеся зробити сечу лужною з допомогою в/в застосування бікарбонату натрію (2 ампули $NaHCO_3$ /л фізіологічного розчину декстрози). Лікування гострої ниркової недостатності поребує особливої уваги до рівноваги рідини і електролітів в організмі. Уремічний метаболічний ацидоз і гіперкаліємія вимагають діалізу.
 - ◆ Коагулопатія внаслідок ураження печінки.
 - ◇ Ураження печінки трапляється часто і призводить до підвищення рівня трансаміназ, дефіциту факторів згортання і жовтяниці. Підвищення рівня трансаміназ може бути тимчасовим і оборотним. Однак, якщо рівень утримується протягом 48 годин, це вказує на важче ураження.
 - ◇ Найгірші показники протромбінового часу спостерігають через 48-72 години після ураження.
 - ◇ Тробоцитопенія і дисеміноване внутрішньосудинне згортання крові сягають піку через 18-36 годин після ураження.
 - ◇ Враховуйте час розвитку коагулопатії у плануванні евакуації.
 - ◇ Безсимптомна коагулопатія не потребує активного втручання. Клінічно значна кровотеча — загрозлива ознака. Лікування спрямоване на зменшення активності коагуляції і заміщення дефіциту факторів згортання. Внутрішньосудинну коагуляцію можна спо-

вільнити з допомогою внутрішньовенної інфузії гепарину (5-7 од/кг/год.) з подальшим введенням свіжозамороженої плазми і тромбоцитарної маси через 2-3 години. Успішне лікування приводить до зниження показників фібринолізу (наприклад, продуктів деградації фібриногену). Гепарин поступово скасовують протягом 2-3 днів залежно від контрольних лабораторних даних.

- Здійснюйте контроль гіпоглікемії або гіперглікемії.
- ◆ Прогноз гірший у пацієнтів з вираженою енцефалопатією. Постійні неврологічні наслідки можуть розвинути після теплового удару, в тому числі мозочкова атаксія, парези, судомні розлади, і когнітивні порушення.
- ◆ Неврологічне погіршення після початкового поліпшення може бути ознакою внутрішньочерепної кровотечі внаслідок дифузної внутрішньосудинної коагуляції або гематоми, пов'язаної з травмою, якої не було виявлено на момент первинного огляду.
- ◆ Іншими ускладненнями є шлунково-кишкова кровотеча, жовтяниця, аспіраційна пневмонія, некардіогенний набряк легень і інфаркт міокарда. Імунодефіцит та інфекції — пізні ускладнення, особливо у пацієнтів з важкою нирковою недостатністю.
- ◆ Гіперкаліємія — найнебезпечніше для життя раннє ускладнення. Вимірювання рівня калію сироватки — важливе початкове завдання.
- **Теплові корчі.**
 - Клінічні прояви.
 - ◆ Короткі, непостійні, рецидивні й часто дуже неприємні тонічні скорочення м'язів, що тривають 2-3 хвилини. Їм передують відчутні або видимі фасцикуляції.
 - ◆ Переважно скорочуються м'язи живота, ніг і рук (довільні м'язи тулуба і кінцівок). Гладкі м'язи, серцевий м'яз, діафрагма і бульбарні м'язи не скорочуються.
 - ◆ Часто бувають при тепловому виснаженні. (Попри дефіцит солей при теплових корчах, явні ознаки і симптоми теплового виснаження нетипові.)
 - ◆ Немає системних проявів, крім болю.
 - ◆ Спостерігають у здорових осіб, які мають фізичне навантаження тривалий час у гарячому середовищі.
 - ◆ Стається у пацієнтів з дефіцитом солей, особливо під час відпочинку після роботи в гарячому середовищі.
 - ◆ Диференційний діагноз: тетанія внаслідок алкалозу (гіпервентиляція, важкий гатроентерит, холера), гіпокальціємія, отруєння стрихніном, укуси павука чорної вдови і червона коліка.
 - Лікування.
 - ◆ У легких випадках застосовують оральні 0,1%-0,2% розчини солі. Таблетки солі не слід застосовувати як джерело солі.
 - ◆ Більшість "спортивних напоїв" (розведені 1:1 з водою) ефективні в легких випадках.

