

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра пропедевтики педіатрії №1



**Анатомо-фізіологічні особливості, методика дослідження і
семіотика захворювань органів дихання у дітей**

***МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для студентів III курсу медичного факультету***

Рекомендовано вченою радою ХНМУ
(Протокол №5 від 23.05.2019 р)

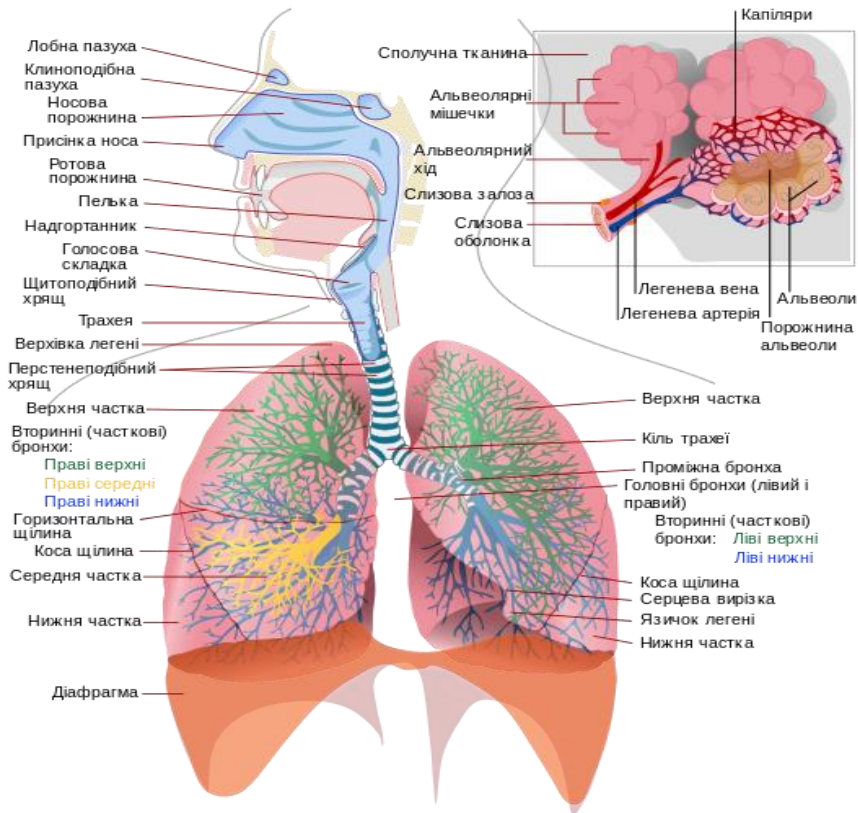
Харків
2019

Анатомо-фізіологічні особливості, методика дослідження та семіотика захворювань органів дихання у дітей. Методичні вказівки для підготовки до практичних занять для студентів 3 курсу медичних факультетів / упор. Т.В. Фролова, О.В. Атаманова, О.В. Кононенко, Н.Ф. Стенкова. – Харків : ХНМУ, 2019. - 43 с.

Упорядники: Т.В. Фролова,
О.В. Атаманова,
О.В. Кононенко,
Н.Ф. Стенкова.

АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Дихальна система (apparatus respiratorius) являє собою систему спеціалізованих органів, що забезпечують газообмін між організмом і навколишнім середовищем (зовнішнє дихання). Розрізняють верхні дихальні шляхи (ніс, глотка, гортань, верхня частина трахеї) і нижні дихальні шляхи (трахея, бронхи і легені), межа між ними проходить по 5-6 кільцю трахеї (мал. 1).



Мал. 1. Дихальна система

Основною структурно – функціональною одиницею легкого, яка формує альвеолярне дерево легких, є ацинус – розгалуження термінальної бронхіоли на респіраторні бронхіоли, альвеолярні ходи, що переходять в альвеолярні мішечки. В альвеолах відбувається обмін газів, а циркуляторная система розподіляє

кисень клітинам усього організму. До допоміжних структур, які беруть участь в акті дихання, відносяться грудна клітка і дихальна мускулатура (табл.1).

Таблиця 1.

Анатомо – функціональні особливості дихальної системи

| Відділи дихальної системи | Основні структури | Функції в організмі |
|---|--|--|
| Повітроносні шляхи: 1) верхні дихальні шляхи | Ніс з навколоносовими пазухами, глотка (носо-і ротоглотки), гортань, верхня частина трахеї (до 5-6 кільця) | Проведення, фільтрація, зігрівання, зволоження повітря; орган нюху |
| 2) нижні дихальні шляхи | Трахея, бронхи, легені | Проведення повітря до легенів, забезпечення зовнішнього і легеневого дихання |
| Плевра і плевральні порожнини | Плевра і плевральні листки, що утворюють порожнини з плевральною рідиною | Зміна внутрішньолегеневого тиску, участь у вентиляції легенів |
| Грудна клітка і дихальні м'язи | Грудна клітина: ребра, грудина; діафрагма, міжреберні м'язи | Забезпечує вентиляцію легенів (вдих і видих) |

До моменту народження система дихання ще недостатньо сформована, її розвиток і диференціювання тривають аж до юнацького віку.

Ніс і носоглоточное простір. Носові структури сприяють

зігріванню, механічному очищенню повітря віями, руйнуванню мікроорганізмів. У дітей раннього віку носові ходи вузькі, нижній носовий хід формується до 4 років, раковини товсті. Слизова оболонка ніжна, багато васкуляризована, тому навіть невеликий набряк її при розвитку риніту утруднює дихання через ніс і смоктання материнських грудей.

Внаслідок недорозвиненості кавернозної (печеристої) тканини в підслизовій оболонці носові кровотечі у маленьких дітей - рідкість. Печериста тканина розвивається до 8-9 років, і з цього віку легко виникають кровотечі з носа, чому сприяє ніжна і рясно забезпечена судинами слизова оболонка.

Вікові особливості **6-ти додаткових пазух носа:**

- **2 фронтальні (лобні)** у новонародженого відсутні, їхній поступовий розвиток закінчується до 20 років;
- **2 гайморові (верхньощелепні)** рентгенологічно виявляються у 3-х місячної дитини, розвиваються до 7 років;
- **1 етмоїдальна (решітчаста)**, ознаки якої теж з'являються тільки з 3-місячного віку, дозріває до 12 років;
- **1 сфеноїдальна (клиноподібна)** з'являється на 6 році життя, розвивається до 15 років.

Ці особливості визначають рідкість синуситів у дітей раннього віку.

Глотка являє собою порожнистий м'язовий орган, який є частиною дихальних шляхів і травної трубки. В її порожнину відкривається 7 отворів: 2 хоани та 2 євстахієві труби (носоглотка), зів (ротоглотки), вхід в гортань і стравохід (гортаноглотка). Основні функції глотки: участь в акті дихання, голосо- і мовотворення, прийомі їжі (ковтання і смоктання) і захисний механізм при диханні і прийомі їжі.

Глотка у новонародженого порівняно вузька. Велике значення має розташоване в глотці лімфоїдне кільце Вольдейера-Пирогова, до складу якого входить 6 мигдаликів:

- 2 піднебінні (між передньою і задньою піднебінними дужками);
- 2 трубні (біля євстахієвих труб);
- 1 горлова (у верхній частині носоглотки);
- 1 язична (в ділянці язика)

У новонародженого піднебінні мигдалики розташовані так, що при огляді їх не видно. Поступово збільшуючись, до кінця 1-року життя мигдалики виходять за межі дужок, однак крипти в них розвинені слабо, в зв'язку з чим ангіни у дітей раннього віку спостерігаються рідко.

Гортань у дітей має воронкоподібну форму, відносно вузька, її хрящі ніжні і податливі. Голосові зв'язки коротше, ніж у дорослих, що визначає високий тембр дитячого голосу. До 3 років форма гортані однакова у хлопчиків і дівчаток. Після 3 років у хлопчиків кут з'єднання пластинок щитовидного хряща стає гостріше, ніж у дівчаток; до 10-12 років голосові зв'язки значно подовжуються і голос у них стає нижче. Слизова оболонка багато васкуляризована, що визначає схильність до набряку; в зв'язку з цим у дітей перших 2-3 років життя часто виникає стеноз гортані (стенозуючий ларингіт, круп).

Грудна клітка новонародженого опукла, сагітальний (передньо-задній) розмір майже дорівнює поперечному. Загальна форма грудної клітини новонародженого *бочкоподібна* або *циліндрична*. Поступово передньо-задній розмір її зменшується. Внутрішня поверхня грудної клітини покрита парієтальної плеврою, яка щільно прилягає до ребер і передньої поверхні діафрагми, а потім переходить на середостіння. Кожне легке укладено в окремих вісцеральний плевральний мішок. У нормі парієтальна і вісцеральна плеври розділені невеликою кількістю рідини, достатньою для безболісних ковзаючих рухів під час збільшення і спадання легень. При патологічних станах ця порожнина може містити газ (пневмоторакс) або рідину (плевральний випіт), кров (гемоторакс) або гній (піоторакс, емпієма).

У дітей у порівнянні з дорослими ребра з'єднані з хребтом в більш горизонтальному положенні (майже під прямим кутом). Епігастральний кут тупий. Грудна клітина новонародженого постійно перебуває ніби в стані вдиху, що в поєднанні зі слабкістю дихальної мускулатури пояснює малі екскурсії грудної клітини і поверхневий характер дихання. Дихання у дітей в основному *діафрагмально – абдомінальне*.

Розтяжність легеневої тканини зменшується з віком у зв'язку з

розвитком еластичних структур, тому вентиляція стає більш ефективною. Розтяжність - це здатність грудної стінки і легких розширюватися при збільшенні обсягу повітря. Розтяжність визначають два головні чинники: альвеолярне поверхневий натяг, яке залежить головним чином від сурфактанта, і еластичність, тобто тенденція легень повернутися до первісного стану після вдиху.

Трахея складається з 14-20 хрящових півкілець, з'єднаних ззаду у дітей фіброзною перетинкою (замість еластичної пластини у дорослих). М'якість хрящів трахеї, слабкий розвиток еластичної тканини і велика рухливість можуть призводити до її щелеподібному спаданню і виникненню гучного дихання (*стридор*).

