



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА ФТИЗИАТРІЇ І ПУЛЬМОНОЛОГІЇ
КАФЕДРА АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ, ОПЕРАТИВНОЇ ХІРУРГІЇ ТА
ТОПОГРАФІЧНОЇ АНАТОМІЇ**

О. М. Разнатовська, А. О. Світлицький, Т. М. Матвейшина

**АНАТОМІЯ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З
ОСОБЛИВОСТЯМИ ДИТЯЧОГО ВІКУ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ
НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 228 «ПЕДІАТРІЯ»
СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ДИТЯЧА ПУЛЬМОНОЛОГІЯ»**

**Запоріжжя
2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА ФТИЗИАТРІЇ І ПУЛЬМОНОЛОГІЇ
КАФЕДРА АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ, ОПЕРАТИВНОЇ ХІРУРГІЇ ТА ТОПОГРАФІЧНОЇ АНАТОМІЇ**

О. М. Разнатовська, А. О. Світлицький, Т. М. Матвейшина

АНАТОМІЯ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ОСОБЛИВОСТЯМИ ДИТЯЧОГО ВІКУ

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ
НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 228 «ПЕДІАТРІЯ»
СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ДИТЯЧА ПУЛЬМОНОЛОГІЯ»**

**Запоріжжя
2024**

УДК 611(075)

Р 17

*Лекції рекомендовано до видання
Центральною методичною радою Запорізького державного медико-
фармацевтичного університету
(протокол №3 від «22» лютого 2024 р.)*

Рецензенти:

О. В. Ганчева – професор, доктор медичних наук, зав. кафедри патологічної фізіології з курсом нормальної фізіології ЗДМФУ;

І. Ф. Бєленічев – професор, доктор біологічних наук, зав. кафедри фармакології та медичної рецептури з курсом нормальної фізіології ЗДМФУ.

Автори:

О. М. Разнатовська – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри фтизіатрії і пульмонології ЗДМФУ;

А. О. Світлицький – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМФУ;

Т. М. Матвейшина – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМФУ.

Разнатовська О. М.

Р17 Анатомія дихальної системи з особливостями дитячого віку : конспект лекцій для слухачів післядипломного етапу навчання спеціальності 228 "Педіатрія" спеціалізації "Дитяча пульмонологія" / О. М. Разнатовська, А. О. Світлицький, Т. М. Матвейшина. – Запоріжжя : ЗДМФУ, 2024. – 136 с.

УДК 611(075)

©Разнатовська О. М., Світлицький А. О.,
Матвейшина Т. М., 2024.

©Запорізький державний медико-фармацевтичний
університет, 2024.

ЗМІСТ

Вступ	4
Основні скорочення.....	5
Лекція 1 Дихальна система. Верхні дихальні шляхи. Дихальний апарат. Ніс, носова порожнина і приносові пазухи. Носоглотка. Особливості будови верхніх дихальних шляхів дитини.....	6
Лекція 2 Нижні дихальні шляхи. Гортань, трахея, бронхи. Особливості будови гортані, трахеї, бронхів дитини.....	35
Лекція 3 Легені. Плевра. Грудна порожнина. Середостіння. Особливості будови легень, плеври, середостіння дитини.....	58
Лекція 4 Аномалії розвитку органів дихання.....	98
Лекція 5 Рентгенанатомія органів дихання.....	119
Література.....	133

ВСТУП

Конспект лекцій з анатомії людини «Анатомія дихальної системи з особливостями дитячого віку» розраховані в першу чергу на лікарів спеціальності 228 Педіатрія спеціалізації «Дитяча пульмонологія», які бажають підвищити свій кваліфікаційний рівень, а також може бути корисний для лікарів-інтернів суміжних дисциплін, молодих спеціалістів, викладачів кафедр анатомії людини та фтизіатрії та пульмонології. Курс складається з 5 лекцій та відповідає робочій програмі з анатомії людини для медичних вузів. Курс містить як основні так і поглиблені відомості з анатомії дихальної системи, її функції, будови, а також рентгенанатомії, та аномаліям розвитку.



Треба зауважити, що всі матеріали представлені в лекціях не мають комерційного характеру та використовуються тільки з навчальною метою. Всі наведені у збірці рисунки та схеми, крім авторських, були взяті з ресурсів Інтернету, де вони були у вільному доступі та їх використання не було обмежене авторськими правами.

На кожен рисунок наведено посилання на джерело, звідки той був взятий.

Основні скорочення

a. – aa. (arteria – arteriae) – артерія – артерії

v. – vv. (vena – venae) – вена – вени

n. – nn. (nervus – nervi) – нерв – нерви

lig. – ligg. (ligamentum – ligamenta) – зв'язка – зв'язки

m. – mm. (musculus – musculi) – м'яз – м'язи

proc. – procc. (processus – processus) – відросток – відростки

r. – rr. (ramus – rami) – гілка – гілки

n. l. – nn. l. (nodus lymphoideus – nodi lymphoidei) – лімфовузол – лімфовузли

art. – artt. (articulatio) – суглоб – суглоби

ncl. – ncll. (nucleus – nuclei) – ядро – ядра

gl. (glandula) – залоза

ggl. (ganglion) – вузол

pl. (plexus) – сплетення

ant. (anterior) – передній

post. (posterior) – задній

int. (internus) – внутрішній

ext. (externus) – зовнішній

med. (medialis) – присередній

lat. (lateralis) – бічний

sup. (superior) – верхній

inf. (inferior) – нижній

prof. (profundus) – глибокий

supf. (superficialis) – поверхневий

dx. (dexter) – правий

sin. (sinister) – лівий

АНС – автономна нервова система

ЦНС – центральна нервова система

ПНС – периферійна нервова система

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

Лекція 1. Дихальна система. Верхні дихальні шляхи. Дихальний апарат. Ніс, носова порожнина і приносові пазухи. Носоглотка. Особливості будови верхніх дихальних шляхів дитини

План лекції

1. Дихальна система. Загальна характеристика
2. Особливості дихання людини
3. Будова дихальної системи
4. Дихальні шляхи
5. Зовнішній ніс
6. Внутрішній ніс
7. Носоглотка
8. Особливості будови верхніх дихальних шляхів дитини

Ключові слова: дихальна система, дихання, повітроносні шляхи, зовнішній ніс, носова порожнина, носоглотка, вікові особливості, дитячі дихальні шляхи

Діхальна систéма – відкрита система організму, яка виконує ряд функцій, в першу чергу забезпечує дихання.

Крім того, дихальна система приймає участь у формуванні гомеостазу в трахеобронхіальних шляхах, очищення повітря, яке вдихається, від чужорідних часток і мікроорганізмів, а також разом з нюховим аналізатором, розпізнавання пахучих речовин в атмосферному середовищі. Також разом з диханням відбувається обмін деяких речовин.

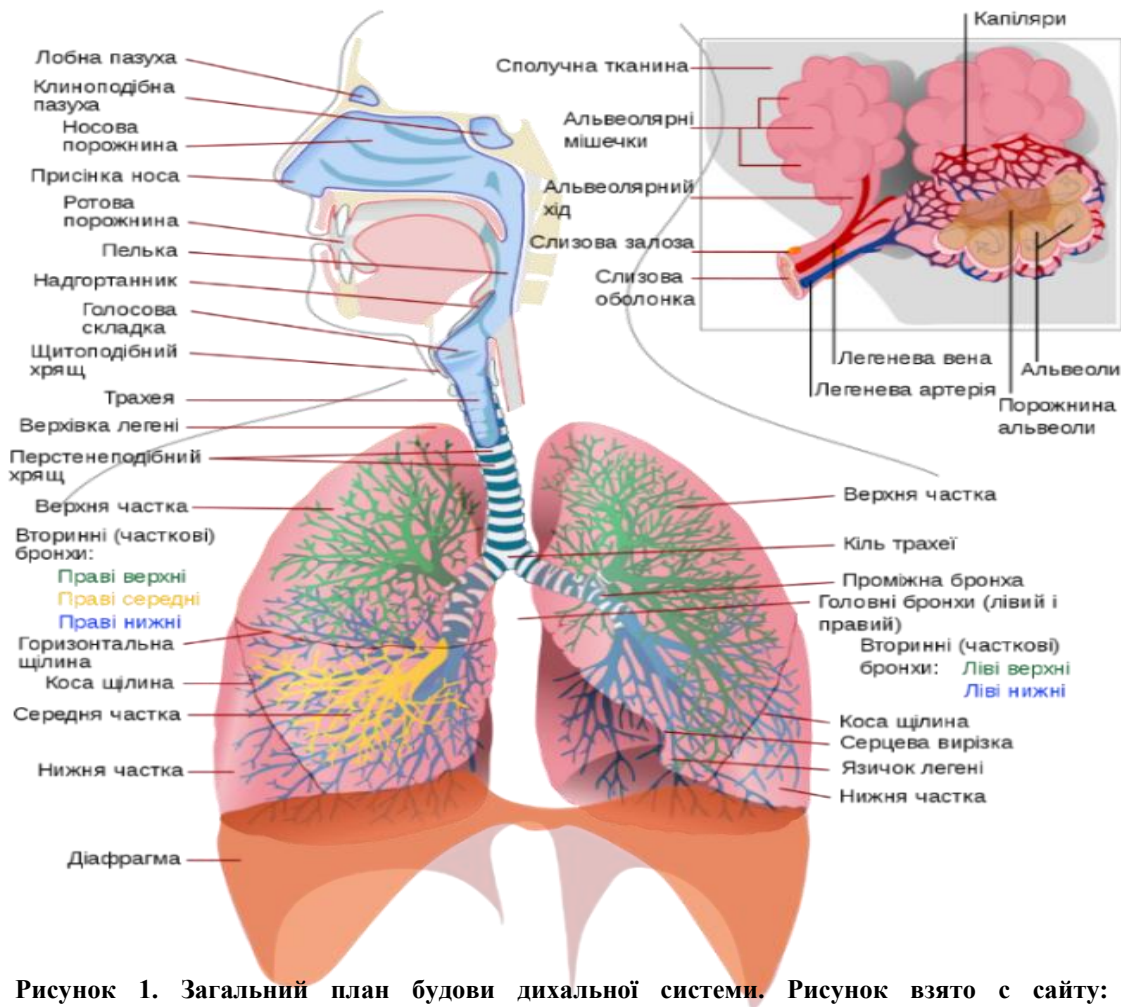


Рисунок 1. Загальний план будови дихальної системи. Рисунок взято с сайту: <https://uk.wikipedia.org/>

Дихання людини складається з таких процесів:

1. Зовнішнє дихання (вентиляція легень) (breathing) надходження повітря в повітроносні шляхи і газообмін між альвеолами та зовнішнім середовищем. До цього процесу належать дихальні рухи – вдих і видих, спрямовані на надходження повітря в дихальні шляхи, а з них – до легень і в зворотному напрямку. Під зовнішнім диханням розуміють газообмін між організмом і навколишнім середовищем, що охоплює поглинання кисню і виділення вуглекислого газу, а також доставка цих газів усередині організму в системі кровообігу.

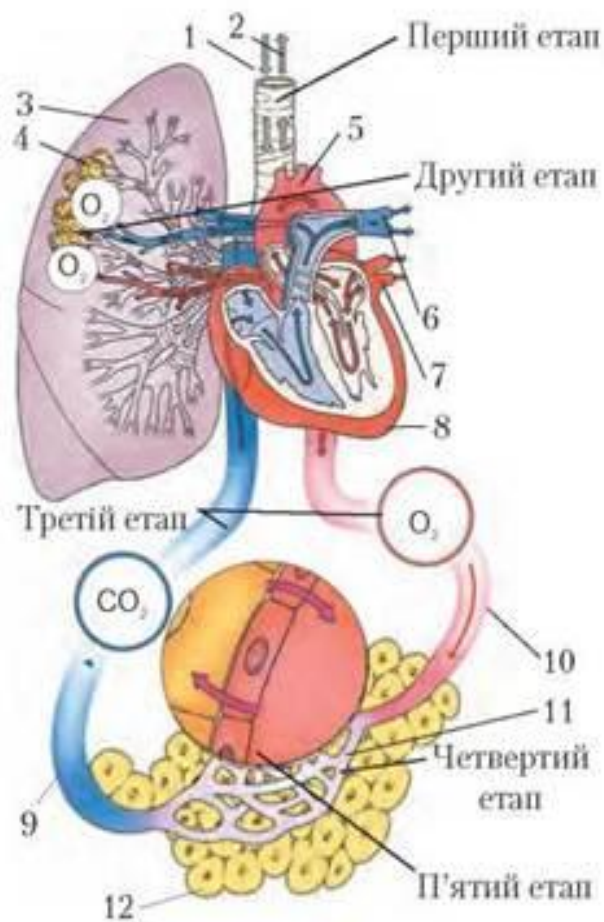


Рисунок 2. Основні етапи дихання. Рисунок взято с сайту: <https://uahistory.co/>

2. Дифузія газів між альвеолами і кров'ю.

3. Доставка газів кров'ю. Вона полягає в рознесенні кисню до клітин усього організму та перенесенні вуглекислого газу, що утворюється в клітинах, до легень.

4. Дифузія газів між кров'ю і тканинами в тканинних капілярах.

5. Внутрішнє (тканинне) дихання (respiration) – споживання кисню клітинами і виділення вуглекислого газу. Клітинне дихання передбачає біохімічні процеси переміщення білків крізь клітинні мембрани; а також власне окиснення в мітохондріях, що приводить до перетворення хімічної енергії на їжу.

Дихання – фізіологічний процес, що забезпечує нормальний перебіг метаболізму (обміну речовин і енергії) живих організмів і сприяє підтримці гомеостазу (сталості внутрішнього середовища), отримуючи з довкілля кисень (O_2) і відводячи туди ж в газоподібному стані деяку частину продуктів метаболізму (CO_2 , H_2O тощо).

Під час окисних процесів утворюються продукти розпаду – вуглекислий газ, який повинен бути виведений із організму. Таким чином, одночасно із надходженням кисню має відбуватись і видалення вуглекислого газу. Залежно від інтенсивності обміну речовин людина виділяє крізь легені в середньому близько 5-18 літрів вуглекислого газу (CO_2), і 50 грамів води на годину, а з ними – близько 400 інших домішок летючих з'єднань, у тому числі й ацетон.

В процесі дихання багаті хімічною енергією речовини, що належать організму, окислюються до бідних енергією кінцевих продуктів (діоксиду вуглецю і води), використовуючи для цього молекулярний кисень.

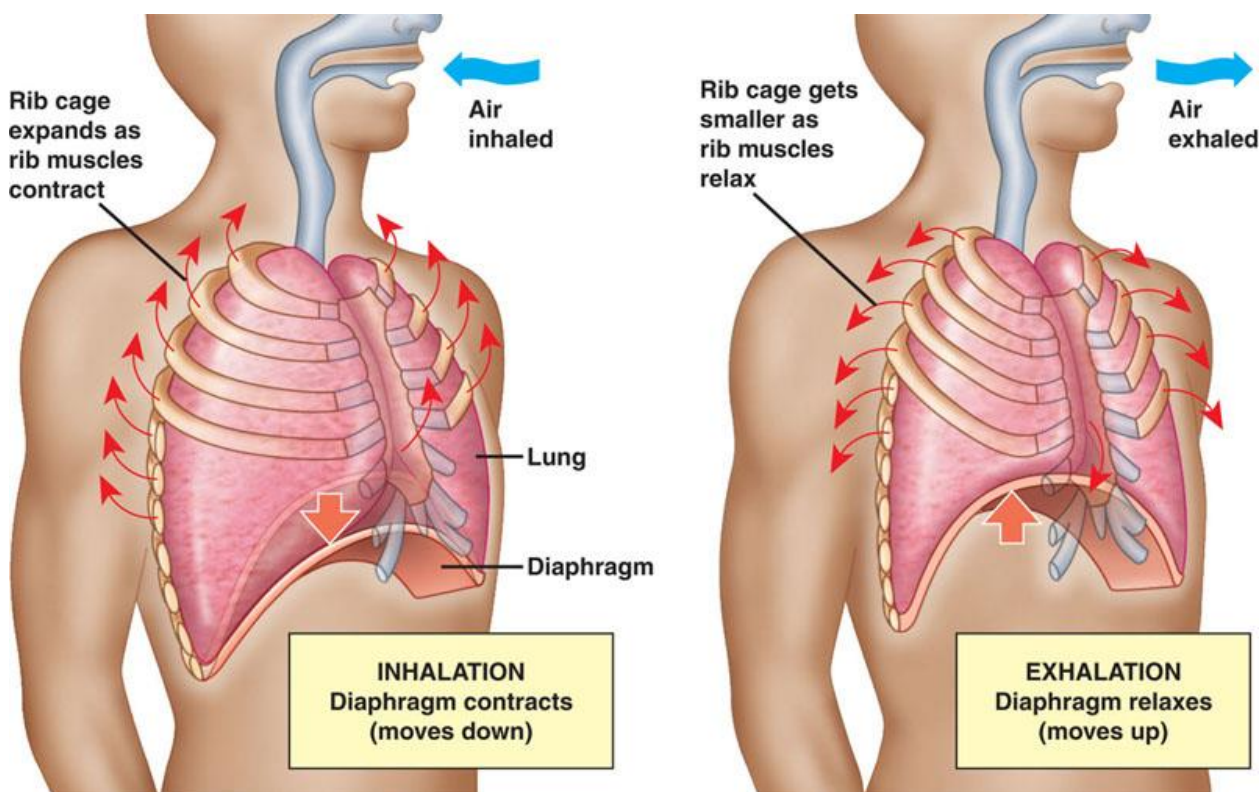


Рисунок 3. Процеси вдиху та видиху. Рисунок взято с сайту: <https://anjungsainssmkss.wordpress.com/>

Ще легені виконують завдання виділення, тож крізь них виводяться з організму вуглекислий газ, аміак і деякі інші леткі речовини. При відхаркуванні та кашлі зі слизом видаляються деякі продукти обміну речовин, а також частинки пилу, мікроорганізми (які потрапляють в дихальні шляхи) і солі мінеральних речовин.

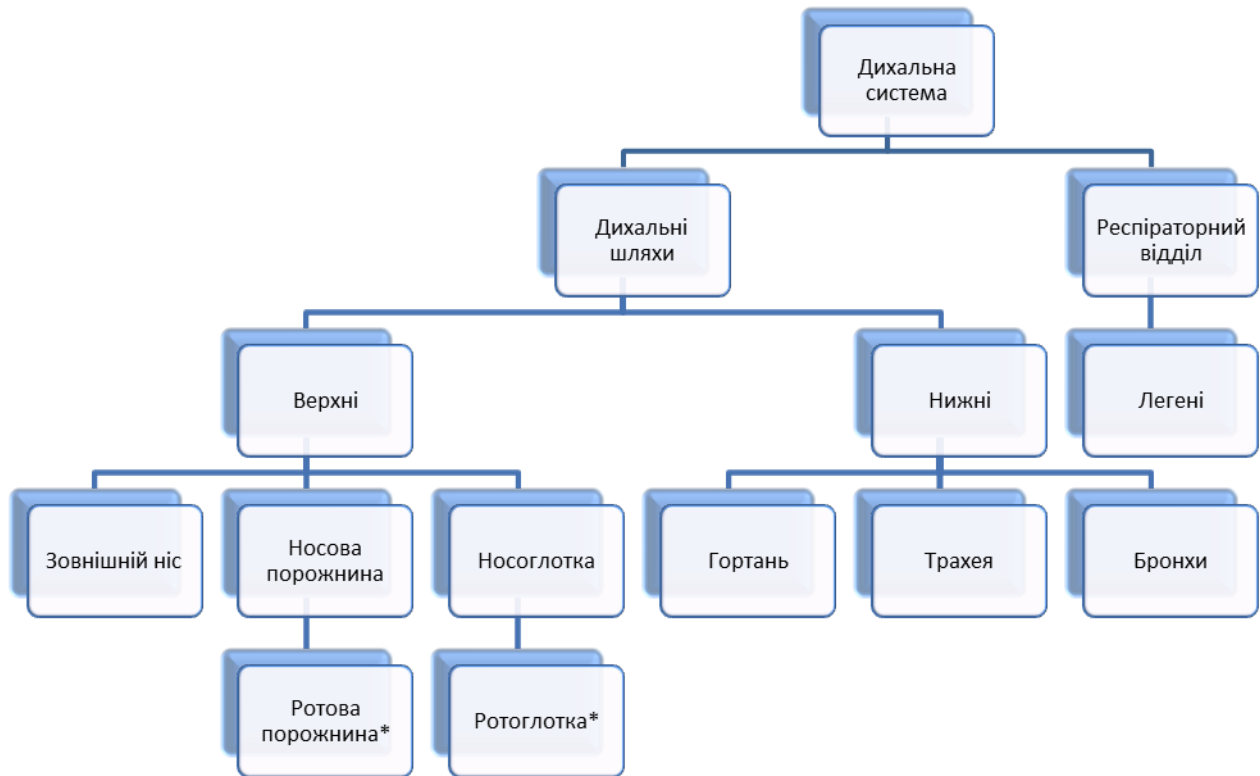


Рисунок 4. Загальний план будови дихальної системи. Схема. *- Ротову порожнину та ротоглотку людина використовує в якості додаткових дихальних шляхів

Повітроносні шляхи:

Повітроносні шляхи охоплюють порожнину носа, глотку, гортань, трахею, бронхи різних калібрів, у тому числі бронхіоли.

В якості додаткових дихальних шляхів людина може використовувати ротову порожнину та ротоглотку.

Повітроносні шляхи умовно поділяють на верхні: носова порожнина, носоглотка і нижні: гортань, трахея, бронхи.

Функції дихальних шляхів.

Повітроносні шляхи майже не беруть участі в газообміні.

Основна функція: "кондиціонування" повітря.

Можна виділити три основних механізми забезпечення кондиціонування.

- **Зігрівання.**
- **Зволоження.**
- **Очищення повітря.**

Додаткові:

1. Повітроносні шляхи виконують захисну функцію рефлекторним шляхом: при чханні та кашлі разом із струменем повітря виводиться подразник. Чхальний рефлекс зароджується в рецепторах слизової оболонки носа, а кашльовий – у слизовій оболонці глотки, трахеї, бронхів.

2. Голосоутворення.

3. Нюх.

4. Імунний захист.

5. Депонування крові, регулює згортання крові.

6. Водно-сольовий баланс.

7. Виконує ендокринну функцію.

Стінка повітроносних шляхів складається з чотирьох оболонок:

- Слизова – вкриває внутрішню поверхню повітроносних шляхів, вкрита епітелієм, під яким лежить власна пластинка слизової оболонки. Клітинний склад епітеліальної пластинки та кількість гладеньких міоцитів залежить від відділу повітроносних шляхів.

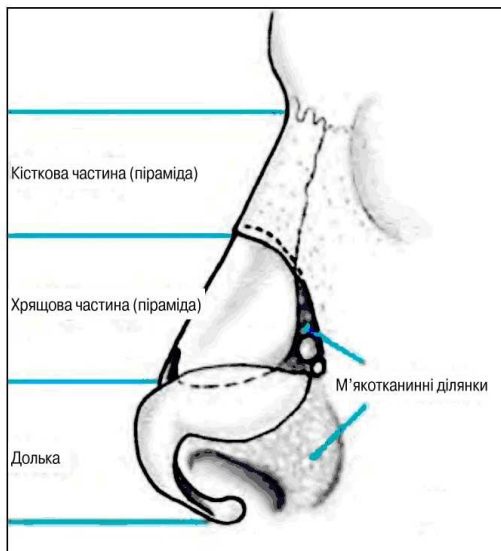


Рисунок 5. Будова зовнішнього носу.
Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> >
article-1

- підслизова – представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною з великою кількістю кровоносних судин
- фіброзно-хрящова – утворена хрящовою тканиною та може бути представлена гіаліновим чи еластичним хрящем, що утворює жорсткий і міцний каркас, який дає змогу підтримувати відкритим просвіт повітроносних шляхів для виконання їх основного завдання просування повітря
- адвентиційна оболонка – побудована із пухкої волокнистої сполучної тканини

Зовнішній ніс

Зовнішній ніс складається з 4 великих зон

1. Кісткова піраміда (кістковий каркас) є кістковою частиною зовнішнього

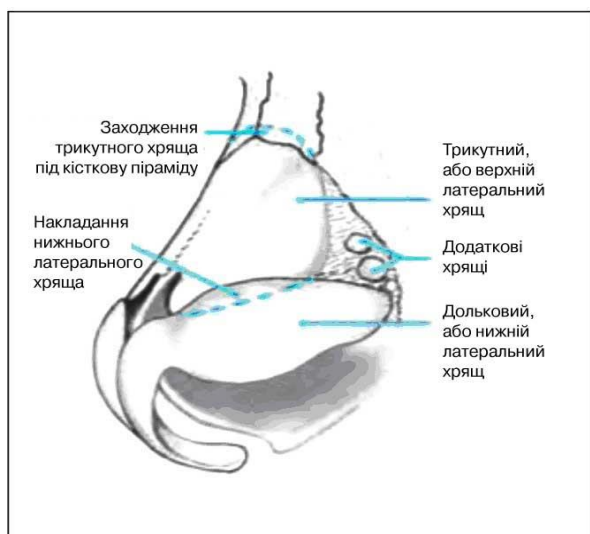


Рисунок 6. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> > article-1

носа. Верхня серединна точка цього утвору є дещо заглиблена й утворює носо-лобний (*nasofrontal*) кут, або назіон. (*nasion*). Найнижчою точкою кісткової піраміди є риніон (*rhinion*), або зона К. Кісткову піраміду формують носові кістки, носові відростки лобної кістки (*spina nasalis ossis frontalis*) та два лобних відростки верхньощелепної кістки.

2. Хрящова піраміда, або каркас

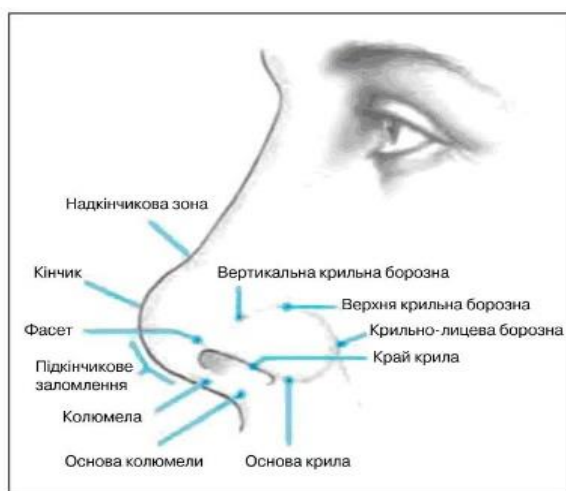


Рисунок 7. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> > article-1

містяться на верхній частині септолатерального хряща і має дві латеральні хрящово-перетинчасті ділянки з кількома додатковими хрящами. Септолатеральний хрящ складається з хряща носової перегородки (*cartilago septi nasi*), яка лежить на передній носовій ості й ділить внутрішній ніс на дві порожнини, а також двох верхніх латеральних хрящів, які формують більшу частину спинки

носа та латеральні стінки хрящового каркаса.

3. Долька (*lobula*) – мобільна нижня частина зовнішньої носової піраміди.

Вона утворена двома дольковими (нижніми латеральними або великими крильними) хрящами, м'язами, зв'язками, жировою тканиною та відносно товстою шкірою, яка має сальні залози.

4. М'якотканинні зони. Зовнішня носова піраміда зсередини та зовні покрита такими тканинами: різної товщини шкірою з сальними залозами та

волосяними фолікулами, сполучнотканинним шаром із судинами та нервами, різної товщини жировою тканиною, м'язово-фасціальним шаром, перихондрієм та періостом, які тісно прилягають до хрящів та кісток відповідно.

Кінчик носа (arx nasi) утворений двома куполами (dome), міжкупольними зв'язками та шкірою.

Крило носа – мобільна латеральна стінка дольки, утворена латеральними ніжками (crus lateralis) великих крильних хрящів, м'язами та шкірою.

Ніздрі (nares) – отвори, обмежені медіально колюмелою, латерально нижнім краєм крила носа.

Присінок (vestibulum nasi) – вкрита шкірою порожнина між ніздрями та носовими клапанами. Ця порожнина є початком респіраторного тракту.

Іннервація та кровопостачання носа

Іннервація носа (див. рис. 8.) відбувається за рахунок чутливих гілок I-ої та II-ої гілок трійчастого нерву, власне зовнішньої носової гілки переднього решітчастого нерву та гілок підочноямкового нерву.

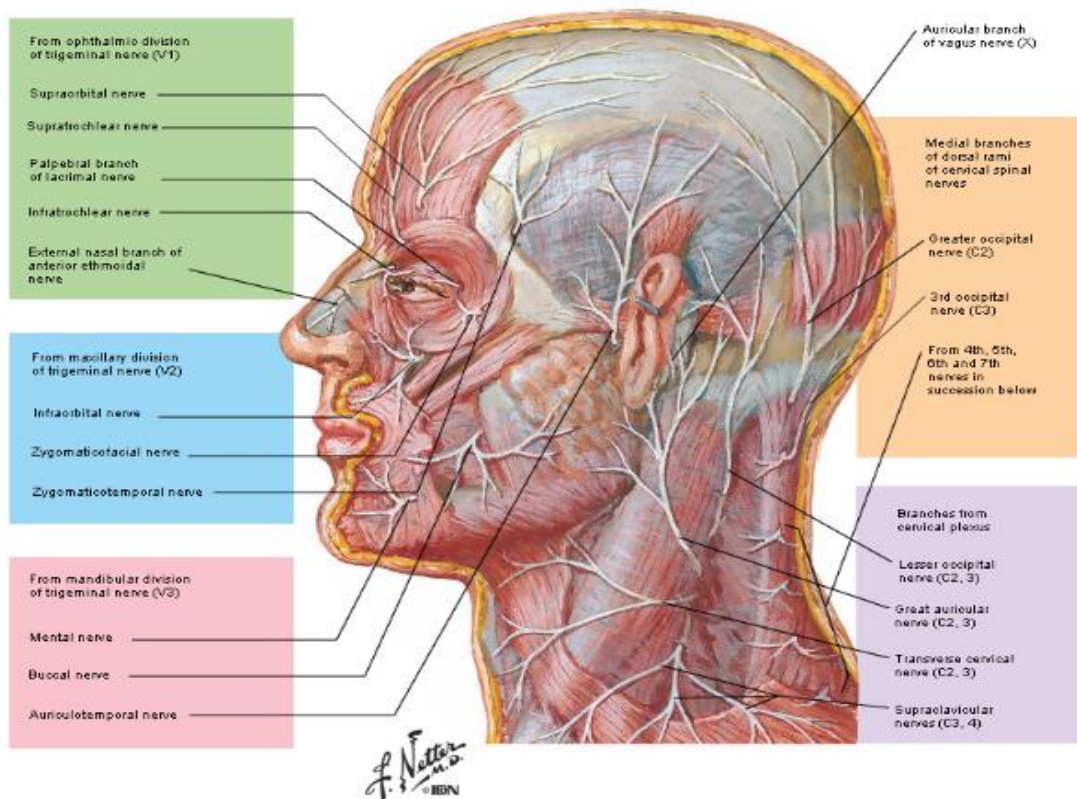


Рисунок 8. Іннервація носа. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 9)

Кровообіг носа (див. рис. 9.) відбувається завдяки очній та лицевій артеріям.

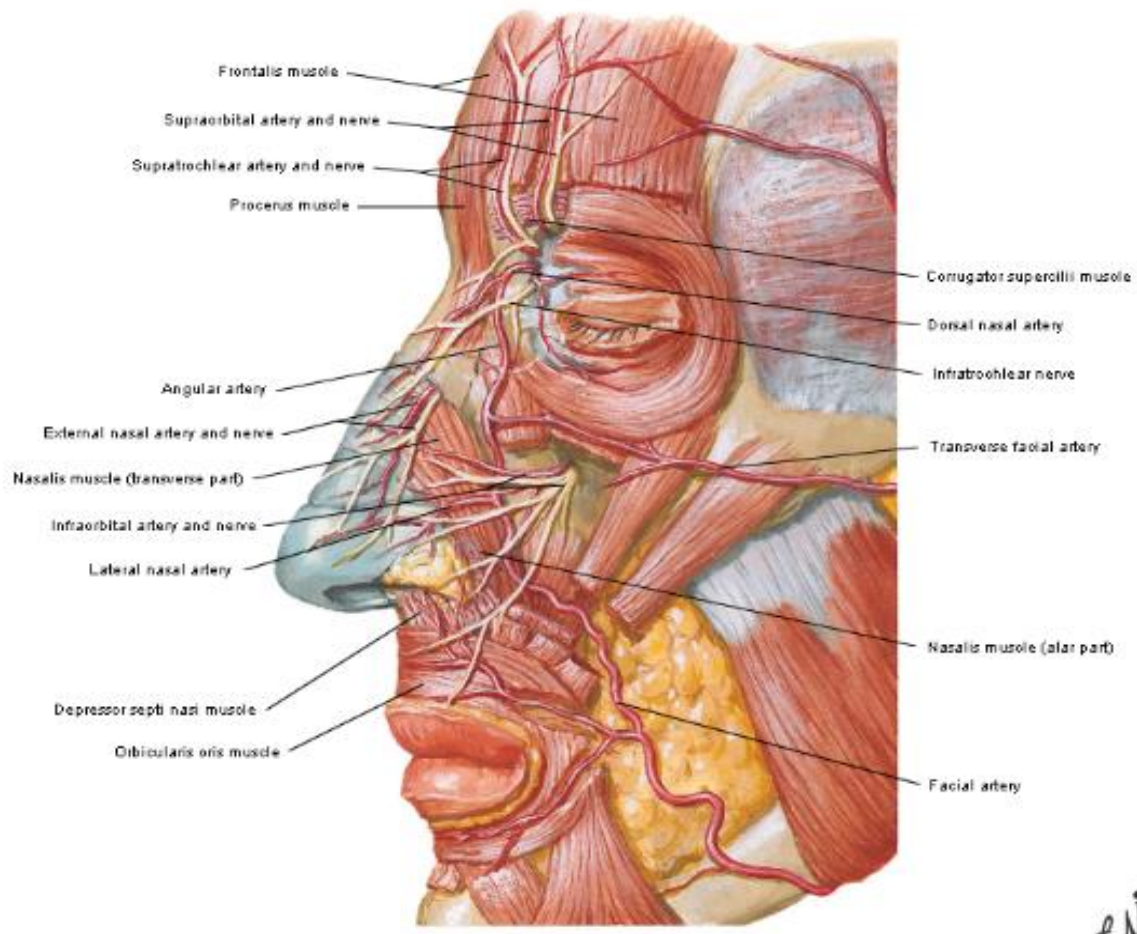


Рисунок 9. Кровообіг носа. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 42)

Внутрішній ніс

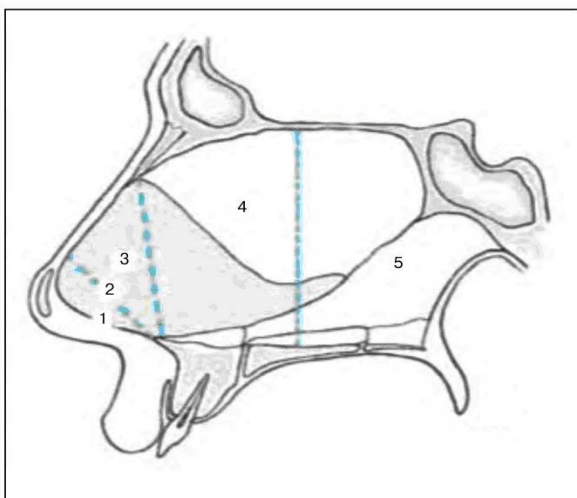


Рисунок 10. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> > article-1

Анатомічно, ембріологічно та фізіологічно розрізняють носову порожнину, три носові ходи з кожної сторони (нижній, середній та верхній), три місця звуження (ніздрі (nares), область носового клапана (internal ostium), хоани)

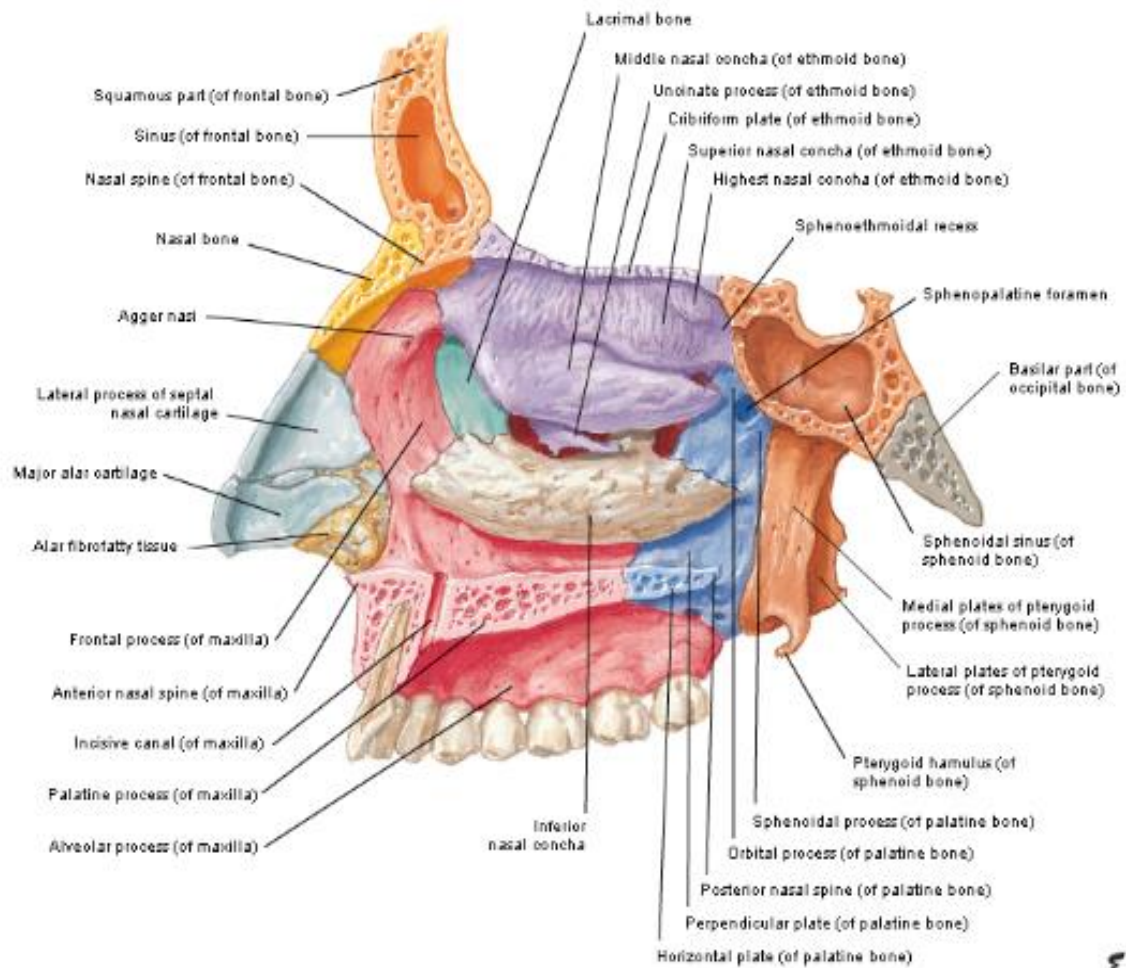


Рисунок 11. Порожнина носа. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 44)

Для кращої систематизації, діагностики та документування запропоновано поділити носову порожнину на 5 ділянок:

- ділянка 1 (ніздрі (nares) та присінок),
- ділянка 2 (носовий клапан (isthmus),
- ділянка 3 (ділянка під кістковою та хрящовою пірамідою),
- ділянка 4 (передня половина носової порожнини яка включає передню частину носових раковин),
- ділянка 5 (задня половина носової порожнини, яка включає задню частину носових раковин).

Порожнина носа

У порожнині носа, розрізняють присінок порожнини носа, *vestibulum nasi*, покритий зсередини триваючої через ніздрі шкірою зовнішнього носа, і власне порожнину носа, *cavitas nasi*, вистелену слизовою оболонкою. Присінок порожнини носа, *vestibulum nasi*, відокремлює від власної порожнини носа невеликий виступ – поріг порожнини носа, *limen nasi*, утворений верхнім краєм латеральної ніжки великого хряща крила носа.

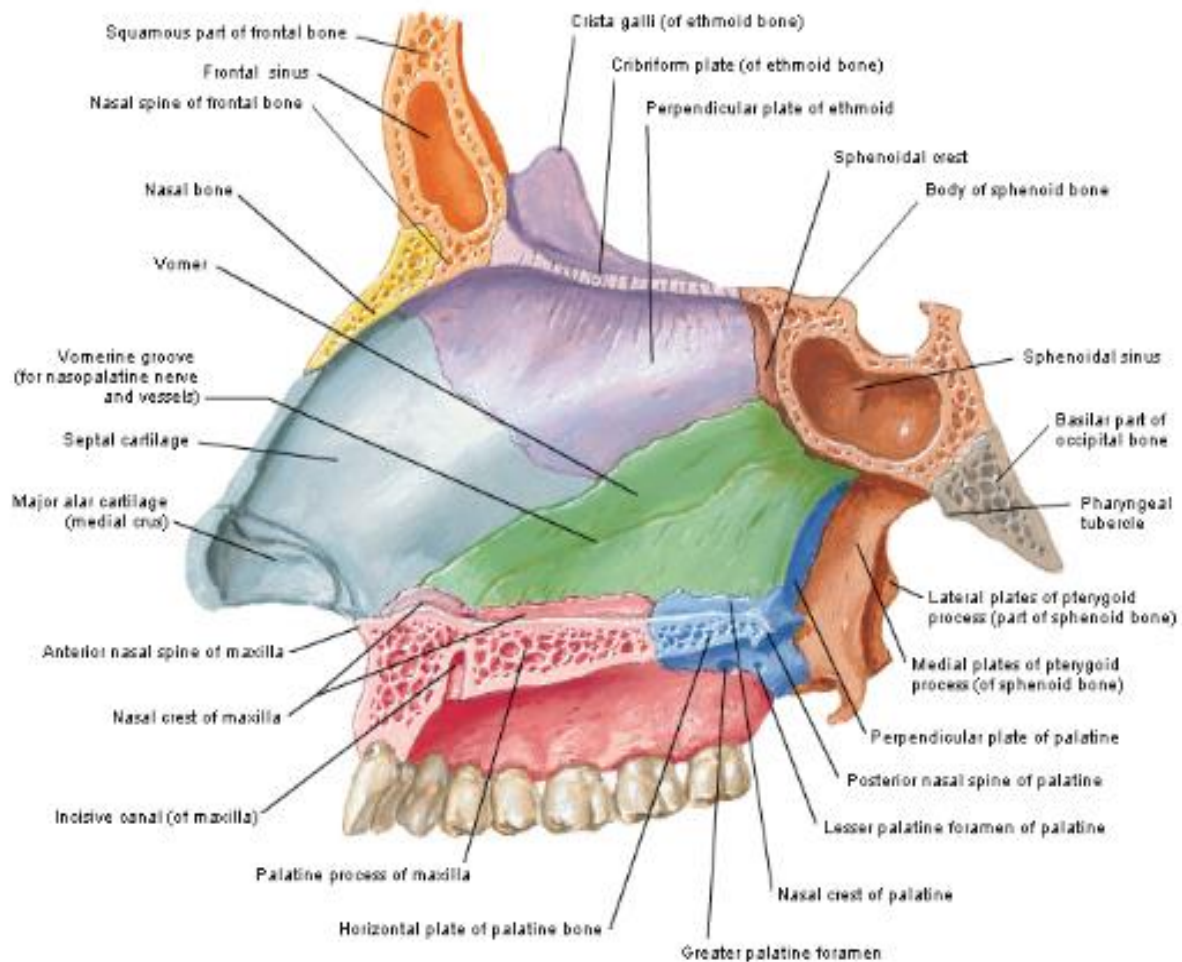


Рисунок 12. Носова перегородка. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 44)

Стінки кісткової носової порожнини

Зовнішня, або бокова, стінка порожнини носа є найбільш складною і дуже важливою в практичному відношенні. В її утворенні беруть участь такі кісткові утвори: носова кістка, лобний відросток верхньої щелепи, слізна кістка, решітчаста кістка, піднебінна кістка і крилоподібні відростки основної кістки.

