

ЛЕКЦІЯ № 8
з курсу «Анатомія людини»
на тему «*Дихальна система*»

**Викладач курсу: доцент кафедри
фізіології, імунології і біохімії
з курсом цивільного захисту та
медицини
Григорова Наталя Володимирівна**

ПЛАН

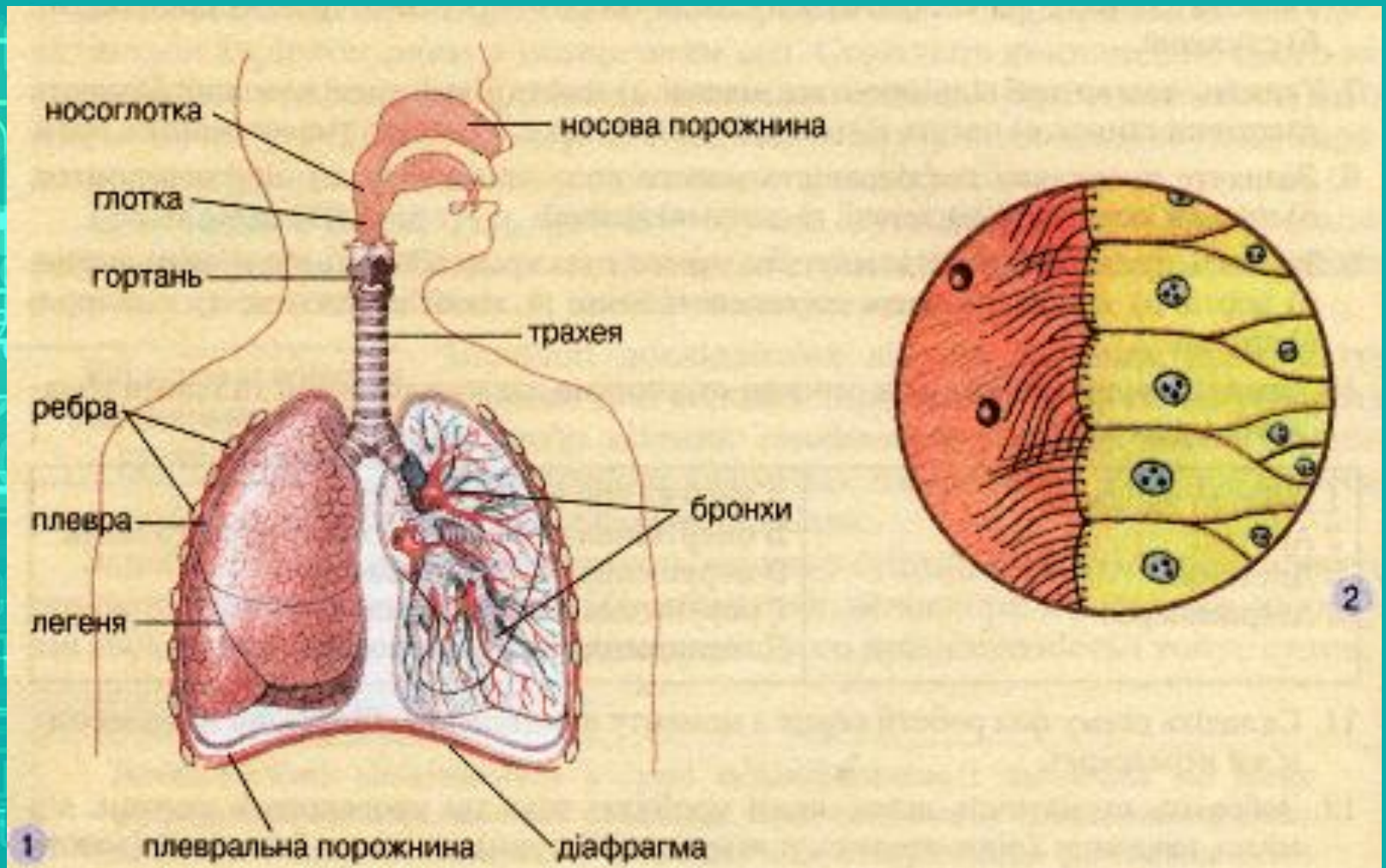
1. Загальна характеристика органів дихання.
2. Носова порожнина.
3. Гортань.
4. Трахея та бронхи.
5. Легені.
6. Плевра. Середостіння.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анатомія людини : підручник / С. М. Білаш та ін. Київ : Медицина, 2023. 279 с.
2. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, О. І. Ковальчук; за ред. А. С. Головацького, В. Г. Черкасова. 9-е вид., доопрац. Вінниця : Нова книга, 2022. Т. 1. 368 с.
3. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, О.І. Ковальчук; за ред. В. Г. Черкасова, А. С. Головацького. Вид. 6-е доопрац. Вінниця : Нова книга, 2020. Т. 2. 456 с.
4. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін; за ред. В. Г. Черкасова, А. С. Головацького. Вид. 6-е доопрац. Вінниця : Нова книга, 2020. Т. 3. 376 с.
5. Коляденко Г. І. Анатомія людини. Київ : Либідь, 2014. 384 с.
6. Кравчук С. Ю., Черкасов В. Г. Анатомія людини. Вінниця : Нова книга, 2023. 640 с.
7. Френк Неттер. Атлас анатомії людини. 4-е видання (українське-латинське). Львів : ПП «Видавничий дім «Наутілус», 2004. 597 с.

1. Загальна характеристика органів дихання

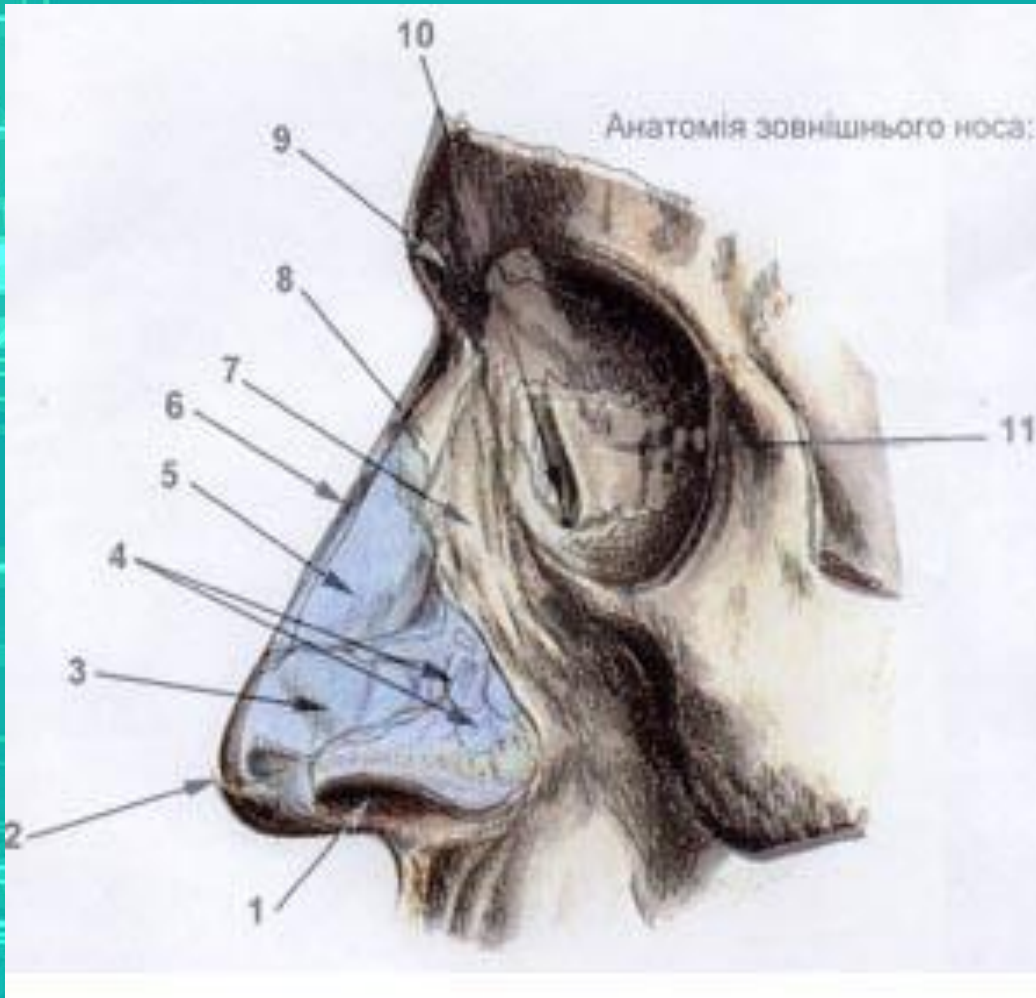
Дихальна система виконує важливу функцію – газообміну, доставки в організм кисню та виведення з нього вуглекислого газу. Порожнина носа, глотка, гортань, трахея, бронхи різних калібрів, включаючи бронхіоли, слугують **повітроносними шляхами**, в них повітря зігрівається, очищується від різних часточок і зволожується, альвеолярні ходи та альвеоли є **власне респіраторними відділами**, в яких і відбувається газообмін. У вищих тварин (особливо у людини) один з органів дихальної системи – гортань – виконує дві функції: **повітроносну** та **голосоутворюючу**. Нормальне дихання відбувається через порожнину носа, де розташований **орган нюху**.