- ◆ Внутрішньовенне введення фізіологічного розчину хлориду натрію (ФР) дає значне полегшення у важких випадках.
- ◆ Пацієнти з тепловими корчами переважно мають значний дефіцит солі (15-30 г протягом 2-3 днів, переважно вживання з дієтою). Цим особам треба 2-3 дні для поповнення запасів солі та води перед поверненням у гаряче середовище.
- **Теплове виснаження.**
 - Клінічна картина.
 - ◆ Спрага, біль голови, задишка, запаморочення (ортостатичне запаморочення), значна слабкість, брак апетиту, дезорієнтація, збудженість, зміни натрію, озноб, пілоерекція, нудота і блювання. Немає патогномонічної комбінації симптомів чи ознак.
 - ◆ Часто супроводжується тепловими корчами.
 - ◆ Олігурія, клінічне зневоднення, атаксія, тахікардія і тахіпное призводять до симптоматичної гіпервентиляції з акропарестезіями і карпопедальним спазмом.
 - ◆ Можлива втрата притомності.
 - ◆ Внутрішня температура становить $<39^{\circ}\text{C}$ (102.2°F), навіть на момент непритомності.
 - Лікування.
 - ◆ Пероральна регідратація (якщо у пацієнта немає блювання).
 - ◆ Парентеральне введення розчинів дає змогу домогтися швидкого полегшення: не більш як 250 мл ФР швидким введенням без лабораторного контролю; після 2,5 л фізіологічного розчину додайте декстрози як джерела енергії (розчин D2.51/2NaCl); у подальшому для наводнення слід застосовувати розчини D51/2NS або D51/4NS. В осіб зі значним дефіцитом солі також є супутній дефіцит калію, часто в межах 300-400 мЕкв KCl. Для поповнення дефіциту калію в парентеральні розчини додають калій після відновлення об'єму крові, але тільки якщо немає ознак ниркової недостатності чи рабдоміолізу.
 - ◆ Не потребує активного охолодження; однак, оскільки симптоми важко відрізнити від **теплого удару**, найбезпечніша тактика — активне охолодження всіх осіб з ризиком розвитку теплового удару.
 - ◆ Виведення з гарячого середовища.
 - ◆ Припинити фізичне навантаження, сховатися від сонця.
- **Легкі теплові ураження.**
 - Червона міліарія, глибока міліарія і ангідротичне теплове виснаження.
 - ◆ Підгостра (червона міліарія) свербляча запальна папуловезикулярна шкірна висипка, що часто з'являється на спітнілій шкірі в умовах високої вологості. Може стати генералізованою і тривалою (глибока міліарія); висипка локалізується на тулубі, має вигляд папул без запалення з менш вираженим утворенням пухирців, ніж при червоній міліарії.

- ◆ Кожне міліарне папуловезикулярне вогнище є потовою залозою із закупоренням протоки на рівні гранульозного шару епідермісу за густим органічним матеріалом.
- ◆ Потові виділення накопичуються в залозистій частині та інфільтрують дерму довкола.
- ◆ Свербіж посилюється в міру посилення потовиділення.
- ◆ Уражена міліарією шкіра не може брати участі в потовиділенні для терморегуляції; отож ризик розвитку теплового ураження зростає пропорційно площі ураженої шкіри. Піт не проступає на поверхні ураженої шкіри.
- ◆ Безсоння через свербіння і у зв'язку з вторинною інфекцією закупорених залоз має системний вплив, що додатково погіршує оптимальну терморегуляцію.
- ◆ Міліарію лікують охолодженням і висушуванням ураженої шкіри, уникаючи умов, що сприяють потовиділенню, усуненням інфекції і полегшенням свербіння. Функція залоз відновлюється після злущення ураженого епідермісу, що стається за 7-10 днів.
- ◆ Глибока міліарія може призвести до рідкісного, однак інвалідизуючого стану: ангідротичного теплового виснаження (або тропічної ангідротичної астенії). Глибока міліарія призводить до значного зменшення потовиділення з метою терморегуляції та непереносимості тепла, як при ектодермальній дисплазії. Такі особи мають високі ризик теплового виснаження і теплового удару в умовах, які можуть нормально перенести здорові особи.
- ◆ Евакуація у прохолодніше середовище до відновлення нормальної функції еккринних залоз.
- Теплове запаморочення.
 - ◆ Розвивається внаслідок зменшення ефективного об'єму циркулюючої крові. (Тепловий стрес збільшує ризик класичного вегетативного (вазовагального) запаморочення, посилюючи периферійне депонування крові в розширених судинах шкіри.)
 - ◆ Симптомом може бути запаморочення аж до втрати притомності.
 - ◆ Типово стається після перебування стоячи у гарячому середовищі.
 - ◆ Найбільший ризик у перший день перебування в гарячому середовищі; надалі ризик зменшується з кожним днем.
 - ◆ Ризик майже дорівнює 0 через тиждень перебування в гарячому середовищі; однак, запаморочення під час або після фізичного навантаження в гарячому середовищі, або за більш як 5 днів перебування слід вважати ознакою теплового виснаження.
 - ◆ Внутрішня температура не підвищена або підвищена дуже мало.
 - ◆ У пацієнта відновлюється свідомість відразу після запаморочення.
 - ◆ Клінічна оцінка і лікування мають бути спрямовані на епізод запаморочення, а не на потенційне теплове ураження. Лікування полягає в пероральному наводненні та продовженні акліматизації.
- Тепловий набряк.

