**Лекція 5.**

**ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІВ ДИХАННЯ У ДІТЕЙ**

***Мета****: ознайомити студентів з розвитком органів дихання в ембріональний період розвитку, розглянути анатомо-фізіологічні а морфологічні особливості органів дихання*

**ПЛАН**

1. Ембріогенез органів дихання.

2. Вікові   особливості   газообміну.

3. Анатомо-фізіологічні особливості органів дихання.

4. Морфологічні особливості органів дихання.

1. **Ембріогенез органів дихання.**

З третього  тижня ембріонального розвитку починається формування органів дихання і продовжується протягом тривалого часу після народження дитини. На 3-му тижні ембріогенезу у шийному відділі ентодермальної трубки з'являється випинання, яке швидко росте. На 4-му тижні воно ділиться на праву і ліву частини - майбутні праву і ліву легені.  У свою чергу кожна з них деревоподібно гілкується.  Гладком'язові волокна і хрящі бронхів формуються з мезодермальної мезенхіми. Формування хрящового каркасу трахеї і бронхів починається з 10-го тижня розвитку плоду.

   Каналікулярна фаза (реканалізації) триває протягом  16 - 26 тижнів. У цей час відбувається  утворенням просвіту в бронхах, продовжується  майбутніх респіраторних відділів легені.

  Завершальна  фаза (альвеолярна) - період утворення альвеол - починається з 24-го тижня.  До моменту  народження дитини вона не закінчується і утворення альвеол продовжується і в постнатальному періоді.

  Органи дихання у дітей мають відносно менші розміри і відрізняються незавершеністю анатомо-гістологічного розвитку. Ніс дитини раннього віку відносно малий, носові ходи вузькі, нижній носовий хід відсутній. Слизова оболонка носа ніжна, відносно суха, багата кровоносними судинами. Унаслідок вузькості носових ходів і рясного кровопостачання їх слизистої оболонки навіть незначне запалення викликає у маленьких дітей утруднення дихання через ніс. Дихання ж через рот у дітей першого півріччя життя неможливе, оскільки великий язик відтісняє надгортанник назад. Особливо вузьким у дітей раннього віку є вихід з носа- хоани, що часто є причиною тривалого порушення у них носового дихання.

1. **Вікові   особливості   газообміну**

Газообмін плода відбувається через плаценту. Материнська кров з маткових артерій надходить у міжворсинчасті лакуни. У свою чергу, кров плода, що підходить до плаценти пупковими артеріями, досягає міжворсинчастого простору, де широко розгалужуються капілярні петлі. Товщина бар'єра, що відокремлює кров матері від крові плода, становить близько 3,5 мкм.

***Перший вдих.*** Дихальні рухи незначної амплітуди спостерігаються ще у внутрішньоутробному періоді. Під час пологів плацентарний газообмін порушується, що призводить до виникнення гіпоксії і гіперкапнії. Одночасно різко підвищується чутливість хеморецепторів, що шляхом сумарного впливу гіпоксії і гіперкапнії забезпечує посилення дихальних рухів. Легені плода заповнені приблизно на 40 % ЗЄЛ рідиною, яка секретується альвеолярними клітинами. Під час проходження через родові шляхи частина рідини вичавлюється. Рідина, що лишилася в дихальних шляхах, утруднює здійснення перших вдихів, оскільки при цьому треба перебороти значної сили поверхневий натяг.

Вирішальним моментом є перев'язування пуповини в той час, коли починає підвищуватись напруга СО2 в крові новонародженого. Коли РСО2 досягає критичної величини, через центральні хеморецептори збуджуються інспіраторні нейрони і відбувається перший вдих. Під час вдиху внутрішньоплевральний тиск новонародженого може знижуватись на 30мм рт. ст. Спочатку легені новонародженого розправлені нерівномірно. Проте поступове всмоктування рідини, що залишилася, і біосинтез сурфактанту сприяють стабілізації альвеол. Вентиляція легенів стає рівномірною лише через кілька діб.

1. **Анатомо-фізіологічні особливості органів дихання.**

До органів дихальної системи належать  наступні структури:

·        Ніс;

·        Додаткові  пазухи;

·        Глотка;

·        Гортань;

·        Бронхіальне дерево;

·        Легені.

Основне призначення дихальної системи:

·        Постачання організму киснем;

·        Виділення з організму вуглекислоти;

·        Розподіл повітря для обміну газів.