Верхня стінка, або дах порожнини носа, утворена ситоподібною пластинкою решітчастої кістки, через отвори якої в ніс з черепа проходять гілочки нюхового нерва, артерії та вени.

Нижня стінка, або дно носової порожнини утворена піднебінним відростком верхньої щелепи та горизонтальною пластинкою піднебінної кістки.

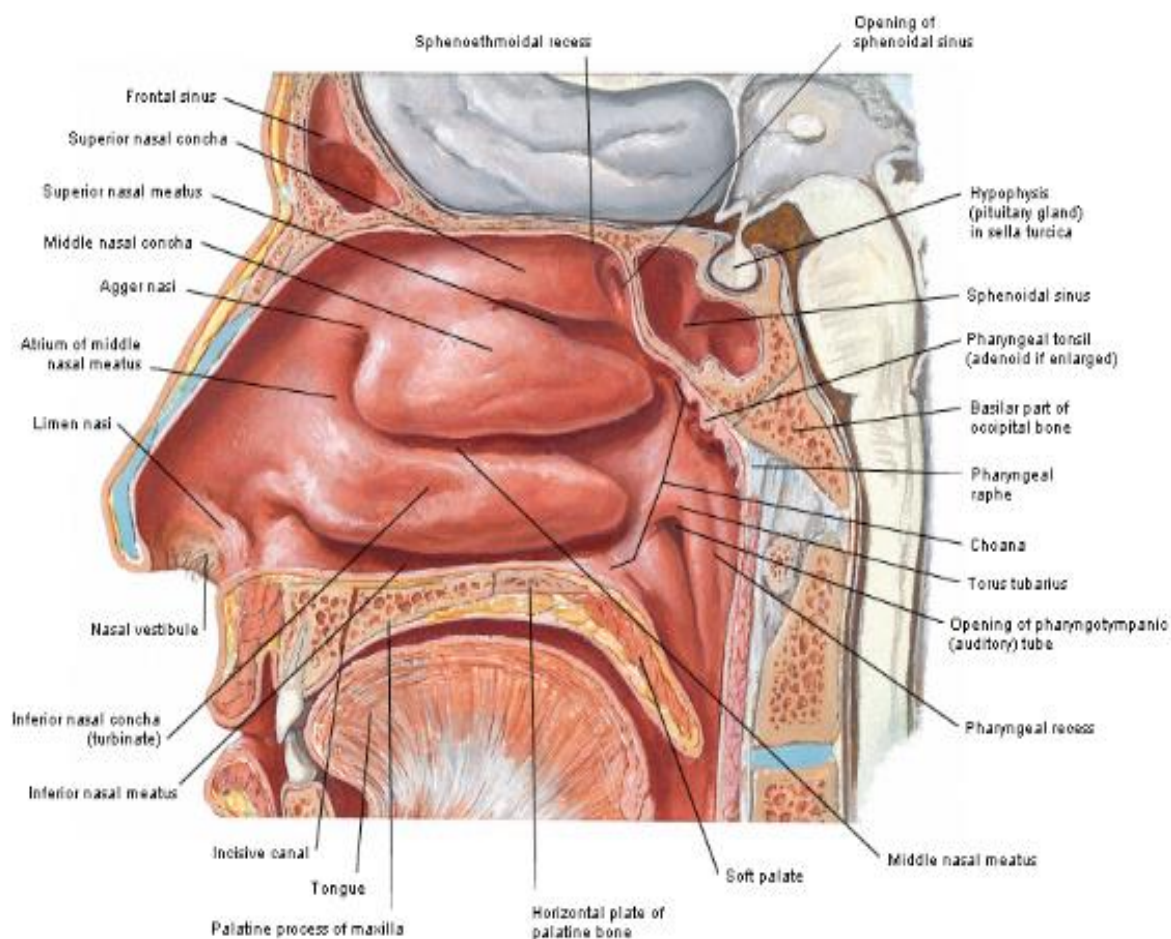


Рисунок 13. Носові ходи. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 51)

Носова перегородка (*septum nasi*) складається з хрящової частини (частина септолаторального хряща), перпендикулярної пластинки решітчастої кістки та лемеша (*vomer*).

Порожнина носа розділяється на парні носові ходи.

Верхній носовий хід, *meatus nasi superior*, обмежений верхньою і середньою носовими раковинами. (при наявності найвищої носової раковини може бути присутнім найвищий носовий хід).

Середній носовий хід, *meatus nasi medius*, лежить між середньою і нижньою носовими раковинами.

Нижній носовий хід, *meatus nasi inferior*, знаходиться між нижньою носовою раковиною і нижньою стінкою порожнини носа.

Загальний носовий хід розташований між медіальними поверхнями носових раковин і перегородкою носа.

Частина порожнини носа, що лежить позаду задніх кінців носових раковин, називається носоглотковим проходом, *meatus nasopharyngeus*.

Приносіві пазухи (*Sinus paranasales*)

Кістки, що оточують порожнину носа є повітроносними і містять приносіві пазухи, *sinus paranasales*.

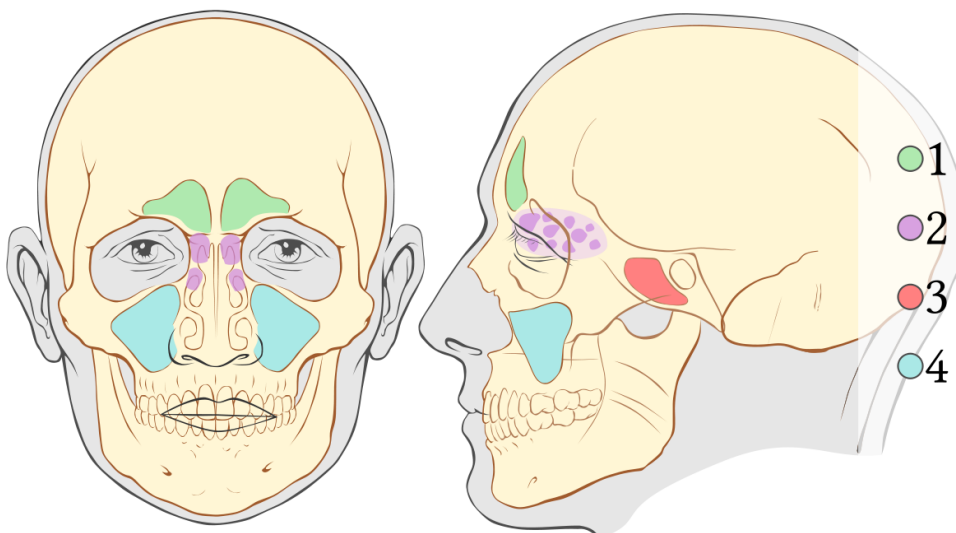


Рисунок 14. Приносіві пазухи. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

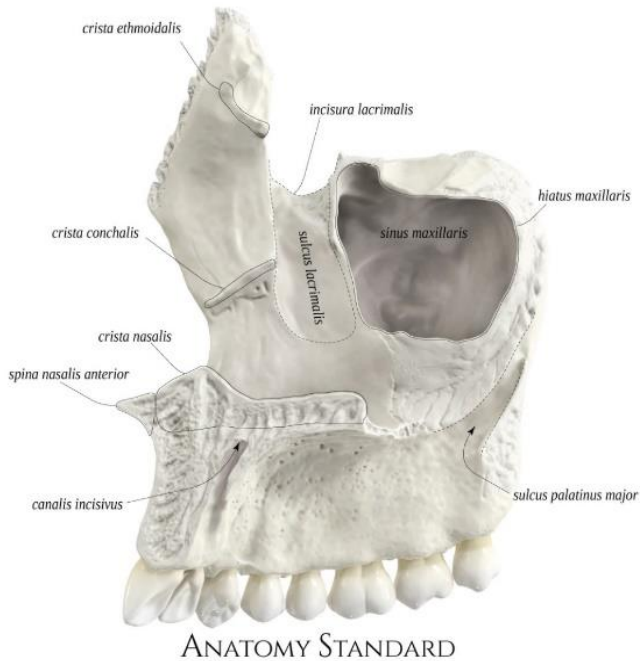


Рисунок 15. Верхньощелепна пазуха. Рисунок з сайту <https://www.anatomystandard.com/>

Верхньощелепна, або гайморова, пазуха парна, є найбільшою серед приносних пазух і за своєю формою нагадує три- або чотиригранну піраміду. Її об'єм у дорослого становить в середньому 8-10 мл, а іноді сягає 30 мл. Пазуха має 5 стінок: верхню, нижню, внутрішню, задню і передню.

Лобова пазуха парна, міститься в товщі луски лобної кістки. У ній розрізняють передню, задню, внутрішню і нижню стінки.

Середній об'єм пазухи складає 5 мл. Досить часто обидві пазухи (ліва і права) в однієї людини розвинені нерівномірно. Іноді немає однієї або навіть обох лобних пазух. Вивідний протік цієї пазухи – лобно-носовий канал – відкривається у середній носовий хід, має довжину 12-16 мм та є досить вузьким і покрученим.

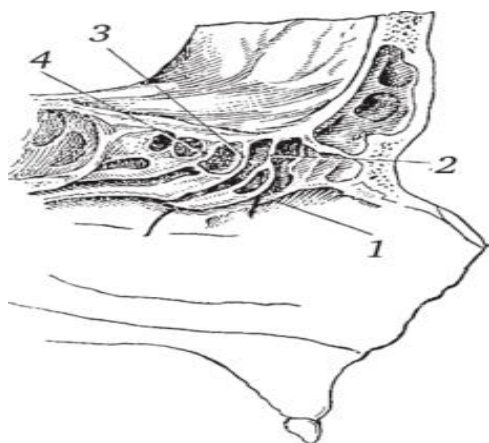


Рисунок 16. Решітчастий лабіринт. Рисунок з сайту [http://msvitu.com > article-1/](http://msvitu.com/article-1/)

Такі особливості будови лобно-носового каналу зумовлюють утруднений відтік ексудату з пазухи, що сприяє розвитку запальних процесів.

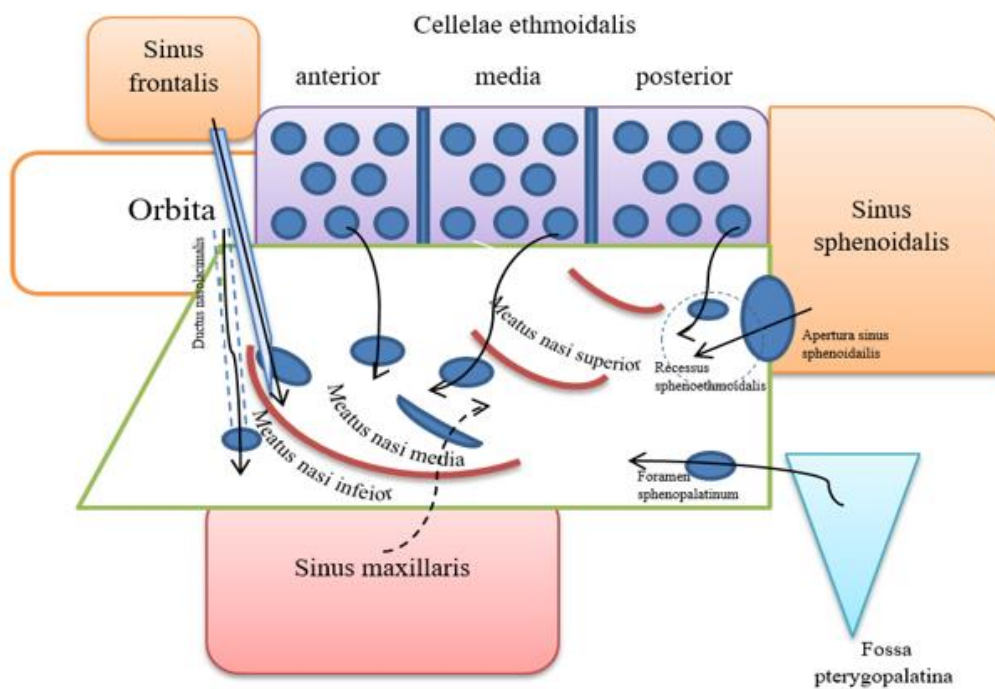
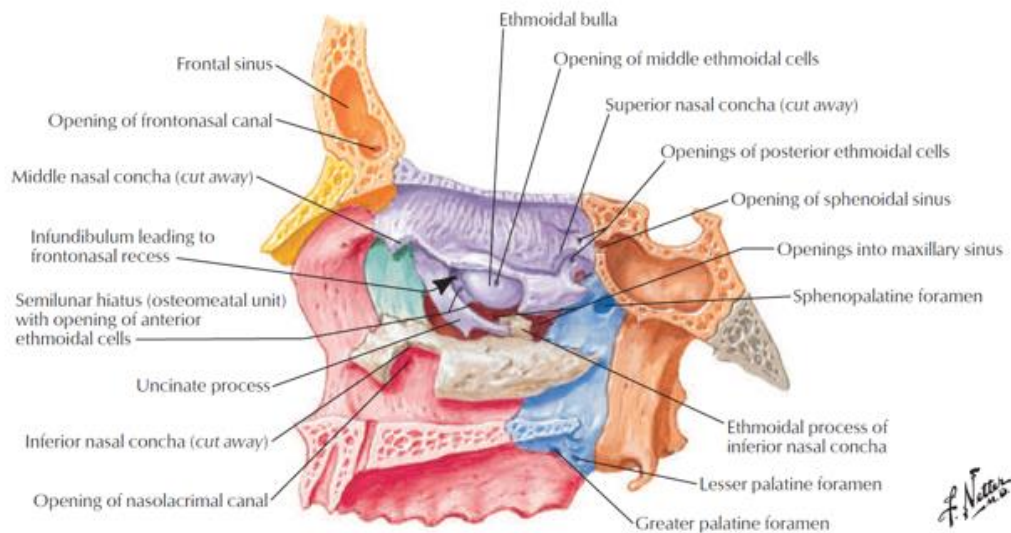


Рисунок 17. Сполучення носової порожнини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 44) . Оригінальна схема сполучень носової порожнини(Світлицький А.О. 2010 р.)

Решітчастий лабіринт складається (з кожного боку) з 3-10 невеликих кісткових комірок (клітин), що можуть мати різну величину. Їх поділяють на три групи: передні, середні й задні. Передні та середні комірки решітчастого лабіринту відкриваються у середній носовий хід, а задні – у верхній.

Основна (клиноподібна) пазуха парна, міститься в тілі основної (клиноподібної) кістки. У цій пазусі розрізняють верхню, нижню, передню, задню, внутрішню і зовнішню стінки. У передній стінці знаходиться отвір – вічко, яким основна пазуха відкривається у клино-решітчастий закуток.

Іннервація та кровопостачання носової порожнини

Кровопостачання носової порожнини забезпечується за рахунок кінцевої гілки внутрішньої сонної артерії, котра в орбіті поділяється на решітчасті артерії, та великої гілки з системи зовнішньої сонної артерії, що проходить у ніс біля заднього краю середньої носової раковини через однойменний отвір і віддає гілки для бічної стінки носової порожнини та перегородки.

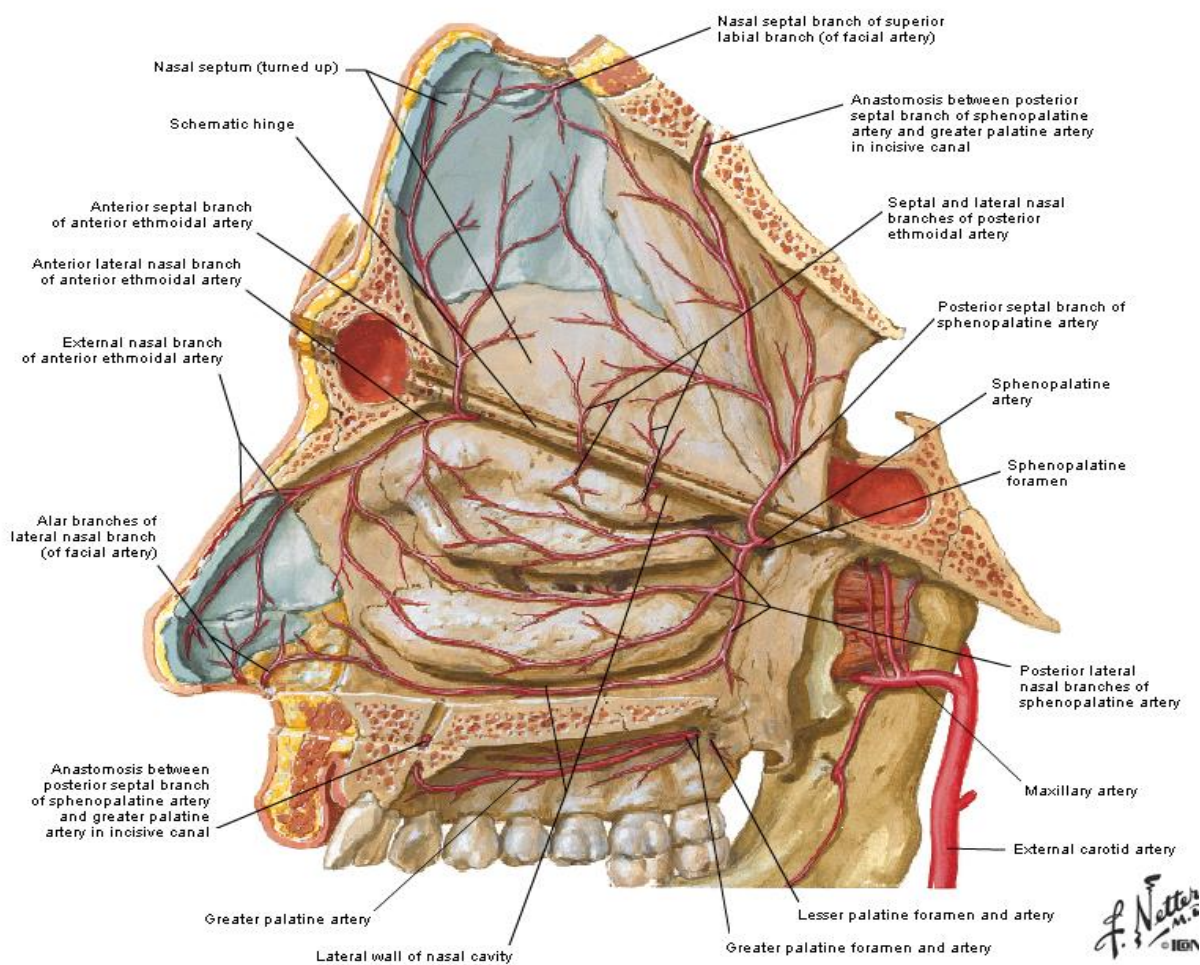


Рисунок 18. Кровопостачання носової порожнини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 47)

Особливістю васкуляризації носової перегородки є утворення щільної судинної сітки в слизовій оболонці її передньонижнього відділу – кровоточивій зоні носової перегородки, де є сітка поверхнево розташованих судин, капілярів та прекапілярів. Більшість носових кровотеч виникає саме з цієї зони.

Вени носової порожнини супроводжують відповідні їм артерії. Особливістю венозного відтоку з носової порожнини є утворення в глибоких

відділах обличчя сплетень, які з'єднують ці вени з венами черепа, орбіти, горла, обличчя, що створює можливість поширення інфекції цими шляхами з розвитком ускладнень. За допомогою орбітальних вен, з якими вени носової порожнини анастомозують через передні та задні решітчасті вени, здійснюється зв'язок із пазухами твердої оболонки головного мозку, венозним сплетенням м'якої оболони головного мозку. Із носової порожнини та носової частини горла кров також вливається у венозне сплетення крилопіднебінної ямки, звідки інфекція може поширюватися в середню черепну ямку крізь овальний та круглий отвори і нижню очну щілину.

Іннервація стінок носової порожнини

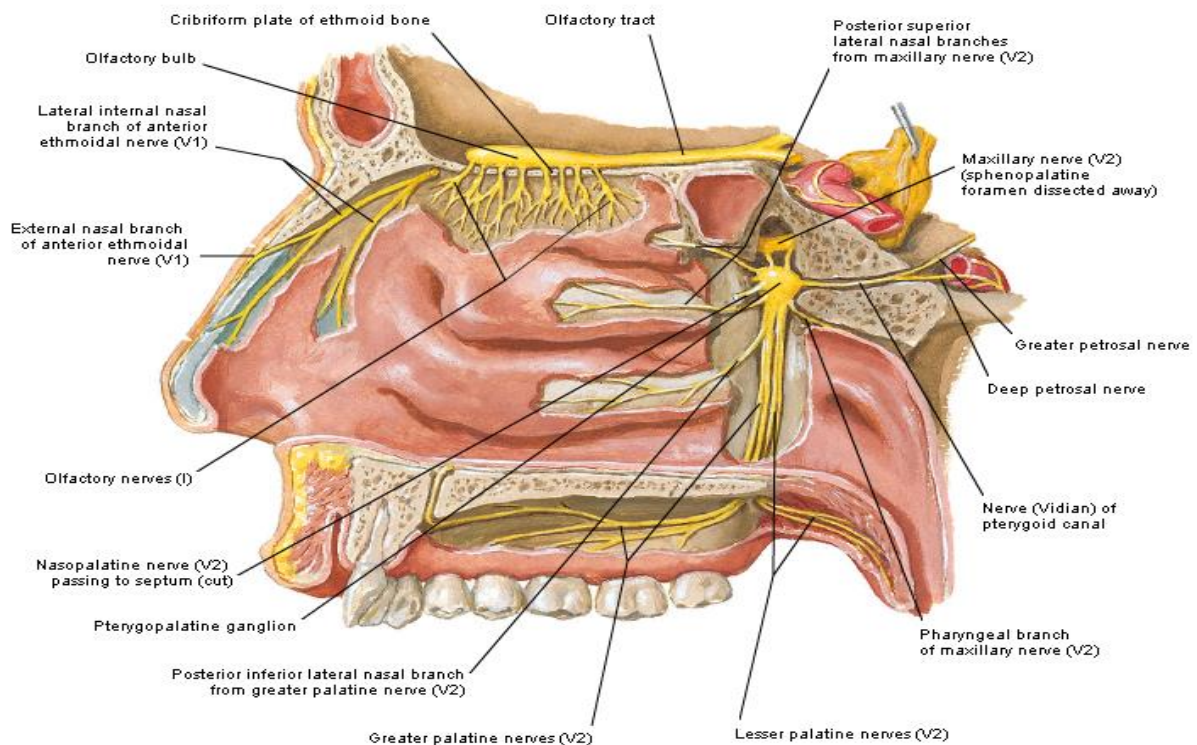


Рисунок 19. Іннервація носової порожнини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 46)

Чутлива інформація від стінок передньої ділянки носової порожнини передається по передньому решітчастому нерву (відповідно по правому чи лівому), що є гілкою носовийкового нерва, а потім по очному нерву, який є першою гілкою трійчастого нерва (V черепний нерв). Задні ділянки стінок носової порожнини іннервуються носо-піднебінними нервами і носовими

гілками, що відходять від верхньощелепного нерва (друга гілка V черепного нерва). Залози слизової оболонки іннервує автономна частина периферійної нервової системи. Зокрема, команда на виділення слизу передається по післявузлових парасимпатичних волокнах великого кам'янистого нерва, що є гілкою лицевого нерва (VII черепний нерв). Команда на припинення виділення слизу залозами передається по симпатичних післявузлових волокнах (від верхнього шийного симпатичного вузла), які досягають об'єкта іннервації, обплітаючи відповідні артерії.

Фізіологія носа

Дихальна функція носа полягає в проведенні повітря в напрямку нижніх дихальних шляхів. При звичайному носовому диханні через порожнину носа під час одного вдиху чи видиху проходить приблизно 500 мл повітря. Враховуючи те, що в нормі людина робить 16-18 дихальних рухів за хвилину, через ніс за цей час проходить 8-9 л повітря.

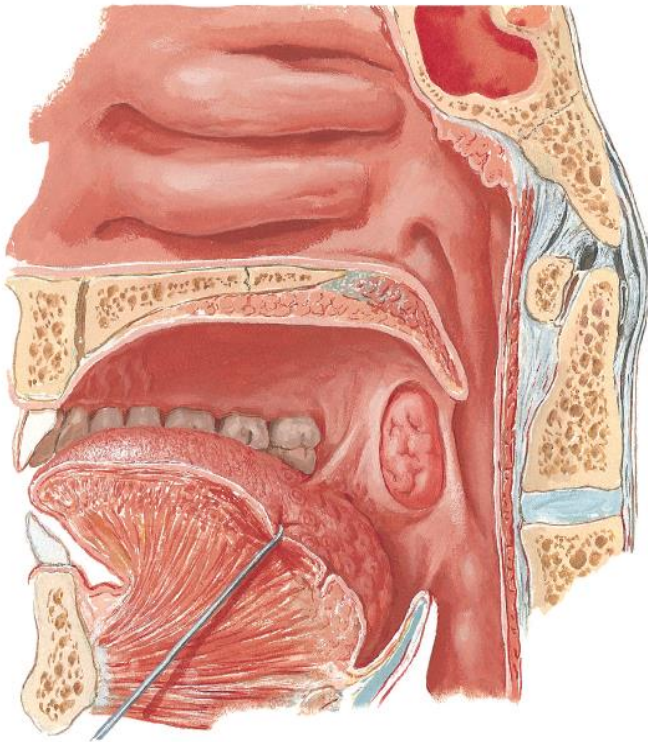
Захисна функція носа полягає в зігріванні, зволоженні, знепиленні й знезараженні повітря, нейтралізації шкідливих газоподібних речовин, а також у видаленні сторонніх тіл за допомогою рефлекторних актів чхання, кашлю та сльозотечі. Під час вдиху повітря “стикається” з нижньою носовою раковиною, завихрюється і проходить через загальний та середній носові ходи до носоглотки. При завихренні пил та бактерії, що містяться в повітрі краще, контактують із слизовою оболонкою, прилипають до носового слизу й осідають на стінках порожнини носа. Слиз, що виділяється залозами слизової оболонки носа, зволожує повітря, має бактерицидну дію та може нейтралізувати дим і шкідливі хімічні речовини. Частилки пилу, що осіли на стінках порожнини носа, переносяться миготливим епітелієм до носоглотки, а потім випльовуються або проковтуються.

Хороше кровопостачання слизової оболонки носа, завихрення повітря при проходженні через носову порожнину сприяють його зігріванню та зволоженню. Тому повітря, яке потрапляє в легені, просуваючись через порожнину носа, зігрівається, зволожується та значною мірою очищується від

пилу і бактерій. Порожнини носа та приносних пазух є резонаторами голосу. Завдяки цій функції голос людини набуває гучності та тембру (забарвлення), а з розвитком патологічних станів порожнини носа чи пазух – змінюється. При відсутності або порушенні носового дихання голос втрачає свою гучність та набуває глухуватого, носового відтінку – стає гугнявим.

Нюхова функція забезпечується тим, що, проходячи разом з повітрям через нюхову зону, пахучі речовини подразнюють рецептори нюхового аналізатора. Це викликає у людини нюхові відчуття.

Носоглотка



Носоглотка, носова частина глотки (*pars nasalis pharyngis*) – відділ дихальних шляхів, верхня частина глотки, розташована позаду порожнини носа, що сполучається з нею за допомогою хоан і умовно відмежована від ротової частини глотки площиною, у якій лежить тверде піднебіння.

Рисунок 20. Носоглотка. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 43)

Носоглотка має 4 отвори: 2 хоани та 2 отвори слухових труб на латеральних стінках носоглотки (навколо них розташовані трубні мигдалики).

На задній стінці носоглотки розташований непарний глотковий мигдалик.

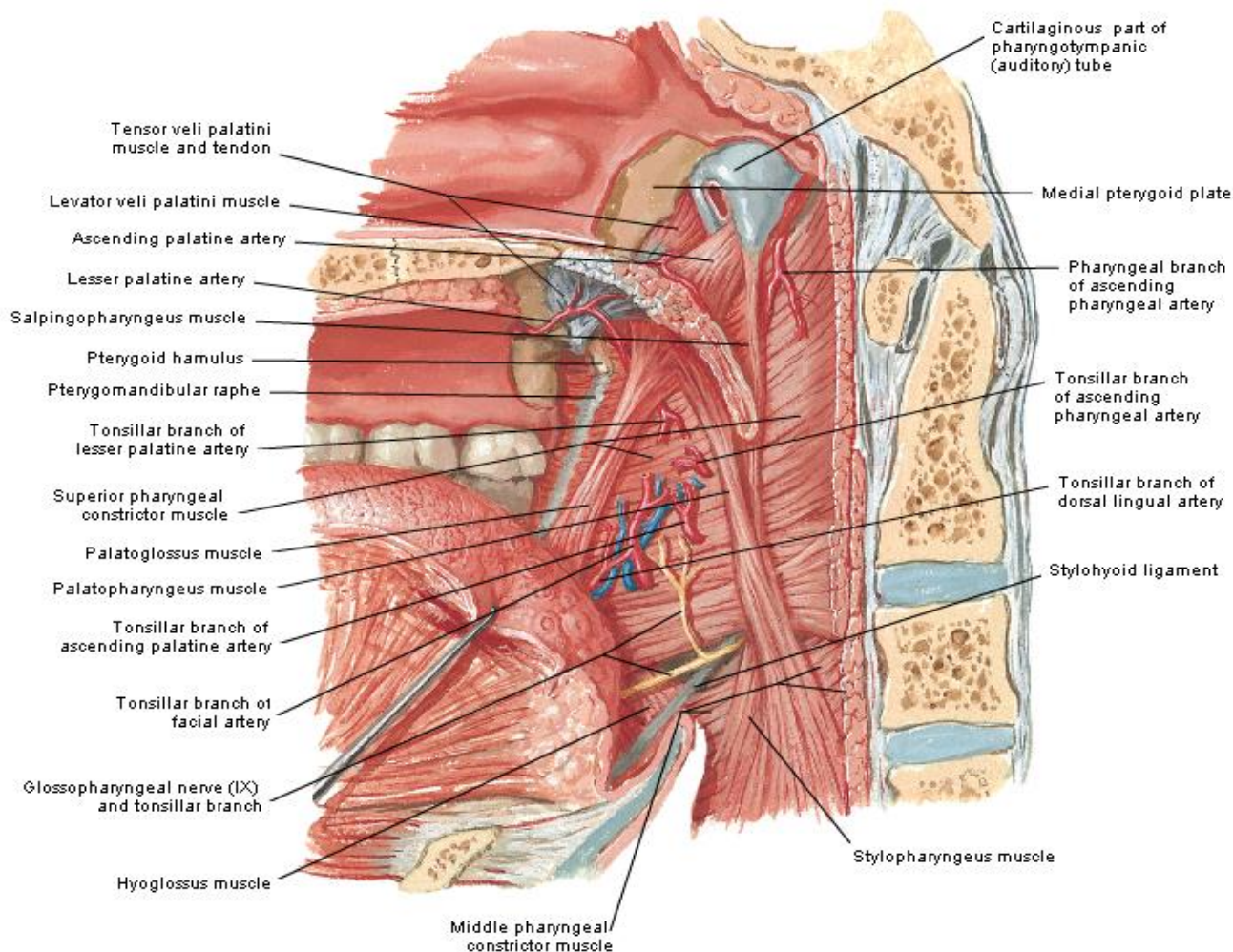


Рисунок 21. Кровопостачання носоглотки. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 72)

Носоглотка є органом дихання, з неї повітря надходить до глотки. У її стінці розташовані скупчення лімфоїдної тканини – мигдалики, які захищають організм від бактерій і вірусів, що вдихаються разом із повітрям. Носоглотка знаходиться над гортанню та під носовою порожниною. У носоглотці є дуже велике скупчення лімфоїдної тканини: 2 піднебінних мигдалики, 2 трубні, 2 глоткові та язичний мигдалик.

Кровообіг глотки

У стінці глотки розгалужуються до капілярів глоткові гілки висхідної глоткової артерії і висхідної піднебінної артерії від лицевої артерії (із зовнішньої сонної артерії), а також глоткові гілки нижньої щитоподібної артерії від щито-шийного стовбура (із підключичної артерії), що постачають артеріальну кров у всі структури оболонок глотки. Венозна кров відтікає у глоткове сплетення, а з нього по глоткових венах у внутрішню яремну вену. Від глотки лімфа відтікає у заглоткові глибокі бічні шийні лімфатичні вузли, а з них – у яремні стовбури.

Іннервація глотки

Гілки язико-глоткового нерва (IX черепний нерв) і блукаючого нерва (X черепний нерв), а також післявузлові симпатичні нервові волокна гортанно-глоткових гілок від верхнього шийного вузла утворюють у стінці глотки нервові сплетення, яке забезпечує іннервацію структур цього органа.

Чутлива інформація від глотки передається по глоткових гілках язико-глоткового нерва (IX черепний нерв), а рухові гілки цього нерва іннервують поздовжні м'язи глотки. М'язи-звужувачі глотки іннервують рухові гілки шийного відділу блукаючого нерва (X черепний нерв), а саме: верхній і середній м'язи-звужувачі глотки іннервують його глоткові гілки, а нижній м'яз-звужувач глотки – гілки верхнього гортанного нерва. По післявузлових парасимпатичних волокнах IX та X черепних нервів передається імпульс на виділення секрету залозами глотки; по післявузлових симпатичних волокнах гортанно-глоткових гілок – на звуження кровоносних судин.

Морфологічні особливості носа і носової порожнини у дітей

Верхні дихальні шляхи у дітей раннього віку є морфологічно незавершеними.

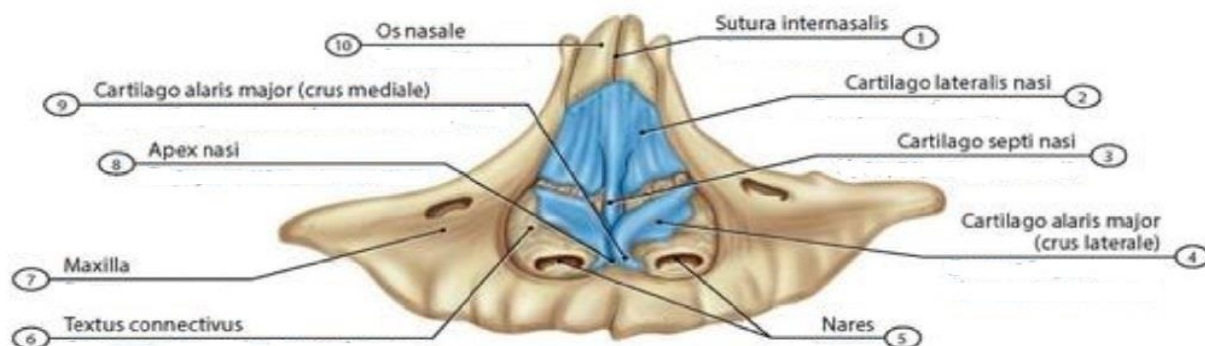


Рисунок 22. Хрящі зовнішнього носу новонародженого. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019). Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

Зовнішній ніс

Недорозвиток лицевої частини черепа обумовлює відносно малі розміри носа. Зовнішній ніс новонародженого короткий і широкий, з маленькими крилами. Його корінь вузький, а спинка та кінчик слабо розвинені. Ніс короткий, плоский, широкий, притуплений на кінці; ніздрі розташовані горизонтально, немає надперенісся. Протягом перших 3-х років життя спостерігаються зміни в будові зовнішнього носа: кінчик його піднімається, ніздрі розташовуються косо. Ранній ріст хрящової перегородки є переважним фактором росту зовнішнього носа в дитинстві.

Носова перегородка

Посилений розвиток середньолицевих структур близько 2 років відповідає за черепно-лицеву трансформацію до дорослого обличчя. Приблизно в цей період часу швидкість зростання хрящової частини носової перегородки досягає максимального. Десь у ранньому дитинстві, перетинчаста частина охоплює як леміш, так і перпендикулярну пластинку решітчастої кістки. Подальше зростання перегородки йде за рахунок розвитку перпендикулярної пластинки решітчастої кістки з прогресуючою осифікацією перегородкового хряща. При осифікації перпендикулярна пластинка розширюється від основи черепа в

сторону. Тільки чотирикутна хрящова пластинка залишається хрящем протягом усього розвитку. Повністю кісткова частина перегородки носа осифікується у віці 7 років і в більшості випадків вона викривляється. У дорослої людини майже 60% перегородки складається з кісткових компонентів за рахунок перпендикулярної пластинки і окостеніння лемеша.

Носова порожнина

До 6 місяців висота порожнини носа збільшується до 22 мм і формується середній носовий хід, до 2 років – нижній, після 2 років – верхній. До 10 років порожнина носа збільшується в довжину в 1,5 рази, а до 20 років – у 2 рази порівняно з новонародженим.

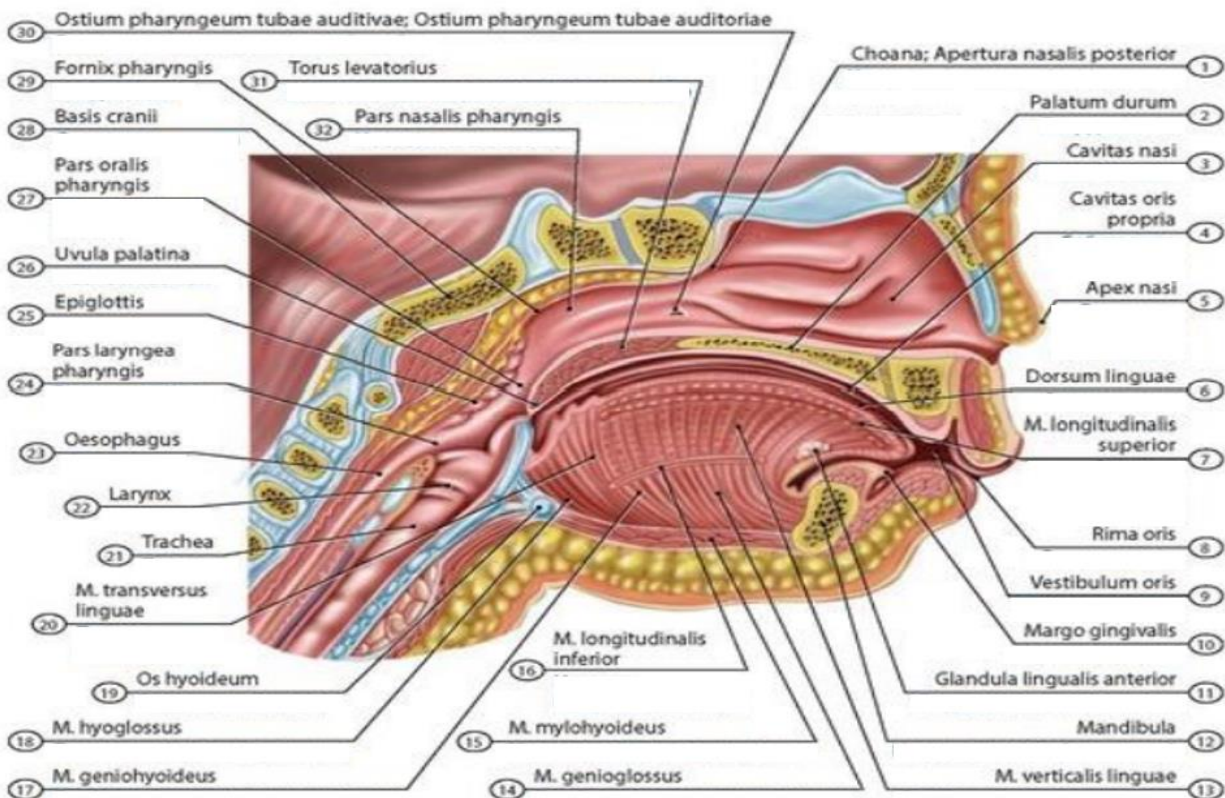


Рисунок 23. Носова порожнина новонародженого. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019). Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

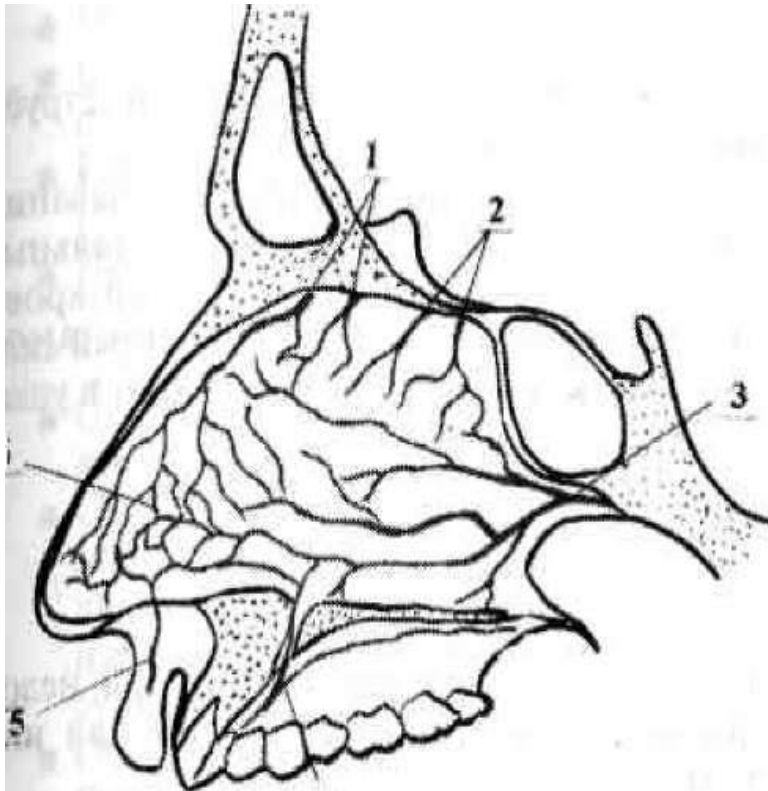


Рисунок 24. Кровообіг перегородки носа. Рисунок з сайту <http://medu.pp.ua/>

Відгалуження артерій: передній (1) і задньої (2), решітчастих, клинопіднебінної (3), великий піднебінної (4), верхній губної (5); зона Киссельбаха (6).