- ◆ Спостерігають на ранніх етапах перебування в гарячому середовищі.
- ◆ Збільшення об'єму плазми як компенсація збільшеної потреби у кровообігу для терморегуляції.
- ◆ При відсутності інших захворювань цей стан не має клінічного значення.
- ◆ Минає самостійно.
- ◆ Застосування сечогінного не показане і може збільшувати ризик теплового ураження.
- Сонячний опік.
 - ◆ Зменшує здатність шкіри до терморегуляції.
 - ◆ Системний ефект: гіпертермія.
 - ◆ Можна запобігти.
 - ◆ Потерпілих солдатів треба оберегати від значного теплового навантаження аж до зникнення опіку.
- Теплова тетанія.
 - ◆ Рідкісний стан; спостерігають в осіб, які зазнали сильного теплового стресу.
 - ◆ Важкий тепловий стрес призводить до гіпервентиляції.
 - ◆ Проявами є респіраторний алкалоз, карпопедальний спазм і втрата притомності.
 - ◆ Лікування: виведення з гарячого середовища і контроль гіпервентиляції (дихання у паперовий пакет для усунення респіраторного алкалозу).
 - ◆ Дегідратація і дефіцит солі не є вираженими ознаками.

Висотні ураження

Перебування осіб на висоті в умовах низького тиску і гіпоксії призводить до зниження боєздатності, а також можливого розвитку висотних уражень. До висотних уражень належить низка станів від висотного бронхіту до гострої гірської хвороби (ГГХ) чи смерті від висотного набряку легень (ВНЛ) і висотного набряку мозку (ВНМ).

● Основи висотних уражень.

Розвиток гірської хвороби залежить від висоти і швидкості підйому. Сприятливі фактори — ступінь виснаження, фізіологічна чутливість, вік і супутні медичні стани.

- Фізіологічні зміни при підйомі на висоту розвиваються на рівні 1500 м (4900 футів).
- Ці зміни — спроби організму пристосуватися до висоти.
- Симптоми, що розвиваються на висоті до 2250 м (7400 футів), рідко є проявом гірської хвороби.
 - ◆ Швидкий підйом на велику висоту призводить до високої частоти розвитку гірської хвороби.
 - ◆ Підйом на висоту 14 500 футів (4400 м) над рівнем моря за 36 годин супроводжується розвитком гірської хвороби в 70% випадків. Підйом на аналогічну висоту протягом 5 днів супроводжується розвитком гірської хвороби лише в 5% випадків.

