МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ

«Київського політехнічного інституту»

Факультету біомедичної інженерії

Кафедра бiобезпеки i відновної інженерії

Реферат лекції №8

З дисциплiни СМЗДПЛ

на тему: «Система дихання»

Виконав

Студент групи ЛД-11

Рибачук Вадим

Перевірив

Доцент Мироненко В. І.

Київ 2014

План

Вступ

1. Актуальність теми

2. Основна частина

2.1 Дихальний центр

2.2 Функціональні проби із затримкою дихання

2.3 Енергетичний обмін та джерела енергії

2.4 Терморегуляція і температурний гомеостаз

Заключна частина

Зв`язок теорії з практикою

Література

. Актуальність теми

Система дихання забезпечує постійний газообмін між організмом і навколишнім середовищем. Значення газообміну полягає в постачанні кисню для оксидаційних процесів, унаслідок яких багаті на енергію речовини, що є в клітинах тіла, розкладаються, звільнюючи приховану в них енергію, і виділенні продуктів метаболізму - вуглекислого газу й води. Таким чином, унаслідок процесу дихання підтримується такий рівень показників організму (РО2, РСО2, рН), який забезпечує перебіг метаболічних процесів у клітинах. Знання механізмів основних етапів дихання, його регуляції, методів дослідження потрібне лікарю будь-якого фаху, оскільки порушення функцій цієї системи нерідко спостерігаються у клініці і супроводжують багато захворювань. Правильне розуміння лікарем показників дихання сприятиме ранньому виявленню порушень, своєчасній діагностиці захворювань, визначенню ступеня тяжкості стану хворого, оцінці ефективності лікування і складанню прогнозу. Функціональне дослідження системи дихання здійснюється під час професійного відбору, в практиці лікарів ЛТЕК, спортивної та космічної медиціїни.

. Основна частина

.1 Дихальний центр

Дихальний центр - це сукупність нейронів спеціїфічних ядер центрально-нервової системи, які забезпечують генерацію дихального ритму, пристосування частоти i глибини дихання до потреб організму. Докладу локального дихального центру входять та структури

Дорсальна дихальна група нейронів (ДДГ) - розташована на дж IV шлуночка в латеральній частині ядра одинокого тракту дорсальної поверхні довгастого мозку. Нейрони забезпечують :

вдих i генерують основний ритм дихання, вхід сенсорної інформації, що надходить від хеморецепторного поля дихального центру та окремо від периферичних хеморецепторів, у складі аферентних волокон IX пари черепних нервів (від каротидних тілець), X пари (від аортальних тілець). У складі X пари також надходить інформація від механорецепторів розтягнення легень (РРЛ);

вихід інформації, яка забезпечує активацію мотонейронів спинного мозку на piвнi переважноС3-С5 при спокійному диханні;

механізми ритмогенезу. Існує дві теорії ритмогенезу дорсальної групи дихальних нейронів:а) відповідно до першої - збудження так званих клітин умовного водія ритму синхронізується з фазами дихального ціїклу; ритмічна активність зберігається в ціїх клітинах навіть при порушеннi синаптичних зв’язків між ними; б) відповідно до альтернативної теорії, окремих пейсмекерних клітин не icнyє; скopiш за все, серед основних дихальних нейронів є групи нейронів, так званий об’єднаний імпульсний паттерн, активація якого викликає вдих i видих - “коливальний дихальний контур”. Вентральна дихальна група нейронiв (ВДГ) -знаходиться у вентролатеральній частині довгастого мозку поблизу подвійного ядра. Тут розміщені як iнcпipaтopнi , так i eкcпipaтopнi нейрони. Їх функціональні особливості:

майже неактивні при спокійному диханні

активуються під час фізичного навантаження,отримуючи імпульси від дорсальних iнcпipaтоpних нейронів, при збільшенні їх активності;

імпульси від інспіраторних (під час посиленого вдиху) i експіраторних (під час посиленого видиху)нейронів надходять до мотонейронів грудних сегментів спинного мозку, що призводить до скорочення переважно допоміжних дихальних м’язів.

