



**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

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЇ
ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 222 МЕДИЦИНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «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

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 222 МЕДИЦИНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ПУЛЬМОНОЛОГІЯ»**

Запоріжжя
2024

УДК 611(075)

Р 17

*Конспект лекцій рекомендований до видання Центральною методичною радою
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
(протокол №2 від «08» грудня 2023 р.)*

Рецензенти:

Ганчева О.В. – професор, д.мед.н., зав. кафедрою патологічної фізіології з курсом нормальної фізіології

Бєленічев І.Ф. – професор, д. біол. н., зав. кафедрою фармакології та медичної рецептури з курсом нормальної фізіології

Автори:

Разнатовська О.М. – д. мед. н., професор, завідувача кафедрою фтизіатрії і пульмонології ЗДМФУ

Світлицький А.О. – к. мед. н., доцент, доцент кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії

Матвейшина Т.М. – к. мед. н., доцент, доцент кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії

Разнатовська О. М.

Р 17 Анатомія дихальної системи : конспект лекцій для слухачів післядипломного етапу навчання спеціальності 222 "Медицина" спеціалізації "Пульмонологія" / О.М. Разнатовська, А.О. Світлицький, Т. М. Матвейшина. – Запоріжжя : ЗДМФУ, 2024. – 120 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..... | 6 |
| Лекція 2 Нижні дихальні шляхи. Гортань, трахея, бронхи..... | 28 |
| Лекція 3 Легені. Плевра. Грудна порожнина. Середостіння..... | 47 |
| Лекція 4 Аномалії розвитку органів дихання..... | 77 |
| Лекція 5 Рентгенанатомія органів дихання..... | 98 |
| Рекомендована література..... | 116 |

ВСТУП

Конспект лекцій з анатомії людини «Анатомія дихальної системи» призначений для слухачів післядипломного етапу навчання спеціальності 222 "Медицина" спеціалізації "Пульмонологія", які бажають підвищити свій кваліфікаційний рівень, а також може бути корисними для лікарів-інтернів суміжних дисциплін, молодих спеціалістів, викладачів кафедр анатомії людини, а також фтизіатрії та пульмонології. Курс складається з 5 лекцій та відповідає програмі підготовки з підвищення кваліфікації для лікарів-терапевтів, лікарів-фтизіатрів, лікарів-пульмонологів, які не працювали більше трьох років за цією спеціальністю. Курс містить як основні, так і поглиблені відомості з анатомії дихальної системи, її функції, будови, а також рентгенанатомії та аномалій 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 кожний рисунок наведено посилання на джерело, звідки тій був взятий.
Рисунок на обкладинці взято с сайту: <https://reverehealth.com/>

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) – лімфовузел – лімфовузли

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

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

gl. (glandula) – залоза

ggl. (ganglion) – вузел

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

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

Ключові слова: дихальна система, дихання, повітроносні шляхи, зовнішній ніс, носова порожнина, носоглотка.

Діхальна система (лат. *Systema respiratorium*) – 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.

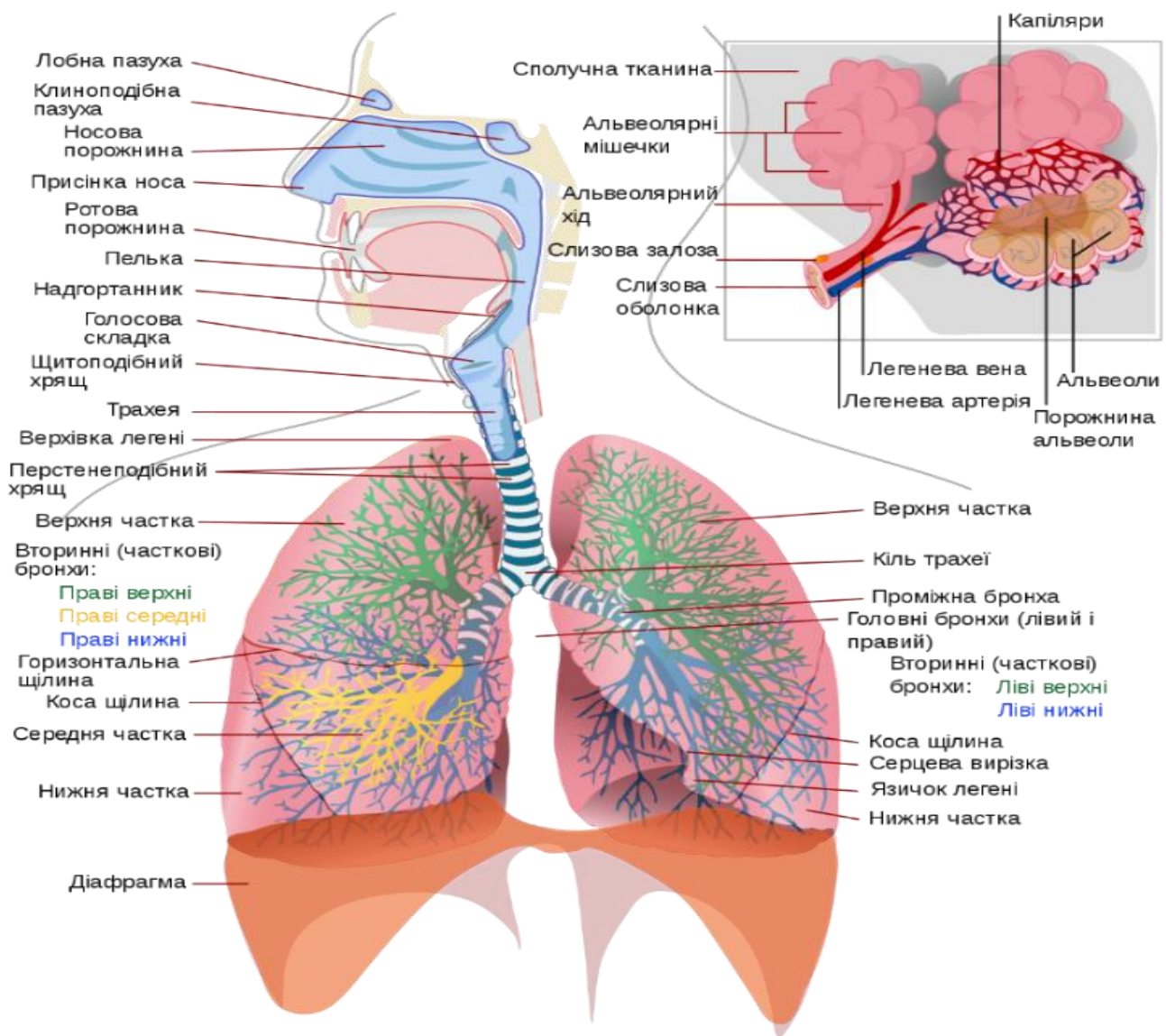


Рисунок 1. Загальний план будови дихальної системи. Рисунок взято с сайту: <https://uk.wikipedia.org/>

Дихання людини складається з таких процесів:

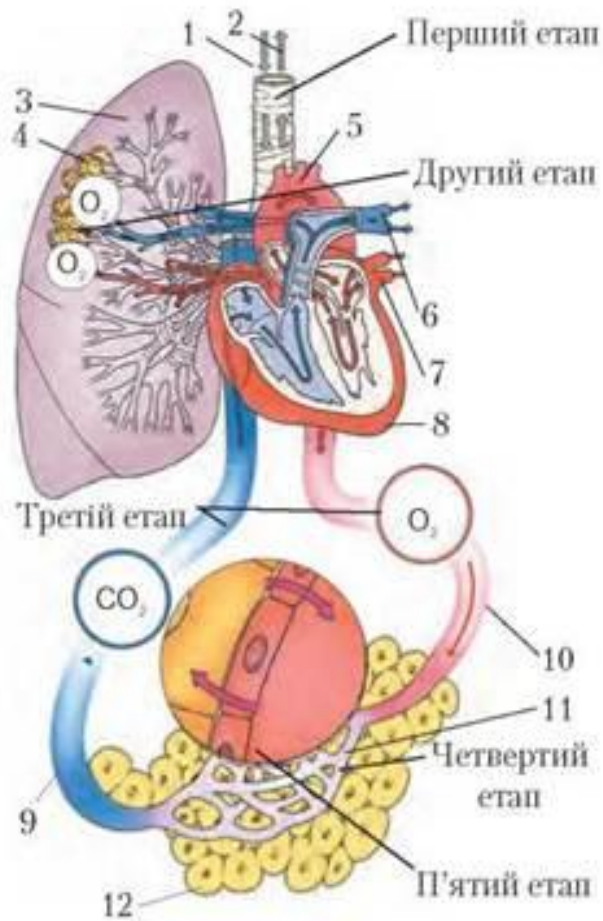


Рисунок 2. Основні етапи дихання. Рисунок взято з сайту: <https://uahistory.co/>

1. Зовнішнє дихання (вентиляція легень) – 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 по системі дихальних трубочок або в системі кровообігу.

2. Дифузія газів між альвеолами і кров'ю.

3. Доставка газів кров'ю. Воно 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 – 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 їжі.

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 виводячи туди ж в газоподібному стані деяку частину продуктів метаболізму організму (CO_2 , H_2O тощо).

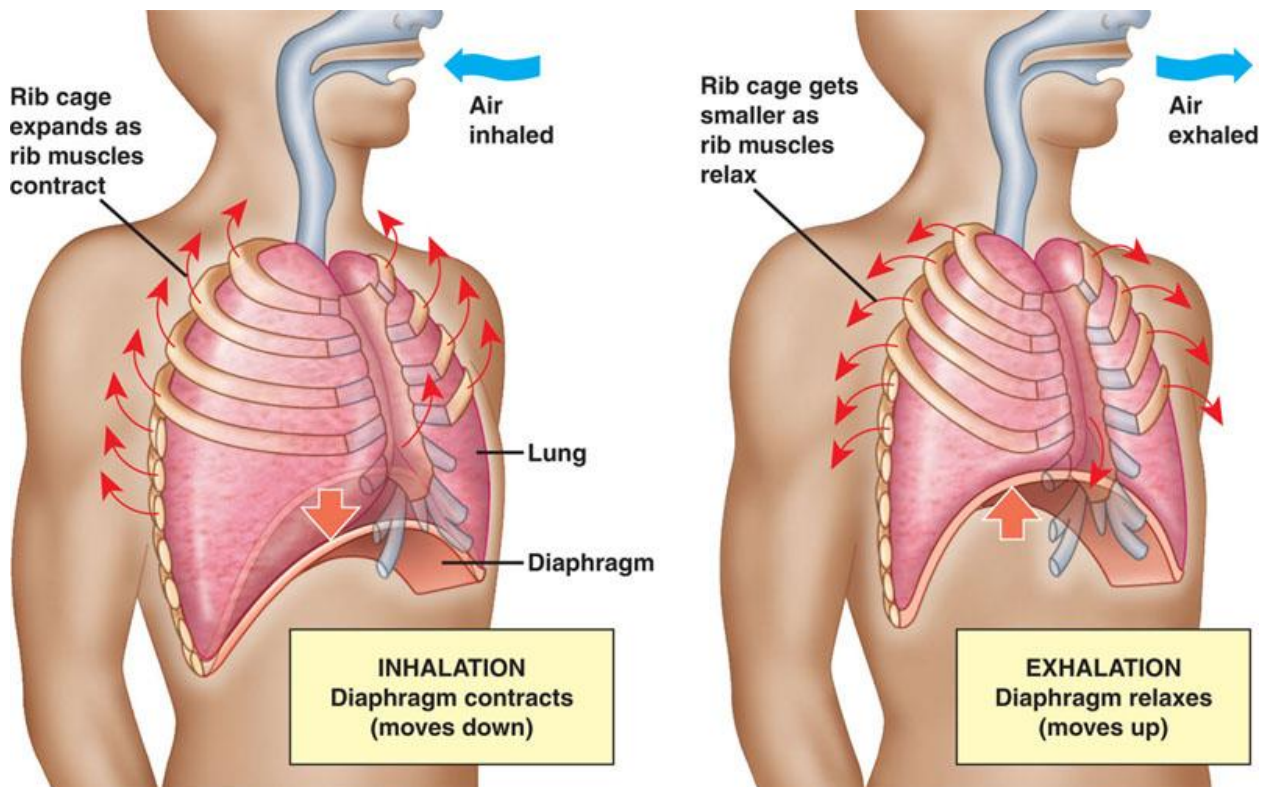


Рисунок 3. Процеси вдиху та видиху. Рисунок взято с сайту: <https://anjungsainssmkss.wordpress.com/>

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

Крім газообміну, дихання є важливим фактором теплорегуляції. Зігріваючи вдихуване повітря, легені втрачають теплову енергію. Значна кількість енергії витрачається при випаровуванні води з величезної поверхні. Також легені виконують завдання виділення, тож крізь них виводяться із організму вуглекислий газ, аміак і деякі інші летючі речовини.

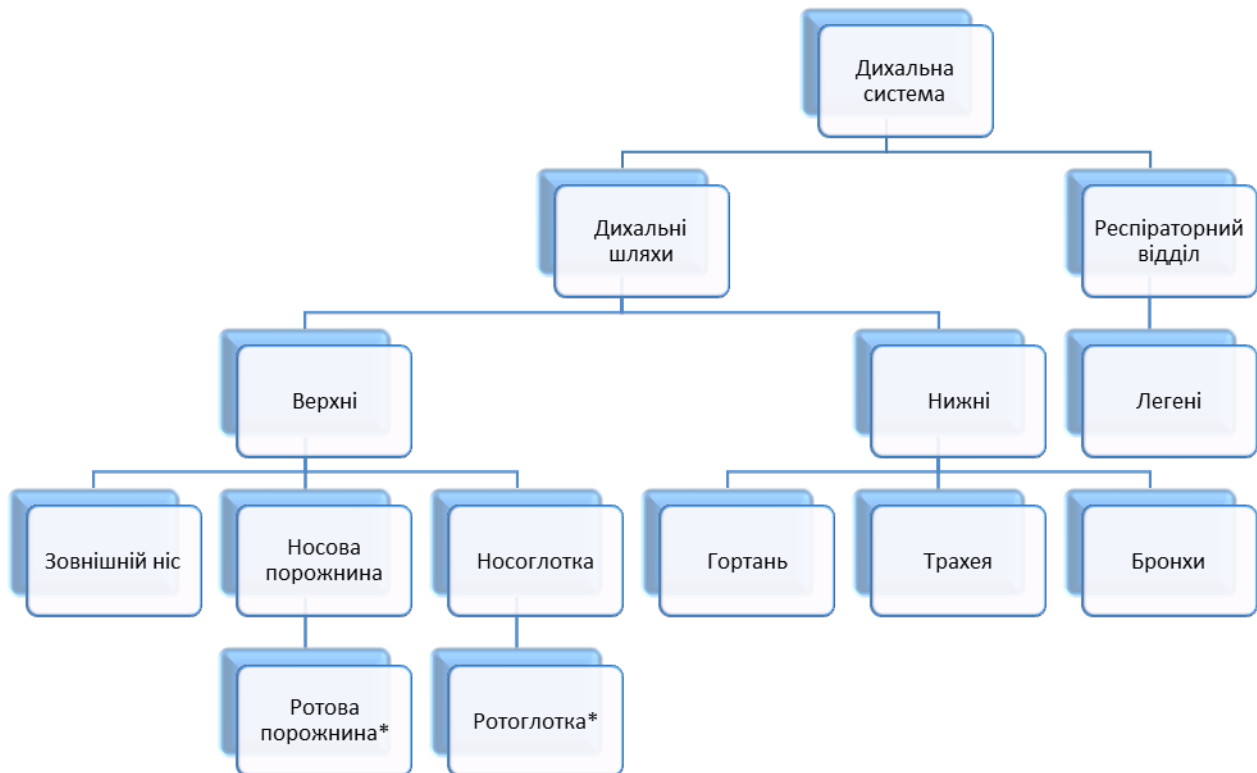


Рисунок 4. Загальний план будови дихальної системи. Схема. *- Ротову порожнину та ротоглотку людина використовує в якості додаткових дихальних шляхів

При відхаркуванні слизу і кашлі видаляються деякі продукти обміну речовин, а також частинки пилу, мікроорганізми (які потрапляють в дихальні шляхи) і солі мінеральних речовин.

Повітроносні шляхи:

Повітроносні шляхи включають 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

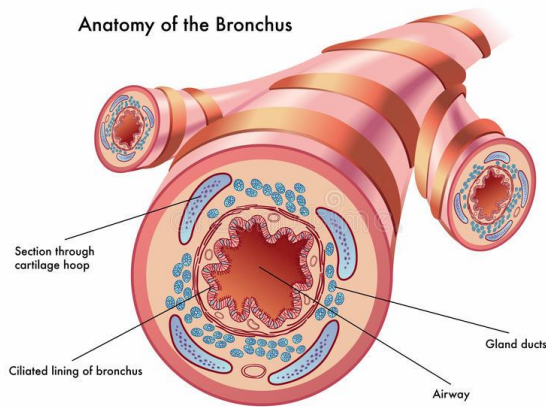


Рисунок 5. Будова стінки бронхів. Рисунок з сайту: <http://www.canstockphoto.com/>

склад епітеліальної пластинки та кількість гладеньких міоцитів залежить від відділу повітроносних шляхів.

- 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 – пасаж повітря

- адвентиційна оболонка – побудована із пухкої волокнистої сполучної тканини

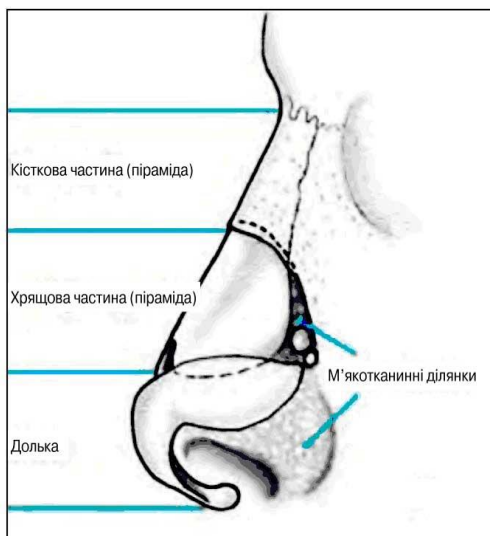


Рисунок 6. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> article-1

Зовнішній ніс

Зовнішній ніс (external pyramid) складається з 4 великих зон.

1. Кісткова піраміда (кістковий каркас) є кістковою частиною зовнішнього носа. Верхня серединна точка цього утвору є дещо заглибленою й утворює носо-лобний кут, або назіон (*nasion*). Найнижчою точкою кісткової піраміди є риніон (*rhinion*), або зона К. Кісткову піраміду формують носові кістки, носові відростки лобової кістки (*spina nasalis*

ossis frontalis) та два лобових відростки верхньої щелепи.

2. Хрящова піраміда, або каркас містяться на верхній частині септолateralного хряща і має дві латеральні хрящово-перетинчасті ділянки з

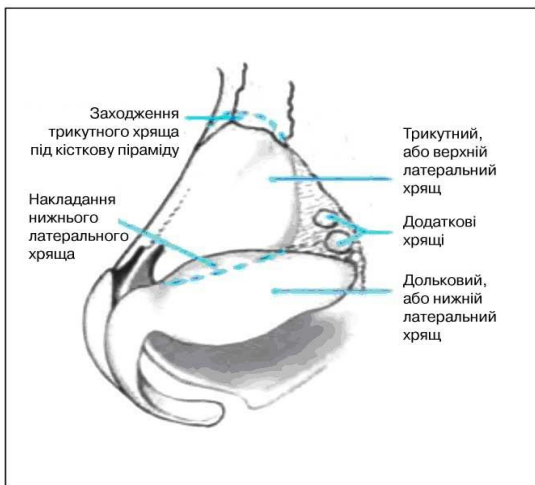


Рисунок 7. Будова зовнішнього носу.
Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> › article-1

кількома додатковими хрящами. Хрящ носової перегородки складається з хрящової перегородки (*cartilago septi nasi*), яка лежить на передній носовій ості й ділить внутрішній ніс на дві порожнини, а також двох верхніх латеральних хрящів (*upper lateral cartilages*), які формують більшу частину спинки носа та латеральні стінки хрящового каркаса.

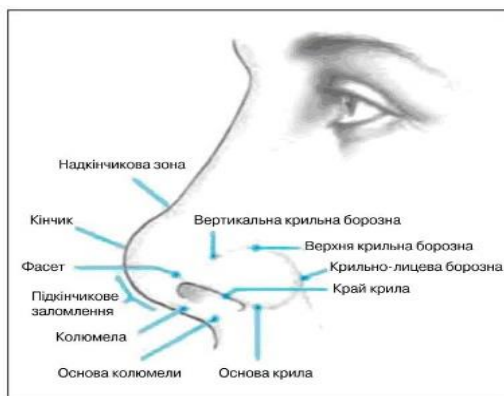


Рисунок 8. Будова зовнішнього носу.

3. Долька (*lobula*) – мобільна нижня частина зовнішньої носової піраміди. Вона утворена двома дольковими (нижніми латеральними або великими криловими) хрящами, м'язами, зв'язками, жировою тканиною та відносно товстою шкірою, яка має сальні залози.

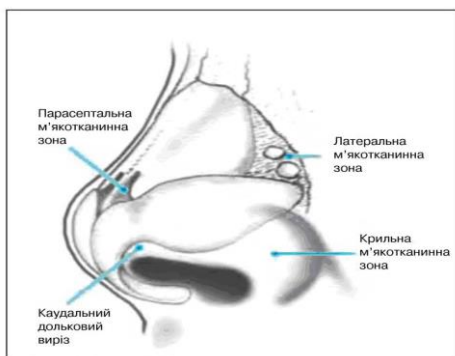


Рисунок 9. Будова зовнішнього носу.
Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> › article-1

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 (*apex nasi*) утворений двома куполами, міжкупольними зв'язками та шкірою.

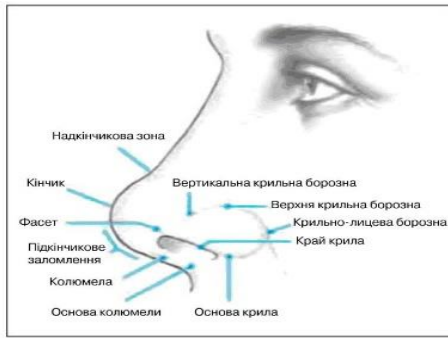


Рисунок 10. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com › article-1>

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

Ніздрі (naris, ostium externum) -отвори, обмежені медіально колюмелою, латерально нижнім краєм крила носа.

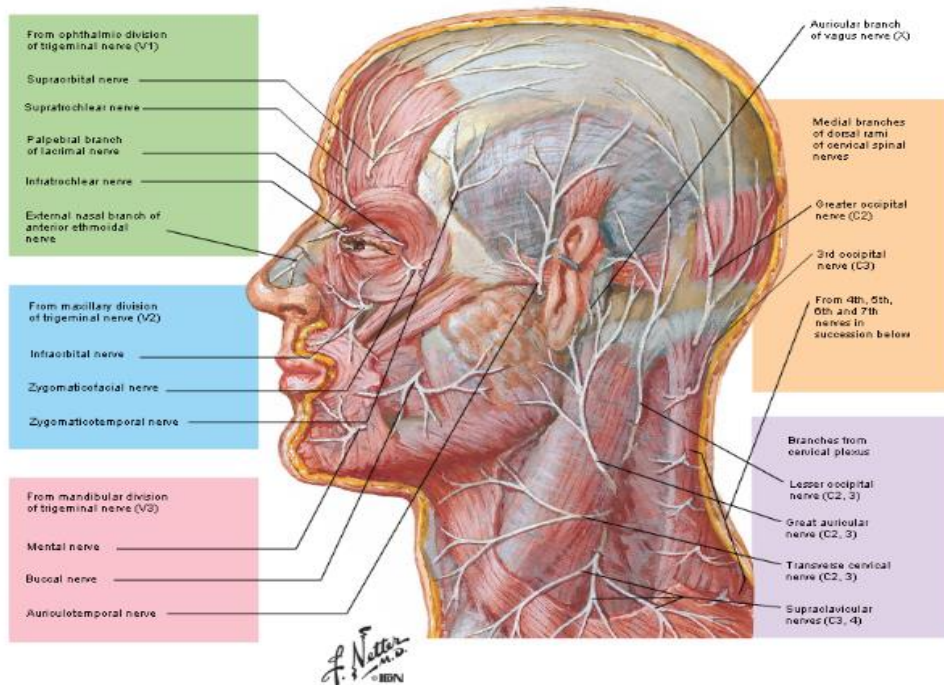


Рисунок 11. Іннервація носу. За Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 37. 2019 p.)