Бронхіальне дерево до народження вже сформовано. Основу бронхів також складають хрящові півкільця, з'єднані фіброзною перетинкою. Трахея розділяється на правий і лівий головні бронхи. Правий головний бронх є ніби продовженням трахеї, тому при аспірації стороннє тіло частіше потрапляє в цей бронх.

Слизова оболонка малих бронхів і бронхіол ніжна, багата кровоносними судинами, покрита тонким шаром слизу, вистелена циліндричним багаторядним епітелієм. Слизова оболонка великих бронхів вистелена війчастим епітелієм, що забезпечує евакуацію слизу, частинок пилу і бактерій, що потрапили в легені з повітрям. У новонароджених дихальні шляхи містять дуже мало гладкої мускулатури, але у дітей 4-5 місяців м'язова тканина вже досить розвинена. Через недорозвиненість м'язової і еластичної тканин у дітей раннього віку явища спазму бронхів менш виражені, а бронхіальна обструкція пов'язана в основному з набряком слизової оболонки і продукцією в'язкого секрету.

Легені у дітей, як і у дорослих, мають сегментарну будову. Через численні альвеолярні структури відбувається обмін газів між повітрям і кровотоком. Число альвеол швидко збільшується з віком за рахунок їх формування з саккулосів («мішечків»), що значно розширює дихальну поверхню. Легені у дітей перших 2 років життя багаті сполучною тканиною, рясно кровопостачаються, еластична тканина розвинена слабо, внаслідок чого вони менш повітряні і більш повнокровні, ніж у дорослих. Ці

фактори призводять до обструкції і розвитку ателектазів. Легкість розвитку ателектазів обумовлена також недостатньою кількістю сурфактанту, що може бути однією з причин відсутності розправлення легень у недоношених дітей.

Сурфактант, що покриває внутрішню поверхню альвеол, є поверхнево-активною речовиною, що синтезується альвеоцитами II типу. Сурфактант починає синтезуватися в кінці внутрішньоутробного розвитку; в його синтезі беруть участь метил- і фосфохолінтрансфераза. Метилтрансфераза починає утворюватися з 22 - 24 тижнів внутрішньоутробного розвитку, її активність прогресивно збільшується до народження. Фосфохолінтрансфераза зазвичай дозріває лише до 35 тижня гестації.

Основні функції сурфактанта:

- антиателектатичний фактор: сурфактант, володіючи низьким поверхневим натягом, перешкоджає спаданню і злипанню стінок альвеол (ателектазу);
- перешкоджає перерозтягненню і розриву альвеол при глибокому вдиху (емфізема);
- прискорює дифузію кисню;
- регулює обмін води між кров'ю і альвеолярним повітрям;
- має виражену антиоксидантну дію;
- бере участь в імунних реакціях;
- знешкоджує мікроорганізми;
- виводить мінерали і бактеріальні частки з альвеол.

Недолік системи сурфактанту лежить в основі респіраторного дистрес – синдрому, який частіше спостерігається у недоношених дітей. Дистрес – синдром клінічно проявляється тяжкою дихальною недостатністю.

Права легеня має три частки: верхню, середню і нижню; ліва легеня – дві частки – верхню і нижню. Середній частці правої легені відповідає язичкова частка в лівій легені. Спереду зліва розташована верхня частка, праворуч – верхня і середня (межа між ними проходить по IV ребру). Збоку праворуч визначаються всі 3 частки, зліва – 2 частки. Ззаду по обидва боки розташовані верхня і нижня частки, межа між якими проходить по лінії, проведеної по spina scapula до її перетину з хребтом, або по лінії, що починається

від III грудного хребця до місця перетину її з задньою пахвовою лінією і IV ребром (табл. 2).

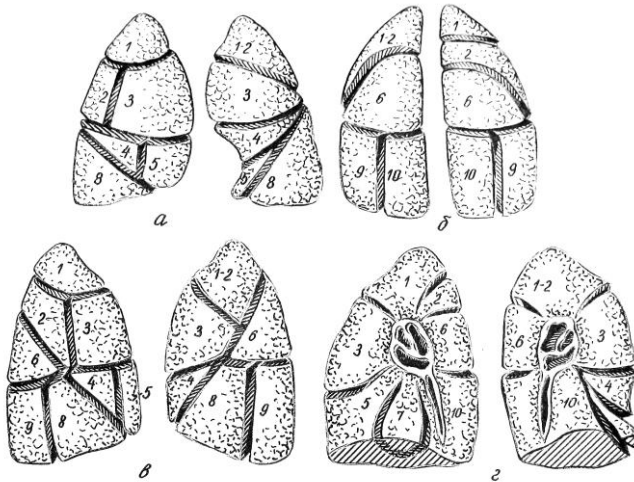
Межі часток легені

Таблиця 2.

| Межі спереду | Межі ззаду |
|--|---|
| Права легеня: над IV ребром- верхня частка під IV ребром- середня частка | Права й ліва легені: над spina scapula- верхня частка під spina scapula- нижня частка |
| Ліва легеня: верхня частка | |

У правій легені розрізняють 10 сегментів, в лівій – 9 (мал.2).

Сегментарна будова легень нерідко обумовлює особливості локалізації легневих уражень і враховується при оперативних втручаннях на легенях. Кожен сегмент має самостійну вентиляцію, кінцеву артерію і відмежований від інших сегментів межсегментарними перегородками з еластичної сполучної тканини.



Мал. 2 Сегментарна будова легень (схема):

а - вигляд спереду; б - вигляд ззаду; в - вид збоку; г - вид з медіастинальної поверхні. Сегменти верхньої частки: 1 - верхівковий; 2 - задній (спинний); 3 - передній (грудний). Сегменти середньої частки справа: 4 - зовнішній; 5 - внутрішній

(передній); зліва: 4 - верхньоязичковий; 5 - нижньоязичковий. Сегменти нижньої частки: 6 - верхній (спинний); 7 - нижньовнутрішній, серцевий (медіальний); 8 - нижньопередній; 9 - нижньогрудний; 10 - нижньозадній.

Середостіння у дітей відносно більше, ніж у дорослих. У верхній частині воно містить трахею, великі бронхи, артерії, вени, нерви (блукаючий нерв - вагус, симпатичний, поворотний нерви і ін.), виличкову залозу (тимус) і лімфатичні вузли. У нижній його частині знаходяться серце, судини і нерви.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Запаси кисню в організмі дуже обмежені, їх вистачає на 5-6 хвилин. Забезпечення організму киснем здійснюється в процесі дихання.

Зовнішнє дихання – обмін газів між атмосферним повітрям і кров'ю капілярів легень.

Обмін газів здійснюється за допомогою простої дифузії газів через альвеолярно-капілярну мембрану внаслідок різниці тиску кисню у вдихуваному (атмосферному) повітрі і венозної крові, що притікає по легеневої артерії в легені з правого шлуночка.

*Ефективність функції системи зовнішнього дихання визначають
3 процеса:*

1. **Вентиляція** – надходження газу в дихальні шляхи і виведення його;
2. **Легенева перфузія** – кровотік здійснюється з правої половини серця через легеневу циркуляцію в ліву половину серця;
3. **Дифузія** – рух повітря з області більшої концентрації до меншої, через напівпроникну альвеолярно-капілярну мембрану.

У забезпеченні адекватної вентиляції беруть участь нервова, скелето-м'язова, легенева системи. Дисфункція деяких систем збільшує роботу дихання і знижує його ефективність. Хоча вентиляція – в основному мимовільний процес, людина може контролювати частоту і глибину дихання. Мимовільне дихання - результат нейрогенної стимуляції дихального центру в довгастому

мозку і варолієвому мосту (мосту мозку). Довгастий мозок контролює частоту і глибину дихання, варолієв міст – ритм або плавність переходу від вдиху до видиху. Діяльність дихального центру залежить перш за все від напруги газів, розчинених в крові, при цьому провідне значення має двоокис вуглецю (CO_2).

Діафрагма і зовнішні інтеркостальні м'язи – головні м'язи дихання. Діафрагма, опускаючись, збільшує об'єм грудної клітки в довжину; зовнішні інтеркостальні м'язи, скорочуючись, збільшують передньозадній розмір. Цей механізм викликає зміна внутрішньолегеневого тиску, внаслідок чого відбувається вдих. Під час вдиху повітря проходить через головні бронхи в середні і дрібні їх гілки, потім в бронхіоли, альвеолярні ходи, альвеоли і досягає альвеолярної мембрани. При нормальному диханні вдих активний, видих пасивний (табл.3).

Механізм вентиляції легень

Таблиця 3

| Послідовність етапів вентиляції легень | Вдох (інспірація) | Видох (експірація) |
|---|---|--|
| Дихальний центр | Збудження | Пригнічення |
| Дихальні м'язи | Скорочення діафрагми і зовнішніх міжреберних м'язів | Розслаблення діафрагми і зовнішніх міжреберних м'язів; скорочення внутрішніх міжреберних м'язів при форсованому видиху |
| Редра | Підіймаються | Опускаються |
| Діафрагма | Опускаються | Підіймаються |
| Об'єм грудної клітини | Збільшується | Зменшується |
| Внутрішньоплевральний тиск (негативний) | Увеличивается (0,8 кПа) | Зменшується (0,5 кПа) |
| Легені | Расправляются | Спадаються |
| Внутрішньоальвеолярний тиск | Зменшується (Ральв < Ратм) | Збільшується (Ральв > Ратм) |

| | | |
|-------------|---|---|
| Рух повітря | Атмосферне повітря спрямовується в легені (активний вдих) | Атмосферне повітря спрямовується назовні (пасивний видих) |
|-------------|---|---|

Легені забезпечуються кров'ю з обох кіл кровообігу. По малому колі з правого шлуночка через легеневу артерію і систему, де поступово зменшуються судини, венозна кров доставляється в капіляри легеневих альвеол. Тут відбувається дифузія кисню і вуглекислого газу. Від альвеолярного повітря кров відокремлює шар ендотеліальних клітин, дві основні мембрани, плоский альвеолярний епітелій, шар сурфактанту. Потім через судини, які поступово збільшуються, кровотік йде в легеневі вени і потрапляє в ліве передсердя. З великого кола кровообігу артеріальна кров через бронхіальні артерії доставляється для живлення легеневої тканини.