Будова дихальної системи (1).
Війчастий епітелій у дихальних шляхах (2).

2. Носова порожнина

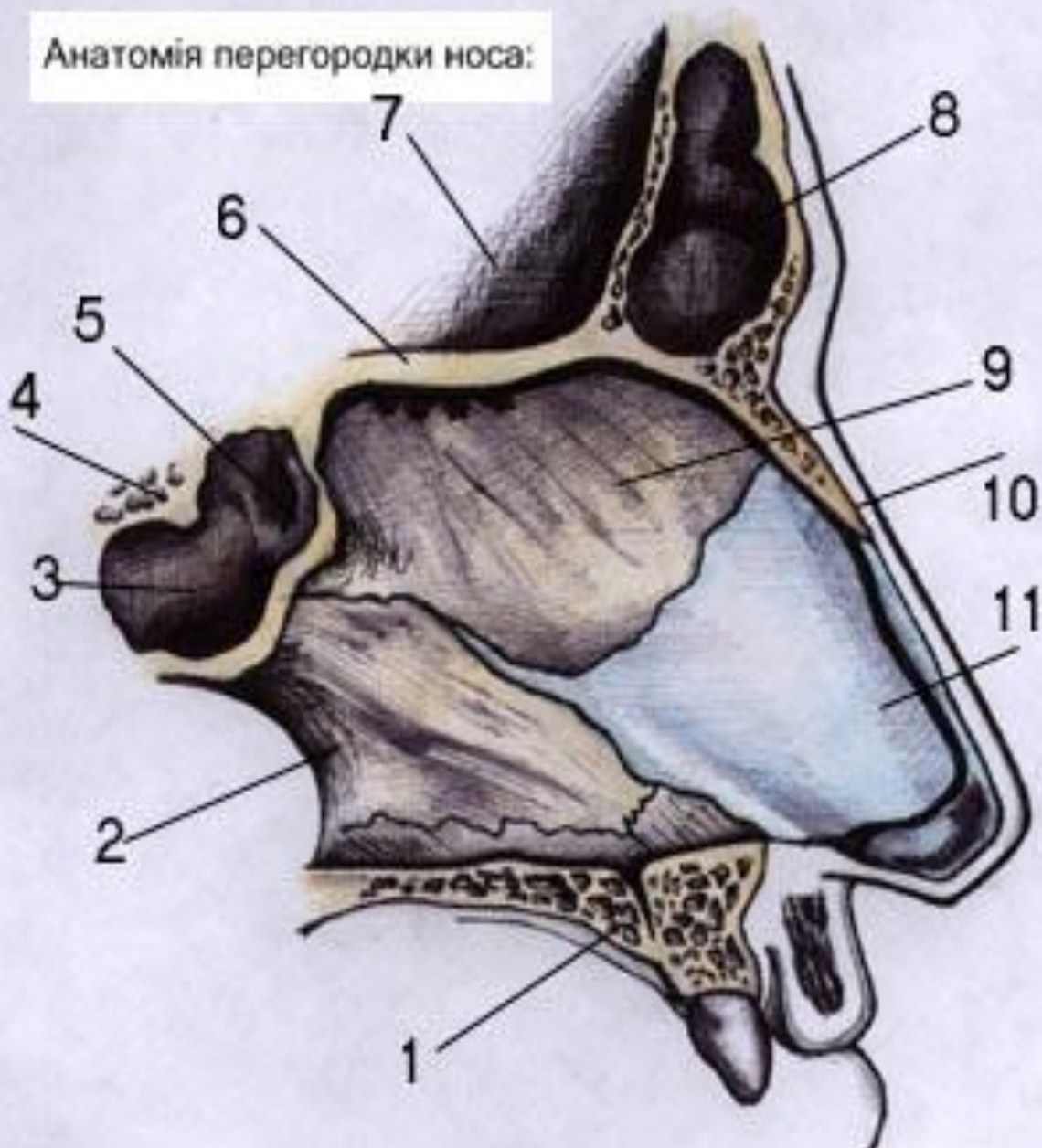
Вхідні отвори в **порожнину носа** (*cavum nasi*) – **ніздрі**. Іззаду порожнина носа відкривається в носоглотку також двома отворами – **хоанами**. Порожнина носа ділиться на дві половини **перегородкою**, що складається з вертикальної пластинки решітчастої кістки та леміша. Верхня стінка носової порожнини утворена кістками черепа й хрящами носа. Нижня стінка носової порожнини складається з твердого та м'якого піднебіння. З кожного боку є 3 **носові раковини: верхня, середня й нижня**. Під кожною раковиною – **носовий хід**. В останніх відбувається зігрівання, зволоження вдихуваного повітря. У слизовій оболонці носа виділяють 2 ділянки: **нюхову** (верхню) й **дихальну** (нижню). З носовими ходами сполучаються **пазухи клиноподібної, лобової, верхньощелепної і решітчастої кісток**.



Анатомія зовнішнього носа:

- 1 – ніздрі;
- 2 – верхівка носа;
- 3 – великий крильний хрящ;
- 4 – малі крильні хрящі;
- 5 – бічний хрящ носа;
- 6 – спинка носа;
- 7 – лобовий відросток верхньої щелепи;
- 8 – носова кістка;
- 9 – носовий відросток лобної кістки;
- 10 – вхід у носослізний канал з боку орбіти;
- 11 – слізна кістка.