Носові раковини

Носові раковини відносно товсті. Носові ходи вузькі. У дітей грудного віку відсутній нижній носовий хід. Завершення його формування припадає на 4-й рік життя. Носові ходи розвинені слабо. Нижня носова раковина торкається дна порожнини носа. Загальний носовий хід залишається вільним, і через нього здійснюється дихання новонародженого, хоани низькі. До 7 років всі носові ходи добре сформовані.

Носослізний канал функціонує.

Слизова оболонка носа вкрита миготливим епітелієм, вона тонка, ніжна, має густу сітку кровоносних судин. Підслизовий шар містить мало кавернозної тканини, тому у дітей раннього віку рідко бувають носові кровотечі.

Збільшення маси кавернозної тканини спостерігається у 8-9 років життя та у період статевого дозрівання; тому саме в цьому періоді найбільш часті носові кровотечі.

Багата васкуляризація та вузький простір носових ходів у дітей раннього віку сприяє швидкому розвитку набряку слизової оболонки, що викликає звуження носових ходів. В результаті цього у дітей грудного віку навіть при звичайному риніті спостерігається утруднене носове дихання, яке заважає смоктанню грудей, може спричинити розвиток дихальної недостатності.

Приносові пазухи носа

Приносові пазухи носа у дітей раннього віку розвинені недостатньо.

Верхньощелепна пазуха

З приносових пазух у новонародженого є тільки верхньощелепна, вона розвинена слабо. До 2 років об'єм верхньощелепної пазухи становить близько 2 мл. До 9 років об'єм може збільшитися до 10 мл і починає сягати чотиригранної форми. У цьому віці верхньощелепна пазуха розташована паралельно дну носа. До 8-9 років верхньощелепна пазуха займає майже все тіло кістки. До 15 років верхньощелепна пазуха має наближатися до своїх максимальних розмірів середній об'єм 14,8 мл. У цей момент верхньощелепна пазуха приблизно на 4,5 мм глибше дна носа.

Інші пазухи починають формуватися після народження.

Лобова пазуха

Розвиток лобової пазухи залежить від ступеня пневматизації, досягнутого постнатально. При народженні фронтальну пазуху можна визначити у вигляді випинання окремо від решітчастої кістки, хоча це не завжди.

У віці 12 місяців починає відбуватися аерація синуса. У 4 роки лобова пазуха починає пневматизуватися таким чином, що до 6 років майже 20%-30% дітей матимуть рентгенологічні докази пневматизації лобової пазухи. До 5 років має розміри горошини. Майже 85% дітей у віці 12 років матимуть пневматизовану лобову пазуху.

Після досягнення повного дозрівання передня стінка лобової пазухи вдвічі товщі задньої стінки, яку покриває дуральний внутрішньочерепний шар. Дно лобової пазуха також служить верхньою стінкою орбіти.

Розміри клиноподібної пазухи у дитини 6-8 років досягають 2-3 мм. Пазухи решітчастої кістки в 7-річному віці щільно прилягають один до одного; до 14 років за будовою вони схожі на решітчасті комірочки дорослої людини.

Назва синуса	Терміни найбільш швидкого розвитку	Терміни виявлення при рентгенологічному дослідженні
Решітчастий лабіринт	7-12 років	3 3 місяців
Верхньощелепна пазуха (гайморова пазуха)	2-7 років	3 3 місяців
Лобова пазуха	7-15 років	6 років
Клиноподібна пазуха	7-15 років	6 років

Лобова (фронтальна) і клиноподібна пазухи у дітей раннього віку відсутні; їх розвиток найбільш інтенсивно проходить у 7-ми річному віці і завершується також до 15-20 років.

У зв'язку з недостатнім розвитком приносних пазух, у дітей раннього віку запальні процеси з носа та носоглотки не поширюються на лобну та основну пазухи.

Рідко виникають гайморит та фронтит. Однак, у таких дітей часто спостерігаються синусопатії – зменшення вмісту повітря в пазухах після перенесеного запалення верхніх дихальних шляхів.

Решітчастий лабіринт

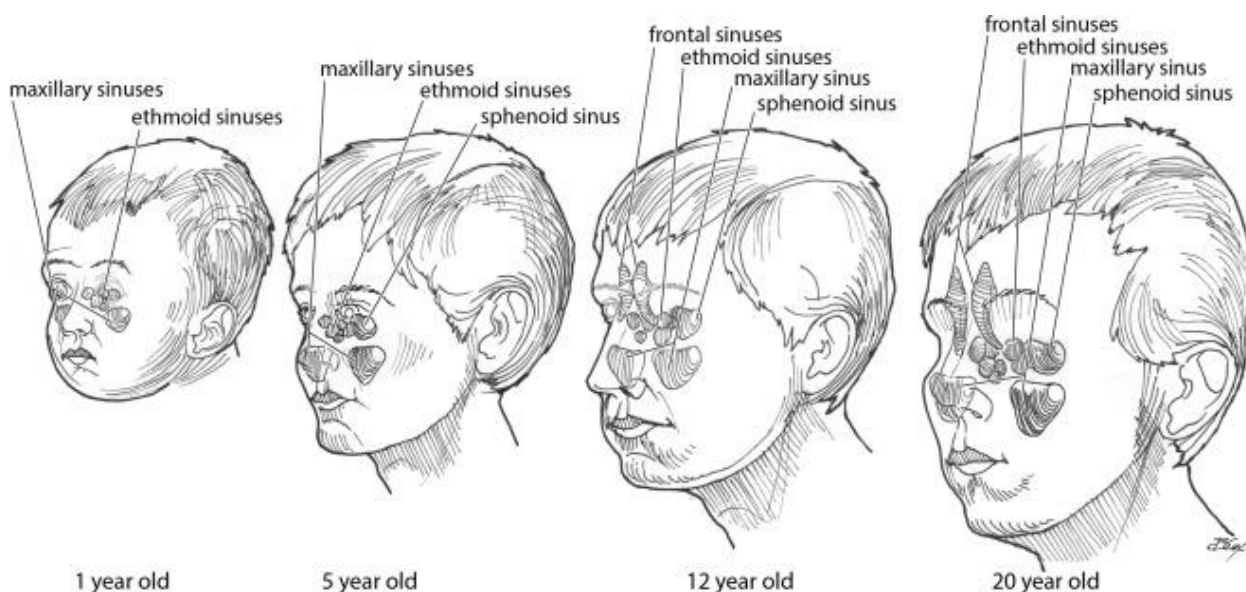


Рисунок 25. Розвиток приносних пазух. Рисунок за Habib G. Zalzal, Daniel C. O'Brien, George H. Zalzal. (2018). Рисунок з сайту <https://doi.org/10.1016/j.otot.2018.03.002>

Латеральна стінка решітчастої пазухи, або lamina papyracea, є медіальною стінки орбіти. Самі решітчасті комірочки розділені між собою рядом заглиблень, що походять від 5 кісткових пластинок. При народженні і протягом усього дитинства ці перегородки дозволяють проходити аерації під час розвитку решітчастих комірочок. До моменту народження решітчасті пазухи є у 90% дітей і структурно розростаються безперервно до 16-18 років, коли вони досягають середнього об'єму 4,51 мл. Основний розвиток решітчастого лабіринту відбувається в перші 5 років після народження.

Клиноподібна пазуха

Клиноподібна пазуха є останньою з приносних пазух які дозрівають у дитинстві. При народженні клиноподібний синус присутній у вигляді виступу клино-решітчастого закрутка. Примордіальна капсула клиноподібного синусу спочатку розвивається внутрішньоутробно, але повільно костеніє і ростуть ззаду і знизу в дитинстві. У віці 7 років клиноподібний синус починає рости в дорсальному напрямку, досягаючи турецького сідла, перед початком стрибка росту, який закінчується у віці 15 років.

Ступінь пневматизації поділяється на 3 типи як селярний (86%), преселярний (11%) і конхальний (3%) тип. Селярний тип є найбільш пневматизованим. Преселярний тип досягає лише вертикальної площини sella turcica, тоді як конхальний тип є рудиментарним і зазвичай спостерігається в підлітковому віці. Повна відсутність клиноподібної кістки виявляється у 1% дорослих пацієнтів.

Вікові особливості глотки

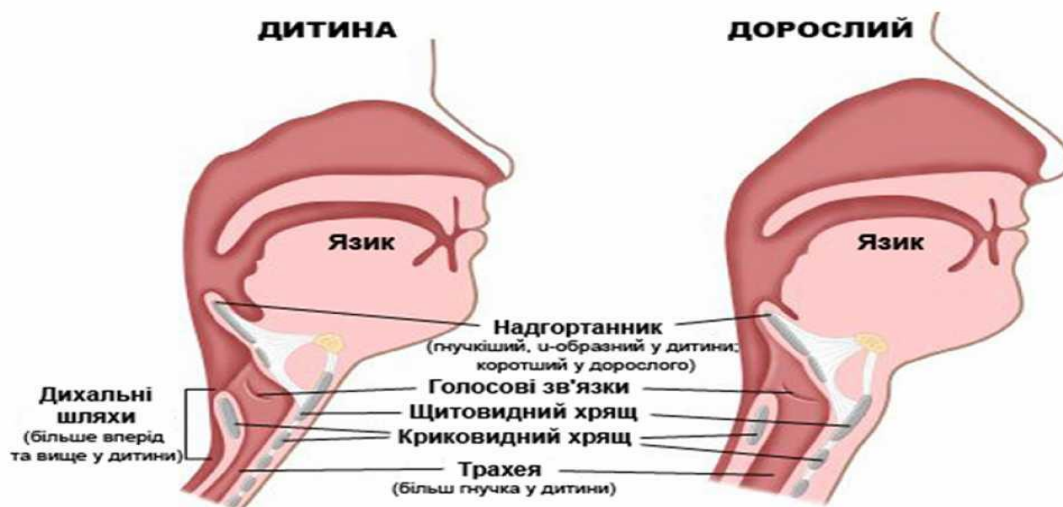


Рисунок 26. Співвідношення структур глотки дитини та дорослої людини. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

Глотка у дітей має наступні особливості: у дітей раннього віку глотка відносно коротка і вузька.

Глотка немовляти має лійкоподібну форму з високою і широкою верхньою частиною і короткою звуженою нижньою частиною. Широка і коротка глотка немовлят має довжину приблизно 4 см, розташована вище відносно хребта, ніж у дорослої людини, особливо її гортанна частина. Поперечний розмір глотки становить 2,1–2,5 см, передньо-задній – 1,8 см. Глотковий отвір слухової труби має вигляд широкої щілини і відкривається на рівні твердого піднебіння. У віці 2–4 роки цей отвір зміщується догори і назад, а на 12–14 році він стає круглим. Нижня межа глотки у немовлят розташована на рівні міжхребцевого диска між тілами III і IV шийних хребців, у дітей віком 11–12 років – на рівні V–VI шийних хребців, а у підлітків – на рівні V шийного хребця. Носова

частина глотки немовлят коротка, її розміри збільшуються удвічі протягом перших двох років життя; склепіння глотки сплющене.

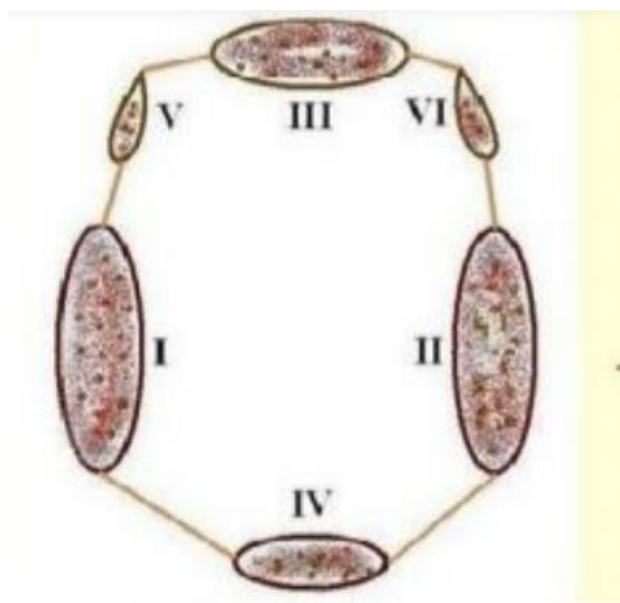


Рисунок 27. Лімфоїдне кільце глотки (Пирогова-Вальдейєра). Рисунок з сайту <https://arr.org.ua/>
I, II – піднебінні мигдалики
III – носоглотковий мигдалик
IV – язиковий мигдалик
V- трубний мигдалик

Слухова труба, яка з'єднує носову частину глотки з барабанною перетинкою, коротка, широка і пряма, що зумовлює легке занесення інфекції з носової частини глотки в порожнину середнього вуха і частий розвиток отитів у дітей при захворюванні верхніх дихальних шляхів.

В глотці знаходиться лімфоїдне кільце (Пирогова-Вальдейєра) утворене 6 мигдаликами. Крипти та судини мигдаликів слабо розвинені,

тому у дітей 1-го року життя практично не буває ангін.

У новонароджених мигдалики недорозвинені та функціонально неактивні. Піднебінні мигдалики ще не повністю розвинені, в них виявляються фолікули, що формуються, а розвиток відбувається ще довго.

Найбільш інтенсивно лімфоїдна тканина розвивається у віці 4-10 років, що спричинює найчастіше гіпертрофію глоткового мигдалика в даному віці, який може перекривати задні носові отвори (хоани).

При цьому утруднюється носове дихання, формується “аденоїдний” вираз обличчя (широке перенісся, носовий тембр голосу, постійно відкритий рот, хрипіння під час сну).

Лекція 2. Нижні дихальні шляхи. Гортань, трахея, бронхи. Особливості будови гортані, трахеї, бронхів дитини

План лекції:

- Гортань: визначення та топографія
- Гортань: будова, частини
- Скелет та м'язи гортані
- Кровообіг та іннервація гортані
- Трахея: визначення та топографія
- Трахея: зовнішня і внутрішня будова, частини
- Бронхи: зовнішня і внутрішня будова, частини

Ключові слова: гортань, трахея, бронхи, бронхове дерево.

Гортань: визначення та функції

Гортань (лат. larynx) – трубчастий орган дихальної системи, виконує наступні функції:

- дихальна,
- захисна,
- голосоутворювальна.

Участь гортані в дихальній функції виражається не тільки в проведенні вдихуваного повітря з верхніх дихальних шляхів і видихуваного з нижніх дихальних шляхів, але і в регуляції акту дихання. Важливим захисним механізмом є рефлекторний кашель, який забезпечує евакуацію з гортані різних чужорідних тіл.

Захисна функція гортані – захист нижніх дихальних шляхів від потрапляння їжі при ковтанні.

У голосоутворенні приймає участь цілий комплекс органів: діафрагма, легені з плеврою, бронхи і трахея, гортань.

Гортань: топографія

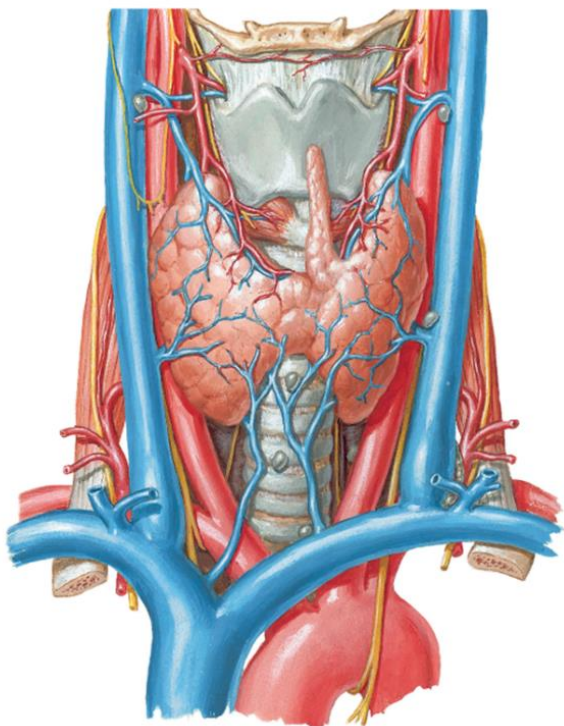


Рисунок 28. Топографія гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 87)

Голотопія: проекція гортані відбувається у передню ділянку шиї (regio cervicalis anterior).

Скелетотопія: У передній ділянці шиї на рівні тіл 4-6 хребців.

Синтопія: вгорі гортань з'єднана зв'язками з під'язиковою кісткою, внизу – продовжується в трахею. Позаду вона прилягає до гортанної частини глотки. Попереду гортані розташовані під'язикові м'язи шиї (грудинно-під'язиковий, грудинно-щитоподібний, щитопід'язиковий), їхні фасції та шкіра. З боків – правий і

лівий судинні пучки шиї, а також частини щитоподібної залози.

Гортань: будова

Стінка гортані складається з слизової оболонки з підслизовим прошарком м'язової та адвентиціальної оболонок

Твердий каркас гортані утворюють хрящі, похідні III —V глоткових дуг.

До них належать непарні перснеподібний і щитоподібний хрящі, надгортанник і парні – черпакуваті, ріжкуваті та клиноподібні хрящі.

До непарних хрящів гортані належать:

- щитоподібний хрящ (cartilago thyroidea), що складається з правої та лівої пластинок (laminae dextra/sinistra), які мають верхні роги (cornua superiora) і нижні роги (cornua inferiora); пластинки сходяться під кутом, утворюючи гортанний виступ (prominentia laryngea) – Адамово яблуко; має верхню і нижню щитоподібні вирізки (incisurae trhyroideae superior et inferior) та косу лінію (linea obliqua);

- перснеподібний хрящ (*cartilago cricoidea*), що має спереду дугу перснеподібного хряща (*arcus cartilaginis cricoideae*), ззаду – пластинку перснеподібного хряща (*lamina cartilaginis cricoideae*);
- надгортанний хрящ (*cartilago epiglottica*), що є складовою надгортанника (*epiglottis*), має надгортанне стебло (*petiolus epiglottidis*) і надгортанний горбок (*tuberculum epiglotticum*).

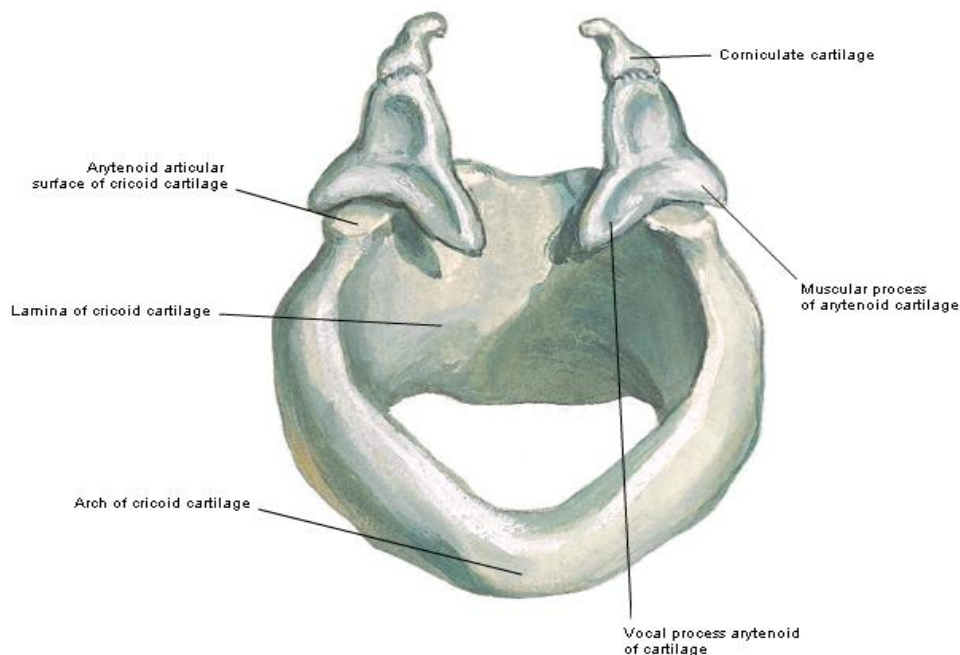


Рисунок 29. Хрящі гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 90)

До парних хрящів гортані належать

- черпакуваті хрящі (*cartilagine arytenoideae*), які мають основу черпакуватого хряща (*basis cartilaginis arytenoideae*), верхівку черпакуватого хряща (*apex cartilaginis arytenoideae*), м'язовий відросток (*processus muscularis*), передньобічну поверхню (*facies anterolateralis*), на якій розміщений голосовий відросток (*processus vocalis*), присередню поверхню (*facies medialis*) та задню поверхню (*facies posterior*). Ці хрящі лежать на пластинці перснеподібного хряща (*cartilago cricoidea*);

- ріжкуваті хрящі (*cartilagine corniculatae*), які лежать у товщі черпакувато-надгортанної складки (*plica aryepiglottica*) на верхівці черпакуватих хрящів (*apex cartilagine arytenoideae*);
- клиноподібні хрящі (*cartilagine cuneiformes*), які лежать у товщі черпакувато-надгортанної складки (*plica aryepiglottica*) спереду від ріжкуватих хрящів (*cartilagine corniculatae*).

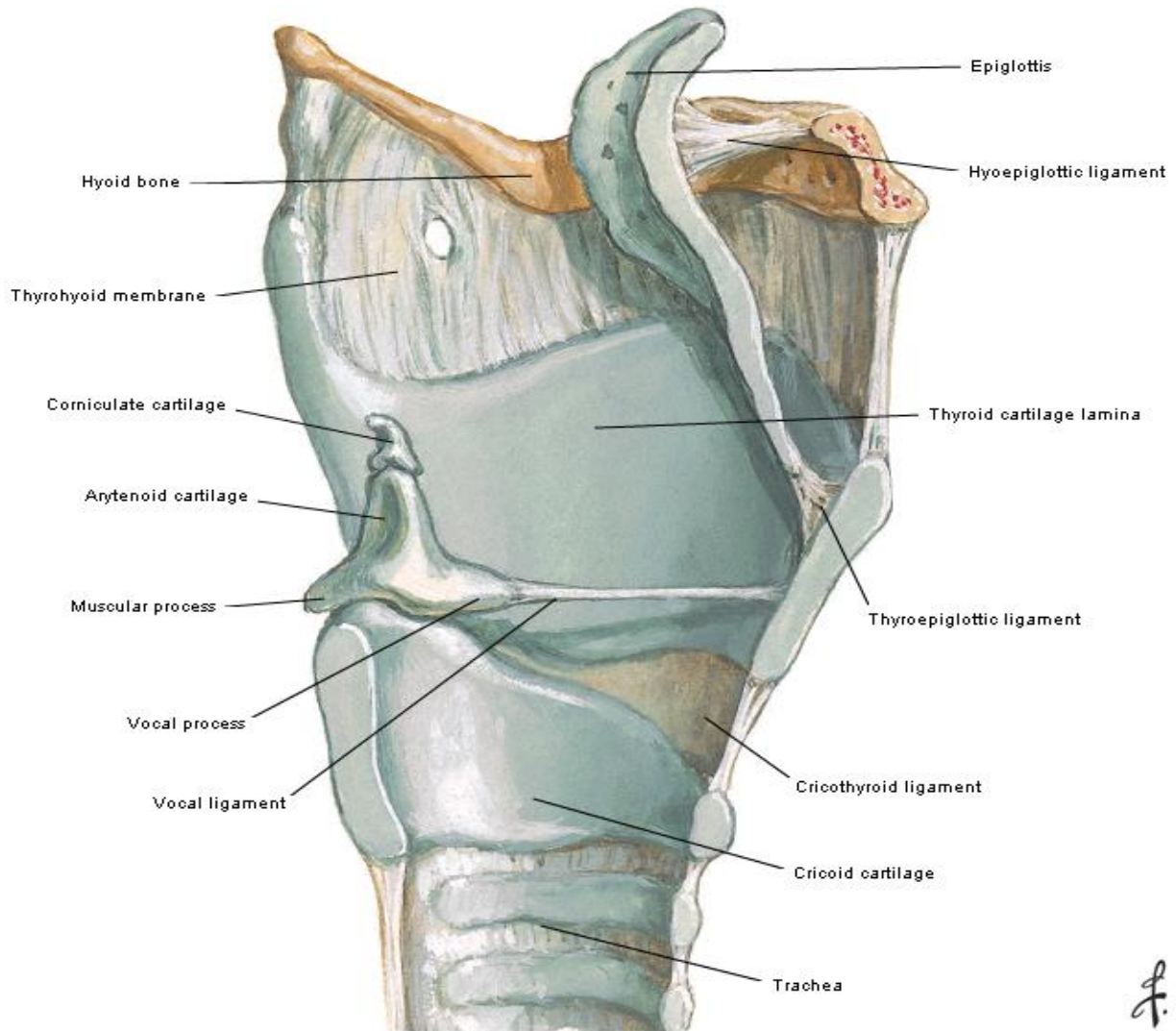


Рисунок 30. Скелет гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 90)

З'єднання гортані:

До зв'язок гортані належать:

- щито-під'язикова перетинка (*membrana thyrohyoidea*), яка підвішує гортань (*larynx*) до під'язикової кістки (*os hyoideum*);
- серединна персне-щитоподібна зв'язка (*lig. cricothyroideum medianum*);
- щито-надгортанна зв'язка (*lig. thyroepiglotticum*);
- під'язиково-надгортанна зв'язка (*lig. hyoepiglotticum*);
- голосові зв'язки (*ligamenta vocalia*), які натягнуті між внутрішньою поверхнею кута щитоподібного хряща (*cartilago thyroidea*) і голосовими відростками черпакуватих хрящів (*processus vocales cartilaginum arytenoidearum*);
- зв'язки присінка (*ligg. vestibularia*), що розташовані над голосовими зв'язками (*ligamenta vocalia*).

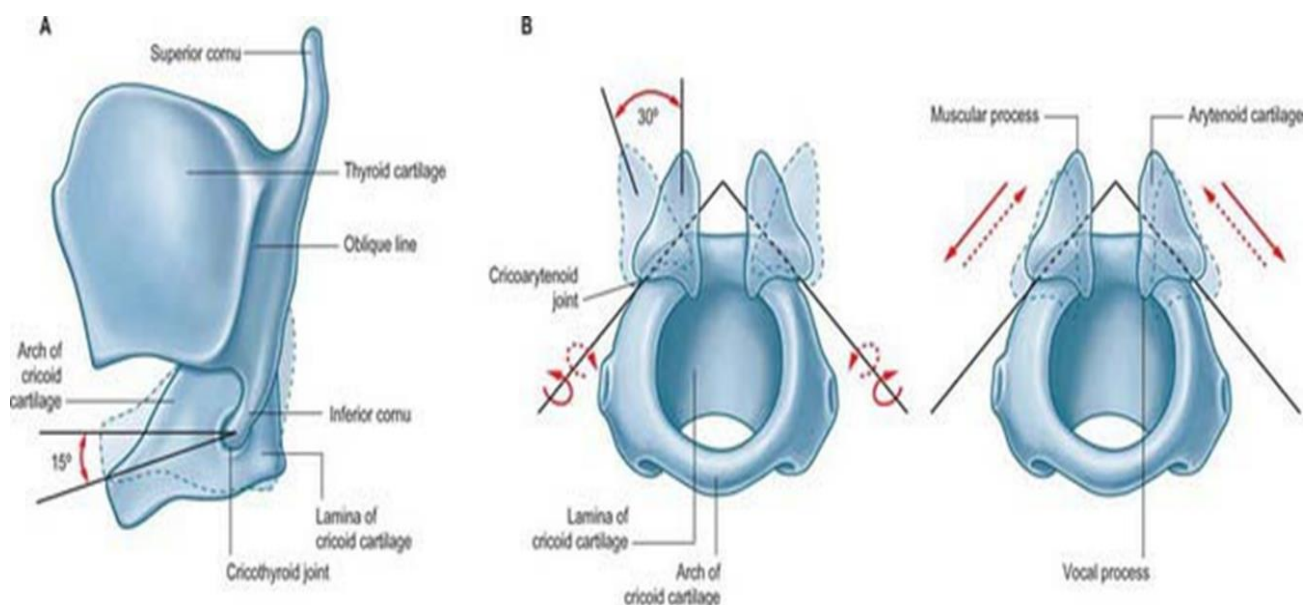


Рисунок 31. Рухи в суглобах гортані. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

Між хрящами гортані розрізняють такі суглоби



Рисунок 32. Волокнисто-еластична перетинка гортані. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

- персне-щитоподібний суглоб (*articulatio cricothyroidea*) – між нижніми рогами щитоподібного хряща (*cornua inferiora cartilaginis thyroideae*) і дугою перснеподібного хряща (*arcus cartilaginis cricoideae*); у цьому суглобі відбуваються рухи навколо лобової осі;

- персне-черпакуватий суглоб (*articulatio cricoarytenoidea*) – між основою черпакуватих хрящів (*basis cartilaginum arytenoidearum*) і пластинкою перснеподібного хряща (*lamina cartilaginis cricoideae*). У цьому суглобі відбуваються рухи навколо вертикальної осі (обертання) та ковзні рухи черпакуватих хрящів (*cartilagine arytenoideae*) назустріч один одному.

До волокнисто-еластичної перетинки гортані (*membrana fibroelastica laryngis*) належать:

- еластичний конус (*conus elasticus*), розташований під слизовою підголосниковою порожниною (*cavitas infraglottica*). Верхній вільний край цього конуса потовщений, натягнутий між щитоподібним хрящем (*cartilago thyroidea*) спереду та голосовими відростками черпакуватих хрящів (*processus vocales cartilaginum arytenoidearum*) ззаду; утворює на кожній стороні гортані голосову зв'язку (*lig. vocale*);

- чотирикутна перетинка (*membrana quadrangularis*), яка розташована над еластичним конусом (*conus elasticus*) і на нижньому краї містить присінкову зв'язку (*lig. vestibulare*).

Волокнисто-еластична перетинка гортані (*membrana fibroelastica laryngis*) разом з хрящами гортані (*cartilagine laryngis*) утворюють скелет гортані.



Рисунок 33. Класифікація м'язів гортані

М'язи гортані (*musculi laryngis*)

До м'язів-звужувачів голосової щілини (*rima glottidis*) належать:

- бічний персне-черпакуватий м'яз (*m. cricoarytenoideus lateralis*);
- щито-черпакуватий м'яз (*m. thyroarytenoideus*);
- поперечний черпакуватий м'яз (*m. arytenoideus transversus*);
- косі черпакуваті м'язи (*mm. arytenoidei obliqui*).

Action of Intrinsic Muscles of Larynx

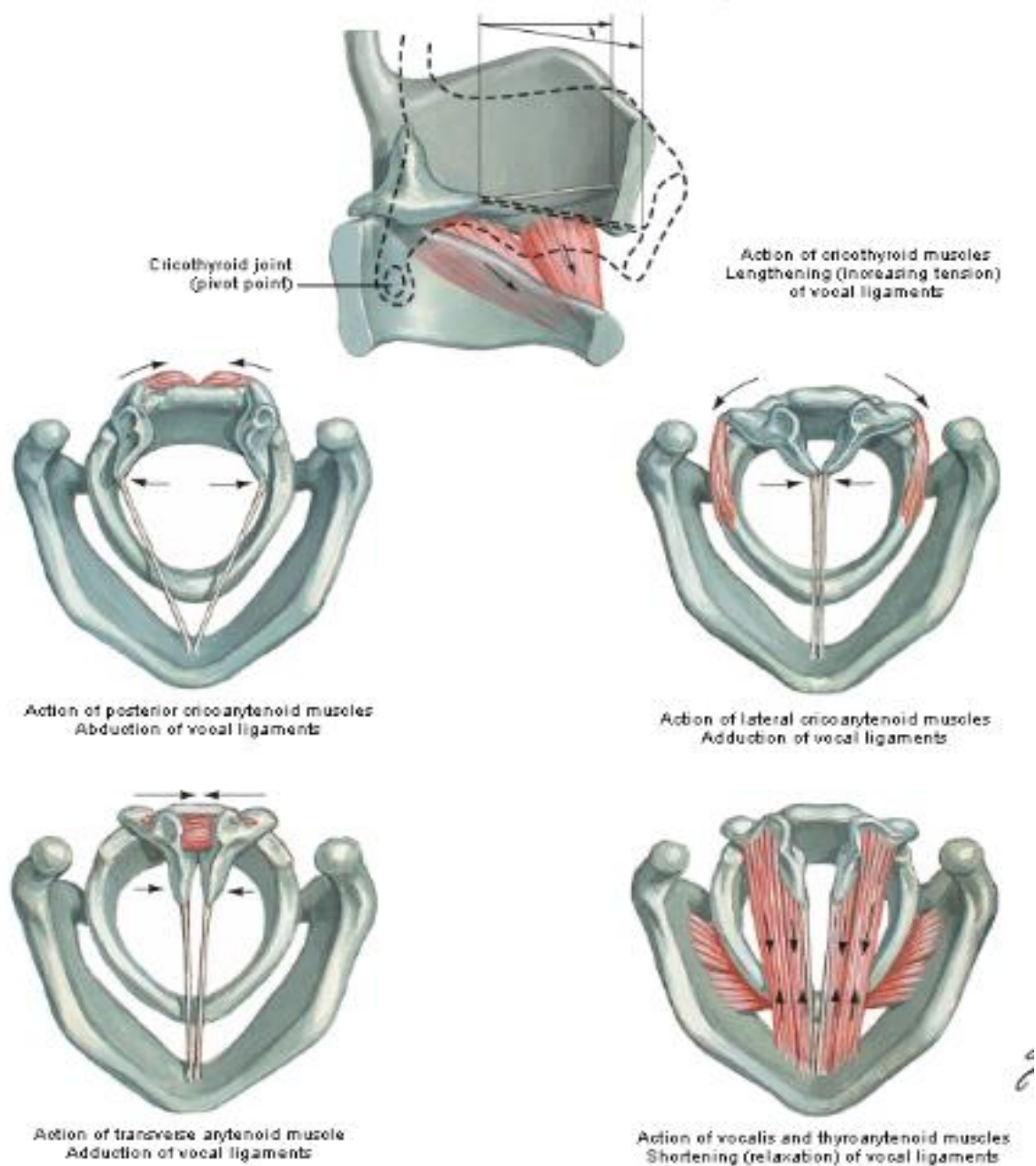


Рисунок 34. Дія м'язів гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 93)

До м'язів-розширювачів голосової щілини (*rima glottidis*) належать

- щито-надгортанна частина (*pars thyroepiglottica*) щито-черпакуватого м'яза (*m. thyroarytenoideus*). Його функція: піднімає надгортанник та розширює вхід в гортань і присінок гортані;

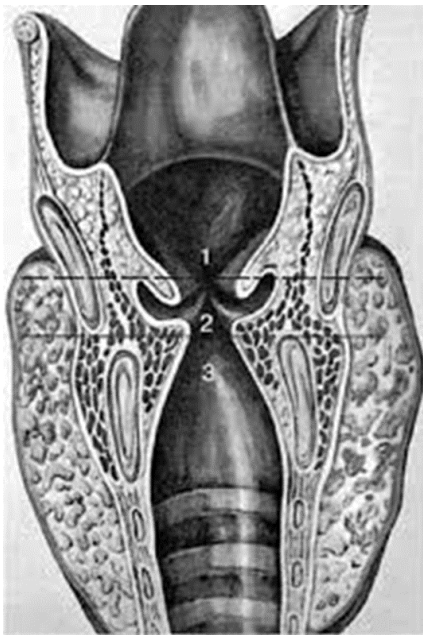
- задній персне-черпакуватий м'яз (*m. cricoarytenoideus posterior*).

До м'язів, що змінюють напруження голосових зв'язок, належать:

- персне-щитоподібний м'яз (*m. cricothyroideus*), що натягує голосову зв'язку (*lig. vocale*);

- голосовий м'яз (*m. vocalis*), розміщений у товщі голосової складки (*plica vocalis*). Він розслабляє голосову зв'язку (*lig. vocale*).

Порожнина гортані (*cavitas laryngis*) має:



- вхід до гортані (*aditus laryngis*);
- присінок гортані (*vestibulum laryngis*);
- шлуночок гортані (*ventriculus laryngis*);
- голосник (*glottis*);
- підголосникову порожнину (*cavitas infraglottica*).

Рисунок 35. Порожнина гортані.
Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Кровопостачання та іннервація гортані

Кровопостачання гортані відбувається з а. laryngea superior (велика, від неї відходить а. laryngea media) і а. laryngea inferior. Венозний відтік йде через верхню щитоподібну вену у внутрішню яремну вену. Венозний відтік відбувається через ряд сплетень, пов'язаних з венозними сплетеннями глотки, язика та шиї.

Лімфівідтік з верхнього і середнього поверху відбувається в глибокі шийні вузли. З нижнього поверху лімфа відтікає в претрахеальні вузли і вузли, що лежать уздовж внутрішньої яремної вени.



Іннервація гортані здійснюється чутливими і руховими гілками симпатичного і блукаючого нервів.

- n. laryngeus superior відходить від блукаючого нерва і дає дві гілки – зовнішню (змішану) і внутрішню (чутливу);

- n. laryngeus recurrens відходить від блукаючого нерва і прямує вгору.

Трахея

Трахея – це трубчастий орган дихальної системи.

Функція трахеї – проведення повітря до легень та від них.

Рисунок 36. Трахея і головні бронхи. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Топографія трахеї

Голотопія: шийний відділ розташований у передній ділянці шиї. Грудний – у верхньому середостінні.

Скелетотопія: починається на рівні нижнього краю VI шийного хребця і закінчується на рівні верхнього краю V грудного хребця, де вона ділиться на два бронха – правий і лівий.

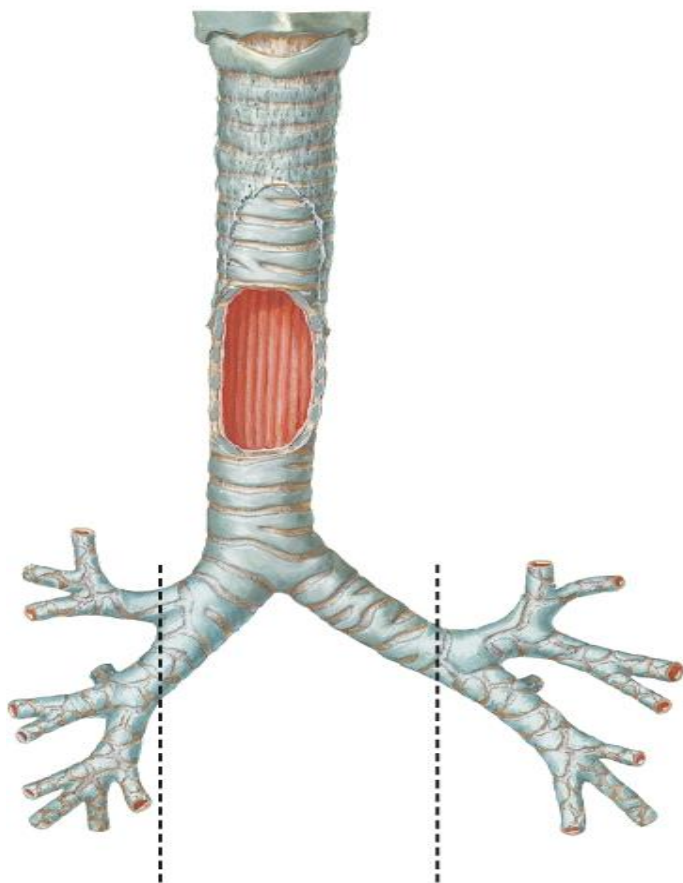


Рисунок 37. Будова трахеї та головних бронхів.
Рисунок за Нетгером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 208)

Синтопія: шийний відділ охоплюється вгорі щитоподібною залозою, ззаду trachea прилягає до стравоходу, а з боків від неї розташовуються загальні сонні артерії. Крім перешийка щитоподібної залози, попереду трахею прикривають також *mm. sternohyoideus* і *sternothyroideus*, за винятком серединної лінії, де внутрішні краї цих м'язів розходяться. Простір між задньою поверхнею названих м'язів із фасцією, що їх покриває, і передньою поверхнею трахеї, *spatium pretracheale*, заповнено рихлою клітковиною і кровонесними судинами щитовидної залози

(*a. thyroidea ima* і венозне сплетення). Грудний відділ трахеї прикритий спереду ручкою груднини, загруднинною залозою, судинами. Положення трахеї попереду стравоходу пов'язано з розвитком її з вентральної стінки передньої кишки.

Частини трахеї

Шийна частина трахеї спереду закінчується на рівні яремної вирізки груднини, що відповідає рівню нижнього краю II грудного хребця або верхнього краю III грудного хребця ззаду.

Вгорі шийний відділ трахеї лежить поверхнево – на глибині 10-15 см, а на рівні яремної вирізки груднини – на глибині 4-5 см.

До грудної частини трахеї попереду прилягає дуга аорти, плечоголовний стовбур, ліва плечо-головна вена, початок лівої загальної сонної артерії, а також загруднинна залоза. З боків до грудної частини трахеї прилягає середостінна частина пристінкової плеври.

Будова трахеї

Стінка трахеї складається з 16 – 20 неповних хрящових кілець, *cartilagine tracheales*, з'єднаних фіброзними зв'язками – *ligg. annularia*. Кожне кільце простирається лише на дві третини кола. Задня перетинчаста стінка трахеї, *partes membranaceus*, сплющена і містить пучки непосмугованої м'язової тканини, що йдуть поперечно і поздовжньо і забезпечують активні рухи трахеї при диханні, кашлі і т. п. Слизова оболонка гортані і трахеї покрита миготливим епітелієм (за винятком голосових зв'язок і частини надгортанника) і багата лімфоїдною тканиною і слизовими залозами.

Кровопостачання та іннервація трахеї

Кровопостачання забезпечують численні трахейні гілки, що відходять від нижньої щитоподібної та внутрішньої грудної артерії, а також від грудної аорти. Артерії розгалужуються, утворюючи під епітелієм трахеї капілярну сітку. Венозна кров відтікає від трахеї по однойменних венах у праву і ліву плечо-головні вени. Лімфатичні судини від шийної частини трахеї прямують до глибоких передніх і бічних шийних вузлів, від яких лімфа відтікає відповідно у правий і лівий яремні лімфатичні стовбури. Від грудної частини трахеї лімфа відтікає до верхніх і нижніх трахео-бронхових та притрахейних лімфатичних вузлів. Виносні лімфатичні судини від цих вузлів впадають у правий і лівий бронхо-середостінні лімфатичні стовбури.

