

ПРОТОКОЛ ЛІКУВАННЯ БАРОТРАВМИ



Середнє вухо — це заповнений повітрям простір, відокремлений від зовнішнього середовища барабанною перетинкою збоку та євстахієвою трубою антеромедіально. Тиск у середньому вусі має відповідати тиску навколишнього середовища, щоб барабанна перетинка нормально функціонувала. Євстахієва труба вирівнює тиск між навколишнім середовищем і середнім вухом, щоб запобігти травмі барабанної перетинки та внутрішнього вуха.

Під час нормального стану повітря в середньому вусі, вільно поглинається слизовими оболонками і постійно оновлено циркулює. Зазвичай це відбувається, коли людина ковтає або позіхає, дозволяючи на короткий час відкрити євстахієву трубу, що викликає потік повітря. Коли **євстахієва труба не функціонує належним чином, або різко виникає різниця тиску між середнім вухом і зовнішнім середовищем, що може деформувати барабанну перетинку та призвести до дискомфорту, втрати слуху та травми, інакше відомої як баротравма.** Євстахієва труба тягнеться від середнього вуха до носоглотки. Вона миттєво відкривається під час ковтання або позіхання завдяки дії м'язів, що піднімають піднебіння, і м'язів, що натягують піднебіння. Ці м'язи одночасно відкривають євстахієву трубу. Це забезпечує відкриття євстахієвої труби лише тоді, коли вона захищена від рефлюксу з ротової порожнини шляхом підняття м'якого піднебіння, для закриття носоглотки. Євстахієва труба також повинна бути закрыта більшу частину часу, щоб запобігти руху барабанної перетинки під час дихання.

Акустична травма

Баротравма виникає внаслідок хвилі тиску повітря, яка утворюється внаслідок вибуху. Швидка зміна тиску не дозволяє євстахієвій трубі встигнути його вирівняти. Травми включають:

- забій барабанної перетинки,
- кровотечу в барабанну перетинку та середнє вухо,
- розрив барабанної перетинки,
- руйнування кісточок і пошкодження внутрішнього вуха, що призводить до запаморочення та шуму у вухах.

Хірургічне втручання необхідне для відновлення перфорації барабанної перетинки приблизно в половині випадків, спричинених баротравмою.

Втрата слуху виникає внаслідок деформації барабанної перетинки і перепаду тиску, що перешкоджає рухливості мембрани.

При легкій різниці тиску	виникає відчуття закладеності вуха
При збільшенні різниці тиску в барабанній перетинці і середньому вусі	відбуваються зміни, які призводять до більшої втрати слуху. Може виникнути кровотеча в барабанній перетинці, а в середньому вусі може утворитися серозний або геморагічний випіт

<p>При різниці тиску, що перевищує 760 міліметрів ртутного стовпчика</p>	<p>руйнування кісточок може спричинити стійку кондуктивну втрату слуху, а розрив мембрани круглого або овального вікна може призвести до серйозного запаморочення та нейросенсорної приглухуватості внаслідок витоку перилімфи внутрішнього вуха</p>
---	--

Клінічна картина

Акустична травма може викликати пошкодження структур внутрішнього вуха. Симптомами акустичної травми є:

- втрата слуху,
- тинітус (дзвін у вухах),
- відчуття розпирання у вусі,
- біль, що виникає при гучних звуках,
- труднощі з локалізацією звуків,
- проблеми зі слухом у гучному середовищі,
- запаморочення.

Акустична травма може **призвести до нейросенсорної приглухуватості**, яка є або тимчасовою (тимчасовий зсув слухового порогу), або постійною (постійний зсув слухового порогу). Тимчасовий зсув з часом розрішується самостійно, але терміни відновлення слуху є індивідуальними для кожного. Будь-який випадок нейросенсорної приглухуватості, який зберігається понад 8 тижнів після травми, повинен бути розглянутий як постійний зсув слухового порогу.

Немає клінічних ознак, за якими у пацієнтів тимчасовий зсув слухового порогу буде зберігатися та розвиватися у постійний.