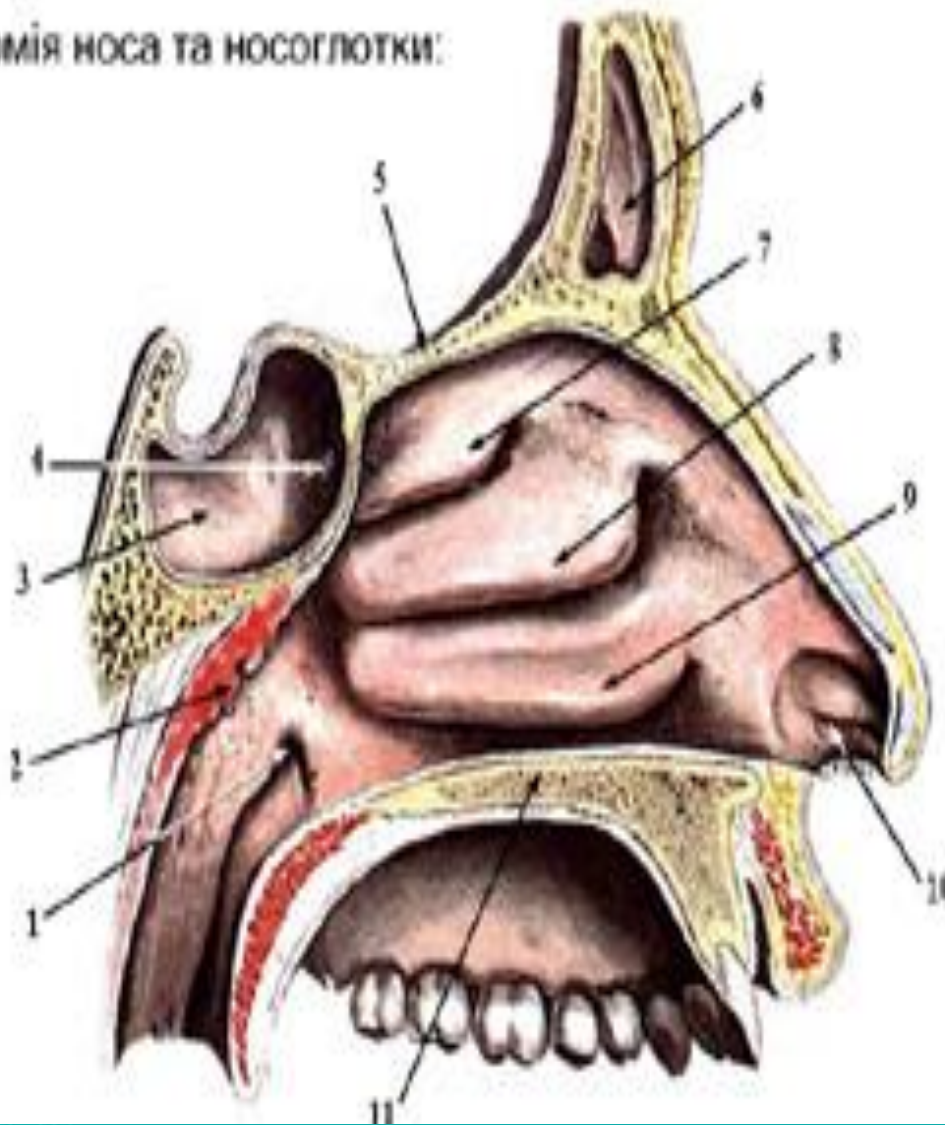
Анатомія перегородки носа:



**Анатомія
перегородки
носа:**

- 1 – тверде піднебіння;
- 2 – леміш;
- 3 – основна пазуха;
- 4 – турецьке сідло;
- 5 – вічко основної пазухи;
- 6 – решітчаста пластинка решітчастої кістки;
- 7 – півнячий гребінь;
- 8 – лобова пазуха;
- 9 – вертикальна пластинка решітчастої кістки;
- 10 – носова кістка;
- 11 – чотирикутний хрящ перегородки носа.

Анатомія носа та носоглотки:



Анатомія носа та носоглотки:

- 1 – вічко слухової труби;
- 2 – глотковий мигдалик;
- 3 – основна пазуха;
- 4 – вічко основної пазухи;
- 5 – решітчаста пластинка решітчастої кістки;
- 6 – лобова пазуха;
- 7 – верхня носова раковина;
- 8 – середня носова раковина;
- 9 – нижня носова раковина;
- 10 – присінок носа;
- 11 – тверде піднебіння.

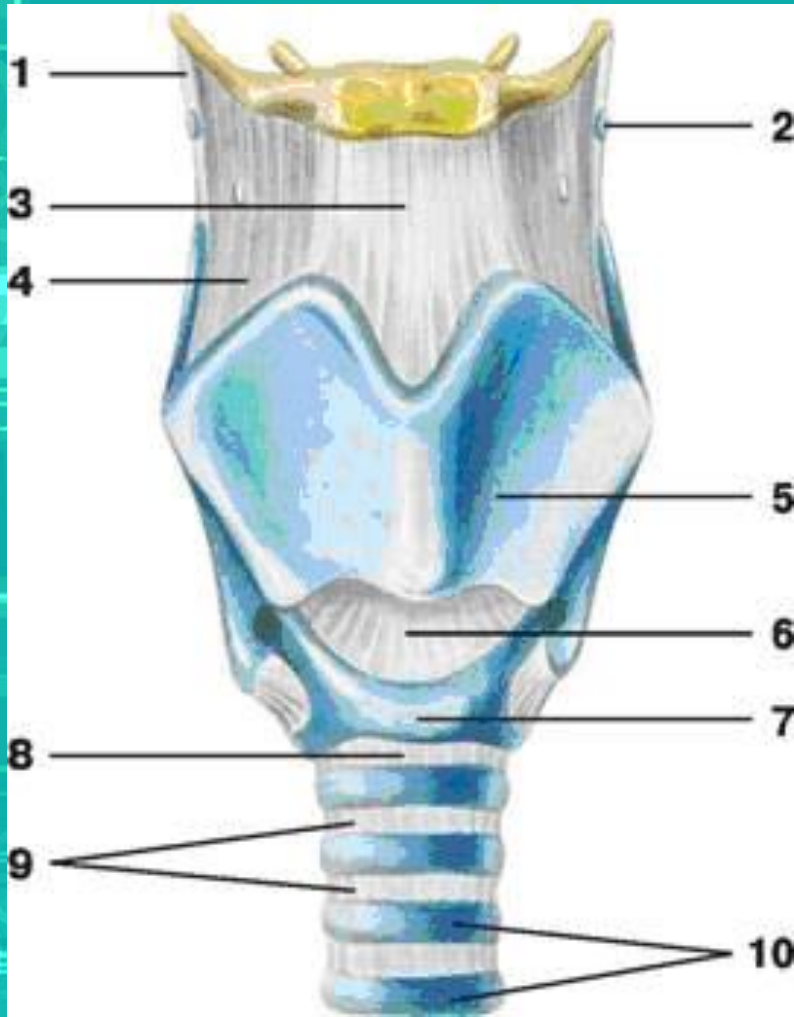
3. Гортань

Гортань (*larynx*) розташована у передній частині шиї, нижче під'язикової кістки. Вона знаходиться на рівні IV - VI шийних хребців. Гортань містить хрящі, суглоби, зв'язки, м'язи. **9 хрящів:** *щитоподібний, перснеподібний, 2 черпакуватих, 2 клиноподібних, 2 ріжкуватих* (гіалінові хрящі), *надгортанник* (еластичний хрящ).

Зв'язки: *серединна та бічні щитопід'язикові, щитонадгортанна, перснещитоподібні, перснечерпакуваті, перснетрахеальна.*

Внаслідок ущільнення підслизової тканини гортані утворюються сполучнотканинні **еластичні пластинки:**

1) зверху – *чотирикутна мембрана*, нижній край якої – *присінкова зв'язка*; знизу – *еластичний конус гортані*, верхній край якого – *голосова зв'язка*.



Гортань (вигляд спереду):

1 – бічна щитопід'язикова зв'язка;

2 - зерноподібний хрящ;

3 - серединна щитопід'язикова зв'язка;

4 - щитопід'язикова перетинка;

5 - щитоподібний хрящ;