Пневмотаксичний центр (ПТЦ) розташований у дзьобоподібнолатеральній частині варолієвого мосту. Його функції :

гальмує вдих, впливаючи на iнcпipaтopнi нейрони дорсальної дихальної групи (ДДГ);

регулює ДО і частоту дихання і тим самим забезпечує пристосування глибини i ритму дихання до фізіологічного стану організму, його поведінкових реакцій. Апнейстичний центр розташований у нижній частинi варолієвого мосту. Його роль можна виявити в експерименті тільки після перерізування обох блукаючих нервів та порушення зв’язку пневмо-таксичного центру з дорсальними дихальними нейронами. Стимуляція апнейстичного центру може викликати глибокий i тривалий вдих.

Рефлекторна регуляція дихання модулює роботу дихального центру, пристосовує глибину i частоту дихальних pyxiв та відповідно ступінь вентиляції легень до потреб організму, забезпечує захист реакції дихальних шляхів від хімічних i механічних факторів пошкодження. Дихальні рефлекси розвиваються внаслідок подразнення не тільки власних рецепторів, а й рецепторів інших органів i тканин організму. Однак найбільше значення в регуляції дихання мають хемо-чутливі структури рефлексогенних зон судин та довгастого мозку, каротидні й аортальні барорецептори та механорецептори легень.

2.2 Функціональні проби із затримкою дихання

Проба Штанге - функціональна проба з затримкою дихання під час вдиху, для оцінки дихальної функції.

Проба виконується в положенні сидячи. Досліджуваний повинен зробити глибокий (але не максимальний) вдих і затримати дихання якомога довше (стискуючи ніс пальцями). Тривалість часу перерви у диханні відлічують секундоміром. В момент видиху секундомір зупиняють. У здорових, але нетренованих осіб час затримки дихання коливається у межах ч0-60 сек. у чоловіків і 30-ч0 сек. у жінок. У спортсменів цей час збільшується до 60-і20 сек. у чоловіків і до ч0-95 сек. у жінок.

Проба Генчі - функціональна проба <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0> з затримкою дихання під час видиху. Застосовується для аналізу системи зовнішнього дихання.

Пробу Генчі проводять у положенні лежачи. Зробивши звичайний (не надмірний) видих, досліджуваний затримує дихання. Тривалість перерви у диханні відзначається секундоміром. Секундомір зупиняють в момент вдиху і перевіряють результат.

Час затримки дихання у здорових нетренованих осіб коливається в межах 25-ч0 сек. у чоловіків і і5-30 сек. - у жінок. У спортсменів спостерігають значно вищі показники (до 50-60 сек. у чоловіків і 30-50 сек. у жінок).

Ця проба застосовується для виявлення прихованої коронарної недостатності, а також для визначення стійкості організму до гіпоксії. Призначають пробу із затримкою дихання на вдиху (проба Штанге <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0\_%D0%A8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5>) і рідше - на видиху (проба Генчі).[і] <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0\_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%87%D1%96>

Проба із затримкою дихання при гіпервентиляції - функціональна проба <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0> для оцінки зовнішнього дихання.

Після середнього по глибині вдиху відбувається видих і затримується дихання.

Згодом після глибокого рівномірного дихання протягом ч5 с. знову затримують дихання. Час затримки дихання у здорових людей, які не займаються спортом, після гіпервентиляції значно збільшується, а при функціональних змінах майже не змінюється чи навіть зменшується. Час затримки дихання при видиханні після гіпервентиляції у тренованих спортсменів становить 50-80 с., а в деяких випадках сягає 90-і20 с.. За допомогою цього показника можна аналізувати зміну рівня тренованості спортсменів.

При розвитку тренованості показники проби збільшуються, що може свідчити про зумовлену адаптацію організму до гіпоксемії <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%8F> (пониженому вмісті кисню <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%8C> в крові). Цей відрізок часу відбувається поширення збудження по міокарду, проте механічного ефекту ще немає, це відповідає інтервалу від зубця Q на ЕКГ до початку систолічного зміни форми шлуночка. Далі слід фаза асинхронного скорочення (АС), її також називають фазою трансформації, електропресорною латенцією. Протягом цієї фази міокард шлуночків послідовно схоплюється скороченням без явного підвищення внутрішньо-шлуночкового тиску. Останнє пояснюється тим, що окремі м'язові волокна скорочуються неодночасно (асинхронно). За асинхронним скороченням слід фаза ізоволюмічного скорочення (іС), під час якої різко підвищується внутрішньошлуночковий тиск (клапани закриті і скорочення відбувається при незмінному обсязі). Наприкінці фази ізоволюмічного скорочення тиск в шлуночках порівнюється з величиною тиску в аорті і легеневої артерії, що сприяє відкриттю півмісяцевих клапанів. Час відкриття останніх позначається як протосфігміческій інтервал (PSI), він корелює зі швидкістю підвищення внутрішньо-шлуночкового тиску.