- ◆ У 10%-20% солдатів, які швидко піднімаються (<24 годин) на висоту від 1800 до 2500 м (6000-8000 футів), розвиваються певні легкі симптоми.
- ◆ Швидкий підйом на висоту від 3600 до 4300 м (12 000-14 000 футів) призводить до розвитку помірних симптомів у понад 50% солдатів, і 12%-18% можуть мати важкі симптоми.
- ◆ Швидкий підйом на висоту 5300 м (17 500 футів) призводить до розвитку важких симптомів практично в усіх осіб, що робить їх неідеальними.
- **Основи спуску.**
 - Усі симптоми поліпшуються при швидкому спуску.
 - При хворобах, що потребують швидкого спуску, треба спуститися принаймні на 1000 м (3300 футів) або більше.
 - Мішок Гамов (Gamow bag) (США; переносний фабричний гіпербаричний мішок) або мішок Цертек (Certec SA) (Європа) застосовують для полегшення стану пацієнта в разі неможливості евакуації або швидкого спуску.
 - Симптоми типово швидко зникають при спуску, однак можуть утримуватись протягом кількох днів.
 - Потерпілі від ВНМ і ВНА не повинні здійснювати підйом на висоту принаймні протягом 72 годин з моменту зникнення симптомів, і в разі повторного підйому робити це треба набагато повільніше.
 - Потерпілі від ВНМ або ВНА повинні здійснити спуск у разі появи перших ознак того, як їм стало погано і вони не можуть спуститися самотійно.
 - Немає жодних надійних ознак схильності до розвитку ГГХ, крім досвіду попереднього підйому.

Частота і важкість симптомів залежать від початкової висоти, швидкості підйому, ступеня виснаження і індивідуальної схильності.

- Значне фізичне навантаження під час підйому або в межах 24 годин після підйому збільшує частоту і важкість симптомів.
 - ◆ Якщо солдат захворів на певній висоті під час першого підйому, то він (або вона), ймовірно, захворіє знову на тій же висоті, якщо повторний підйом не був повільнішим для ліпшої акліматизації.
 - ◆ Рівень фізичної підготовки не має впливу на схильність до розвитку гірської хвороби.
 - ◆ Пероральний прийом силденафілу (Віагра) в дозі 50 мг щодня збільшує толерантність до фізичного навантаження у здорових добровольців на висоті (5200 м [17 000 футів]), хоча препарат не був офіційно затверджений до застосування за такими показами. Роль цього препарату в лікуванні і/або профілактиці ГГХ і ВНА не з'ясовано.
 - ◆ Якщо треба здійснити швидкий підйом на висоту, застосуйте профілактику ГГХ.

● **Гостра гірська хвороба.**

- ГГХ — найпоширеніший вид висотної хвороби.
- Розвиток починається відразу після прибуття на висоту. Симптоми з'являються через 3-24 години після підйому. Симптоми сягають піку інтенсивності через 24-72 години і переважно минають протягом 3-7 днів.
- Подальший підйом без акліматизації переважно погіршує симптоми і може призводити до збільшення частоти розвитку ВНА і ВНМ. У більшості випадків ГГХ не прогресує до важчої висотної хвороби, якщо дальший підйом не здійснюють.
- Симптоми.
 - ◆ Біль голови: симетричний, без чіткої локалізації та пульсуючого характеру. Біль найсильніший вночі та відразу після прокидання, що пов'язують з посиленням гіпоксії унаслідок висотного апное сну.
 - ◆ Брак апетиту.
 - ◆ Нудота.
 - ◆ Слабкість.
 - ◆ Загальне виснаження.
 - ◆ Погіршення координації.
 - ◆ Завороти голови і запаморочення.
 - ◆ Олігурія.
 - ◆ Блювання.
 - ◆ Млявість.
 - ◆ Безсоння: характерні розлади сну з періодичним диханням і рецидивними періодами апное під час сну, однак це не завжди компоненти ГГХ.
- Діагностика.
 - ◆ Розвиток болю голови і принаймні ще однієї ознаки/симптому в особи, яка здійснила підйом з малої висоти (1524 м або < 5,000 футів) до великої висоти або з великої висоти до ще більшої за останні 24-48 годин.
 - ◆ Слід диференціювати діагноз з вірусним гастроентеритом, похміллям, виснаженням, зневодненням, отруєнням чадним газом і ВНМ.
 - ◆ Наявність неврологічних симптомів, таких, як порушення координації, розлади ходи і надмірна сонливість чи когнітивні проблеми, вказують на прогресування до ВНМ, що потребує негайного терапевтичного втручання.
- Профілактика ГГХ.
 - ◆ Поступова акліматизація.
 - ◇ **Етапний підйом:** солдати здійснюють підйом до помірної висоти і залишаються там протягом трьох або більше днів перед підйомом на більшу висоту.
 - ◇ **Поступовий підйом:** обмеження щоденного підйому на висоту для часткової акліматизації. Найважливіша — висота сну. Солдати повинні провести дві ночі на висоті 2743 м (9000 футів) і обмежувати висоту сну до щонайбільше 305 м (1000 футів) на день проти висоти сну напередодні.

