

Розділ 6. **БАРОТЕРАПІЯ**

Баротерапія – лікування змінним повітряним тиском. У фізіотерапії представлена, переважно, впливом повітря на руки і ноги з підвищеним або зниженим тиском або їх чергуванням.

Широкий спектр дії повітря зі змінним тиском, виражена терапевтична ефективність і доступність у застосуванні робить їх незамінними в комплексному лікуванні захворювань різної природи, з порушенням стану мікроциркуляції, тканинного дихання, і нервової провідності, вегетативними дисфункціями. Баротерапія має лікувальну дію на тканини організму на клітинному і субклітинному рівнях з інтенсифікацією репаративних і регенераторних процесів у тканинах, активацією імунітету.

Зважаючи на актуальність знань основних понять баротерапії для реабілітації різних патологічних станів, **загальну ціль** засвоєння даного розділу можна сформулювати так: уміти обґрунтовано застосовувати баротерапію з урахуванням механізму дії, показань і протипоказань у лікуванні різних патологічних станів.

Щоб реалізувати загальну ціль необхідно вміти:

- Окремлювати основні фізико-хімічні і фізіологічні ефекти в дії баротерапії.
- Пояснити основну мету призначення баротерапії при різній патології.
- Визначити показання і протипоказання до використання баротерапії.
- Вибрати методики і дозування під час призначення чинника.

Теоретичні питання, на підставі яких можливе виконання цільових видів діяльності за темою:

1. Фізична характеристика повітря зі змінним тиском.
2. Апаратура.
3. Механізми дії баротерапії.
4. Показання і протипоказання до призначення чинника.
5. Техніка проведення процедур.
6. Методики лікування.
7. Рецептатура призначення чинника.

Для з'ясування загальної і реалізації конкретних цілей необхідно ознайомитися з основними теоретичними положеннями даного розділу.

6.1. ЛОКАЛЬНА БАРОТЕРАПІЯ

Локальна баротерапія - лікувальний вплив стислим і розрідженим повітрям на тканини хворого.

ФІЗИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА. Діючий чинник – повітряне середовище при підвищеному або зниженому тиску (в межах 25% або перепадом тиску до 400-460 мм рт. ст. при місцевому впливі) та температури до 40°C.

АПАРАТИ. Медичні банки, вакуум-аплікатори, барокамера Кравченко. Місцевий негативний тиск створюють за допомогою апаратів “Алодек-4М”, “Алодек-4А”, “Vacotron”, “AU-7A”, “Траксатор”, вакуумним приладом з двома виходами “BTL-12”, пристроїв “Lymphapress”, “Vasotrain”, “Endovac”.

МЕХАНІЗМ ДІЇ ЧИННИКА. *Фізико-хімічні ефекти.* Зменшення атмосферного тиску істотно збільшує проникність фенестрированого ендотелію поверхневого судинного сплетення дерми аж до розриву стінок капілярів. Підвищений тиск, навпаки, викликає стиснення поверхневих тканин.

Фізіологічні ефекти. Зменшення тиску на обмеженій ділянці шкіри істотно змінює нормальне співвідношення градієнтів гідростатичного й онкотичного тиску в кровоносних і лімфатичних судинах. Збільшення їх різниці приводить до наростання конвекційного потоку рідини і двостороннього обміну речовин у зоні мікроциркуляції. Підвищується концентраційний градієнт кисню і діоксиду вуглеводу, веде до наростання швидкості їх транскапілярної дифузії, підвищення обміну речовин.

Негативний тиск спричиняє розрив стінок капілярів шкіри з точковим крововиливом (петехії), наростає кількість нейтрофілів і лімфоцитів, що виходять в інтерстицій, спостерігається інтенсифікація репаративних і регенераторних процесів у тканинах, активується імунітет.

Вакуум-компресія збільшує фільтрацію рідини через стінку лімфатичного капіляра, відбувається дренаж міжклітинних просторів і зменшення набряку тканин, зниження компресії нервових провідників шкіри в зоні запалення, що приводить до відновлення тактильної та больової чутливості, меншає опір струму крові кровоносними судинами, поліпшується її просування в тканині. Внаслідок виникаючих шкірно-вісцеральних рефлексів посилюється кровотік в органах з відповідною метамерною іннервацією, посилюється перистальтика кишечника.