Дифузія відбувається внаслідок різниці парціального тиску, O_2 і CO_2 в альвеолярному повітрі і їх напругою в крові. Кисень шляхом дифузії з альвеол потрапляє в легеневі капіляри і транспортується по всьому тілу, розчиняючись в плазмі (близько 3%) або засвоюючись гемоглобіном (97%).

Шляхом клітинної дифузії відбувається процес внутрішнього дихання: еритроцити виділяють O_2 і адсорбують CO_2 , і потім транспортують CO_2 назад в легені для видалення його під час видиху.

У новонароджених протягом перших днів життя вміст гемоглобіну (Hb) вище, ніж у дорослих, і кислородзв'язуюча здатність крові у них вище. Це дозволяє новонародженому пережити критичний період становлення легеневого дихання.

Внутрішнє і зовнішнє дихання підтримує кислотно-основний баланс в організмі. O_2 з легких транспортується до тканин циркуляторної системою, де замінюється на CO_2 , що утворюється при клітинному метаболізмі. Так як CO_2 більш розчинний, ніж O_2 , він розчиняється в крові, утворюючи в основному бікарбонат (основа) і невелику кількість вугільної кислоти.

Рівень бікарбонату контролюється в легких шляхом переведення його в CO_2 і воду для екскреції. У відповідь на сигнал з довгастого мозку легені можуть змінювати частоту і глибину дихання, що дозволяє контролювати втрату CO_2 і підтримувати кислотно-лужний баланс.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження органів дихання включає збір анамнезу, огляд, пальпацію, перкусію, аускультацию, лабораторні та інструментальні методи дослідження.

Анамнез. В процесі збору анамнезу хвороби необхідно встановити:

- а) тривалість захворювання і початок (гостре або поступове);
- б) можливі причини і умови його виникнення;
- в) взаємозалежність ураження органів дихання з захворюваннями інших систем організму;
- г) динаміку захворювання, ефективність проведеного лікування.

При захворюваннях органів дихання скарги хворого можна умовно розділити на два види:

1) скарги, безпосередньо пов'язані з ураженням дихальної системи (нежить, кашель, задишка, утруднення дихання, біль у грудях, виділення мокротиння, кровохаркання та ін.);

2) скарги загального характеру (підвищення температури, слабкість, стомлюваність, головний біль, втрата апетиту і ін.).

Необхідно з'ясувати наступне:

- чи немає у дитини ускладнення носового дихання;
- при наявності виділень з носа – кількість (рясне, невелика кількість), характер (водянисте, слизове, слизисто-гнійне, гнійне, сукровичне, кров'янисте), чи однакова кількість виділень з правого і лівого носових ходів; супроводжується нежить чханням (сухістю в носі, печінням і тиском в області перенісся, тяжкістю в області чола, головним болем і ін.); чи впливає нежить у грудних дітей на акт смоктання;
- чи немає кашлю, якщо є – визначити його характер (гавкаючий, хрипкий, нападоподібний, сухий, вологий), в який час доби

хворий кашляє, характер мокротиння, чи буває блювота при кашлі;

- чи немає болю в грудях, животі, боці;
- якими захворюваннями органів дихання дитина хворіла раніше;
- чи не було контакту з хворими на гострі інфекційні захворювання, хворими на туберкульоз;
- алергологічний і сімейний анамнез обстежуваного.

Огляд починають із загального огляду, оцінки стану свідомості, положення хворого в ліжку, поведінки дитини. Важливо оцінити колір шкірних покривів, забарвлення носогубного трикутника. Обов'язковий ретельний огляд порожнини носа. Якщо вхід в ніс закритий виділеннями або корками, необхідно видалити їх ватним тампоном.

Зів оглядають в кінці обстеження, так як при цьому занепокоєння і крик дитини можуть заважати дослідженню. У дітей 1-року життя мигдалини зазвичай не виходять за передні дужки. У дошкільному віці спостерігається зазвичай гіперплазія лімфоїдної тканини, мигдалини при огляді виходять за передні дужки, щільні і за кольором не відрізняються від слизової оболонки зіву.

Голос дитини має велике значення для судження про стан верхніх дихальних шляхів. Гучний *крик* при народженні характерний для здорового новонародженого і зазвичай супроводжується першим глибоким вдихом, добре розправляються легені. Навпаки, слабкий, писклявий крик новонародженого або повна відсутність його говорить про загальну слабкість дитини, дихальну недостатність. Охриплий голос, що переходить в афонію, характерний гострого ларингіту, в тому числі синдрому крупа II-III ступеня.

Для диференціювання ураження дихальних шляхів велике значення має *кашель* – його характер, частота, час виникнення. На кашель слід звертати увагу як при розпитуванні матері, так і при об'єктивному дослідженні. Кашель легко можна викликати подразненням горла шпателем.

При огляді *грудної клітки* звертають увагу на її форму, участь мускулатури в диханні, синхронність участі в диханні обох половин

грудної клітки. Участь в акті дихання допоміжних м'язів (грудино-ключично-соскоподібної, трапецієподібної, великої і малої грудної) буває помітно, наприклад, при нападі бронхіальної астми.

Важливе значення має *оцінка глибини дихання, його частоти і ритму.*

Підрахунок числа подихів краще проводити під час сну дитини; підрахунок ведуть протягом не менше 1 хвилини. У новонароджених і маленьких дітей можна користуватися стетоскопом, розтруб якого тримають біля носа дитини.

Частота дихання. Щоб оцінити відхилення від норми, потрібно знати вікові особливості типу і частоти дихання. Чим молодша дитина, тим частіше у нього дихання. У новонародженого дихання поверхневе, газообмін більш енергійний, ніж у дорослих, що компенсується більш частим диханням.

Нормальна частота дихання за 1 хвилину:

| | |
|------------------|--------|
| Новонароджений | 40 -60 |
| Дитина 6 місяців | 35-40 |
| » 1 рік | 30-35 |
| » 2-3 років | 25-30 |
| » 5-6 років | 20-25 |
| » 10 років | 18-20 |
| Дорослий | 16-18 |

Ритм дихання у дітей відрізняється значною мінливістю. Нестійкість ритму і короткі (до 5 с) зупинки дихання (апноє) можуть спостерігатися і у доношених новонароджених. У віці до 2 років, але головним чином протягом перших місяців життя, ритм дихання може бути неправильним, особливо під час сну.

При огляді звертають увагу на *тип дихання*. У дітей раннього віку спостерігається *черевний* тип дихання. У хлопчиків він зберігається і далі, у дівчаток з 5-6-річного віку тип дихання стає *грудним*.

За допомогою **пальпації грудної клітини** визначається:

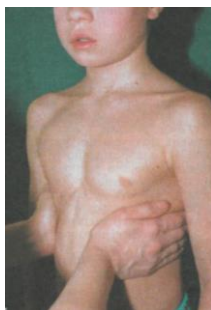
- болючість ребер і міжреберних проміжків,
- голосове тремтіння (коливання грудної клітини, викликані вібрацією голосу під час вимови слів і звуків),

- резистентність і еластичність грудної клітини (відчуття її піддатливості),
- наявність набряклості і вибухання міжреберних проміжків (при масивних випітних плевритах),
- крепітація при підшкірній емфіземі,
- зміщення ребер при їх травмі,
- реберні чотки при рахіті і інші патологічні ознаки.

Пальпація грудної клітки виконується обома руками, при цьому долоні накладають на досліджувані ділянки симетрично (мал. 3). Здавлюючи грудну клітку спереду назад і з боків, визначають її **резистентність**. Чим менша дитина, тим більш податлива грудна клітина. При підвищеному опорі говорять про **ригідність**.



а



б

Мал. 3. Визначення резистентності грудної клітини:
а – здавлювання спереду назад; б – здавлювання з боків.

Голосове тремтіння також визначається руками, що лежать на симетричних ділянках грудної клітини. Дитина в цей час вимовляє слова, що викликають вібрацію голосу, наприклад «тридцять три», «сорок чотири» і т.д. Коливання, що вловлюються при цьому, передаються від голосових зв'язок по стінках бронхів і бронхіолах на поверхню грудної клітки. У дітей раннього віку голосове тремтіння досліджують під час крику або плачу.

Посилення голосового тремтіння пов'язане з ущільненням легеневої тканини (щільні тіла проводять звук краще) при наявності порожнин в легенях (укорочена відстань від голосової щілини). Голосове тремтіння послаблюється при закупорці бронха (ателектаз легені), при відтискуванні бронхів від стінки грудної клітини (ексудат,

пневмоторакс, пухлина плеври).

Перкусія легень. Використовують дві методики перкусії легень:

а) *топографічну* – дозволяє визначити верхню (у дітей шкільного віку) і нижню межі легень, а також ширину полів Креніга;

б) *порівняльну* – дозволяє порівняти між собою перкуторний звук на симетричних ділянках грудної клітини.

Перкусію легень важливо проводити при правильному положенні дитини, що забезпечує симетричність розташування обох половин грудної клітини. При перкусії задньої поверхні слід запропонувати дитині схрестити руки на грудях і одночасно злегка нагнутися вперед; при перкусії передньої поверхні дитина повинна опустити руки вздовж тіла.

Передню поверхню грудної клітини у дітей раннього віку найзручніше перкуторувати в положенні лежачи на спині, спину - в положенні сидячи.

Розрізняють перкусію опосередковану і безпосередню (мал. 4,5).