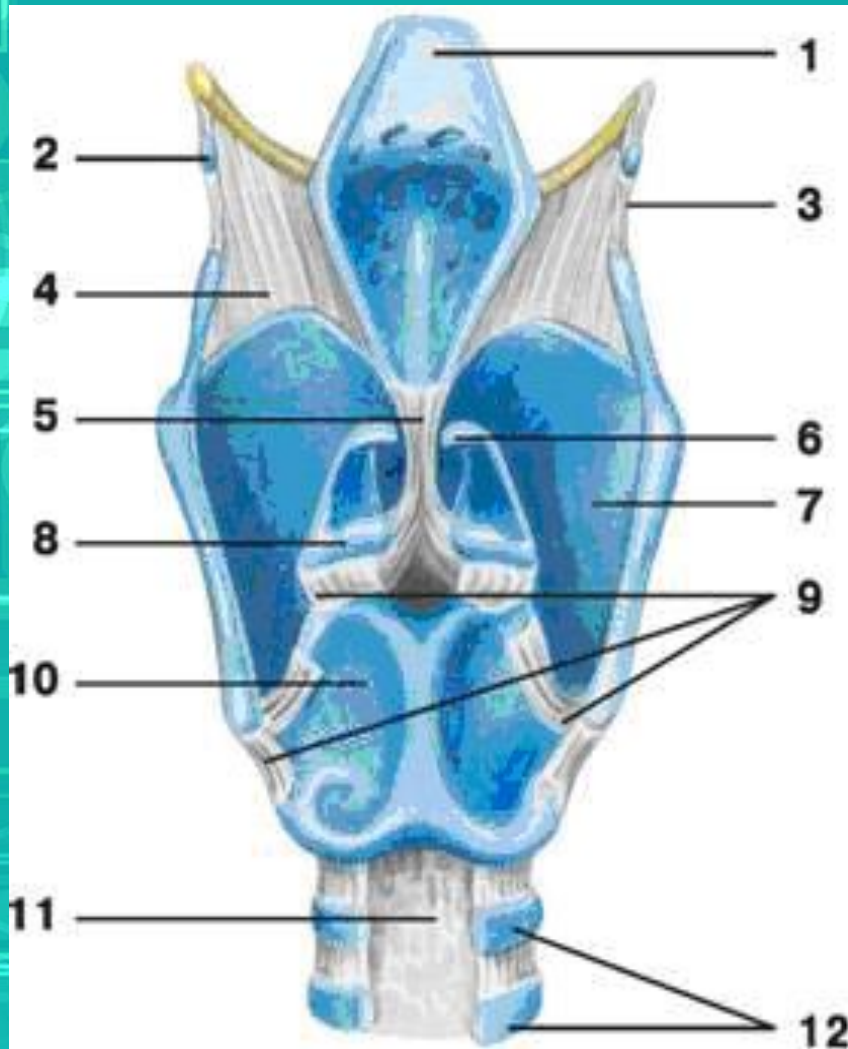
6 - перснещитоподібна зв'язка;

7 - перснеподібний хрящ;

8 - перснетрахеальна зв'язка;

9 - кільцеві зв'язки трахеї;

10 - дугоподібні трахейні хрящі.

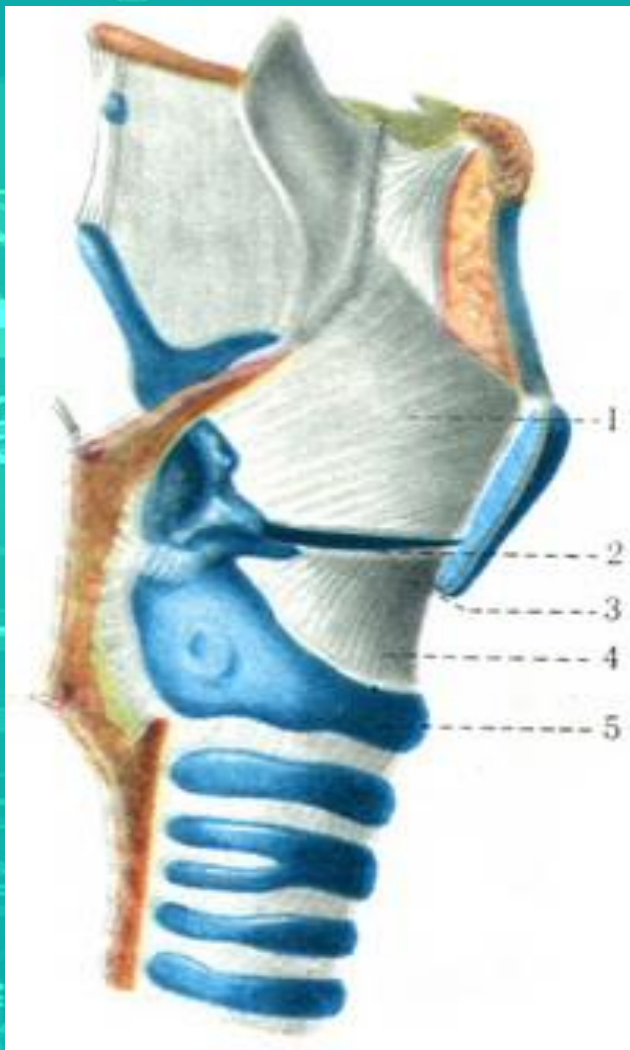


Гортань (вигляд ззаду):

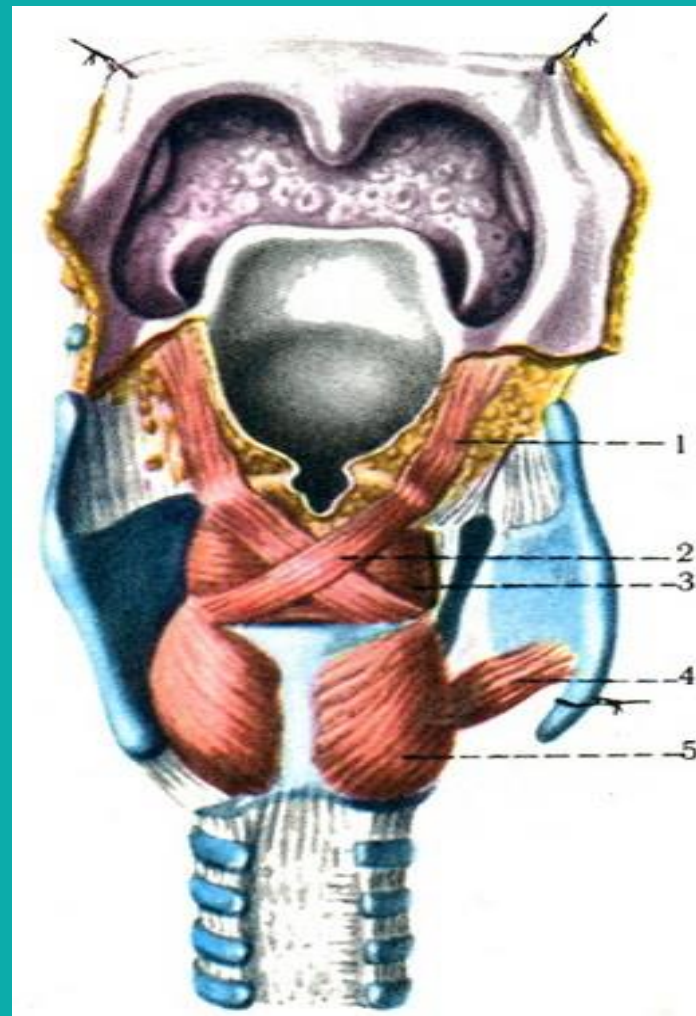
- 1 - надгортанний хрящ;
- 2 - зерноподібний хрящ;
- 3 - щитопід'язикова зв'язка;
- 4 - щитопід'язикова перетинка;
- 5 - щитонадгортанна зв'язка;
- 6 - рожкоподібний хрящ;
- 7 - щитоподібний хрящ;
- 8 - черпакуватий хрящ;
- 9 - перснещитоподібний суглоб;
- 10 - перснеподібний хрящ;
- 11 – перетинчаста стінка трахеї;
- 12 - дугоподібні трахейні хрящі.

М'язи гортані:

- 1) м'яз, що розширює голосову щілину (*задній перснечерпакуватий*);
- 2) м'язи, що звужують голосову щілину (*бічні перснечерпакуваті, щиточерпакуватий, поперечний черпакуватий, косі черпакуваті*);
- 3) м'язи, що натягують (напружують) голосові складки (*перснещитоподібний, голосовий, тобто внутрішній щиточерпакуватий*).



Еластичний конус і чотирикутна мембрана: 1 – чотирикутна мембрана; 2 – вестибулярна зв'язка; 3 – голосова зв'язка; 4 - еластичний конус; 5 – перснеподібний хрящ.