Вакуум-декомпресія нижніх кінцівок викликає тахікардію і гіпотонію нарівні з підвищенням кров'яного тиску в легеневій вені. Підвищений тиск у камері, що передається поверхневим тканинам, навпаки, витісняє кров з них у судини. Тиск, що чергується, сприяє поліпшенню циркуляції та кровопостачання поверхневих тканин. Розширенню судин сприяє також тепло, утворюване в камері внаслідок нагрівання повітря. При цьому розкриваються нефункціонуючі капіляри, артеріоли, зменшується периферичний опір судин. Баротерапія сприяє також значному поліпшенню лімфотоку. Поєднання періодів локального підвищення і зниження барометричного тиску (імпульсна баротерапія) обумовлює поліпшення тону судин м'язового типу і селективної проникності капілярів, що приводить до поліпшення кровообігу скелетних м'язів.

Лікувальні ефекти: протизапальний, метаболічний, вазоактивний, бронхо-, лімфодренуючий, імуностимулюючий, спазмолітичний.

ПОКАЗАННЯ. Локальна баротерапія показана при таких основних *синдромах:* гіпоергічний запальний, дискінетичний і дистонічний за гіпотипом, диспластичний і дистрофічний за гіпотипом.

Захворювання: остеохондроз шийно-грудного і попереково-крижового відділів хребта, невралгії, міалгії, атонії кишечника, трофічні виразки і пошкодження шкіри, хронічна пневмонія, простатит, атонічний коліт, пієлонефрит.

ПРОТИПОКАЗАННЯ. *Синдроми:* інфекційний з піретичною реакцією, гіперергічний запальний, невротичний на фоні збудження, органної недостатності (серцевої, судинної, дихальної, ниркової, печінкової, шлунково-кишкової та

ендокринної дисфункцій, енцефаломієлопатії, артропатії, дермопатії) в стадії декомпенсації, компресійний.

Захворювання: абсцеси і гострі запальні захворювання шкіри і підшкірної клітковини, гострі респіраторні захворювання, ангіна, схильність до кровотечі, тромбофлебіт, слоновість, варикозна хвороба, хронічна венозна недостатність, флеботромбоз, гіпертонічна хвороба II стадії, ІХС, реконструктивні операції на судинах.

МЕТОДИКИ І ТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ПРОЦЕДУРИ. Здійснюють впливи загальні або місцеві. При використанні медичних банок і вакуум-аплікаторів застосовують стабільну і лабільну методики впливу. При використанні барокамер у них вміщують руку або ногу, а якщо конструкція дає змогу, то обидві руки або ноги. За допомогою лампи розжарювання підігрівують повітря до 40°C. Після герметизації в таких камерах змінюють тиск.

ДОЗУВАННЯ. Проводять згідно з атмосферним тиском у вакуум-аплікаторах, який вимірюють за допомогою манометра, а також тривалістю впливу. Загальна тривалість впливів, застосовуваних через 1-2 дні, становить 10-15 хвилин, курс – 6-8 процедур. При роботі на барокамері Кравченко прогрівують повітря в камері до 38-40°C. На початку процедури протягом 2 хвилин впливають невеликим вакуумом – 6,37 кПа. Потім від процедури до процедури залежно від реактивності організму поступово і протягом самої процедури збільшують вакуум і час його впливу до 20,59 кПа і 5 хвилин. Зниження тиску чергують з його підвищенням, яке також починають з невеликого рівня і тривалості – 2,55 кПа і 30 секунд, доводячи їх до 4,9 кПа і 1,5 хвилин. Загальна тривалість процедури протягом курсу лікування збільшується з 10 до 30 хвилин. Є три схеми проведення локальної баротерапії – основна, прискорена та уповільнена. Процедури проводять щодня або через день. Після процедури хворий повинен відпочивати в приміщенні протягом від 30 хвилин до 2 годин. Курс лікування складається з 20-40 процедур. Повторний курс призначають не раніше 6-12 місяців.

ФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНИЙ РЕЦЕПТ

Діагноз: Остеохондроз поперекового відділу хребта.

Рр: Вакуум-масаж на поперекову ділянку, імпульсний режим з частотою імпульсів 30, тиском 0,35 Ваг, 10 хвилин, щодня, № 10.

6.2. ОКСИГЕНОБАРОТЕРАПІЯ

Оксигенобаротерапія – лікувальне застосування газових сумішей з підвищеним парціальним тиском кисню.

ФІЗИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА. Вміст медичного кисню в одномісній барокамері становить 100%. Підвищення атмосферного тиску в лікувальних барокамерах досягає 0,2 МПа (при анаеробній інфекції та отруєнні оксидом вуглеводу – 0,3 МПа). Підвищення тиску проводять зі швидкістю до 3 гПа/с, пониження в кінці сеансу - зі швидкістю - не більше за 6,0 гПа/с. Використовують для оксигенотерапії медичний кисень (з домішкою азоту не більше за 1%).