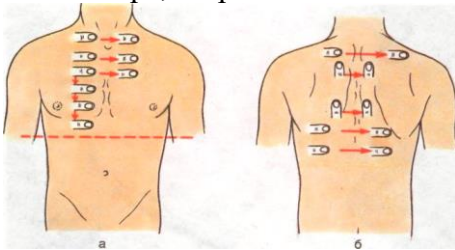
Безпосередню перкусію проводять вистукуванням зігнутих пальцем – середнім або вказівним. Найчастіше безпосередню перкусію застосовують при дослідженні дітей раннього віку.

| | | |
|---|--|---|
|  |  | Опосередкована перкусія – перкусія пальцем по пальцю. Плесиметром служить фаланга середнього пальця лівої кисті, яку щільно прикладають долонній поверхнею до досліджуваного місця. Перкусійні удари наносяться зігнутих під прямим кутом середнім пальцем правої руки. |
| Мал. 4. Безпосередня перкусія. | Мал. 5. Опосередкована перкусія. | |

При вистукуванні здорових легень визначається **ясний легеневий звук**. Однак легеневий звук не скрізь однаковий. Справа

в нижніх відділах через близькість печінки він коротше, зліва через близькість шлунка приймає тимпаничний відтінок (простір Траубе). Виразність легеневого звуку залежить від вікових морфологічних особливостей легеневої тканини, ступеня розвитку м'язів грудей, товщини підшкірно-жирового шару.

Верхня межа легень, тобто висота стояння верхівок, у дітей до 5-6 років не визначається, тому що верхівки легень у них не виходять за ключицю. Визначення висоти стояння верхівок легень у старших дітей починають спереду. Палець-плесиметр ставлять над ключицею, кінцевий фалангою торкаючись зовнішнього краю грудино-ключично-соскоподібного м'яза. Перкутирують по пальцю-плесиметру, пересуваючи його вгору до появи укорочення звуку. У нормі ця ділянка знаходиться на відстані 2-4 см від середини ключиці. Межу відзначають по стороні пальця-плесиметра, зверненого до ясного звуку.



Мал. 6. Порівняльна перкусія (стрілками позначено напрямок руху пальця при перкусії; пунктиром – рівень VI ребра).

а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду.

Нижні межі легень в педіатрії визначаються по 3 лініях: середньоключичній (праворуч), середньопухвовим, лопатковим (з обох сторін).

Нижні межі легень

Таблиця 4.

| Лінія тіла | Справа | Зліва |
|-----------------|----------------|-----------------|
| Средньоключична | VI ребро | - |
| Средньопухвова | VII-VIII ребро | VIII - IX ребро |
| Лопаточна | IX-X ребро | X ребро |

Рухливість (екскурсія) нижнього краю легень. За допомогою перкусії знаходять нижню межу легень по середньопахвовій або задньопахвовій лінії. Потім просять хворого глибоко вдихнути і затримати дихання, визначаючи при цьому стояння нижнього краю легень (позначку виробляють по тій стороні пальця, яка звернена до ясного перкуторного звуку). Таким же чином визначають нижню межу легень на видиху, для чого просять хворого видихнути і затримати дихання.

Аускультация. Положення дитини як і при перкусії легень. Вислуховують симетричні ділянки обох легень, по черзі то на одній, то на іншій стороні. Починають аускультацию з верхівок лігень, потім вислуховують передню поверхню грудей (при опущених руках пацієнта), бічні відділи – від пахвових ямок донизу, задню поверхню – над лопатками, в міжлопаткової ділянці, під лопатками (хворий стоїть або сидить зі схрещеними руками).

У новонароджених і до 3-4 місяців життя прослуховують **ослаблене дихання**, з 6 міс до 5-7 років – **пуерильне** (від лат. *puer* «дитина») – дихальний шум гучніший і тривалий в обидві фази дихання. Виникнення пуерильного дихання у дітей пояснюється особливостями будови респіраторного тракту:

- більш коротку відстань від голосової щілини до місця вислуховування через малі розміри грудної клітини і приєднання бронхіального дихання;
- вузький просвіт бронхів;
- більша еластичність і тонка стінка грудної стінки, що збільшуює її вібрацію;
- значний розвиток інтерстиціальної тканини, що зменшує повітряність легеневої тканини.

У дітей старше 7 років дихання поступово набуває характеру везикулярного. **Везикулярне дихання** – основний дихальний шум, що вислуховується у здорових дітей; виникає внаслідок коливання стінок альвеол і повітря в них при вдиху.

Бронхофонія – проведення звукової хвилі з бронхів на грудну клітку, яке визначається за допомогою аускультатії. Пацієнт вимовляє по можливості низьким голосом (низькі звуки краще передаються) прості і чіткі слова, що містять букви «ш» і «ч»,

наприклад «чашка чаю». Бронхофонію досліджують обов'язково над симетричними ділянками легень або ті ж слова, сказані пошепки, вислуховують уздовж хребта знизу вгору для визначення нижньої межі збільшених лімфатичних вузлів середостіння (симптом Д'Еспіна).

Посилена бронхофонія відзначається при ущільненні легені (пневмонія, туберкульоз, ателектаз), над кавернами і бронхоектатичними порожнинами, якщо не закупорений привідний бронх. При ущільненні легеневої тканини посилена бронхофонія обумовлюється кращим проведенням голосу, а при порожнинах-резонансом.

Ослаблення бронхофонії відбувається при хорошому розвитку м'язів верхнього плечового пояса і надлишкової підшкірній жировій клітковині у дітей, а також при наявності в плевральній порожнині рідини (випітний плеврит, гідроторакс, гемоторакс) і повітря (пневмоторакс).

СЕМІОТИКА УРАЖЕННЯ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Загальний стан хворого в залежності від ступеня вираженості і стадії захворювання може змінюватися від задовільного (продромальний період, стадії ремісії або реконвалесценції) і середньої тяжкості до важкого і вкрай важкого (астматичний статус, спонтанний пневмоторакс, тромбоемболія легеневої артерії, інфаркт легені).

Свідомість хворих при більшості захворювань органів дихання зберігається ясною. Однак при значній гіпоксії, в результаті хронічної легенево-серцевої недостатності або інтоксикації (туберкульозної, ракової) можливо його порушення у вигляді ступора, сопора, коми.

Положення хворого вказує на тяжкість захворювання, рідше може бути обумовлено специфікою патологічного процесу. Хворі можуть займати активне, пасивне або вимушене положення.

Активне положення свідчить про збереження свідомості хворого, відсутності виражених ознак легеневої та легенево-серцевої недостатності, больового синдрому. Пасивне положення характерно для хворих з токсичним ураженням ЦНС (міліарний туберкульоз, коматозний стан, агонія). Вимушене положення займають хворі з

метою полегшення свого стану (зменшення задишки, болю або припинення кашлю, відходження мокротиння). Для хворих із захворюваннями органів дихання характерні наступні вимушені положення: сидячи з упором і без упору рук (ортопне); на хворому боці; на животі (табл. 5). Збудження, рухове занепокоєння розвивається при стінозуючому ларинготрахеїті (синдромі крупа), нападі бронхіальної астми.

Вимушене положення хворого

Таблиця 5.

| Положення | Патологічний стан | Патофізіологічні механізми |
|------------------------|---|--|
| Ортопное з упором рук | Приступ бронхіальної астми | При упорі рук відбувається фіксація плечового пояса і включення в процес дихання допоміжних дихальних м'язів, що полегшує фазу видиху і зменшує задишку |
| Ортопное без упору рук | Чужорідне тіло, пухлина легень, крупозна пневмонія, гідроторакс, пневмоторакс, частковий параліч дихальних м'язів | Положення ортопное полегшує роботу діафрагми, збільшує обсяг гр.клітини, покращує газообмін в системі «альвеоло-легеневій капіляр» і судинах головного мозку, що призводить до зниження збудливості дихального центру та зменшення задишки |
| На хворому боці | Сухий плеврит, асцес легені, бронхоектатична хвороба, туберкульоз | Зменшення здавлення і компенсаторної гіпервентиляції здорової легені; зменшення відділення мокротиння і рефлекторного кашлю |
| На животі | Діафрагмальний плеврит | Зменшення болю за рахунок обмеження діафрагмального дихання |

У дітей, які кашляють тривалий час (при коклюші, хронічних

неспецифічних захворюваннях легень) формується характерний зовнішній вигляд: бліде пастозне обличчя і такі ж повіки (внаслідок порушення відтоку лімфи - лимфостаза), ціаноз губ, набряклі шкірні вени, крововиливи в склери.

Обличчя хворого дає лікарю цінну діагностичну і прогностичну інформацію, розкриває відчуття і переживання хворого. Іноді зміни обличчя можуть бути настільки специфічними, що допомагають лікареві вже при огляді припустити діагноз (табл.6).

Типи обличчя хворих при захворюваннях органів дихання

Таблиця 6

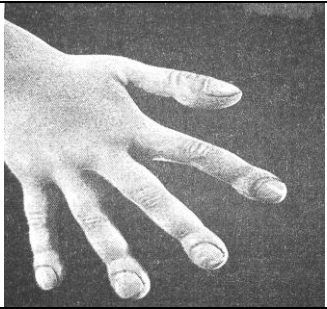
| Тип обличчя | Характеристика | Патологічний стан |
|--|---|---------------------------------|
| Обличчя пневмоника «facies pneumoniae» | Невелика одутловатість обличчя з од-ностороннім рум'янцем на стороні запалення, гримаса при кашлі (внаслідок хворобливості), «ігра» крил носа (об'єктивні признаки задишки), поява герпесу на губах і крилах носа | Крупозна пневмонія |
| Обличчя астматика «facies asthmatica» | Бліде з помірним акроціанозом, виразом загальної напруги і прагнення вдихнути побільше повітря | Приступ бронхіальної астми |
| Обличчя при туберкульозі легень | Худе, бліде, з яскравим рум'янцем на щоках, широко розкритими «палаючими» очима, напіввідкритим ротом, сухими губами і рухливими крилами тонкого носа | Міліарний туберкульоз легень |
| Лихоманкове обличчя «facies febrillis» | Гіперемія шкіри обличчя (рум'янець) і блискучі очі на тлі загального збудження | Вірусна і бактеріальна інфекція |
| Аденоїдне обличчя «facies adenoides» | Обличчя бліде, одутле, з пріоткритим ротом, піднятою верхньою губою і підійнятим носом; помірний екзофтальм, | При аденоїдних вегетаціях |

| | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| | обумовлений застійними явищами в носоглотці | |
| Обличчя при перитонзиллярному абсцесі | «Боязливий» вираз обличчя з болючим викривленням при будь-яких ковтальних рухах, голова нахилена набік (в уражену сторону) | Перитонзиллярний абсцес |

Діагностичне значення мають **виділення з носа**: прозоре, слизове зазвичай спостерігається при гострих респіраторних інфекціях (грип, риніт); слизисто-гнійне з домішкою крові (сукровічні виділення) характерні для дифтерії, сифілісу. Присутність плівки на носовій перегородці дозволяє поставити діагноз дифтерії до бактеріологічного дослідження. Кров'яністі виділення з однієї ніздрі бувають при попаданні в ніс чужорідного тіла. У старших дітей дихання через рот, особливо вночі, зустрічається при аденоїдних вегетаціях в носоглотці. На це ж вказує і хропіння.