Іннервація здійснюється трахейними гілками поворотного гортанного нерва, що відходить від блукаючого нерва (X пара черепних нервів). По чутливих волокнах цих гілок передається чутлива інформація від структур стінок трахеї, а по парасимпатичних волокнах передається команда до трахейних залоз і келихоподібних клітин слизової оболонки на виділення секрету, а також на скорочення гладеньких м'язів перетинчастої стінки трахеї, тобто на зменшення калібру і довжини трахеї.

По симпатичних волокнах, що відходять від шийно-грудного і 2–5 вузлів симпатичного стовбура, передається команда на припинення виділення секрету трахейними залозами, звуження кровоносних судин, а також до гладеньких м'язів на збільшення просвіту трахеї.

Бронхи (bronchi)

Бронхи (bronchi) є кінцевим відділом повітроносних шляхів і належать до бронхового дерева (arbor bronchialis).

Бронхове дерево (arbor bronchialis) починається з головних бронхів (bronchi principales) і закінчується кінцевими бронхіолами (bronchioli terminales).

Функція бронхового дерева (arbor bronchialis) – проведення повітря.

Головні бронхи (bronchi principales) відходять від трахеї (trachea) на рівні верхнього краю V грудного хребця (vertebra thoracica) і прямують до воріт відповідної легені (hilum pulmonis).

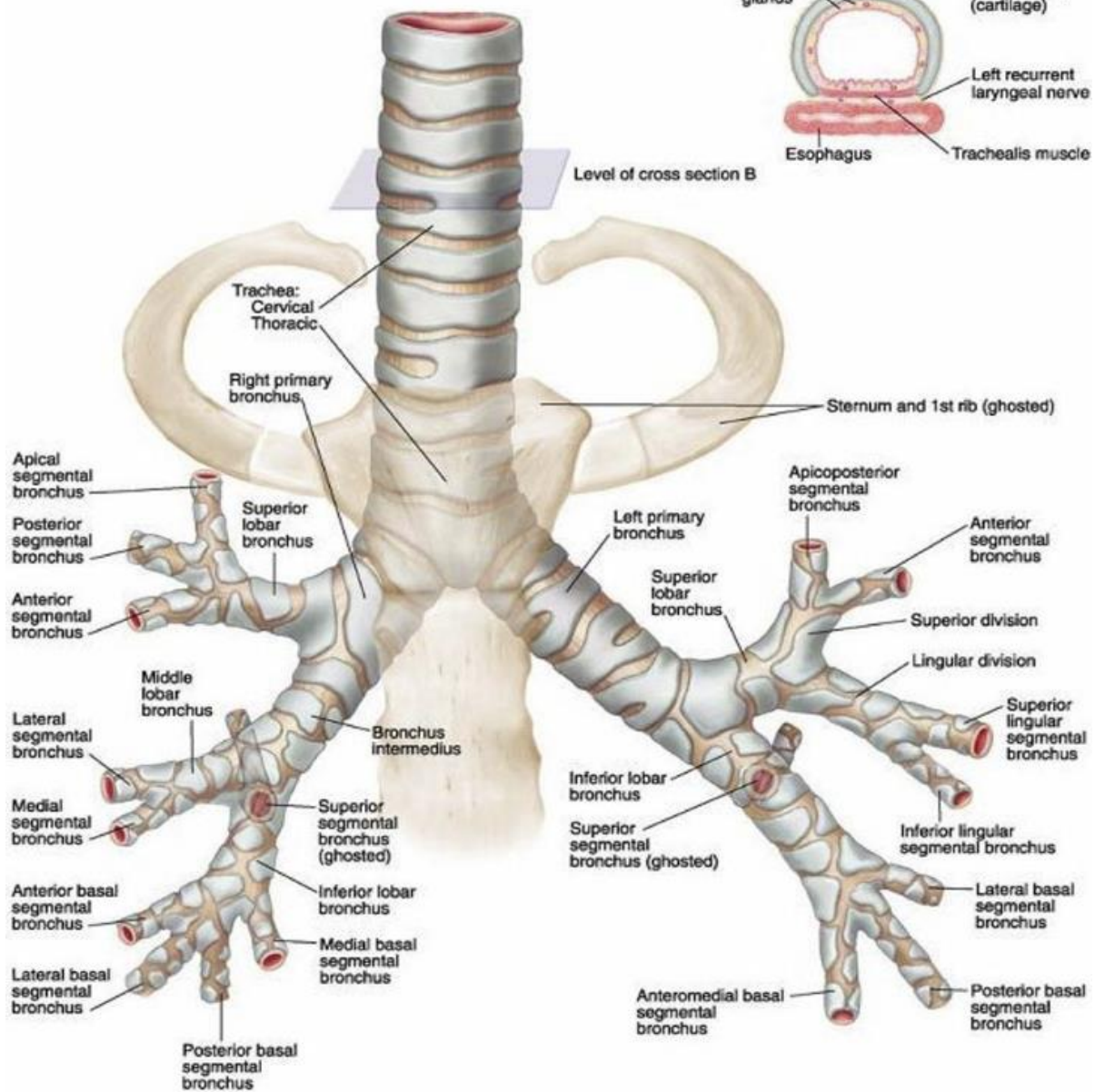
Вони поділяються на правий головний бронх (bronchus principalis dexter) і лівий головний бронх (bronchus principalis sinister), мають подібну до трахеї (trachea) будову.

Правий головний бронх ширший від лівого і за напрямком є майже продовженням трахеї (trachea). Він складається з 6–8 хрящових півкілець.

Лівий головний бронх довший і вужчий, відходить від трахеї (trachea) під меншим кутом, ніж правий. Він складається з 9-12 хрящових півкілець.

Головні бронхи (bronchi principales) є бронхами першого порядку, від них починається бронхове дерево (arbor bronchialis).

A. Anterior view



B. Cross section

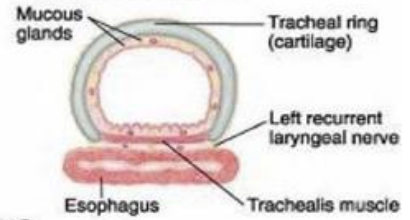


Рисунок 38. Головні та часткові бронхи. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>



Сторонні тіла (*corpora aliena*), особливо у дітей, частіше потрапляють у правий головний бронх (*bronchus principalis dexter*).

Сегментні бронхи

Сегментні бронхи галузяться дихотомічно на внутрішньосегментні (субсегментні) бронхи (*bronchi intrasegmentales*) – це 3–12-й порядок розгалуження.

Дистальні внутрішньосегментні бронхи розгалужуються на часточкові бронхи (*bronchi lobulares*) – це 13–16-й порядок розгалуження, їх діаметр дорівнює приблизно 1 мм.

У часточці часточковий бронх галузиться на 15–20 кінцевих (термінальних) бронхіол (*bronchioli terminales*) діаметром 0,3–0,5 мм та довжиною до 1200 мкм – це 16–20-й порядок розгалуження.

Кінцеві бронхіоли є останніми гілками бронхового дерева, в їх стінках відсутні хрящі.



Слід пам'ятати!!!

По-перше, площа перетину кожного бронха, що галузиться, менша, ніж сума площ перетину його гілок.

По-друге, зі зменшенням калібру бронхів при їх розгалуженні, у волокнисто-м'язово-хрящовій оболонці поступово зменшується частка хрящової тканини і збільшується частка гладеньких міоцитів.

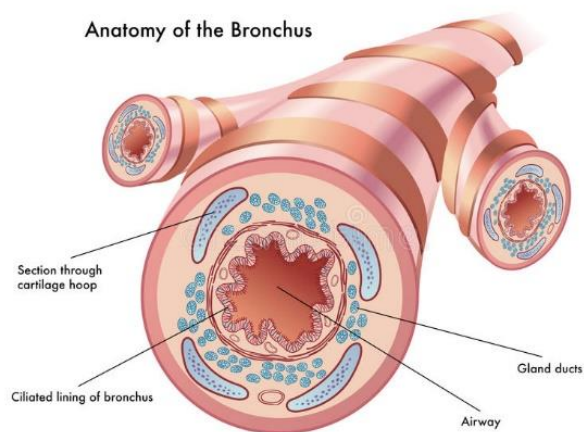


Рисунок 40. Будова стінки бронхів. Рисунок з сайту: <http://www.canstockphoto.com/>

Поступово змінюється форма бронхіальних хрящів, утворюються окремі хрящові пластинки різної форми і величини, що з'єднуються між собою щільною волокнистою перетинкою.

В малих бронхах діаметром приблизно 1 мм та кінцевих бронхіолах хрящі відсутні.

Гладенькі м'язи, що розміщені між підслизовою основою і хрящами, утворюють два спіралеподібні шари, один з яких спрямований за годинниковою стрілкою, а другий – проти годинникової стрілки.

Така конструкція м'язів бронхів забезпечує зміну їх діаметра та довжини під час дихання.

Кровопостачання та іннервація бронхів

Кровопостачання бронхів здійснюється артеріальними бронхіальними гілками з грудної аорти, а також зі стравохідних артерій. Відтік венозної крові здійснюється через непарну та півнепарну вени.

Лімфатичні судини з бронхів впадають в легеневі, трахео-бронхові та біфуркаційні лімфатичні вузли.

Іннервація бронхів здійснюється гілками з переднього та заднього легеневого нервових сплетень.

Лімфовідтік з бронхів

Лімфатичні судини з бронхів впадають в легеневі, трахео-бронхові та біфуркаційні лімфатичні вузли.

Особливості нижніх дихальних шляхів у дітей

Особливості будови гортані в дитячому віці

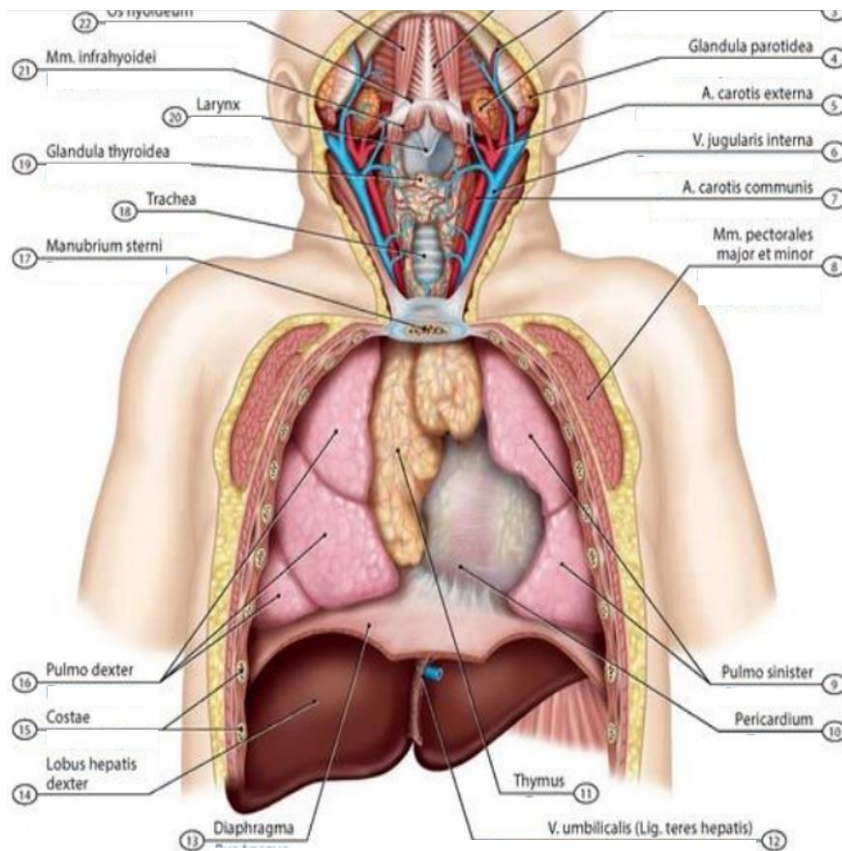


Рисунок 41. Топографія гортані дитини. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019). Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

➤ Нижні та податливі хрящі.

➤ Після народження гортань має лійкоподібну форму, відносно довшу, ніж у дорослих. З віком вона набуває циліндричної форми, стає ширшою, опускається на 2 см.

➤ Гортань дитини займає більш високе положення (C_{III}-C_{IV}) порівняно з дорослими (C_{IV}-C_V).

➤ Вхід у гортань ширше, ніж у дорослого. Присінок гортані у новонароджених короткий, голосова щілина знаходиться високо, її довжина 6,5 мм.

➤ Хрящі у новонароджених тонкі, виступ гортані відсутній, Надгортанник у новонароджених і дітей першого року життя довгий, вузький, рухливий, і має U-подібну форму, розташовується вище кореня язика. Таке розташування надгортанника забезпечує можливість новонародженим дихати та ковтати (пити) одночасно, оскільки при ковтанні молоко обходить надгортанник з його боків.

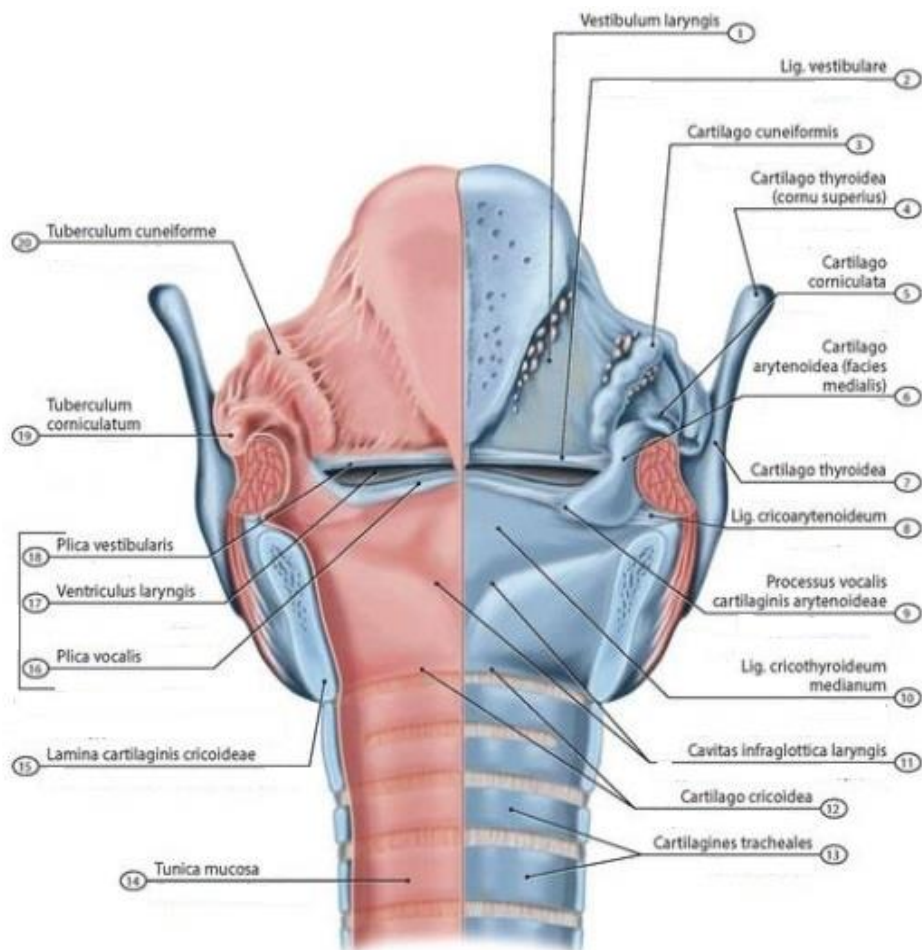


Рисунок 42. Відділи гортані дитини. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019).
Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

- М'язи гортані новонародженого розвинені слабо. Найбільш інтенсивно гортань росте протягом перших чотирьох років життя.
- Голосова щілина вузька.
- Голосові зв'язки дуже ніжні, пухкі, васкуляризовані, багаті на лімфоїдну тканину. Голосові зв'язки короткі.
- Слизова оболонка тонка, ніжна, багата на кровоносні судини.
- У новонароджених і дітей старшого віку голосові зв'язки спереду прикріплені на більш низькому рівні, ніж ззаду.
- У дітей молодше 10 років найвужче місце дихальних шляхів знаходиться нижче голосових зв'язок і розташоване на рівні «перснеподібного» кільця.

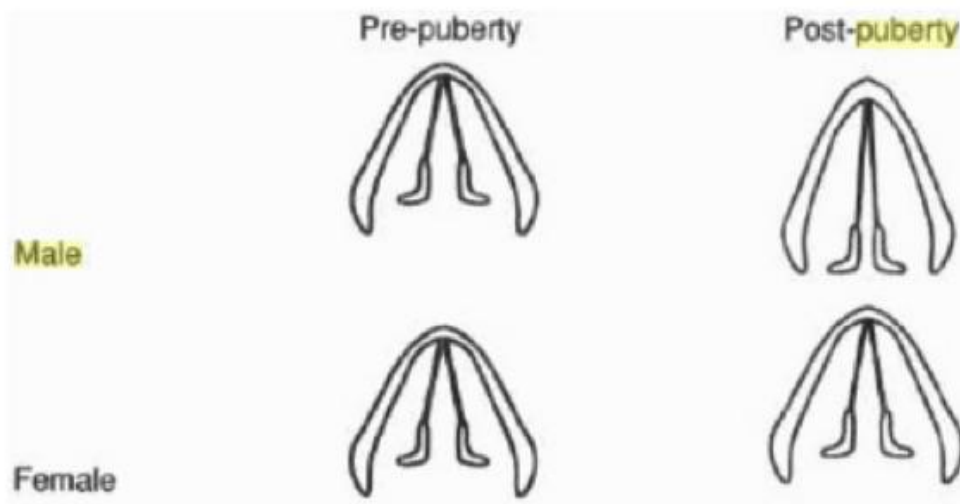


Рисунок 43. Вікові зміни голосової щілини. Рисунок за Stacey Holt, 2018

- Голосові зв'язки дуже ніжні, пухкі, васкуляризовані, багаті на лімфоїдну тканину. Голосові зв'язки короткі.
- Слизова оболонка тонка, ніжна, багата на кровоносні судини.
- В області присінка гортані і простору під голосовими складками є підслизовий шар, набряк якого загрожує асфіксією при запальних процесах.
- Ці особливості зумовлюють частий розвиток у дітей стенозу гортані (крупу) навіть при незначному запаленні слизової оболонки.
- Після 6-7 років виявляються статеві відмінності: у хлопчиків наявність виступу гортані, більші розміри та більша довжина голосової щілини, ніж у дівчаток. Після 10-12 років відбувається найбільш активне зростання гортані. Поряд із зростанням поступово опускаються верхня та нижня межі гортані. Положення, характерне для дорослих людей, гортань займає після 17-20 років

Особливості будови трахеї у дітей

Трахея у дітей раннього віку лейкоподібної форми, має вузький просвіт, ніжну слизову оболонку, багато васкуляризована, слабкий розвиток слизових залоз.

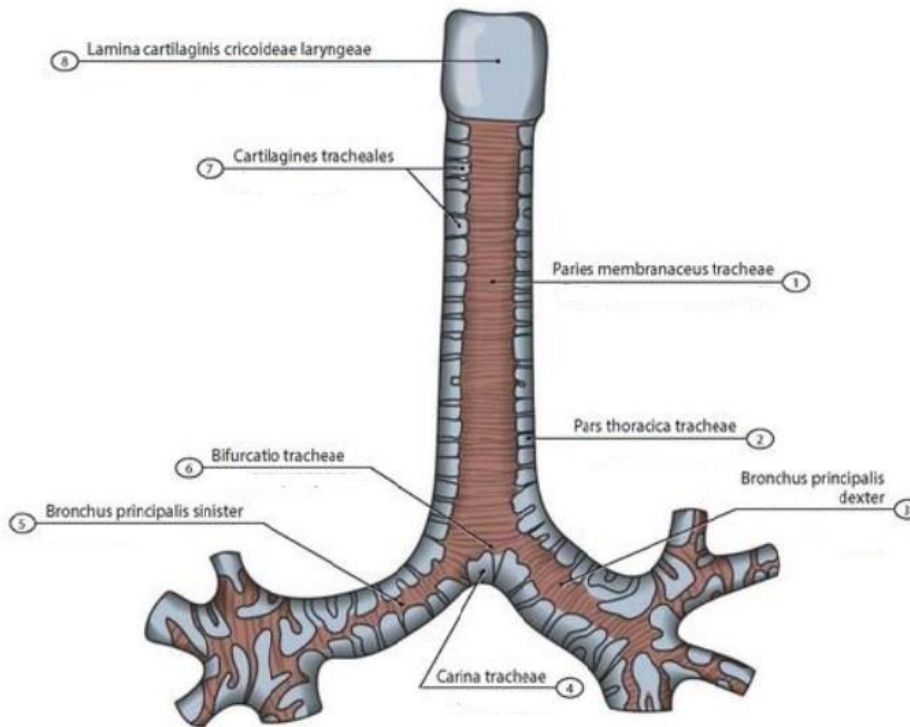


Рисунок 44. Трахея новонародженого. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019).
Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

Дані особливості спричиняють легке втягнення слизової оболонки трахеї в патологічний процес запального характеру, клінічно проявляється крупом.

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 напівкілець, кількість яких є сталою протягом життя. Хрящові півкілця м'які та податливі, в них недостатньо розвинені еластичні волокна. Перетинчаста частина трахеї у дітей раннього віку досить значна і становить 1/3 від її периметра (у дітей старшого віку – 1/5).

Особливості бронхів у дітей

До моменту народження у дітей бронхове дерево сформоване і в процесі росту кількість розгалужень не змінюється.

Біфуркація у новонароджених знаходиться вище, ніж у дорослих (на рівні III грудного хребця у порівнянні з V грудним хребцем у дорослих).

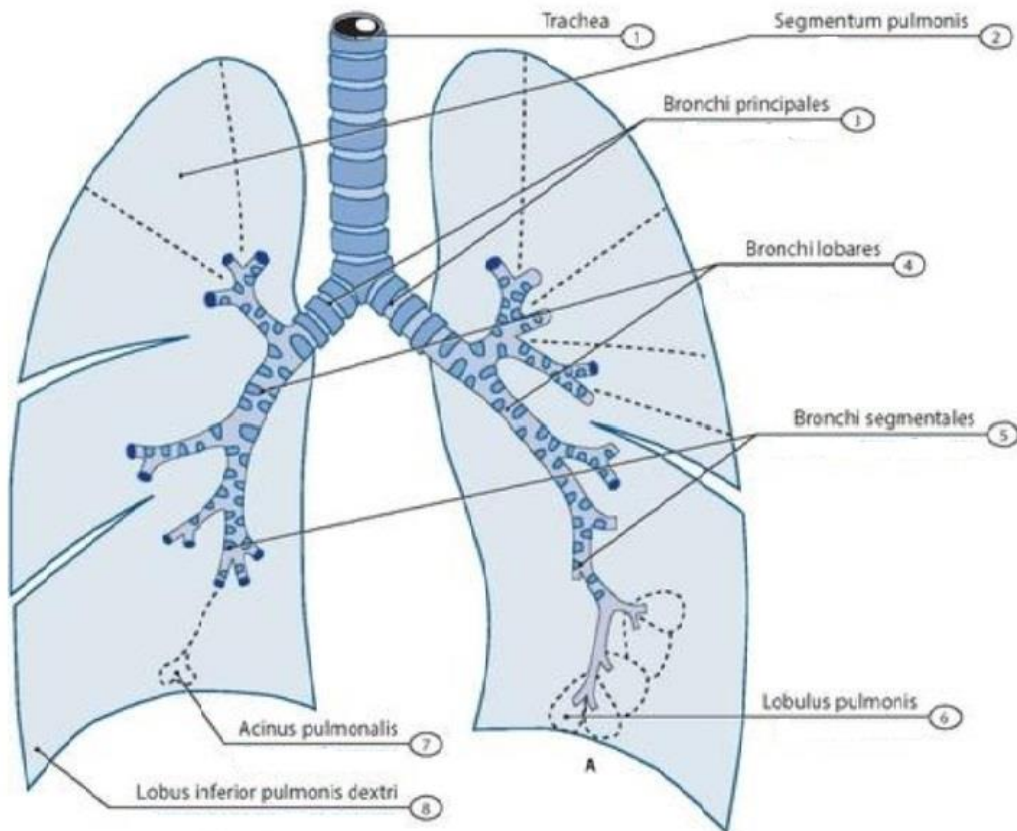


Рисунок 45. Бронхове дерево новонародженого. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019). Рисунок взято з сайту: <https://studfile.net/>

Правий бронх є безпосереднім продовженням трахеї і проходить майже вертикально. Остання особливість є причиною того, що саме у правий бронх у 90% випадків потрапляють сторонні тіла дихальних шляхів.

Лівий бронх відходить від трахеї під кутом 90 градусів. Хрящі бронхів дуже еластичні, м'які, пружні, легко зміщуються.

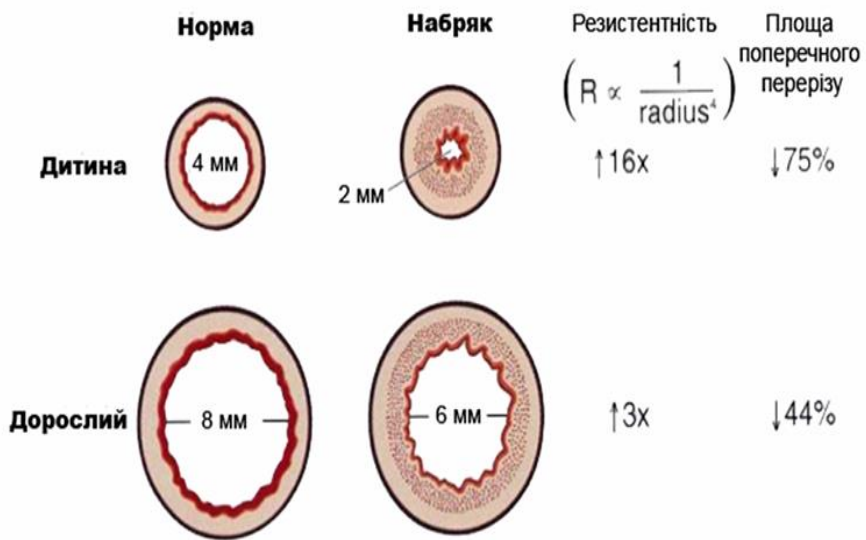


Рисунок 46. Особливості слизової бронхів дитини. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

У стінці бронхів новонароджених і дітей перших місяців життя переважає

внутрішній шар. Слизова оболонка бронхів пухка, добре васкуляризована.

Слизові залози розвинуті недостатньо, в результаті чого відмічається її відносна сухість і недостатність зволоження повітря, що проходить через бронхи. Характерним для дітей раннього віку є недостатній розвиток м'язової та еластичної тканин бронхів і миготливого епітелію.

Мієлінізація n. vagus незавершена. Вказані особливості зумовлюють недостатню моторику бронхів, призводять до недостатньої дренажної та очисної функції бронхового дерева, закупорки просвіту дрібних бронхів інфікованим слизом, спричиняють спадіння (ателектази) легеневої тканини та її інфікування, слабкість кашльового поштовху у дітей раннього віку.

Лекція 3. Легені. Плевра. Грудна порожнина. Середостіння. Особливості будови легень, плеври, середостіння дитини

План лекції

1. Легені: визначення та топографія
2. Легені: будова, частини
3. Легені: внутрішня будова, морфофункціональна одиниця
4. Кровообіг та іннервація легень
5. Лімфовідтік від легень
6. Середостіння: визначення та топографія
7. Органи середостіння
8. Плевра: будова, частини

Ключові слова: легені, плевра, грудна порожнина, середостіння.

Легеня (pulmo, грецькою рνευμον) – це парний паренхіматозний орган дихання людини.

Основна функція – дихальна, що полягає в забезпеченні організму киснем і виділенні вуглекислого газу.

Топографія:

Голотопія: легені займають більшу частину грудної порожнини, розміщуючись відповідно у правій та лівій її половинах, з боків від середостіння.

Скелетотопія: верхівки легень знаходяться на 3-4 см вище ключиці, а ззаду досягає рівня остистого відростка 7 шийного хребця. Передня межа правої легені – від верхівки 2 ребра по linea parasternalis до 4, де проходить нижня границя. Передня межа лівої легені – 3 ребро, нижня межа – 6 ребро.

Сінтопія: до верхівки легені з медіального боку прилягає підключична артерія. Основа легень лежить на діафрагмі. Медіальна поверхня правої легені прилягає до правого передсердя, вище – до правої плечоголової та нижньої порожнистої вен, ззаду від воріт – до стравоходу. Медіальна поверхня лівої

легені – спереду від воріт до лівого шлуночка, вище – до дуги аорти та лівої плечо-головної вени, ззаду від воріт – до грудної аорти.

Легеня: будова, частки

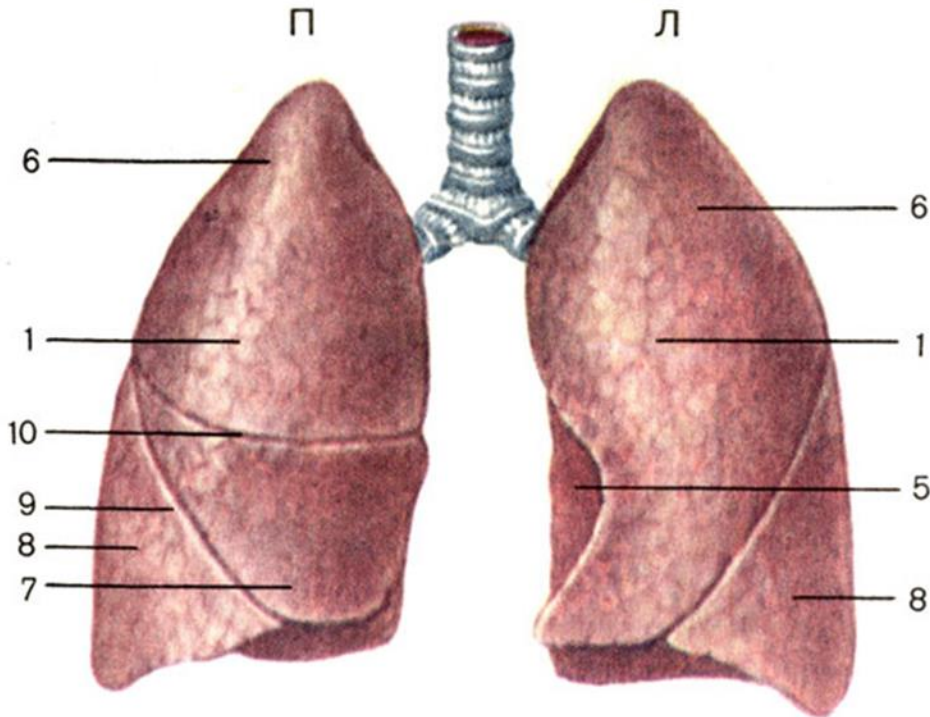


Рисунок 47. Зовнішня будова легень. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Легеня має конусоподібну форму.

В легені виділяють верхівку легені (apex pulmonis), яка виступає на 2–3 см вище рівня ключиці, і основу легені (basis pulmonis), що прилягає до діафрагми. Кожна легеня має три поверхні і два краї.

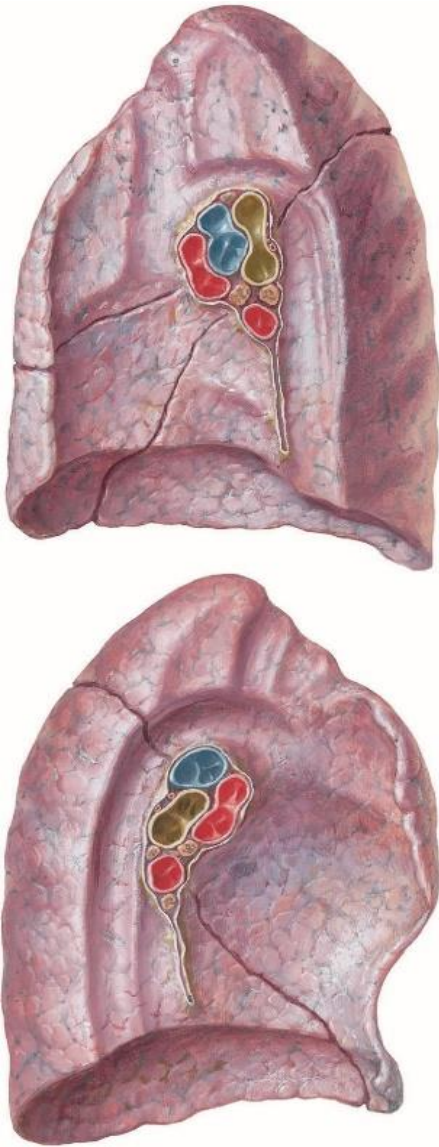


Рисунок 48. Корінь легень. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 206)

Зовнішня опукла поверхня легені, що прилягає до ребер, називається ребровою поверхнею (*facies costalis*), на ній можна побачити відбитки від ребер. Задньо-присередній відділ ребрової поверхні прилягає до тіл грудних хребців, тому її називають хребтовою частиною (*pars vertebralis*). Реброва поверхня позаду і присередньо плавно переходить на середостінну поверхню (*facies mediastinalis*). На цій поверхні помітне серцеве втиснення (*impressio cardiaca*), яке краще виражене на лівій легені. Нижня ввігнута поверхня легені, яка прилягає до діафрагми, називається діафрагмовою поверхнею (*facies diaphragmatica*)

Легеня має гострі передній і нижній краї.

Передній край (*margo anterior*) відмежовує попереду реброву поверхню легені від середостінної поверхні, проходить від верхівки легені донизу. В нижній частині переднього краю лівої

легені є серцева вирізка лівої легені (*incisura cardiaca pulmonis sinistri*). Знизу ця вирізка обмежена виступом – язичком лівої легені (*lingula pulmonis sinistri*).

Нижній край (*margo inferior*) відмежовує діафрагмову поверхню легені від ребрової та середостінної поверхонь.

Корінь легень

На середостінній часині знаходиться серцеве втиснення та ворота легень. Через них в легені входять головні бронхи, нерви та легеневі артерії, а виходять легеневі вени та лімфатичні судини, що утворюють корінь легень.

Топографія:

Справа головний бронх розташований зверху, нижче – легенева артерія, спереду і знизу від якої – легеневі вени (БАВВ). Зліва – зверху розташована артерія, нижче – бронх, спереду і знизу від якого – легеневі вени (АБВВ).

Спереду від кореня розташована висхідна аорта, верхня порожниста вена, перикард і частина правого передсердя. Зверху та ззаду – непарна вена. До кореня лівої легені прилягає дуга аорти спереду, ззаду – стравохід.

Легеня складається з часток (*lobi*), які розділені глибокими щілинами. Поверхня частки легені, що розташована в глибині такої щілини, називається міжчасточковою поверхнею (*facies interlobaris*). Частка легені – це окрема анатомічна ділянка легені, що вентилюється одним частковим бронхом і має власний частковий судинно-нервовий комплекс.

Права легеня складається з трьох часток:

- верхньої частки (*lobus superior*),
- середньої частки правої легені (*lobus medius pulmonis dextri*),
- нижньої частки (*lobus inferior*).

Ліва легеня має тільки дві частки:

- верхню частку (*lobus superior*),
- нижню частку (*lobus inferior*).

Коса щілина (*fissura obliqua*) наявна на обох легенях і відокремлює верхню частку легені. Коса щілина починається в задньому відділі середостінної поверхні на 6–7 см нижче від верхівки легені (приблизно на рівні кінця остистого відростка III грудного хребця), переходить позаду на реброву поверхню і прямує косо донизу, вбік і вперед до нижнього краю легені на рівні переходу кісткової частини VI ребра в ребровий хрящ. Звідси коса щілина

проходить по діафрагмовій поверхні присередньо і дозад, переходить на середостінну поверхню і прямує вверху до воріт легені.

На правій легені є ще горизонтальна щілина правої легені (*fissura horizontalis pulmonis dextri*), вона дрібніша і коротша. Ця щілина відходить від косої щілини на задній ділянці ребрової поверхні правої легені, йде вперед майже горизонтально на рівні IV ребра аж до переднього краю легені, потім переходить на її середостінну поверхню, де закінчується попереду від воріт легені. Ця щілина відокремлює середню частку правої легені від верхньої частки. Нижньою межею середньої частки є коса щілина.

Внутрішня будова легень

Кожна частка легені складається із сегментів (*segmenti*). Сегменти утворені з часточок (*lobuli*), а вони складаються з ацинусів (*acinus*).

Бронхо-легеневий сегмент – це окрема анатомічна ділянка частки легені конусоподібної або пірамідальної форми, що вентилується одним сегментним бронхом та його розгалуженнями і має власний судинно-нервовий комплекс. У кожному сегменті галузяться відповідна сегментна артерія та інші судини. Кожен сегмент відокремлений від сусідніх сегментів сполучнотканинними міжсегментними перетинками, в яких проходять сегментні вени. Верхівки сегментів спрямовані до воріт легені, а їх основи – до поверхні легені. Межі між сегментами на поверхні легені можна помітити за інтенсивністю “пігментації” міжсегментних перетинок.

За міжнародною анатомічною номенклатурою в правій та лівій легенях є по 10 сегментів.

Бронхо-легеневі сегменти правої легені:

верхня частка (*lobus superior*) складається з трьох сегментів:

- верхівковий сегмент [C I], *segmentum apicale* [S I];
- задній сегмент [C II], *segmentum posterius* [S II];
- передній сегмент [C III], *segmentum anterius* [S III].

середня частка (*lobus medius*) складається з двох сегментів:

- бічний сегмент [C IV], *segmentum laterale* [S IV];

- присередній сегмент [C V], segmentum mediale [S V].

нижня частка (lobus inferior) складається з п'яти сегментів:

- верхній сегмент [C VI], segmentum superius [S VI];
- присередній основний сегмент, або серцевий сегмент [C VII], segmentum basale mediale seu segmentum cardiacum [S VII];
- передній основний сегмент [C VIII], segmentum basale anterius [S VIII];
- бічний основний сегмент [C IX], segmentum basale laterale [S IX];
- задній основний сегмент [C X], segmentum basale posterius [S X].

Бронхо-легеневі сегменти лівої легені:

верхня частка (lobus superior) складається з п'яти сегментів:

- верхівково-задній сегмент [C I+II], segmentum apicoposterius [S I+II];
- передній сегмент [C III], segmentum anterius [S III];
- верхній язичковий сегмент [C IV], segmentum lingulare superius [S IV];
- нижній язичковий сегмент [C V], segmentum lingulare inferius [S V].

нижня частка (lobus inferior) складається з п'яти сегментів:

- верхній сегмент [C VI], segmentum superius [S VI];
- присередній основний сегмент, або серцевий сегмент [C VII], segmentum basale mediale seu segmentum cardiacum [S VII];
- передній основний сегмент [C VIII], segmentum basale anterius [S VIII];
- бічний основний сегмент [C IX], segmentum basale laterale [S IX];
- задній основний сегмент [C X], segmentum basale posterius [S X].

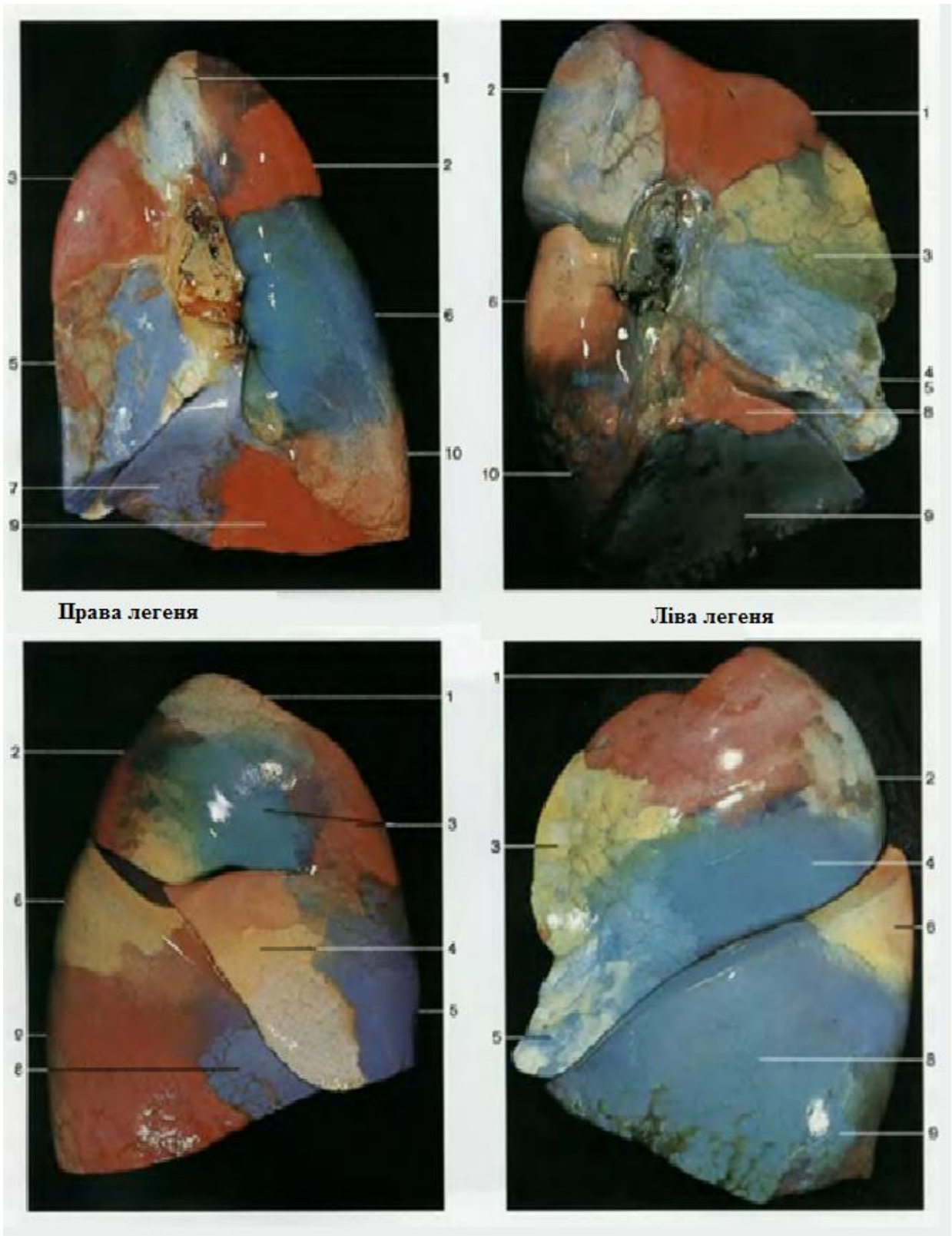


Рисунок 49. Сегменти легень. Рисунок за Є. Лютян-Дреколем, В. Ройоном та Ч. Йокоччі, 2016р.