- ◊ **Комбінований етапний і поступовий підйом:** такий підйом найбезпечніший і найефективніший з погляду профілактики.
- ◆ **Дієта:** високий вміст вуглеводів (<70% загальної енергії в дієті припадає на вуглеводи); стимуляція вентиляції завдяки збільшенню вироблення вуглекислого газу в процесі метаболізму вуглеводів.
- ◆ **Ацетазоламід (250 мг чотири рази на день або 500 мг двічі на день),** починаючи за 48 годин перед підйомом і продовжуючи 48 годин після підйому. Побічні ефекти — периферійні парестезії, загальна слабкість, посилене сечовиділення (поліурія) і зміна смаку газованих напоїв. Препарат запобігає розвитку ГГХ у 50%-75% солдатів і зменшує симптоми в інших. Застосовують короткочасно у разі значної зміни висоти (400 м). **Протипоказаний при алергії на сульфаніламід.**
- ◆ **Дексаметазон (4 мг чотири рази на день)** — препарат для профілактики в разі алергії на сульфаніламід. Дексаметазон не сприяє акліматизації, і ефект його минає після скасування препарату. Дексаметазон ± ацетазоламід є профілактичною схемою вибору в разі швидкого нетривалого підйому на велику висоту (понад 4000 м [13 000 футів]) (рейд, рятувальна місія).
- ◆ **Ціаноз:** кисень 2-6 л/хв. Не зволікайте зі спуском з висоти.
- **Лікування.**
 - ◆ Лише ГГХ НЕ дає підстав для наказу про спуск з висоти.
 - ◆ Залишайтеся на висоті; не піднімайтеся далі аж до зникнення симптомів.
 - ◆ Ацетазоламід (250 мг двічі на день до 500 мг тричі на день) — не застосовуйте у пацієнтів з алергією на сульфоніламід. (якщо пацієнт уже вжив профілактичну дозу ацетазоламіду [1,000 мг/день] і все ще має симптоми, можна обережно додати ще 500 мг.) Сечогінний ефект може посилити ГГХ.
 - ◆ Дексаметазон в дозі 2-4 мг кожні 6 год. (має такі ж потенційно серйозні побічні ефекти, як і в разі профілактичного застосування). Симптоми можуть повторитися після скасування препарату.
 - ◆ Кисень через носову канюлю 2-6 л/хв. (сильний біль голови).
 - ◆ НЕ збільшуйте висоту сну.
 - ◆ Симптоматичне лікування із застосуванням ацетилсалicyлової кислоти (або аспірину); ацетамінофену; прохлорперазину проти нудоти і блювання 5-10 мг три-чотири рази на день, перорально або внутрішньом'язово; або 25 мг двічі на день при потребі також стимулює дихання; ібупрофен проти болю голови.
 - ◆ Зведіть до мінімуму вживання снодійних на висоті; вони можуть погіршити стан. Ацетамзоламід при порушеннях сну в дозі 250 мг три-чотири рази на день. Темазепам проти безсоння в дозі 30 мг перед сном; триазолам проти безсоння в дозі 0,125-0,25 мг перед сном. Застосовуйте протягом короткого періоду часу. Можлива короткочасна втрата пам'яті.
- **Висотний фарингіт і бронхіт.**
 - Поширені стани після проведення 2-3 тижнів на висоті.

