

Чемеровецький медичний коледж

# Фізіолог дихання



Їдготувала викладач фізіології

Дромашко М.В.

# план

Будова та функції системи дихання;

Основні етапи процесу дихання.

Зовнішнє дихання. Дихальний цикл

Біомеханіка вдиху і видиху.

Сурфактанти, їх значення та функції.

Статичні та динамічні показники функції зовнішнього дихання

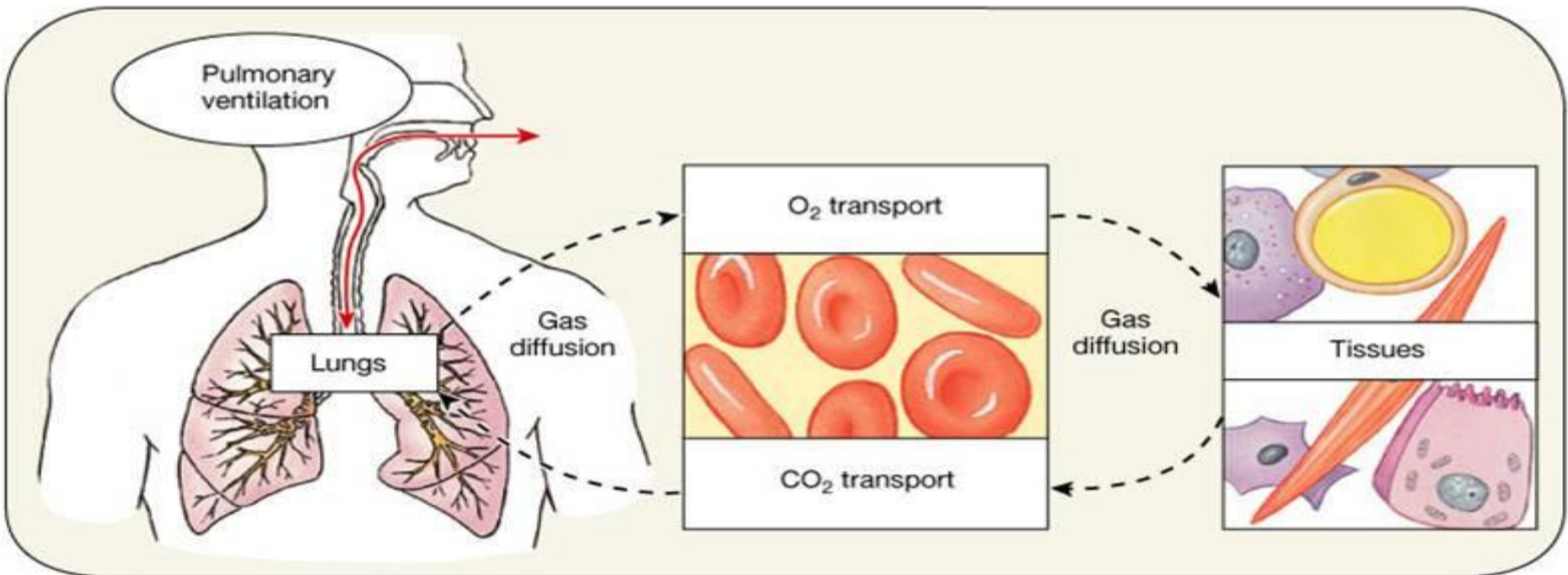