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

Іннервація та кровопостачання носу:

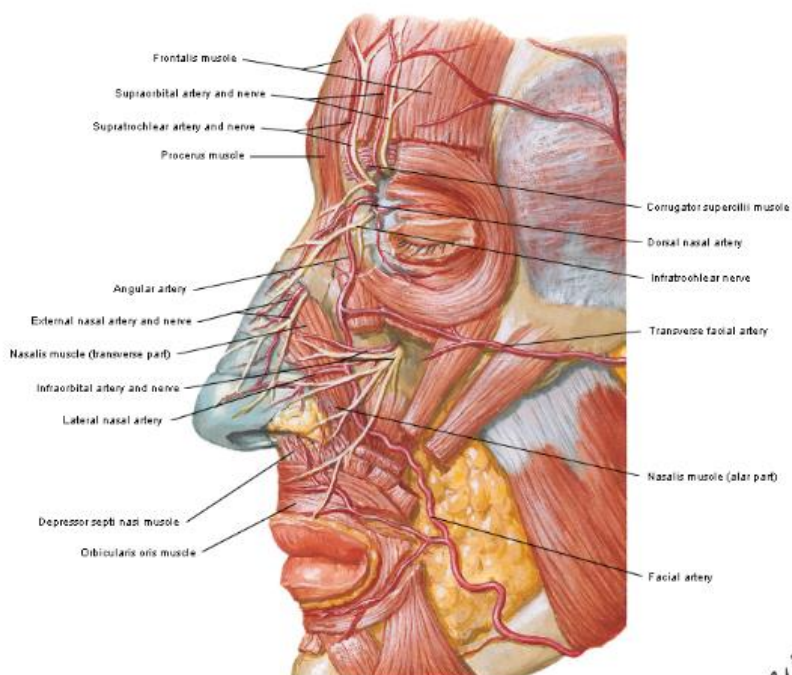


Рисунок 12. Кровопостачання носу за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 35. 2019 p.)

Іннервація носу (див. рисунок 11) відбувається за рахунок чутливих гілок I-ої та II-ої гілок трійчастого нерву, власне зовнішньої носової гілки переднього решітчастого нерву та гілок підчюномкового нерву.

Кровопостачання носа (див. рисунок 12) відбувається завдяки очній та лицевій артеріям.

Внутрішній ніс

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

Для кращої систематизації, діагностики та документування можливо поділити носову порожнину

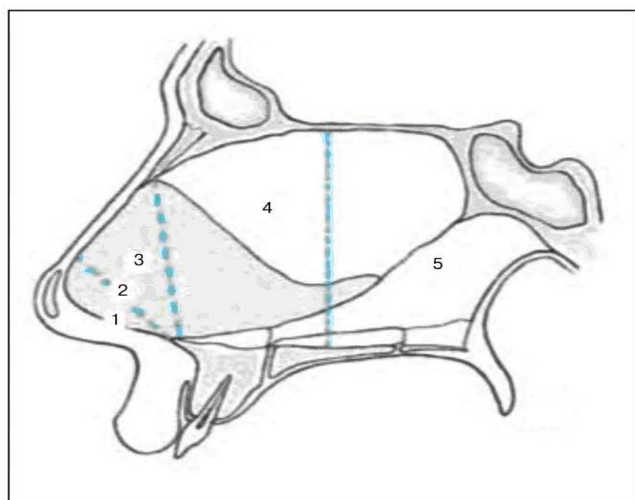


Рисунок 13. Будова зовнішнього носу. Рисунок з сайту: <http://msvitu.com> > article-1

на 5 ділянок:

- ділянка 1 (ніздрі (external ostium, naris) та присінок),
- ділянка 2 (носний клапан (internal ostium, isthmus)),
- ділянка 3 (ділянка під кістковою та хрящовою пірамідами),
- ділянка 4 (передня половина носової порожнини, яка включає передню частину носових раковин),

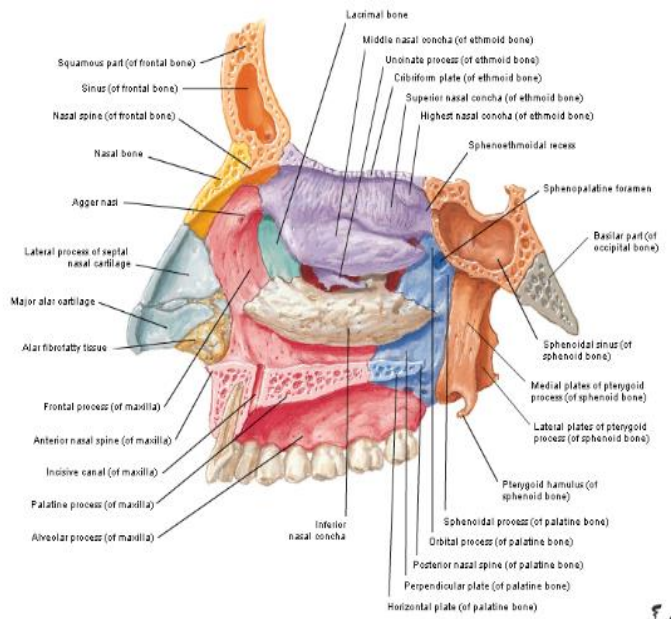


Рисунок 14. Порожнина носу. за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 37. 2019 р.)

• 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 шкірою зовнішнього носа, що продовжується через ніздрі, 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 крилового хряща.

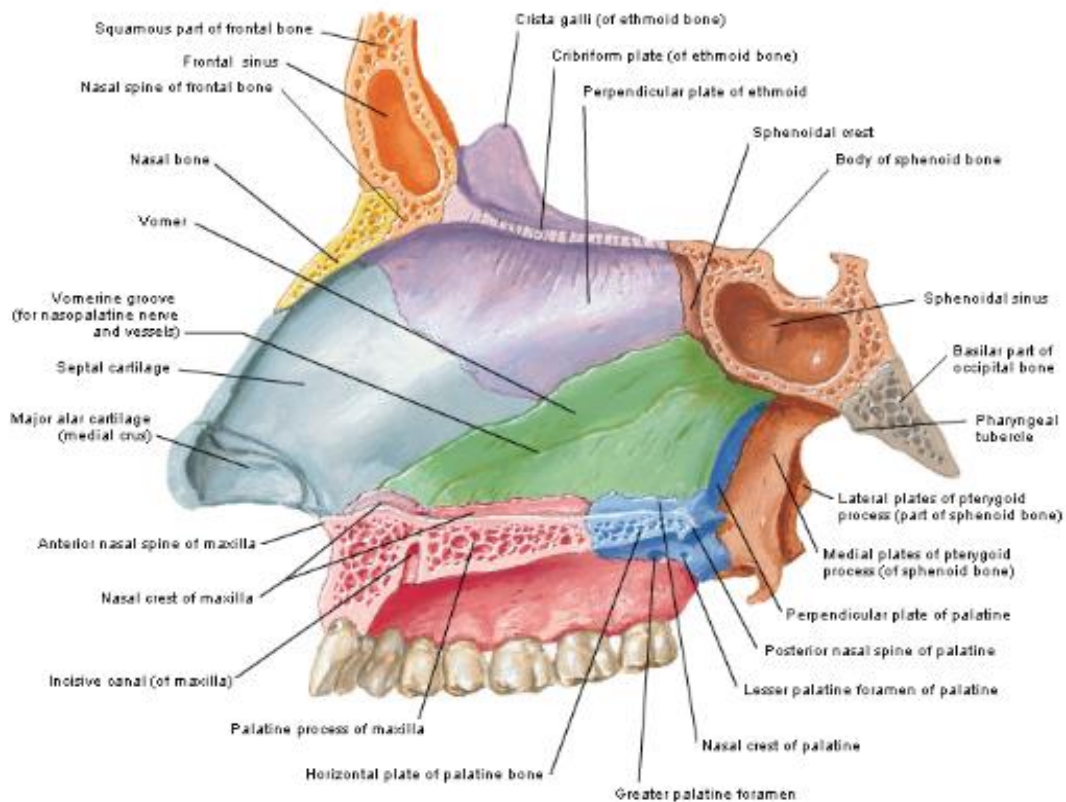


Рисунок 15. Носова перетинка за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 38. 2019 р.)

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 утворення: носова кістка, лобовий відросток верхньої щелепи, слезова кістка, решітчаста кістка, піднебінна кістка і крилоподібні відростки клиноподібної кістки.

Верхня стінка, або дах порожнини носа, утворена дірчастою 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.

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

Порожнина носа розділяється на парні носові ходи.

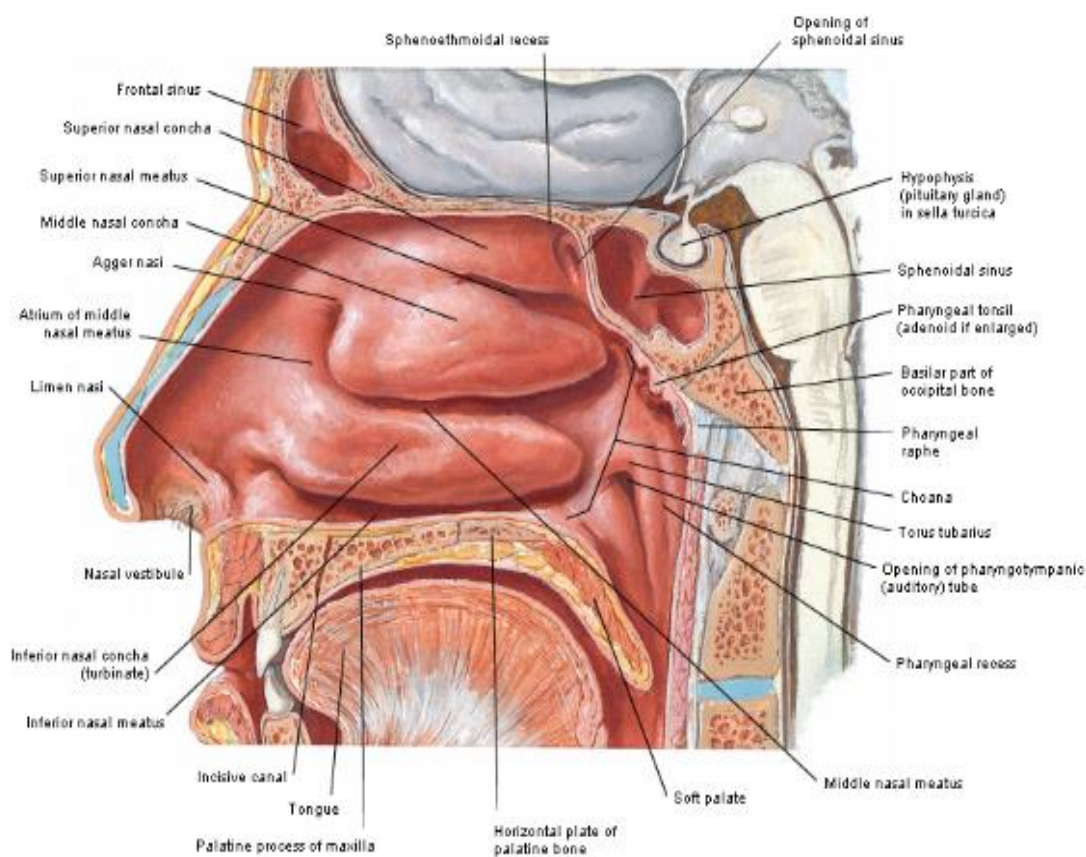


Рисунок 16. Носові ходи за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 36. 2019 p.)

Верхній носовий хід (meatus nasi superior) обмежений верхньою і середньою носовими раковинами (При наявності найвищої носової раковини є ще найвищий носовий хід).

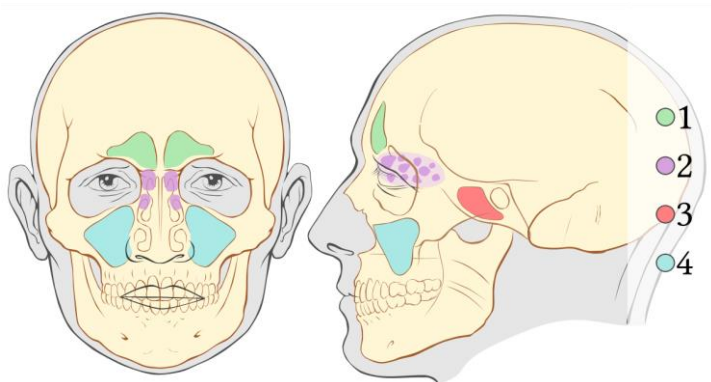
Середній носовий хід (meatus nasi medius) розташований між середньою і нижньою носовими раковинами.

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

Загальний носовий хід (meatus nasi communis) розташований між медіальними поверхнями носових раковин і перегородкою носа.

Частина порожнини носа, що лежить позаду задніх кінців носових раковин, називається носо-глотковим проходом (meatus nasopharyngeus).

Приноскові пазухи (Sinus paranasales)



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

Рисунок 17. Приноскові пазухи. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

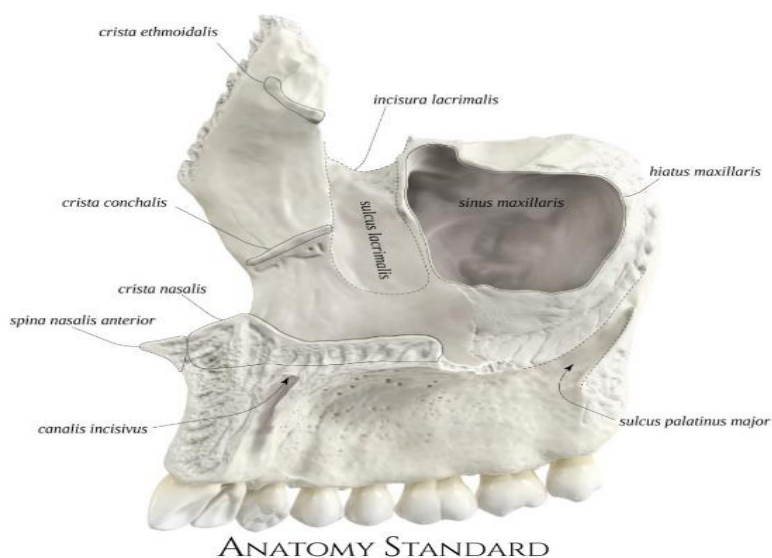


Рисунок 18. Верхньощелепна пазуха. Рисунок з сайту <https://www.anatomystandard.com/>

Верхньощелепна або гайморова пазуха парна, є найбільшою серед навколоносових пазух і за своєю формою нагадує три- або чотиригранну піраміду. Її об'єм 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. В 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 лобових пазух. Вивідний протік цієї пазухи – лобно-носовий канал – відкривається у середній носовий хід, має довжину 12-16 мм та є досить вузьким і покрученим. Такі особливості будови лобно-носового каналу зумовлюють утруднений відтік ексудату з пазухи, що сприяє розвитку запальних процесів.

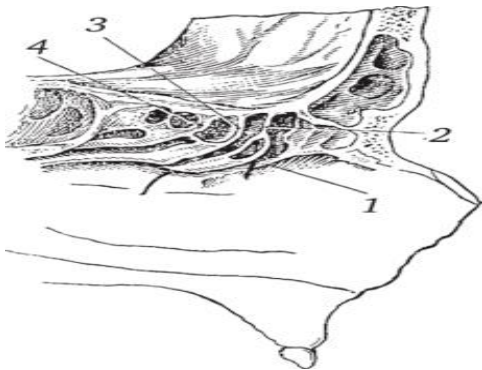


Рисунок 19. Решітчастий лабіринт.
Рисунок з сайту <http://msvitu.com> ›
article-1/

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 та задні. Передні та середні комірки решітчастого лабіринту відкриваються у середній носовий хід, а задні – у верхній.

Клиноподібна пазуха парна, міститься в тілі клиноподібної кістки. У цій пазусі розрізняють верхню, нижню, передню, задню, внутрішню і зовнішню стінки. У передній стінці знаходиться отвір – вічко, яким клиноподібна пазуха відкривається у верхній носовий хід.

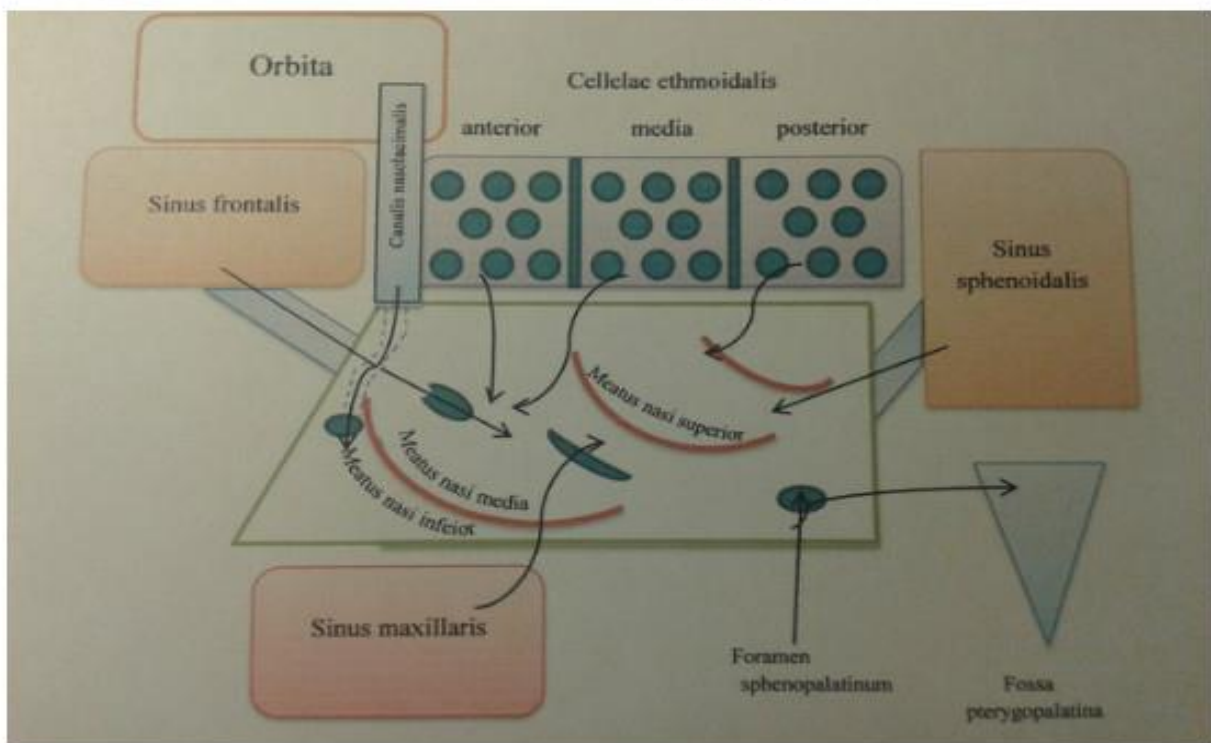
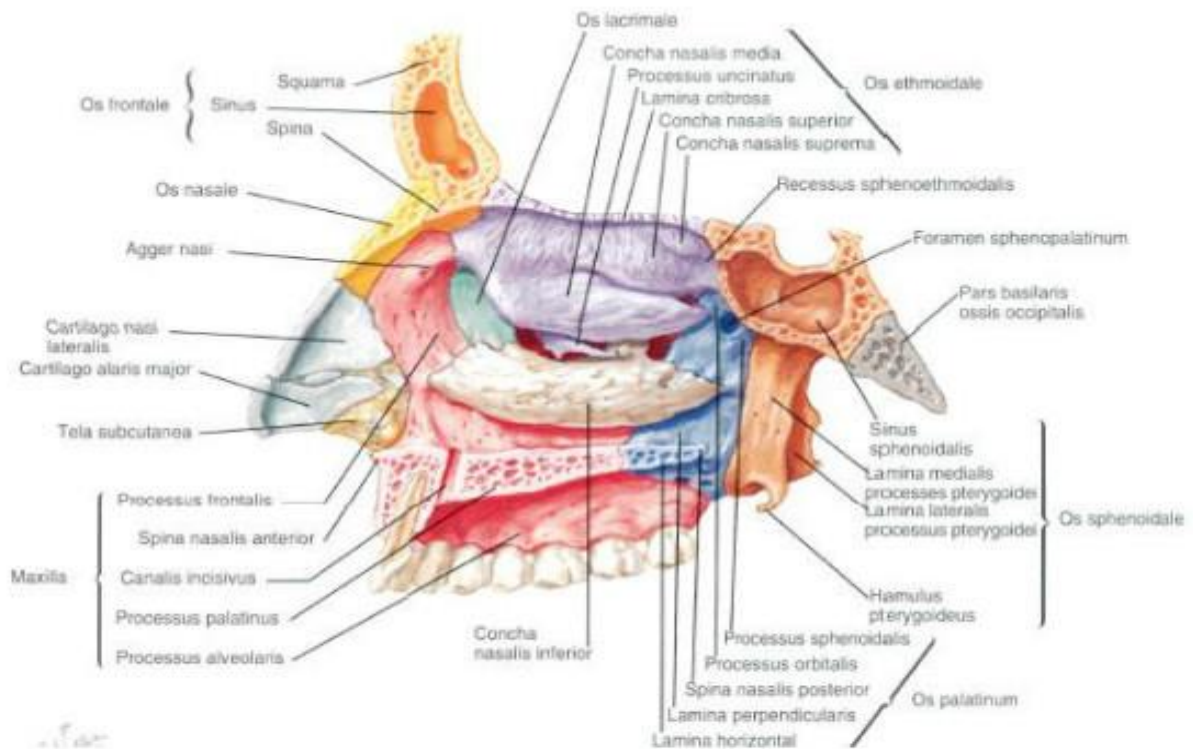


Рисунок 20. Сполучення носової порожнини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 37. 2019 p.)

Схема сполучення носової порожнини Світлицький А.О. 2010р.

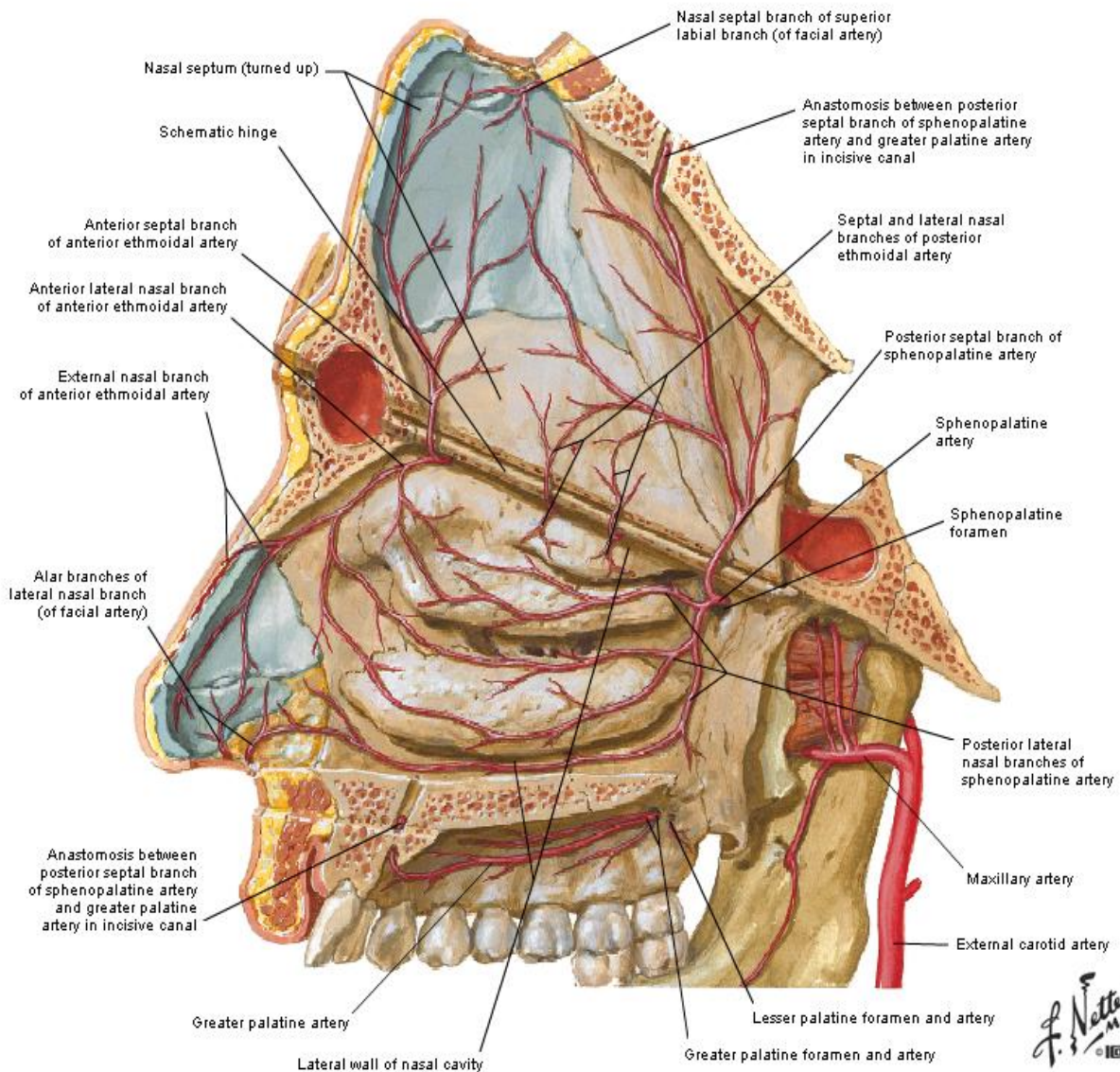


Рисунок 21. Кровообіг носової порожнини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 40. 2019 p.)