         Повітря проникає в організм наступним шляхом: через ніс, глотку, трахею, бронхи і легені. Обмін газів проходить в альвеолах. Циркуляторна система забезпечує розподіл кисню всім клітинам організму.

         Органи дихання у дітей різного віку мають свої структурні, функціональні та фізіологічні особливості, які впливають на перебіг захворювань бронхолегеневої системи. Знання цих особливостей дозволяє забезпечити оптимальні умови розвитку дихальної системи, а в умовах патології організувати раціональний догляд і лікування, розробити ефективні методи профілактики.

1. **Морфологічні особливості органів дихання.**

*Особливості  верхніх дихльних  шляхів*

**Особливості носа у дітей**

·        Недорозвиток лицевої частини черепа обумовлює відносно малі розміри носа.

·         Носові проходи вузькі; у дітей грудного віку нижній носовий хід відсутній; завершення формування нижнього носового ходу припадає на 4-й рік життя.

·        З розширенням носових ходів інтенсивно розвиваються хоанивнутрішні отвори [носа](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D1%81), що сполучають [носову порожнину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0) з [глоткою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0)

·        Слизова оболонка носа тонка, ніжна, має густу сітку кровоносних судин. Багата васкуляризація(**це** процес формування і розростання нових судин, по яких тече кров) та вузький просвіт носових ходів сприяють швидкому розвитку набряку слизової оболонки і відповідно звуження просвіту носових ходів. Завдяки цьому у дітей грудного віку навіть при звичайному риніті спостерігається утруднене носове дихання, яке перешкоджає смоктанню грудей, може спричинити розвиток дихальної недостатності.

·        Підслизовий шар містить мало кавернозної тканини, тому у дітей раннього віку рідко бувають носові кровотечі.  Кавернозна  тканина добре розвивається до 8-9 років. Цим пояснюється відносна рідкість кровотеч з носа у дітей 1-го року життя. Збільшення маси кавернозної тканини спостерігається та більш часта поява їх  у 8-9 років життя та у період статевого дозрівання.

·        Широка носослізна протока з недорозвиненими клапанами сприяє переходу запалення з носа на слизисту оболонку очей.

·         Проходячи через ніс, атмосферне повітря зігрівається, зволожується і очищається. У порожнину носа виділяється 0,5-1 л слизу в добу. Кожні 10 хв через носоглотку проходить новий шар слизу, який містить бактерицидні речовини (лізоцим, комплемент і ін.), секреторний імуноглобулін А.

·        Додаткові пазухи носа у дітей раннього віку розвинені недостатньо:

  - Верхньощелепна (гайморова) пазуха розвивається на 3-му, а решітчаста (етмоїдальна) на 6-му місяцях внутрішньоутробного періоду, але у новонароджених  вони мають дуже малі розміри і недостатньо сформовані; при рентгенологічному дослідженні ці пазухи можна виявити у дітей з 3-місячного віку. Завершення формування гайморової та решітчастої пазух наступає у віці 15-20 років.

  - Лобна (фронтальна) і клиноподібна пазухи у дітей раннього віку відсутні. До 2 років з'являється лобова пазуха. Їх розвиток найбільш інтенсивно проходить у 7-ми річному віці і завершується до 15-20 років.

**Особливості  глотки:**

·        У дітей раннього віку відносно коротка і вузька глотка і має більш вертикальний напрям, ніж у дорослих. Слухова труба, яка з’єднує носову частину глотки з барабанною перетинкою, коротка, широка і пряма.

***Клінічне значення***

Це сприяє легкому занесенню інфекції з носової частини глотки до порожнини середнього вуха і частому розвитку отитів у дітей при захворюваннях верхніх дхальних шляхів.

· . Глоткові мигдалини стають видимими лише до кінця 1 -го року життя.. До 4-10 років мигдалини вже розвинені добре, і може легко виникати їх гіпертрофія. У пубертатному періоді мигдалини починають зазнавати зворотний розвиток.

***Клінічне значення***

Ангіни у дітей до 1 року практично не зустрічаються. Мигдалини є своєрідним фільтром для мікробів, але при частих запальних процесах в них може формуватися осередок хронічної інфекції, що сприяє розвитку  загальної інтоксикації і сенсибілізації організму.

·       Розростання аденоїдів (носоглоткової мигдалини) найбільш виражене у дітей з аномаліями конституції, зокрема з лімфатико-гіпопластичним діатезом.