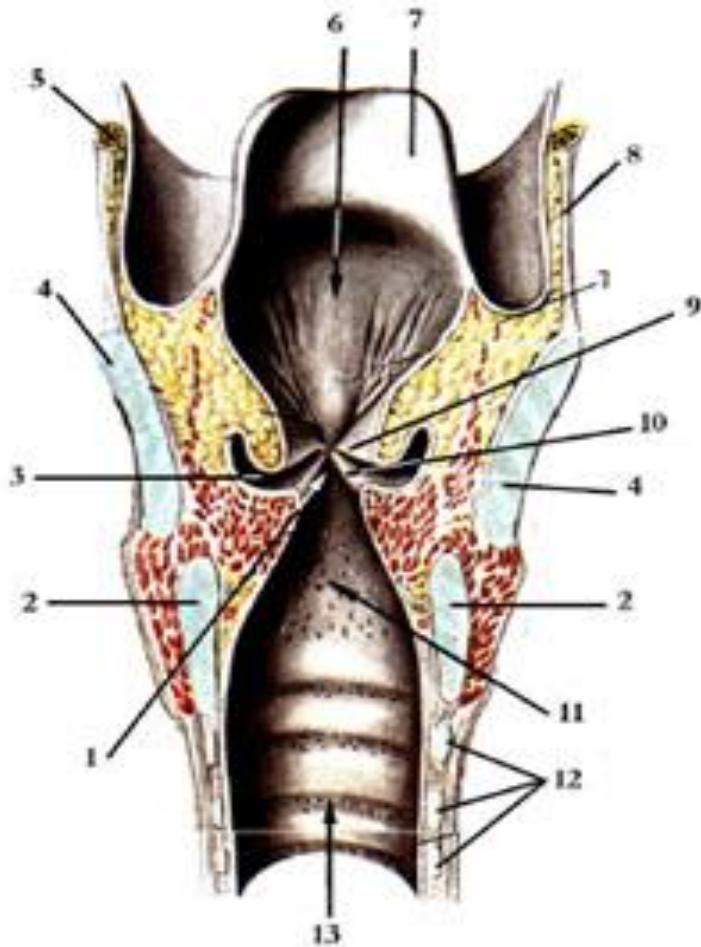


М'язи гортані ззаду:

1 – черпалонадгортанний м'яз;
 2 – черпакуватий косий м'яз;
 3 - черпакуватий поперечний м'яз;
 4 - перснещитоподібний м'яз;
 5 – перснечерпакуватий нижній м'яз.

Порожнина гортані має 3 відділи:

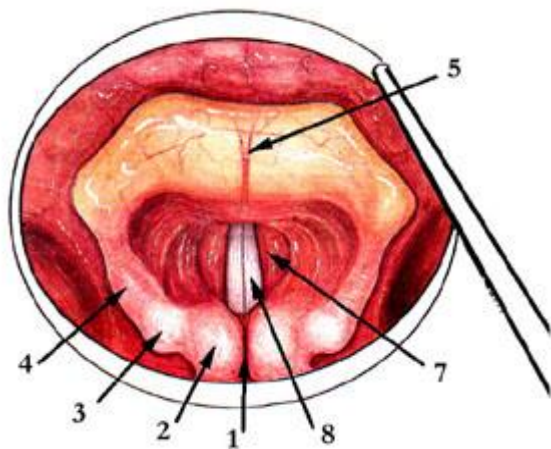
- 1) *присінок гортані*;
- 2) *голосова щілина*,
- 3) *підголосникова порожнина*.



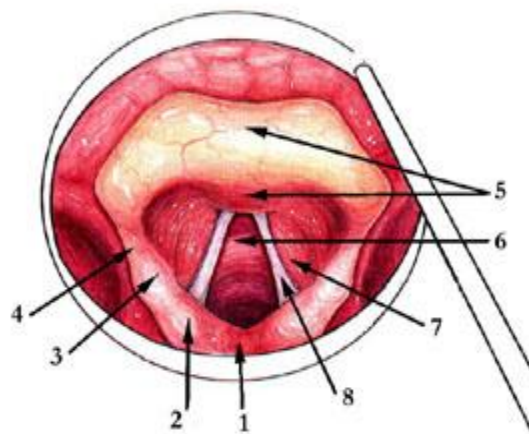
Анатомія просвіту гортані (вигляд ззаду):

- 1- голосова щілина;
- 2 - перснеподібний хрящ;
- 3 - гортанний шлуночок;
- 4 - щитоподібний хрящ;
- 5 - ріжок під'язикової кістки;
- 6 - складковий простір;
- 7 - надгортанник;
- 8 - щитопід'язикова мембрана;
- 9 – вестибулярна (шлуночкова) складка;
- 10 – голосова складка;
- 11 – підголосникова порожнина;
- 12 – слизова оболонка трахеї.

Механізм утворення звуку: 1) розширюється голосова щілина, відбувається вдих; 2) дією м'язів, які звужують голосову щілину, вона звужується; 3) вступають в дію напругачі апарату гортані (перснещитоподібний і голосовий м'язи). У результаті напружуються голосові зв'язки; 4) дією міхів, якими є легені, повітря під великим тиском проривається через звужену голосову щілину. Висота звуку та його інші властивості залежать від довжини, товщини й напруження голосових зв'язок.



а



б

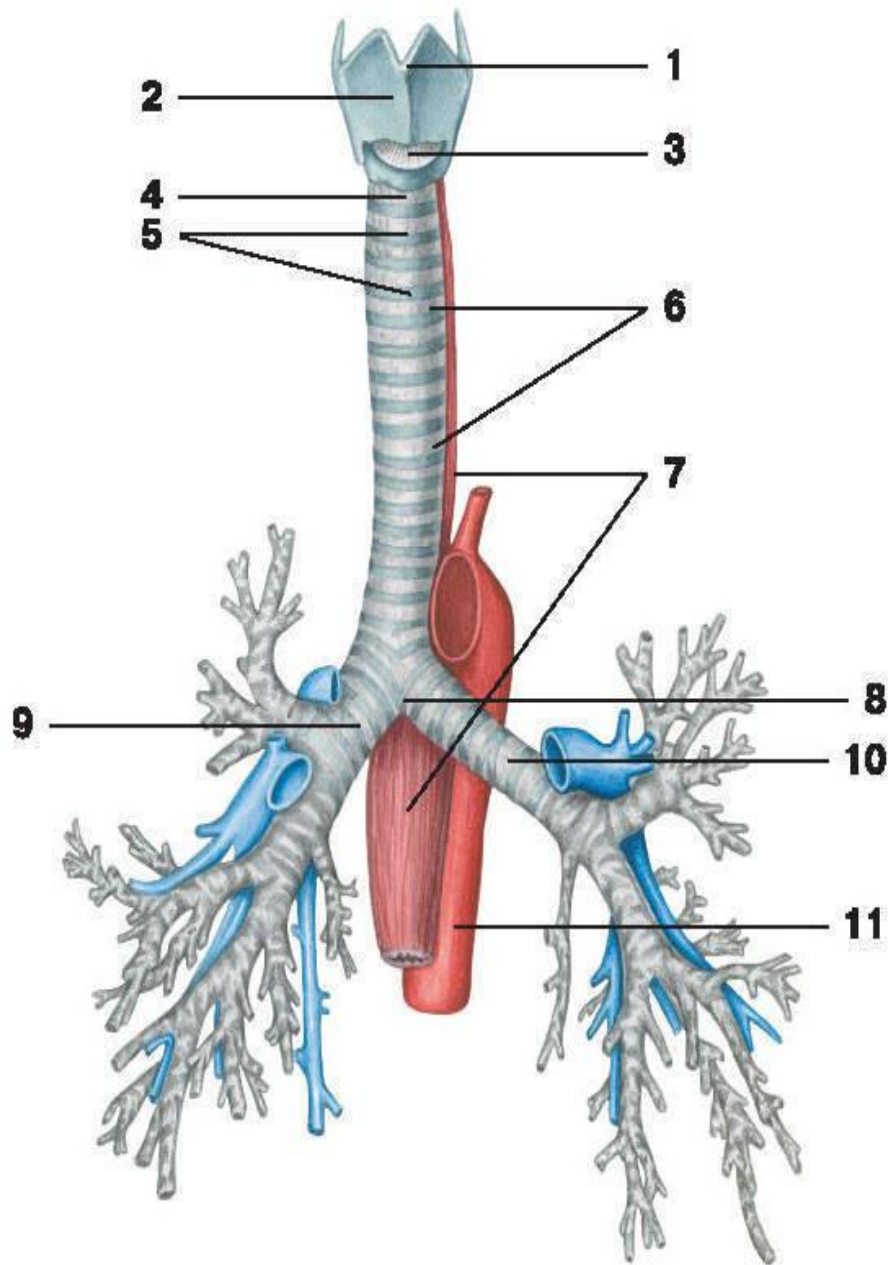
Ларингоскопічна картина при диханні (а) та при фонації (б): 1 – міжчерпакуватий простір; 2 – черпакуватий хрящ; 3 – клиноподібний хрящ; 4 – черпалонадгортанна складка; 5 – надгортанник; 6 – голосова щілина; 7 – вестибулярна складка; 8 – голосова складка.

