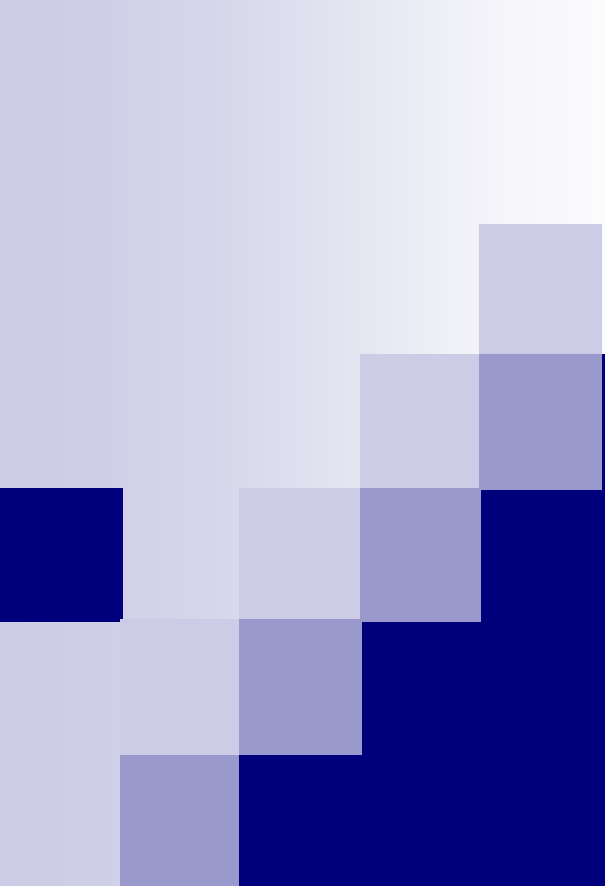


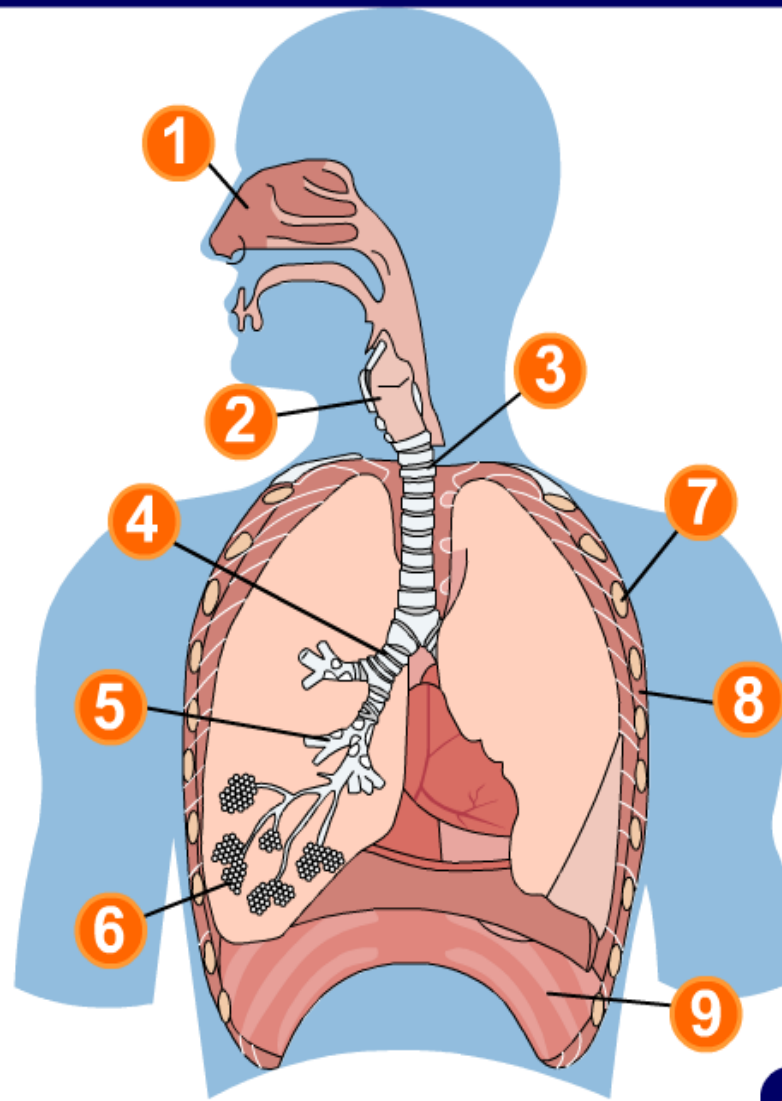


# Външно дишане

Дихателни обеми и  
капацитети

# Дихателна система

1. Носна кухина
2. Гръклян
3. Трахея
4. Бронхи
5. Бронхиоли
6. Алвеоли
7. Ребра
8. Плевра
9. Диафрагма



# Дишане

Основна функция на дихателната система е осигуряване на  $O_2$  за енергийните нужди на организма, отделяне на  $CO_2$  и поддържане на рН на кръвната плазма

1. **Външно дишане** — обмяна на газове между организма и външната среда чрез белите дробове

2. **Транспорт на газове** — от дихателните органи до клетките и обратно чрез кръвта

3. **Тъканно дишане** — използване на  $O_2$  в окислителните реакции на клетките и образуване на  $CO_2$

## Предимства при дишане през **носа**:

- въздухът се **затопля** и така се доближава до телесната температура
- тънките косъмчета и лигавицата на носа **филтрират** въздуха и предотвратяват достигането на големи прашни или поленови частици до алвеолите
- лигавицата **овлажнява** въздуха, улеснявайки абсорбцията му в алвеолите



След това въздухът преминава през **ларинкса**, **трахеята**, **bronхите** и **bronхиолите** до **алвеолите**, където  $O_2$  преминава в кръвния поток.