Зазначені вище ч фази об'єднуються в період напруги шлуночків (Т), протягом якого останні підготовляються до вигнання крові. За періодом напруги слід період вигнання (Е) крові з шлуночків, який також можна розділити на фази, що мають самостійний фізіологічний сенс. Первісна фаза цього періоду (фаза максимального вигнання) починається з моменту появи хвилі тиску в аорті і закінчується тоді, коли приплив крові в магістральні судини дорівнює відтоку з них. Далі слід фаза редуційованого вигнання, під час якої серцевий викид малий. В фазу максимального вигнання має місце найбільший обсяг корисної роботи серця.

Сумарно періоди напруження і вигнання складають загальну або електромеханічну систолу (So). Механічна систола (Sm) представлена ​​часом фази ізоволюмічного скорочення і періоду вигнання. Вона відображає етап активно підтримуваного високого внутрішньо-шлуночкового тиску.

Час, який йде на повне змикання напівмісячних клапанів, становить протодіастолічний інтервал (PDI), являє собою початок діастоли шлуночків. Наступна за ним частина діастоли при розслабленому міокарді і замкнутих напівмісячних і атріовентрикулярних клапанах становить фазу ізоволюмічного або изометричного розслаблення. Під час цієї фази внутрішньошлуночковий тиск поступово порівнюється з тиском у передсердях. Протодіастолічний інтервал і фазу ізоволюмічного розслаблення виділяють в період розслаблення (Т), за яким слідує період наповнення шлуночків кров'ю (F). Останній в свою чергу ділиться на фази швидкого (FТ) і повільного (Dy) наповнення шлуночків. Фазу повільного наповнення шлуночків ще називають діастазіс. Слідом за діастазісом починається систола передсердь, завдяки якій відбувається подальше наповнення шлуночків кров'ю..

.3 Енергетичний обмін та джерела енергії

Обмін речовин (метаболізм) та енергія - це комплекс 6ioxімічних та пов'язаних з ними енергетичних процесів, що лежать в основі життєдіяльності живого організму. Обмін речовин полягає в благополучному окисненні (аеробному чи анаеробному) органічних енергоємних речовин з використанням видтеної при цьому енергії для життєвих процесів (температури та, кровообігу, дихання, скорочення м'язів). У процеci окисних реакцій відбуваеться піроліз складних органічних структур з виділенням енергії - катаболізм. Одночасно в організмі відбуваються протилежні процеси, що здійснюються з поглинанням енергії - анаболізом. Обидва процеси нерозривно пов’язані між собою через перехід енергіявід одного до іншого. Організм є відкритою термодинамічною системою,яка обмінюється з зовнішнім середовищем речовинами та енергією. Джерелами енергії в організмі є поживні речовини - білки , жири, вуглеводи, якi гідролізуються у травному каналі до амінокислот, моносахаридів, жирних кислот та гліцерину. Останні всмоктуються у внутрішнє середовище організму i транспортуються до клітин, де беруть участь у метаболізмі в присутності кисню, який надходить під час дихання. Близько 80 % спожитого мітохондріями кисню використовується для синтезу АТФ. У процесах окиснення субстратів утворюються високоенергетичні фосфатні сполуки: аденозинтрифосфат (АТФ), креатинфосфат (КФ), аденозинмонофосфат (АМФ) та інші. Беручи до уваги, що на утворення АТФ йде 8 000кал/моль, а молекула глюкози містить 673 000 кал/моль загальної енергії, на утворення АТФ з глюкози витрачається: 38-8 000/ 673 000\*100, що становить 5 % загальної енергії. Решта eнepгiї виділяється у вигляді первинного тепла, яке розсіюється в організмі. Енергія високоенергетичних сполук використовується для здійснення фізіологічних функцій організмів тому числі близько 27 % АТФ - для синтезу білків, 24% - на роботу Nа+-К+-АТФ-азних мембранних наcociв для підтримання іонної асиметрії; 9 % - для глюконеогенезу; 6 % - для роботи Са2+-АТФ-аз, 3 % - на синтез сечовини; решта - на скорочення м'язів, секрецію та iншi фізіологічні функції. У процесі здійснення функцій утворюється вторинне тепло. Таким чином, yci види енергії в opгaнiзмi часто не перетворюються на тепло, що може бути виміряно методами калориметрії.