4. Трахея та бронхи

Трахея (*trachea*) – трубка завдовжки 11-13 см, починається на рівні VI шийного, а закінчується на рівні V грудного хребців, має 16-18 незамкнених гіалінових кілець, кінці яких на задній поверхні з'єднуються сполучнотканинною перетинкою, що складається з гладеньких м'язів. Разом вони утворюють суцільну **перетинчасту стінку**, до якої прилягає стравохід.

Біфуркація трахеї – місце поділу трахеї на 2 головних **бронхи** (*bronchi*) на рівні V грудного хребця. Стінка бронхів, як і трахеї, складається з слизової оболонки, хрящових півкілець, адвентиціальної оболонки. Ззаду бронхів – **перетинчаста стінка**.

Розгалуження бронхів: а) головний бронх; б) часткові бронхи; в) сегментарні бронхи; г) часточкові бронхи; д) кінцеві бронхіоли; е) дихальні бронхіоли; ж) альвеолярні ходи; з) альвеолярні мішечки; і) альвеоли.

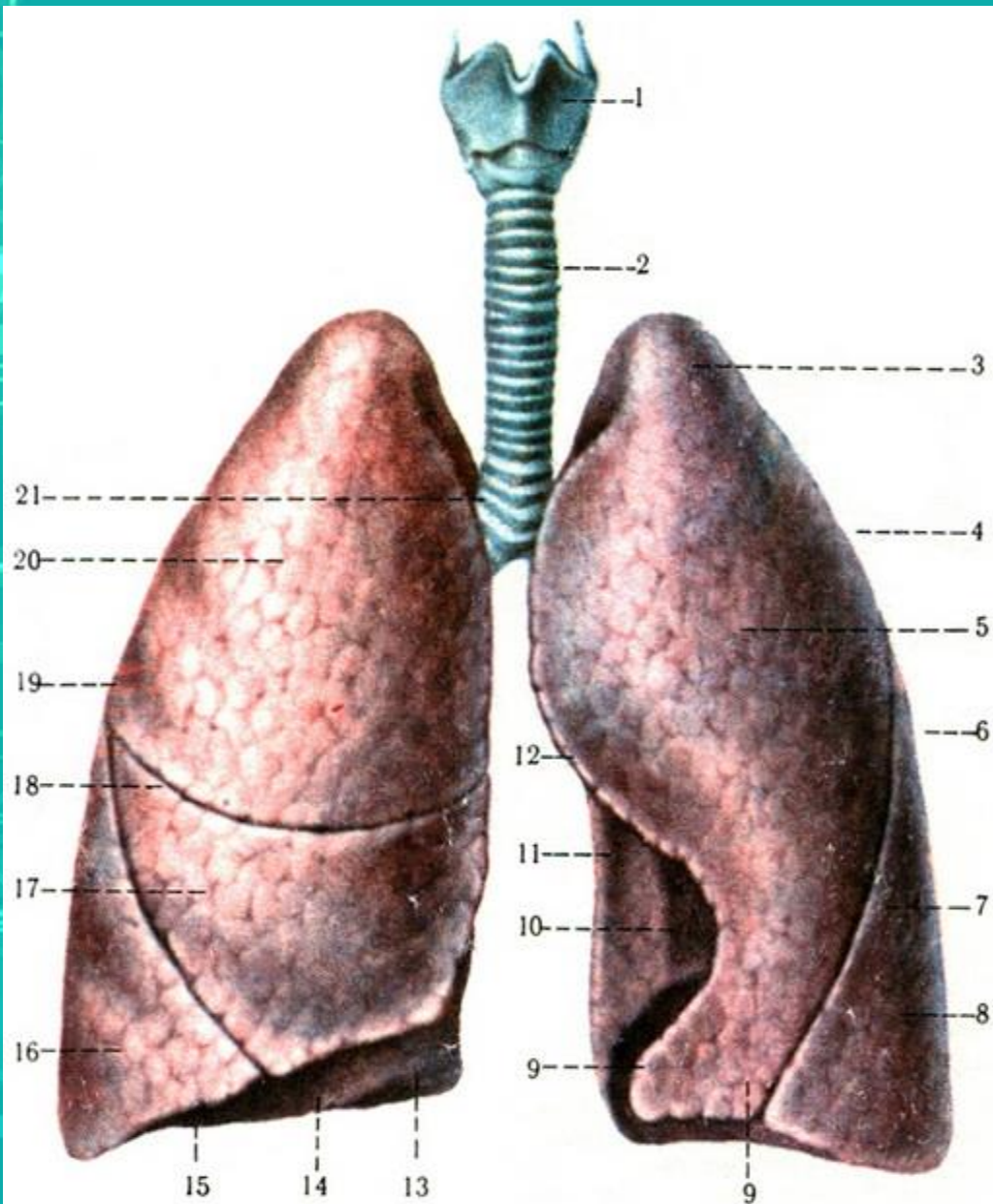


Трахея і бронхи:

- 1 - гортанний виступ (кадик);
- 2 - щитоподібний хрящ;
- 3 - перснещитоподібна зв'язка;
- 4 - перснетрахеальна зв'язка;
- 5 - дугоподібні трахейні хрящі; 6 - кільцеві зв'язки трахеї;
- 7 - стравохід;
- 8 - роздвоєння трахеї;
- 9 - головний правий бронх; 10 - головний лівий бронх; 11 – аорта.

5. Легені

Легені (*pulmones*) розташовані в грудній порожнині. Маса легень – 0,5-0,6 кг, сірувато-рожевого кольору. Кожна легеня має **основу, тіло та верхівку**, що піднімається на 2-3 см вище ключиці. Розрізняють три *поверхні*: опуклу **реберну**, увігнуту **діафрагмальну і присередню (медіальну)**. На останній розміщені **ворота легень** – місце, через яке бронх і легенева артерія й нерви проникають у легеню, а дві легеневі вени та легеневі лімфатичні судини виходять з неї; усі разом утворюють **корінь легені**. Кожна легеня борознами поділяється на частки; **права** – на три (**верхню, середню і нижню**), **ліва** – на дві (**верхню і нижню**). Ліва легеня має на передньому краї **серцеву вирізку**. У правій легені виділяють 11 **сегментів**, у лівій – 10. До кожного сегмента входять сегментарний бронх і відповідна гілочка легеневої артерії.