Газобмін в легенях

Регуляція дихання



# Dum spiro, spero. – Поки дихаю, сподіваюсь

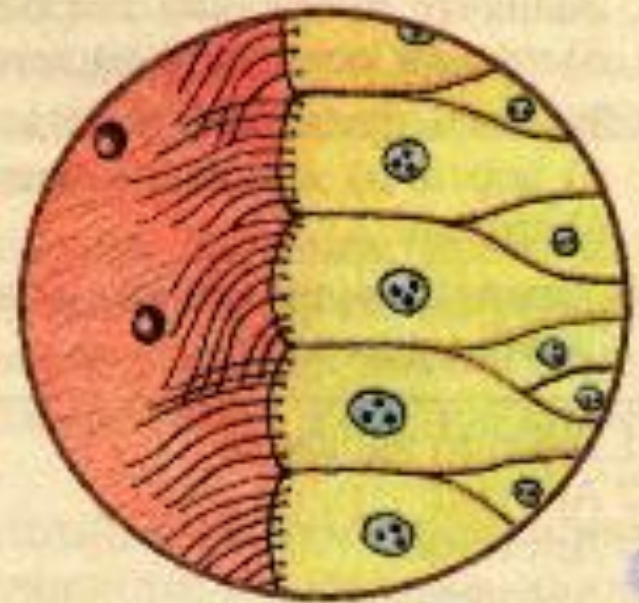
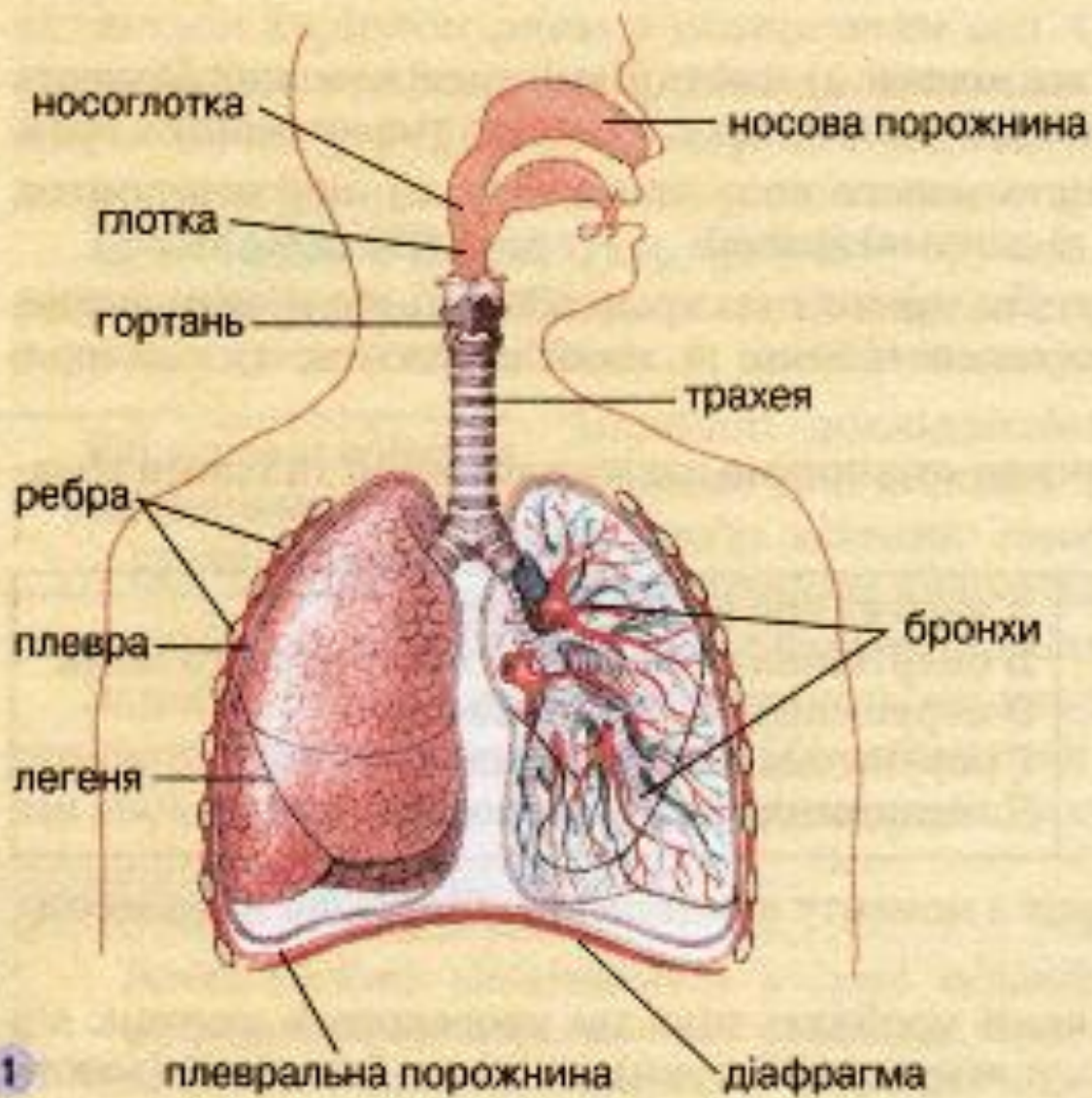
- Дихання-це сукупність фізіологічних процесів, які забезпечують надходження кисню в організм, використання його тканинами для окислювально - відновних реакцій і виведення з організму вуглекислого газу