Рисунок 50. Легенева часточка. Рисунок за Нетгером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 209)

Бронхо-легеневі сегменти побудовані з часточок (lobuli), яких у кожному сегменті приблизно 80, а у кожній легені – 800. Часточки розділені тонкими сполучнотканинними міжчасточковими перетинками. Часточка (lobulus) – це окрема анатомічна ділянка бронхо-легеневого сегмента, що вентилюється часточковим бронхом та його розгалуженнями і має власний судинно-нервовий комплекс.

За формою часточка нагадує багатогранну піраміду висотою приблизно 20–27 мм і шириною основи 9–21 мм. Вершини часточок спрямовані до воріт легені, а їх основи – до поверхонь легені. Більшість часточок розташована в легені поверхнево, тому їх основи можна побачити на поверхні легені у вигляді

Normal respiratory acinus

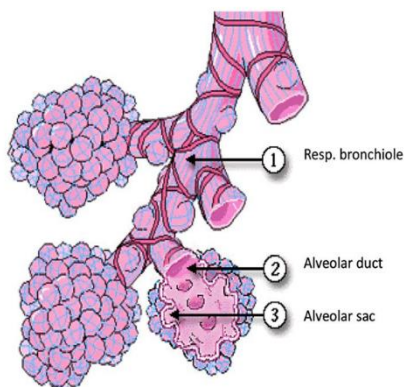


Рисунок 51. Ацинус. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

багатокутних ділянок – сотоподібної поверхні. У вершину часточки заходить часточковий бронх (bronchus lobularis) діаметром приблизно 1 мм, а також проходять часточкові артерії, вени, лімфатичні судини і нерви. Часточковий бронх галузиться на 15–20 кінцевих бронхіол (bronchioli terminales) діаметром приблизно 0,5–0,3 мм, якими й закінчується бронхове дерево.

Структурно-функціональною одиницею легень є легеневий ацинус (*acinus pulmonalis*), в якому відбувається газообмін між повітрям і кров'ю. Ацинус є територією розгалуження однієї кінцевої бронхіоли. Кожен ацинус оточений тонкою сполучнотканинною перетинкою. Отже, в одній легеневій часточці приблизно розміщено 15–20 ацинусів, а в одній легені їх є приблизно 15 000.

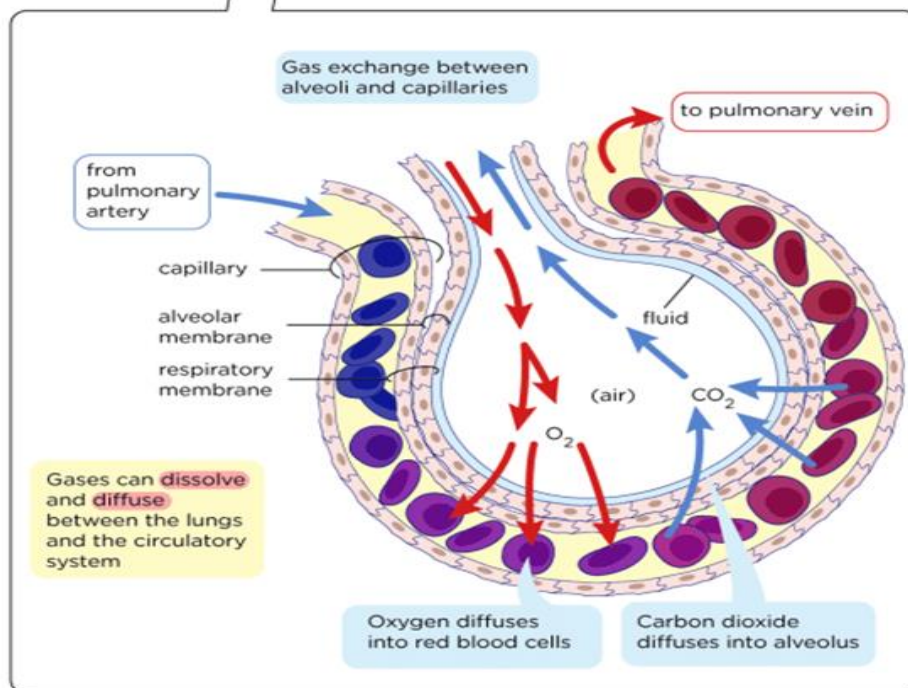
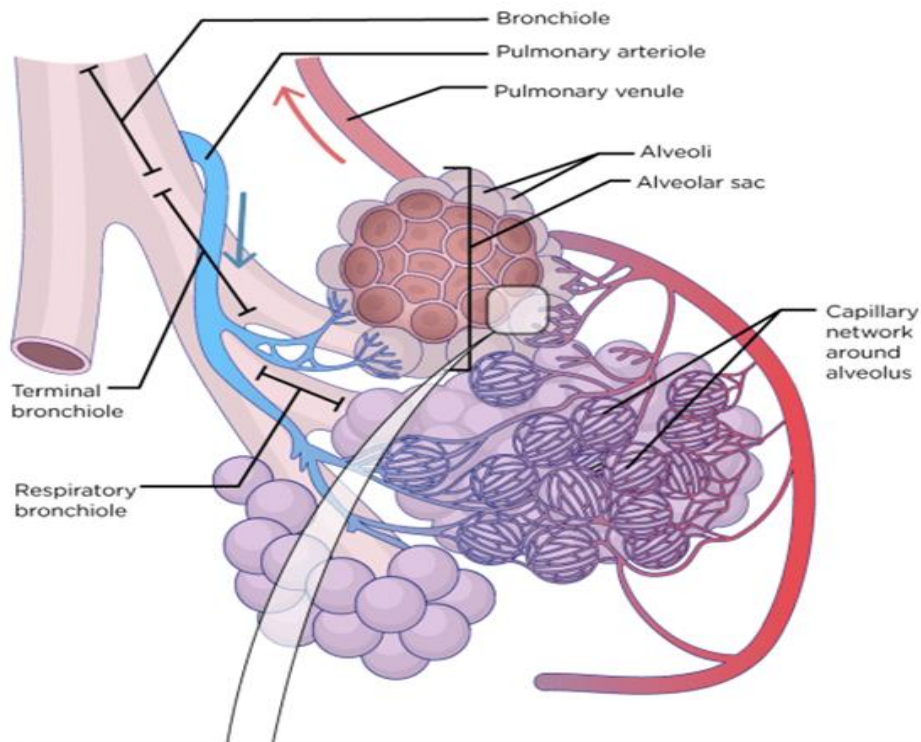
Легеневий ацинус складається з п'яти частин:

- альвеолярних бронхіол, або дихальних бронхіол (*bronchioli alveolares; bronchioli respiratorii*) I, II, і III порядків розгалуження;
- альвеолярних ходів, або дихальних ходів (*ductus alveolares; ductuli respiratorii*) I, II, і III порядків розгалуження;
- альвеолярних мішечків, або дихальних мішечків (*sacculi alveolares; sacculi respiratorii*);
- легневих альвеол (*alveoli pulmones*);
- кровоносних капілярів, які тісно прилягають до альвеол.

Альвеолярні бронхіоли і альвеолярні ходи роздвоюються, тобто дихотомічно розгалужуються, до трьох порядків.

Альвеоли вистелені зсередини одношаровим плоским епітелієм, що лежить на тонкій базальній мембрані. Епітелій складається з двох типів клітин: малих респіраторних (дихальних) епітеліоцитів – альвеолоцитів I типу, і великих секреторних епітеліоцитів – альвеолоцитів II типу. Усі ці клітини з'єднані між собою щільними замикальними контактами.

Малих респіраторних (дихальних) альвеолоцитів найбільше, вони вкривають до 97,5 % поверхні альвеоли. Це плоскі клітини, їх ядерна частина має товщину 5–6 мкм, а цитоплазматична частина – всього 0,2–0,3 мкм. Вони мають широкі цитоплазматичні відростки-вуалі довжиною до 10 мкм. Саме ділянки цих відростків пристосовані для газообміну. До цих ділянок базальної мембрани прилягають кровоносні капіляри.



Jack Westin

Рисунок 52. Газообмін в легенях. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Великі секреторні альвеолоцити розташовані переважно групами по 2–3 клітини в ділянках біля пор Кона. Це великі круглі клітини діаметром до 10 мкм з великим ядром. Апікальна поверхня цих альвеолоцитів виступає у просвіт альвеоли і вкрита короткими мікроборсинками. У цитоплазмі цих клітин є численні мітохондрії, рибосоми, лізосоми, елементи гранулярної

ендоплазматичної сітки та комплексу Гольджі, мікротільця. Агранулярна (гладка) ендоплазматична сітка і комплекс Гольджі синтезують фосфоліпіди, які нагромаджуються у 2–10 шаруватих осміофільних пластинчастих тільцях, що оточені мембраною. У гранулярній ендоплазматичній сітці та в комплексі Гольджі виробляються ліпопротеїни і накопичуються в мультивезикулярних тільцях. Потім обидва типи цих тілець зливаються, а новоутворений фосфоліпопротеїновий комплекс виводиться на поверхню секреторного альвеолоцита шляхом екзоцитозу. Цей продукт є основним компонентом сурфактанту, який у вигляді тонкої плівки вкриває альвеоли зсередини. Ці клітини виконують ще й камбіальну функцію.

У стінці альвеоли є альвеолярні макрофаготи, що мають моноцитарне походження і належать до макрофагічної системи організму. Вони виконують захисну функцію, фагоцитують сторонні частинки, антигени, сурфактант тощо. Макрофаги можуть мігрувати в просвіт альвеол і в тканину міжальвеолярних перетинок.

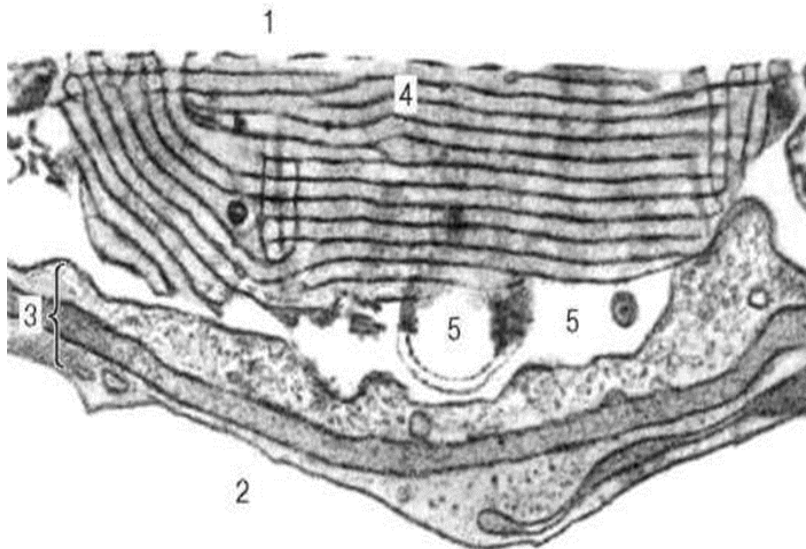


Рисунок 53. Сурфактант. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/224004>

Сурфактантний альвеолярний комплекс, або сурфактант – це тонка плівка, що вкриває альвеоли зсередини і контактує з повітрям, містить білки, полісахариди і фосфоліпіди.

Сурфактант складається з двох фаз – мембранної та рідкої, або гіпофази.

Мембранна фаза розташована поверхнево і складається з фосфоліпідів та білків. Безпосередньо поверхню альвеолоцитів вкриває рідка фаза, або гіпофаза, вона розташована глибше і побудована з розчинених у воді глікопротеїнів. Основна функція сурфактанту полягає в тому, що він, зменшуючи поверхневий натяг, запобігає злипанню альвеол під час видиху і забезпечує їх розширення при вдиху.

Сурфактант запобігає проникненню рідини з капілярів в альвеоли, полегшує переміщення альвеолярних макрофагів та лімфоцитів, має бактерицидну дію і перешкоджає проникненню мікроорганізмів через стінки альвеол.

Кровопостачання та іннервація легень

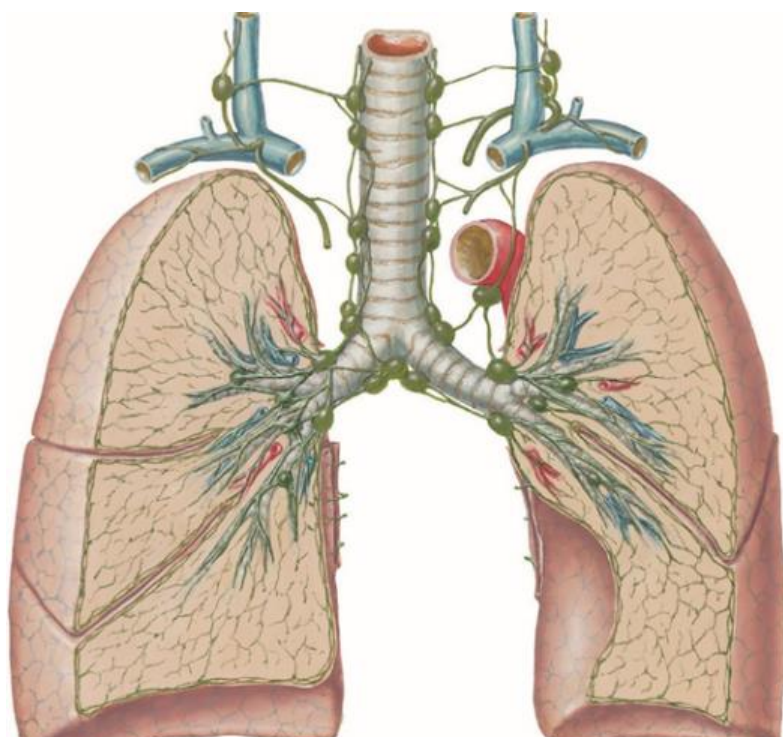


Рисунок 54. Легеневі лімфовузли. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 212)

Легені як орган (бронхи, легенева тканина і легенева плевра) кровопостачають бронхові гілки, що відходять від грудної аорти, задніх міжребрових артерій та внутрішньої грудної артерії. Венозна кров відтікає від легень у бронхові вени.

Бронхові вени правої легені впадають у непарну вену, а лівої легені – у півнепарну вену. Між

розгалуженнями бронхових вен і легневих вен існують анастомози.

В легенях лімфатичні судини утворюють глибоку і поверхневу сітку. Глибокі лімфатичні судини формуються з лімфокапілярних сіток, що оточують альвеоли, дихальні і кінцеві бронхіоли. Глибокі лімфатичні судини проходять в

міжацинусних і міжчасточкових сполучнотканинних перетинках разом з притоками легневих вен, а також утворюють сплетення навколо гілок легеневої артерії, вен і бронхів. У підсерозному прошарку легеневої плеври залягає поверхнева сітка лімфатичних судин. По цих лімфатичних судинах лімфа від легень відтікає в бронхо-легеневі, нижні та верхні трахео-бронхові лімфатичні вузли.

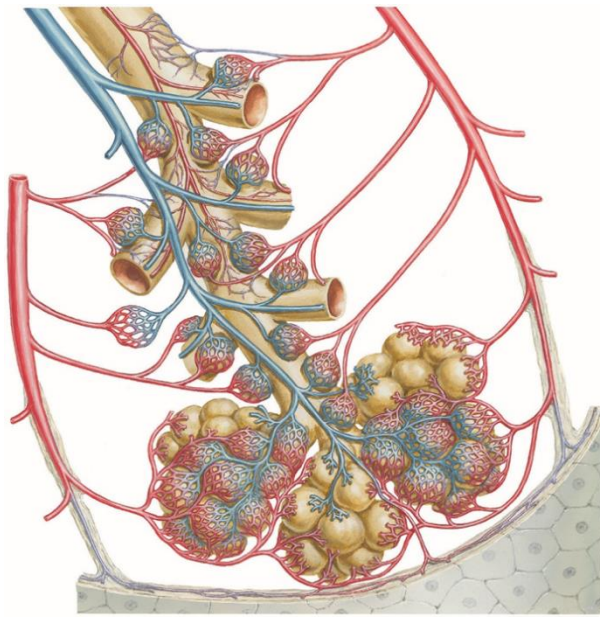


Рисунок 55. Легенева часточка. Рисунок за Нетгером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 209)

Більшість виносних лімфатичних судин цих вузлів впадає у притрахеїні лімфатичні вузли, а інші беруть участь у формуванні правого чи лівого бронхо-середостінного лімфатичних стовбурів. Виносні лімфатичні судини притрахеїних лімфатичних вузлів формують правий і лівий бронхо-середостінні лімфатичні стовбури, які відповідно впадають у праву лімфатичну

протоку і грудну протоку. Отже, лімфа від правої легені потрапляє у правий бронхо-середостінний лімфатичний

стовбур, а від лівої легені – у лівий бронхо-середостінний лімфатичний стовбур. Слід зауважити, що між лімфатичними системами правої та лівої легень існують анастомози.

Легені забезпечують зовнішнє дихання – обмін дихальними газами між альвеолами і кров'ю. В кожену легеню через її ворота заходить легенева артерія, по якій тече венозна кров з правого шлуночка серця. Легенева артерія розгалужується відповідно до галузнення бронхового дерева. В ділянці ацинусів

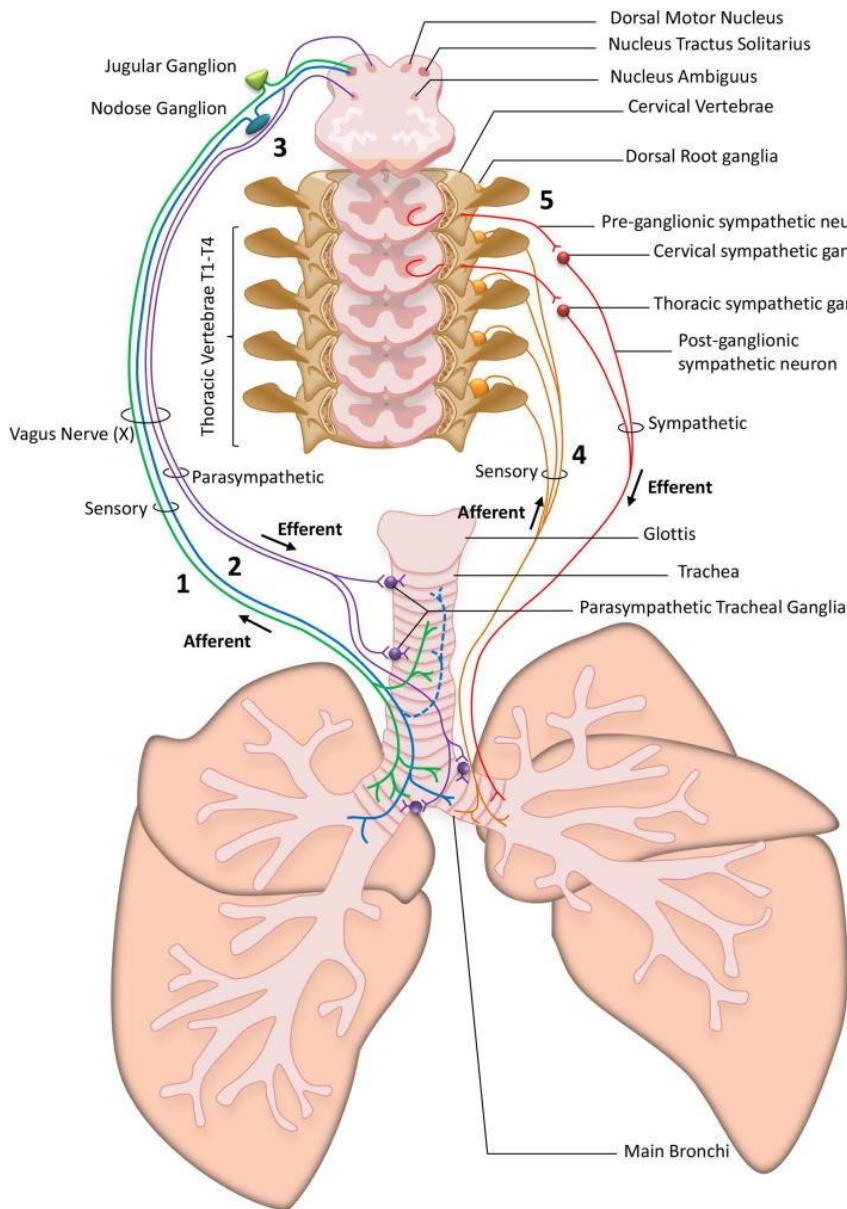


Рисунок 56. Іннервація легень. Рисунок з сайту <https://www.researchgate.net>

артеріоли розгалужуються на капіляри, які утворюють навколо альвеол капілярні сітки. Через стінки аерогематичного бар'єра за рахунок градієнтів парціальних тисків кисень з альвеол дифундує в капіляри і зв'язується з гемоглобіном еритроцитів, а вуглекислий газ із крові поступає в альвеоли і видихається. Збагачена киснем артеріальна кров потрапляє з капілярів у вени, а вони формують вени. Ці вени зливаються і утворюють відповідні внутрішньосегментні і

міжсегментні вени, що проходять у сполучнотканинних міжчасточкових і міжсегментних перетинках. Із цих вен формуються верхня і нижня легеневі вени, які виходять з воріт легені і відкриваються в ліве передсердя.

Іннервація легень

Легені, як і внутрішні органи, іннервує автономна частина периферійної нервової системи. Передвузлові парасимпатичні та чутливі волокна блукаючого нерва (X пара черепних нервів), а також післявузлові симпатичні волокна, що відходять з шийно-грудного і 2–5 грудних вузлів симпатичного стовбура, утворюють в ділянці кореня легень легеневе сплетення.

Гілки цього сплетення проникають в усі структурні компоненти легені разом з судинно-бронховими пучками, утворюючи також навколо них нервові сплетення. В цих сплетеннях містяться маленькі інтрамуральні вузли. У стінці бронхів утворюються три нервові сплетення – в адвентиції, м'язовому шарі і під епітелієм, останнє досягає альвеол. По парасимпатичним волокнам блукаючого нерва передається команда до гладеньких м'язів на зменшення калібру бронхів і бронхіол, їхнє вкорочення, на виділення секрету бронховими залозами та келихоподібними клітинами. По чутливих волокнах блукаючого нерва передається чутлива інформація від усіх структур легені. По симпатичних післявузлових волокнах передається команда до гладеньких м'язів на розширення просвіту бронхів і бронхіол, їх видовження, на припинення виділення секрету бронховими залозами та келихоподібними клітинами, а також на звуження судин. Окрім того, по симпатичних волокнах передається чутлива інформація від легеневої плеври.

Лімфовідтік від легень

Існують деякі відмінності відтоку лімфи від правої і лівої легень. Від трьох часток правої легені приносять внутрішньоорганні лімфатичні судини впадають в ділянкові внутрішньолегеневі лімфатичні вузли, з них лімфа потрапляє у праві бронхо-легеневі лімфатичні вузли, а їхні виносні лімфатичні судини прямують до нижніх трахео-бронхових лімфатичних вузлів. З них лімфа відтікає у верхні праві трахео-бронхові лімфатичні вузли і праві притрахейні лімфатичні вузли. Виносні лімфатичні судини цих вузлів формують правий бронхо-середостінний лімфатичний стовбур, який відкривається у праву

лімфатичну протоку, впадаючи у правий венозний кут, або самостійно відкривається у праву плечо-головну вену.

Із верхньої частки лівої легені приносні лімфатичні судини впадають у ділянкові внутрішньолегеневі лімфатичні вузли, з них лімфа потрапляє у ліві бронхо-легеневі лімфатичні вузли, а їхні виносні лімфатичні судини прямують до нижніх трахео-бронхових лімфатичних вузлів. З них лімфа відтікає у верхні ліві трахео-бронхові лімфатичні вузли і ліві притрахеєві лімфатичні вузли, а також вузол артеріальної зв'язки. Виносні лімфатичні судини цих вузлів формують лівий бронхо-середостінний лімфатичний стовбур, який відкривається у дугу грудної протоки, що впадає у лівий венозний кут, або самостійно відкривається у ліву плечо-головну вену.

Із нижньої частки лівої легені, як і з верхньої частки, лімфа спочатку відтікає у внутрішньолегеневі вузли, а з них – у ліві бронхо-легеневі лімфатичні вузли, а потім у нижні трахео-бронхові вузли. Із цих вузлів більша частина виносних лімфатичних судин прямує до верхніх правих трахео-бронхових лімфатичних вузлів, а з них лімфа з нижньої частки лівої легені разом з лімфою із правої легені прямує до правого бронхо-середостінного лімфатичного стовбура. Решта лімфи із нижньої частки легені відтікає разом з лімфою із верхньої частки лівої легені.

М'язове забезпечення дихання

Усі м'язи, що виконують дихальні рухи скелетні. У стані спокою на 4/5 інспірацію здійснює діафрагма. Скорочення м'язів діафрагми, передаючись на сухожилковий центр, призводить до сплюснення її купола і збільшення вертикальних розмірів грудної порожнини. При цьому органи черевної порожнини відтісняються вниз, і при розслабленні м'язи черевної стінки розтягують її вперед і вбік.

Крім діафрагми основними дихальними м'язами є зовнішні і внутрішні міжреберні. При скороченні вони тягнуть обидва ребра одне до одного. Напрямок руху залежить від відношення важелів, місця прикладання зовнішніх сил і точки фіксації ребер. Точка прикріплення міжреберних м'язів до нижче

розташованого ребра розміщена далі від центра обертання, ніж точка прикріплення до вище розташованого ребра (для міжреберних м'язів це хребет, а для міжхрящових – грудина). Тому сумарна дія їх обумовлює загальне піднімання ребер і збільшення сагітального розміру та об'єму грудної клітки. Результат дії сил при скороченні внутрішніх міжреберних м'язів протилежний, тому ребра опускаються. Це призводить до зменшення сагітального розміру та об'єму грудної клітки. Тому внутрішні міжреберні м'язи є м'язами видиху.

Механізм спокійного видиху

Після скорочення інспіраторних м'язів ця потенціальна енергія забезпечує пасивний видих. При цьому ребра і плечовий пояс опускаються, а діафрагма піднімається. Еластичний і поверхневий натяги розтягнутих перед цим легень вже не урівноважуються внутрішньоплевральним тиском, і легені починають спадатися. Тиск у легенях стає вищим за атмосферний, і повітря виходить через повітроносні шляхи. Якщо запасної потенціальної енергії недостатньо для видиху, то підключаються експіраторні м'язи.

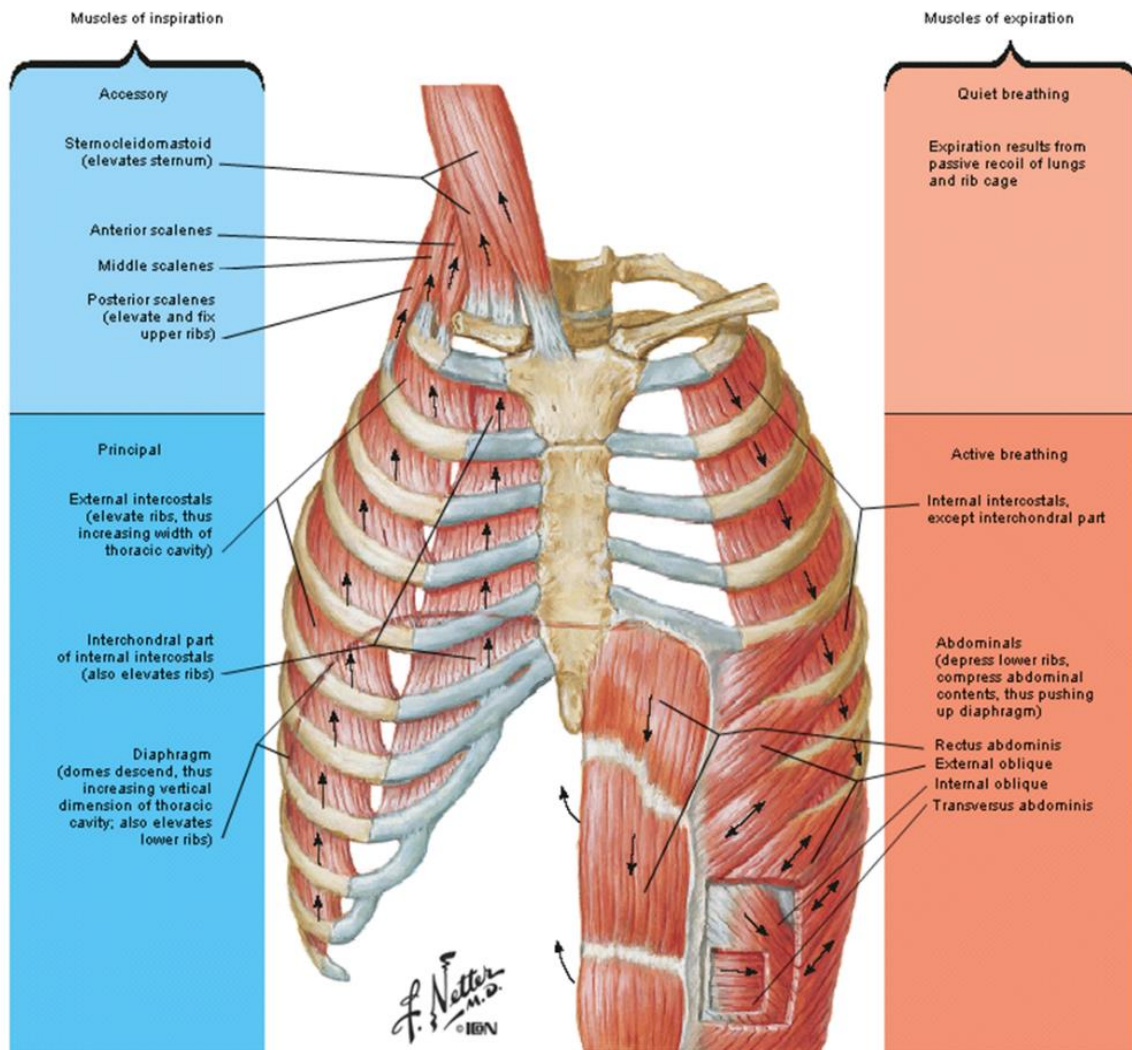


Рисунок 57. Дихальні м'язи людини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Third Edition, 2003, Plate 191)

Здійснення форсованого дихання

Для виконання глибокого вдиху потрібне інтенсивніше розширення грудної клітки. Природно, що чим глибший вдих, тим більше м'язів повинно скорочуватися: підключаються м'язи, які піднімають ребра, грудну клітку. Легені розтягуються з більшими швидкістю і силою, що призводить до збільшення об'єму і швидкості надходження повітря в дихальні шляхи.

До допоміжних інспіраторних м'язів належать усі м'язи, що прикріплюються одним кінцем до ребер, груднини, а іншим – до черепа, плечового пояса або до вищерозташованого хребця. Це – великі і малі грудні, драбинчасті, груднино-ключично-соскоподібні, трапецієподібні м'язи, м'язи,

що піднімають лопатку. Найважливішими допоміжними експіраторними м'язами є м'язи живота, що стискають органи черевної порожнини, а отже, посилюють піднімання діафрагми. Крім цього, м'язи живота, як і м'язи, що згинають хребет, сприяють опусканню ребер.

Плевра

Плевра (pleura) – це тонка серозна пластинка, яка вкриває легені і стінки грудної порожнини зсередини. За будовою плевра подібна до очеревини.

Плевра утворює два окремі ізольовані серозні мішки, в яких розміщуються

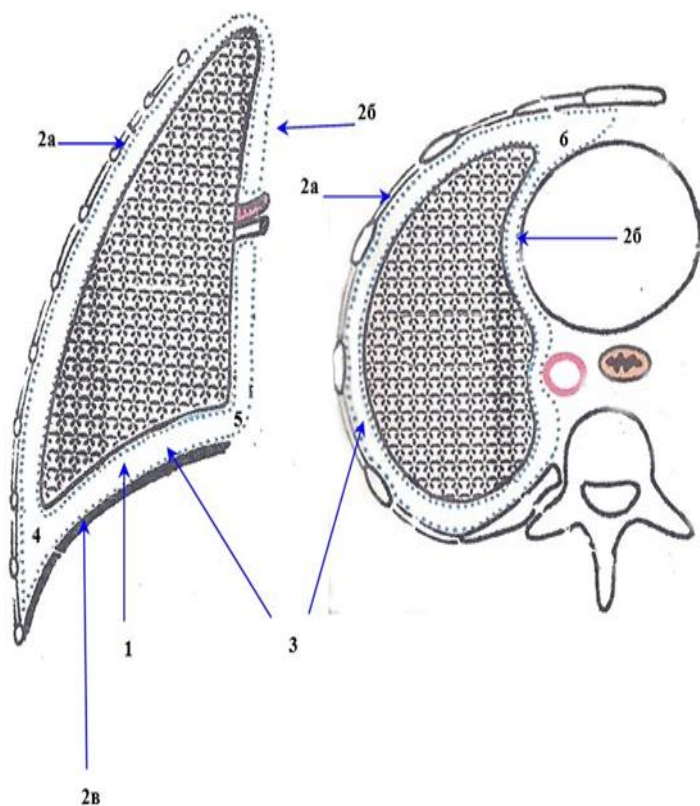


Рисунок 58. Синуси плеври. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>
 1. – *cavum pleurale*, 2. – *pleura parietalis*, а. – *pl. costalis*, б. – *pl. mediastinalis*, в. – *pl. diaphragmatica*, 3. – *cavitas pleurale*, 4. – *recessus costodiaphragmaticus*, 5. – *recessus phrenicomedialistinalis*, 6. – *recessus costomediastinalis*

відповідно права і ліва легені.

У плеврі виділяють два листки: нутрощеву і пристінкову плевру.

Нутрощева плевра, або легенева плевра (*pleura visceralis*; *pleura pulmonalis*), щільно зростається з легеневою тканиною, покриває легеню з усіх боків, заходить у щілини між її частками. В ділянці кореня легені легенева плевра, покриваючи його, переходить у пристінкову плевру (*pleura parietalis*). Донизу

від кореня легені передній і задній листки легеневої плеври сходяться і в лобовій площині утворюють невелику складку – легеневу зв'язку (*lig. pulmonale*), що простягається майже до діафрагми.

Пристінкова плевра – це суцільний листок, що зростається з внутрішньою поверхнею стінок грудної порожнини і середостінням, утворюючи замкнутий простір, у якому розміщена вкрита нутрощевою плеврою легеня. У пристінковій плеврі виділяють реброву, діафрагмову, і середостінну частини, а також купол плеври. Реброва частина (*pars costalis*) пристінкової плеври покриває внутрішню поверхню ребер і міжребрових просторів. У ділянках груднини і хребта реброва частина пристінкової плеври переходить у середостінну частину (*pars mediastinalis*). Ця частина плеври розташована у стріловій площині між внутрішньою поверхнею груднини і грудним відділом хребта. Попереду середостінна частина пристінкової плеври зростається з осердям, а позаду прилягає до інших органів середостіння.

Пристінкова плевра, переходячи з однієї частини в іншу, утворює заглибини – плевральні закутки (*recessus pleurales*). Ці закутки є резервними просторами правої та лівої плевральних порожнин, у які заходять краї легень при вдиху. У плевральних закутках може накопичуватися значна кількість серозної рідини при запальних процесах плеври (плевритах) або при порушенні всмоктування рідини мезотелієм, а також кров та гній при пораненнях та інших патологічних станах.

Найглибшим і найширшим закутком є реброво-діафрагмовий закуток (*recessus costodiaphragmaticus*), який утворюється у місці переходу ребрової частини пристінкової плеври в діафрагмову частину. В цей закуток навіть при найглибшому вдиху нижній край легені повністю не заходить. Найнижча точка правого реброво-діафрагмового закутка проектується по правій середній пахвовій лінії на рівні IX ребра, а лівого закутка – на рівні X ребра.

Реброво-середостінний закуток (*recessus costomediastinalis*) є майже вертикальним і утворюється попереду в ділянці переднього краю легені при переході ребрової частини пристінкової плеври в середостінну частину. Цей

закуток більше виражений у лівій плевральній порожнині в ділянці серцевої вирізки лівої легені.

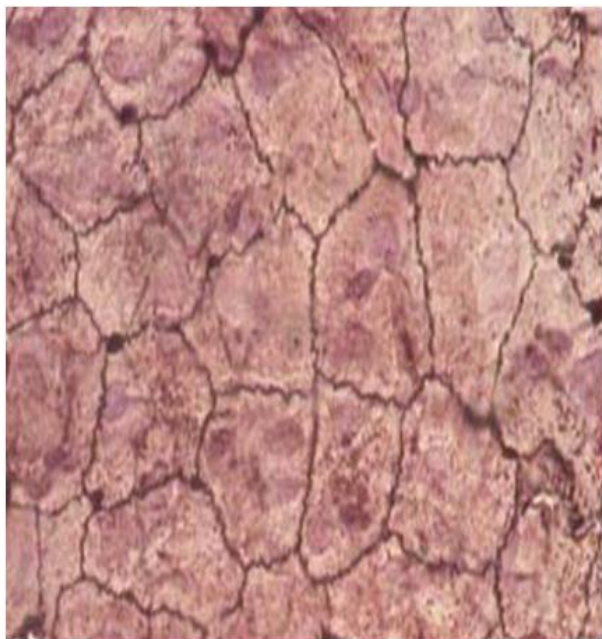


Рисунок 59. Серозна оболонка. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Хребтово-середостінний закуток (recessus vertebromediastinalis) розташований вертикально і утворюється позаду в ділянці хребта при переході ребрової частини пристінкової плеври в середостінну частину. Цей закуток заповнений легенею.

Діафрагмово-середостінний закуток (recessus phrenicomediastinalis) розташований у стріловій площині і утворюється при переході діафрагмової частини пристінкової плеври у середостінну частину.

Плевра складається з двох шарів – серозної оболонки і підсерозного прошарку.

Серозна оболонка (tunica serosa) вкрита одношаровим плоским епітелієм – мезотелієм. Ці клітини мають полігональну форму і розміщені на базальній мембрані. На апікальній поверхні мезотеліоцитів є численні довгі мікроворсинки, а в їх цитоплазмі – багато мікропіноцитозних пухирців. Мезотеліоцити синтезують серозну (білкову) рідину, що зволожує поверхню мезотелію, а також можуть її всмоктувати.

Фіброеластичний шар, в якому переплітаються еластичні та колагенові волокна – важливе анатомічне утворення, що забезпечує розтяжність легені під час вдиху та спад під час видиху. Фіброеластичний шар прийнято розділяти на кілька шарів колагенових та еластичних волокон:

1. Поверхневий шар колагенових волокон.
2. Поверхнева мережа колагеново-еластичних волокон.
3. Глибока еластична мережа.

4. Глибока колагеново-еластична мережа.

Найглибший шар плеври – субплевральний, що представляє багату мережу вен, дрібних артерій і капілярів, лімфатичних судин, розташованих в пухкій сполучній тканині.

Порожнина плеври – вузька замкнута щілина, в якій є невелика кількість серозної рідини, яка зволожує листки плеври, таким чином навколо кожної легені утворюється герметично замкнута плевральна порожнина.

Тиск у плевральній порожнині нижче атмосферного у зв'язку з тенденцією легені до колапсу, в порівнянні з тенденцією стінки грудної клітки розширюватися.

Крім того, існує градієнт тиску між верхньою і нижньою частинами плеври, у верхній частині тиск нижче (негативніший).

Розмір градієнта тиску приблизно 0,5 см водного стовпа на 1 см відстань по вертикалі.

Враховуючи розмір легень – 25 см у висоту, в нормі у людей, різниця в тиску в плевральній порожнині між вершиною та основою легень може бути близько 12 см водного стовпа.

Серозна рідина

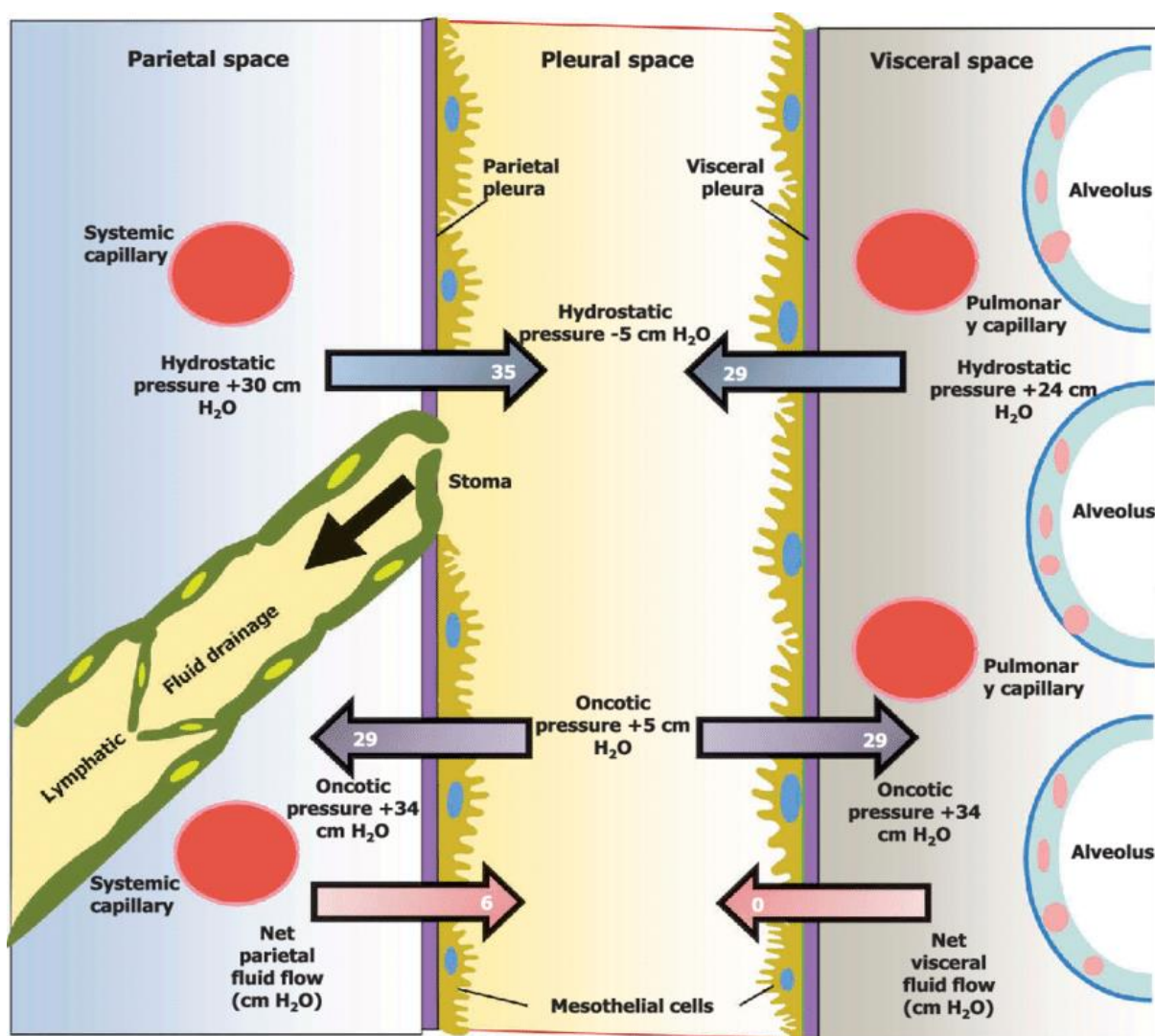


Рисунок 60. Утворення плевральної рідини. Рисунок з сайту <https://www.researchgate.net>

Серозна рідина сприяє полегшенню дихальних рухів легень. На даний момент немає чітких уявлень про вміст плевральної рідини. За різними джерелами у нормі плевральна порожнина заповнена від 10 до 25 мл рідини. Розрахунок проводиться виходячи з – 0,2-0,3 мл/кг ваги/добу. (С.Н. Авдєєв, 2009р.) плевральної рідини. Об'єм рідини, яка проходить через порожнину плеври протягом доби, становить приблизно 27% загального обсягу плазми крові.