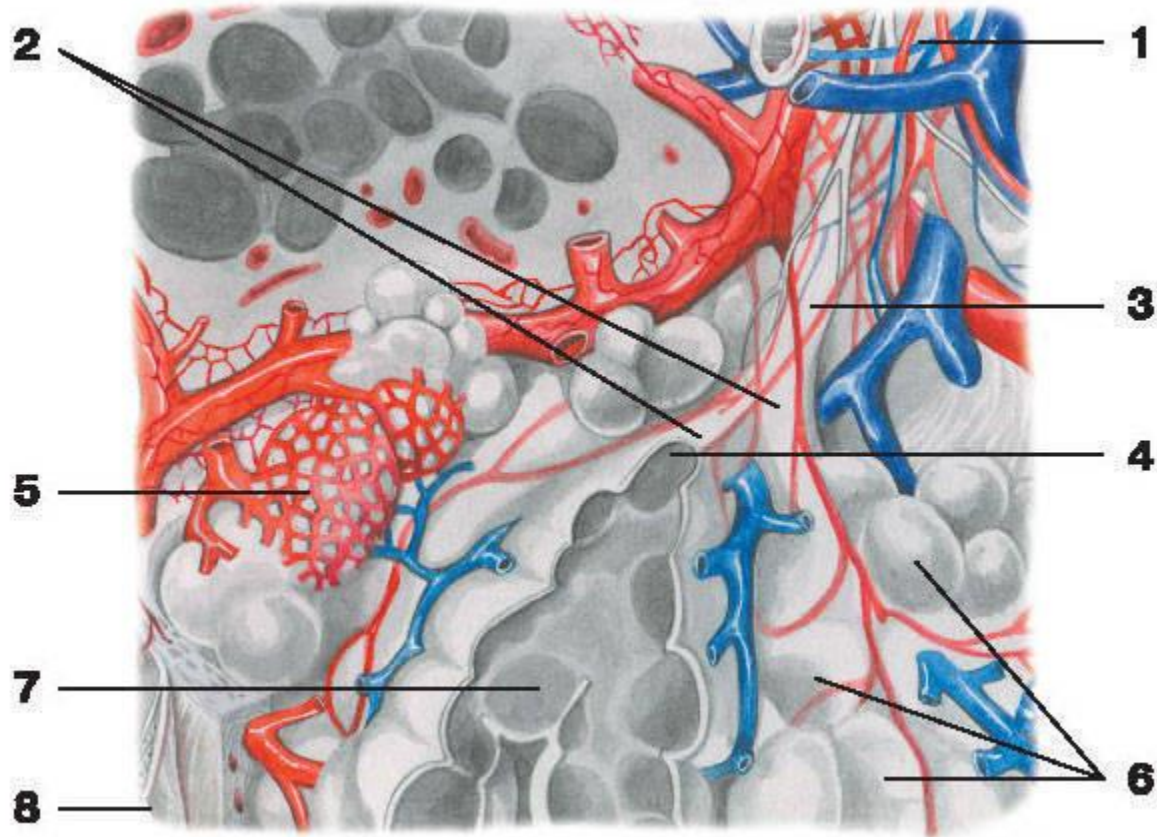


Легені (вигляд спереду):

- 1 – гортань; 2 – трахея;
- 3 – верхівка легень;
- 4 – реберна поверхня;
- 5 – верхня частка;
- 6 – ліва легеня; 7 – коса щілина;
- 8 – нижня частка;
- 9 – основа легені;
- 10 – язичок легені;
- 11 – серцеве вдавлення;
- 12 – задній край;
- 13 – передній край;
- 14 – діафрагмальна поверхня; 15 – нижній край;
- 16 – нижня частка;
- 17 – проміжна частка;
- 18 – горизонтальна щілина;
- 19 – права легеня;
- 20 – верхня частка;
- 21 – біфуркація трахеї.

Структурною одиницею легень є **легенева часточка**. Їх у 1 сегменті налічується близько 80 шт.

Функціональною одиницею легеневої часточки є **ацинус**. До складу 1 часточки входить 16-18 ацинусів. **Ацинус** – система розгалужень однієї кінцевої бронхіоли, що поділяється на 14-16 дихальних (респіраторних) бронхіол, які утворюють до 1500 альвеолярних ходів, які несуть на собі до 20000 альвеолярних мішечків і альвеол. У дорослого до 500 млн альвеол.



Часточка легені:

- 1 - бронхіола; 2 - альвеолярні ходи;
- 3 - дихальна (респіраторна) бронхіола;
- 4 - передсердя;
- 5 - капілярна мережа альвеол;
- 6 - альвеоли легенів;
- 7 - альвеоли в розрізі; 8 – плевра.

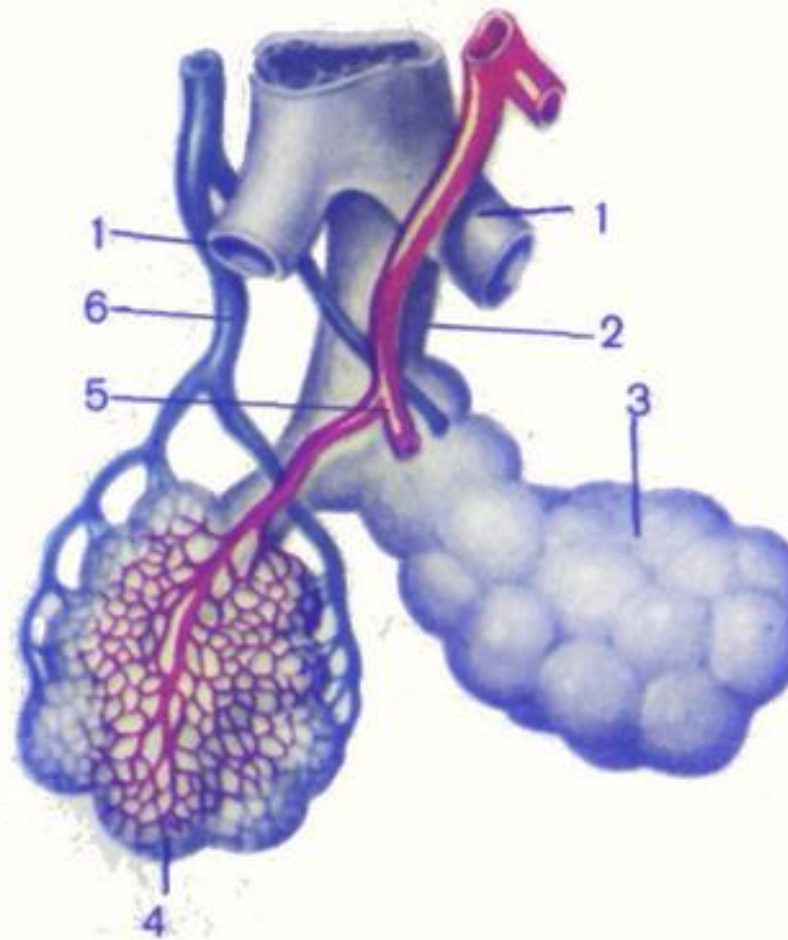
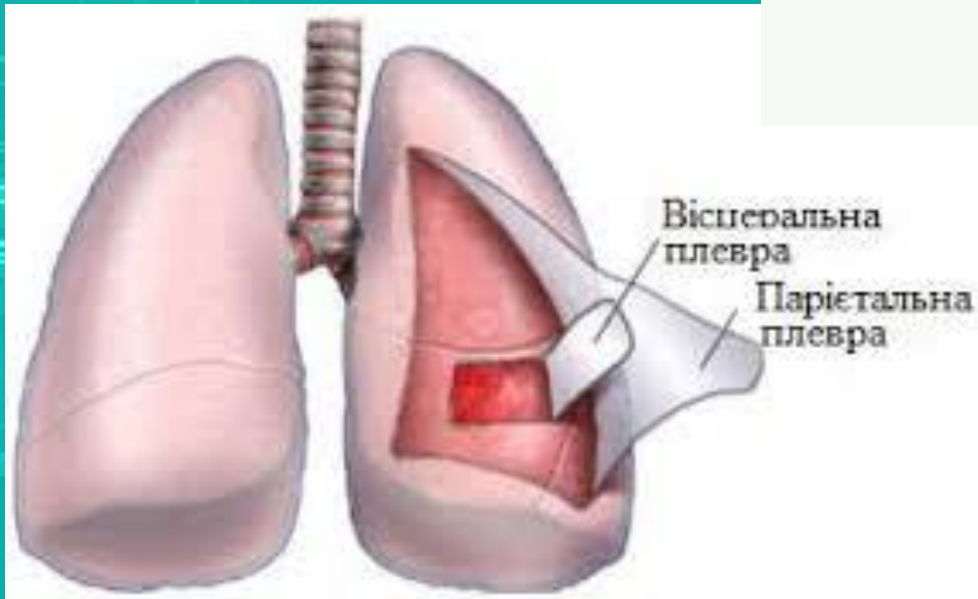
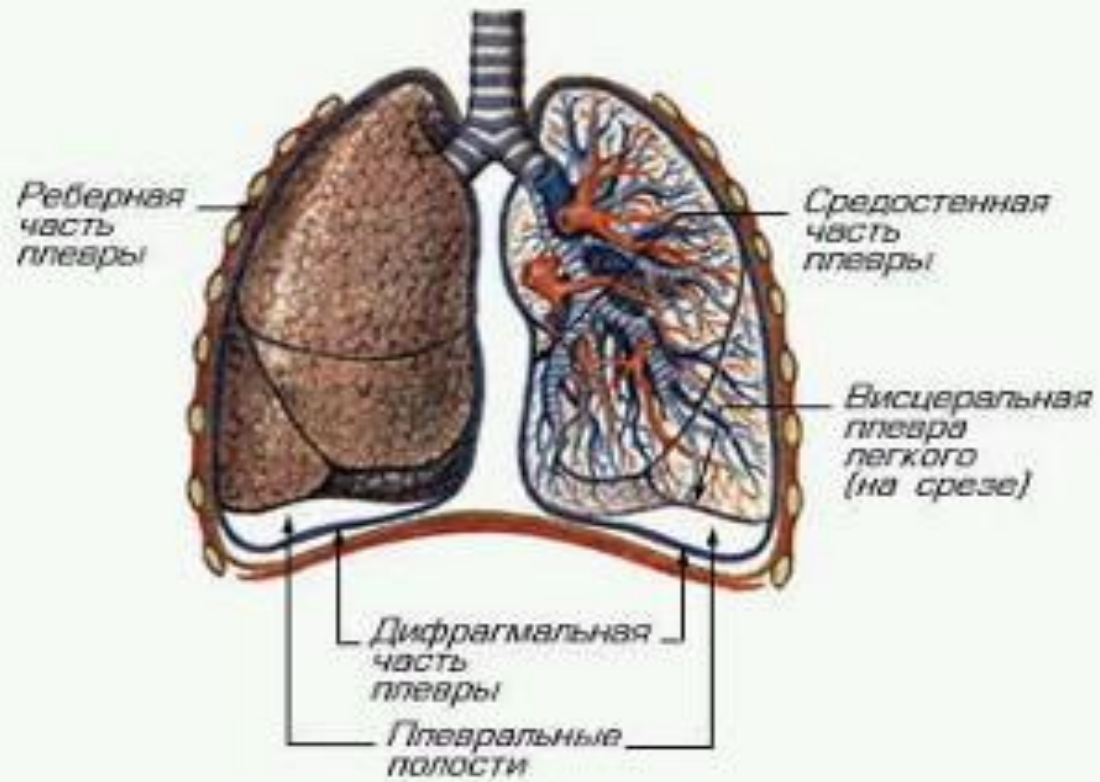