При **огляді зіву** виявляється запалення мигдалин (катаральна, фолікулярна, лакунарна ангіна). Непрямою вказівкою на наявність у дитини нападів спастичного кашлю служить ранка на підязикової зв'язці (вуздечці язика), що виникає від поранення її різцями під час кашлю.

Колір шкірних покривів відображає ступінь вираженості дихальної недостатності. Чим менше напруга кисню, тим більше поширений ціаноз. Гострі розлади дихання (стенозуючий ларинготрахеїт, чужорідне тіло, запалення легенів, яке швидко розвивається, ексудативний плеврит і т. п.) зазвичай викликають явища загального ціанозу.



Ціаноз пальців рук, акроціаноз, «барабанні палички» (потовщення кінцевих фаланг пальців рук) вказують на застійні явища в малому колі кровообігу, хронічну гіпоксію (мал. 7). Цей симптом характерний для дітей, страждаючих на хронічні захворювання легень.

Мал. 7. Пальці у вигляді барабаних паличок у хворого з бронхоектазами.

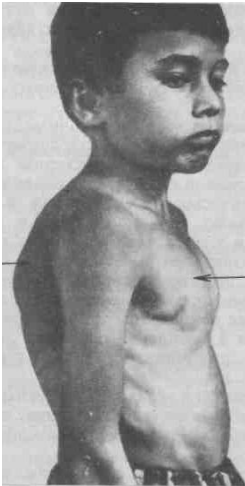
Голос. Зміна голосу дитини вказує на захворювання слизової оболонки гортані з ураженням голосових зв'язок. При гострих респіраторних інфекціях (частіше при парагрипу) розвивається набряк слизової оболонки нижче голосових зв'язок – ларингіт, який клінічно проявляється грубим гавкаючим кашлем і осиплістю голосу. При дифтерії гортані, коли виникає крупозне запалення голосових зв'язок з утворенням плівки, голос зникає (*афонія*). Носовий відтінок голосу буває при хронічному нежиті і аденоїдах, заковтувальному абсцесі, пухлини мигдаликів, парезі м'якого піднебіння при дифтерії.

Кашель. За характером кашель може бути *сухим* (непродуктивним) і *вологим* (продуктивним), що супроводжується виділенням мокротиння. При наявності мокротиння уточнюють її кількість, рівномірність виділення протягом доби, а також положення, в якому вона краще відходить. Також має значення з'ясування її консистенції (рідка, густа, в'язка), кольору – (білястий - при слизовій мокроті, жовтий або зеленуватий – при гнійній, «іржавий відтінок» – при крупозній пневмонії). Відзначають можливу присутність в мокротинні сторонніх домішок і прожилок крові.

Грубий гавкаючий кашель виникає при катаральних станах гортані і трахеї, при крупі. Круп може бути *несправжнім* (при вірусній інфекції) і *справжнім* (при дифтерії). При бронхітах характер кашлю змінюється в залежності від стадії хвороби: в початкових стадіях – болісний сухий кашель (посилюється при розмові і крику дитини), при вирішенні захворювання кашель стає вологим. Діти перших років життя, а іноді і старшого віку мокроту ковтають. При ураженні плеври і

плевропневмонії кашель короткий, його болісність посилюється при глибокому вдиху. При значному збільшенні бронхіальних лімфатичних вузлів кашель набуває своєрідний бітональний характер – має грубий основний тон і музичний високий другий тон. Він виникає від подразнення кашлевої зони біфуркації трахеї збільшеними лімфовузлами або пухлинами середостіння. Болісний сухий кашель зустрічається при фарингітах і назофарингітах.

Особливо специфічний кашель при коклюші: ряд кашельних поштовхів, які перериваються глибоким свистячим вдихом (репризом); кашель посилюється вночі і виникає через рівні проміжки часу; супроводжується почервонінням обличчя, сльозотечею, нерідко закінчується блювотою або виділенням тягучої прозорої мокроти.



При деяких легеневих захворюваннях змінюється форма грудної клітини. Наприклад, при важких обструктивних захворюваннях (астма, муковісцидоз) передні-задні розміри її збільшуються і виникає бочкоподібна форма грудної клітини (мал. 8).

При ексудативному плевриті на стороні ураження відзначається вибухання грудної клітини, а при хронічній пневмонії – западіння.

При плевритах, ателектазах легень, хронічній пневмонії односторонньої локалізації можна помітити, що одна з половин грудної клітини (на стороні ураження) відстає при диханні.

Мал. 8 .Бочкоподібна форма грудної клітини.

Існують різні варіанти дихальних порушень:

а) дихання прискорене, ритмічне, поверхневе (*тахіпное*) – більше 10% від середньовікової норми – у здорових дітей виникає при хвилюванні, фізичних вправах. У хворих тахіпное спостерігається при ураженнях дихальної і серцево-судинної систем, хворобах крові (анемії), лихоманкових захворюваннях, при больових відчуттях, дистрес-синдромі;

б) дихання уреженне, ритмічне, поглиблене (*брадінное*) – у дітей зустрічається дуже рідко і вказує на виснаження дихального центру. Зазвичай це буває при коматозних станах (уремія), отруєннях (наприклад, снодійними), підвищеному внутрішньочерепному тиску, а у новонароджених – в термінальних стадіях синдрому дихальної недостатності;

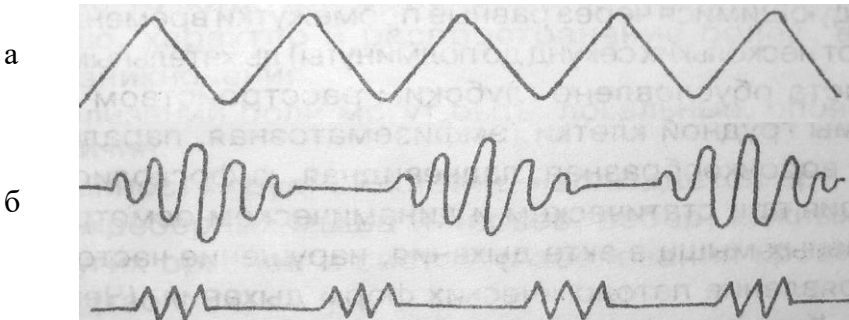
в) дихання хаотичне, безладне (аритмічне, неоднакове по глибині і частоті);

г) дихання Чейна - Стокса (характеризуються переривчастістю дихальних рухів: після деякої паузи дихання відновлюється, глибина його з кожним вдихом збільшується, а ритм прискорюється; досягнувши максимуму, дихання починає поступово сповільнюватися, становитися поверхневим і, нарешті, знову припиняється на деякий час);

д) дихання Біота (періодичне дихання, відрізняється тим, що ритмічні і рівномірні дихальні рухи через кожні декілька подихів перериваються експіраторними паузами, іноді довільно тривалими). Такий тип дихання відзначається у дітей при важких формах менінгітів і енцефалітів, при внутрішньочерепних крововливах, при деяких отруєннях;

е) дихання Куссмауля (велике або гучне), характеризується різким поглибленням і значним почастішанням дихальних рухів, котрі супроводжуються гучними шумами (мал. 9).

Слід враховувати вікові особливості дихання у дітей перших місяців життя (особливо у недоношених дітей): у них навіть в нормі можна відзначити нестійкість ритму, частоти, глибини дихальних рухів, поява ознак патологічного дихання Чейн-Стокса або Біота.



Мал.9. Патологічні типи дихання: а – велике дихання Куссмауля; б – дихання Чейн – Стокса; в – дихання Біота.

При ураженні органів дихання у дітей змінюється співвідношення між частотою дихання і пульсом. У здорових дітей на першому році життя на один подих доводиться 3-3,5 удари пульсу, у дітей старше року – 4 удари. При ураженні легень (пневмонії) це співвідношення змінюється і становляться 1: 2; 1: 3, так як дихання прискорюється більше, а пульс – в меншій мірі.

Задишка характеризується утрудненням або вдиху, або видиху і суб'єктивно являє собою відчуття нестачі повітря.

Слід мати на увазі, що задишка може бути обумовлена не тільки хворобами системи дихання, а й іншими захворюваннями: хворобами органів кровообігу, анемії, значним збільшенням щитовидної залози, що призводить до здавлення гортані і трахеї, нервово-психічними захворюваннями. В процесі розпитування необхідно уточнити, в чому конкретно виражається у хворого відчуття задишки (почастішанням дихання, його більшою глибиною або, навпаки, поверхневим диханням і неможливістю зробити глибокий вдих і т. і.). Потрібно також дізнатися, яка фаза дихання (вдих або видих) утруднена у хворого. У першому випадку задишка носить назву *інспіраторної*, у другому – *експіраторної*.

Інспіраторна задишка спостерігається при обструкції верхніх дихальних шляхів (круп, чужорідне тіло, кісти і пухлини, вроджене звуження гортані, трахеї, бронхів, заглиблений абсцес і т.д.). Клінічно проявляється втягненням надчеревної ділянки, міжреберних, надключичних просторів, яремної ямки, напруженою грудно-ключично-соскоподібних та інших допоміжних м'язів. У дітей раннього віку еквівалентом задишки є роздування крил носа, кивательні рухи головою.