Барабанна перетинка є найчутливішим органом для ураження первинною вибуховою хвилею. Це може призводити до перфорації барабанної перетинки. Ознаки та симптоми перфорації включають ознаки та симптоми нейросенсорної приглухуватості, а також біль, кров'янисті виділення з вуха та кондуктивну втрату слуху (знижена здатність передавати звук через середнє вухо до внутрішнього вуха).

Перфорація барабанної перетинки **загоюється спонтанно** у 80–94% випадків, переважно протягом 8 тижнів.

<p>Ланцюжок слухових кісточок</p>	<p>може бути пошкоджений в результаті первинного вибухового ураження з переломом кісточок або дезартикуляцією слухового ланцюга, обидва з яких можуть призвести до кондуктивної втрати слуху з або без нейросенсорної приглухуватості</p>
<p>Перфорація барабанної перетинки та пошкодження середнього вуха</p>	<p>можуть загоюватись з утворенням рубців, що також впливає на ланцюжок слухових кісточок та призводить до кондуктивної втрати слуху</p>

<p>Скронева кістка</p>	<p>також може бути травмована в результаті вибухової хвилі високої інтенсивності.</p> <p>Пацієнти з переломом скроневої кістки можуть мати рвані рани в слуховому проході або уздовж барабанної перетинки, що призводить до кривавої отореї або гемотимпануму (кров за барабанною перетинкою).</p> <p>У пацієнтів може також розвинути нейросенсорна приглухуватість або кондуктивна втрата слуху в залежності від орієнтації перелому. Невелика кількість цих переломів (15%) пов'язана з ліквореєю (витіканням спинномозкової рідини), у вигляді отореї чи ринореї. Ризик менінгіту протягом перших 7 днів після травми коливається від 5 до 11%, але збільшується до 88% без лікування ; тому рекомендованими є антибіотикопрофілактика широкого спектру дії та консультація лікаря отоларинголога.</p>
-------------------------------	--

Спонтанне припинення ліквореї відбувається в більш ніж 90% випадків, і цьому сприяє постільний режим – піднятий головний кінець ліжка, заходи для пом'якшення стулу.

Слід розглянути можливість **хірургічного лікування оторинореї**, якщо вона не припиняється за допомогою інших заходів.

При переломах скроневої кістки можливе ушкодження лицевого нерва. Невідкладне лікування в даному випадку полягає в забезпеченні оцінки функції м'язової мускулатури **за шкалою Хауса–Бракманна:**

- I ступінь** ● нормальна функція м'язів
- II ступінь** ● незначна слабкість м'язів обличчя або інша легка дисфункція. Нормальний тонус і симетрія в спокої. Повне закриття ока без зусиль. Незначна асиметрія рота при мимічних рухах.
- III ступінь** ● визначається у пацієнтів із помірною дисфункцією; ці пацієнти, як правило, не виявляють будь-якої помітної слабкості м'язів обличчя з синкінезією, вони зберігають повне закриття очей і хороші рухи чолом при зусиллях.
- IV ступінь** ● визначається у пацієнтів із серйозною дисфункцією. Значна слабкість м'язів обличчя. Неповне закриття очей, відсутність руху лобних м'язів, асиметричні рухи рота та синкінезія.

V ступінь визначається у пацієнтів, які майже не здатні посміхатися, хмуритися або робити інші вирази обличчя. Око закривається не повною мірою, а рух лобних м'язів відсутній.

VI ступінь відсутні рухи обличчя.

Значна слабкість, що наближається до повного паралічу, часто повністю відновлюється. Неповний або повний параліч обличчя, який робить неможливим закриття повік, слід лікувати за допомогою заходів, що включають захист очей (заклеювання повік, штучні замітники слізної рідини і захисні мазі).

При значних лицевих порезах/паралічах (внаслідок ураження після вибухової хвили), слід **передбачити раннє введення стероїдів**, якщо немає протипоказань, та рекомендовано лікування отоларинголога.

Запаморочення, що проявляється у вигляді відчуття нестійкості або відчуття обертання після вибухової травми, може бути результатом черепно-мозкової травми, але також часто спричинене травмою внутрішнього вуха, зокрема доброякісним пароксизмальним позиційним запамороченням, пошкодженням чутливих нейроепітеліальних відділів у внутрішньому вусі, перилімфатичною фістулою тощо.