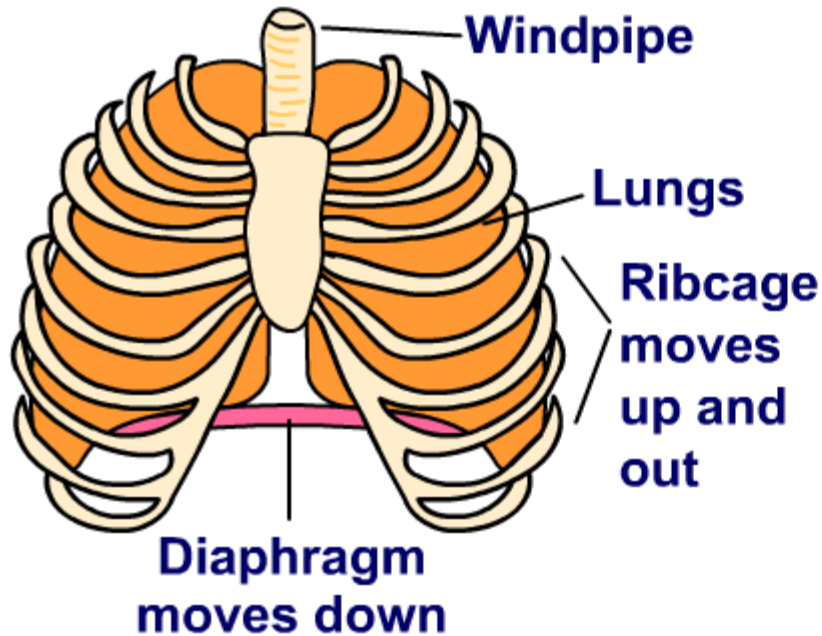


# Механизъм на външното дишане

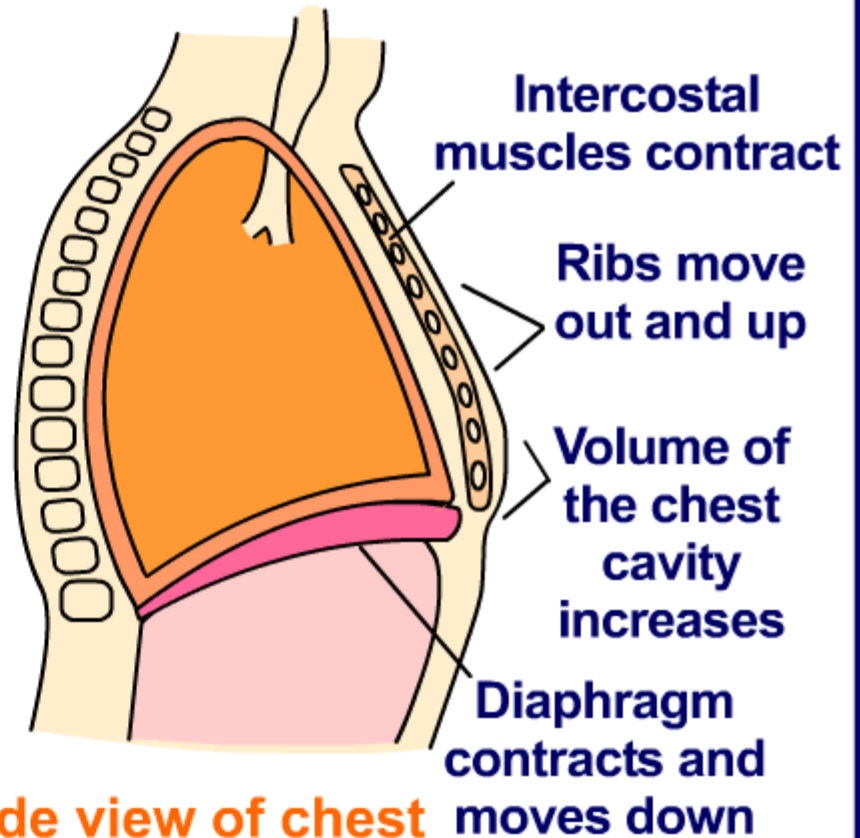
1. **Вдишване (инспирация)** – осъществява се от външните междуребрени мускули и диафрагмата. Вдишването е активен процес.
2. **Издишване (експирация)** – при спокойно дишане се осъществява пасивно за сметка на съпротивлението преодоляно при вдишването.