Експіраторна задишка характеризується утрудненим видихом і активною участю в ньому м'язів черевного преса. Грудна клітка роздута і майже не бере участі в акті дихання. Експіраторна задишка спостерігається при бронхіальній астмі,

астматичному бронхіті та бронхіоліті, при перешкодах для проходження повітря, розположені нижче трахеї, наприклад, в великих бронхах.

Змішана задишка (експіраторна-інспіраторна) проявляється здуттям грудної клітини та втягненням її поступливих місць. Зустрічається при бронхіолітах і пневмоніях.

Якщо задишка розвивається швидко і супроводжується відчуттям різкої нестачі повітря, вона носить назву задухи. Такий стан може розвинутиися при ларингоспазмі, набряку гортані, закритті голосової щілини або трахеї чужорідним тілом. У педіатричній практиці частіше зустрічаються періодично виникають напади задухи, обумовлені спазмом дрібних бронхів (при бронхіальній астмі).

Якщо при перкусії легких виходить не ясний, а більш-менш приглушений легеневий звук, говорять про вкорочення, притуплення, або абсолютну тупість в залежності від інтенсивності приглушення перкуторного звуку.

Вкорочення перкуторного звуку може бути обумовлено:

- зменшення повітряності легень:
 - при запаленні легень внаслідок інфільтрації і набряку альвеол та міжальвеолярних перегородок;
 - при крововиливах в легеневу тканину;
 - при значному набряку або рубцюванні легень;
 - при спаденні легеневої тканини – ателектазі, при здавленні легень плевральної рідиною, значно розширеним серцем, пухлиною;
- порожниною в легенях зі скупченням в ній рідини (мокротиння, гній, ехінококова кіста);
- заповненням плеврального простору ексудатом (ексудативний плеврит), трансудатом, фібринозними спайками.

Тимпанічний відтінок звуку з'являється в наступних випадках:

- виникнення в легенях порожнин, що містять повітря: при руйнуванні тканини легені внаслідок запалення (каверна при туберкульозі легень, абсцес), пухлин (розпад), при

- утворенні кіст, діафрагмальної грижі, пневмотораксу;
- зниження еластичних властивостей легеневої тканини (емфізема) і стиснення легень вище місця розташування рідини при ексудативному плевриті;
- набряк легень, початок запалення, розрідження запального ексудату в альвеолах.

Коробковий звук – голосний перкуторний звук з тимпанічним відтінком - з'являється в тому випадку, якщо еластичність легеневої тканини ослаблена, а її повітряність підвищена (емфізема легень, обструктивний бронхіт, напад бронхіальної астми).

Зменшення рухливості легневих країв обумовлюється:

- втратою еластичності (емфізема при бронхіальній астмі);
- зморщуванням легеневої тканини;
- запальним станом або набряком легеневої тканини;
- наявністю спайок між плевральними листками.

Повне припинення рухливості легень обумовлюється:

- заповнення плевральної порожнини рідиною (плеврит, гідроторакс) або газом (пневмоторакс);
- повне зрощення плевральної порожнини;
- параліч діафрагми.

ВИДИ ДИХАННЯ.

Бронхіальне дихання характеризується грубим відтінком, преволодінням видиху над вдихом і наявністю в дихальному шумі звуку «х». У межлопаточному просторі різко посилюється видих при стисненні легені, наприклад, великими пакетами лімфатичних бронхопультмональних вузлів, при медіастиніті. Бронхіальне дихання в інших місцях легень найчастіше вказує на наявність запальної інфільтрації легеневої тканини (лобарна пневмонія, бронхопневмонія, туберкульозні інфільтративні процеси і т.д.); часто вислуховується над плевральним екссудатом в області сдавленої їм легені. Бронхіальне дихання набуває гучний, дуючий характер над повітряними порожнинами з гладкими стінками (хронічна каверна або абсцес легень після розтину, які сполучаються з бронхом) і в цих випадках називається

амфоричним.

Ослаблене дихання:

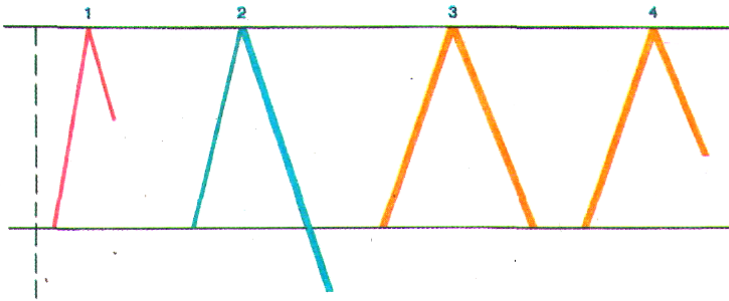
- загальне ослаблення дихального акту зі зменшенням надходження в альвеоли повітря (сильне звуження гортані, парез дихальних м'язів і т.д.);
- відсутність доступу повітря в певну ділянку частки легені в результаті закупорки чужорідним тілом, новоутворення, ателектазу або здавлення бронха (пухлиною і т.д.); значному бронхоспазмі, синдромі обструкції, викликаному набряком і скупченням слизу в просвіті бронхів;
- відтискування частини легені при скупченні в плеврі рідини (ексудативний плеврит), повітря (пневмоторакс);
- втрата легеневою тканиною еластичності, ригідність (мала рухливість) альвеолярних стінок (емфізема);
- сильне потовщення плеври (при розсмоктуванні ексудату) або зовнішніх шарів грудної клітки (ожиріння);
- початкова або заключна стадія запального процесу в легенях при порушенні тільки еластичної функції легених альвеол без інфільтрації і ущільнення.

Посилене дихання можливе в наступних випадках:

- при звуженні дрібних чи найдрібніших бронхів, при їх запаленні або спазмі – приступі астми, бронхіоліті;
- при лихоманкових захворюваннях;
- при компенсаторному посиленні дихання на здоровій стороні в разі патологічних процесів на іншій.

Жорстке дихання – різке посилення везикулярного дихання, гучний дихальний шум, що вислуховується в фазі вдиху і видиху. Виникає в результаті звуження просвіту бронхів, при ущільненні їх стінок на тлі інфільтрації або склерозу. Жорстке дихання зазвичай вказує на ураження дрібних бронхів, зустрічається при бронхітах і бронхопневмоніях.

Патологічні процеси в легенях супроводжуються хрипами різного характеру; унаслідок гарної вібрації грудної клітини у дитини хрипи іноді можна чітко визначити, прикладаючи руки до грудної клітини. Хрипи чутні головним чином в кінці вдиху, тому важливо отримати глибокий вдих у дитини.



Мал. 10. Види дихання (схема): 1 – везикулярне; 2 - бронхіальне; 3,4 – пуерильне.

Хрипи. Розрізняють сухі і вологі хрипи. Сухими хрипи називають тому, що в їх утворенні рідина не грає великої ролі. Такі хрипи утворюються в результаті віхреподобних рухів і кругообігу струменя повітря, що проходить через ділянки звуження просвіту бронхів, а також коливань ниток слизу. Вислуховуються в фазі вдиху і видиху (більше закономірно під час видиху), можуть бути одиничними і розсіяними на всьому протязі легень. Сухі хрипи відрізняються непостійністю і мінливістю, в процесі аускультатції легких кількість і тембр хрипів можуть змінюватися.

Залежно від калібру бронха, де утворюються **сухі хрипи** розрізняють:

а) *сухі гудучі хрипи* – пов'язані з порушенням прохідності бронхів великого калібру; мають низький тембр, тому їх називають «басовими»;

б) *сухі дзижчачі хрипи* – пов'язані з порушенням прохідності бронхів середнього калібру; гучніші, високі, тому їх називають «музичними». Їх можна чути на відстані (дистанційні хрипи);

Як гудучі, так і дзижчачі хрипи вислуховуються при гострих і хронічних бронхітах, бронхіальній астмі, бронхопневмонії, отруєннях фосфорорганічними сполуками.

в) *сухі свистячі хрипи* виникають в результаті порушення прохідності дрібних бронхів і бронхіол, характеризуються музикальністю, з тембром «писку», «свисту», вислуховуються на вдиху і видиху. Зустрічаються при бронхіальній астмі, бронхіті,

бронхіоліті, бронхопневмонії.

Вологі хрипи виникають при проходженні повітря через рідину. Залежно від калібру бронха, де утворюються хрипи, вони бувають дрібнопухирцеві, середньопухирцеві і крупнопухирцеві:

а) *вологі дрібнопухирцеві хрипи* можуть бути звучними і незвучними. Вислуховуються на вдиху і менше на видиху і нагадують звуки, що виникають при лопанні бульбашок в склянці з газованою водою. Утворюються при наявності в просвіті дрібних бронхів, бронхіол і альвеол ексудату або трансудату. Якщо одночасно навколишня паренхіма легені ущільнена і підсилює проведення звуку, вологі хрипи сприймаються як звучні. Після кашлю кількість дрібнопухирцевих хрипів може зменшуватися або збільшуватися. Дана аускультативна ознака визначається у дітей при вогнищевій пневмонії, бронхітах, бронхіолітах, застої крові в малому колі кровообігу;

б) *вологі середньопухирцеві хрипи* утворюються при наявності рідини в бронхах середнього калібру або в дрібних порожнинах. Можуть бути звучними і незвучними. Нагадують звуки, що виникають при розриві бульбашок, якщо вдувати повітря через тонку соломинку в воду. Виявляються при бронхітах, бронхопневмонії, застійних явищах в малому колі кровообігу;

в) *вологі крупнопухирцеві хрипи* виникають при наявності рідини (ексудату, трансудату, мокротиння, слизу, гною) в великих бронхах, трахеї або у великих патологічних порожнинах, сполучених з бронхом. Нагадують розрив бульбашок повітря, якщо продувати воду через велику соломинку. Вислуховуються при великих бронхоектазах, абсцесах, туберкульозних кавернах, набряку легень.

Слід відрізнити від хрипів **крепітацію** (від лат. *crepitus – тріск*), яка утворюється при розлипанні термінальних відділів бронхіол. Крепітація схожа на вологі звучні хрипи, проте на відміну від останніх виникає тільки на висоті вдиху, після кашлю не зникає. Крепітація є доказом наявності в альвеолах ексудату або трансудату. Типова для крупозної пневмонії в фазі утворення і розсмоктування ексудату, нерідко вислуховується при вогнищевих пневмоніях, ателектазі, набряку легень, застої в них, іноді при емфіземі.