Діагностика

Діагноз баротравми вуха базується на послідовному клінічному анамнезі та результатах фізичного огляду. Симптоми, що виникають на тлі зміни тиску навколишнього повітря, збільшують ймовірність баротравми: **якщо фізикальне обстеження підтверджує травму, то діагноз точний.**

Баротравма виникає внаслідок розтягнення тканин. Це може спричинити розриви кровоносних судин, що призведе до кровотечі вздовж молоточка, у барабану перетинку і в середнє вуха, викликаючи гемотимпанум. Розтягнення барабанної перетинки може спричинити біль, набряк, перфорацію барабанної перетинки та випіт із середнього вуха. Розтягнення овального або круглого вікна може призвести до розриву, викликаючи перилімфатичну фістулу з симптомами запаморочення, втрати слуху та шуму у вухах.

Тести Рінне і Вебера можуть допомогти класифікувати будь-яку втрату слуху, якщо вона є, як кондуктивну або нейросенсорну.

Тест Вебера

покладіть основу камертона на перенісся, середину лоба або зубів. При нормальній функції латералізація звуку відсутня. При односторонній кондуктивній приглухуватості звук латералізується в бік ураженого вуха. При односторонній нейросенсорній приглухуватості звук латералізується в бік вуха з кращим слухом.

Тест Рінне

покладіть частину камертона, по якій потрібно вдарити, на соскоподібний відросток за вухом. Нехай пацієнт вкаже, коли він припиняє чути звук. Перемістіть камертон(тримаючи за основу) поруч з вухом та запитайте, чи пацієнт починає чути звук. При нормальній функції $AC > BC$; пацієнт чує камертон біля вуха. У випадку кондуктивної приглухуватості $BC > AC$; пацієнт не чує камертон біля вуха.

Інтерпретація тесту Рінне

$AC > BC$: повітряна провідність краща, аніж кісткова (позитивний тест Рінне)
 $BC > AC$: кісткова провідність краща, аніж повітряна (негативний тест Рінне)

Терапія

Більшість травм, спричинених баротравмою, з часом самостійно заживають, включаючи набряк і крововилив у барабанну перетинку та серозний або геморагічний отит.

Деконгестанти та антигістамінні препарати, ймовірно, незначно змінюють швидкість відновлення після баротравми. Антибіотики часто помилково призначають для лікування. Вони показані лише тоді, коли барабанна перетинка розірвана, середнє вухо має ознаки інфекції. Анальгетики ефективні для знеболювання, якщо необхідно.

Всім військовослужбовцям, у яких розвиваються симптоми, що відповідають акустичній травмі (гострий тинітус, порушення слуху, відчуття розпирання в вусі), **слід пройти навчання для самостійної оцінки, звітування для можливого якнайшвидшого лікування**. Пацієнтів, які зазнали впливу небезпечного шуму, який виникає під час бою (саморобні вибухові пристрої, ракети та стрілецька зброя), а також усіх пацієнтів, які зазнали впливу вибуху, слід конкретно запитати про втрату слуху і шум у вухах під час первинної оцінки травми, якщо немає потреби в терміновішому лікуванні.

Якщо у зовнішньому слуховому проході або в середньому вусі (якщо видно через перфорацію барабанної перетинки) є частинки бруду, важливо пролікувати пацієнта **місцевим антибіотиком**, що містить фторхінолони та стероїди (наприклад, чотири краплі ципрофлоксацину/дексаметазону або офлоксацину в уражене вухо тричі на день протягом 7 днів).

Не промивайте вухо, оскільки це може:

- спровокувати біль і запаморочення,
- перемістити частинки досередини каналу та середнього вуха
- сприяти розвитку інфекції.

Також **не використовуйте місцеві краплі, що містять аміноглікозиди**, оскільки вони є ототоксичними. Пацієнти повинні суворо дотримуватися запобіжних заходів щодо сухості вух і не допускати потрапляння води в зовнішній слуховий прохід, доки є перфорація барабанної перетинки. Видалення уламків має виконувати лише ЛОР-хірург, щоб уникнути подальшого пошкодження зовнішнього слухового проходу або середнього вуха.