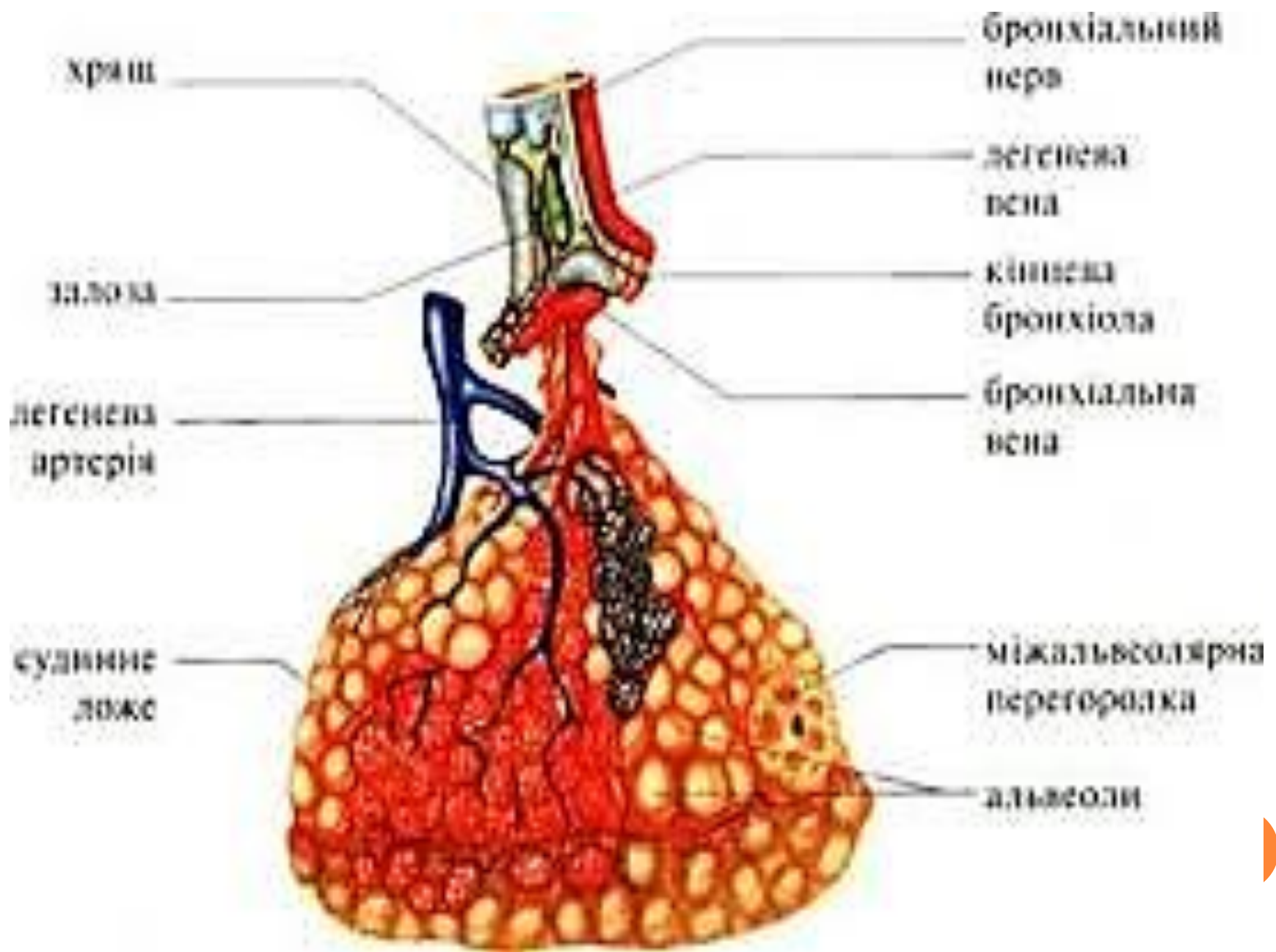


# Система дихання

- **комплекс структур, які беруть участь у вентиляції легень, газообміні, і механізми їх регуляції.**
- **Повітроносні шляхи:** носова порожнина, носоглотка, глотка, гортань, трахея, бронхи, бронхіоли;
- **Легені:** парний орган; права-три долі, ліва-дві долі; скл. з бронхів, бронхіол, альвеол, капіляри, вени та артерії легеневого кола кровообігу; покриті плеврою (вісцеральна, парієтальна)
- **Кістково-м'язова система:** діафрагма, м/р м'язи, м'язи плечового поясу, ребра
- В повітроносних шляхах повітря зігрівається, зволожується, очищується
- **Дихальна частина СД**  
-бронхіоли 22-23 порядку та альвеоли-дихальна частина