***Клінічне значення****:* у дитячому віці найбільш часто спостерігається гіпертрофія глоткового мигдалика, який може перекривати задні носові отвори (хоани), що затрудняє носове дихання. При значному збільшенні аденоїдів - 1,5-2-му ступені - їх видаляють, оскільки у дітей порушується носове дихання (діти дихають відкритим ротом - повітря не очищається і не зігрівається носом, і тому вони часто хворіють на простудні захворювання), змінюється форма особи (аденоїдна особа: широке перенісся, носовий тембр голосу, постійно відкритий рот, храп під час сну та ін).  Діти стають розсіяними (дихання ротом відволікає увага), погіршується їх успішність. При диханні ротом аденоїди сприяють формуванню неправильного прикусу.

**Особливості гортані:**

·        Лійкоподібна форма;

·        Вузький просвіт;

·        Ніжні та податливі хрящі;

·        Відносно коротка;

·        Слизова оболонка тонка, ніжна, багата на кровоносні судини;

·        Голосова щілина у дітей до 6-7 річного віку вузька;

·        Голосові зв’язки короткі.

Голосова щілина у дітей вузька. Голосові зв'язки у дітей раннього віку коротші, ніж у старших, тому у них високий голос. З 12 років голосові зв'язки у хлопчиків стають довшими, ніж у дівчаток. Велике значення має також підвищена нервово-м'язова збудливість маленької дитини. Осиплість голосу, що відзначається часто у маленьких дітей після крику, частіше залежить не від запальних явищ, а від слабкості м'язів голосових зв'язок, що легко стомлюють.

***Особливості нижніх дихальних шляхів.***

**Особливості трахеї:**

·        Вузький просвіт;

·        Лійкоподібна форма;

·        Ніжна слизова оболонка;

·        Слабкий розвиток слизистих залоз.

·Верхній кінець трахеї у новонароджених дітей розташований на рівні IV шийного хребця і з віком поступово опускається до рівня VII шийного хребця (як у дорослих);

·        У новонароджених дітей трахея складається з 12-20 хрящових півкілець, кількість яких є сталою на протязі життя;

·        Хрящові півкільця м’які та податливі;

·        В хрящових півкільцях недостатньо розвинені еластичні волокна;

·        Перетинчаста частина у дітей раннього віку досить значна і становить 1/3 від її параметра; у дітей старшого віку – 1/5.

 **Особливості бронхів у дітей:**

·        До моменту народження у дітей бронхіальне дерево сформоване і в процесі кількість розгалужень не змінюється;

·         у новонароджених знаходиться вище, ніж у дорослих (на рівні ІІІ грудного хребця у порівнянні з V грудним хребцем);

·        Правий бронх безпосереднім є продовженням трахеї і проходить майже вертикально.

***Клінічне значення*:**

         У 90 % випадків інородні тіла, які потрапляють у дихальні шляхи дитини, попадають саме у правий бронх.

·        Лівий бронх відходить під кутом 90 0;

·        Хрящі бронхів дуже еластичні, м’які, пружні, легко зміщуються;

·        У стінці бронхів новонароджених і дітей перших місяців життя переважає внутрішній шар;

·        У слизовій оболонці бронхів недостатньо розвинуті слизові залози (клінічне значення – відносна сухість, недостатнє зволоження повітря, що проходить через бронхи);

·        М’язова та еластична тканина бронхів розвинена слабо;

·        Слабкий розвиток м’язів і знижена рухливість миготливого епітелію.

·       ***Особливості легень у дітей:***

 5. Легені — права і ліва, розташовані у грудній порожнині. Легеня має три поверхні: реберну, присередню  і діафрагмальну. На присередній розміщені ворота легень — місце, через яке бронх і легенева артерія проникають у легеню, а дві легеневі вени виходять з неї.

           Кожна легеня щілинами поділяється на частки. У правій легені три частки: верхня, середня і нижня. У лівій — дві частки: верхня і нижня. Частка легені складається із сегментів. Права легеня має 10-11 бронхолегеневих сегментів, ліва - 9-10 сегментів. Бронхолегеневі сегменти утворені легеневими часточками, в одному сегментів приблизно їх 80, у кожній легеневій часточці є 16-18 ацинусів — структурно-функціональних одиниць легені.