За складом плевральна рідина в нормі схожа із сироваткою крові. Значення рН плевральна рідина ~ 7,34-7,43 (Broaddus VC., 2005). Білок становить 10-20

г/л, альбумін -50-70%; глюкоза 712 ммоль/л, лактатдегідрогеназа (ЛДГ) – менше 50% від рівня в плазмі.

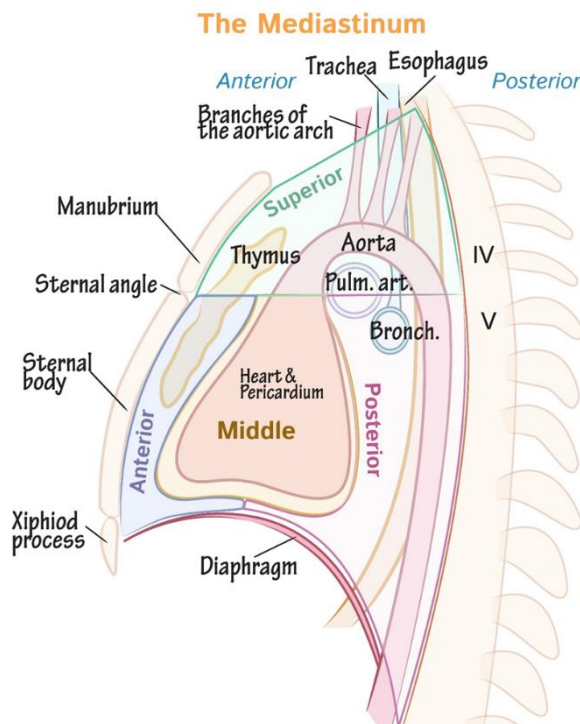


Рисунок 61. Будова та склад середостіння. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Середостіння

Середостіння (лат. mediastinum) – простір між лівим і правим плевральними мішками. Спереду воно обмежене грудниною (sternum), ззаду грудним відділом хребта (pars thoracica columnae vertebralis), знизу – діафрагмою (diaphragma), верхня межа утворена апертурою грудної клітки (apertura thoracis superior).

Верхнє середостіння

Межі:

- вгорі через грудний отвір, верхній отвір грудної клітки;
- донизу поперечною грудною площиною. яка є уявною площиною, що проходить від кута грудини спереду до нижньої межі тіла 4-го грудного хребця ззаду;
- латерально плеврами; спереду рукояткою груднини;
- ззаду першими чотирма тілами грудних хребців.

Вміст:

- м'язи: початки mm. sternohyoideus і sternothyroideus і нижні кінці m. longi colli,

- артерії: дуга аорти, плечоголовний стовбур, грудні відділи лівої загальної сонної та лівої підключичної артерій,
- вени: брахіоцефальні вени і верхня половина верхньої порожнистої вени,
- ліва найвища міжреброва вена,
- нерви: блукаючий нерв, серцевий нерв, поверхнєве і глибоке серцеві сплетення, діафрагмальний нерв, лівий поворотний гортанний нерв,
- трахея з паратрахеальними і трахео-бронховими лімфатичними вузлами,
- стравохід,
- грудна протока,
- залишки загруднинної залози,
- деякі лімфатичні вузли.

Нижнє переднє середостіння

Межі:

- латерально – листками плеври;
- ззаду – перикардом;
- спереду – грудниною, лівим поперечним м'язом грудної клітки та п'ятим, шостим і сьомим лівими реберними хрящами.

Вміст:

- пухка сполучна тканина,
- деякі лімфатичні судини, які піднімаються від опуклої поверхні печінки,
- два або три лімфовузли переднього середостіння,
- малі середостінні гілки внутрішньої грудної артерії,
- загруднинна залоза (інволюційна у дорослих),
- верхня і нижня грудино-перикардальні зв'язки.

Середнє середостіння

Обмежено: перикардальна сумка

Вміст:

- серце, укладене в перикард,
- висхідна аорта,
- нижня половина верхньої порожнистої вени з непарною веною,
- біфуркація трахеї,
- два бронхолегеневі стовбури,
- права і ліва легеневі вени,
- діафрагмові нерви,
- деякі бронхіальні лімфатичні вузли,
- перикардіодіафрагмові судини.

Заднє середостіння**Межі:**

- спереду (зверху вниз): біфуркація трахеї; легеневі судини; фіброзний перикард і задня похила поверхня діафрагми;
- знизу – грудна поверхня діафрагми (внизу);
- зверху поперечно-грудною площиною;
- ззаду тілами хребців від нижньої межі п'ятого до дванадцятого грудного хребця (позаду);
- латерально листками медіастинальної плеври (з обох боків).

Вміст:

- артерії: грудна частина низхідної аорти,
- вени: непарна вена, півнепарна вена та додаткова півнепарна вена,
- нерви: блукаючий нерв, нутрощеві нерви,
- симпатичний стовбур,
- стравохід,
- грудна протока,
- лімфатичні вузли.

Лімфатичні вузли грудної клітки (nodi lymphatici thoracici).

Пристінкові вузли



Рисунок 62. Класифікація лімфатичних вузлів грудної клітки. Частина 1.

Пригруднинні лімфатичні вузли (nodi lymphatici parasternales) є парними – правими і лівими, їх налічується з кожного боку по 10–20. По передніх міжребрових судинах відтікає лімфа від м’язів, фасцій, окістя, шкіри і ребрової частини пристінкової плеври. У пригруднинні лімфатичні вузли впадає також частина приносних лімфатичних судин від переднього відділу діафрагми, діафрагмової поверхні печінки, осердя і частково з груді (грудної залози).

Міжреброві лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī intercostales*) парні, їх налічується з кожного боку від 7 до 15, вони розташовані в задніх відділах

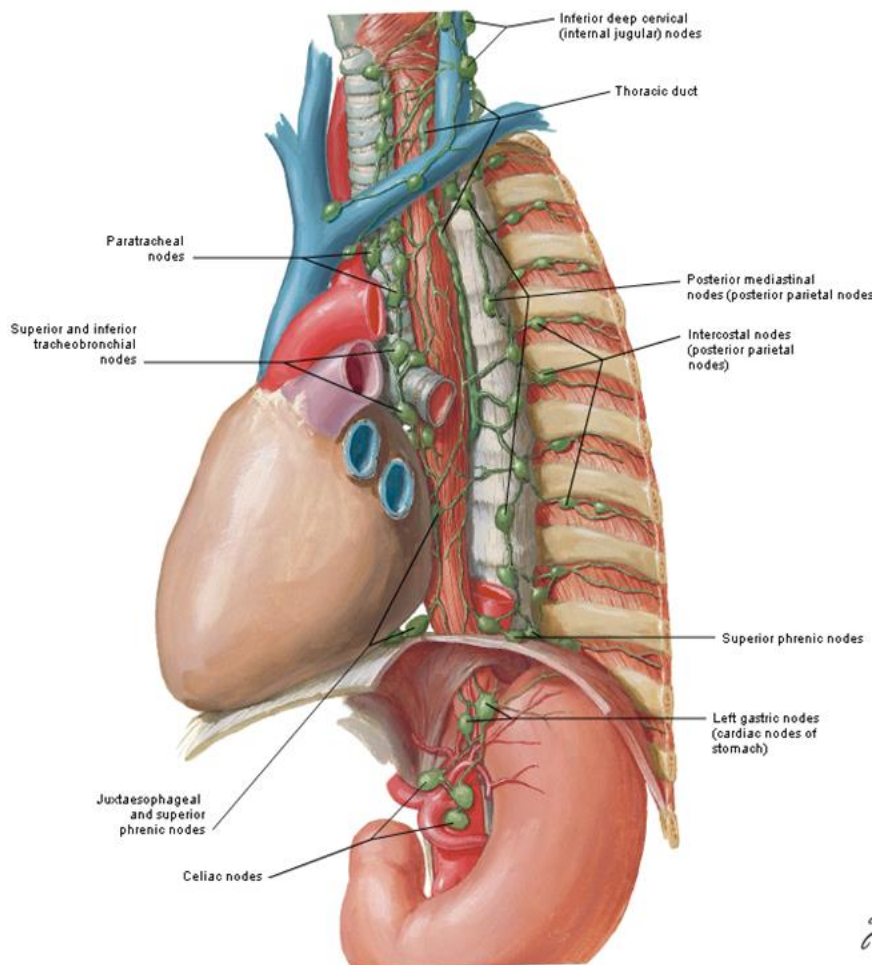


Рисунок 63. Вісцеральні лімфатичні вузли. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition, 2019, Plate 242)

міжребрових просторів біля хребта вздовж задніх міжребрових судин і з'єднані між собою численними лімфатичними судинами. У міжреброві лімфатичні вузли впадають задні міжреброві лімфатичні судини, які збирають лімфу від тканин задньої стінки грудної клітки – від м'язів, фасцій, окістя, шкіри і ребрової частини пристінкової плеври.

Верхні діафрагмові лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī phrenicī superiores*), яких налічується 10–15, містяться на діафрагмі навколо осердя (перикарда), ліворуч від нижньої порожнистої вени, але переважно в місцях входження в діафрагму правих та лівих діафрагмових нервів і м'язово-діафрагмових артерій.

Тому з топографічних міркувань і залежно від розташування стосовно осердя, верхні діафрагмові лімфатичні вузли поділяють на:

- праві і ліві бічні осердні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici pericardiaci laterales dextri et sinistri*), яких з кожного боку налічується 1–5 (переважно правих вузлів є більше);
- передосердні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici prepericardiaci*), яких є 1-7, розміщені позаду мечоподібного відростка груднини і в місцях біля входження в діафрагму м'язово-діафрагмових артерій;
- заосердні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici retropericardiaci; nodi lymphatici postpericardiaci*), яких налічується 1–9, містяться під осердям біля нижньої порожнистої вени і попереду стравоходу.

Передхребтові лімфатичні вузли (*nodi lymphatici prevertebrales*), яких налічується 1–7, розміщені на передньобічних поверхнях тіл грудних хребців позаду стравоходу і грудної частини аорти, вони з'єднані між собою лімфатичними судинами. У ці вузли відкриваються приносні лімфатичні судини від задньої стінки грудної клітки та прилеглих внутрішніх органів середостіння.

Лімфатичні вузли грудної клітки (*nodi lymphatici thoracici*). Нутрощеві вузли

Більшість глибоких приносних лімфатичних судин впадає у ділянкові внутрішньолегеневі лімфатичні вузли (*nodi lymphatici intrapulmonales*). Ці вузли, яких налічується 3–15, розташовані у корені кожної легені в місцях галуження головного бронха та часткових бронхів на сегментні бронхи.

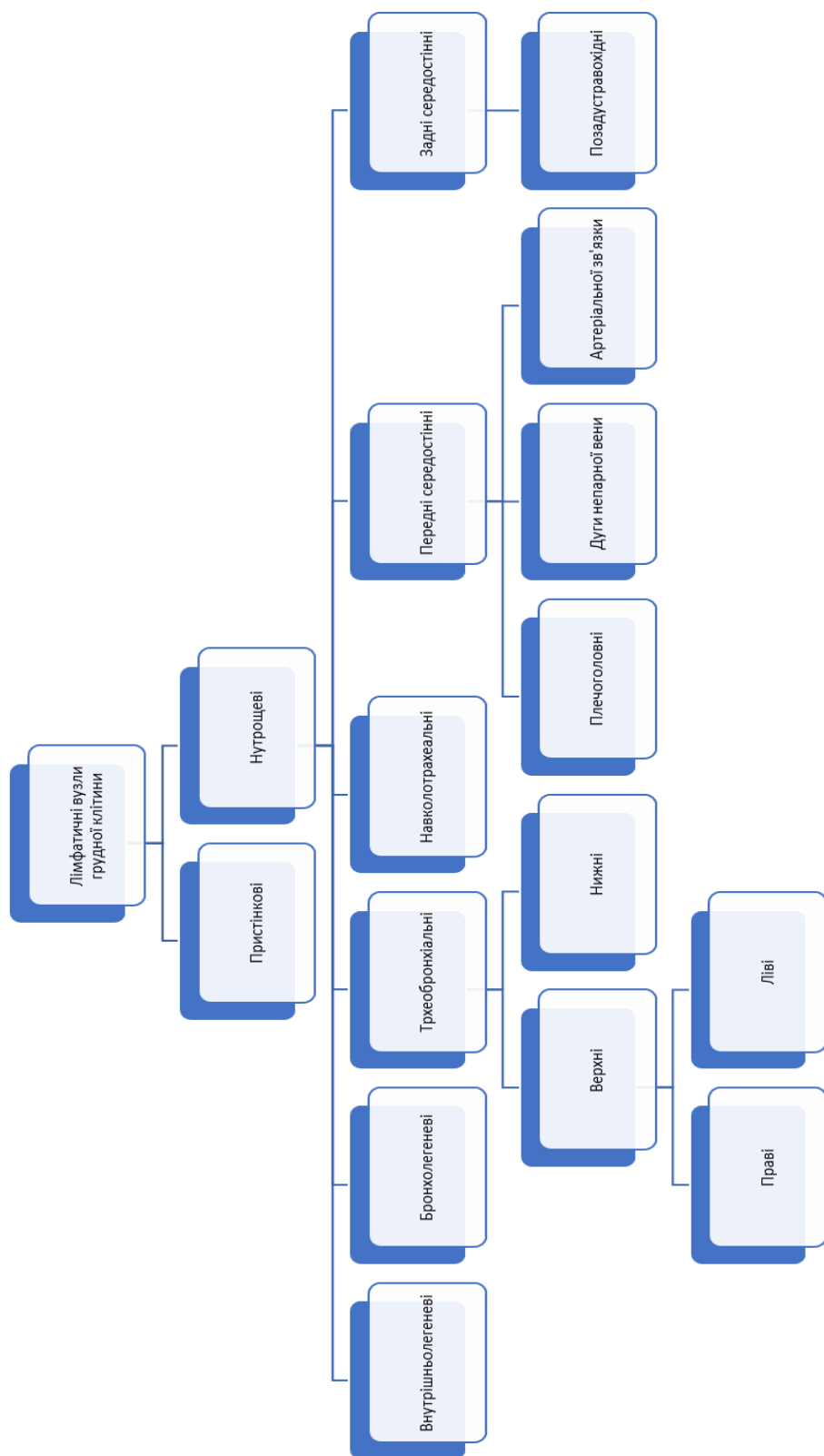


Рисунок 64. Класифікація лімфатичних вузлів грудної клітини. Частина 2.

Бронхо-легеневі лімфатичні вузли (*nodi lymphatici bronchopulmonales*), яких є 5–25, розміщені у воротах легені навколо головного бронха, біля легневих артерій і вен. Ці лімфатичні вузли приймають лімфу з легені, зокрема виносні лімфатичні судини внутрішньолегневих лімфатичних вузлів, бронхів, нутрощевої (легеневої) плеври та середостінної частини пристінкової плеври.

Трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphatici tracheobronchiales*) поділяють на нижні і верхні праві та ліві трахео-бронхові лімфатичні вузли

- нижні трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphatici tracheobronchiales inferiores*), яких налічується 1–14, розташовані в пухкій клітковині під роздвоєнням трахеї на головні бронхи;

- верхні праві трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphatici tracheobronchiales superiores dextri*), яких налічується 3–30, розміщені на правій бічній поверхні кінцевого відділу трахеї і на верхній поверхні початкового відділу правого головного бронха – у правому трахео-бронховому куті;

- верхні ліві трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphatici tracheobronchiales superiores sinistri*), яких є 3–24, містяться на лівій бічній поверхні кінцевого відділу трахеї і на верхній поверхні початкового відділу лівого головного бронха – у лівому трахео-бронховому куті.

Притрахеїні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici paratracheales*) – праві і ліві, яких налічується 10–20, розташовані вздовж трахеї, на її бічних поверхнях і з'єднані між собою численними лімфатичними судинами. Притрахеїні лімфатичні вузли приймають виносні лімфатичні судини з трахео-бронхових вузлів, а також приносні лімфатичні судини від трахеї, стравоходу, загруднинної залози (тимуса) і щитоподібної залози.

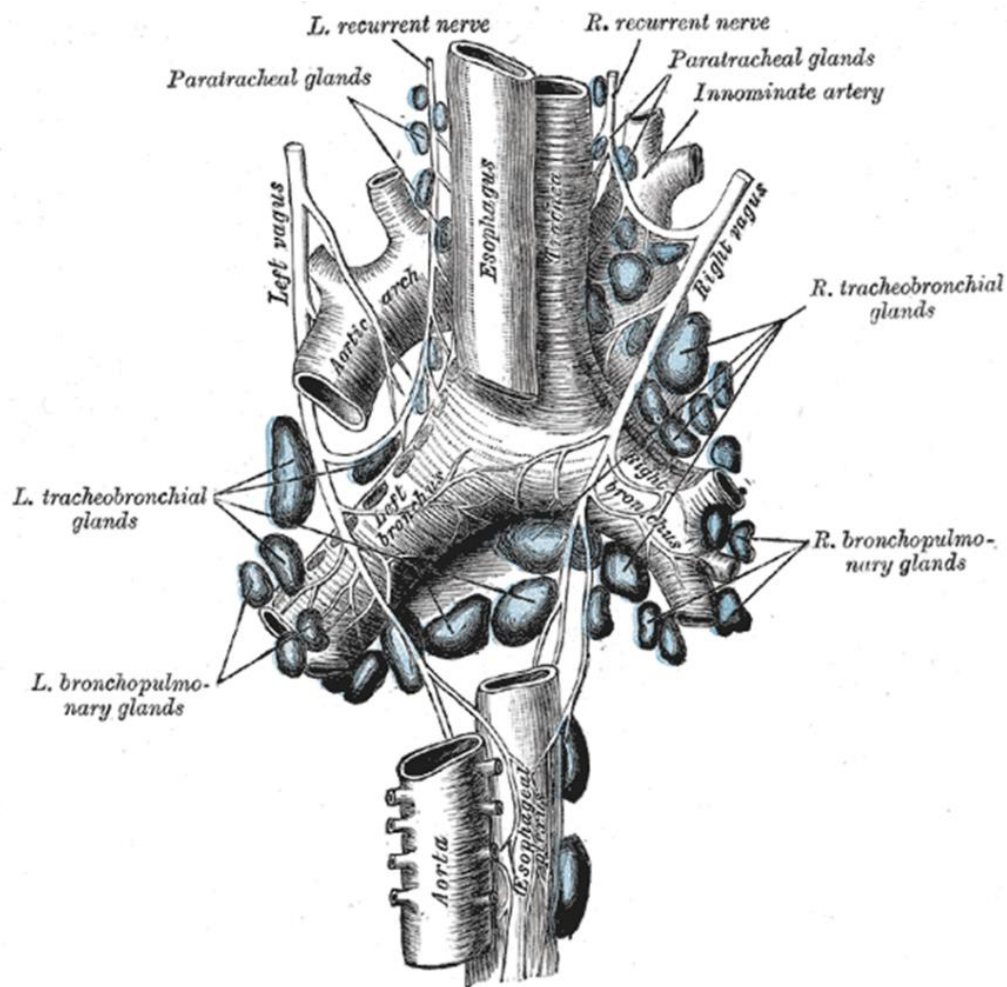


Рисунок 65. Вісцеральні лімфатичні вузли. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

До передніх середостінних лімфатичних вузлів (*nodī lymphaticī mediastinales anteriores*), які розташовані у верхньому середостінні, належать:

- плечо-головні лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī brachiocephalicī*), які розміщені у вигляді ланцюжків на передній поверхні правої плечо-головної вени і верхньої порожнистої вени (до 11 вузлів), лівої плечо-головної вени і плечо-головного стовбура (до 18 вузлів) та на передній поверхні початкових ділянок лівих загальної сонної і підключичної артерій (до 18 вузлів);

- лімфатичний вузол дуги непарної вени (*nodus lymphaticī arcus venae azygos*), який міститься на передній поверхні дуги непарної вени неподалік від місця її впадіння у верхню порожнисту вену;

– лімфатичний вузол артеріальної зв'язки (*nodus lymphaticus ligamenti arteriosi*), що розміщений на передній поверхні однойменної зв'язки (зв'язки Боталла) між дугою аорти і лівою легеневою веною.

Задні середостінні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici mediastinales posteriores*), яких налічується до 19, розташовані в клітковині середостіння вздовж стравоходу і грудної частини низхідної аорти. Найчисленнішою групою цих вузлів є білястравохідні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici juxtaoesophageales*), яких є 5–13. Ці вузли розміщені вздовж грудної частини стравоходу і з'єднуються між собою численними лімфатичними судинами. Білястравохідні лімфатичні вузли приймають лімфу зі стравоходу, інших органів та клітковини заднього відділу середостіння.

Особливості органів дихання дитини

Особливості будови легень у дітей

Окремі частки легень розвиваються не рівномірно. Легені немовлят мають форму неправильного конуса, маса обох легень дорівнює 40–70 г, а об'єм – 55–75 см³. У дітей 1-го року життя недорозвинена верхня частина лівої легені, при цьому верхня і середня частки правої легені мають майже однакові розміри. У 2 річному віці співвідношення окремих часток відповідають такому у дорослих. Термінальні бронхи легень у новонароджених закінчуються не альвеолами, а мішечками, з країв яких формуються нові альвеоли. Кількість ацинусів у новонароджених в три рази менша, ніж у дорослих. Верхня і середня частки правої легені мають майже однакові розміри, альвеоли у дітей однокамерні; мають в 4 рази менші розміри, ніж у дорослих; загальна кількість альвеол у 10-12 разів менша, ніж у дорослих; З віком збільшується і діаметр кожної альвеоли.

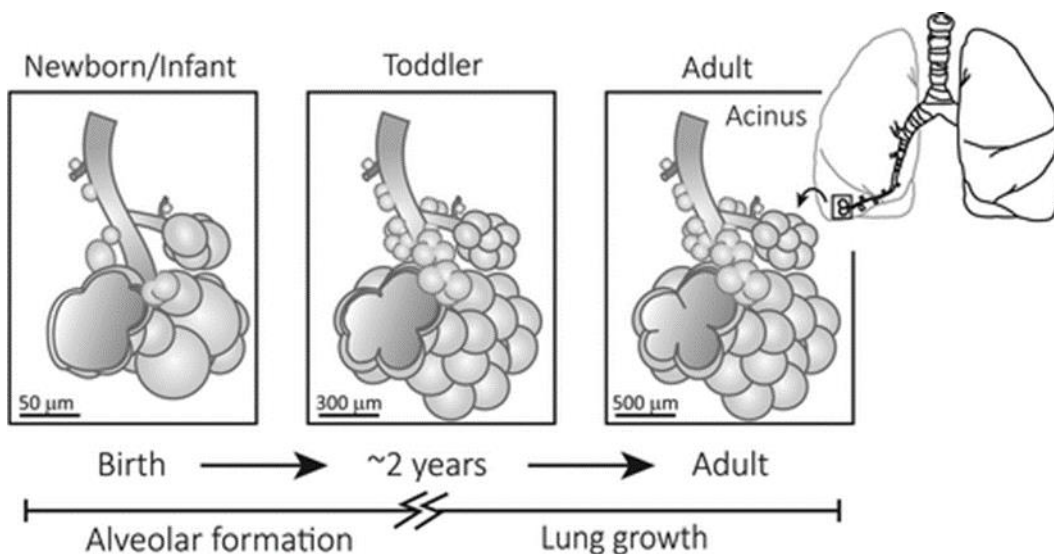


Рисунок 66. Вікові зміни легень. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Тканина легені, що не дихала, щільна (питома вага дорівнює 1,068) і тоне у воді. Тканина легені, що дихала, пружна і легша за воду (питома вага дорівнює 0,490). У немовлят більшість альвеол розправляється протягом 5–7 днів. Життєва ємність легень в цей період досягає 700–800 см³. До моменту

народження дитини бронхове дерево майже сформоване. В грудному віці бронхи активно ростуть, згодом їх ріст сповільнюється і знову прискорюється в період статевого дозрівання. Після 50–60 років життя у людей відбувається вікова інволюція бронхів, вони стають звивистими, а в їх стінках утворюються різноманітні випинання.

Альвеоли немовлят маленькі, у ранньому постнатальному періоді продовжується утворення нових альвеол. Цей процес продовжується до періоду статевого дозрівання. У людей після 40–50 років життя міжальвеолярні перетинки тоншають, місцями прориваються, збільшуючи при цьому розміри альвеол, альвеолярних мішечків та альвеолярних ходів. Об'єм легень протягом першого року життя дитини збільшується в порівнянні з об'ємом легень немовлят в 4 рази, до 8 років – у 8 разів, до 12 років – у 10 разів і до 20 років – у 20 разів. Змінюються і межі легень. Верхівка легені в немовлят не виступає за межі I ребра, лише у віці 20–25 років вона виступає на 2–3 см над ключицею. Нижня межа легень у немовлят розташована на одне ребро вище, ніж у дорослої людини. Після 55–60 років нижня межа легень опускається ще на 1–2 см у порівнянні з молодими людьми.

Міжчасткові щілини у дітей раннього віку не виражені, що спричинює дифузний (поширений) характер патології і відсутність між часткових плевритів. Сегментарна структура легень у дітей така ж як у дорослих – по 10 сегментів у кожній легені. Корені легенів у дітей мають багато кровоносних і лімфатичних судин, лімфатичних вузлів, тому часто виникають бронхоаденіти не туберкульозного генезу. Корінь правої легені розміщений вище, ніж зліва. Альвеоли у дітей однокамерні, альвеолярні ходи широкі, мають в 4 рази менші розміри, ніж у дорослих.

Загальна кількість альвеол в 10 – 12 разів менша, ніж у дорослих. Еластичний каркас легень розвинений слабо, переважає пухка сполучна тканина, що лежить в основі схильності дітей раннього віку до виникнення ателектазів, особливо у задньонижніх відділах легень, розвитку емфіземи.

Схильність до ателектазів виникає також внаслідок дефіциту сурфактанту – плівки, яка регулює поверхневий альвеолярний натяг і стабілізує об'єм термінальних повітроносних просторів, тобто альвеол.

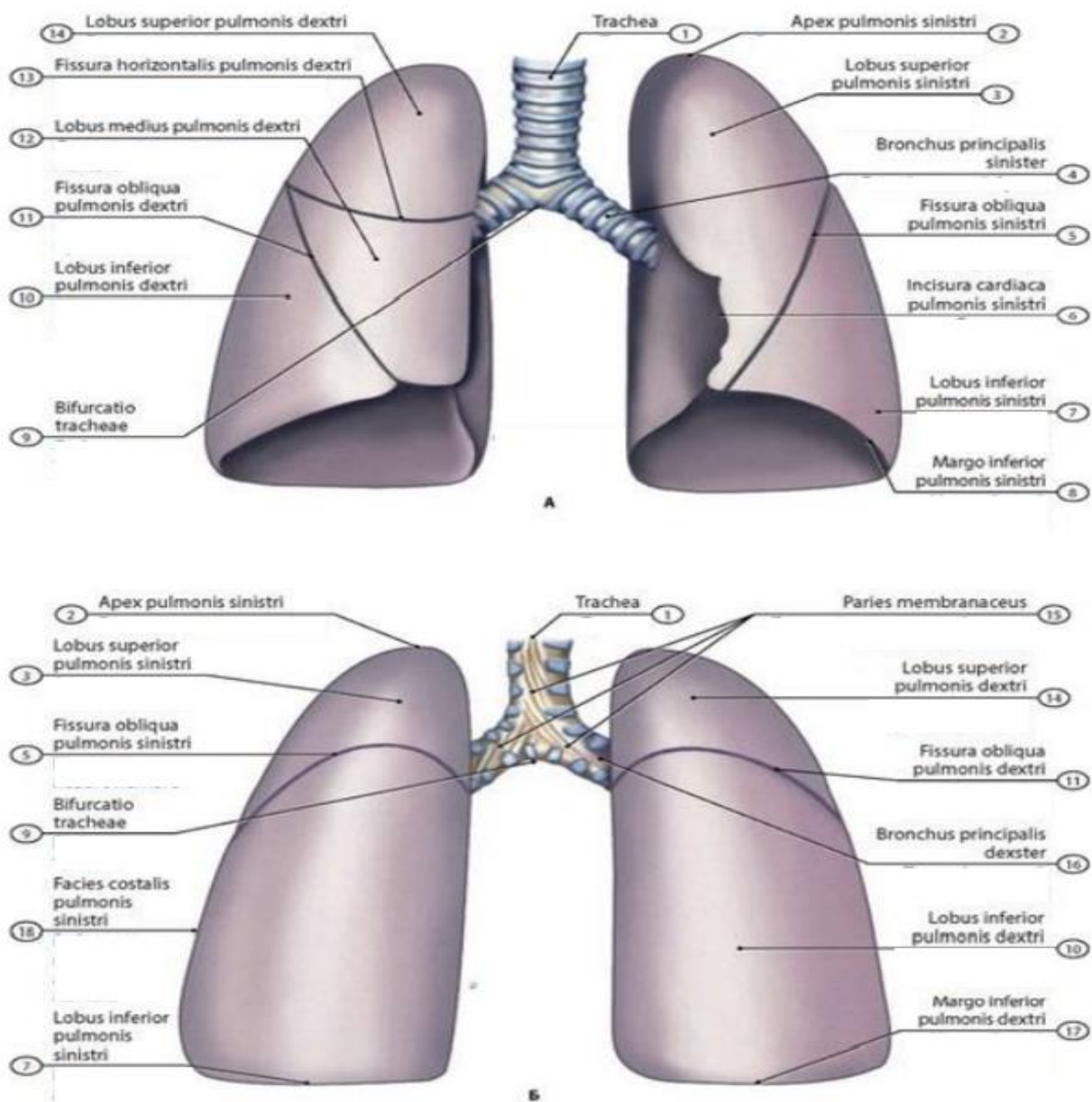


Рисунок 67. Легені новонародженого. Рисунок за Никитюком Д.Б. (2019). Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Синтезується сурфактант альвеолоцитами II типу і з'являється у плода масою не менше ніж 500-1000 г.

Чим менший гестаційний вік дитини, тим більший дефіцит сурфактанту.

Саме дефіцит сурфактанту лежить в основі недостатнього розправлення легень у недоношених дітей та виникнення респіраторного дистрес синдрому.

Особливості будови плеври, плевральних порожнин у дітей

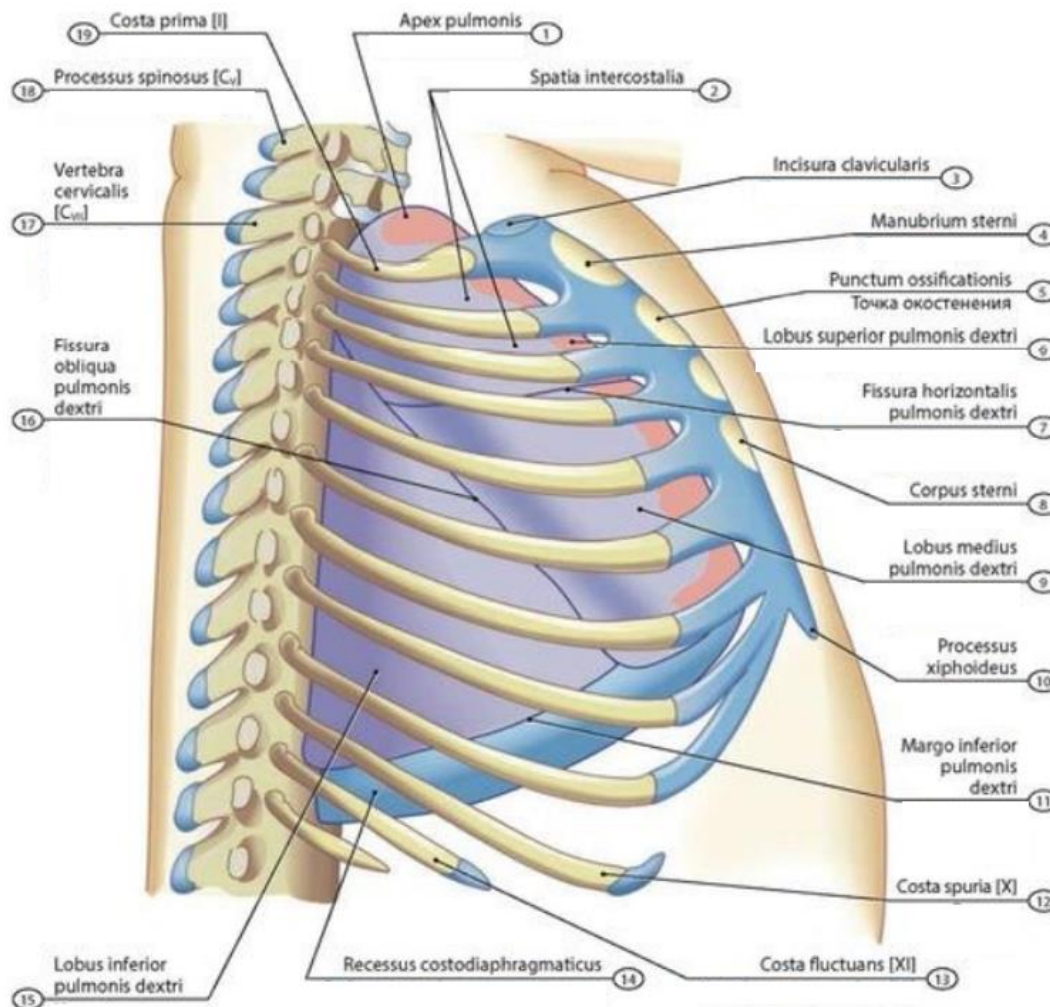


Рисунок 68. Плевра новонародженого. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

У зв'язку з невеликим обсягом легень, особливо у новонародженого, верхня частина грудної клітки більш вузька, а нижня, внаслідок високого стояння діафрагми та прилягання до неї печінки, розширена.

Це визначає форму грудей, звужену у верхніх відділах і розширену внизу.

Поступово грудна клітина набуває форми, властивої дорослій людині.

Купол плеври у новонародженого вистоїть над I ребром на 0,5 см. З віком, у зв'язку з опусканням передніх відділів ребер, ця ділянка плеври збільшується і у п'ятирічної дитини висота стояння купола плеври досягає 2-3 см.

Особливістю плевральних листків у новонародженого та дітей перших років життя є тонкість їх, неміцність з'єднання з навколоплевральною клітковиною і зміщенням передніх кордонів парієтальної плеври з утворенням відносно великих позаплевральних ділянок (верхньої та нижньої).

Це пояснюється наявністю в передньому середостінні великих розмірів ⁶¹¹ за груднинної залози та поперечним розташуванням серця у дітей.

Плевральні синуси у дітей відносно глибокі. Через наявність великої за груднинної залози виділяються додаткові бухтоподібні поглиблення плевральних порожнин: груднино-вилочкове та перикардіально-вилочкове.

З віком дитини в міру розправлення тканин легень у результаті дихальних екскурсій відбувається вирівнювання цих плевральних заворотів.

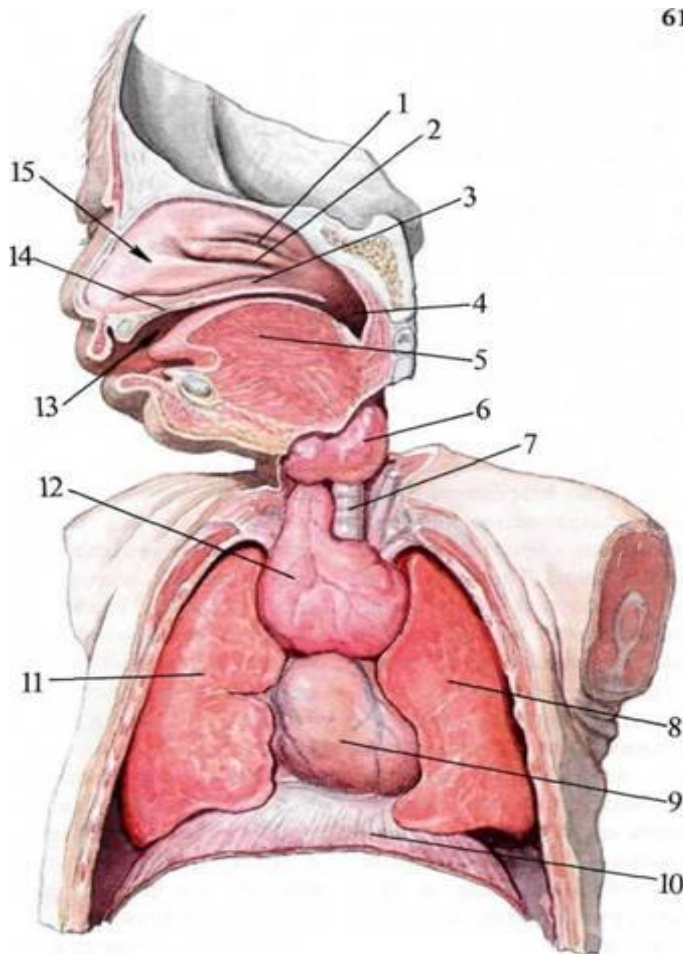


Рисунок 69. Середостіння новонародженого. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org>

Особливості будови середостіння у дітей

Клітковина, що оточує органи середостіння у дітей, пухка і ніжна, у зв'язку з чим середостіння більш податливе та еластичне. Всі відділи середостіння тісно повідомляються між собою щілинами та синусами, тому запальні процеси легко набувають поширеного характеру.

Середостіння у новонароджених та дітей грудного віку більше, ніж у дорослих, займаючи майже 1/3 об'єму порожнини грудної клітки. Значну частину переднього середостіння у новонароджених та дітей грудного віку займає загруднинна залоза.

Загруднинна залоза, *glandula thymus*, складається з двох часток, укладених у сполучнотканинну капсулу. Спереду вона прилягає до задньої поверхні грудини, ззаду стикається з висхідною аортою, з верхньою порожнистою веною і легневим стовбуром, праворуч і ліворуч середостіння плевра відокремлює її від легень. Форма загруднинної залози різноманітна: пірамідальна, трикутна чи овальна. Ширина залози коливається від 3,3 до 10,8 см, товщина досягає 1 см. Верхній край залози розташований на 1-1,5 см вище ручки груднини, нижній – доходить до передніх відділів тіл III-IV ребер, у поодиноких випадках – до діафрагми. Вага її у новонароджених становить 4,2% загальної ваги тіла.

До моменту народження дитини поперечний розмір загруднинної залози більший за її поздовжній та передньозадній розмір.

У перші 2-3 роки зростання залози буває особливо швидким, а потім уповільнюється. Після статевого дозрівання загруднинна залоза зазвичай атрофується і заміщається сполучною та жировою тканиною.

Функціональні особливості органів дихання дитини

- У новонароджених та дітей грудного віку дихання неритмічне;
- у новонароджених і дітей грудного віку дихання часте і поверхнєве:
 - частота дихання тим більша, чим молодша дитина (таким шляхом організм компенсує малий об'єм вдихуваного повітря і забезпечення киснем);
 - глибина дихання та об'єм повітря у дитини значно менші, ніж у дорослого;
- переважає діафрагмовий тип дихання; з 6 років у дівчаток починає переважати грудний тип дихання, а у хлопчиків – черевний тип дихання;
- у новонароджених, особливо у недоношених дітей, спостерігається апное (зупинка дихання, що триває 5-10 сек) та нестійкість ритму дихання.

Частота дихання за хвилину у дітей залежить від віку:

у новонародженого – 40-60 за 1 хв

в 6 міс. – 35-40 за 1 хв

в 1 рік – 30-35 за 1 хв

в 5 років – 25 за 1 хв

в 10 років – 20 за 1 хв

понад 10 років – 18-16 за 1 хв

Лекція 4. Аномалії розвитку органів дихання

План лекції

1. Класифікація аномалій дихальної системи
2. Клінічна класифікація
3. Вроджені аномалії зовнішнього носа носової порожнини та приносних пазух
4. Аномалії розвитку трубчастих органів дихальної системи
5. Аномалії розвитку паренхіматозних органів дихальної системи

Ключові слова: варіанти норми, аномалії, вади розвитку

Визначення і класифікація

Для характеристики анатомічного і функціонального стану легенів використовують наступні терміни: норма, варіант норми, аномалія розвитку, вада розвитку.

«Варіант норми» – незначні відхилення структури органу від загальноприйнятих норм, що не мають клінічного значення.

«Аномалія» – вроджені дефекти, які звичайно не проявляються клінічно і не впливають на функцію органу. «Аномалія» і «варіант норми» близькі і відрізняються лише ступенем змін.

«Вада розвитку» – функціональні порушення і/або прояви хвороби вже існують або можуть виникнути.

Частота виявлення вад розвитку у хворих з хронічними захворюваннями легенів (ХЗЛ) коливається від 1,5 до 50% і більш, що пов'язано з нечіткістю критеріїв діагностики (Ігнатко Л.В.).

Класифікація

Єдиної загальноприйнятої класифікації вроджених вад розвитку дихальної системи в даний час не існує. Однією з найбільш використовуваних в педіатрії є класифікація С.В. Рачинського (1987).

1. Вади, пов'язані з недорозвиненням бронхолегеневих структур:
 - агенезія легень;

- аплазія легень;
- гіпоплазія легень.

2. Вади розвитку стінки трахеї і бронхів:

A. Розповсюджені вади:

- трахеобронхомегалія;
- трахеобронхомаліяція;
- синдром Вільямса-Кемпбелла;
- бронхомаліяція;
- бронхіолоектатична емфізема;

B. Обмежені вади розвитку стінки трахеї і бронхів:

- вроджені стенози трахеї;
- вроджена лобарна емфізема;
- дивертикули трахеї і бронхів;
- трахеобронхостравохідні нориці.