# Система органів дихання





## Вміст газів у вдихуваному, видихуваному та альвеолярному повітрі

Вміст газу, %	Повітря		
	вдихуване	видихуване	Альвеоляр- не
Кисень	20,94	16,0	14,0
Вугле- кислий газ	79,03	80,0	5,6
Азот*	0,03	4,0	80,4

# ЕТАПИ ГАЗОБМІНУ:

1. **Зовнішнє дихання– обмін газів між атмосферним повітрям та альвеолами. Механізм – вдих(інспірація) и видих (експірація)**
2. **Обмін газів між альвеолярним повітрям та кров'ю**
3. **Транспорт газів кров'ю**
4. **Обмін газів між кров'ю та тканинами**
5. **Внутрішньоклітинне дихання**





# Механізм спокійного вдиху і видиху

- Під час вдиху порція повітря надходить у легені, а під час видиху виводиться з них
- Повітря переміщується завдяки черговому збільшенню та зменшенню розмірів грудної порожнини.
- Скорочення діафрагми - сплюснення та опускання , збільшення об'єму грудної порожнини, зменшення об'єму черевної порожнини-збільшення тиску в черевній порожнині
- Скорочення косих міжреберних м'язів-підняття ребер-збільшення гр.пор. в поперечному напрямку.
- Збільшується об'єм плевральної щілини
- зменшення тиску в легенях
- Через градієнт тиску, який виник при відкритих дихальних шляхах, повітря надходить у легені і тиск у них знову вирівнюється з атмосферним
- Ребра і плечовий пояс опускаються, діафрагма розслабляється-пасивний видих





Механізм дихальних рухів (зміна об'єму грудної клітини) за рахунок діяфрагми і м'язів черевного пресу (А) і скорочення зовнішніх міжреберних м'язів (Б) (Зліва модель руху ребер)