Шум тертя плеври виникає при терті вісцерального і парієтальної листків плеври і вислуховується тільки при патологічних станах:

- при запаленні плеври, коли вона покривається фібрином або на ній утворюються вогнища інфільтрації, що призводить до нерівностей, шерохватостей плевральної поверхні;
- при утворенні в результаті запалення нижніх спайок плеври;
- при ураженні плеври пухлиною, туберкульозі плеври.

Диференційна діагностика побічних дихальних шумів в легенях наведена в таблиці 7.

Диференційна діагностика побічних дихальних шумів в легенях

Таблиця 7

| Місце локалізації | Крепітація | Хрипи | | Шум тертя плеври |
|--------------------|---|--|--|--|
| | | Вологі | Сухі | Плевра |
| | Альвеоли | Бронхи, патологічні порожнини в легенях | Бронхи | |
| Умови виникнення | Наявність в альвеолах незначної кількості рідкого секрету | Наявність рідкого секрету в дихальних шляхах | Наявність густого секрету, звуження бронхів завдяки набряку слизової оболонки, бронхоспазм | Зменшення кількості рідини між листками плеври |
| Механізм утворення | Розлипання стінок альвеол на | Повітря, проходячи через рідкий секрет, | Турбулентний рух повітря | Тертя листків плеври |

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|---|
| ння | висоті вдиху | утворює в ньому пухирці повітря, які розриваючись утворюють побічні шуми – хрипи | через звужену ділянку або коливання і переміщення густого секрету. | під час дихальних рухів |
| Фаза вислуховування | Тільки на висоті вдиху | В обидві фази, але на вдиху більше, ніж на видиху | В обидві фази, але на видиху - голосніше | В обидві фази дихання |
| Характер звука | «Хрускіт снігу», «звук розминання волос коло вуха» | «Кипіння води» | Жужжачі, свистячі, гудящие, «гул ветрав проводах» | Звук «царапанья», «шелеста бумаги», «хруст снега» |
| Симптомуючого дихання | Негативний | Негативний | Негативний | Позитивний |
| Болевий синдром | Немає | Немає | Немає | Виражений |
| Припокашлюванні | Не змінюється | Збільшуються, зменшуються, зникають | | Не змінюється |

Пневмонія у дітей найбільш часто локалізується в певних

сегментах, що пов'язано з особливостями їх аерації, дренажної функції бронхів, можливістю потрапляння інфекції. Найбільш часто у дітей раннього віку пневмонія локалізується в нижній долі, а саме в базально- верхньому (6-му) сегменті. Цей сегмент до певної міри ізольований від інших сегментів нижньої частки; його сегментарний бронх відходить вище інших і йде під прямим кутом прямо назад. Це створює умови поганого дренажування, так як діти першого року життя зазвичай тривалий час знаходяться в положенні лежачи. Пневмонія також часто локалізується в верхньозадньому (2-му) сегменті верхньої долі і базально-задньому (10-му) сегменті нижньої долі. Особливе місце займає ураження середньої долі. Є також термін «среднедольовий синдром». Середньобоковий (4-й) і середньопередній (5-й) сегментарні бронхи розташовані в області бронхопультмональних лімфатичних вузлів; вони мають відносно вузький просвіт, значну довжину і відходять під прямим кутом. Внаслідок цього бронхи легко стискаються збільшеними лімфатичними вузлами, що може викликати раптове вимикання значної дихальної поверхні і розвиток дихальної недостатності.

Синдром дихальної недостатності

Дихальна недостатність (ДН) – це стан організму, при якому або не забезпечується підтримання нормального газового складу крові, або останній досягається за рахунок більш інтенсивної роботи апарату зовнішнього дихання і серця, що приводить до зниження функціональних можливостей організму.

Класифікація дихальної недостатності:

- Дихальна недостатність I ступеня (ДН-I) – задишка виникає при звичному фізичному навантаженні;
- Дихальна недостатність II ступеня (ДН-II) – задишка виникає при незначному фізичному навантаженні;
- Дихальна недостатність III ступеня (ДН- III) – значна задишка в спокої.

Класифікація ДН для дітей раннього віку:

1-й ступінь – задишка, тахікардія при фізичному навантаженні (для немовлят фізичне навантаження - грудне вигодовування, крик, хвилювання). Парціальний тиск кисню в артеріальній крові – 80-65 мм рт. ст.

2-й ступінь – задишка, тахікардія в спокої, значно її підсилення при фізичному навантаженні. Незначний цианоз губ, акроціаноз. Роздування крил носа, втягування міжреберних проміжків при диханні. Дитина млява дратівлива. Парціальний тиск кисню в артеріальній крові - 65 –50 мм. рт. ст.

3-й ступінь – задишка до 80-100 дихань в хвилину в спокої. Загальний цианоз шкіри, слизових. В акті дихання беруть участь допоміжні м'язи. Може розвинутися гіпоксична енцефалопатія (порушення свідомості, судоми). Парціальний тиск кисню – нижче 50 мм. рт. ст.

Слід розрізняти *гостру* і *хронічну* дихальну недостатність, при останній вже включені, як правило, все компенсаторні механізми, щоб забезпечити підтримку дихання. У той же час в організмі вже спостерігаються зміни метаболізму, що відбулися в умовах гіпоксемії. Дихальна недостатність частіше спостерігається у дітей 1- року життя і особливо у новонароджених. Найбільш важкі її ступені відмічаються при синдромі дихальних розладів – дистрес-синдром.

Типи вентиляційної недостатності

Порушення функції апарату зовнішнього дихання зумовлені різними патологічними процесами дихальних шляхів. Залежно від механізмів, виділяють обструктивні, рестриктивні та змішані порушення вентиляції легень.

Обструктивний (від лат. *obstructio* – *перепона*) тип вентиляційної недостатності виникає внаслідок звуження дихальних шляхів та підвищення опору руху повітря. Перешкоди рухові повітря можуть спостерігатись як у верхніх дихальних шляхах, так і в нижніх. При ускладненні проходження повітря у дихальних шляхах порушується не тільки вентиляція легень, але й механіка дихання. Через утруднення видиху різко збільшується робота дихальних м'язів. Знижені об'єм форсованого видиху за 1 сек., проба Тіффно, показники пневмотахометрії.

Механізми формування обструкції:

- 1) спазм гладкої мускулатури бронхів;
- 2) запальна інфільтрація слизової трахеобронхіального дерева;
- 3) набряк слизової трахеобронхіального дерева;
- 4) збільшення кількості в'язкого секрету в бронхах та порушення його евакуації;
- 5) деформація бронхів;
- 6) експіраторний колапс бронхів.

Рестриктивний (обмежувальний) (від лат. *restrictio* – обмеження, зменшення) тип порушення вентиляції зумовлений зменшенням дихальної поверхні легень або зменшенням здатності легеневої тканини до розтягнення.

Механізми формування рестрикції:

- 1) легеневі причини:
 - інфільтративні зміни в легеневій тканині;
 - пневмосклероз, пневмофіброз;
 - зменшення об'єму легень після операції, в результаті ателектазу, вродженої гіпоплазії;
 - захворювання плеври (адгезивний плеврит, ексудативний плеврит, гідроторакс різної етіології, мезотеліома плеври, зрощення плевральних листків, множинні плевральні рубці, емпієма плеври);
 - емфізема легень;
- 2) позалегенові причини:
 - зміни грудної клітини (кіфоз, лордоз, сколіоз, рахітичні зміни грудної клітини);
 - порушення діяльності дихальної мускулатури;
 - застійні явища в легенях (хронічна серцева недостатність);
 - збільшення об'єму черевної порожнини або больовий синдром у черевній порожнині (обмеження рухливості діафрагми).

Для рестриктивного типу недостатності дихання характерно зменшення життєвої ємності легень, збільшення хвилинного об'єму дихання, пониження резервного об'єму вдиху. Показники швидкості руху повітря в нормі або знижені.

Змішаний тип порушення вентиляції характеризується наявністю ознак як обструктивних, так і рестриктивних вентиляційних розладів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ХВОРОБАХ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Дослідження функції зовнішнього дихання. За допомогою спірометру виконують *спірографію* – один з найточніших і цінних методів дослідження функції зовнішнього дихання у дітей в нормі та патології, що дозволяє досліджувати велику кількість вентиляційних показників, визначити основний обмін, виявити ступінь кисневого голодування організму. Даний метод застосовується при багатьох гострих, затяжних і хронічних захворюваннях бронхолегеневої системи у дітей, вроджених і спадкових пневмопатій, в клініці торакальної дитячої хірургії, в дитячій ендокринології.

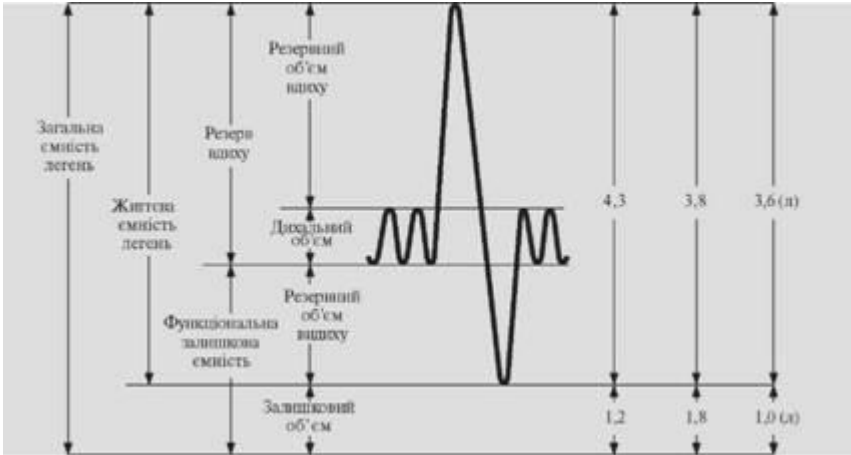
Для оцінки стану зовнішнього дихання частіше використовуються наступні показники:

- ритм дихання
- частота дихання (ЧД)
- обсяг дихання (ОД)
- хвилинний об'єм дихання (ХОД)
- резервний об'єм вдику (РОВд)
- резервний об'єм видиху (РОВид)
- життєва ємність легенів (ЖЄЛ)
- форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ)
- максимальна вентиляція легень (МВЛ)
- залишковий обсяг (ЗО)
- функціональна залишкова ємність легенів (ФЄЛ)
- обсяг альвеолярної вентиляції (ОАВ)
- хвилинне споживання кисню (ХСО₂)
- коефіцієнт використання кисню в легких (КВО₂).