3. Кісти легень

4. Секвестрація легень

5. Синдром Картагенера

6. Вади розвитку легеневих судин:

- агенезія і гіпоплазія легеневої артерії і її гілок;
- артеріально-венозні аневризми і нориці;
- аномальне (транспозиція) впадання легеневих вен.



Усі аномалії можуть бути:

- ізольованими чи поєднаними;
- односторонніми чи двосторонніми;
- ускладненими чи неускладненими.

КЛАСИФІКАТОР: (Q30-Q34) ВРОДЖЕНІ ВАДИ РОЗВИТКУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ (МКХ-10АМ)

Q30 Вроджені вади розвитку носа

Виключено: вроджене викривлення носової перегородки (Q67.42)

Q30.0 Атрезія та стеноз хоан

Q30.01 Атрезія хоан

Атрезія:

- передньої } частини
- задньої } носових ходів

Q30.02 Стеноз хоан

Вроджений стеноз:

- передньої } частини
- Задньої } носових ходів

Q30.1 Агенезія та недорозвинення носа

Вроджена відсутність носа

Q30.2 Тріщина, втиснення, розщеплення носа

Q30.3 Вроджена перфорація носової перегородки

Q30.8 Інші вроджені вади розвитку носа

Q30.81 Вроджений додатковий ніс

Q30.82 Вроджена вада носової пазухи

Вроджена вада стінки носової пазухи

Q30.89 Інші вроджені вади носа

Одна ніздря

Q30.9 Вроджена вада розвитку носа, неуточнена

Q31 Вроджені вади розвитку гортані

Виключено: вроджений ларингеальний стридор БДВ (P28.89)

Q31.0 Перетинка гортані

Перетинка гортані:

- на рівні власне голосового апарата
- БДВ
- під власне голосовим апаратом

Q31.1 Вроджений стеноз гортані під власне голосовим апаратом

Q31.2 Гіпоплазія гортані

Q31.3 Ларингоцеле

Q31.5 Вроджена ларингомаляція

Q31.8 Інші вроджені вади розвитку гортані

Відсутність	}	перснеподібного хряща,
Агенезія		надгортанника, власне голосового апарата,
Атрезія		гортанного або щитоподібного хряща

Щілина щитоподібного хряща

Вроджений стеноз гортані НКІР

Щілина надгортанника

Розщеплення задньої частини перснеподібного хряща

Q31.9 Вроджена вада розвитку гортані, неуточнена

Q32 Вроджені вади розвитку трахеї та бронхів

Виключено: вроджена бронхоектазія (Q33.4)

Q32.0 Вроджена трахеомаляція

Q32.1 Інші вроджені вади розвитку трахеї

Аномалія трахейного хряща

Атрезія трахеї

Вроджена(ий)(е):

➤ дилатація	}	трахеї
➤ аномалія		
➤ стеноз		
➤ рахеоцеле		

Q32.2 Вроджена бронхомаляція

Q32.3 Вроджений стеноз бронхів

Q32.4 Інші вроджені вади розвитку бронхів

Відсутність

Агенезія

Атрезія

Вроджена вада розвитку БДВ

Дивертикул } бронхів

Q33 Вроджені вади розвитку легень

Q33.0 Вроджена кіста легені

Виключено: кістозна хвороба легені, набута або неуточнена (J98.4)

Q33.00 Вроджена кіста легені, неуточнена

Q33.01 Кістозно-аденоматоїдна вада легень

Q33.02 Вроджені ніздрюваті легені

Q33.03 Вроджена одна кіста легені

Q33.04 Вроджений полікістоз легені

Множинні кісти легені

Q33.05 Вроджена лімфангіектазія легень

Q33.09 Інша вроджена кіста легені

Q33.1 Додаткова частка легені

Q33.2 Секвестрація легені

Q33.3 Агенезія легені

Відсутність легені (частки легені)

Q33.4 Вроджена бронхоектазія

Q33.5 Ектопія тканини в легені

Q33.6 Гіпоплазія та дисплазія легені

Виключено: легенева гіпоплазія, пов'язана з недоношеністю (P28.0)

Q33.8 Інші вроджені вади розвитку легень

Q33.9 Вроджена вада розвитку легень, неуточнена

Q34 Інші вроджені вади розвитку органів дихання

Q34.0 Аномалія плеври

Q34.1 Вроджена кіста середостіння

Q34.8 Інші уточнені вроджені вади розвитку органів дихання

Атрезія носової частини глотки

Q34.9 Вроджена вада розвитку органів дихання, неуточнена

Вроджені аномалії зовнішнього носа

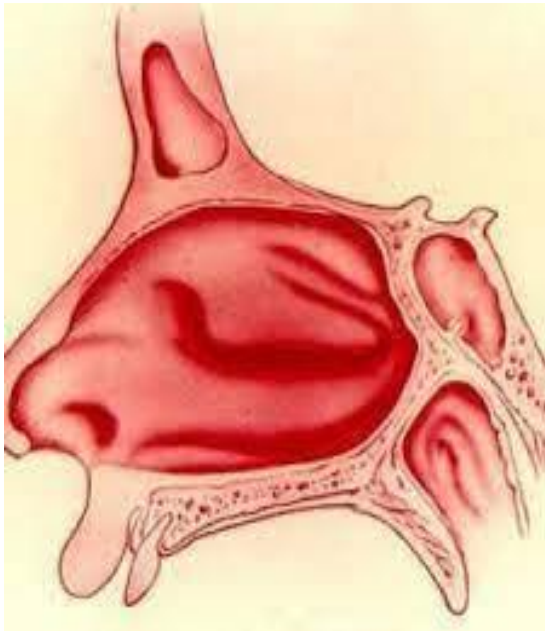


Рисунок 70. Аномалії носових ходів. Рисунок з сайту <http://msvitu.com/>

Вроджені аномалії зовнішнього носа, зумовлені порушенням ембріонального розвитку, зустрічаються відносно рідко:

- відсутність або недостатній розвиток носа,
- надмірне зростання його частин,
- ненормальне розташування та розвиток всього носа або його відділів.

У практиці зафіксовано такі вроджені вади, як

- подвійний ніс,
- розщеплення носа,
- формування його у вигляді одного хобота або двох хоботів,
- відсутність однієї половини зовнішнього носа або обох,
- нориці або кісти носа,
- вади розвитку носових раковин,
- атрезія хоан.

Вади носа нерідко поєднуються з вадами розвитку інших органів і частин тіла, наприклад з незарощенням твердого або м'якого піднебіння, верхньої губи, з недорозвиненням мозку, кінцівок тощо.

Аномалії носової порожнини (викривлення носової перегородки, деформації носових раковин)

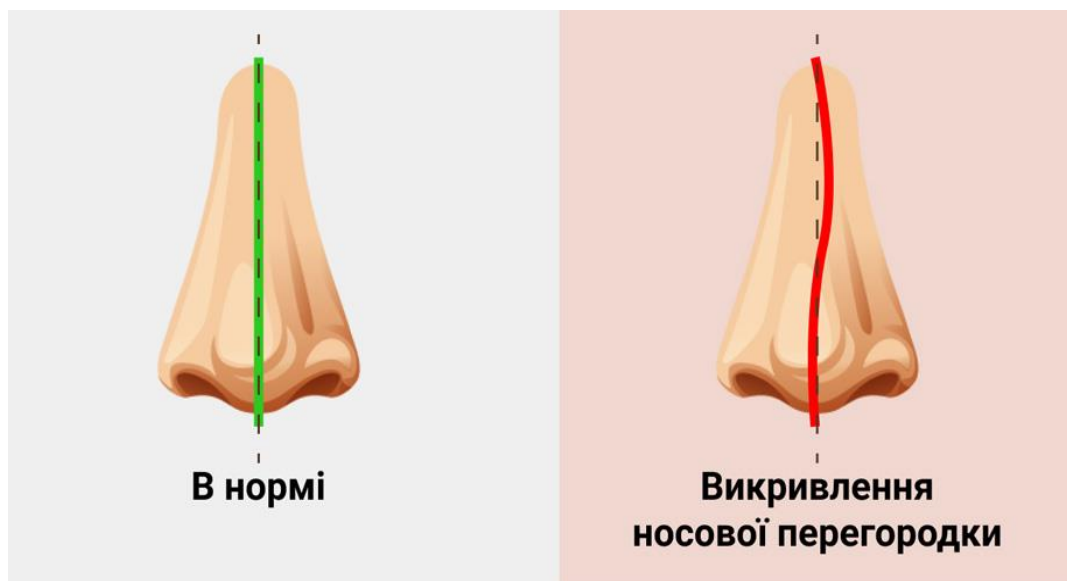


Рисунок 71. Викривлення носової перегородки. Рисунок з сайту <https://medikom.ua/iskrivlenie-nosovoj-peregorodki/>

Носова перегородка являє собою пластинку, вкриту слизовою оболонкою, яка розділяє носову порожнину на ліву і праву половини і складається із хрящової та кісткової частин. Носова перегородка ніколи не буває повністю рівною, вона може мати маленькі вигини і викривлення, а також вирости, які іменуються гребенями (шипамі). Нерідко викривлення носової перегородки з'являється як наслідок травми носа, наприклад, при його переломі, коли відбувається зміщення хряща і кістки в бік. Викривлення носової перегородки також може сформуватись в дитячому та підлітковому періоді без наявності якихось травм, а просто як наслідок порушення розвитку скелета в процесі зростання. Так відбувається коли швидкість росту хряща випереджає швидкість росту кісток лицьового скелета, що призводить до формування вимушеного вигину перегородки

Крім носової перегородки, аномальну форму та розміри можуть мати інші структури носової порожнини, зокрема нижні (рідше) або середні (частіше) носові раковини. Причини деформацій пов'язані, як правило, із порушенням їх формування в процесі росту лицьового скелета.

Найчастішим наслідком аномалій носової перегородки чи носових раковин є порушення носового дихання, і, як наслідок, постійно закладений ніс, нежить, гайморити, мігрені, пересушена слизова рота та інші проблеми.

Гіпоплазія і аплазія приносових пазух



Рисунок 72. Гіпоплазія лобового синусу. Рисунок з сайту <https://medikom.ua/iskrivlenie-nosovoj-peregorodki/>

Може розвиватися гіпоплазія і аплазія лобних пазух, і це не тягне за собою ніяких серйозних наслідків. У людини може бути дві лобові пазухи, або одна. Більш ніж у 5% осіб на планеті зовсім не має лобних пазух.

Аномалії розвитку гортані

- Агенезія (аплазія) гортані – повна відсутність гортані спостерігається лише у аморфних плодів з відсутністю цілого ряду органів. Зустрічається дуже рідко, у структурі органних вад розвитку гортані становить трохи більше 1% випадків.
- Аплазія окремих хрящів – нерозвиток хрящів, проявляється стенозом або асиметрією переважно голосової щілини.
- Аплазія надгортанника – нерозвиток надгортанника, що проявляється формуванням його у вигляді валика або двох валиків, розділених між собою поглибленням. Нерідко поєднується з гіпоплазією гортані.

➤ Атрезія гортані – найбільш важка вада розвитку гортані, практично в більшості випадків несумісний з життям, зустрічається порівняно рідко. По локалізації виділяють атрезії надскладкової і підскладкової областей. У підскладковій області вона проявляється куполоподібним персноподібним хрящем, що розрісся, що закриває просвіт гортані, у вестибулярному відділі гортані – фіброзною тканиною, що розрослася, і зрослими голосовими відростками черпакуватих хрящів.

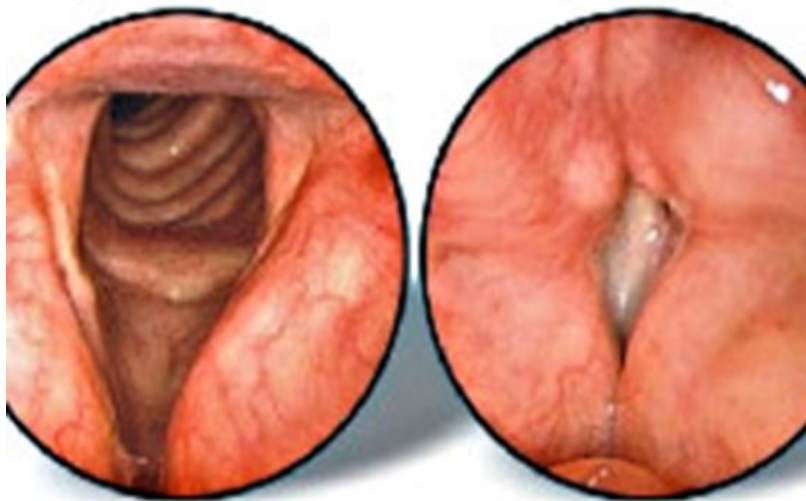


Рисунок 73. Атрезія гортані. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

Виділяють 3 типи атрезій гортані

а) I тип – атрезія в результаті розвитку сполучнотканинної дисплазії, яка може розвинутися в будь-якому відділі гортані, частіше в міжскладковому;

б) II тип – атрезія в результаті дисгенезії персноподібного хряща – відсутність каналізації за рахунок неправильного розвитку персноподібного хряща;

в) III тип – атрезія змішаної етіології – відсутність просвіту у зв'язку з розвитком дисгенезії хрящової гортані зі сполучнотканинною дисплазією.

➤ Гіперплазія гортані – проявляється уродженим розширенням просвіту гортані.

➤ Гіпоплазія гортані – характеризується недостатнім розвитком хрящової структури гортані, що формує каркас гортані.

➤ Гіпоплазія окремих хрящів гортані – найчастіше стосується надгортанника, який може бути недорозвиненим або розщепленим, буває недорозвинення черпакуватих хрящів разом з недорозвиненням голосових зв'язок, відсутність середньої частини перснеподібного хряща.

➤ Діафрагма гортані – поперечне сполучнотканинне утворення, покрите слизовою оболонкою, розташовується на рівні голосових складок, у передньому відділі гортані між голосовими зв'язками або безпосередньо під ними, рідше зустрічається в задньому відділі.

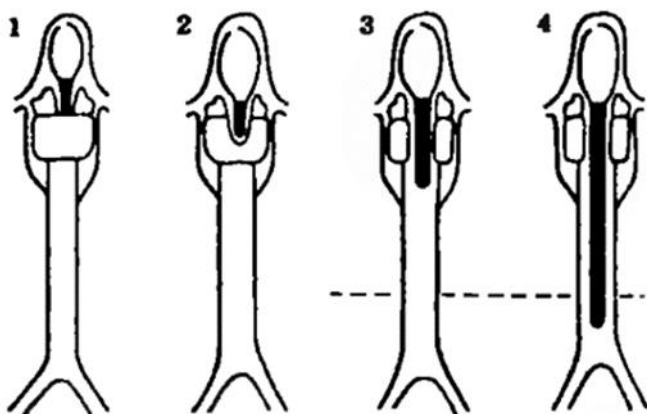


Рисунок 74. Аномалії розвитку гортані. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Дивертикул гортані (ларингоцеле) – мішкоподібне випинання морганьових шлуночків (гортані) або їх відростків, може розташовуватися екстраларингеально або впроваджується під вестибулярну складку або в

черпакувату область і розташовується інтраларингеально.

➤ Дисгенезія гортані – порушення розвитку гортані, у структурі органних вад розвитку гортані становить основну патологію (18%):

а) дисгенезія щитоподібного хряща – характеризується неправильним зрощенням пластинок щитовидного хряща, його асиметрією;

б) дисгенезія надгортанника – характеризується зміною форми надгортанника, роздвоєнням його верхівки;

в) дисгенезія черпакуватих хрящів – спостерігається зміна форми та локалізації черпакуватих хрящів;

г) дисгенезія перснеподібного хряща – характеризується розщепленням пластинки хряща, перерозподілом його маси, відсутністю частини хряща.

➤ Дисплазія гортані – за характером поширеності поділяється на дифузну та обмежену і може бути представлена такими формами:

- а) сполучнотканинна;
- б) кістозна, поліпозна;
- в) змішана.

➤ Дистопія гортані – неправильне положення органу з порушенням взаємозв'язку з іншими органами.

➤ Кіста гортані вроджена (син.: кіста гортані повітряна, пухлина гортані повітряна) – заповнене повітрям мішкоподібне утворення в гортані, найчастіше на рівні шлуночків, що розвивається з шлуночків гортані або їх відростків.

➤ Ларингомаліяція – характеризується недорозвиненням хрящового скелета та м'язової системи гортані.

Аномалії розвитку трахеї та бронхів

➤ Агенезія (аплазія) бронхів – повна відсутність бронха внаслідок його незакладення або нерозвинення, зустрічається при агенезії або аплазії легені або її відповідних частин.

➤ Агенезія (аплазія) трахеї – повна відсутність трахеї внаслідок відсутності її закладки чи розвитку.

➤ Аномалії поділу трахеї на головні бронхи – зустрічаються рідко.

Описані поодинокі спостереження наступних аномалій:

а) відсутність біфуркації трахеї – єдиний головний бронх є продовженням трахеї, а другий головний бронх відходить від першого;

б) квадрифуркація трахеї – бронхи для верхніх часток відходять безпосередньо від трахеї, а дистальніше є звичайна біфуркація з бронхами, що йдуть до середньої і нижньої частин правої легені і до нижньої частки лівої легені;

в) трифуркація трахеї – трахея відразу ділиться на три бронхи: два часткових для однієї легені і один головний бронх для іншої легені.

➤ Аномалії хрящів трахеї – зустрічаються часто. Можуть бути у вигляді кількох варіантів:

- а) недорозвинення частини того чи іншого хряща із заміною його сполучною тканиною;
- б) з'єднання сусідніх хрящових перемичкою;
- в) утворення додаткових хрящів у задній перетинчастій частині трахеї.

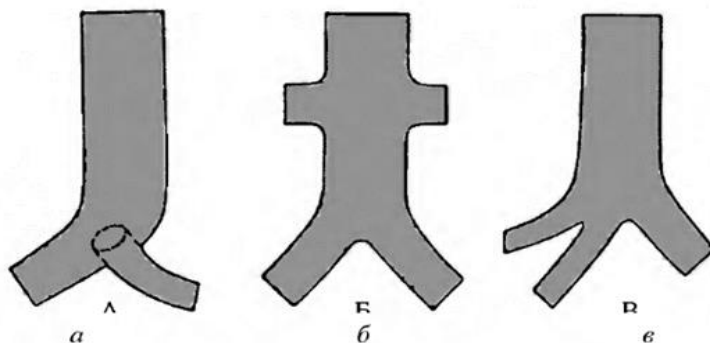


Рисунок 75. Аномалії розвитку гортані та головних бронхів.
Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Атрезія трахеї – характеризується перетинчастою або хрящовою оклюзією, яка зазвичай локалізується у місці з'єднання гортані та трахеї. Вкрай рідкісна вада, що спостерігається у нежиттєздатних плодів, зазвичай у поєднанні з іншими вадами.

➤ Бронхомегалія – варіант трахеобронхомегалії, при якому розширений просвіт, в основному, основних бронхів.

➤ Бронхомалаяція – підвищена податливість бронхіальної стінки, пов'язана з незвичайною м'якістю хрящових кілець.

➤ Гіпоплазія бронха – недорозвинення бронха, зустрічається при гіпоплазії легені або його відповідних частин.

➤ Гіпоплазія трахеї – аномалія трахеї, яка нерідко поєднується з агенезією, гіпоплазією бронхів і легені і характеризується загальним недорозвиненням трахеї, що проявляється зменшенням розмірів, звуженням просвіту і втратою еластичності.

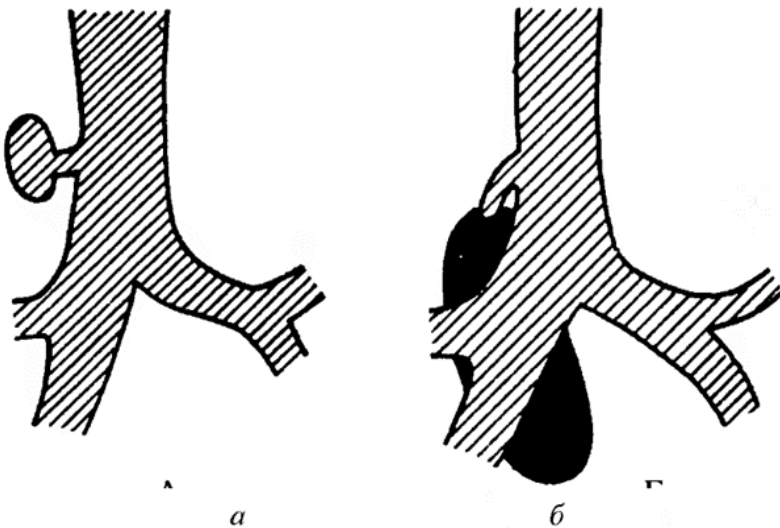


Рисунок 76. Дивертикул трахеї.
Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

випинання в мембранозному відділі і між хрящовими кільцями трахеї, що виявляється при трахеобронхомалії і пов'язане з нерівномірністю дефіциту еластичних і м'язових волокон.

➤ Дивертикул бронха – випинання стінки бронха. Являє собою рудиментарний додатковий бронх, що містить повітря.

➤ Дивертикул трахеї – випинання стінки трахеї. Є рудиментарним додатковим бронхом, що закінчується сліпо дивертикульозним розширенням, а також

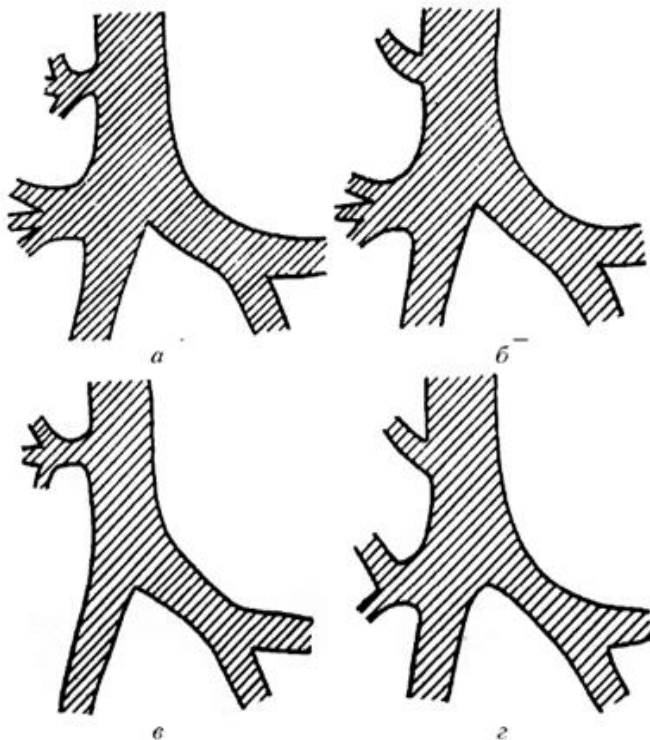


Рисунок 77. Дивертикул бронхів.
Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Кіста бронхогенна (кіста бронхіальна) – вроджена кіста в середостінні або легені, стінка якої побудована за типом ділянки бронхового дерева.

➤ Нориця бронхіальна – зустрічається найчастіше у поєднанні з аномаліями стравоходу, у тому числі з атрезіями, а також з аномаліями легень (гіпоплазія, дисплазія).

➤

Виділяють кілька видів:

- а) нориця між каудальним відрізком стравоходу і бронхом, частіше лівим;
- б) нориці між краніальним відрізком стравоходу і бронхом, частіше лівим.

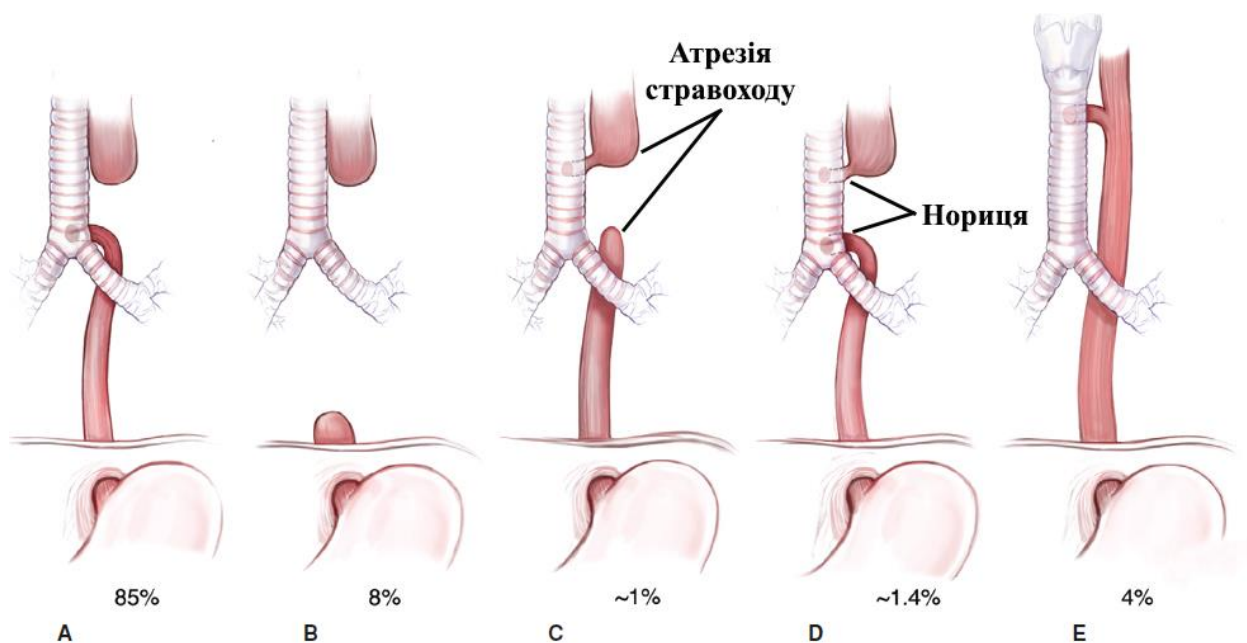


Рисунок 78. Атрезія стравоходу. Рисунок з сайту <https://thorax.com.ua/>

➤ Нориця трахеальна – зустрічається найчастіше у поєднанні з аномаліями стравоходу, у тому числі з атрезіями, а також з аномаліями легень (гіпоплазія, дисплазія). Зазвичай нориця починається на відстані кількох міліметрів вище за киль трахеї і закінчується в нижній половині стравоходу. Крім трахеостравохідних нориць, що поєднуються з атрезією, Н-трахеостравохідної нориці стравоходу, нориці можуть бути без атрезії (Н-свищі), клінічні прояви яких менш важкі і являють собою менш серйозну хірургічну проблему. Виділяють кілька видів:

- а) нориця між краніальним відрізком стравоходу та трахеєю;
- б) нориця між каудальним відрізком стравоходу та трахеєю;
- в) нориця між обома відрізками стравоходу та трахеєю;
- г) нориці між нормально розвиненим стравоходом і трахеєю;
- д) нориця між каудальним відрізком стравоходу та біфуркацією трахеї.

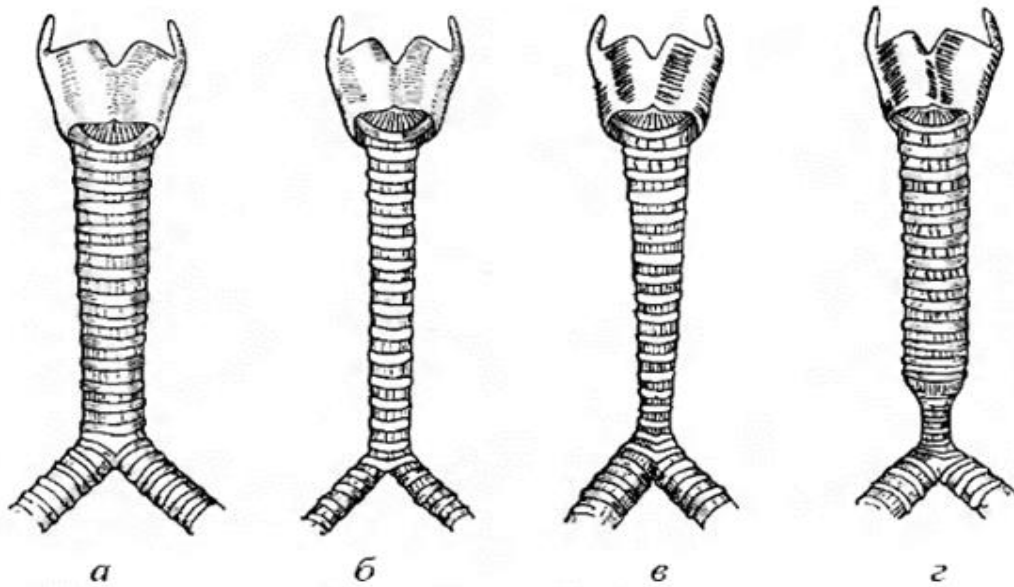


Рисунок 79. Стенози трахеї. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Стенози трахеї

Класифікація:

- Функціональні форми, які пов'язані з надмірною м'якістю хрящів – локальна форма трахеомалатії.
- Органічні стенози:
 - первинні, пов'язані із зміною стінки трахеї;
 - вторинні (або компресійні), при яких трахея здавлюється ззовні.

Первинний органічний стеноз

Причина – дефект мембранної частини трахеї, в результаті якого хрящові кільця виявляються повністю або частково замкнутими, а просвіт – звуженим.

Стеноз може бути пов'язаний і із збільшеним числом хрящових кілець або з їх потовщенням.

Стенози локалізуються звичайно в середній і нижній третині трахеї і часто поєднуються з іншими вадами розвитку легенів.

Вторинний органічний стеноз

Причина стиснення трахеї у дітей – аномально розташовані судини: подвійна або праворозташована дуга аорти (задній тип) і неправильне відходження підключичних артерій від дуги аорти.

Клінічно стеноз трахеї виявляється симптомами експіраторного стридора, який нерідко виявляється відразу після народження дитини. При вираженому стенозі може бути утруднений і вдих.

Вроджена стравохідно-трахеальна нориця – вроджене сполучення між стравоходом і трахеєю.

Поширеність

Частота поширення вродженої стравохідно-трахеальної нориці – 3-4 % серед усіх вад стравоходу.

Класифікація

Виділяють три види стравохідно-трахеальних нориць:

- нориця вузька і довга;
 - нориця коротка і широка (найбільш поширений вид);
 - відсутність розділу між стравоходом і трахеєю на великому протязі.
- Трахеомегалія (tracheomegalia) – надмірно великий діаметр трахеї, обумовлений недорозвитком еластичної, м'язової та/або хрящової тканин її стінки. Належить до рідкісних вад розвитку, іноді поєднується з вродженим фіброкістозом підшлункової залози. Клінічно замість звичайних 1,5-1,8 см діаметра трахей визначається діаметр 2,5-6,0 см.
- Трахеопатія остеопластична – відноситься до дисхронії (прискороного розвитку) і являє собою вроджену аномалію, яка частіше проявляється тільки у дорослих. В основі її лежить широке звапніння трахеального хряща і протрузія в просвіт кісткових мас, покритих нормальною слизовою оболонкою.
- Трахеоцеле (син.: трахеомукоцеле, аероцеле) – трахеальний бронх, сполучений з кістозним утворенням у легені чи середостінні.

Вроджена трахеобронхомалія

- Підвищена рухливість стінок трахеї і бронхів – звуження просвіту на видиху і розширення при вдиху.
- Частота невідома (у 3,6% дітей з хронічним бронхітом).
- Може бути пов'язана з вродженими морфологічними дефектами хрящового і сполучнотканинного каркаса трахеї і бронхів.

Аномалії розвитку легень

➤ Агенезія частки легені – виникає на 6-7-му тижні внутрішньоутробного розвитку і характеризується повною відсутністю часткового бронха, легеневої тканини і відповідної гілки легеневої артерії.

➤ Агенезія легені – відсутність бронхіальної основи, паренхіми, головного бронха та судин легені. Може бути одно- та двосторонньою. Двостороння агенезія зазвичай спостерігається при аненцефалії. Зустрічається вкрай рідко, ліворуч у 2 рази частіше, ніж праворуч. При односторонній агенезії відзначається у середостінні зміщення трахеї, стравоходу та серця у бік відсутньої легені.

➤ Аплазія легені – пов'язана з порушенням розвитку первинної бронхіальної закладки, з подальшим недорозвитком головного бронха і відсутністю легеневої паренхіми. При бронхоскопії та бронхографії проглядаються ділянки головного бронха, трахеї. Часто поєднується з іншими вадами розвитку: діафрагмальною грижею, вродженими вадами серця, судин та ін. Може бути одно- та двосторонньою.

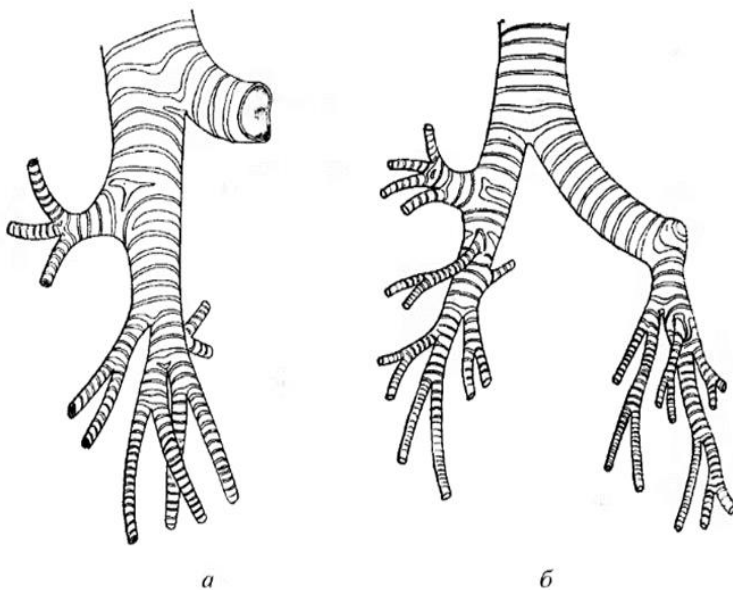


Рисунок 80. Аплазія легені. Рисунок 3 Сайту <https://studfile.net/>

➤ Апноємія – вроджена відсутність легень та недорозвинення верхніх дихальних шляхів.

➤ Хвороба легень кістозна – множинні вроджені кісти легень. Спостерігається переважно у мертвонароджених і дітей, які померли невдовзі після народження. Іноді кістозні зміни обмежені частиною легені або однією часткою. Може поєднуватися з кістозними змінами у нирках.

➤ Бронхоєктаз – розширення обмежених ділянок бронхів, переважно у нижніх частках легень.

➤ Гетеротопії у легенях – гетеротопії у вигляді острівців щитоподібної залози, посмугованої м'язової тканини, мозкової тканини.

➤ Гіперплазія легень – надмірний розвиток легень, як самостійна вада не існує, спостерігається як компенсаторне збільшення неуражених сегментів при різних вадах легень.

➤ Грижа легені уроджена – випадання легень або їх частин при вроджених дефектах у грудній клітці. Дуже рідко.

➤ Частка непарної вени – медіальна частина верхньої частки правої легені в процесі ембріонального розвитку як би відшнуровується і виявляється розташованою медіальніше за останню в кишені медіастинальної плеври.

➤ Легеня додаткова – фрагмент нормально сформованої легеневої тканини, що сполучається з дихальними шляхами (що сполучається з трахеєю або головним бронхом), або ізольована від дихальної системи гетеротопічна ділянка легеневої тканини. Такий фрагмент має окрему плевральну порожнину, кровопостачання здійснюється додатковою гілкою легеневої артерії.

а) легеня додаткова інтраабдомінальна – розташована в заочеревинній клітковині частіше з лівого боку, у ніжок діафрагми, у підшлункової залози, у надниркових залоз (частіше лівої), поблизу черевної аорти і нерідко з'єднується зі шлунком і стравоходом за допомогою сполучної тканини;

б) легеня додаткова інтраторакальна – розташована в грудній клітці під парієтальною плеврою біля хребтового стовпа, біля діафрагми, у середостінні;

в) легеня додаткова трахеальна – від нижнього відділу трахеї або від головного бронха, частіше з правого боку, відходить додатковий бронх, що розгалужується в невеликій окремій легені.

➤ Легеня дзеркальна (син: транспозиція легень перехресна) – легеня, яка за розташуванням щілин і бронхів є відображенням іншої, нормально розвиненої легені (тридольова легеня ліворуч і дводольова справа).

➤ Секвестр легеневий (син.: частка легені ізольована) – ізольований від бронхового дерева рудиментарний зачаток легеневої тканини, що не бере участь у газообміні, отримує кровопостачання з аномальних артерій від грудної, рідше черевної аорти, черевного стовбура. Розрізняють дві форми секвестрації внутрішньочасткову та позадольову:

а) секвестр легеневий внутрішньочастковий (інтралобарний) аномально розвинена бронхолегенева тканина розташована всередині частки, не сполучається з її бронхами і постачається кров'ю від артерій, що відходять від аорти. Подібна легенева секвестрація локалізується у зоні базальних сегментів легені;

б) секвестр легеневий позачастковий (екстралобарний) – ділянка легеневої тканини розташована всередині грудної клітки поза легенями, на шії, в черевній порожнині, в товщі діафрагми, не сполучається з бронховим деревом і легеневици судинами, постачається кров'ю від артерій, що відходять від аорти. Лише в поодиноких випадках спостерігався його зв'язок одного з одним.

Гіпоплазія легень

Під гіпоплазією легені розуміють недорозвинення всіх елементів легеневої структури (бронхів, судин та легеневої паренхіми), при розвитку головного та часткових бронхів, що закінчуються функціонально недосконалим рудиментом.

Форми гіпоплазії легені:

- Проста гіпоплазія – характерне рівномірне зменшення об'єму легені або частки, звуження перетину бронхів. Проста гіпоплазія характеризується рівномірним зменшенням легені в об'ємі при редукції бронхового дерева.

- Кістозна гіпоплазія – характерне зменшення об'єму чи відсутність легеневої паренхіми в уражених областях при кістозному розширенні сегментарних чи субсегментарних бронхів або формування порожнин дистальніше субсегментарних бронхів.

Вроджені кісти легень

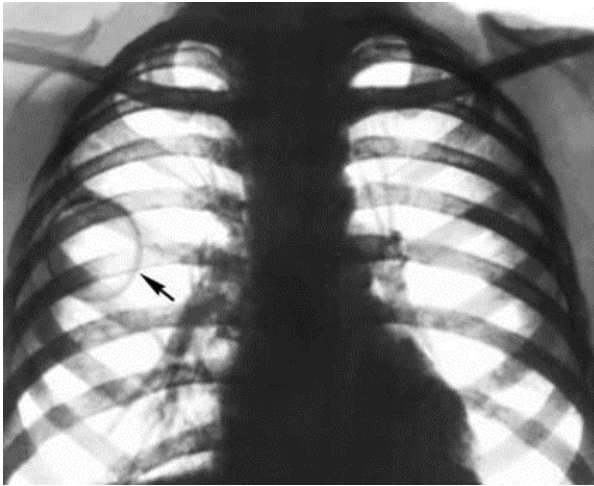


Рисунок 81. Вроджені кісти легень. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Вроджені кісти легень – повітряні або заповнені рідиною порожнинні утворення, що мають оболонку з епітеліальною вистилкою.

Розпізнавання вродженого або набутого характеру кіст легень являє значні труднощі. Виникнення порожнинних утворень можливе після стафілококової, корової або кашлюкової пневмонії.

Класифікація

Існує багато класифікацій кіст легень, у них зазвичай об'єднують вроджені та набуті кісти, оскільки навіть морфологічно не завжди вдається провести диференційну діагностику.

Умовно вроджені кісти ділять на дві групи: одиничні й множинні, які можуть бути заповненими і не з'єднуватись або з'єднуватись із бронхами. Дренуючий бронх має значну довжину, вузький просвіт із перегинами, тому що ці кісти розташовані на периферії легень. Ці обставини зумовлюють розвиток ускладнень.

За клінічним перебігом кісти поділяються на неускладнені та ускладнені.

Уроджена емфізема легень

Уроджена емфізема легень (УЕЛ) – вада розвитку, що характеризується здуттям і розтягненням повітрям нормально розвиненої паренхіми сегментів, частки або декількох часток легень, багаторазовим збільшенням їх об'єму з порушенням вентиляції і зменшенням об'ємного кровотоку в легенях.

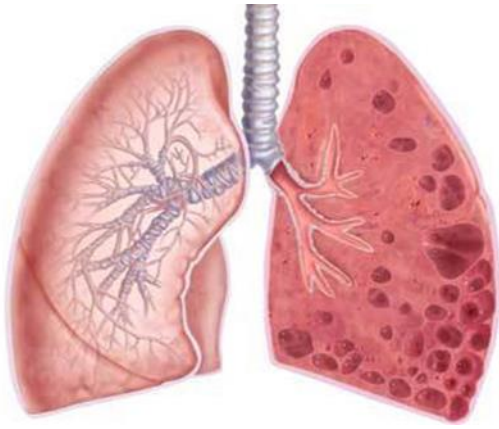


Рисунок 82. Вроджена емфізема легені.
Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Поширеність

Уроджена емфізема легені відноситься до рідкісних вад розвитку, причому біля 50% УЕЛ спостерігається в період новонародженості. УЕЛ – це вада розвитку, яка часто поєднується з іншими вадами і може виникати при гострій респіраторній інфекції.

Синдром Мунье-Куна

Вроджена система аномалія трахеї та бронхів з їх значним розширенням (тобто трахеобронхомегалія) внаслідок недорозвинення хрящових, еластичних та м'язових структур трахеобронхового дерева.

Синдром Вільямса-Кембелла

Генералізоване порушення розвитку тканин сегментарних та субсегментарних бронхів, з формуванням бронхоектазів.

Гіпоплазія легень

Одночасне недорозвинення бронхів і легеневої паренхіми. Клінічно проявляється дуже варіабельно та залежить від ступеня і поширення гіпоплазії. Для дітей старшого віку є характерним формування вторинної хронічної пневмонії, кашель з великою кількістю харкотиння, ослаблення чи відсутність дихальних шумів над гіпоплазованими ділянками, зміщення середостіння в хвору сторону, відставання в фізичному розвитку.

Синдром Картагенера

Вроджена комбінована патологія, що включає:

- situs viscerus inversus
- бронхоектази
- риносинусити

Основними діагностичними ознаками є зворотне розміщення внутрішніх органів, рецидивуючі риносинусити і трахеобронхіти.

Лекція 5. Рентгенанатомія органів дихання

План лекції

1. Основні та додаткові методи рентгенологічного дослідження органів дихання
2. Рентген дослідження та рентгенанатомія носової порожнини та приносових пазух
3. Рентген дослідження та рентгенанатомія гортані
4. Рентген дослідження та рентгенанатомія трахеї
5. Рентген дослідження та рентгенанатомія бронхів та легень
6. Рентген дослідження та рентгенанатомія середостіння

Ключові слова: рентгенологічне дослідження, рентгенографія, рентгеноскопія, томографія

Променеві методи дослідження органів дихання.