# Дослід Доунерса(1988р)



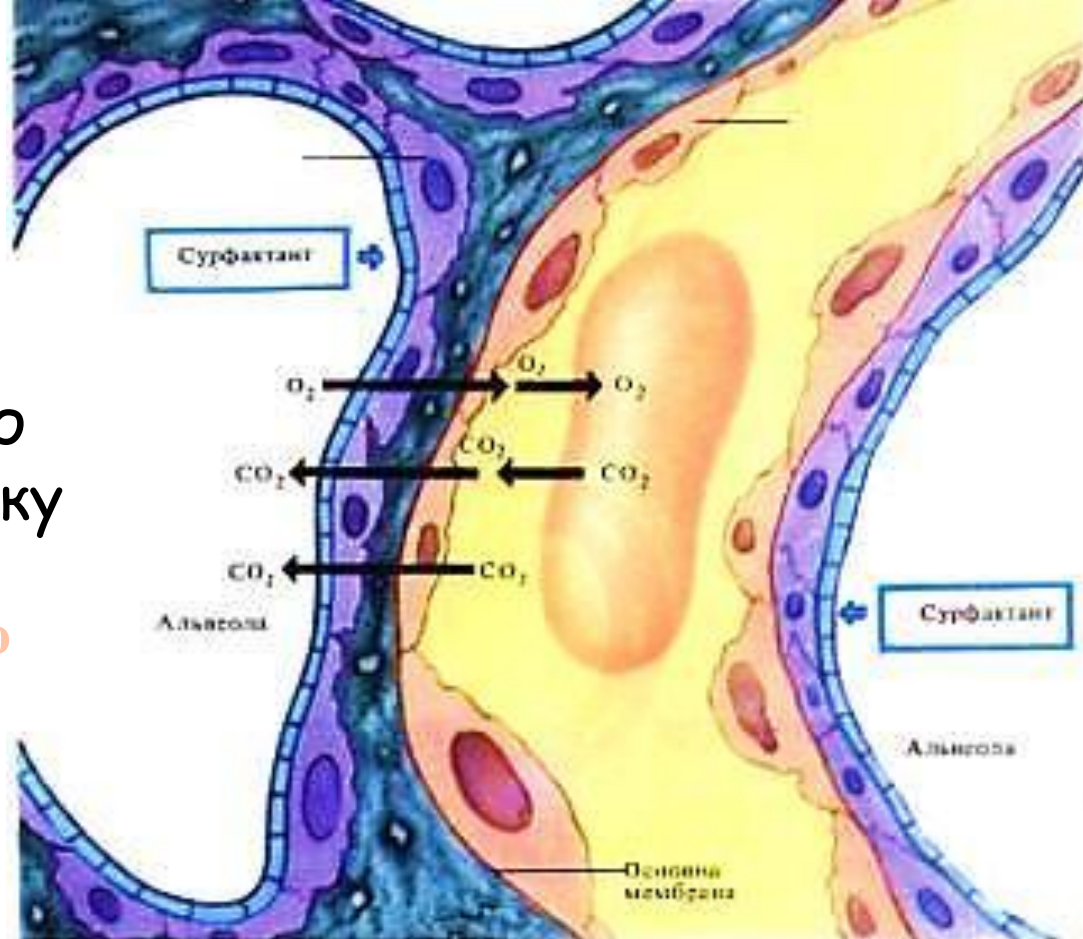
# Газобмін в легенях

Аерогематичний бар'єр:  
ендотелій капілярів,  
інтерстиційний простір,  
епітелій альвеол

Гази переходять пасивно  
(дифузія)-по рдієнту тиску

## Транспортування кисню кров'ю

- В крові зв'язуються з гемоглобіном-оксигемоглобін (оксигенація гемоглобіну)тоді віддаючи кисень в тканинах (дезоксигенація Hb)
- Молекула Hb здатна приєднати 4 молекули кисню,з перерахунку на 1 г Hb-1,34 мл.кисню
- Киснева ємність крові- $КЕК = Hb * 1,34$
- Hb, який віддав кисень тканинам- відновлений Hb



Бар'єр між кров'ю і альвеолярним повітрям



# Транспортування вуглекислого газу

- Двоокис вуглецю в крові в трьох формах:
  - Зв'язаний у вигляді вугільної кислоти та її солей
  - У розчиненому вигляді;
  - З'язаний з Нв-карбгемоглобін

**СУРФАКТАНТИ** – ЦЕ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, ЯКІ ВИРОБЛЯЮТЬСЯ ПНЕВМОЦИТАМИ (АЛЬВЕОЦИТАМИ) II ПОРЯДКУ ТА, ВИСТИЛАЮЧИ ВНУТРІШНЮ ПОВЕРХНЮ АЛЬВЕОЛ, ПРОТИДІСТАДІННЮ ЛЕГЕНЬ



Регуляція дихання здійснюється рефлекторним і гуморальним шляхами.

Обидва ці механізми забезпечують ритмічний характер дихання та зміну його інтенсивності.

Дихальний центр розташований у довгастому мозку.

Нервовий центр – парний

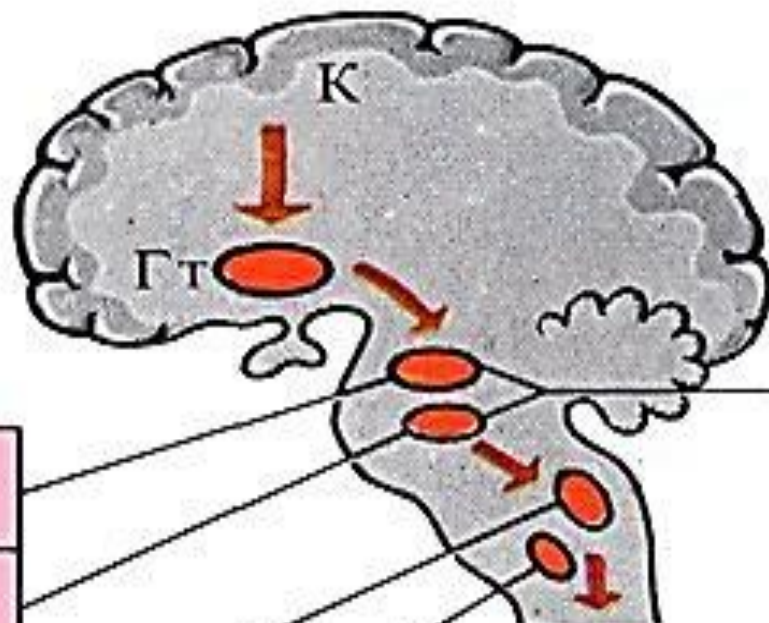
Від груп нервових клітин у правій половині довгастого мозку імпульси поступають до дихальних м'язів правої половини тіла. Від груп клітин у лівій половині – до м'язів лівої половини тіла.