Отримані абсолютні цифри призводять до так званим належним величинам, розрахованим з урахуванням віку, статі та фізичного розвитку (росту, маси тіла).

У нормі у дітей величини ОД знаходяться в прямій залежності від віку: чим старша дитина, тим більше ОД. Разом з тим у здорових дітей відзначається зворотна залежність ОД від ЧД: при збільшенні частоти дихання зменшується ОД і навпаки.

Абсолютні величини МВЛ, так само, як ЖЄЛ, у здорових знаходяться в прямій, а відносні величини (на 1 кг маси тіла, на 1 м² поверхні тіла) в зворотній залежності від віку. На величини МВЛ і ЖЄЛ в нормі впливає розвиток м'язів (систематичні заняття спортом), форма грудної клітки, стан внутрішніх органів і інших чинників.



Мал. 11. Спірограма (схема).

При клінічній оцінці результатів спірографії необхідно враховувати наступні дані:

1. У хворих з дихальною недостатністю ресструються явні ознаки порушення ритму і ЧД, підвищується ХОД, що розцінюється як компенсаторна реакція організму. Зменшення ХОД в поєднанні з поверхневим диханням розглядається як ознака альвеолярної гіповентиляції, що нерідко ресструється при токсичних формах пневмонії у дітей раннього віку.

2. При дифузних ураженнях легень і інших захворюваннях, що протікають з симптомами дихальної недостатності, різко знижуються ЖЄЛ і її компоненти – ДО, РОвд, РОвид. Особливо різко ЖЄЛ знижується при таких патологічних процесах, які механічно обмежують здатність легень розправлятися - при ексудативному плевриті, пневмотораксі, деформації грудної клітки, асциті, дифузному пневмосклерозі і т. і.

3. У хворих з порушенням бронхіальної прохідності ЖЄЛ може не змінюватися, але знижується ФЖЄЛ, тому цей критерій в

поєднанні з даними пневмотахометрії використовують при оцінці функції зовнішнього дихання у хворих з обструктивними явищами.

4. Зменшення величини МВЛ може відображати зниження резервних можливостей дихальної мускулатури, обмеження розтяжності легень, підвищення опору повітряному потоку. Тому МВЛ використовують як один з важливих критеріїв зміни механіки дихання.

5. Для діагностики форм вентиляційної недостатності (рестриктивної, обструктивної, змішаної) важливе значення має виявлення зниження загальної ємності легень (характерно для рестриктивного процесу) і збільшення ЗО легень (характерно для обструктивних порушень).

Проба Тиффно. Дана проба дає уявлення про стан прохідності повітроносних шляхів і застосовується при захворюваннях, що супроводжуються гіповентиляцією на тлі звуження просвіту трахеї і бронхів.

Проба Тиффно – це визначення обсягу повітря, який видихає хворий за одиницю часу в момент максимального видиху після гранично глибокого вдиху. При цьому кількість експірованого повітря зображується графічно і виражається у відсотках до ЖЄЛ.

Індекс Тиффно в нормі за 1 с складає не менше 70% ЖЄЛ.

Здорові діти у віці 6 - 16 років видихають таку кількість повітря від обсягу ЖЄЛ: за 0,25 с - 30 - 35%, за 0,5 с - 70 - 75%, за 1с - 75 - 100%, за 2с - 87 - 100 %, за 3с - 93 - 100%.

При звуженні просвіту дихальних шляхів, при грубих змінах еластичності легенів, ослабленні потужності дихальних м'язів, при емфіземі легенів показники проби Тиффно знижуються.

Пневмотахометрія – засіб визначення бронхіальної прохідності, порушення якої є ознакою обструктивного синдрому. Обстежуються тільки діти шкільного віку. Методика: ніс дитини щільно закривається затискачем, після чого обстежуваний 3 рази робить в трубку форсований максимально швидкий видих (з певними інтервалами). Після цього дитина робить 3 таких же швидких максимальних вдихи. В результаті до уваги береться 1 (найбільше) з трьох чисел і порівнюється з нормативними даними (табл. 8).

Показники пневмотахометрії у здорових дітей (л/с)

Таблиця 8

| Вік (років) | Потужність форсованого видиху | Потужність форсованого видиху |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 8-9 | 1,4-1,5 | 1,8-2,1 |
| 10-11 | 1,6-1,9 | 2,2-2,5 |
| 12-13 | 2,4-3,2 | 2,9-3,6 |
| 14-15 | 2.9-3,4 | 3,3-3,9 |

Припустимі відхилення $\pm 20\%$.

На обструктивний характер порушення вентиляції вказує *зниження* показників пневмотахометрії.

Пікфлоуметрія – служить для вимірювання пікової швидкості видиху (ПШВ), тобто максимальної швидкості повітряного потоку при форсованому видиху. Цей метод застосовують при будь-яких обструктивних захворюваннях легень, але при бронхіальній астмі він особливо важливий. Вимірювання ПШВ проводять в положенні стоячи, два рази на день до прийому ліків: вранці, відразу після підйому, коли значення близькі до мінімальних, і ввечері, через 10-12 годин (зазвичай значення ПШВ досягають найкращих показників). Визначення проводиться 3 рази поспіль з невеликими інтервалами. Кращий показник з 3-х вимірів фіксується і наноситься на графік.

Регулярна реєстрація цих показників називається моніторингом ПШВ. Щоденна пікфлоуметрія з веденням графіка показників, щоденника стану, дозволяє оцінювати перебіг захворювання, попереджати розвиток загострень, визначати фактори, що впливають на перебіг астми, оцінювати ефективність терапії. Нормальні значення пікового експіраторного потоку залежать від віку дитини, його фізичного розвитку



Мал. 12. Пікфлоуметрія

Рентгено- та радіологічні методи: рентгенографія легенів, томографія (зазвичай використовується для детального дослідження кореня легенів), рентгенографія придаткових пазух носа, бронхографія (введення контрастної речовини в бронхи), легенева артеріографія і аортографія (оцінюється стан легеневого кровообігу), радіологічне сканування легких.

Ендоскопічні методи. Ларингоскопія (дослідження голосової щілини): у дітей раннього віку проводять під загальним наркозом жорстким бронхоскопом, у дітей більш старшого віку застосовують непрямую (за допомогою дзеркала) ларингоскопію при місцевій анестезії слизової оболонки носоглотки.

Мікробіологічні методи. Досліджують мазки із зіву та носу, бронхіальний секрет. При необхідності проводять плевральну пункцію, бактеріологічне та бактеріоскопічне дослідження плевральної рідини.

Алергологічна діагностика. Виконують шкірні (аплікаційні, скарифікаційні), внутрішньошкірні і провокаційні проби з алергенами. Визначають загальний IgE і специфічні IgE і IgG до різних алергенів.

Газу крові. Визначають парціальну напругу O_2 (pO_2) і вуглекислого газу (PCO_2), рН в змішаній капілярній крові. Моніторинг газів крові неінвазивним шляхом забезпечується транскутантним тривалим черезшкірним виміром насичення крові киснем.

Питання для самоконтролю

1. Закладка органів дихання відбувається на ... тижнях внутрішньоутробного розвитку:

- A. 3-4 *
- B. 6-8
- C. 9-10
- D. 11-12
- E. 14-16

2. Частота дихальних рухів у хвилину у новонародженого

становить:

- A. 10-30
- B. 20-30
- C. 25-35
- D. 40-60*
- E. 20-35

3. Недорозвинення сурфактанту спостерігається:

- A. у недоношених дітей*
- B. у дітей перших місяців життя
- C. протягом 1-го року життя
- D. у дітей 2- півріччя життя
- E. у переносених дітей

4. Форма грудної клітини новонародженого:

- A. астенічна
- B. циліндрична
- C. бочкоподібна*
- D. кіфозна
- E. кілевидна

5. Нападоподібний кашель характерний для:

- A. кашлюк*
- B. емфіземі легенів
- C. синуситу
- D. фарингіту
- E. ларингіту

6. Пульсоксиметрія - метод визначення ступеня насичення крові:

- A. гемоглобіном
- B. вуглекислим газом
- C. киснем*
- D. азотом
- E. холестеринном

7. На прийомі у педіатра хлопчик 5 місяців. Скарг немає. Фізичний та нервово-психічний розвиток відповідають віку. З боку внутрішніх органів патології не виявлено. Вкажіть, який тип дихання буде спостерігатися у даної дитини:

- A. грудний
- B. черевний*
- C. змішаний

- D. дихання Біота
- E. дихання Куссмауля

8. У дитини 1,5 років під час гри раптово з'явився нападopodobний кашель, задишка, яка наростає при неспокої і повністю зникає під час сну. Який патологічний стан можна припустити у даної дитини:

- A. гострий обструктивний бронхіт
- B. бронхіальна астма
- C. несправжній круп
- D. чужорідне тіло дихальних шляхів*
- E. пневмонія

9. У дитини 4 місяців дільничний педіатр при профілактичному огляді вислухав в легенях пуерильне дихання. Вкажіть, яке дихання є найбільш фізіологічним для дитини цього віку:

- A. везикулярне
- B. ослаблене везикулярне
- C. пуерильне*
- D. жорстке
- E. бронхіальне

10. Дитина у віці 6 місяців. З народження відзначається гучне дихання, яке посилюється при занепокоєнні та респіраторних інфекціях, осиплість голосу. Вкажіть найбільш ймовірний діагноз:

- A. ларингіт
- B. трахеобронхіт
- C. вроджений стридор*
- D. гострий бронхіоліт
- E. чужорідне тіло