Іннервація та кровопостачання носової порожнини

Кровообіг носової порожнини забезпечується за рахунок кінцевої гілки внутрішньої сонної артерії, яка в орбіті поділяється на решітчасті артерії, та клинопіднебінної артерії 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. 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 артерії. Особливістю венозного відтоку з носової порожнини є утворення в глибоких відділах обличчя сплетень, які з'єднують ці вени з венами черепа, орбіти, глотки, 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 оболони головного мозку, венозним сплетенням м'якої оболони головного мозку. Із носової порожнини та носової частини глотки 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 в орбіту.

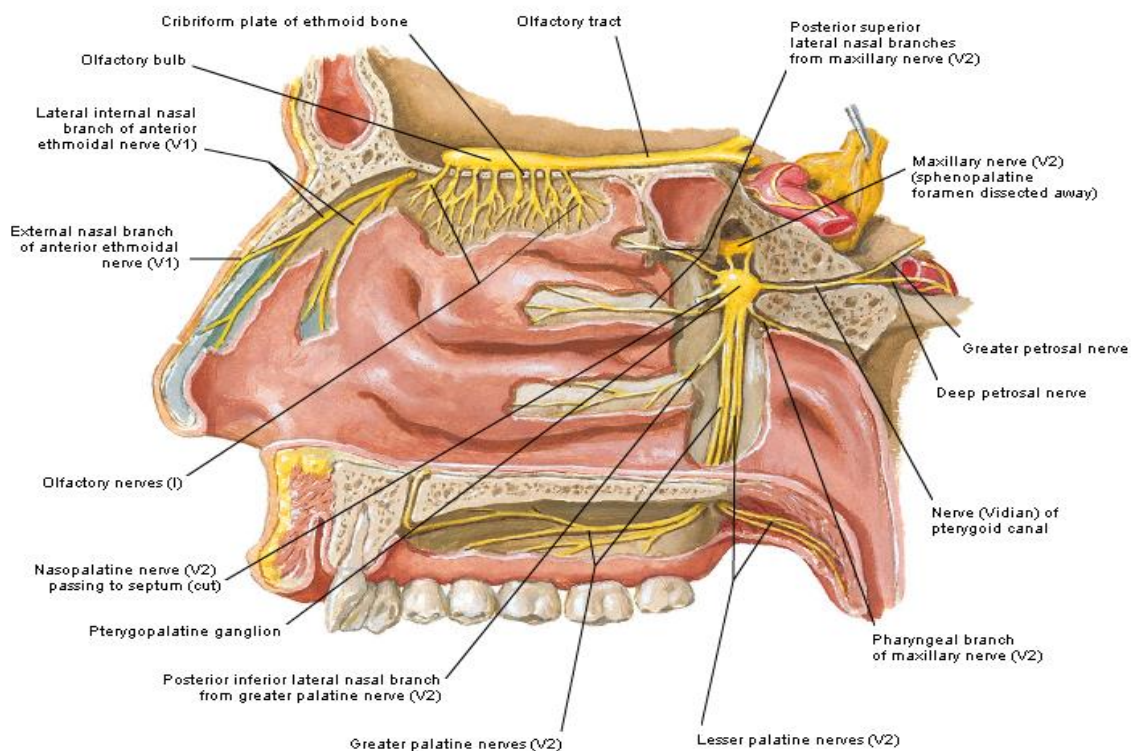


Рисунок 22. Іннервація носової порожнини за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 39. 2019 p.)

Іннервація стінок носової порожнини

Чутлива інформація від стінок передньої ділянки носової порожнини передається по передньому решітчастому нерву (відповідно по правому чи лівому), який 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.

Вікові особливості порожнини носа



Рисунок 23. Вікові зміни параназальних синусів у дитячому віці. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

У немовлят і дітей перших місяців життя носова порожнина вузька і низька. Тонка слизова оболонка стінок носової порожнини немовляти добре кровопостачається, але вени в ділянках середньої і нижньої носових раковин розвинені слабо. Хоани низькі, носові раковини товсті. Середній і нижній носові ходи ледь помітні, а нижній носовий хід розвивається впродовж першого року життя дитини, поступово збільшується і досягає звичайних розмірів у період статевої зрілості. Середній носовий хід формується протягом перших шести місяців життя, верхній – тільки після двох років. Носові раковини вузькі і не досягають носової перегородки, тому спільні носові ходи широкі і вільно пропускають повітря під час дихання немовляти. Упродовж перших шести місяців життя дитини висота носової порожнини збільшується до 22 мм. До 10 років носова порожнина збільшується в довжину у 1,5 раза, а до 20 років

– у 2 рази, водночас збільшується її ширина. Приносіві пазухи у немовлят практично відсутні, є лише слабо розвинені верхньощелепні пазухи. Формування цих пазух закінчується на 8–9 році життя дитини. Лобова пазуха починає утворюватися тільки на другому році життя. У п'ятирічному віці вона має діаметр 5–6 мм, звужується донизу і через решітчасту лійку сполучається з середнім носовим ходом. Клиноподібна пазуха формується до 3 років життя дитини, а комірки решітчастої кістки – до 3–6 року. Розміри клиноподібної пазухи у дитини 6–8 років не перевищують 2–3 мм. Комірки решітчастої кістки у дітей 7-річного віку щільно прилягають одна до одної. Упродовж 12–14 років комірки решітчастої кістки і клиноподібна пазуха приймають остаточну форму.

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 рефлексорних 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. Частинки пилу, що осіли на стінках порожнини носа, переносяться миготливим епітелієм до носоглотки, а потім випльовуються або проковтуються.

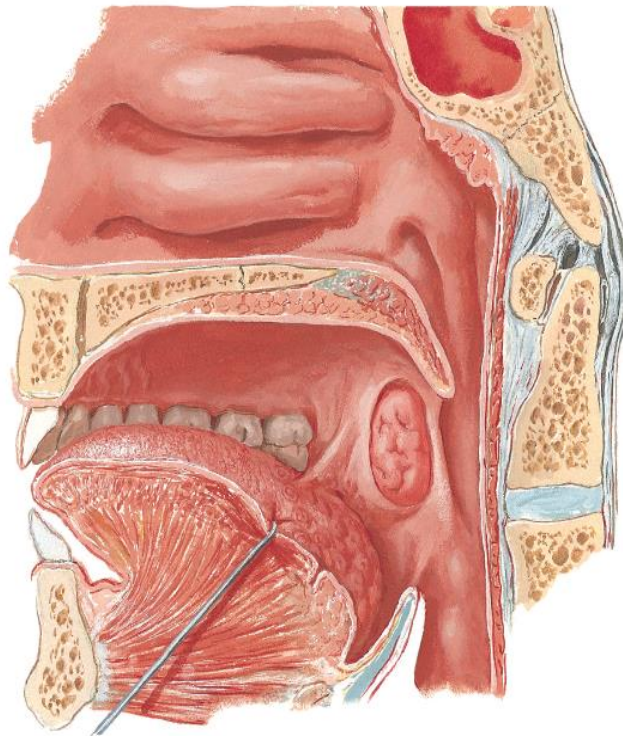
Гарне кровопостачання слизової оболонки носа, завихрення повітря при проходженні через носову порожнину сприяють його зігріванню та зволоженню. Тому повітря, яке потрапляє в легені, просуваючись через порожнину носа, зігрівається, зволожується та значною мірою очищається від пилу і бактерій. Порожнини носа та приносівих 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 24. Носоглотка. Рисунок за Неттером Ф.
(F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 68. 2019 p.)**

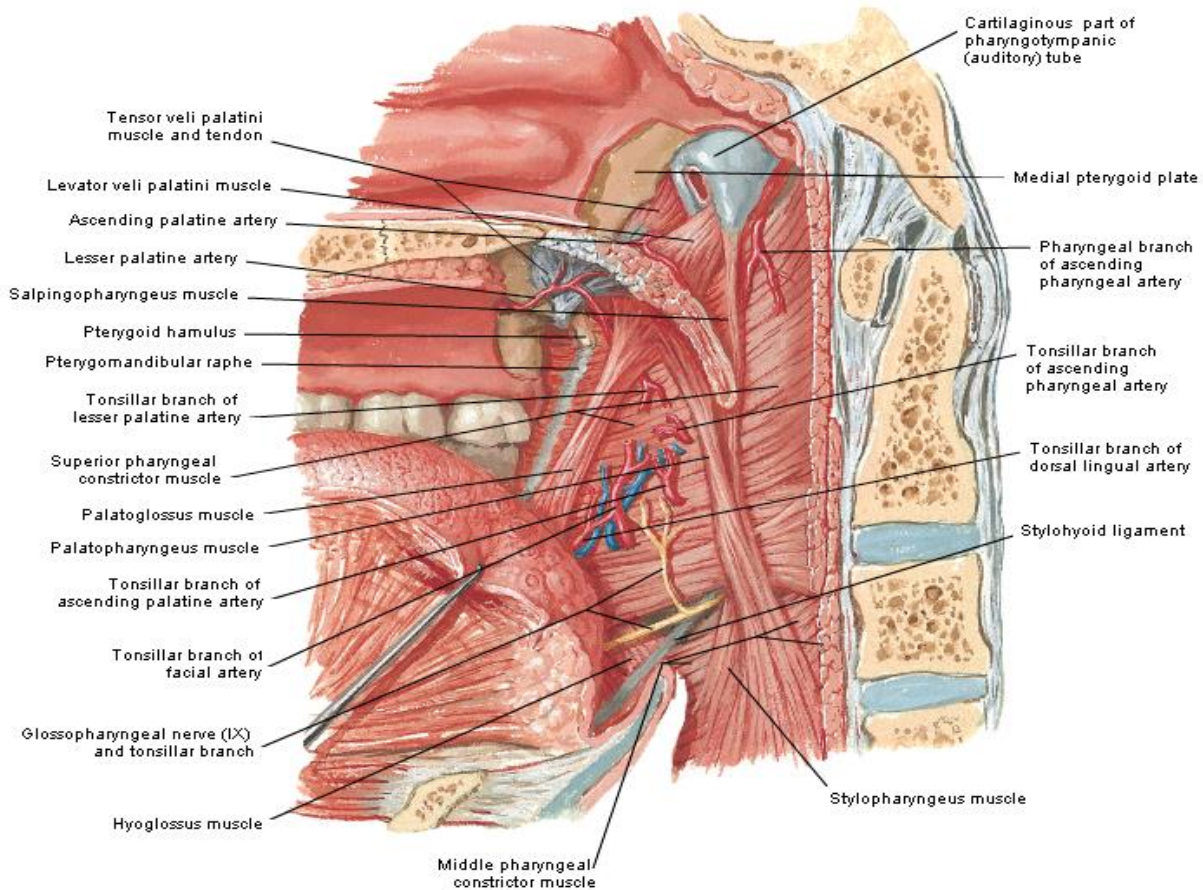


Рисунок 25. Кровообіг носоглотки. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 68. 2019 p.)

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

На задній стінці носоглотки розташований непарний глотковий мигдалик. 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 лімфатичних тканин: 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 оболонки 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.

Вікові особливості глотки.

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 сплюснене.

Лекція 2. Нижні дихальні шляхи. Гортань, трахея, бронхи

План лекції:

1. Гортань: визначення та топографія
2. Гортань: будова, частини
3. Скелет та м'язи гортані
4. Кровообіг та іннервація гортані
5. Трахея: визначення та топографія
6. Трахея: зовнішня і внутрішня будова, частини
7. Бронхи: зовнішня і внутрішня будова, частини

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

Гортань: визначення та топографія

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 назовні 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.

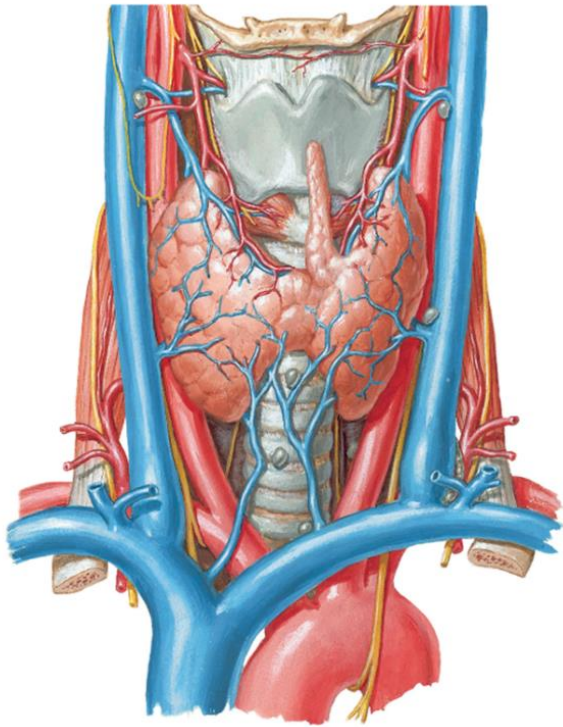


Рисунок 26. Топографія гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 76. 2019 р.)

фасції та шкіра. З боків – правий і лівий судинні пучки шиї, а також частини щитоподібної залози.

Гортань: будова, частини

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*) – Адамове яблуко; має верхню і нижню щитоподібні вирізки (*incisurae thyroideae superior et inferior*) та косу лінію (*linea obliqua*);

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

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

Синтопія: Угорі 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 (груднинно-під'язиковий, груднинно-щитоподібний, щито-під'язиковий), їхні

- перснеподібний хрящ (*cartilago cricoidea*), що має спереду дугу перснеподібного хряща (*arcus cartilaginis cricoideae*), ззаду – пластинку перснеподібного хряща (*lamina cartilaginis cricoideae*);

- надгортанний хрящ (*epiglottis*), що складається з надгортанника (*cartilago epiglottica*), має надгортанне стебло (*petiolus epiglottidis*) і надгортанний горбок (*tuberculum epiglotticum*).

- 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*);

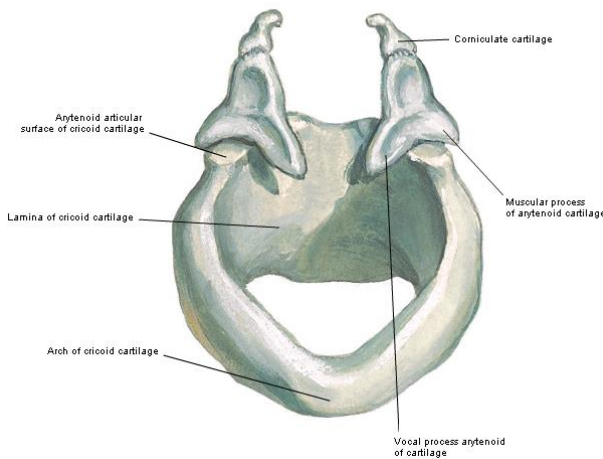


Рисунок 27. Хрящі гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 79. 2019 р.)

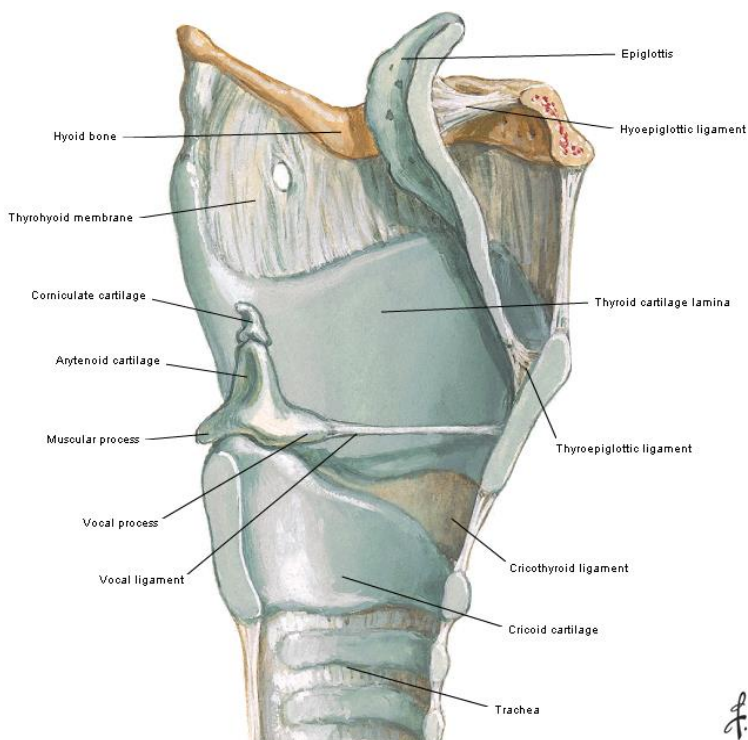
- ріжкуваті хрящі (*cartilagine corniculatae*), які лежать у товщі черпакувато–надгортанної складки (*plica aryepiglottica*) на верхівці черпакуватих хрящів (*apex cartilaginum arytenoidearum*);

- клиноподібні хрящі (*cartilagine cuneiformes*), які лежать у товщі черпакувато–надгортанної складки (*plica aryepiglottica*) спереду від ріжкуватих хрящів (*cartilagine corniculatae*).

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 перснещитоподібна 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

Рисунок 28. Скелет гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 79. 2019 p.)

поверхнею кути 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).

Між хрящами гортані розрізняють такі суглоби:

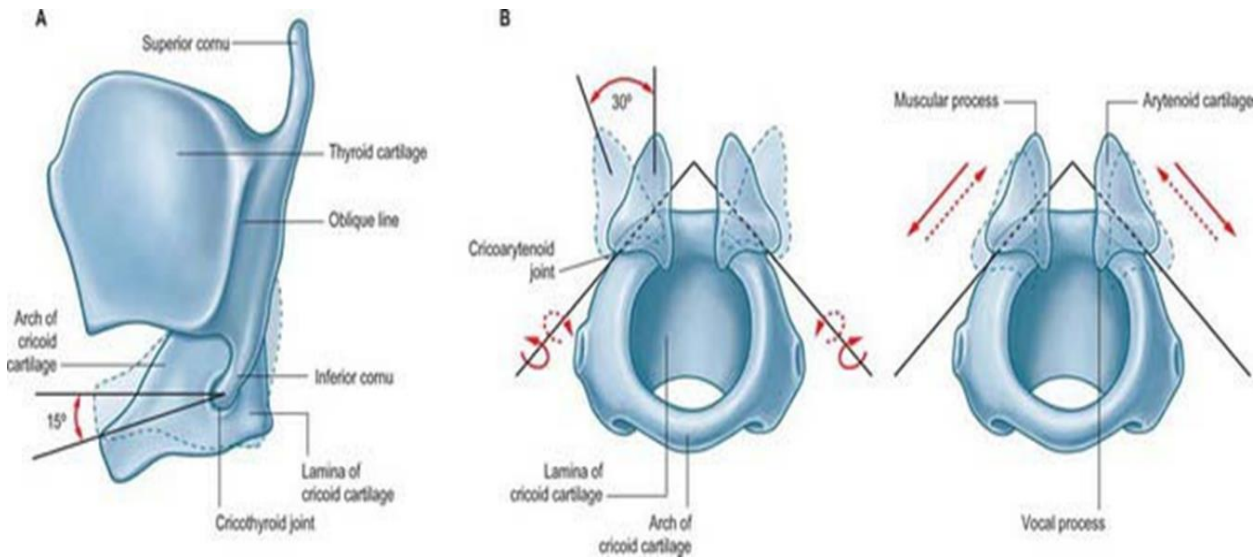


Рисунок 29. Рухи в суглобах гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 79. 2019 р.)



Рисунок 30. Волокнисто-еластична перетинка гортані. Рисунок за Неттером Ф. (2010)

- 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 ковзальні рухи черпакуватих хрящів (*cartilaginues arytenoideae*) назустріч один одному.

До волокнистоеластичної перетинки гортані (*membrana fibroëlastica 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-еластичні перетинки гортані (*membranae fibroëlasticae laryngis*) разом з хрящами гортані (*cartilagine laryngis*) утворюють скелет 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*).

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

- щито-надгортанна частина (*pars thyroëpiglottica*) 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).



Рисунок 31. Класифікація м'язів гортані

Action of Intrinsic Muscles of Larynx

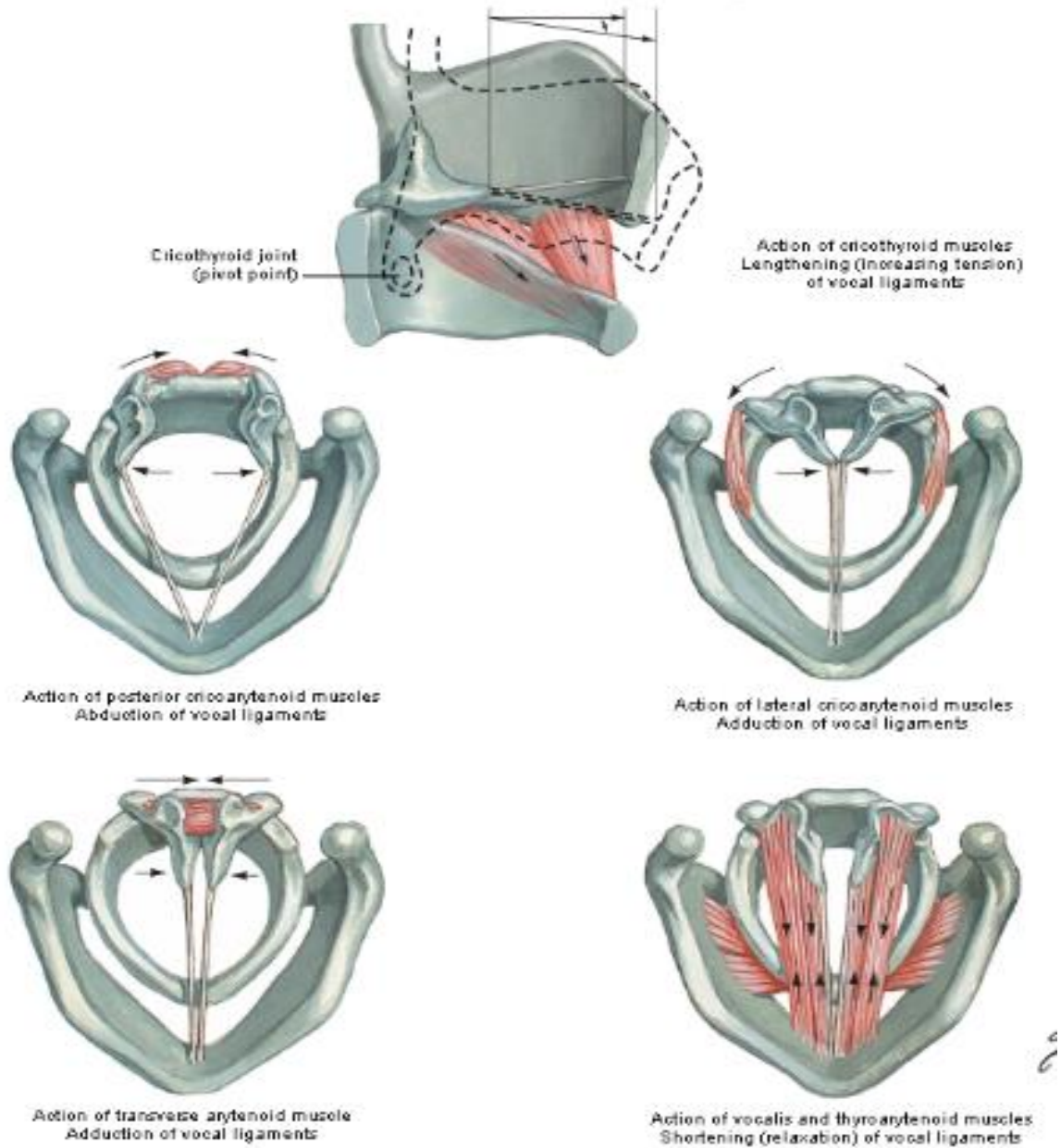


Рисунок32. Дія м'язів гортані. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 79. 2019 р.)

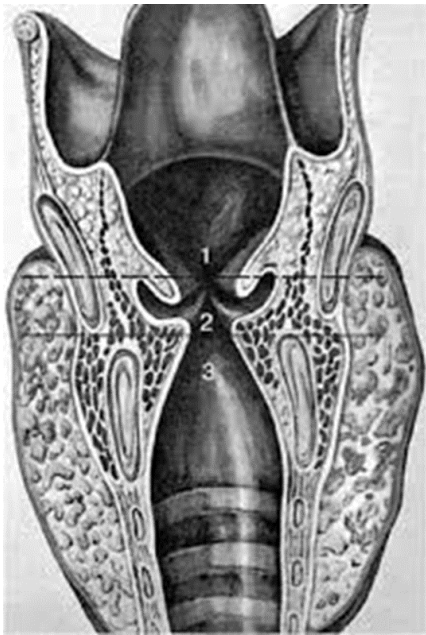


Рисунок 33. Порожнина гортані.
Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Порожнина гортані (cavitas laryngis) має:

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

Кровообіг та іннервація гортані

Кровообіг 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 сплетінь, пов'язаних з венозними сплетеннями глотки, язика та шийі.

Лімфовідтік 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.

Особливості будови гортані у дитячому віці

Особливостями гортані є:

- Ніжні та податливі хрящі.
- Після народження гортань має лійкоподібну форму, відносно довшу, ніж у дорослих, розміщену вище (на рівні 5 шийного хребця). З віком вона набуває циліндричної форми, стає ширшою, опускається на 2 см.
- 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.



Ці особливості зумовлюють частий розвиток у дітей стенозу гортані (круп) навіть при незначному запаленні слизової оболонки.

Трахея

Трахея – це трубчастий орган дихальної системи

Функція трахеї – проведення повітря до легень та від них.

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.