<p>Втрата слуху, що зберігається протягом 72 годин після акустичної травми</p>	<p>вимагає перевірки слуху або аудіограми. Пацієнта слід обмежити в небезпечному шумовому середовищі та залишити на базі, якщо це можливо. Це важливо, щоб дати час для загоєння. Військовослужбовець із втратою слуху є менш ефективним під час завдань і це може негативно вплинути на їхнє виконання</p>
<p>При серйозних травмах, спричинених баротравмою внутрішнього вуха, таких як руйнування кісточок і перилімфатична фістула</p>	<p>може знадобитися хірургічне втручання, включаючи тимпанопластику або пластику круглого чи овального вікна</p>
<p>Для зменшення витоку перилімфи</p>	<p>зазвичай рекомендований повний постільний режим із піднятою головою, щоб уникнути підвищення тиску спинномозкової рідини. Нейросенсорна втрата слуху через перилімфатичну фістулу може бути постійною, незважаючи на раннє втручання. Зазвичай запаморочення минає, але у важких випадках може тривати від тижнів до місяців</p>

Міринготомія (розріз барабанної перетинки) використовується як для профілактики, так і для лікування баротравми. Перепади тиску, які призводять до баротравми, не можуть виникнути з отвором у барабанній перетинці. Якщо сталася баротравма, рідина може бути дренована для відновлення слуху.

Складність цього підходу полягає в тому, що **міринготомія зазвичай загоюється протягом кількох днів, а цього часу недостатньо для загоєння більшості травм.** У барабанну перетинку можна вставити трубку (тимпаностому або вентиляційну трубку), щоб довше залишати отвір відкритим.

Покази для виконання аудіограми

У всіх пацієнтів із суб'єктивною втратою слуху і шумом у вухах після ураження вибуховою хвилею слід задокументувати це та **якнайшвидше провести перевірку слуху.** Втрата слуху (або суб'єктивна, або встановлена за допомогою скринінгових аудіограм), яка зберігається більше 72 годин після акустичної травми або вибухової травми, вимагає всебічного тестування слуху або аудіограми, включаючи тимпанометрію, пороги сприйняття звуків кісткової провідності та акустичні рефлексії, що не було оцінено за допомогою скринінгових аудіограм).

Пацієнти з тимчасовим зсувом слухового порогу понад 25 дБ на трьох послідовних частотах повинні розглядатися як кандидати для перорального прийому та/або транстимпанальних ін'єкцій стероїдів у високих дозах, якщо немає інших протипоказань.

<p>Обґрунтовано застосування схем пероральних стероїдів</p>	
<p>Преднізолон</p>	<p>60 мг на день протягом 10 днів з подальшим 2-тижневим зниженням дози</p>
<p>Транстимпанальний дексаметазон</p>	<p>24 мг/мл з повторюваними інтервалами в 1-2 тижні до трьох ін'єкцій.</p>

Результати лікування повинні контролюватися за допомогою аудіометрії та додаткових ін'єкцій, залежно від реакції на стероїд. У пацієнтів з пороговим зсувом понад 60 дБ на трьох послідовних частотах протягом 10 або більше днів після впливу шуму, ймовірно, буде постійний зсув слухового порогу. Втрата слуху завдає шкоди особистій безпеці та ефективності пацієнта та може спричиняти супутні вестибулярні порушення як клінічно, так і субклінічно. Пацієнтів слід направити до отоларинголога для обстеження та подальшого обстеження. Якщо ЛОР недоступний у конкретному регіоні, тоді пацієнтів слід евакуювати на вищий рівень надання допомоги.

Профілактика баротравми

Немає високоякісних даних щодо використання ліків для запобігання баротравмі, тому для встановлення ефективності цих втручань потрібні подальші рандомізовані дослідження.

Список використаних джерел:

1. Military Medicine, Volume 183, Issue suppl_2, September-October 2018, Pages 78–82, — <https://doi.org/10.1093/milmed/usy167>
2. Vernick DM. Ear barotrauma. UpToDate. — https://www.uptodate.com/contents/ear-barotrauma?search=Ear+barotrauma&source=search_result&selectedTitle=1~23&usage_type=default&display_rank=1#H10. — Published March 8, 2022. Accessed November 18, 2022.