# Механизъм на дишане - вдишване

## Breathing in



Front view of chest

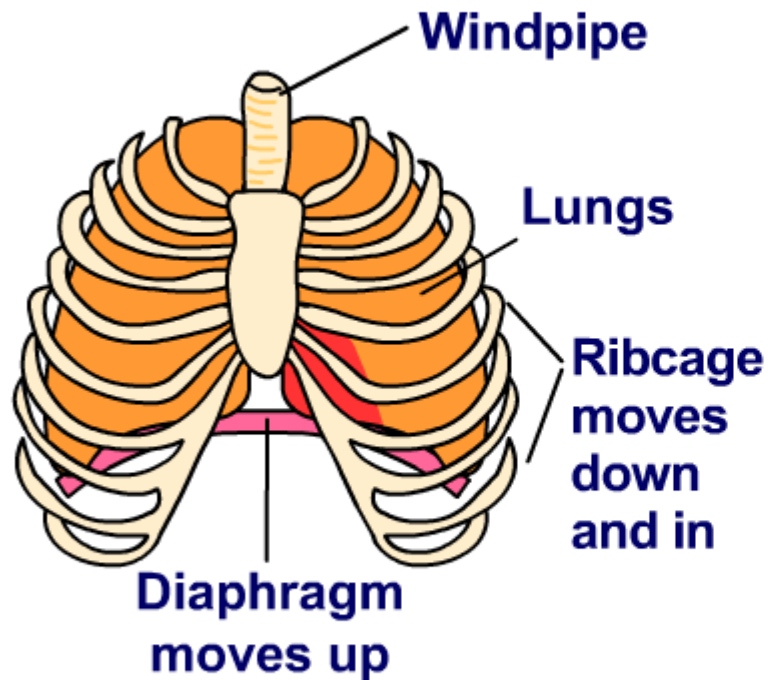


Side view of chest

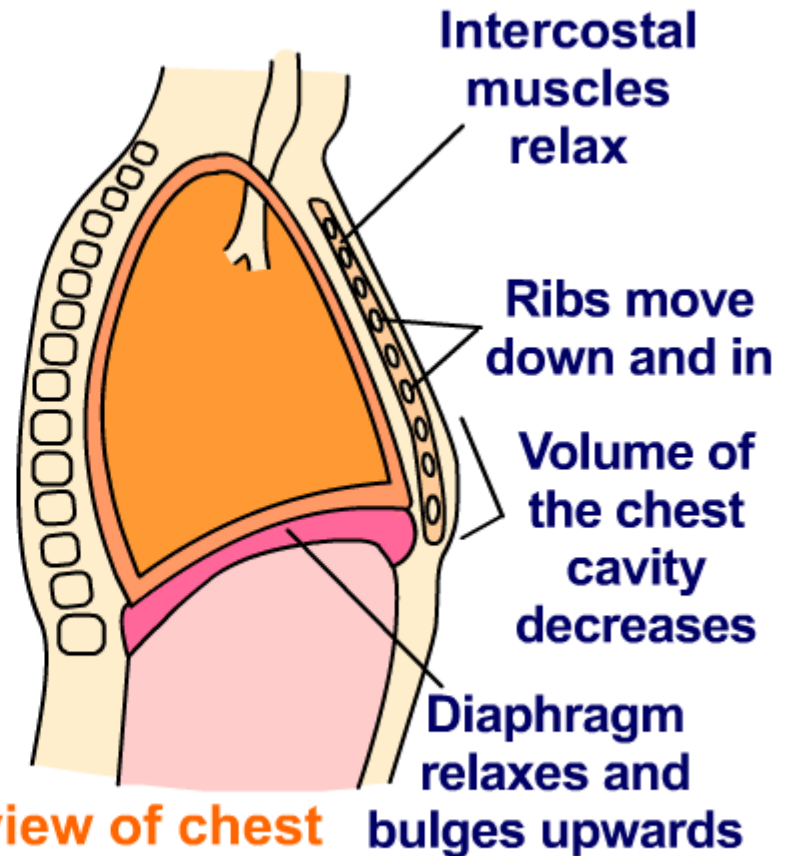


# Механизъм на дишане - издишване

## Breathing out



Front view of chest



Side view of chest



# Типове външно дишане

- **Коремно или диафрагмено**

Включва се главно диафрагмата, чиито движения в покой осъществяват  $\frac{2}{3}$  от дихателния обем

Характерно е за мъжете

- **Гръдно или ребрено дишане**

Осъществява се главно чрез съкращаването на междуребрениите мускули

- **Смесен тип дишане (физиологичен)**

Вземат участие ребрените мускули и диафрагмата  
Осигурява най-добра вентилация на всички дялове на белия дроб