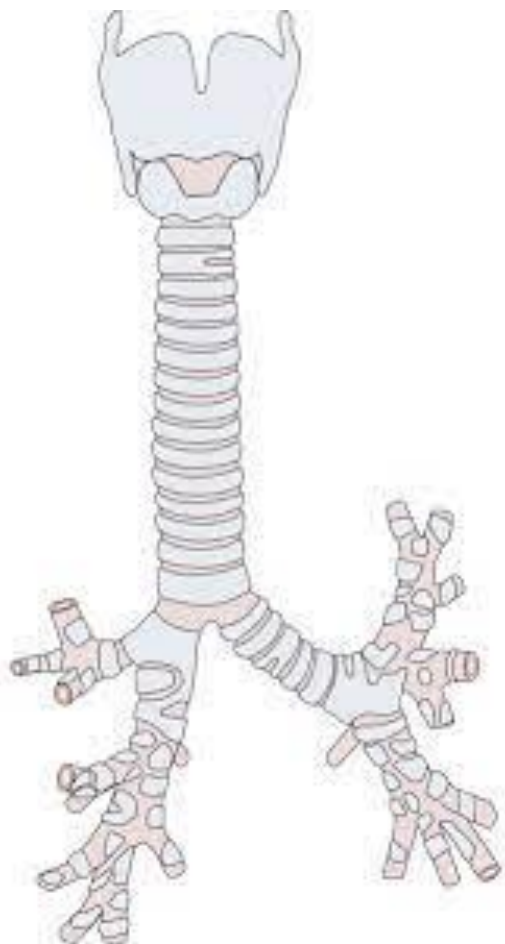


Рисунок 34. Трахея і головні бронхи.
Рисунок з сайту
<https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Синтопія: шийний відділ охоплюється вгорі щитоподібною залозою, ззаду trachea прилягає до стравоходу, а з боків від неї розташовуються загальні сонні артерії. Крім перешийка щитоподібною 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 з фасцією, що прикриває їх, і передньою поверхнею трахеї, *spatium pretracheale*, заповнено рихлою клітковиною і кровоносними судинами щитоподібною залози (*a. thyroidea ima* і венозне сплетіння).

Грудний відділ трахеї прикритий спереду рукояткою груднини, загруднинною залозою, судинами. Положення трахеї

попереду стравоходу пов'язане 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 верхньому 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.

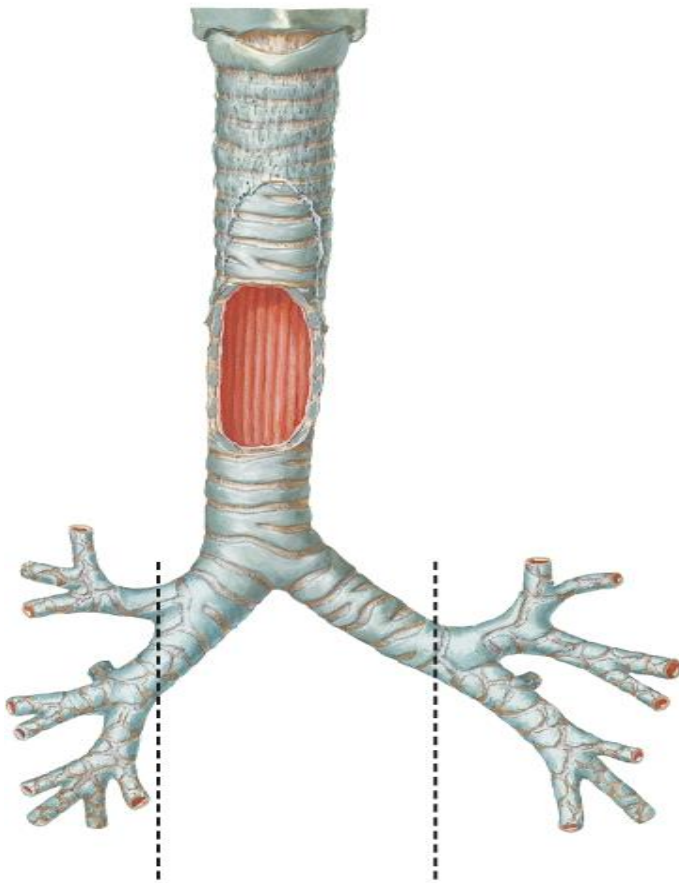


Рисунок 35. Будова трахеї і головних бронхів. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 199. 2019 р.)

До грудної частини трахеї попереду прилягає дуга аорти, плечо-головний 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, cartilagineae tracheales, з'єднаних фіброзними зв'язками – ligg. annularia. Кожне кільце простирається лише на дві третини кола. Задня перетинчаста стінка трахеї, paries membranaceus, сплюснена і

містить пучки гладенької м'язової тканини, що йдуть поперечно і поздовжньо і забезпечують активні рухи трахеї при диханні, кашлі та ін. Слизова оболонка гортані і трахеї покрита миготливим епітелієм (за винятком голосових зв'язок і частини надгортанника) і багата на лімфоїдну тканину і слизові залози.

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 притрахеїних лімфатичних вузлів. Виносні лімфатичні судини від цих вузлів впадають у правий і лівий бронхо-середостінні лімфатичні стовбури.

Іннервація здійснюється трахеїними 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 трахеїних 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 трахеїними залозами, звуження кровоносних судин, а також до гладеньких м'язів на збільшення просвіту трахеї.

Особливості будови трахеї у дітей

Трахея у дітей раннього віку лійкоподібної форми, має вузький просвіт, ніжну слизову оболонку, багато васкуляризовану, слабо розвинуті слизові залози.

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 VI шийного хребця (як у дорослих).

У новонароджених дітей трахея складається з 12-20 хрящових напівкілець, кількість яких є сталою протягом життя. Хрящові півкільця 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).

Бронхи (bronchi)

A. Anterior view

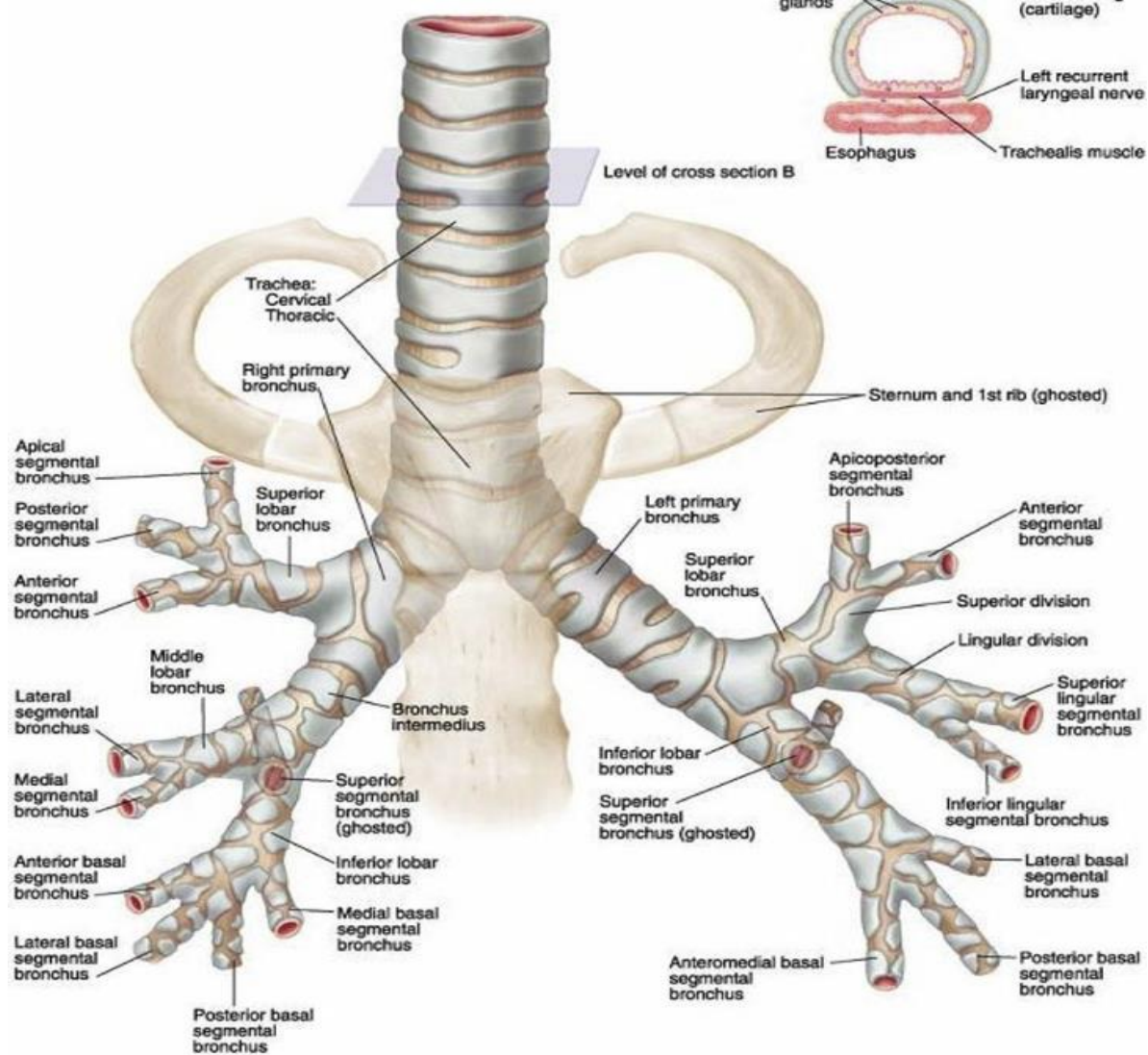


Рисунок 36. Головні та часткові бронхи. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

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 будову.

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

Лівий головний бронх довший і вужчий, відходить від трахеї 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*).



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

Часткові бронхи (bronchi lobares)

Головні бронхи розгалужуються на часткові бронхи (bronchi lobares) – це 1-й порядок розгалуження.

Правий головний бронх розгалужується на три часткові бронхи, а лівий головний бронх – на два часткові бронхи. Часткові бронхи у кожній легені розгалужуються на 10 сегментних бронхів (bronchi segmentales) – це 2-й порядок розгалуження.

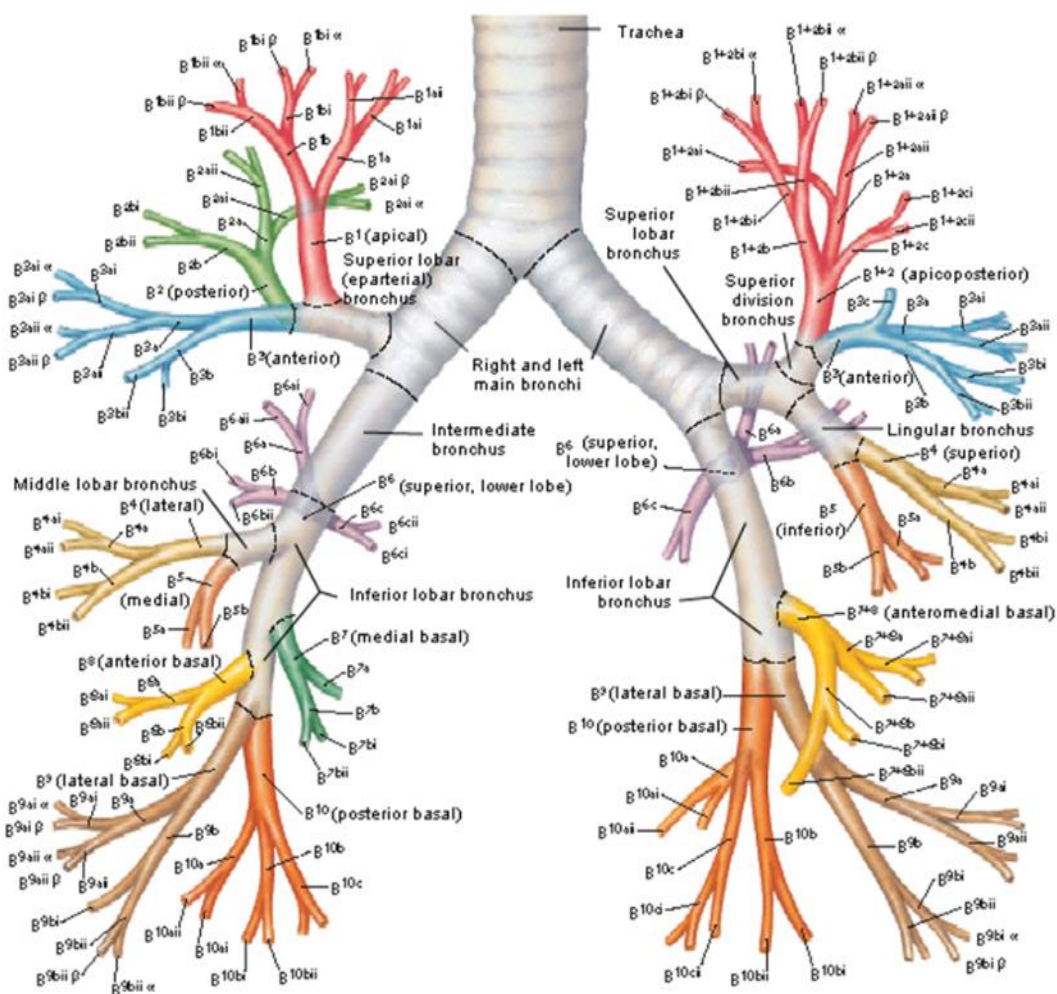


Рисунок 37. Будова сегментних бронхів. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 200. 2019 p.)

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 бронхіального дерева, в їх стінках відсутні хрящі.

Слід пам'ятати!!!

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

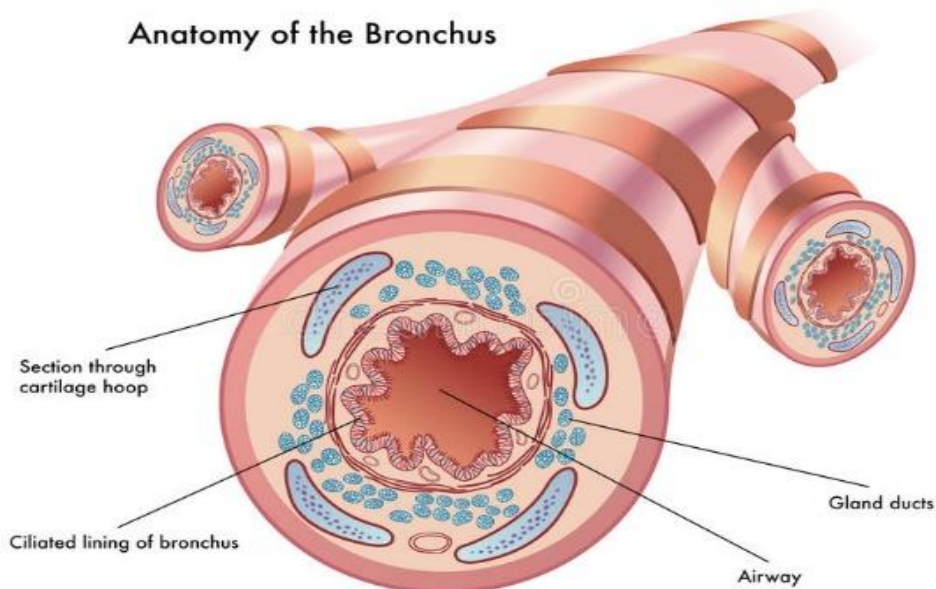


Рисунок 38. Будова стінки бронхів. Рисунок з сайту: <http://www.canstockphoto.com/>

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.

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. Гладкі 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 бронха здійснюється артеріальними бронхіальними гілками з грудної аорти, а також зі стравохідних артерій. Відтік венозної крові здійснюється через непарну та напівнепарну вени.

Лімфатичні судини з бронха впадають в легеневі, трахеобронхіальні та біфуркаційні лімфатичні вузли.

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

Лімфовідтік з бронхів

Лімфатичні судини з бронха впадають в легеневі, трахеобронхіальні та біфуркаційні лімфатичні вузли.

Особливості бронхів у дітей

До моменту народження у дітей бронхіальне 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).

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.

У стінці бронхів новонароджених і дітей перших місяців життя переважає внутрішній шар. Слизова оболонка бронхів пухка, добре васкуляризована.

Слизіві 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 п. vagus незавершена. Вказані особливості зумовлюють недостатню моторику бронхів, призводять до недостатньої дренажної та очисної функції бронхіального 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

План лекції

1. Легені: визначення та топографія
2. Легені: будова, частини
3. Легені: внутрішня будова, морфологічна 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.

Легені: визначення та топографія

Легеня (pulmo, грецькою pneumon) – 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 досягають рівня остистого відростка 7 шийного хребця. Передня межа правої легені – від верхівки 2 ребра по linea parasternalis до 4, де проходить нижня межа. 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 плечо-головної 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

Легеня має конусоподібну форму.

В легені виділяють верхівку легені (apex pulmonis), яка виступає на 2-3 см

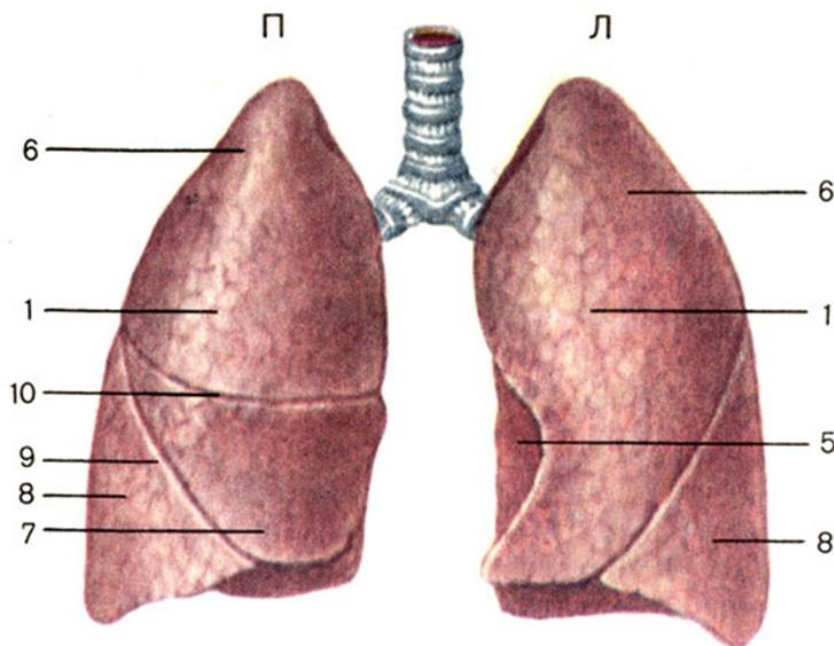


Рисунок 39. Зовнішня будова легень. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

вище рівня ключиці, і основу легені (basis pulmonis), що прилягає до діафрагми. Кожна легеня має три поверхні і два краї.

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 та нижній краї.

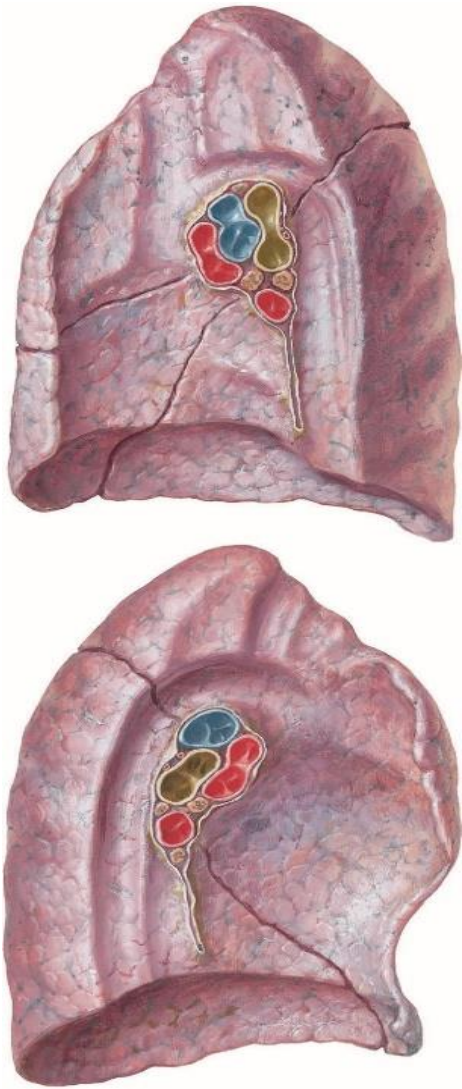


Рисунок 40. Корінь легень. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 196. 2019 p.)

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 легені

На середостінній частині 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 легень

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 легень. 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 вгору до воріт легені.

На правій легені є ще горизонтальна щілина правої легені (*fissura horizontalis pulmonis dextri*), вона мілкіша 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.

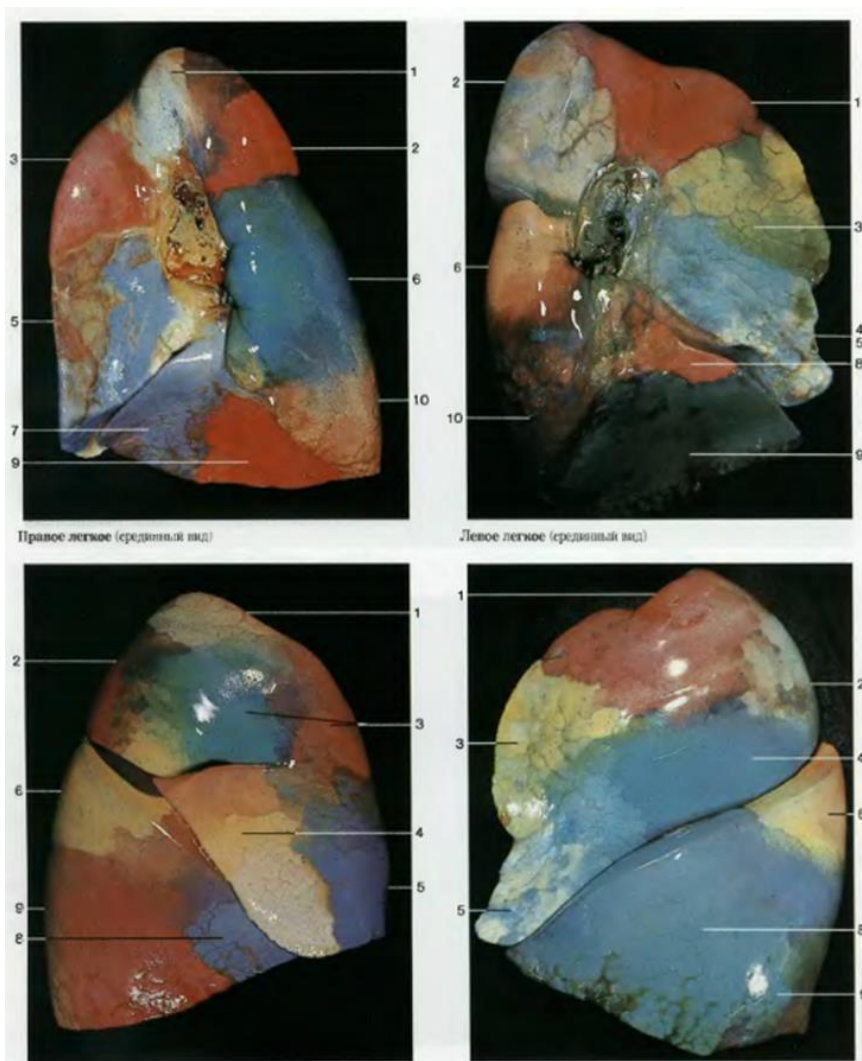


Рисунок 41. Сегменти легень. Рисунок за Є. Лютън-Дреколем, В. Ройоном та Ч. Йокоччі, 2016р.

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 вентильюється 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 42. Легенева часточка. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 201. 2019 p.)

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

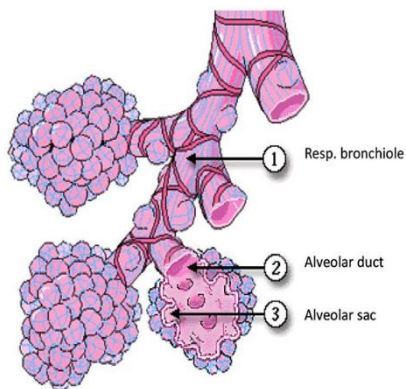
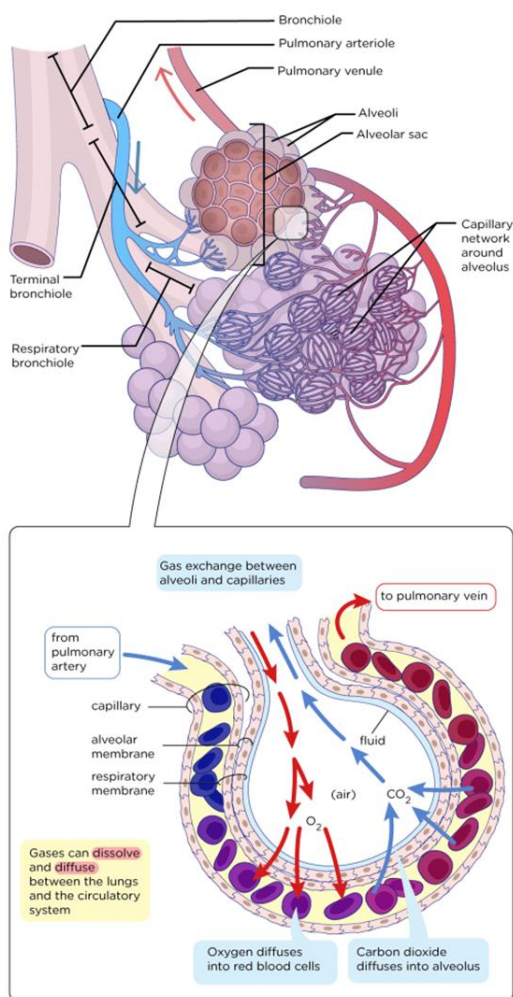


Рисунок 43. Ацинус. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

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), що складається 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.