2.4 Терморегуляція і температурний гомеостаз

дихання затримка метаболізм терморегуляція

Процеси обміну речовин, пов’язані з виробленням тепла. Відповідно до законів термодинаміки продукція тепла є побічним продуктом. Однак для цілої групи організмів,у тому числі i людини, тепло має велике фізіологічне значення. Воно потрібне для нормального пepe6iгy метаболічних (енергетичних, пластичних) та функціональних (активність ферментів, виділення coкiв, робота мембранних каналів) процесів. Тепло в організмi відображає температура його тіла . Сталість її має назву ізотермія. Людина i частина тварин,температура т т а яких не залежить від температури оточуючого середовища, називаються гомойотермними (теплокровними). Організми (безхребетні та нижчі хребетні) з несталою температурою тіла, яка залежить 5 лежить від зовнішнього середовища, отримали назву пойюлотермні (холоднокровні). За іншою класифкацією, організми, що отримують теплоту iз зовнішнього, називають екзотермними; тварин, що продукують теплоту у своєму організмі, - ендотермними. Проте вci живі організми в процесах 6ioxiмiчниx реакцій під час руху виробляють якусь кількість теплоти, тобто ендотермними.Qs вимірюється за допомогою механокардіографіі або іншим методом.

Сталість температури т та у гомойотермних організмів досягається завдяки центру терморегуляції гіпоталамуса, який підтримує баланс між теплопродукцією i тепловіддачею при різних станах організму i piзних температур навколишнього середовища. Будь-яка нервова регуляція потребує участі декількох складових регуляторної системи: збудника, чутливої рецепторної ланки, провідного ланцюга, центральної аналітичної частини та еферентного виконавчого апарату.

■ Подразник - зміна температури зовнішнього середовища,як у бік зниження, так i підвищення.

■ Терморецептори - це закінчення тонких чутливих волокон типу С i Ас, а також спеціальні клітини,що змінюють свою активність відповідно до зміни температури. Розрізняють холодові i теплові рецептори. Перші (їх у 10 раз більше) підвищують частоту імпульсації на охолодження i зменшують - на нагрівання; другі, навпаки, збільшують частоту імпульсації при нагріванні i зменшують - при охолодженні локалізацією терморецептори поділяють на периферичні та центральні. Периферичні розташовані у шкірі та поверхневих скелетних м'язах. Рецептори шкіри в основному подразнюються значним i тривалим охолодженням i в меншій мipi - нагріванням. При незначному охолодженні - розвиваються мicцеві судинорухові реакції, спроможні відновити сталу температуру. Терморецептори внутрішніх органів(спинний мозок, органи черевної порожнини, великi вени трудної клітки i живота) сприймають зменшення температури тіла, особливо при її зниженні, i попереджують розвиток гіпотермії. Найбільша частота імпульсації в холодових рецепторах- при температурї 20-34 С, а в теплових периферичних рецепторах 38 °С i вище. Центральні терморецептори - нейрони, що розміщені в гіпоталамусі i деяких інших структурах мозку (кора, лімбічна система).

■ Провідна система. Одна частина провідників проходить у спинномозково-таламічному тракті i досягає ядер переднього гіпоталамуса, а після переключення в ньому спрямовується в соматосенсорну зону кори головного мозку. Ця частина температурного аналізатора забезпечує виникнення відчуття “холодно”,“жарко”, “тепло”, “комфорт”. Друга частина провідників ще по спинномозково-ретикулярному шляху в ретикулярну формацію i після переключення - в таламус i кору.