- Часто розвивається на висоті понад 5486 м (18 000 футів).
- Біль у горлі, хронічний кашель і важкі кашлеві спазми (аж до переломів ребер).
- Від зовнішнього середовища унаслідок вдихання холодного сухого повітря.
- Висотне тахіпное погіршує ситуацію.
- Холодовий вазомоторний риніт, особливо вночі, стимулює ротове дихання і також погіршує ситуацію.
- Переважно не зумовлене інфекцією, хоча інфекція може бути причиною.
- Пацієнти **не** мають задишки у спокої.
- Симптоматичне лікування із застосуванням льодяників, легких проти-кашльових препаратів і носових спреїв. Персонал може використовувати маску або пористу шовкову балаклаву для прикриття рота і зменшення втрати тепла і вологи з диханням.
- Дотримуйтеся наводнення.
- **Висотний периферійний набряк.**
 - Висотний набряк рук і обличчя.
 - Гіпоксична затримка натрію і води.
 - Вважають, що не має зв'язку зі станами ГГХ/ВНМ або ВНА.
 - Зниження сечовиділення і набір ваги на 2,7-5,4 кг (6-12 фунтів) протягом кількох днів; більше виражена при прокиданні.
 - Діагноз ставлять на основі зв'язку характерного периферійного набряку і підйому на велику висоту; завжди рецидивує при повторних підйомах; частіше стається у жінок.
 - Діагноз диференціюють із кардіогенними набряками, алергічними реакціями і набряком верхніх кінцівок, спричиненим шлейками наплічника чи тісним одягом.
 - Профілактика полягає в обмеженні вживання солі. Схема прийому ацетазоламіду, яку застосовують в профілактиці ГГХ, часто успішно запобігає розвитку периферійного набряку.
 - Лікування сечогінним (одна від 20 до 40 мг доза фуросеміду або 250 мг ацетазоламіду кожні 8 год. трьома прийомами) та обмеження споживання солі.
- **Висотний крововилив у сітківку.**
 - Кровотеча зі судин сітківки під час перебування на висоті. Один із проявів гіпоксичної ретинопатії.
 - Зумовлений підвищенням тиску в розширених судинах сітківки.
 - Переважно безсимптомний; загалом не має негативного впливу на перебіг військової операції; однак може вплинути на зір солдата.
 - Крововиливи минають самостійно через 1-2 тижні після спуску.
- **Тромбоемболічні події.**
 - Підвищена можливість тромбоемболічних подій при підйомі на велику висоту: тромбофлебіт, тромбоз глибоких вен, легенева емболія, транзиторні ішемічні атаки та інсульт.

- Можливо, є наслідком гіпоксичної поліцитемії та порушення згортання крові, однак також може бути наслідком впливу факторів зовнішнього середовища та обставин виконання завдання — наприклад, зневоднення, холоду і венозного стазу, спричиненого тривалими періодами неактивності через погану погоду або стисненням одягом чи спорядженням.
- Переважно на висоті до 4267 м (14 000 футів). На дуже великій і екстремальній висоті (>4200 м [13 700 футів]) ці події не рідкісні; тромбоемболія — досить поширена проблема.
- Клінічні прояви подібні до проявів тромбоемболічних подій на малій висоті, за винятком виникнення їх у молодих і загалом здорових осіб.
- Профілактика полягає у послабленні факторів ризику шляхом адекватного наводнення і обігрівання, а також уникнення станів, що можуть зумовлювати венозний застій.
- Потрібна евакуація на меншу висоту. Лікування здійснюють згідно зі стандартами, включно з відповідною антикоагуляцією. В польових умовах фракціонований гепарин (1 доза 250 Од/день) можна застосувати перед і під час евакуації.
- **Підгостра гірська хвороба.**
 - Тривале перебування (від тижнів до місяців) на висоті понад 3658 м (12 000 футів).
 - Поширені прояви — розлади сну, брак апетиту, втрата ваги, слабкість, денна сонливість і порушення психіки.
 - Причина — неадекватна акліматизація.
 - Певного полегшення симптомів можна домогтися застосуванням повільної подачі кисню та ацетазоламідю.
 - Евакуація на меншу висоту якомога скоріше.
 - Спостерігають певний ступінь імуносупресії та погане загоєння ран в осіб, що перебувають на дуже великій або екстремальній висоті. Ушкодження від опіків, куль чи фізичної травми слід уважати клінічно важкими на великій висоті.
- **Висотний набряк легень.**
 - Потенційно смертельний некардіогенний набряк легень.
 - Спостерігають у <10% осіб на висоті понад 3700 м (12 000 футів).
 - Розвивається через 2-4 дні після швидкого підйому на висоту понад 2438 м (8000 футів).
 - Повторні підйоми і спуски понад 3700 м (12 000 футів) збільшують схильність до розвитку стану.
 - Фактори ризику.
 - ◆ Помірне або важке фізичне навантаження.
 - ◆ Перебування на холоді.
 - ◆ Збудження.
 - ◆ Молодий вік.
 - ◆ Чоловіча стать.
 - ◆ Ожиріння (можливо).
 - Ранні симптоми (набряк легень).