Рисунок 44. Газообмін в легенях. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

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.

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 мікрворсинками. 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 фосфоліпиди, 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 макрофагоцити, 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.

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

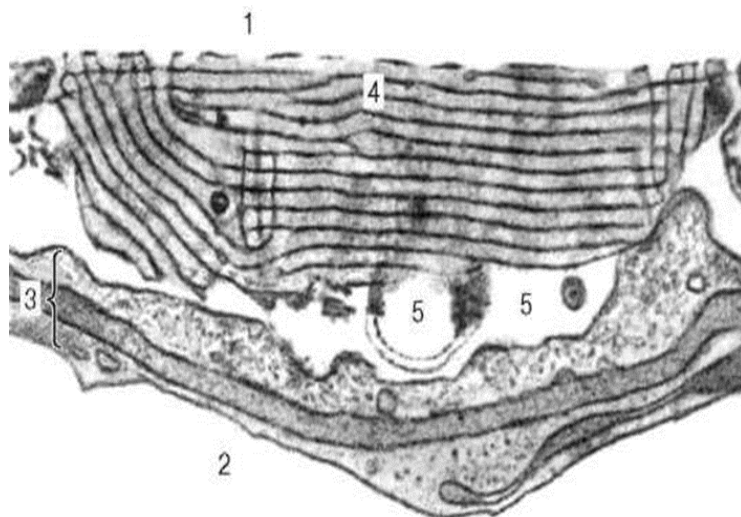


Рисунок 45. Сурфактант. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/224004>

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.

Кровообіг та іннервація легень

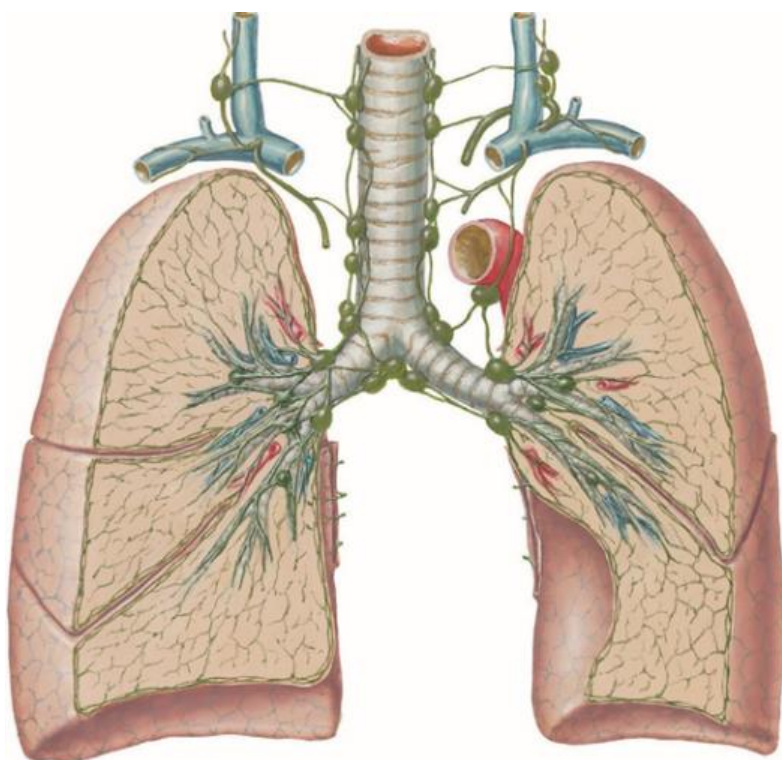


Рисунок 46. Легеневі лімфовузли. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 205. 2019 p.)

Легені, як орган, (бронхи, легенева тканина і легенева плевра) кровопоста-чають 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.

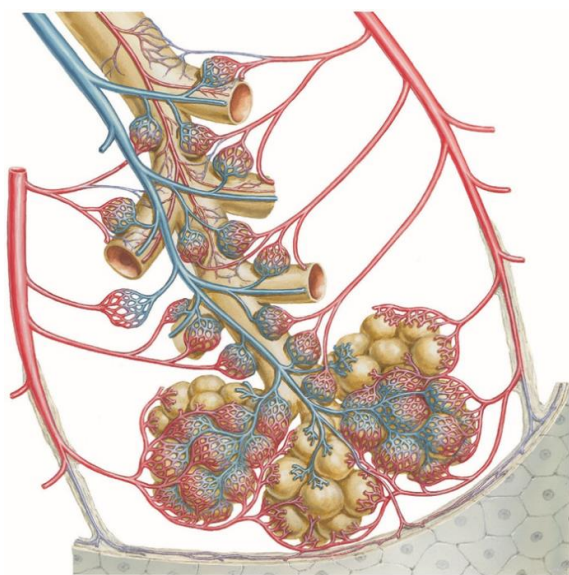


Рисунок 47. Легенева часточка. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 201. 2019 p.)

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 трахеобронхові лімфатичні вузли.

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 кожному легеню через її ворота заходить легенева артерія, по якій тече венозна кров з правого шлуночка серця. Легенева артерія розгалужується відповідно до галуження бронхового дерева. В ділянці ацинусів 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 венули, а вони формують вени. Ці вени зливаються і утворюють відповідні внутрішньосегментні та 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 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 легенеve 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 парасимпатичних волокнах блукаючого нерва передається команда до гладеньких м'язів на зменшення калібру бронхів і бронхіол, їхнє скорочення, 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.

Лімфівідтік від легень

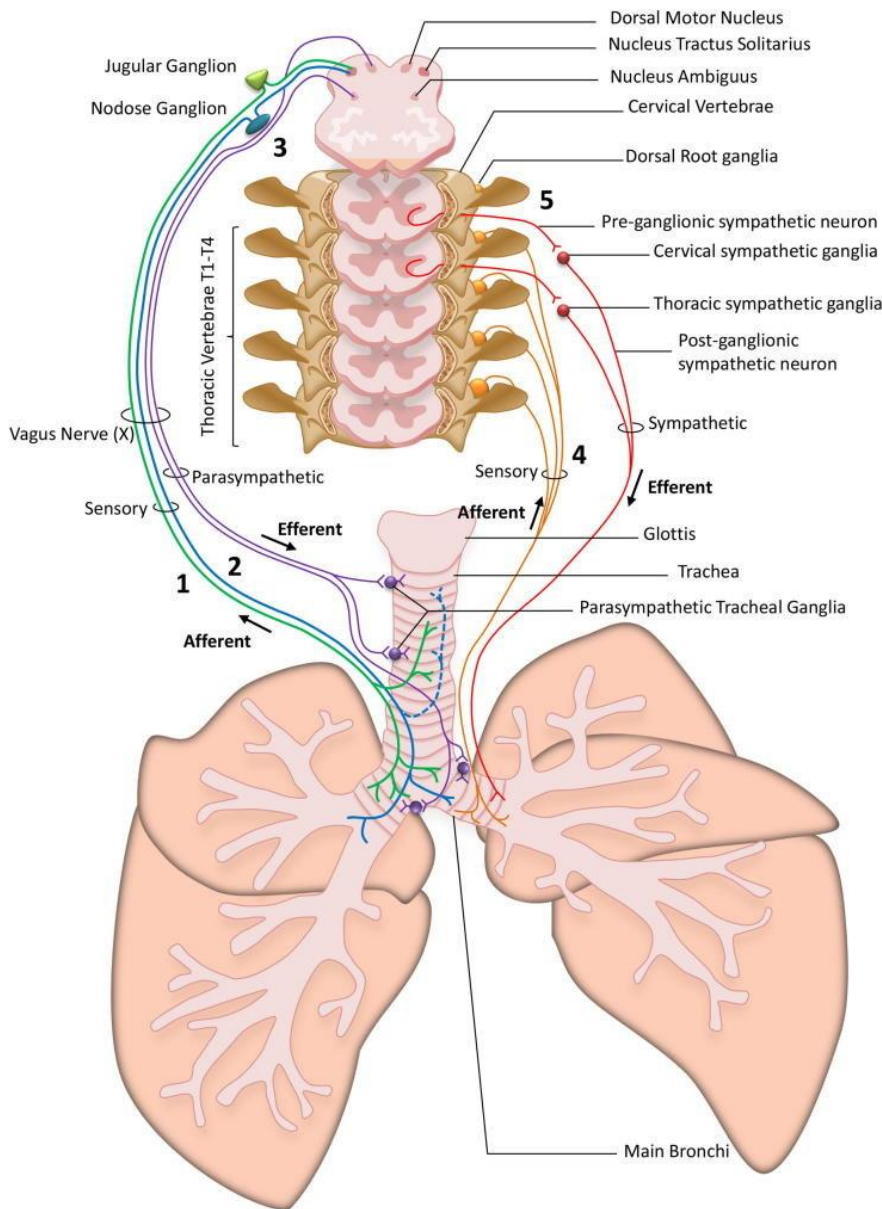


Рисунок 48. Іннервація легень. Рисунок з сайту <https://www.researchgate.net>

Існують деякі відмінності відтоку лімфи від правої і лівої легень. Від трьох часток правої легені приносять внутрішньо-органні лімфатичні судини впадають в ділянкові внутрішньолегенові лімфатичні вузли, з них лімфа потрапляє у праві бронхо-легенові 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 притрахеїні 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 плечоголовну вену.

Із верхньої частки лівої легені приносять лімфатичні судини впадають у ділянкові внутрішньолегенові лімфатичні вузли, з них лімфа потрапляє у ліві бронхо-легенові 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 притрахеїні 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.

Особливості будови легень у дітей

Окремі частки легень розвиваються не рівномірно. У дітей 1-го року життя недорозвинена верхня частка 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.

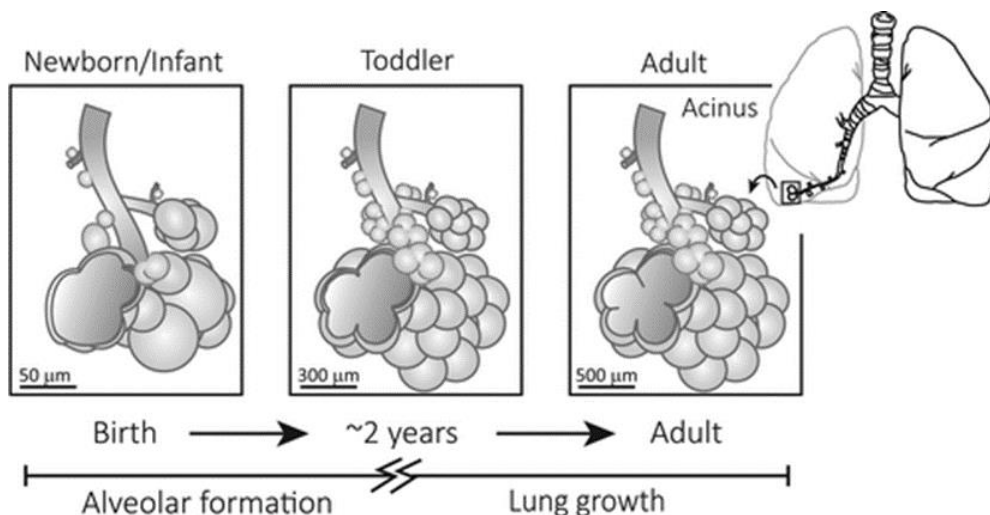


Рисунок 49. Вікові зміни легень. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Міжчасткові щілини у дітей раннього віку не виражені, що спричинює дифузний (поширений) характер патології і відсутність міжчасткових плевритів. Сегментарна структура легень у дітей така ж як у дорослих – по 10 сегментів у кожній легені. Корені легень у дітей мають багато кровоносних і лімфатичних судин, лімфатичних вузлів, тому часто виникають бронхоаденіти нетуберкульозного 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.

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 сухожильний 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.

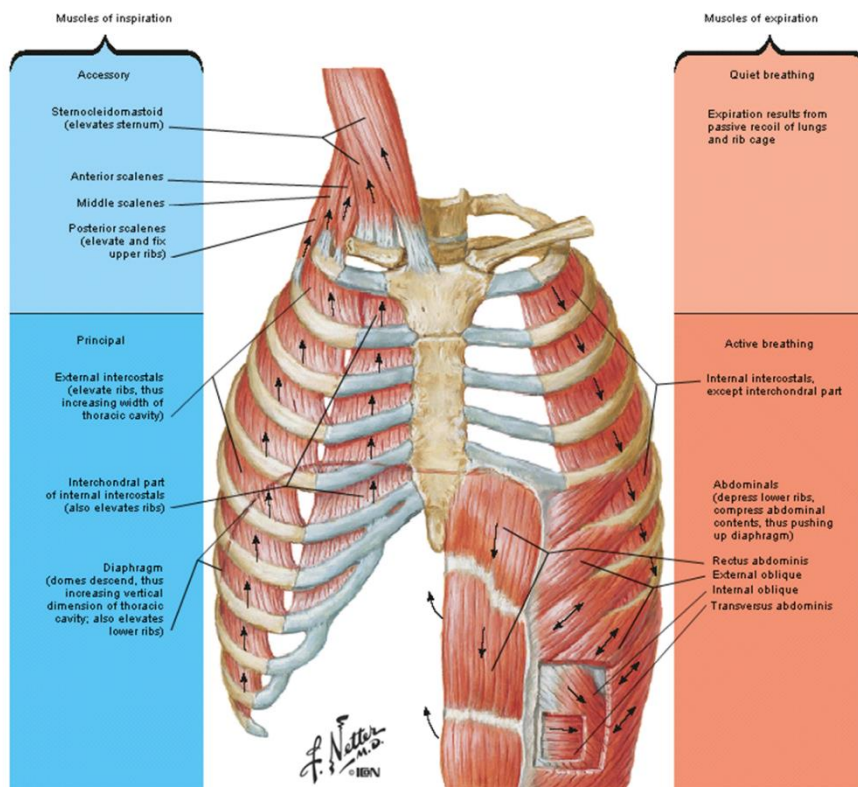


Рисунок 50. Дихальні м'язи людини. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 206. 2019 р.)

Крім діафрагми основними дихальними м'язами є зовнішні і внутрішні міжреброві. 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 міжребрових м'язів до нижче розташованого ребра розміщена далі від центра обертання, ніж точка прикріплення до вище розташованого ребра (для міжребрових 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 міжребрових м'язів протилежний, тому ребра опускаються. Це призводить до зменшення сагітального розміру та об'єму грудної клітки. Тому внутрішні міжреброві 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 внутрішньо-плевральним 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.

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 хребця, що лежить вище. Це – великі і малі грудні, драбинчасті, грудниноключичноскоподібні, трапецієподібні м'язи та 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 відповідно права і ліва легені.

У плеврі виділяють два листки: нутрощеву і пристінкову плевру.

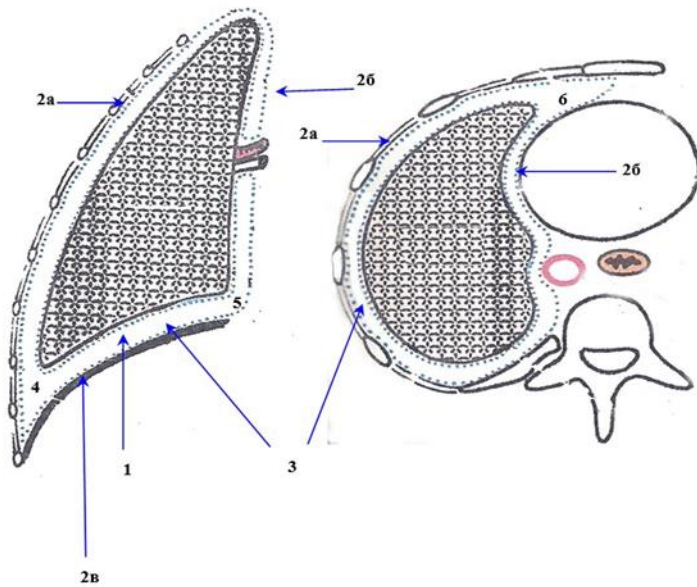


Рисунок 51. Плевра людини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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

(*pleura parietalis*). Донизу від кореня легень 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. 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 закрутках 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.

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.

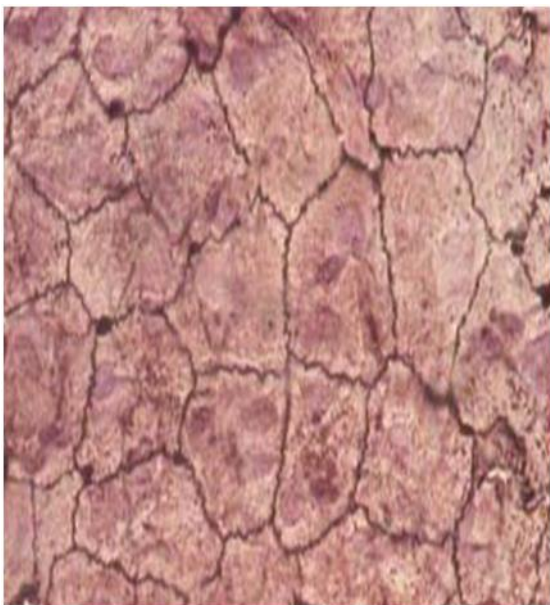


Рисунок 52. Серозна оболонка. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

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

Плебра 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 мікрворсинки, 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 розширюється.

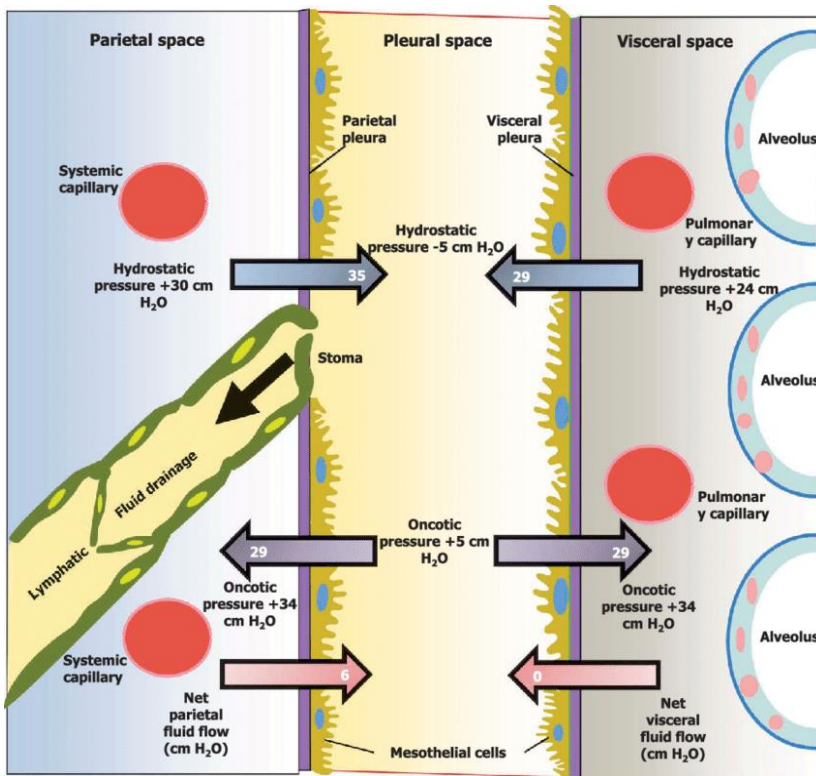


Рисунок 53. Утворення плевральної рідини. Рисунок з сайту <https://www.researchgate.net>

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.

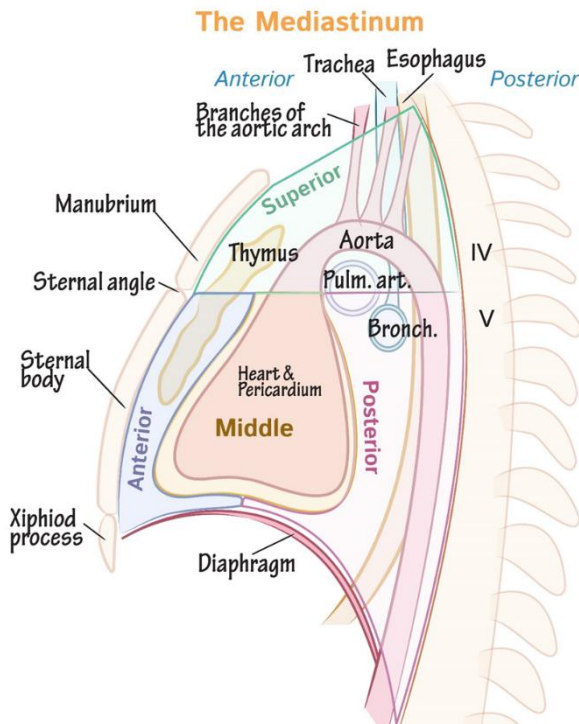
Враховуючи розмір легень – 25 см у висоту, в нормі у людей, різниця в тиску в плевральній порожнині між вершиною

та основою легень може бути близько 12 см водного стовпа.

Серозна рідина

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



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).

Рисунок 54. Будова та склад середостіння. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

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: походження m. sternohyoideus і sternothyreoideus і нижні кінці m. longi colli
- артерії: дуга аорти
- плечо-головний стовбур
- грудні відділи лівої загальної сонної та лівої підключичної артерії
- вени: брахіоцефальні вени і верхня половина верхньої порожнистої вени
- ліва найвища міжреброва вена
- нерви: блукаючий нерв
- серцевий нерв
- поверхнєве і глибоке серцеві сплетення
- діафрагмовий нерв
- лівий поворотний гортанний нерв
- трахея з паратрахеальними і трахеобронхіальними лімфатичними вузлами
- стравохід
- грудна протока
- залишки тимуса
- деякі лімфатичні вузли

Нижнє переднє середостіння**Межі:**

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

Вміст:

- Певна кількість пухкої сполучної тканини
- Деякі лімфатичні судини, які піднімаються від опуклої поверхні печінки
- Два або три лімфовузли переднього середостіння
- Малі середостінні гілки внутрішньої грудної артерії

- Тимус (інволюційний у дорослих)
- Верхня і нижня грудино-перикардіальні зв'язки

Середнє середостіння

Обмежено: перикардіальна 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
- перикардіокофренальні 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 хребетного стовпа від нижньої межі п'ятого до дванадцятого грудного хребця (позаду)
- Латерально медіастинальною плеврою (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 залози

Лімфатичні вузли грудної клітки (nodi lymphatici thoracici)

Пристінкові вузли

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).