АПАРАТИ. Пересувна камера “Іртиш-МТ” (максимальний тиск утворюваного кисню 0,22 МПа), дитяча камера “Мана-2” (0,3 МПа), “ОКА-МТ” (0,22 МПа), “Єнисей-3”, “БЛКС-301”, “БЛКС-301М” (робочий тиск до 0,3 МПа). Останні три барокамери забезпечують проведення реанімаційних заходів і контроль серцевої діяльності згідно з ЕКГ. За кордоном випускають барокамери “НУОХ” (0,3 МПа) і “НТК” 1200 (0,4 МПа). У лікувальній практиці застосовують також 8-місцеві барокамери “ПДК-2” і “ПДК-3”.

МЕХАНІЗМ ДІЇ ЧИННИКА. *Фізико-хімічні ефекти.* При диханні під підвищеним парціальним тиском кисню (гіпероксії) збільшується напруження артеріального кисню, зменшується альвеолярна вентиляція.

Фізіологічні ефекти. Високий концентраційний градієнт кисню в тканинах у поєднанні з збільшенням органного кровотоку забезпечує високу швидкість дифузії кисню в тканинах і значне прискорення процесів тканинного дихання. Кількість розчиненого в плазмі крові кисню збільшується з 3 до 45 см³/л, киснева ємність крові підвищується з 303 до 345 см³/л, а артеріо-венозна різниця рО₂ зростає до 268 кПа, що приводить до збільшення дифузії кисню в клітині, активується окислювальне фосфорилування і стимулюється мікросомальне окислення токсичних продуктів метаболізму печінки.

Посилюються катаболічні процеси, до кінця лікувальної процедури знижується рівень лактату і на чверть – вміст загального білка плазми. Насичення організму киснем у тканинах помірно посилює активність продуктів перекисного окислення ліпідів, інтенсифікується запалення, підвищується вміст тромбоксанів і активність згущувальної системи крові, активуються нейтрофіли і макрофаги, спостерігається рефлексорний спазм артеріол, сповільнення кровотоку, що приводить до посилення лейкоцитарної інфільтрації і фагоцитозу в запальному вогнищі (за рахунок стимулювання виділення під дією кисню хемотаксичних продуктів і лейкотрієнів, зокрема В₄) та підвищення кров'яного тиску.

Вільні радикали кисню, що нагромаджені в тканинах при запаленні, й гідроперекисі ліпідів, викликають загибель мікроорганізмів, посилюється розщеплення альтерированих біомолекул, пошкоджених субклітинних структур, що полегшує очищення запальної ділянки від детриту, іншими словами, вільні радикали виступають у ролі своєрідних “фагів”, надлишок кисню прискорює розщеплення карбоксигемоглобіну і метгемоглобінових комплексів. Активовані при гіпероксії оксичні форми кисню підвищують проникність плазмолем для лікарських речовин, стимулюється синтез і виділення глюкокортикоїдів і катехоламінів, підвищується стрес-реакція організму, зменшується утворення слизу клітками миготливого епітелію бронхів, посилюється мукоциліарний кліренс, пригноблюється інтенсивність імунної відповіді на екзогенні та ендогенні антигени, в корі головного мозку посилюються процеси збудження, що диктує використання оксигенобаротерапії у хворих на фоні зниженої реактивності організму.

Тривала експозиція гіпероксії уповільнює перебіг першої фази впливу (особливо у немолодих осіб і на фоні різкого виснаження антиокислювальної системи), що спричиняє пошкодження плазмолем ендотеліальних клітин, порушення біосинтезу сурфактанту, виникає набряк інтерстиція альвеол,

посилюється і зтягується продукція макрофагами токсичних продуктів кисню, різко падає активність ендogenous антиоксидантів – супероксиддисмутази, каталази, глутатіону, вітамінів С і Е.

У другу фазу (після закінчення процедури) система активованого окислювального фосфорилування клітин переходить на нижчий економічний режим функціонування. Окислення глюкози через пентозофосфатний шунт підвищується вдвічі. Активуються клітини фібробластичного ряду.

Підвищення активності прооксидантної системи в умовах гіпероксії супроводиться активацією антисистеми, підвищенням активності супероксиддисмутази та антирадикального захисту тканин, системи організму переходять на економічний рівень функціонування – зменшується частота серцевих скорочень, знижується хвилинний об'єм кровообігу, у крові знижується вміст еритроцитів, кількість лейкоцитів і лімфоцитів підвищується, спостерігається перерозподіл кровотоку з його посиленням у патологічно змінених тканинах. У корі мозку посилюються гальмівні процеси, що відновлює рівновагу процесів збудження і гальмування і, як результат, підвищується працездатність людини. В організмі формується адаптаційний структурно-функціональний слід, який визначає високу неспецифічну резистентність організму до чинників зовнішньої середовища. Підвищення щільності газу здійснює тренуючий вплив на дихальну систему і підвищує резерви її адаптації.