- ◆ Непродуктивний кашель.
- ◆ Хрипи (мало).
- ◆ Задишка при фізичному навантаженні.
- ◆ Загальна слабкість.
- ◆ Слабкість зі зниженням толерантності до фізичної активності та збільшення часу відновлення після фізичного навантаження.
- ◆ Тахікардія і тахіпноє у спокої більш виражені, ніж просто зумовлені перебуванням на висоті.
- ◆ Після розвитку симптомів ВНА може прогресувати дуже швидко (<12 годин) до розвитку коми і смерті.
- ◆ Нігтьові ложа і губи можуть бути більш ціанотичні, ніж в інших бійців підрозділу.
- Прогресуючий набряк легень.
 - ◆ Продуктивний кашель з пінистим мокротинням рожевого кольору, або з наявністю слідів крові.
 - ◆ Хрипів більше, і їх чують по всій легені.
 - ◆ Може розвинутися стридор.
 - ◆ Легенвеї звуки можна чути навіть без стетоскопа, особливо, коли пацієнт стоїть.
 - ◆ Може розвинутися ортопноє (<20%).
 - ◆ Прогресуюча гіпоксемія призводить до задишки і ціанозу.
 - ◆ Рівень газів крові (якщо можливо визначити) засвідчує гіпоксію, гіпокапнію і незначне зниження рН.
 - ◆ Погіршується психічний статус з прогресуванням дезорієнтації та інколи яскравими галюцинаціями.
 - ◆ Без лікування настає кома і смерть.
 - ◆ Можна спостерігати субфебрильну температуру <38°C (100.5°F) і незначне підвищення рівня лейкоцитів.
 - ◆ Задишка у спокої.
 - ◆ Виражена гіпоксія на оксиметрії.
 - ◆ **Задишку у спокої і кашель слід вважати ознаками початку ВНА.**

Затримка в ЛІКУВАННІ прогресуючого набряку легень на висоті переважно призводить до СМЕРТІ.

- Лікування.
 - ◆ Залежить від важкості.
 - ◆ Треба негайно спускатися! Спуск навіть на кілька десятків метрів (300-1000 м) може допомогти чи й урятувати життя у важких випадках.
 - ◆ Смертність може сягати 50%, якщо не вдасться швидко здійснити спуск.
 - ◆ Кисень через канюлю 2-6 л/хв. (легкі випадки) або через маску 4-6 л/хв. (помірної важкості або важкі випадки). **НЕ ЗВОЛІКАЙТЕ ЗІ СПУСКОМ!**

- ◆ Переносні гіпербаричні мішки можуть врятувати життя — мішок Gamow/мішок Certec SA.
- ◆ Ніфедипін у дозі 10 мг розжувати + 10 мг проковтнути відразу, потім по 10 мг кожні 4 год. Якщо пацієнт у комі, пробийте капсулу з ніфедипіном і вичавіть рідину в рот пацієнтові.

Ніфедипін не можна застосовувати замість спуску або лікування в гіпербаричному мішку. Його застосування доцільне лише у поєднанні з іншими методами лікування.

- ◆ Негайний спуск на меншу висоту; якщо симптоми зникли, почекайте принаймні 72 години до спроби підйому на висоту.

Фуросемід і сульфат морфіну не слід застосовувати в лікуванні ВНА (висотного набряку легень), крім випадків, коли інші, ефективніші методи лікування недоступні.

- ◆ Лікування після спуску в медичній установі спрямоване на забезпечення адекватної оксигенації та зменшення тиску в легеневій артерії; полягає в ліжковому режимі, подачі кисню і застосуванні ніфедипіну.
- ◆ Інвазивні діагностичні маніпуляції, такі, як бронхоскопія чи катетеризація легеневої артерії, НЕ показані, крім випадків клінічного погіршення стану чи появи сумніву в діагнозі. Ендотрахеальна інтубація рідко показана.
- Профілактика ВНА.
 - ◆ Ніфедипін у дозі 20 мг тричі на день за 24 години до підйому з подальшим вживанням протягом 72 годин після підйому.
- **Висотний набряк легень.**
 - Розвиток цього стану після підйому на висоту може початися з різним інтервалом, однак це стається пізніше, ніж ГГХ чи ВНА. Середній інтервал — 5 днів, діапазон — 1-13 днів.
 - Частота розвитку менша, ніж для ГГХ або ВНА (<1% осіб, що швидко піднімаються на висоту).
 - Потенційно смертельний і рідкісний стан (<2% на висотах понад 3700 м). Може розвиватися навіть на висоті 2430 м (8000 футів), однак більшість випадків стається на висотах понад 3600 м (12 000 футів). ВНА без лікування може стати причиною смерті протягом 1-3 днів або набутти миттєвого розвитку з летальним кінцем протягом <2 годин.
 - Загострення невилікуваної важкої ГГХ.
 - **Найчастіше стається в осіб, які мають симптоми ГГХ, однак піднімаються на більшу висоту.**
 - Ознаки і симптоми.