Рентгенологічне дослідження

Всі методики рентгенологічного дослідження органів дихання поділяють на безконтрастні, контрастні та рентгенофункціональні. Серед перших найважливішими є рентгеноскопія, рентгенографія, флюорографія, лінійна та комп'ютерна томографія. Для характеристики стану трахеобронхового дерева проводять штучне контрастування бронхової системи (бронхографію), а при підозрі на патологію судин легенів штучне контрастування бронхових артерій чи гілок легеневої артерії (ангіопульмонографію).

Рентгеноскопія органів дихання – це дослідження, при якому виявляється локалізація патологічного процесу, оцінюється функціональний стан легенів, рухомість куполів діафрагми, наявність зміщення органів середостіння, рідини в плевральній порожнині. Дослідження пацієнта проводять у вертикальному положенні при дорзовентральному ході рентгенівського випромінювання. В тяжкому стані хворого, при виконанні піднаркозної бронхографії, трансбронхіальної пункції рентгеноскопія виконується в положенні хворого лежачи при вертикальному напрямку рентгенівського випромінювання (трохоскопія), для виявлення рідини в плевральній порожнині, а також для

з'ясування стану легеневої тканини, що перекривається рідиною – в положенні на боці при горизонтальному напрямку (латероскопія).

Рентгенографія органів дихання проводиться для деталізації та об'єктивізації результатів дослідження. Вона буває оглядова та прицільна. Оглядова рентгенографія виконується у прямій передній і задній проекціях, правій та лівій бокових та скісних проекціях під кутом 45-60°. Знімки частіше роблять у вертикальному положенні пацієнта при дорзовентральному ході рентгенівського випромінювання.

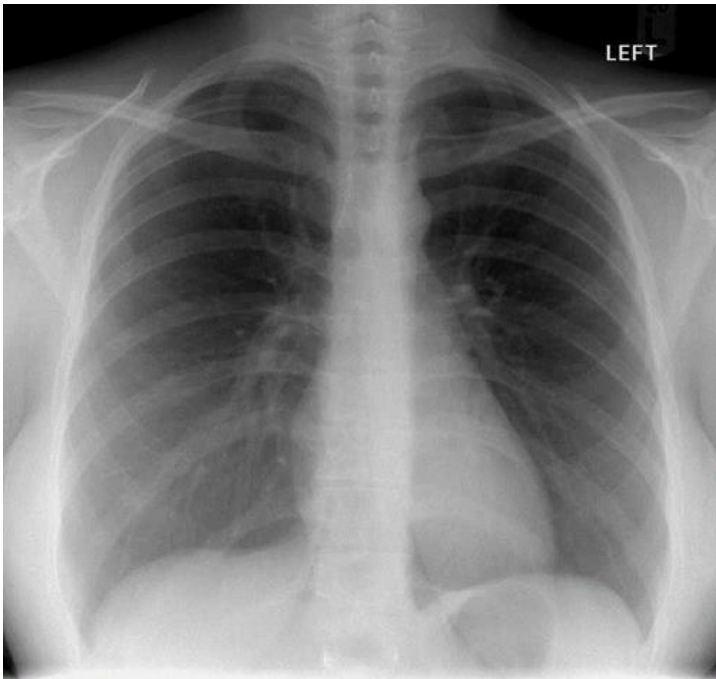


Рисунок 83. Флюорографія органів дихання. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Флюорографія органів дихання. Розрізняють профілактичну та діагностичну флюорографію. Профілактична флюорографія проводиться особам з груп ризику (працівники туберкульозних закладів, зі шкідливими умовами праці) один раз на рік. При первинному виявленні патології органів дихання проводять додаткове променеве дослідження (рентгенографію, лінійну або комп'ютерну

томографії). Діагностичну флюорографію проводять так, як і звичайну рентгенографію.

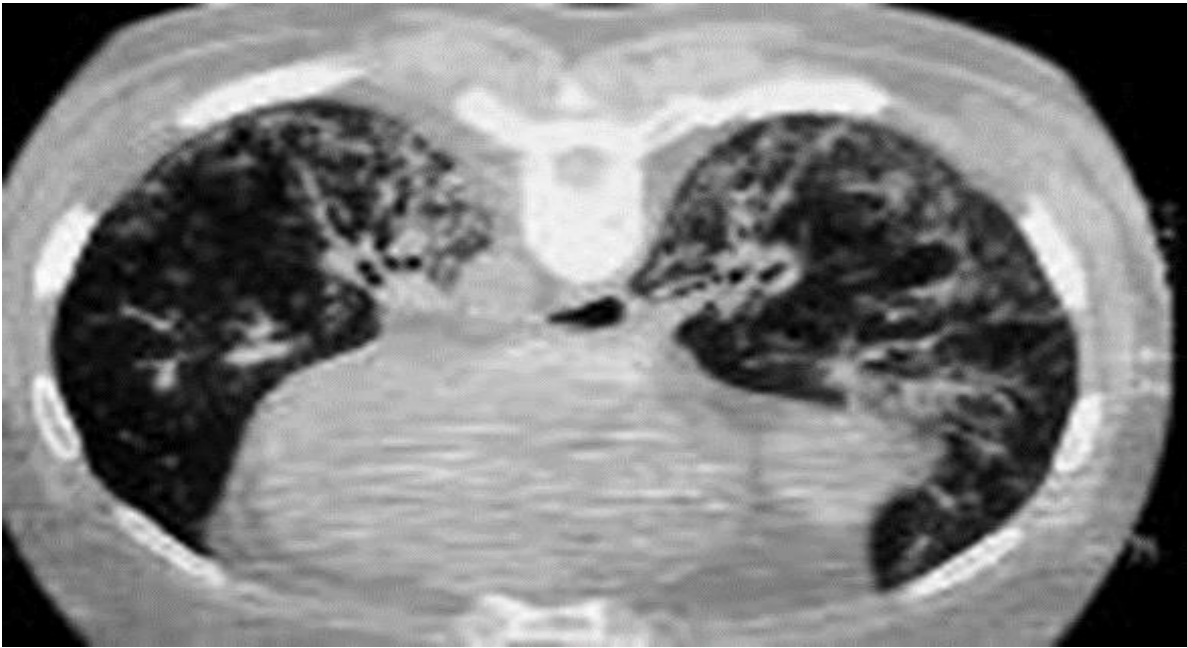


Рисунок 84. Лінійна томографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>



Рисунок 85. Бронхографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Лінійна томографія та зонографія органів дихання дозволяє одержати окремий шар легень без нашарування суміжних органів і тканин. Як правило, томографію легень проводять з урахуванням патологічного процесу, який уточнюють за даними рентгенограм, виконаних в прямій і бічній проекціях.

Контрастні методики рентгенологічного дослідження органів дихання

Бронхографія – метод дослідження морфологічного і функціонального стану всього трахеобронхового дерева з попереднім контрастуванням їх жировими або водними контрастними речовинами (йодліпол, желіодон, кардіотраст).

Оптимально поєднувати бронхоскопію з бронхографією, що дозволяє не тільки оглянути слизову оболонку трахеобронхового дерева та виявити її зміни, взяти біопсійний або бактеріологічний матеріал для дослідження, але й контрастувати його через цей же катетер при потребі.

Бронхографія буває ненаправленою (оглядовою) та направленою. При ненаправленій бронхографії контрастують все трахеобронхове дерево, що дозволяє виявити розміри, форму, положення, контури, стан внутрішніх стінок всіх бронхів, а також утворень, які дрениуються цими бронхами (порожнини абсцесів, кист, каверн, раку та ін.).

Оглядову бронхографію рекомендується виконувати на латероскопі, по наступним причинам:

- бронхи верхньої частки контрастуються краще;
- майже відсутнє попадання контрасту в протилежну легеню;
- краща анестезія слизової оболонки трахеобронхового дерева.

Ангіопульмонографія – це рентгенологічне дослідження судин малого кола кровообігу після введення рентгеноконтрастної речовини в верхню порожнисту вену, правий шлуночок або безпосередньо в легеневу артерію з наступним виконанням серії рентгенограм з коротким інтервалом часу за допомогою автоматичного пристрою.

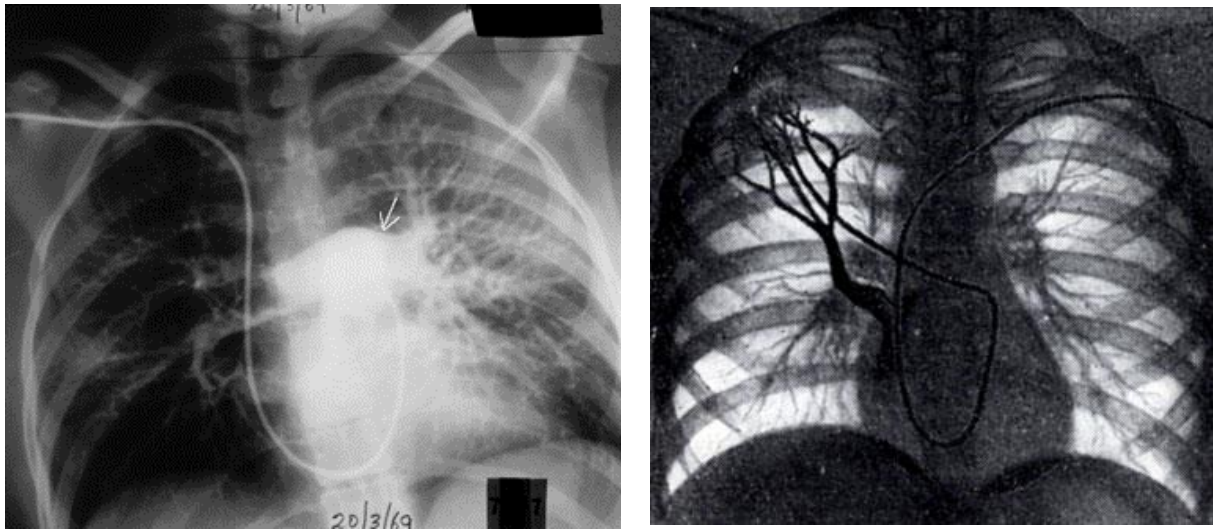


Рисунок 86. Ангіопульмонографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Розрізняють ангіопульмонографію загальну (коли заповнюються судини всієї легені) та вибірково-селективну (коли заповнюються судини окремих часток та сегментів). При загальній контрастна речовина вводиться в кубітальну вену або через катетер у легеневий стовбур, що дозволяє виявити загальний стан кровоносної системи легень, порівняти судинну систему правої та лівої легені, визначити час кровообігу в малому колі кровообігу.

Фістулографія – застосовується при плевроторакальних та бронхоплевроторакальних норицях. Контрастну речовину (йодліпол, сергозин в розчині), підігріту до температури тіла, вводять за допомогою шприця під контролем рентгенівського екрану. Рентгенограми виконуються у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Штучний пневмоторакс – виконується для виявлення анатомічної приналежності утворень, які розташовані в пограничних зонах грудної порожнини (особливо в латеральних, задніх і верхньомедіальних відділах грудної клітки).

Рентгенанатомія порожнини носа і пазух



Рисунок 87. Рентгенанатомія порожнини носа і пазух. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Зображення порожнини носа і приносних пазух отримують на рентгенограмах і томограмах. Особливо показовими є томограми, вироблені при малому куті гойдання рентгенівської трубки. Рентгенограми і томограми виробляють в прямих передніх і бічних проекціях. Зазвичай дослідження починають з виконання оглядового знімка в передній проекції. На ньому помітно грушоподібний отвір, а сама порожнина носа має вигляд трикутного просвітлення, розділеного вузькою вертикальною тінню кісткової перегородки. По обидва боки від неї

виділяються тіні носових раковин, а між ними – світлі проміжки носових ходів.



Рисунок 88. Рентгенанатомія порожнини носа і пазух. Бічна проекція Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Навколо порожнини носа на передніх і бічних знімках і томограмах визначаються приносні пазухи.

Лобові синуси знаходяться над носовою порожниною і очницями, проектується на нижньопередні відділи луски лобової кістки і розділені кістковою міжпазуховою перегородкою.

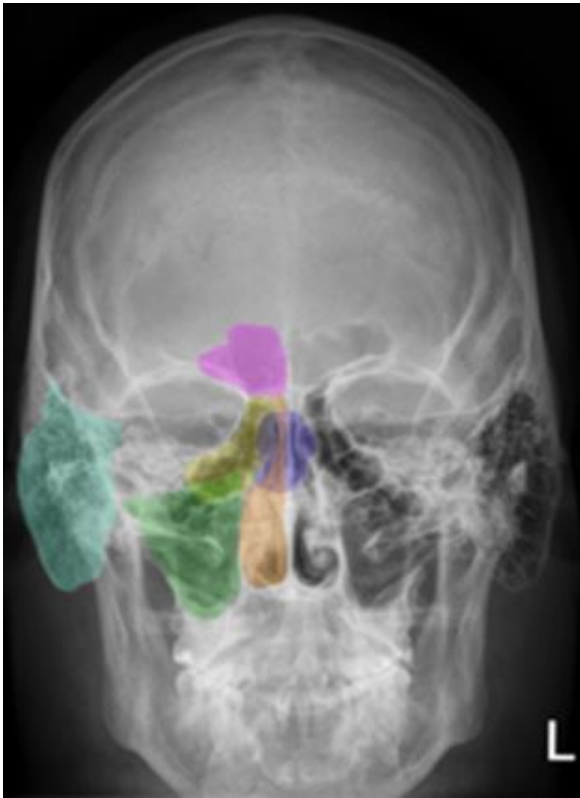


Рисунок 89. Рентгеноанатомія порожнини приносових пазух. Рисунок з сайту <https://www.meddiagnostica.com.ua/>

Крім того, кожна пазуха може бути розбита на кілька осередків додатковими перегородками. Розміри лобових синусів вельми варіабельні.

В одних випадках вони взагалі відсутні або дуже малі, в інших, навпаки, поширюються далеко в сторони, формуючи надочноямкові бухти.

Решітчасті комірочки розташовуються з боків від носової перегородки, кілька вдаються в порожнину очниць і входять у верхню і середню носові раковини. На передніх знімках комірочки накладаються на зображення основних пазух, але на бічних знімках їх видно наперед від них, під тінню продірявленій пластинки.

На рентгенограмах і томограмах найбільш чітко вимальовуються верхньощелепні (гайморові) пазухи, розташовані по боках носової порожнини.

Кожна з цих пазух на передніх знімках обумовлює просвітлення приблизно трикутної форми з різкими обрисами, а на бічних знімках – просвітлення не зовсім правильної чотирикутної форми. На передньому знімку в верхньовнутрішній частині пазухи видніється невелике просвітлення – відображення круглого отвору основи черепа.

Пазуха може бути не повністю розділена тонкими кістковими перегородками.

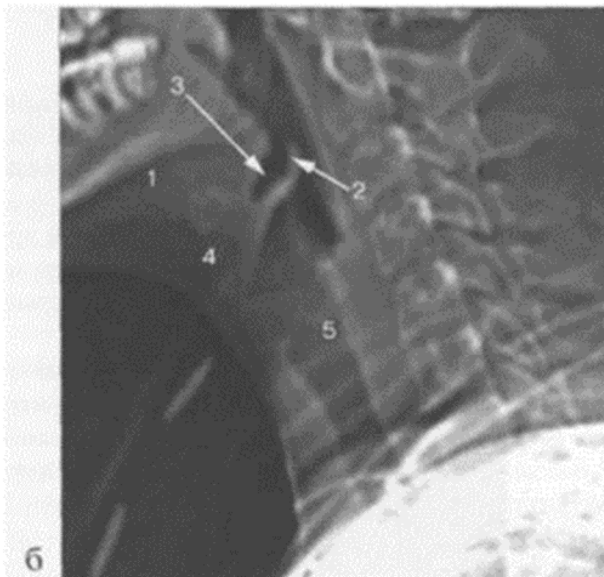
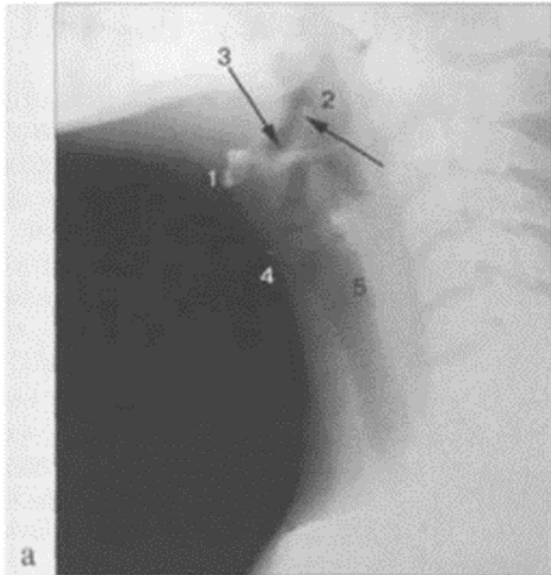


Рисунок 90. Рентгенанатомія гортані. Бічна проекція
Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Рентгенанатомія гортані

Рентгенологічне дослідження гортані проводиться у двох проекціях – прямій та бічній. Повітряний стовп гортані та глотки як природний контраст обумовлює отримання тіньового зображення порожнин, м'яких тканин та скелета гортані.

➤ На рентгенограмах області гортані в передній (прямій) проекції чітко відображаються лише пластинки щитоподібного хряща та просвіт під'язикового простору, що безпосередньо переходить у просвіт трахеї.

➤ Бічна рентгенограма відображає контури передньої та задньої стінок гортані та глотки, хрящів (у разі їх окостеніння),

черпакуватонадгортанних складок, гортанних шлуночків.

Рентген трахеї

Рентген трахеї – це ефективний та доступний спосіб виявлення різних захворювань. Рентгенологічне дослідження трахеї буває оглядовим та прицільним. Прицільне відрізняється від оглядового тим, що для нього застосовується спеціальне обладнання для детального розгляду окремого органу. Для кращої візуалізації рентген проводять у прямій та бічній проекціях.

Рентгеноанатомія легень

Наведені приклади оглядових рентгенограм органів грудної порожнини у передній прямій проекції.

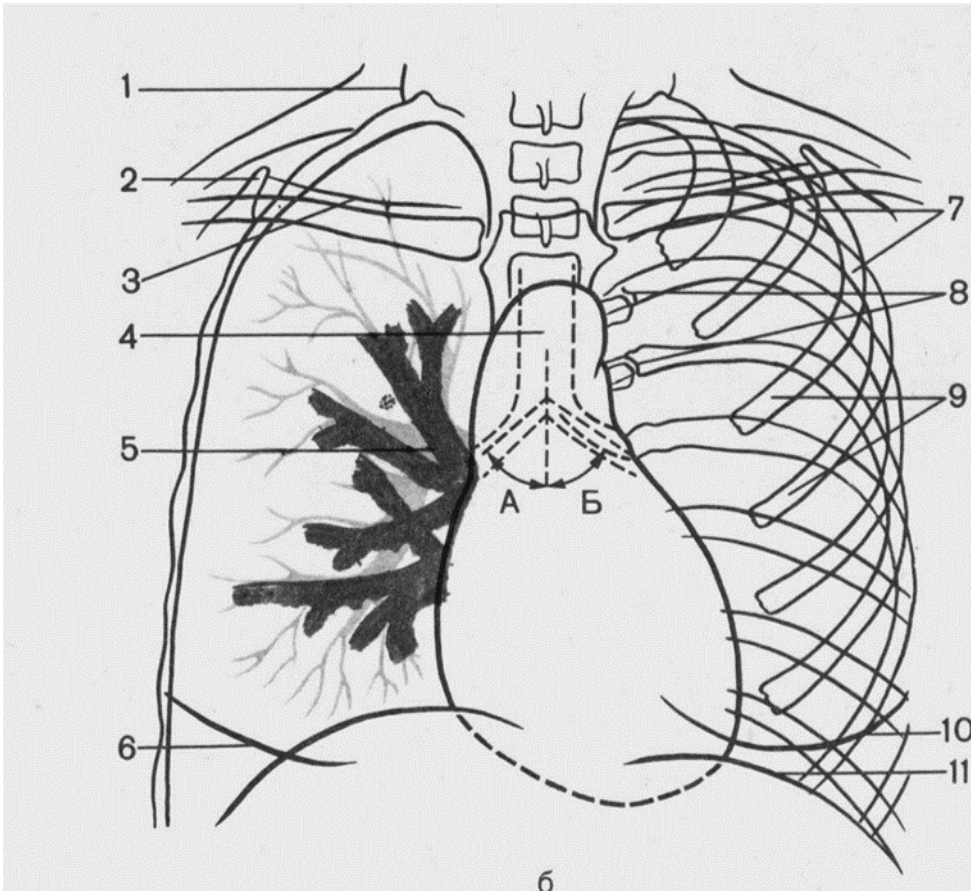


Рисунок 91. Схема органів грудної порожнини в прямій передній проекції. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

1-зовнішня межа груднинно-ключично-соскоподібного м'язу; 2-внутрішній кут лопатки; 3- тінь від шкірної складки; 4-трахея та головні бронхи (А та В – кути відходження правого та лівого бронхів від трахеї); 5- корінь правої легені (артерії замальовані); 6- контур правої молочної залози; 7-тіло ребра;8-суглоб горбка ребра; 9-передній кінець ребра; 10-контур лівої молочної залози.

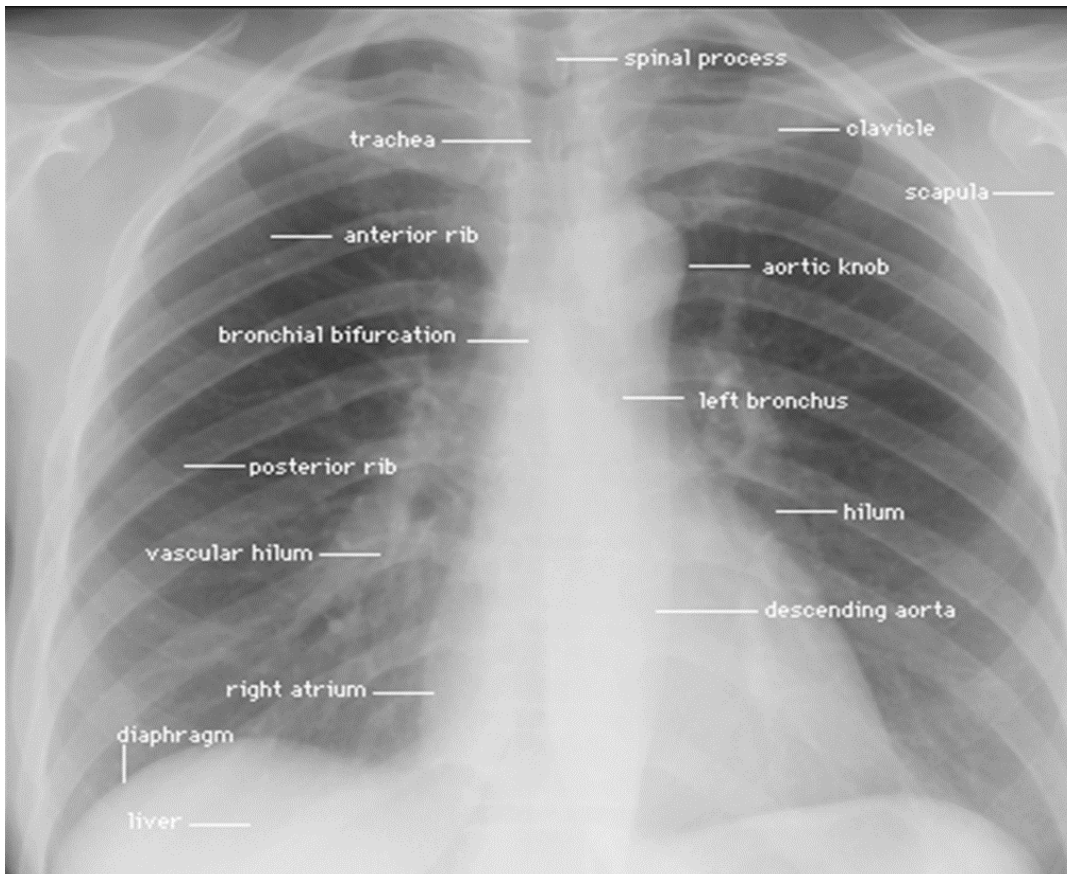


Рисунок 92. Передня оглядова рентгенограма органів грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

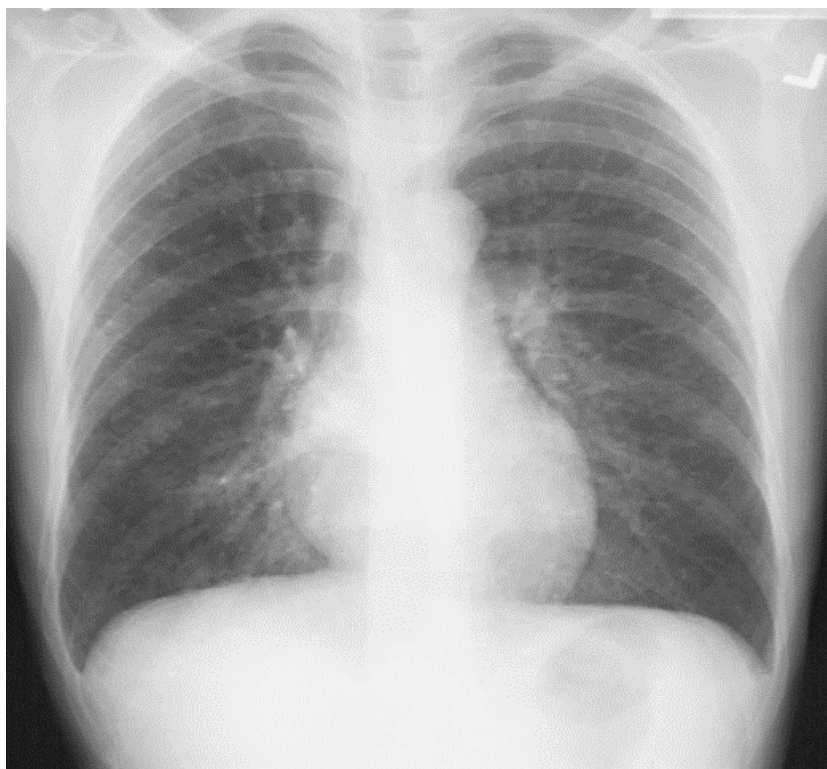


Рисунок 93. Передня оглядова рентгенограма органів грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Діафрагма

Знизу легеневі поля відокремлені площинною дугою тіні діафрагми, латеральний відділ якої складає разом з зображенням ребер гострий реберно-діафрагмальний кут, а медіальний відділ разом з тінню серця серцево-діафрагмовий. Найбільш висока точка правої половини діафрагми проектується на рівні передніх кінців V-VI ребер (зліва – на 1-2 см нижче). Більш високе розташування діафрагми буває у дітей, жінок або тучних людей. В боковій проекції обидві половини діафрагми утворюють дуги, які йдуть або одна над одною (в правій боковій), або перехрещуються одна з одною (в лівій боковій). Передня частина кожної дуги складає з зображенням передньої грудної стінки неглибокий кут (передня частина реберно-діафрагмального синуса), задня утворює з заднім краєм легеневого поля глибокий кут (задня частина реберно-діафрагмального синуса). Під лівим куполом діафрагми візуалізується просвітлення – повітряний пухир шлунка.

Сегменти легень в прямої проекції

Права легеня:

- *перша лінія – від кореня легені перетинаючи передній відрізок 4-го ребра*
- *друга лінія – по зовнішньому краю першого ребра*
- *третья лінія проводиться між латеральними кінцями попередніх*
- *наступна лінія проводиться через передній відрізок 6 ребра*
- *наступна – перпендикулярно до першої через саму точку купола діафрагми, що виступає*

Ліва легеня:

- *перша лінія проводиться аналогічно до правої*
- *наступна лінія проводиться між латеральним краєм попередньої та груднино-ключичним зчленуванням*
- *наступна лінія проводиться по передньому відрізку 6-го ребра*
- *наступна від верхнього кінця попередньої паралельно першою*

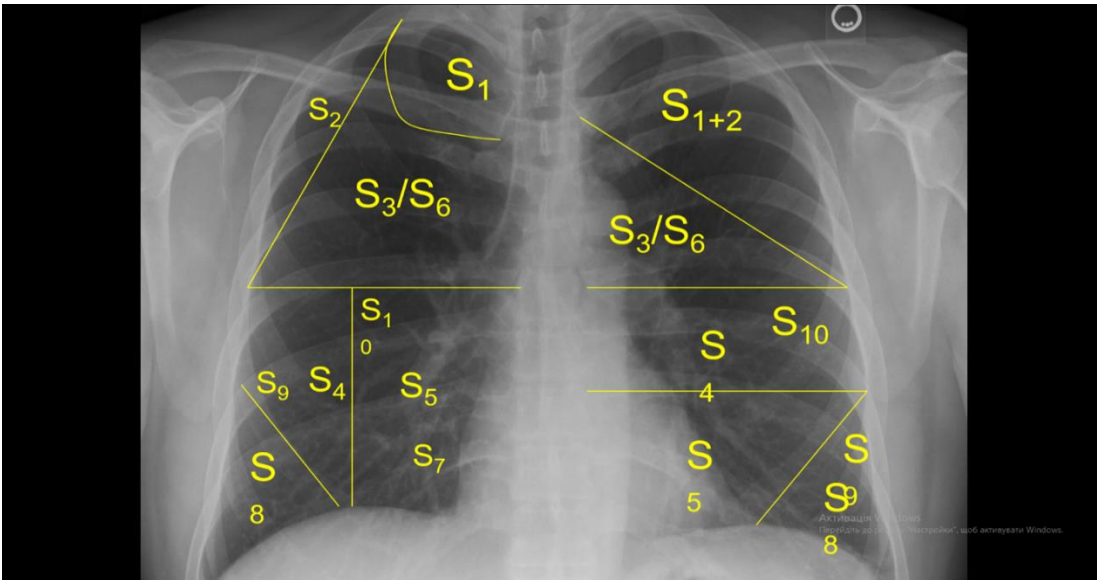


Рисунок 94. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Сегменти правої легені в боковій проекції

- перша лінія проводиться горизонтально через корінь легені.
- друга лінія – косо через центр кореня та тіло 4-го хребця
- наступні лінії – від кореня та вгору відступаючи від країв трахеї по 1,5 см
- потім – від точки купола діафрагми, що виступає, перпендикулярно до першої лінії.
- потім – двома лініями відмежовуємо задню частину синуса

Корені легенів

В медіальних відділах легеневих полів між передніми кінцями II-го та IV-го ребер проектуються корені легенів, які складаються з тіней легеневої артерії та вени, бронхів, груп лімфатичних вузлів, нервових стовбурів, клітковини, плеври.

Правий корінь виглядає масивніше, проходить паралельно правій межі серця і розташований на 1-1,5 см нижче ніж лівий, який має форму частини круга чи еліпса.

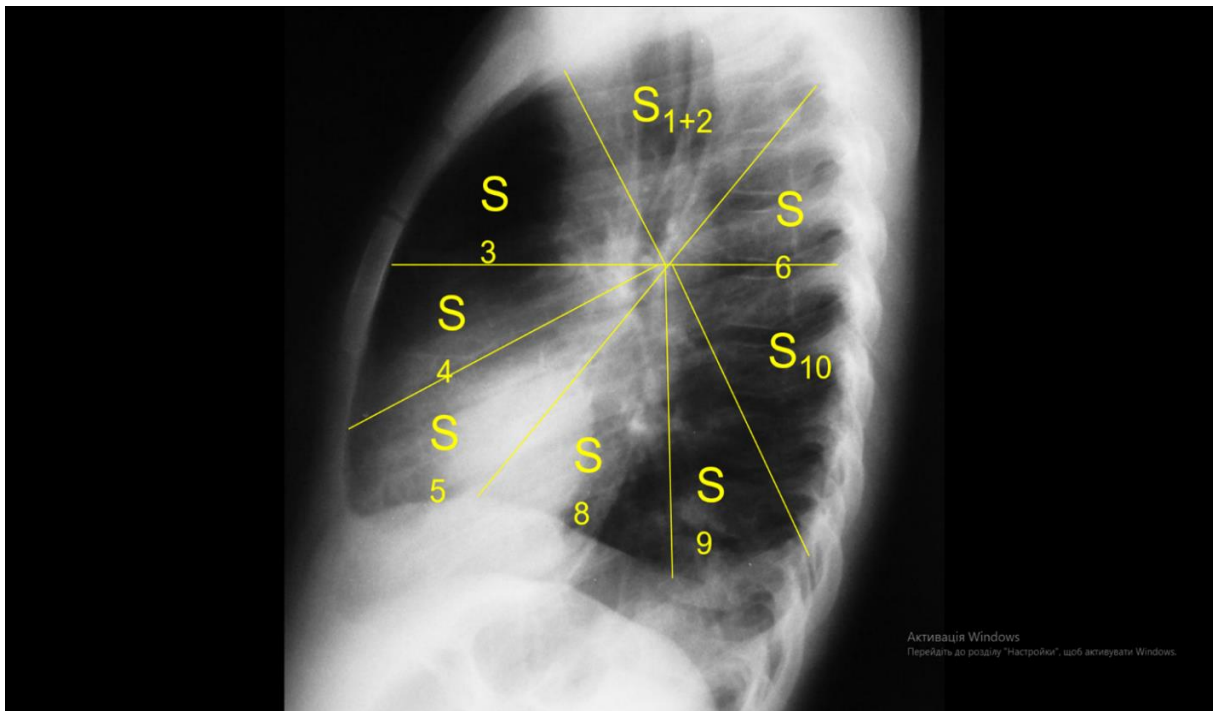


Рисунок 96. Бічна оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

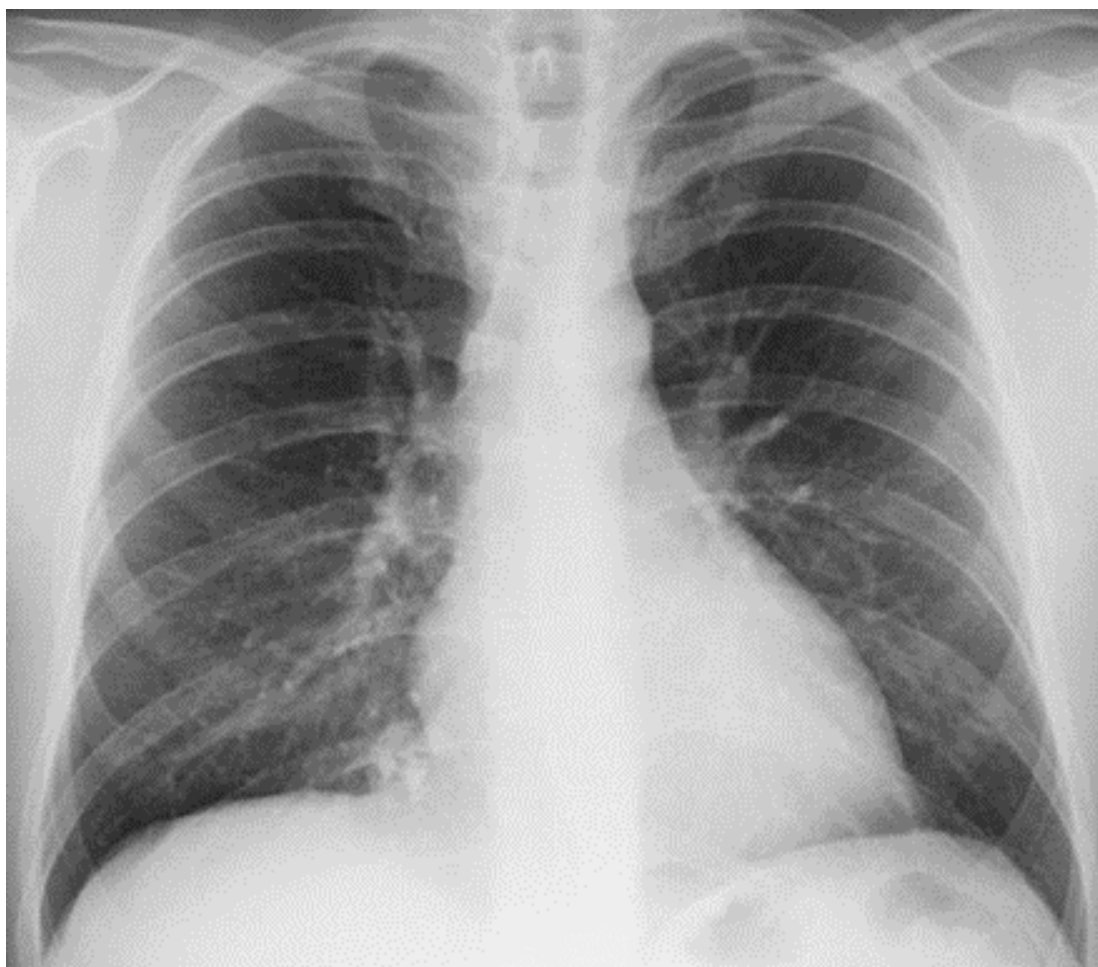


Рисунок 97. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Між тінню правого кореня і тінню середостіння чітко визначається просвітлення, яке обумовлене проміжним та нижньочастковим бронхами.

Зліва тінь кореня в більшій чи меншій ступені схована тінню серця, тільки у 3-5% пацієнтів лівий корінь видно повністю.

У прямій проекції довжина коренів відповідає довжині відрізка, розташованого між II-IV ребрами, а в астеніків – між III-V ребрами.

В коренях розрізняють два відділи – верхній і нижній. Верхній відповідає дузі легеневої артерії та судинам, які відходять від дуги до верхніх відділів легені і знаходиться на рівні III-го ребра або III-го міжребрового проміжку.

Нижній утворений проксимальними відрізками кінцевих розгалужень легневих артерій, що постачають кров у нижню зону. Поперечний розмір кореня легені виміряють від краю серединної тіні до зовнішнього контуру легеневої артерії, в нормі він не перевищує 2,5 см. Зовнішній контур кореня в нормі виглядає як пряма (або трохи ввігнута) лінія. Опуклий, поліциклічний контур є ознакою патологічних змін.

Середостіння

Між легневими полями розташована інтенсивна тінь середостіння (сумарна тінь серця, великих кровоносних судин).

Його межі: праворуч від ключиці вниз і внутрішньо йде коротка коса лінія, яка утворена *truncus brachiocephalicus*.

Під нею випукла коротка дуга, утворена верхньою порожнистою веною та висхідною частиною аорти.

Нижче до правої половини діафрагми проходить друга більш випукла дуга правого передсердя.

Ліворуч зверху видна вгнута невелика дуга *a. carotis communis* та *a. subclavia sinistra*, нижче випукла дуга від дуги аорти.

Під нею слабо вигнута дуга легеневої артерії, а далі дуга, яка відповідає вушку лівого передсердя.

Звідси до лівого купола діафрагми випукла дуга лівого шлуночка.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Анатомія людини : підручник : у 3-х т. Т. 1 / В. Г. Ковешніков, І. І. Бобрик, В. І. Лузін [та ін.] ; за ред. В. Г. Ковешнікова. – 2-ге вид., випр. і доповн. – Львів : Магнолія, 2021. – 324 с.
2. Анатомія людини : підручник : у 3-х т. Т. 2 / В. Г. Ковешніков, І. І. Бобрик, В. І. Лузін [та ін.] ; за ред. В. Г. Ковешнікова. – 2-ге вид., випр. і доповн. – Львів : Магнолія, 2021. – 216 с.
3. Анатомія людини : підручник : у 3-х т. Т. 3 / В. Г. Ковешніков, І. І. Бобрик, В. І. Лузін [та ін.] ; за ред. В. Г. Ковешнікова. – 2-ге вид., випр. і доповн. – Львів : Магнолія, 2021. – 360 с.
4. Netter, F. Atlas of Human Anatomy / F. Netter ; наук. ред. пер. Л. Матешук-Вацеба [та ін.] – Атлас анатомії людини : пер. 7-го англ. вид. : двомовне вид. / Ф. Г. Неттер. – 7th ed. – Kyiv : AUS Medicine Publ., 2020. – 736 p.
5. Матешук-Вацеба, Л. Р. Нормальна анатомія : навч.-метод посіб. / Л. Р. Матешук-Вацеба. – 3-є вид. стер. – Вінниця : Нова книга, 2020. – 432 с.
6. Анатомія людини : підруч. для студентів мед. навч. закл. II-III рівнів акредитації / Ю. Я. Кривко [та ін.] ; за ред.: Ю. Я. Кривка, В. Г. Черкасова. – Вінниця : Нова книга, 2020. – 448 с.

Додаткова

1. Анатомія людини : нац. підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації : у 3 т. Т. 2 / А. С. Головацький [та ін.]. – Вид. 7-е, доопрац. – Вінниця : Нова книга, 2019 – 456 с.
2. Анатомія людини : нац. підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації : у 3 т. Т. 3 / А. С. Головацький [та ін.]. – Вид. 6-е, доопрац. – Вінниця : Нова книга, 2019.– 376 с.
3. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) : навч. посіб. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / В. Г. Черкасов [та ін.] ; за ред. В. Г. Черкасова. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 392 с.

Інформаційні ресурси

1. Анатом – Режим доступу : <https://anatom.ua>
2. Рентгенологічна оцінка легень: норма та патологія. Частина перша. – Режим доступу : <https://rh.ua/statti/rentgenologichna-ocinka-legen-norma-ta-patologiya-chastina-1/>

Автори:



РАЗНАТОВСЬКА Олена Миколаївна, професор,
доктор медичних наук, завідувач кафедри фтизіатрії
і пульмонології ЗДМФУ



СВІТЛИЦЬКИЙ Андрій Олександрович, кандидат
медичних наук, доцент кафедри анатомії людини,
операційної хірургії та топографічної анатомії
ЗДМФУ



МАТВЕЙШИНА Тетяна Миколаївна, кандидат
медичних наук, доцент кафедри анатомії людини,
операційної хірургії та топографічної анатомії
ЗДМФУ

Навчальне видання

РАЗНАТОВСЬКА Олена Миколаївна
СВІТЛИЦЬКИЙ Андрій Олександрович
МАТВЕЙШИНА Тетяна Миколаївна

**АНАТОМІЯ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ОСОБЛИВОСТЯМИ
ДИТЯЧОГО ВІКУ**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 228 «ПЕДІАТРІЯ»
СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ДИТЯЧА ПУЛЬМОНОЛОГІЯ»

Редактор Т.І. Чуб
Технічний редактор М.І. Синюгін

Підписано до друку 23.04.2024 р.
Папір офсетний. Друк - ризограф.
Умов. друк. арк 5,6
Наклад 100 прим. Зам. № 10 057.
Оригінал-макет виконаний в ЦВЗ ЗДМФУ
69035, г. Запоріжжя, пр-т Маяковського, 26

Видавництво ЗДМФУ
69035, Запоріжжя, пр. Маяковського, 26