У свою чергу дихальний центр складається із центру вдиху (інспіраторного центру) і центру видиху (експіраторного центру). До дихального центру також належить група клітин верхньої частини варолієвого мосту. Це так званий пневмотаксичний центр

ритмічні імпульси без надходження до нього будь-яких збуджень. Вдих і видих забезпечується наступними нервовими процесами. Аферентні імпульси (до мозку) дихальний центр отримує від механорецепторів легенів, дихальних шляхів, дихальних м'язів, а також від хеморецепторів судинних рефлексогенних

Дихальний центр (його компоненти) та еферентні нерви





Структури дихального центру

- Пневмотоксичний центр
- Апнейстичний центр

- Центр видиху (Експіраторний центр)
- Центр вдиху (Інспіраторний центр)

- Рухові нейрони дихальних м'язів

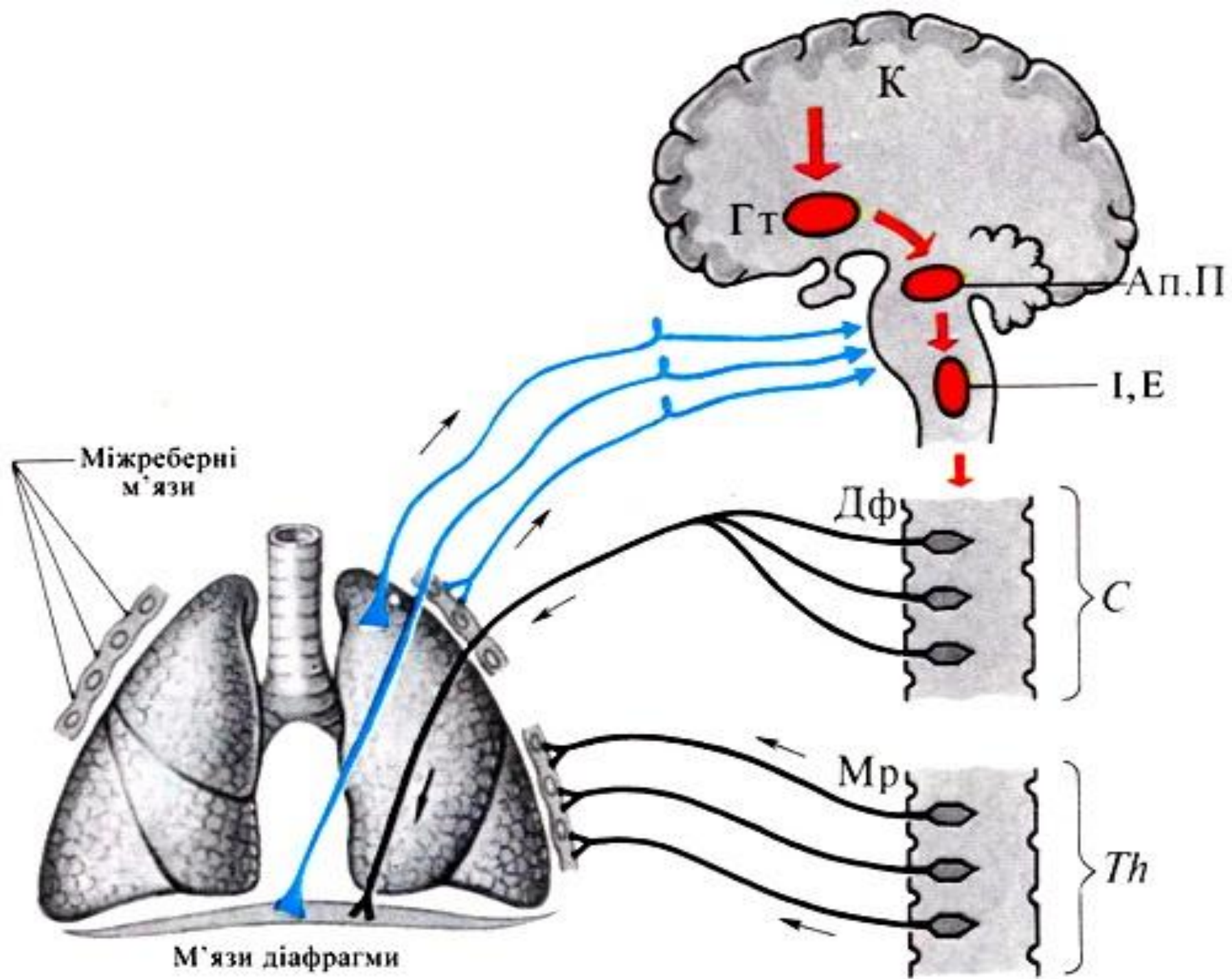
Варолійв міст ДМ



До діафрагми



До міжреберних м'язів





# Характеристика легеневих об'ємів і ємкостей.

1. Дихальний об'єм (ДО) - кількість повітря, що надходить у легені за один спокійний вдих (0,3-0,8 л; 10-20 % ЖЄП),

2. Резервний об'єм вдиху (РОвд) - максимальна кількість повітря, яку людина може вдихнути після нормального вдиху (1,5-2 л; 45-50 % ЖЄП),

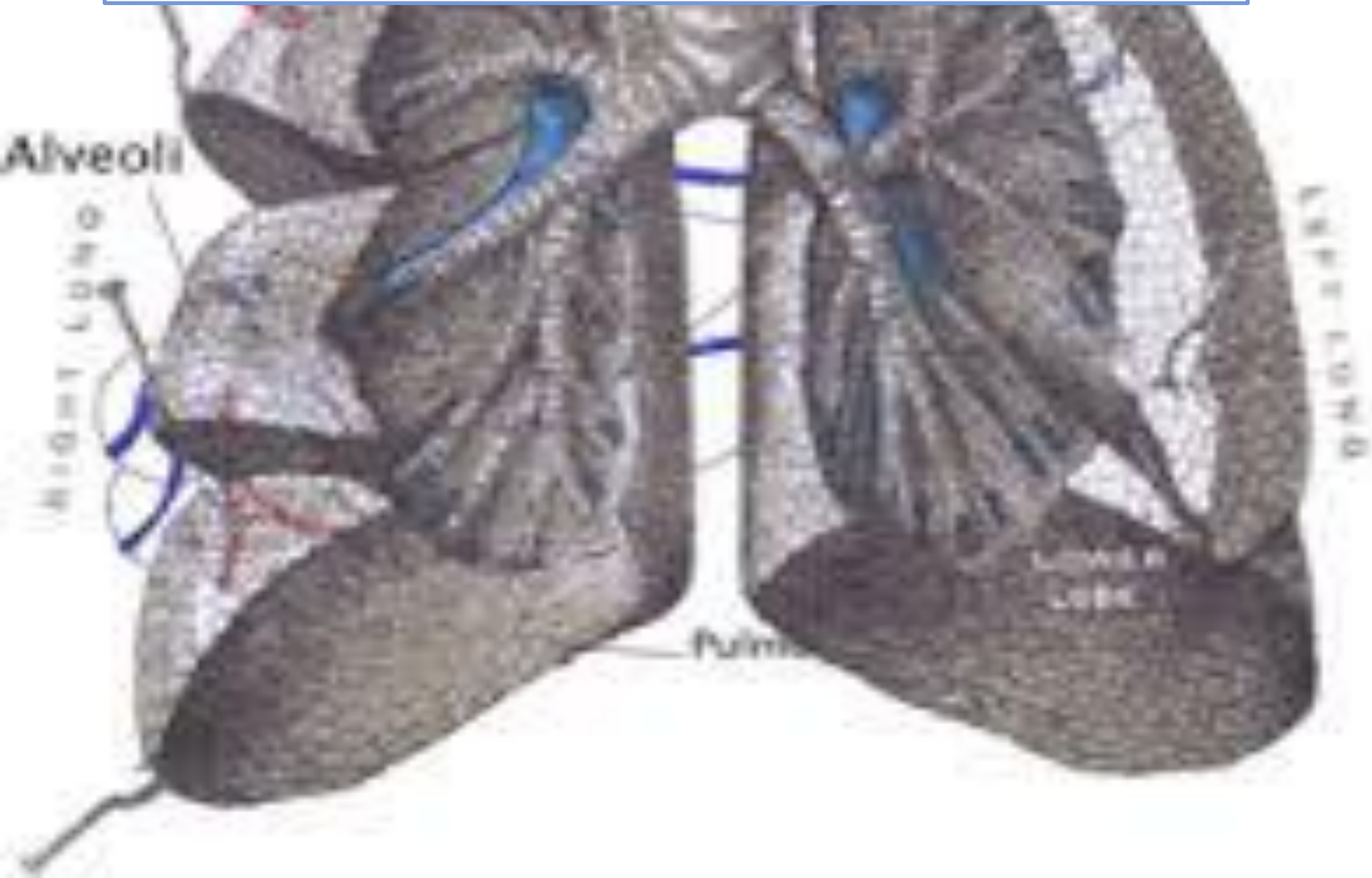
3. Резервний об'єм видиху (РОвид) - максимальна кількість повітря, яку людина може видихнути після спокійного вдиху (1-1,5 л; 25-35 % ЖЄП),