- ◆ Більшість ознак і симптомів - прояви прогресування набряку головного мозку.
- ◆ **Ранні ознаки нагадують ГГХ. (Ці симптоми наявні не завжди.)**
- ◆ Сильний біль голови.
- ◆ Нудота.
- ◆ Блювання.
- ◆ Велика млявість.
- Ознаки прогресування.
 - ◆ Зміни психічного статусу: дезорієнтація, сонливість і порушення розумової діяльності.
 - ◆ Тулубна атаксія (коливання верхньої половини тулуба, особливо при ходьбі). У міру прогресування набряку солдати, крім тулубної атаксії, можуть мати атаксичну ходу.
 - ◆ Солдати видаються замкнутими, і їхню поведінку можна сприйняти як прояв втоми або переживання.
 - ◆ Часто спостерігають ціаноз і генералізовану блідість.
 - ◆ Симптоми ВНА.
- Нелікований ВНМ.
 - ◆ Може розвиватися низка вогнищевих і генералізованих неврологічних розладів: зміна зору, анестезія, парестезія, клонус, патологічні рефлекси, гіперрефлексія, порушення функції сечового міхура і прямої кишки, галюцинації і судоми.
 - ◆ Набряк зорового диска наявний у 50% солдат, однак НЕ у всіх.
- Кома.

Атаксія на висоті — ВНМ (висотний набряк мозку).

- Профілактика.

Чітких показів немає; однак, враховуючи подібність до ГГХ, профілактичні заходи при ВНМ полягають у поетапному або поступовому підйомі на висоту, дієті з високим вмістом вуглеводів і застосуванні ацетазоламіді.
- Лікування.
 - ◆ Негайний спуск обов'язковий. Радикальне лікування ВНМ — негайний спуск. Загалом, чим нижче вдається спуститися, тим ліпший ефект. Спуск >300 м (1000 футів) потрібний для клінічного поліпшення, натомість спуск до висоти <2500 м (8000 футів) оптимальний.
 - ◆ Якщо спуск відтерміновано, врятувати життя може переносний тканинний гіпербаричний мішок. Потрібно, як мінімум, 6 годин високого тиску в мішку.
 - ◆ Киснева маска або канюля 2-6 л/хв; її не слід застосовувати замість спуску.
 - ◆ Дексаметазон у дозі 4-8 мг; у подальшому — в дозі 4 мг чотири рази на день перорально, внутрішньом'язово чи внутрішньовенно. **НЕ**

ЗВОЛІКАЙТЕ ЗІ СПУСКОМ! Побічних ефектів мало, якщо препарат застосовувати лише 3-4 дні.

Висотний набряк мозку (ВНМ) і висотний набряк легень (ВНЛ) часто розвиваються одночасно. Особи з ВНМ часто мають ВНЛ; однак більшість осіб з ВНЛ не має ВНМ.

- ◆ Петлеві діуретики та осмотичні сечогінні засоби, такі, як манітол, сечовина і гліцерол, також пропонували застосовувати, однак досвіду використання їх у такій ситуації мало. Треба бути дуже обережним у застосуванні сечогінного. Особи можуть мати знижений внутрішньосудинний об'єм одночасно з набряком мозку.
- ◆ Лікування у стаціонарі полягає у подачі кисню (якщо потрібно для утримання рівня кисню в крові), симптоматичному лікуванні і, можливо, застосуванні сечогінного. Пацієнти в комі можуть потребувати інтубації та катетеризації сечового міхура.

For Clinical Practice Guidelines, go to
http://usaisr.amedd.army.mil/clinical_practice_guidelines.html