# Обмяна на газовете в алвеолите



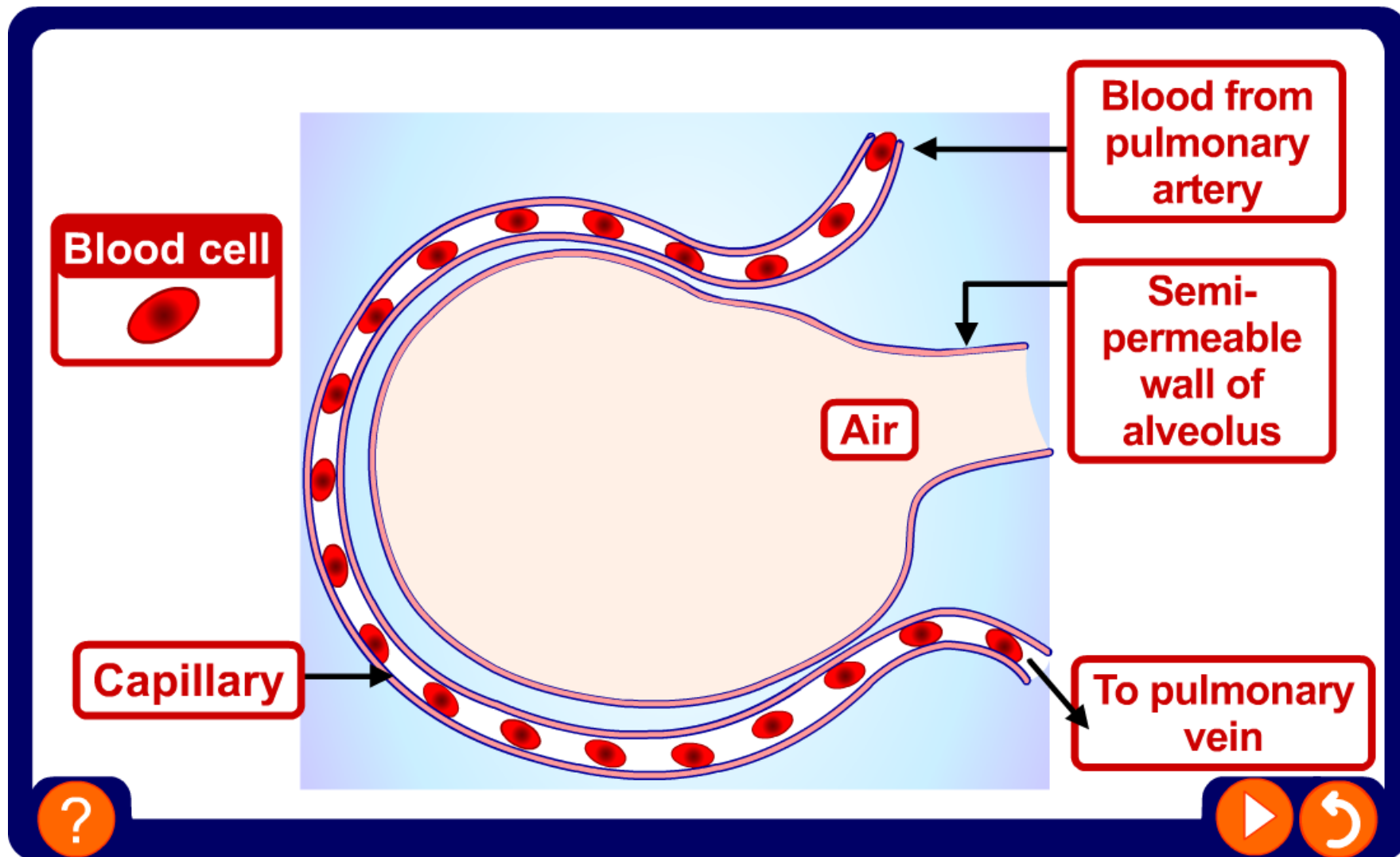
- **Алвеолите** представляват гроздове от тънки въздушни мехурчета, които изграждат белите дробове.
- При вдишване алвеолите се изпълват с въздух.

Алвеолите са покрити с гъста мрежа от тънки **капиляри**. Газовете преминават през тънките стени на алвеолите в капилярите и оттам в кръвния поток и обратно – от кръвния поток в алвеолите