4. Життєва ємкість легенів (ЖЄП) - найбільша кількість повітря, яке людина може видихнути після максимально глибокого вдиху. Цей сумарний показник легко визначити, знаючи попередні величини:  $ЖЄП = ДО + РОвд + РОвид$  (жін. 33,5; чол. 3,55 л),

ЖЄП залежить від віку, статі, росту, маси тіла і фізичного розвитку людини. Заняття деякими видами спорту, зокрема греблею, плаванням тощо, підвищують ЖЄП.



# Характеристика легневих об'ємів і ємкостей.



# Характеристика динамічних показників

- ▣ 1. Частота дихальних рухів (ЧДР).
- ▣ 2. Хвилинний об'єм дихання (ХОД) – кількість повітря, що надходить у легені за 1 хв:  $\text{ХОД} = \text{ДО} \cdot \text{ЧДР}$ .
- ▣ 3. Альвеолярна вентиляція (АВ) характеризує вентиляцію альвеол:  $\text{АВ} = (\text{ДО} - \text{МТП}) \cdot \text{ЧДР}$ .
- ▣ 4. Максимальна вентиляція легень (МВЛ) – кількість повітря, яке людина вдихає і видихає при максимальній глибині і частоті дихання.
- ▣ 5. Резерв дихання – різниця між МВЛ і ХОД.
- ▣ 6. Коефіцієнт легеневої вентиляції (КЛВ) – та частина повітря, яка обмінюється в легенях під час кожного вдиху:  $\text{КЛВ} = (\text{ДО} - \text{МТП}) : \Phi \text{ЗЄ}$ .

# Регуляція просвіту бронхів.

- Гладкі м'язи бронхіол іннервуються волокнами вегетативної нервової системи.
- Симпатична система через катехоламіни (адреналін) діє на **β-АДРЕНОРЕЦЕПТОРИ**, зумовлюють розслаблення цих м'язів.
- Парасимпатична НС нервова система через ацетилхолін блукаючого нерва звужує бронхіоли
- атропіну сульфату (блокатор АХ) може спричинити розширення бронхіол.
- парасимпатичні рефлекси, які починаються у дихальних шляхах у разі подразнення їх рецепторів димом, отруйними газами, інфекцією тощо. Деякі речовини, що зумовлюють алергічні реакції, також можуть звужувати бронхіоли.



□ **Спірографія** - визнач усіх ємностей і об'ємів легень за допомогою спірографа типу "Метатест-1". Крива, виходить під час запису показників зовнішнього дихання за допомогою цього прилада, називається спірограмою.

□ **Спірометрія** - це визначення життєвої ємності легень за допомогою прилада, який називається спірометром



- Якщо ви відчули дратівливість, швидку стомлюваність, головний біль, безсоння, апатію – дихайте глибше. Точніше, зробіть вправу «гармонійне дихання». Сядьте зручніше і обіпріться об спинку стільця. Видихніть так, щоб зменшився об'єм не тільки грудей, але і живота. Затримайте дихання і перебувайте в такому положенні доти, допоки буде приємно. Далі зробіть вдих. Спочатку наповніть повітрям розслаблений живіт (при цьому він збільшиться, як м'ячик), потім груди. Щоб увійшло ще трохи кисню, підніміть руки вгору і відведіть за голову. Повний видих починайте з живота. Всі етапи потрібно проробляти разом, наче безперервний хвилеподібний рух. М'язи рук, обличчя та шиї тримайте розслабленими



L

ЛЯКУЮ ЗАУВАГУ