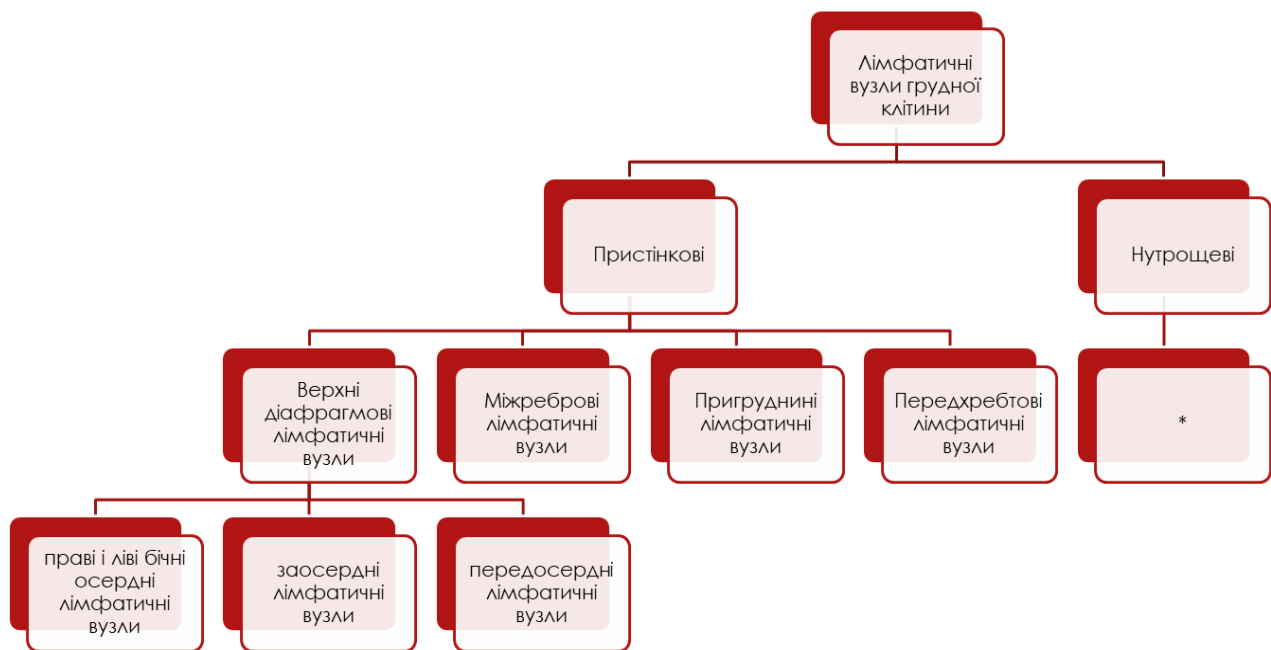


Рисунок 55. Класифікація лімфатичних вузлів грудної клітки. Частина 1

Міжреброві лімфатичні вузли (nodi lymphatici intercostales) парні, їх налічується з кожного боку від 7 до 15, вони розташовані в задніх відділах 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 (*nodi lymphatici phrenici 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:

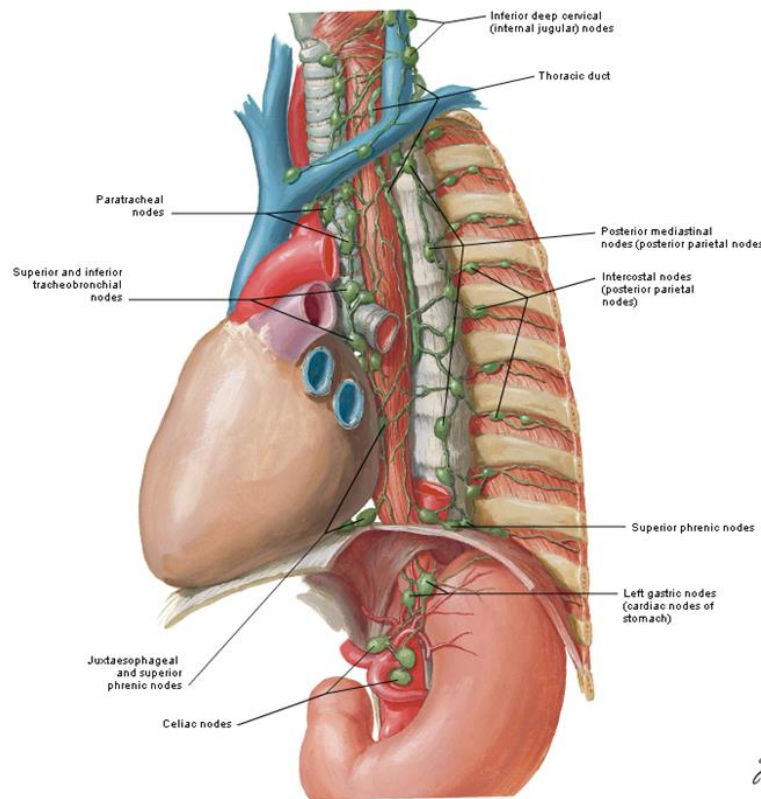


Рисунок 56. Вісцеральні лімфатичні вузли. Рисунок за Неттером Ф. (F. Netter Atlas of Human Anatomy, 7th Edition. Plate 235. 2019 p.)

– 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

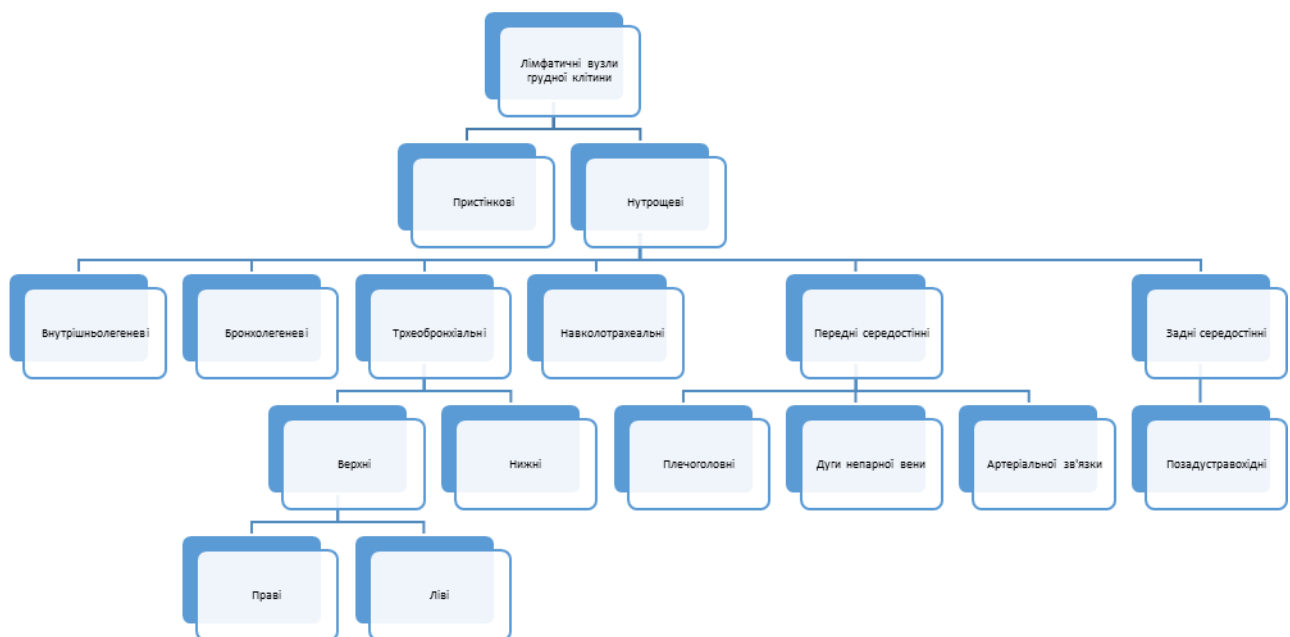


Рисунок 57. Класифікація лімфатичних вузлів грудної клітки. Частина 2

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.

Бронхо-легеневі лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī 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.

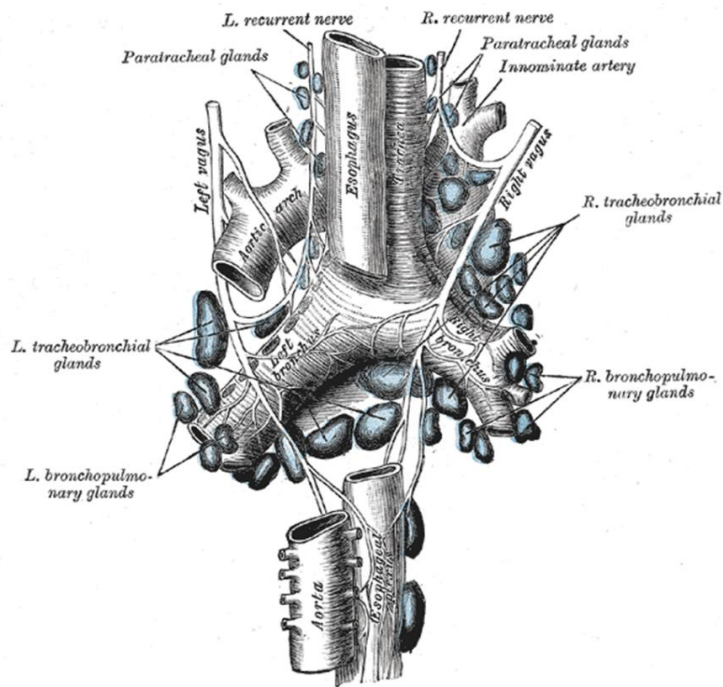


Рисунок 58. Вісцеральні лімфатичні вузли. Рисунок з сайту <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī tracheobronchiales*) поділяють на нижні і верхні праві та ліві трахео-бронхові лімфатичні вузли:

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

- верхні праві трахео-бронхові лімфатичні вузли (*nodī lymphaticī 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 (*nodī lymphaticī 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, за груднинної залози (тимуса) і щитоподібної залози. До передніх середостінних лімфатичних вузлів (*nodi lymphatici mediastinales anteriores*), які розташовані у верхньому середостінні, належать:

– плечо-головні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici brachiocephalici*), 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 lymphatici 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.

Лекція 4. Аномалії розвитку органів дихання

План лекції

1. Класифікація аномалій дихальної системи
2. Клінічна класифікація
3. Вроджені аномалії зовнішнього носа носової порожнини та приносових 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 легень 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 та/або прояви хвороби, які вже існують або можуть виникнути.

Частота виявлення вад розвитку у хворих з хронічними захворюваннями легень (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 на 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:

А. Розповсюджені вади:

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

В. Обмежені вади розвитку стінки трахеї і бронхів:

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

3. Кісти легенів

4. Секвестрація легенів

5. Синдром Картагенера

6. Вади розвитку легеневих судин:

- агенезія та гіпоплазія легеневої артерії та 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
 - задньої
- } частини носових ходів

Q30.02 Стеноз хоан

Вроджений стеноз:

- передньої
 - задньої
- } частини 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 ларингомалія

Q31.8 Інші вроджені вади розвитку гортані

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

Щілина щитоподібного хряща

Вроджений стеноз гортані НКІР

Щілина надгортанника

Розщеплення задньої частини перснєподібного хряща

Q31.9 Вроджена вада розвитку гортані, не уточнена

Q32 Вроджені вади розвитку трахеї та бронхів

Виключено: вроджена бронхоектазія (Q33.4)

Q32.0 Вроджена трахеомалія

Q32.1 Інші вроджені вади розвитку трахеї

Аномалія трахейного хряща

Атрезія трахеї

Вроджена(ий)(е):

- дилатація
 - аномалія
 - стеноз
 - рахеоцеле
- } трахеї

Q32.2 Вроджена бронхомалія

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 лімфангієктазія 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 бронхоєктазія

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

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

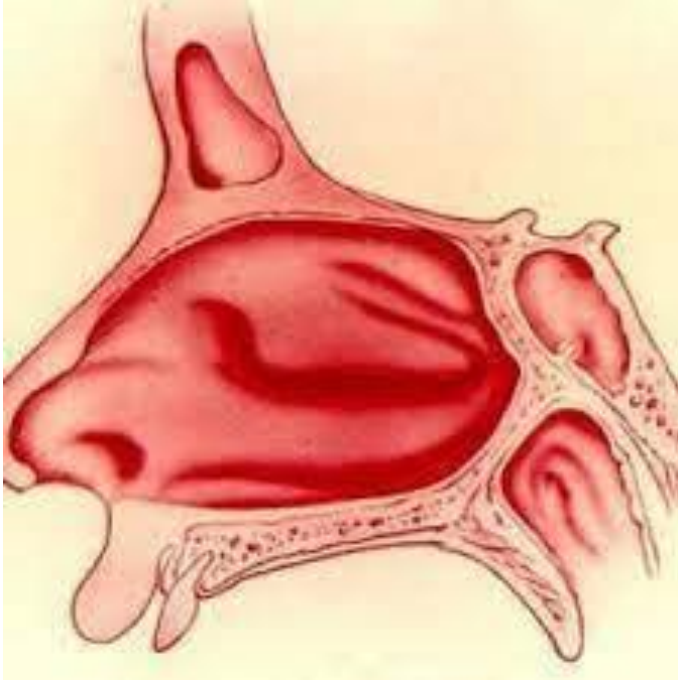


Рисунок 59. Аномалії носових ходів. Рисунок з сайту <http://msvitu.com/>

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

У практиці зафіксовано такі вроджені потворності, 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.

Потворності 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)

Носова перетинка 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

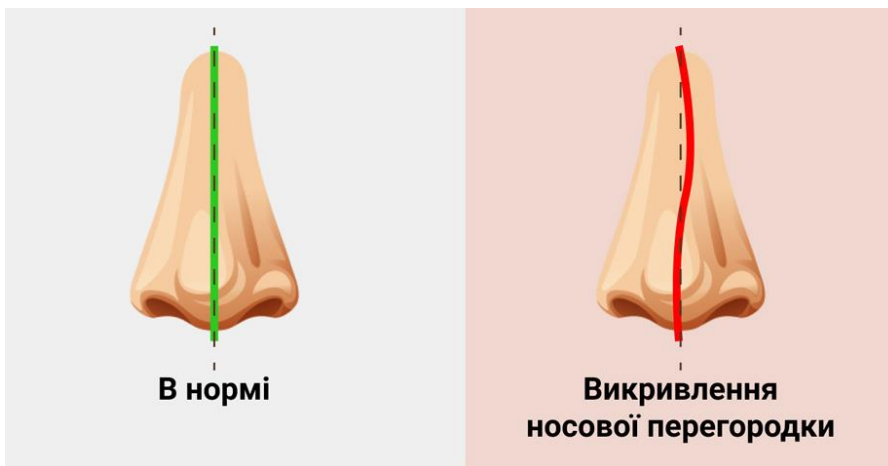


Рисунок 60. Викривлення носової перетинки. Рисунок з сайту <https://medikom.ua/iskrivlenie-nosovoj-peregorodki/>

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 лицевого 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 лицевого 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.

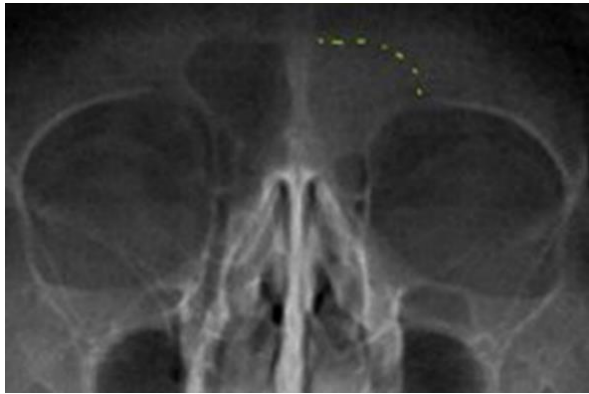


Рисунок 61. Гіпоплазія лобового синусу. Рисунок з сайту <https://medikom.ua/iskrivlenie-nosovoj-peregorodki/>

Гіпоплазія і аплазія приносних пазух

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.

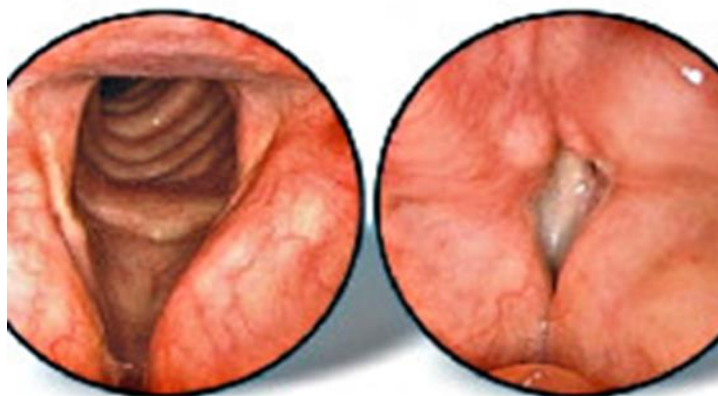


Рисунок 62. Атрезія гортані. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Атрезія гортані – найбільш важка вада розвитку гортані, практично в більшості випадків несумісна з життям, зустрічається порівняно рідко. По локалізації виділяють атрезії надскладкової і підскладкової областей. У підскладковій області вона проявляється куполоподібним перстнеподібним хрящем, що розрісся, що закриває просвіт гортані, у вестибулярному

відділі гортані – фіброзною тканиною, що розрослася, і зрослими голосовими відростками черпакуватих хрящів. Виділяють 3 типи атрезій гортані:

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

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

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

➤ Гіперплазія гортані – проявляється вродженим 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 перстневидного 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.

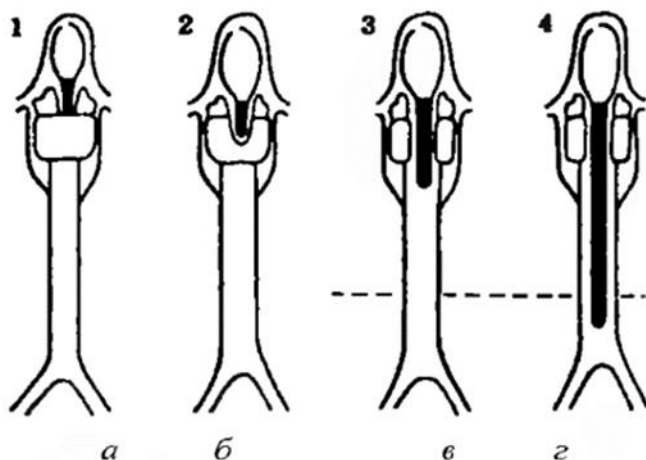


Рисунок 63. Аномалії розвитку гортані. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Дивертикул гортані (це: 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 щитоподібного 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 перстнеподібного 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 незакладки або нерозвинена, 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;

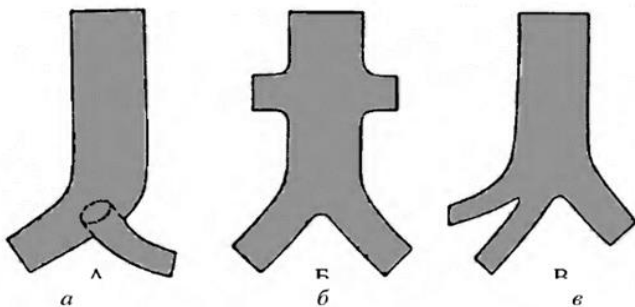
б) квадрифуркація трахеї – бронхи для верхніх часток відходять безпосередньо від трахеї, а дистальніше є звичайна біфуркація з бронхами, що йдуть до середньої і нижньої частин правої легені і до нижньої частці лівої легені;

с) трифуркація трахеї – трахея відразу ділиться на три бронхи: два пайових 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 64. 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 переважно основних бронхів.

➤ Бронхомаліяція – 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.

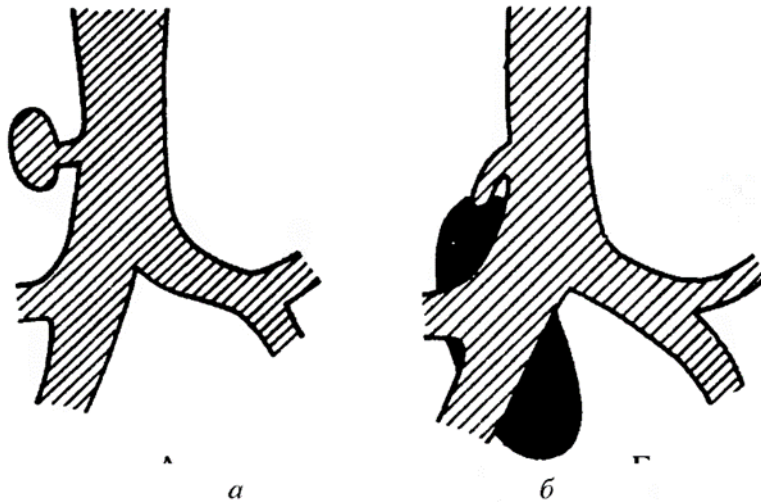


Рисунок 65. Дивертикул трахеї. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

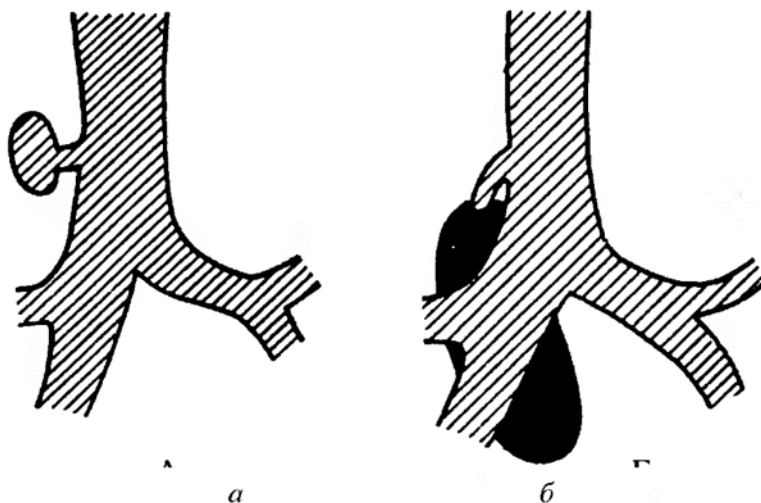


Рисунок 65. Дивертикул трахеї. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

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

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

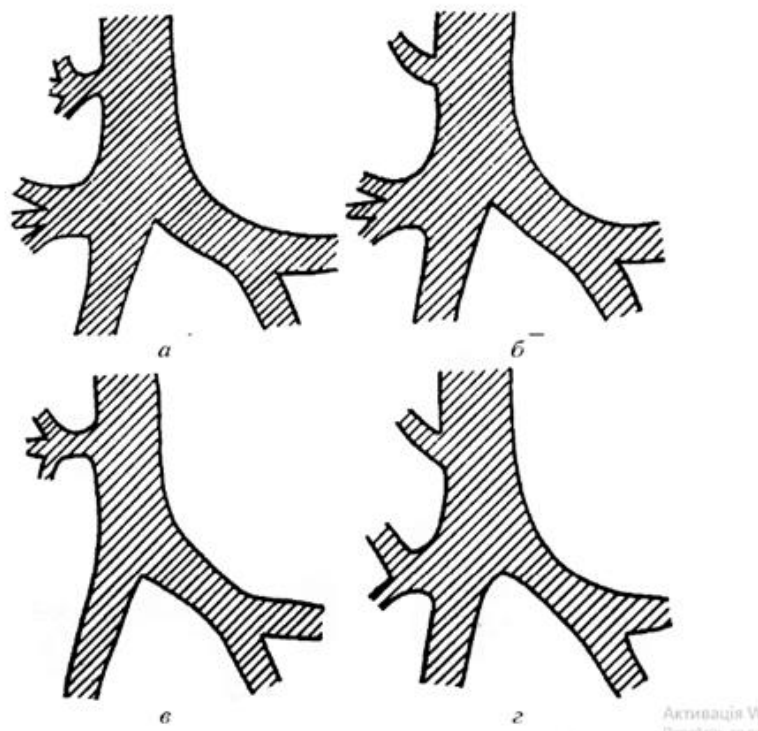


Рисунок 66. Дивертикул бронхів. Рисунок з сайту <https://ppt-online.org/>

➤ Свищ бронхіальний – 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.

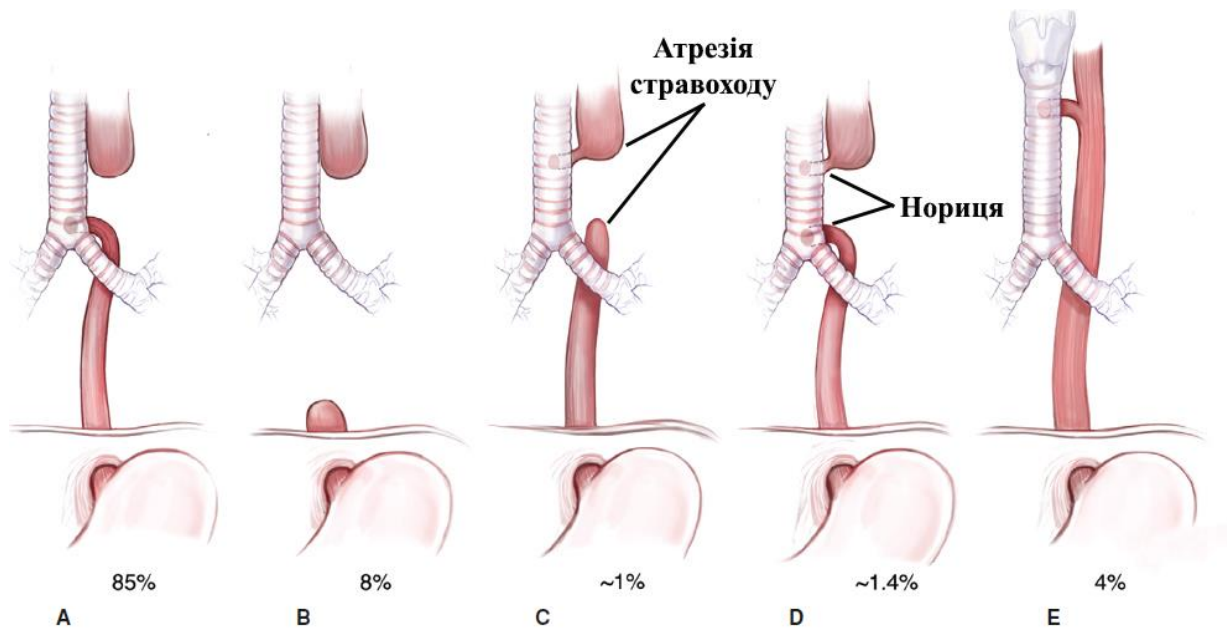


Рисунок 67. Атрезія стравоходу. Рисунок з сайту <https://thorax.com.ua/>

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-трахеостравохідний свищ стравоходу, нориці можуть бути без атрезії (Н-свищі), клінічні прояви яких менш важкі і являють собою менш серйозну хірургічну проблему. Вирізняють 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) нориця між нормально розвиненим стравоходом і трахеєю;
- д) нориця між каудальним відрізком стравоходу та біфуркацією трахеї.