■ Центр терморегуляції міститься у гіпоталамуса. Biн розрізняє зміни температури в межах 0,011 °С. Інформація від центральних рецепторів (гiпoталамуса), серед яких переважають теплові (температурний діапазон: 37-37,5 °С), та периферичних - теплових і холодових, серед яких переважають холодові,надходить до центру терморегуляції, а саме до переднього гіпоталамуса - передзорове поле, який пopівнює температуру тіла з заданою температурною точкою (set poiпt).Якщо температура тіла нижча за задану температурну точку (set poiпt), активується задній гіпоталамус, щопризводить до збтільшення теплопродукції (точна термо-регуляція). Виникае активація скоротливого моторногоядра i збтьшення теплопродукцп завдяки скороченнюм’язів - скоротливому термогенезу, до якого відносяться:

■ терморегуляційний тонус - підвищення тонусу скелетних м’язів шиї, тулуба та юнщвок збільшує тепло-продукцію на 50-і00 %;

■ дрижання, яке виникає на тлі терморегуляційного тонусу i підвищує теплопродукцію у 3-4 рази; воно починається з м’язів шиї, обличчя, що має підвищити температуру кpoвi, яка тече до головного мозку;

■ довільні скорочення м’язів, що виникають завдяки діяльності кори головного мозку, яка отримує інформацію від терморецепторів про те, що перших двохетапів недостатньо для збільшення теплопродукцію. Завдяки довільним скороченням м’язів теплопродукція може збільшитись у 10-20 paзiв. При тривалості низької температури навколишнього середовища має місце додаткове збільшення теплопродукції завдяки механізмам нескоротливого термогенезу. Я збільшення секреції катехоламінів, які призводять до збільшення теплопродукції внутрішніми органами(печінкою, нирками та іншими);

■ зростання секреції тиреоїдних гормоів (у дорослихлюдей на холоді є сумівним);

■ окиснення бурого жиру під впливом катехоламінів, що призводить до значного збільшення теплопродукції

Заключна частина

Зв`язок теорії з практикою

Дихальні шляхи виконують дуже важливу функцію - кондиціювання повітря. Завдяки цьому в легені надходить повітря тільки певних параметрів. В дихальних шляхах повітря:

зігрівається;

зволожується, тому повітря в легенях насичене водяними парами на 100%, незалежно від вологості атмосферного повітря;

очищується, завдяки наявності війчастого епітелію та бокалоподібних клітин, які секретують слиз (рух війок забезпечує проходження слизу і осівших на поверхні дихальних шляхів чужорідних частинок, мікроорганізмів в напрямку гортані та глотки, де вони проковтуються або відхаркуються), частина осівших на поверхні дихальних шляхів мікроорганізмів і частинок знешкоджуються макрофагами.

Окрім того, повітроносні шляхи мають велику кількість рецепторів (є рефлексогенною зоною), що забезпечує їх участь в здійсненні захисних дихальних рефлексів.

Під час адаптації до високої навколишньої температури віддача тепла збільшується, завдяки розширенню судин шкіри та посилення потовиділення. Вироблення тепла в організми в умовах адаптації до високої температури визначається не дією регуляторних механізмів, а кількістю енергії, яка необхідна для підтримання життєдіяльності організму (ОО) та виконання ним роботи (РО).

Необхідно пам’ятати, що значну роль в процесах адаптації до зміни зовнішньої температури відіграють реакції поведінки (цілеспрямованої дії), які полягають в:

зміні характеру одягу Щ вплив на теплоізоляцію організму та процеси віддачі тепла;

зміни швидкості руху повітря в приміщені (гвинтелятори, протяги) Щ зміна процесів віддачі тепла шляхом конвекцї та випаровування;

зміна інтенсивності довільної рухової активності.

Література

Філімонов В.І. «Фізіологія людини»., - К.: ВСВ „Медиційна”, 2010. - 776 с., ІЛ
[Http://bookre.org/readeт?file=1338589]

Шевчук В.Г, «Фізіологія» : К.: Книга плюс: 2012, с: 448 с.: іл.
[http://www.ex.ua/76525035]