Лікувальні ефекти: адаптаційний, метаболічний, детоксикаційний, бактерицидний, імуностимулюючий, десенсибілізуючий.

ПОКАЗАННЯ. *Синдроми:* інфекційний без піретичної реакції, гіпоергічний запальний, невротичний на фоні збудження, дисгормональний з переважанням стрес-індукуючих гормонів, дисісмуний, органної недостатності (серцевої, судинної, дихальної, ендокринної дисфункції, енцефаломієлопатії, дермопатії) в стадії компенсації.

ПРОТИПОКАЗАННЯ. *Синдроми:* інфекційний з піретичною реакцією, гіперергічний запальний, дисгормональний з переважанням стрес-лімітуючих гормонів, органної недостатності (серцевої, судинної, дихальної, ниркової, печінкової, шлунково-кишкової та ендокринної дисфункцій, енцефаломієлопатії, артропатії, дермопатії) в стадії декомпенсації.

Захворювання: стенокардія напруження I-III ФК, гіпертонічна хвороба I-II ст, гострі ЛОР-захворювання, гострі та хронічні захворювання органів дихання (бронхіт, трахеїт, ексудативний і сухий плеврит).

МЕТОДИКИ І ТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ПРОЦЕДУРИ. Перед процедурою хворі розташовуються в одномісній барокамері в положенні лежачи. Після її герметизації вмикають кондиціонер і вентилюють її з допомогою заміни повітря на кисень. Потім підвищують тиск у барокамері, нагнітаючи кисень з певною швидкістю до необхідного рівня. В ілюмінатор барокамери спостерігають за станом хворого.

ДОЗУВАННЯ. Дозування процедур оксигенобаротерапії здійснюють відповідно до парціального тиску кисню в барокамері, швидкості компресії та декомпресії, тривалості впливу. Загальна тривалість щоденних процедур

становить 45-60 хвилин, курс 7-10 впливів. При анаеробних інфекціях тривалість процедур, що проводяться до 3 разів на добу, становить 60-90 хвилин.

ФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНИЙ РЕЦЕПТ

Діагноз: Хронічний персистируючий гепатит.

Рр: Оксигенобаротерапія, з тиском 0,2 МПа, швидкість підвищення тиску 3,0 гПа/с, швидкість зниження 4,0 гПа/с, 45 хвилин, щодня, №7.

Якщо Ви засвоїли зміст теми, закріпіть її рішенням задач. Потім правильність їхнього рішення перевірте за еталонами відповідей.

Задача 1

Хворому 50 років з діагнозом остеохондроз грудного відділу хребта в комплексному лікуванні призначена локальна баротерапія

Назвіть протипоказання до призначеного чинника.

- А. Фурункульоз.
- Б. Розтягнення зв'язок плечового суглоба.
- В. Нейроциркуляторна дистонія.
- Г. Гіпертонічна хвороба I стадії.
- Д. Бронхіальна астма.

Задача 2

Хворому 33 років поставлений діагноз шийний остеохондроз, ускладнений шийною мігренню з виразним больовим синдромом. У поєднанні з лікарською терапією призначена баротерапія

Як слід розташовувати електроди в цьому випадку?

- А. На кисті
- Б. На вушній раковині.
- В. На комірцевій зоні.
- Г. Паравертебрально на грудному відділі хребта.
- Д. На лобово-потиличній ділянці.

Задача 3

Хворому 43 років з діагнозом хронічний персистуючий гепатит призначена оксигенобаротерапія.

Дайте фізичну характеристику призначеному чиннику.

- А. Вміст кисню 100%, підвищення тиску 0,2 МПа.
- Б. Вміст кисню 100%, підвищення тиску 1,2 гПа.
- В. Вміст кисню 90%, підвищення тиску 0,4 МПа.
- Г. Вміст кисню 70%, підвищення тиску 0,2 МПа.
- Д. Вміст кисню 50%, підвищення тиску 0,2 МПа.

Задача 4

Хворий 44 років знаходиться в неврологічному відділенні з діагнозом дисциркуляторна енцефалопатія, призначена оксигенобаротерапія.

Назвіть протипоказання до призначеної процедури.

- А. Гострий артрит.

Б. Гострий бронхіт.

В. Хвороба Рейно.

Г. Гіпертонічна хвороба, 1 стадія.

Д. Варикозна хвороба.