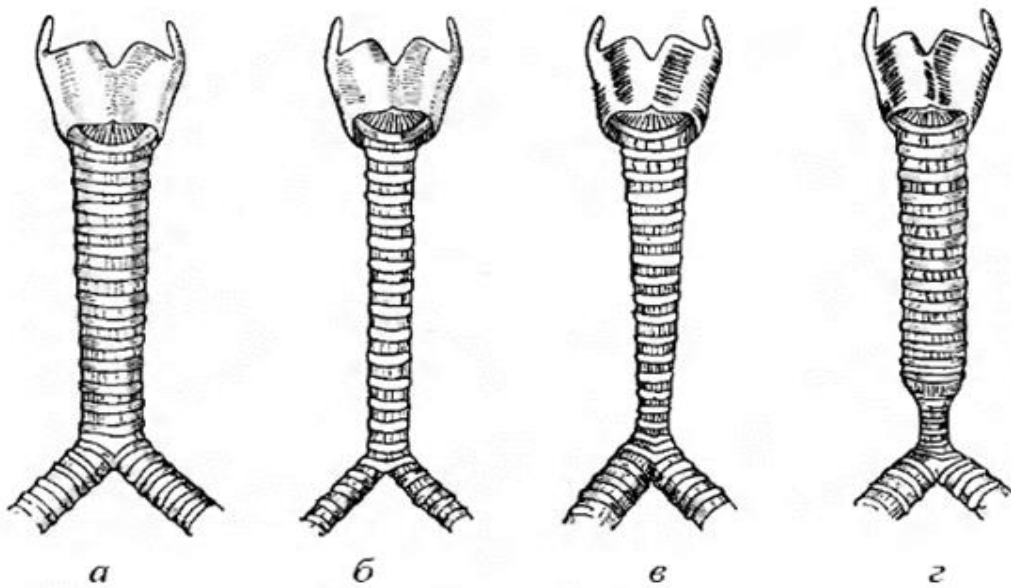


Рисунок 68. Стенози трахеї. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Стенози трахеї

Класифікація:

- Функціональні форми, які пов'язані з надмірною м'якістю хрящів – локальна форма трахеомаліяції.
- 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 або із збільшеним числом хрящових кілець або з їх великою товщиною.

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

- Вторинний органічний стеноз.

Причина здавлення 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
- Вроджена стравохідно-трахеальна нориця – вроджене сполучення між стра-воходом 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, прискореного розвитку, і являє собою вроджену аномалію, яка частіше проявляється тільки у дорослих. В основі її лежить широке завапніння 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 трахеобронхомаляція

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 пайового 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 усунення трахеї, стравоходу та серця у бік відсутньої легені.

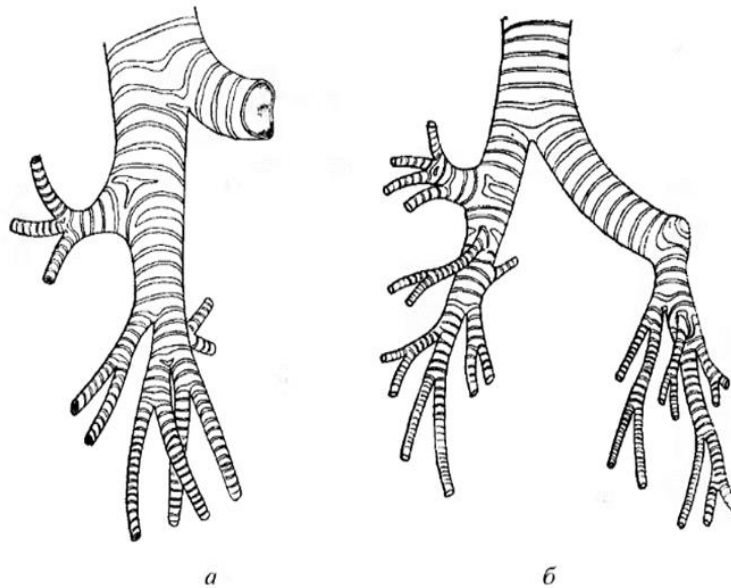


Рисунок 69. Аплазія легені. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

➤ Аплазія легені – пов'язана з порушенням розвитку первинної бронхіальної зародки, 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.

➤ 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, поперечно-смугастої м'язової тканини, мозкової тканини.

➤ Гіперплазія легень – надмірний розвиток легень, як самостійний порок не існує, спостерігається як компенсаторне збільшення непоражених сегментів при різних вадах легень.

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

➤ Частка непарної вени – медіальна частина верхньої частки правої легені в процесі ембріонального розвитку як би відшнуровується і виявляється розташованою медіальнішою останньої 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;

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

с) 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 (або: транспозиція легень перехресна) – легеня, яка за розташуванням щілин і бронхів є відображенням другої, нормально розвиненої легені (тридолева легка ліворуч і двочасткова справа).

➤ Секвестр легеневий (син.: частка легені ізольована) – ізольований від бронхіального дерева і не бере участь у газообміні рудиментарний зачаток легеневої тканини, що 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 повідомляється 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 шиї, в черевній порожнині, в товщі діафрагми, не сполучається з бронхіальним деревом і легеневици судинами, постачається кров'ю від артерій, що відходять від аорти. Лише в поодиноких випадках спостерігався його зв'язок з одним з них.

Гіпоплазія легені

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 бронхіального 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.

Уроджені кісти легені

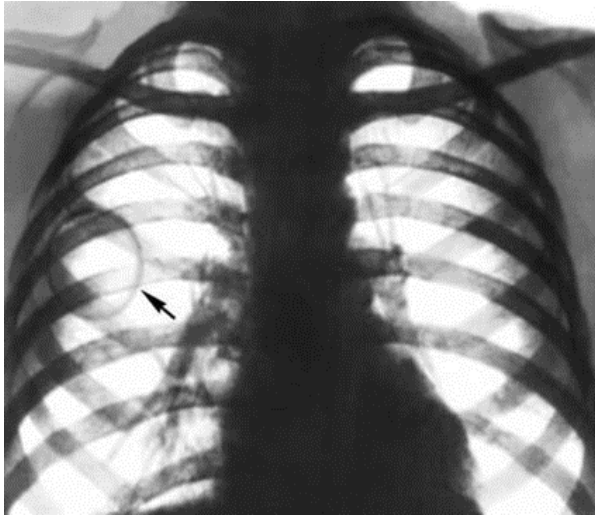


Рисунок 70. Уроджені кісти легені. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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

Розпізнавання уродженого або набутого характеру кіст легенів являє значні труднощі. Виникнення порожнинних утворень можливе після стафілококової, корової або коклюшної пневмонії.

Класифікація

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

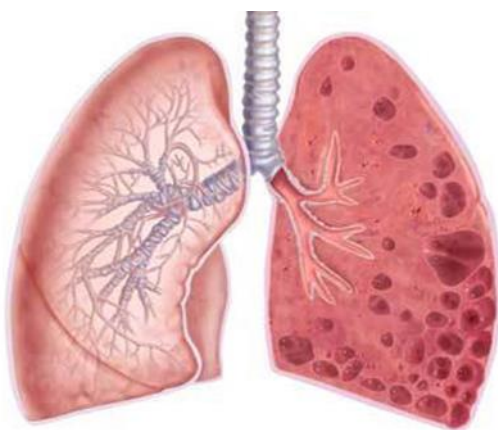


Рисунок 71. Уроджена емфізема легені. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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 легені. Ці обставини зумовлюють розвиток ускладнень.

За клінічним перебігом кісти поділяються на неускладнені та ускладнені.

Уроджена емфізема легені

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

Поширеність

Уроджена емфізема легені відноситься до рідкісних вад розвитку, при-чому 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 Муньє-Куна

Вроджена система аномалія трахеї та бронхів з їх значним розширенням (тобто трахеобронхомегалія) внаслідок недорозвинення хрящових, еластичних та м'язових структур трахеобронхіального 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. Рентгендослідження та рентгенанатомія носової порожнини та приноскових пазух
3. Рентгендослідження та рентгенанатомія гортані
4. Рентгендослідження та рентгенанатомія трахеї
5. Рентгендослідження та рентгенанатомія бронхів та легень
6. Рентгендослідження 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 трахеобронхіального дерева проводять штучне контрастування бронхіальної системи (бронхографію), а при підозрі на патологію судин легенів штучне контрастування бронхіальних 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 піднаркотної 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 проєкціях, правій та лівій бокових та скісних проєкціях під кутом 45-60°. Знімки частіше роблять у вертикальному положенні пацієнта при дорзовентральному ході рентгенівського випромінювання.

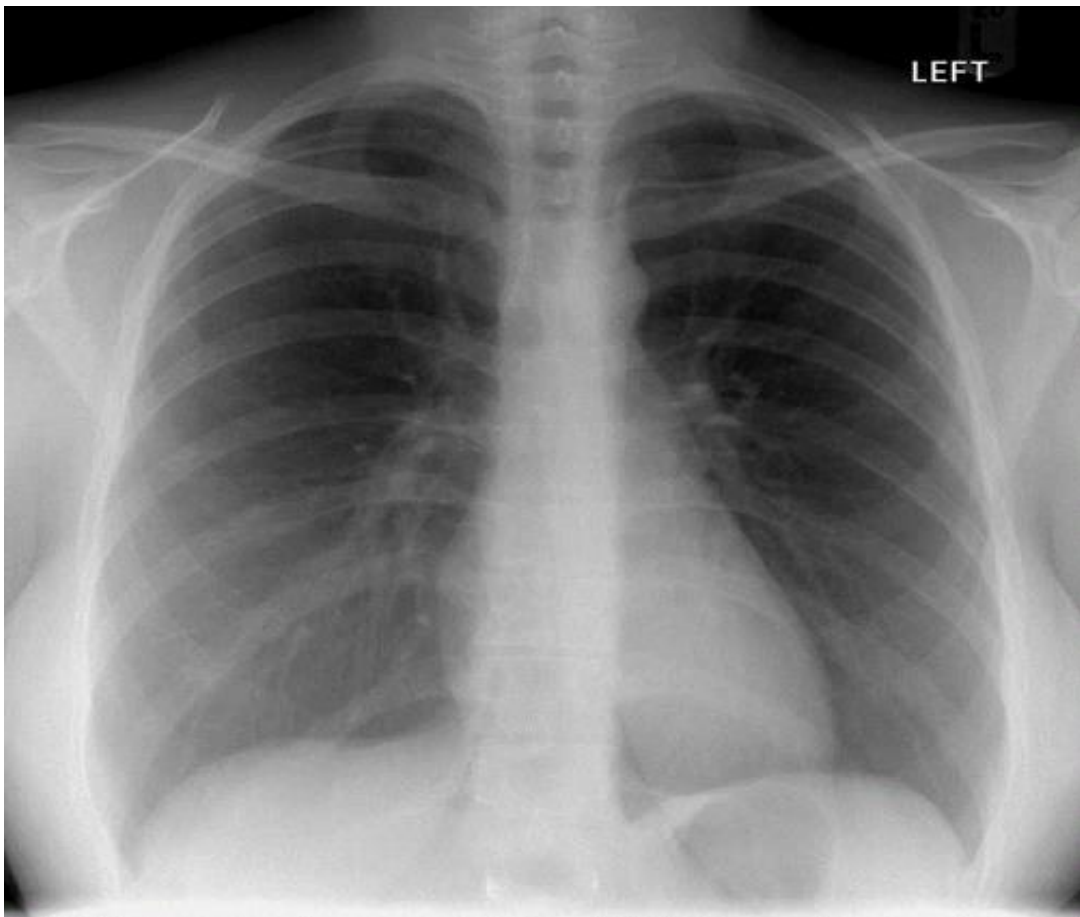


Рисунок 12. Флюорографія органів дихання. Рисунок з сайту <https://studme.net/>

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

Лінійна томографія та зонографія органів дихання дозволяє одержати окремий шар легенів без нашарування суміжних органів і тканин. Як правило, томографію легенів 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 трахеобронхіального дерева з попереднім контрастуванням їх олійними або водними контрастними речовинами (йодліпол, желіодон, кардіотраст).

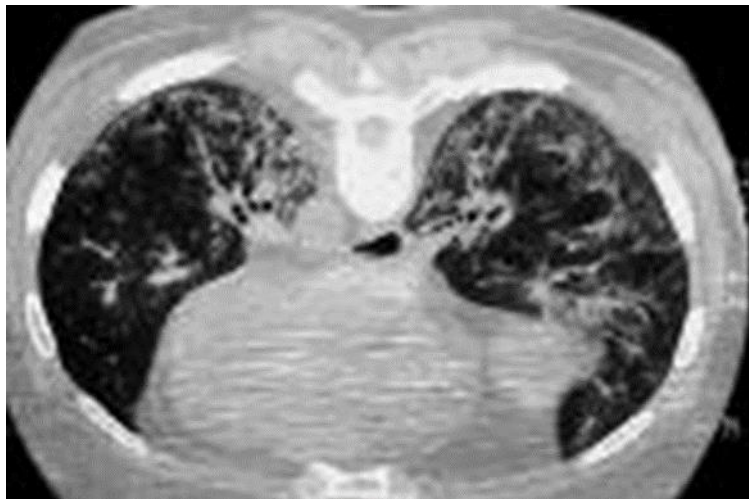


Рисунок 73. Лінійна томографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Оптимально поєднувати бронхоскопію з бронхографією, що дозволяє не тільки оглянути слизову оболонку трахеобронхіального 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 трахеобронхіальне 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.).

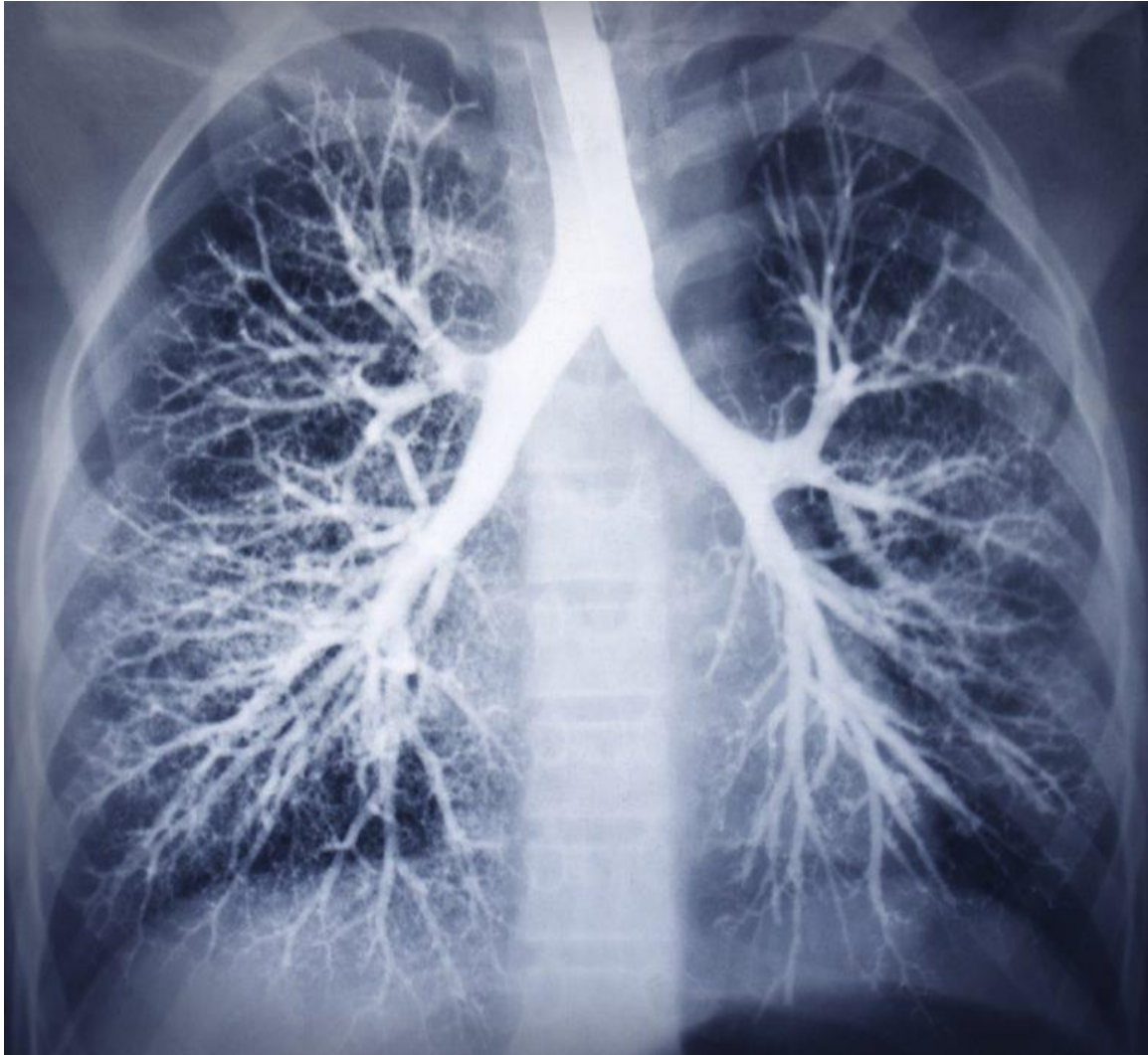


Рисунок 74. Бронхографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Оглядову бронхографію рекомендується виконувати на латероскопі з наступних причин:

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

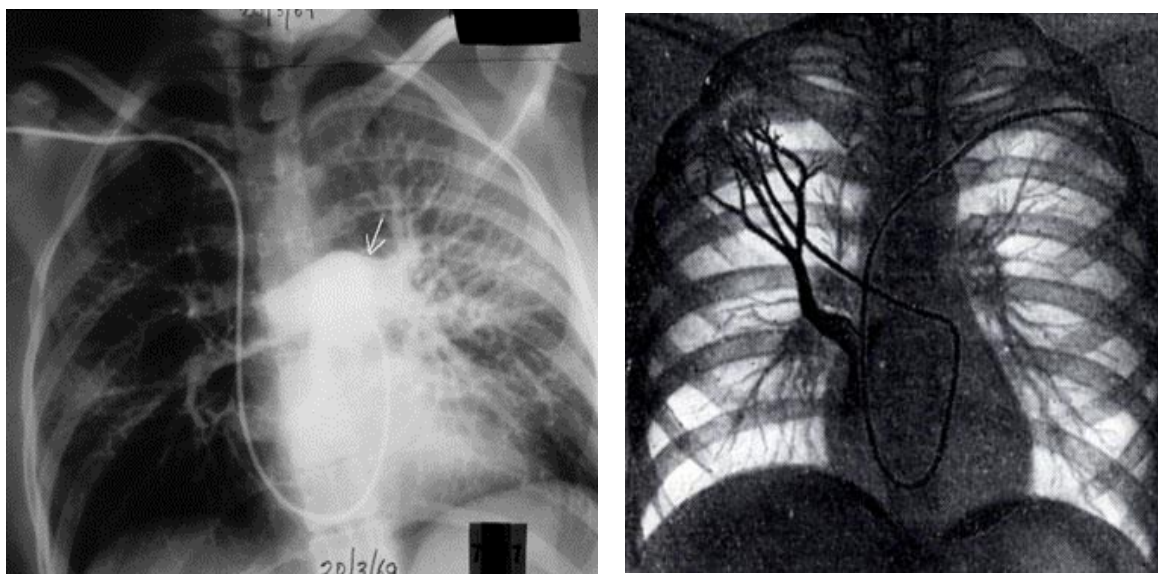


Рисунок 75. Ангіопульмонографія. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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 76. 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, створені 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 просвітління, розділеного вузькою вертикальною тінню кісткової перегородки. По обидва боки від неї виділяються тіні носових раковин, а між ними – світлі проміжки носових ходів.



Рисунок 77. 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, проєктуються на ніжнепередні відділи луски лобової кістки і розділені кісткової межпазуховою перегородкою.

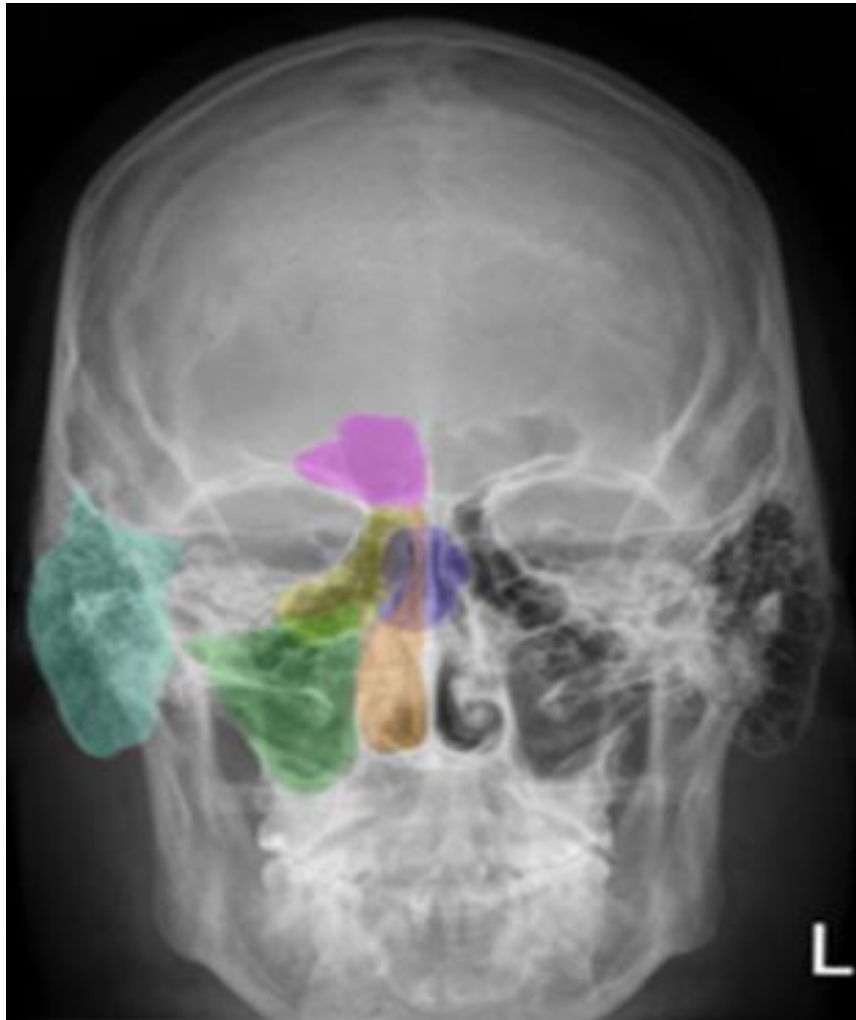


Рисунок 78. Рентгенанатомія порожнини приносинних пазух. Рисунок з сайту <https://www.meddiagnostica.com.ua/>

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 комірки розташовуються з боків від носової перегородки, кілька вдаються в порожнину очниць і входять у верхню і середню носові раковини. На передніх знімках комірки накладаються на зображення основних пазух, але на бічних знімках їх видно наперед від клиноподібної пазухи, під тінню продірявленої 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 прояснення – відображення круглого отвору основи черепа.

Пазуха може бути не повністю розділена тонкими кістковими перегородками.

Рентгенанатомія гортані

Рентгенологічне дослідження гортані проводиться у двох проекціях – прямий та бічний. 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 (прямий) 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.

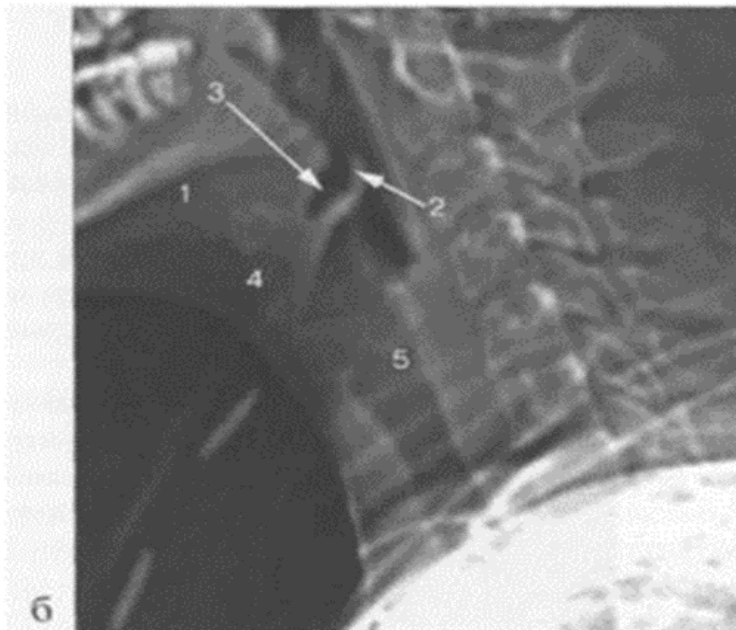
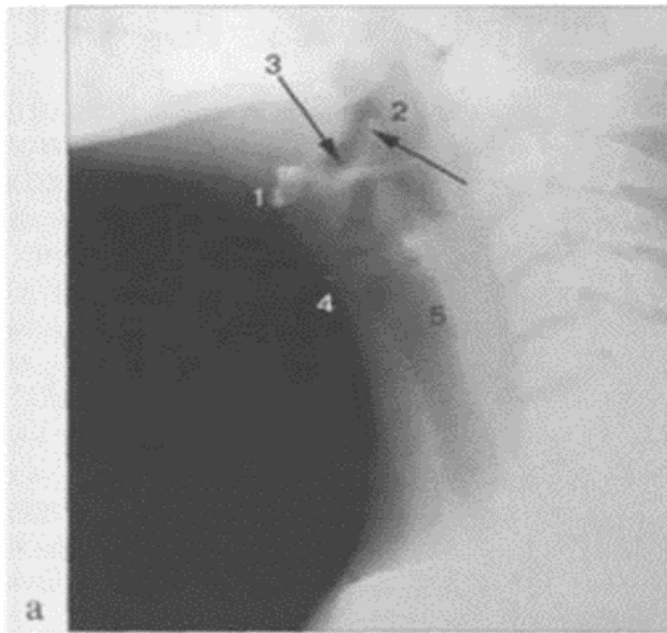


Рисунок 79. Рентгенанатомія гортані. Бічна проекція Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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.