           Система розгалуження однієї кінцевої бронхіоли на дихальні бронхіоли: альвеолярнї ходи та альвеолярні мішечки з альвеолами становить структурну і функціональну одиницю легені — ацинус.



           6. Плевра — сполучнотканинна пластинка, покрита мезотелієм. Утворює два листки: вісцеральний (легеневий) та паріетальний (пристінковий). Вісцеральний листок тісно приростає до легені, заходить у вирізки між частками легені. Через корінь легені плевра переходить на стінки грудної порожнини, утворюючи навколо легені замкнутий мішок парієнтальної плеври (правий і лівий). Між паріетальною і вісцеральною плеврою є щілина — плевральна порожнина, яка містить невелику кількість рідини для зменшення тертя між двома листками плеври під час дихальних рухів.  Простори, в які між плевральними листками не заходять легені, називаються синусами.

 *Функціональні особливості органів дихання*

    1. У новонароджених і дітей грудного віку дихання часте і поверхневе:

    2. Частота дихання тим більша, чим молодша дитина (таким шляхом організм компенсує малий об’єм вдихувального повітря і забезпечення киснем);

   3. Глибина дихання та об’єм даного дихального акту у дитини значно менші, ніж у дорослого.  Це пояснюється невеликою масою легенів і особливостями будови грудної клітки.

  Грудна клітка у дітей 1-го року життя як би знаходиться в стані вдиху у зв'язку з тим, що передньозадній її розмір приблизно рівний бічному, ребра від хребта відходять майже під прямим кутом. Це обумовлює діафрагмальниий характер дихання в цьому віці. Переповнений шлунок, здуття кишківника обмежують рухливість грудної клітки. З віком вона з інспіраторного положення поступово переходить в нормальне, що є передумовою для розвитку грудного типу дихання. І з 6-7 років у дівчаток починає переважати грудний тип дихання, а у хлопчиків – черевний тип дихання

  4.  Частота дихання за хвилину у дітей залежить від віку:

·        у новонародженого – 40-60

·        в 6 міс. – 35-40

·        в 1 рік – 30-35

·        в 5 років – 25

·        в 10 років – 20

·        понад 10 років – 18-16.

  5.  У новонароджених та дітей грудного віку дихання неритмічне;

  6. У новонароджених, особливо недоношених дітей, спостерігаються короткочасні  апное (зупинка дихання, що триває 5-10 сек.) та нестійкість ритму дихання. Це обумовлено незавершеною диференціацією дихального центру та гіпоксією

  7. При народженні об’єм дихання незначний, він складає 15-20 мл, в цей період організм забезпечується киснем за рахунок збільшення частоти дихальних рухів, з віком дихальний об’єм зростає, в 1 рік – 60-80 мл, в 5 років – 150 мл, в 12 років – 200-250 мл; хвилинний об’єм дихання у новонародженого становить 600-700 мл, з віком поступово зростає і у дорослого дорівнює 6-9 л.

   8. У дітей грудного віку інтенсивніший газообмін із-за багатої васкуляризації легенів і високої дифузійної здатності.

**Література**

**а) Основні:**

1.   Основи клінічної діагностики в педіатрії. - Київ: Супрамед, 1998. - С. 179-186.

2.   Детские болезни. / Л.А. Исаева, Л.А. Баженова, В.И. Карташова и др. Под ред. Л.А. Исаевой. – Москва : Медицина, 1986. - С. 62-64.

3.Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней / А.В. Мазурин, Л.М. Воронцов - Москва: Медицина, 1986. - С.136-147.

4.Медицина дитинства. / Акопян Г.Р., Антипкін Ю.Г., Берзінь В.І. та ін. За ред. П.С. Мощича; Навч. посібник: У 4-х т. – Київ : Здоров’я 1994. Т.1. - С. 217-221.

 5. Анатомія, фізіологія та патологія органів слуху і мовлення : навч. посібник для студ. ф-ту дошк. та корекц. освіти / уклад. Н. П. Голуб. – Умань : Візаві, 2015. – 116 с.

**б) Додаткові:**

1.   Еренков В.А. Клиническое исследование ребенка. - Киев: Здоров’я, 1984. - С. 223-269.

2.   Загальний догляд за дітьми: Навч. посібник / Л.С. Калиновська, В.Й. Горохівський, А.Х. Жагліна та ін. - Київ: Вища школа, 1993.- С. 71-74.