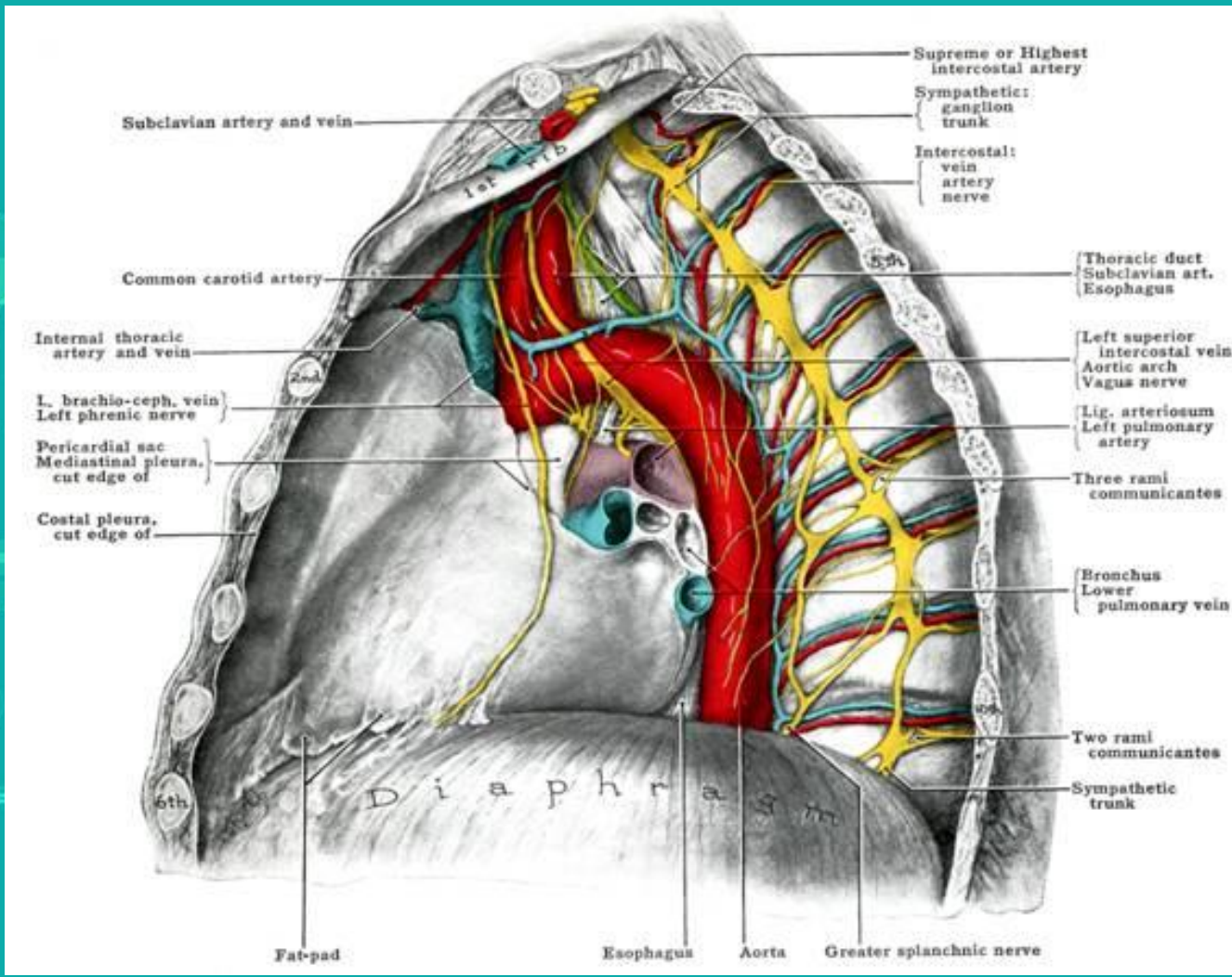
Схема будови ацинуса легень:
1- бронхи; 2- бронхіола; 3 - альвеола; 4 - капілярна сітка; 5 - артерія; 6 - вена.

6. Плевра. Середостіння

Плевра (*pleura*) – це серозна оболонка, що вкриває легені. Плевра має два **листки**: **легеневий** і **пристінковий**, між якими плевральна порожнина, що містить близько 20 мл серозної рідини для зменшення тертя між двома листками плеври під час дихальних рухів. Обидві плеври переходять одна в одну в ділянці кореня легень. Залежно від того, яку ділянку вкриває, плевра і дістала назву: **реберна, діафрагмальна, середостінна**. **Синуси (заглиблення)** плеври: **реберно-діафрагмальний, діафрагмально-середостінний, реберно-середостінний**.

Середостіння – це комплекс органів, розташованих між правою та лівою плевральними порожнинами. Середостіння містить: серце, вилочкову залозу (**переднє середостіння**); стравохід, аорту, вени, нерви, головні бронхи, лімфатичні вузли (**заднє середостіння**).





Середостіння



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!