Рентгенанатомія легень

Оглядова рентгенограма органів грудної порожнини у передній прямій проекції

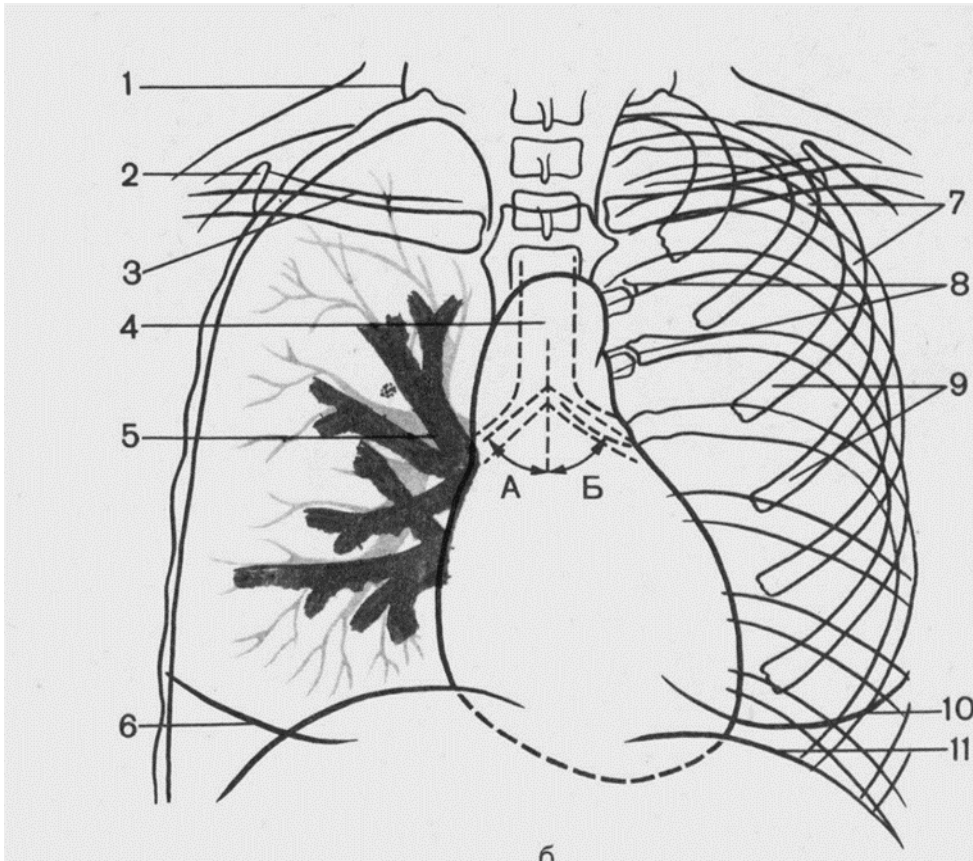


Рисунок 80. Схема органів грудної порожнини в прямій передній проекції. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

1. -зовнішня межа груднино-ключично-соскоподібного м'язу;
2. -внутрішній кут лопатки;
3. - тінь від шкірної складки;
4. -трахея та головні бронхи (А та В-кути виходження правого та лівого бронху 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.

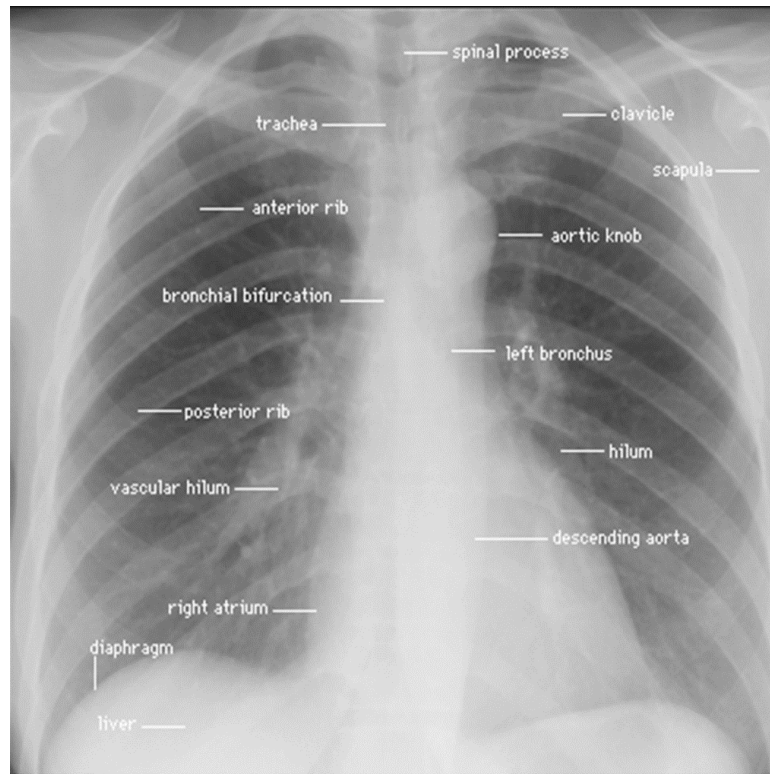


Рисунок 81. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Діафрагма

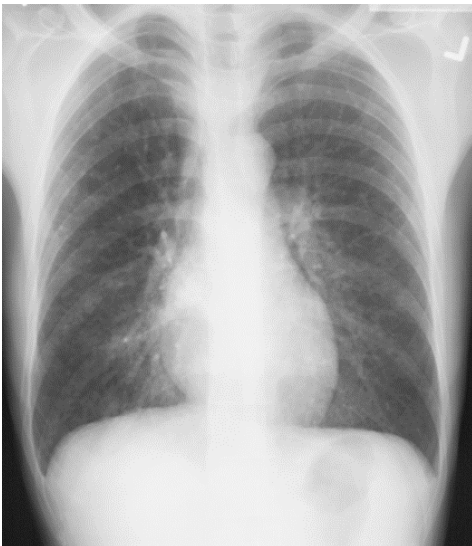


Рисунок 82. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Знизу легеневі поля відокремлені площинною дугою тіні діафрагми, латеральний відділ якої разом з зображенням ребер складає гострий реберно-діафрагмальний кут, а медіальний відділ разом з тінню серця серцево-діафрагмальний. Найбільш висока точка правої половини діафрагми проєцирується 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 проєкції 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 реброво-діафрагмального синуса), задня утворює з заднім краєм легеневого поля глибокий кут (задня частина реброво-діафрагмального синуса). Під лівим куполом діафрагми візуалізується просвітлення – повітряний пухир шлунка.

Сегменти легені в прямій проекції

Права легеня:

- *Перша лінія – від кореня легені перетинаючи передній відрізок 4-го ребра*
- *Друга лінія – по зовнішньому краю першого ребра*
- *Третя лінія проводиться між латеральними кінцями попередніх ребер*
- *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 відрітку 6-го ребра*
- *Наступна від верхнього кінця попередньої паралельно першій лінії*

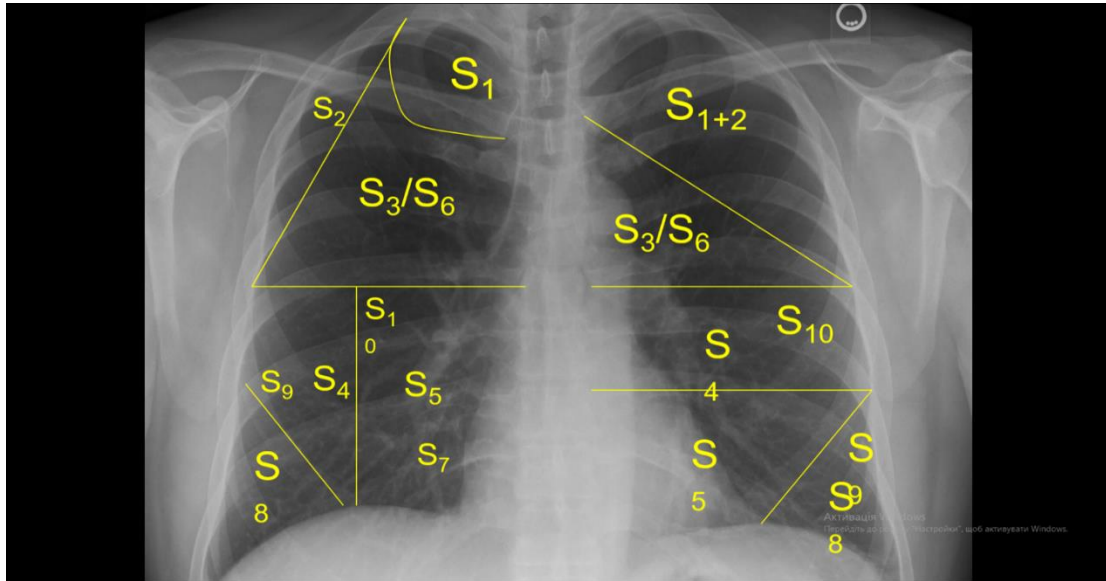


Рисунок 83. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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

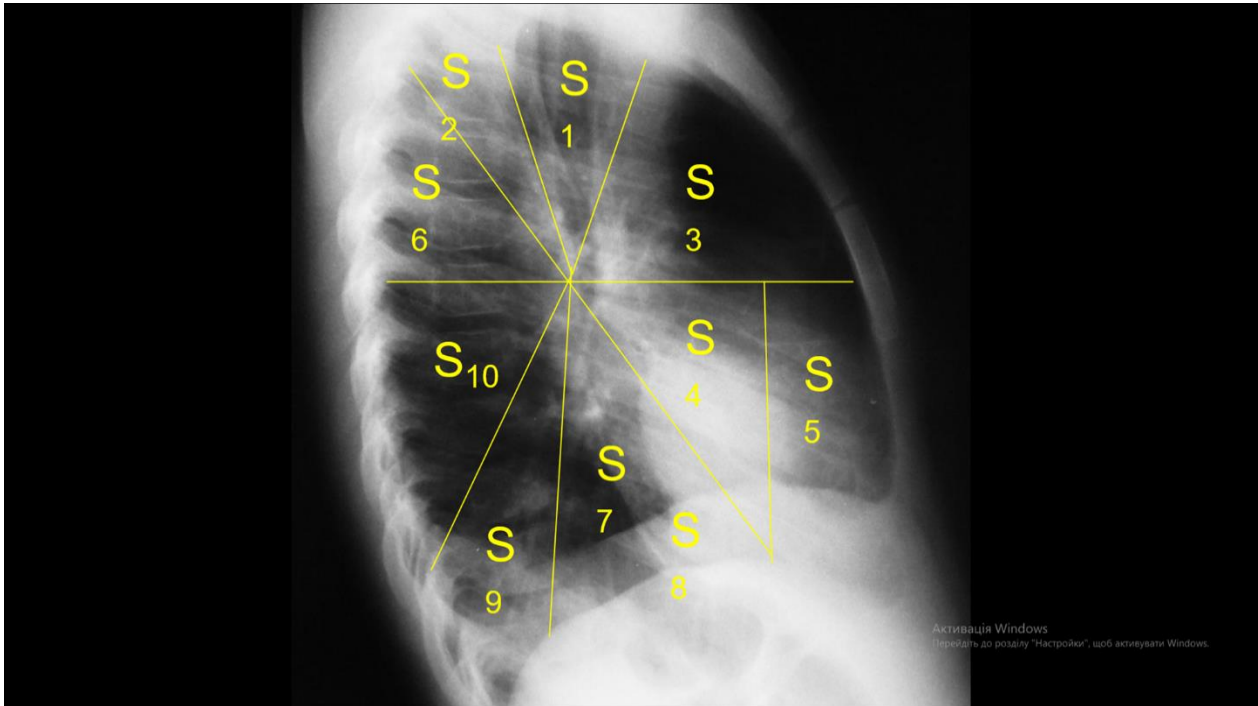


Рисунок 84. Бічна оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

Сегменти лівої легені в боковій проекції

- *Перша лінія проводиться горизонтально через корінь легені*
- *Друга лінія – косо через центр кореня і точку купола діафрагми, що виступає*
- *Наступна лінія – від кореня та вгору відступаючи від краю трахеї 1,5 см*
- *Потім – двома лініями відмежовуємо задню частину синуса*
- *Розділяємо навпіл*

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.

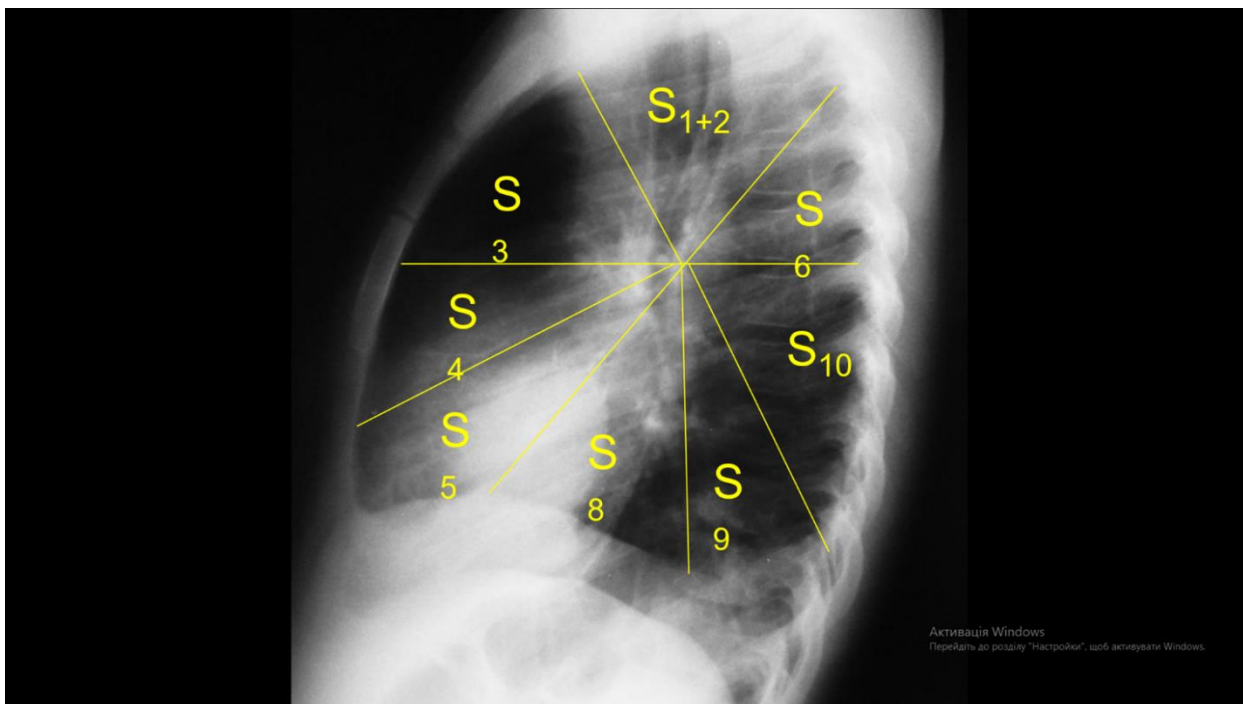


Рисунок 85. Бічна оглядова рентгенограма грудної порожнини. Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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

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

Зліва тінь кореня в більшій чи меншій мірі прихована 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.

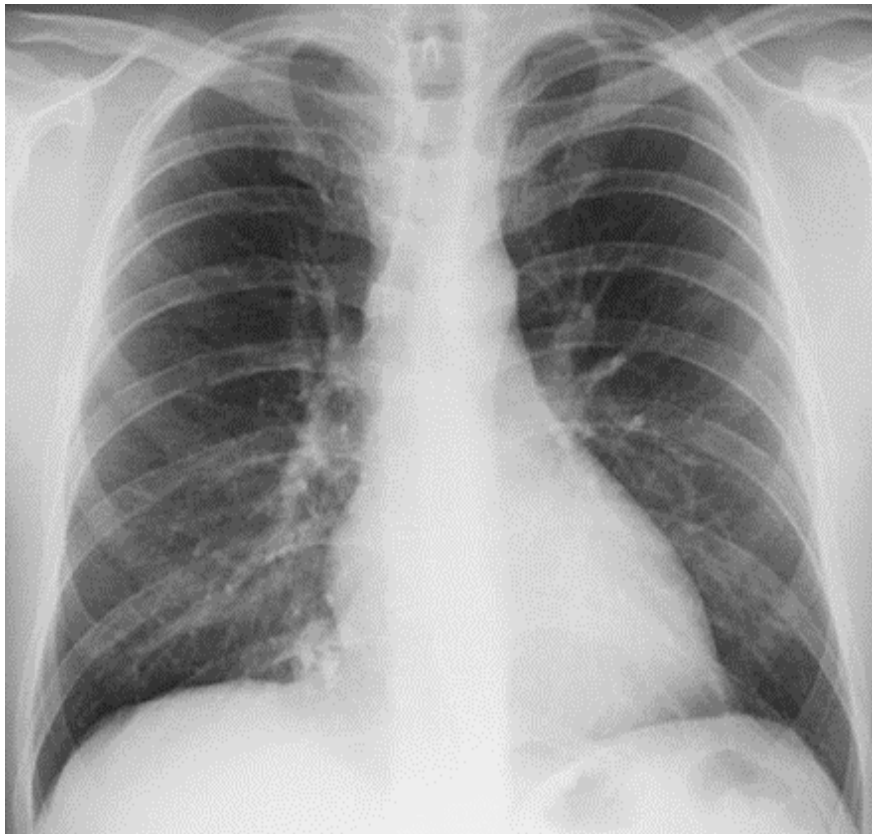


Рисунок 86. Передня оглядова рентгенограма грудної порожнини.
Рисунок з сайту <https://studfile.net/>

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 вгнута дуга легеневої артерії, а далі дуга, яка відповідає вушці лівого передсердя.

Звідси до лівого купола діафрагми випукла дуга лівого шлуночка.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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. Анатомія людини: нац. підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації: у 3 т. Т. 1 / А. С. Головацький [та ін.]. – Вид. 8-ме, до-опрац. – Вінниця: Нова книга, 2019. – 368 с.
5. 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-ме, до-опрац. – Вінниця: Нова книга, 2019 – 456 с.
6. 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, до-опрац. – Вінниця: Нова книга, 2019 – 376 с.
7. 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.
8. Центральна нервова система, автономна нервова система, черепні нерви та органи чуття (Практикум для самостійної роботи з анатомії людини для студентів 1-го курсу I та II медичних факультетів / О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. – Запоріжжя: ЗДМФУ, 2018. -93с.
9. Спланхнологія: Практикум для самостійної роботи з анатомії людини для студентів 1-го курсу I та II медичних факультетів / О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. – Запоріжжя: ЗДМФУ, 2018. -94с.
10. Анатомія людини. Крок-1. «Загальна лікарська підготовка»: практикум для самостійної роботи з анатомії людини для студентів-іноземних громадян медичних факультетів 1-2 курсів ЗВО МОЗ України зі спеціальності 222 «Медицина» (6 років навчання)/ О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. - Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. -107с.
11. Анатомія людини. Крок-1. «Загальна лікарська підготовка»: практикум для самостійної роботи з анатомії людини для студентів медичних факультетів 1-2 курсів ЗВО МОЗ України за спеціальністю 222 «Медицина» (6 років навчання)/ О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін.-Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. - 107с.

12. Анатомія людини. Сплянхнологія. Крок-1. Медицина: Збірник тестових завдань з поясненнями з анатомії людини для студентів 1-2 курсів медичних факультетів» / О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. -Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. -134с.

13. Анатомія людини. Серцево-судинна система. Крок-1. Медицина: Збірник тестових завдань з поясненнями з анатомії людини для студентів 1-2 курсів медичних факультетів/ О.А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. - Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. -129с.

14. Анатомія людини. Опорно-руховий апарат. Крок-1. Медицина: навчально-методичний посібник з анатомії людини для студентів 1-2 курсів медичних факультетів / О. А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін.-Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. -149с.

15. Анатомія людини, топографічна анатомія та оперативна хірургія: збірник тестових завдань для підготовки до ЄДКІ для студентів медичних факультетів 1-2 курсів (6 років навчання) / О.А. Григор'єва, М.Г. Лебединець та ін. – Запоріжжя: ЗДМФУ, 2019. -270с.

Допоміжна

1. Анатомія людини: у 3-х т. / за ред. В.Г. Ковешнікова. – Луганськ: Вид-во «Шико» ТОВ «Віртуальна реальність», 2005.

2. Анатомія людини: у 3-х т. / за ред. А.С. Головацького, В.Г. Черкасова. – Вінниця: Нова книга, 2006.

3. Неттер Ф. Атлас анатомії людини /Ф.Неттер; за ред. Ю.Б. Чайковського. – Львів: Наутілус, 2004. – 592с.

4. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) / В.Г. Черкасов [та ін.]; за ред. В.Г. Черкасова. – Вінниця: Нова книга, 2010. -392 с.

5. Англо-український ілюстрований медичний словник Дорланда: у 2-х т. – Львів: Наутілус, 2002.

6. Бобрик І.І., Черкасов В. Г. Особливості функціональної анатомії дитячого віку. – Київ: НМУ, 2002. – 116 с.

7. Gray's Anatomy / editor-in-chief Susan Standring PhD DSc. – 39th edition. – Philadelphia: Churchill Livingstone, 2008. – 2504 p.

8. Radovan Hudák, David Kachlík, Ondřej Volný MEMORIX ANATOMY Publisher of the print book: Stanislav Juhaňák – TRITON, Praha, 2017 -680с.

9. Atlas of Regional Anatomy of the Brain Using MRI: With Functional Correlations / J. C. Tamraz, Y. G. Comair. – [S. l.]: Springer, 2000. – 328 p.

10. Human Anatomy. In three volumes. Volume 1 / [I. I. Bobryk, V. G. Koveshnikov, V. I. Luzin, Y. O. Romensky]; edited by V. G. Koveshnikov. – Lugansk:"Шико" ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. – 328 p.

11. Human Anatomy. In three volumes. Volume 2 / [M.A.Voloshin, V. G. Koveshnikov, Yu.P.Kostylenko]; edited by V. G. Koveshnikov. – Lugansk: LTD «Virtualnaya realnost», 2011. – 248 p.
12. Human Anatomy. In three volumes. Volume 3 [V. G. Koveshnikov, I. I.Bobryk, A.S.Golovatsky]; edited by V. G. Koveshnikov. – Lugansk: LTD «Virtualnaya realnost», 2011. – 384 p.
13. Clinical Anatomy / Ellis Harold. – 11th ed. – [S. l.]: Blackwell Publishing Limited, 2006. – 439 p.
14. The Human Body: An Introduction to Structure and Function / Adolf Faller, Michael Schuenke, Gabriele Schunke. – [S. l.]: Thieme, 2004. – 708 p.
15. Grant's Atlas of Anatomy / ed.: A. M.R. Agur, A. F. Dalley. – 12th ed. – [S. l.: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. – 1627 p.
16. Anatomy at a Glance: атлас / O. Faiz, D. Moffat. – Oxford: Blackwell Science, 2002. – 177 p.
17. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice: учебник / ed. S. Standring. – [S. l.]: Elsevier Inc., 2008. – 2504 p.
18. Human Anatomy: учеб. пособие / K. Saladin. – Boston: McGraw-Hill, 2004. – 802 p.
19. Pocket atlas of human anatomy based on the International nomenclature: атлас / H. Feneis, W. Dauber. – 4th ed. – Stuttgart; N.Y: Thieme, 2000. – 509 p.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.anatomy.tj/>
2. <http://anatomia.at.ua/>
3. <http://www.innerbody.com/>
4. <http://www.anatomyatlases.org/>
5. <https://aucklandanatomy.com/>
6. <http://www.anatomatlas.com/>
7. <http://www.healthline.com/human-body-maps/male>
8. www.zygotebody.com
9. Анатом – Режим доступу : <https://anatom.ua>
10. 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,
оперативної хірургії та топографічної анатомії
ЗДМФУ



МАТВЄЙШИНА Тетяна Миколаївна, кандидат
медичних наук, доцент кафедри анатомії людини,
оперативної хірургії та топографічної анатомії
ЗДМФУ

Навчальне видання
(українською мовою)

РАЗНАТОВСЬКА Олена Миколаївна
СВІТЛИЦЬКИЙ Андрій Олександрович
МАТВЄЙШИНА Тетяна Миколаївна

АНАТОМІЯ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
ДЛЯ СЛУХАЧІВ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО ЕТАПУ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 222 МЕДИЦИНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ПУЛЬМОНОЛОГІЯ»

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

Підписано до друку 29.04.2024 р.
Папір офсетний. Друк - ризограф.
Умов. друк. арк 5,0
Наклад 100 прим. Зам. № 10 058.
Оригінал-макет виконаний в ЦВЗ ЗДМФУ
69035, г. Запоріжжя, пр-т Маяковського, 26

Видавництво ЗДМФУ
69035, Запоріжжя, пр. Маяковського, 26