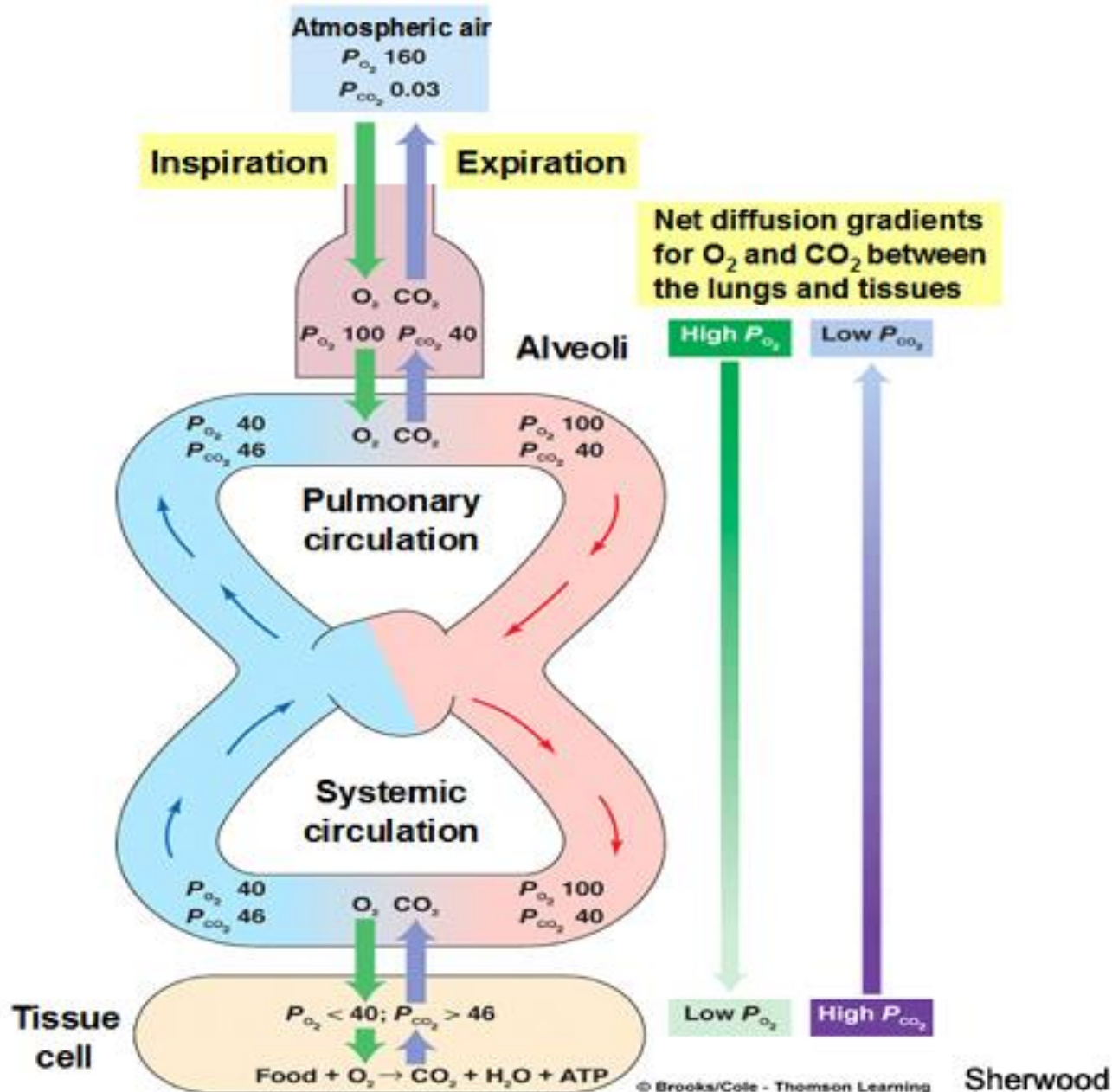
# Обмяна на газовете в белите дробове

- Обмяната на газовете между алвеоларния въздух и капилярната кръв става пасивно по пътя на дифузията - от участъци с по-висока към участъци с по-ниска концентрация
- $O_2$  преминава от алвеоларния въздух към кръвта, а  $CO_2$  – от кръвта към алвеоларния въздух

# Обмяна на газовете в алвеолите



# Обмяна на газовете



# Регулация на дишането

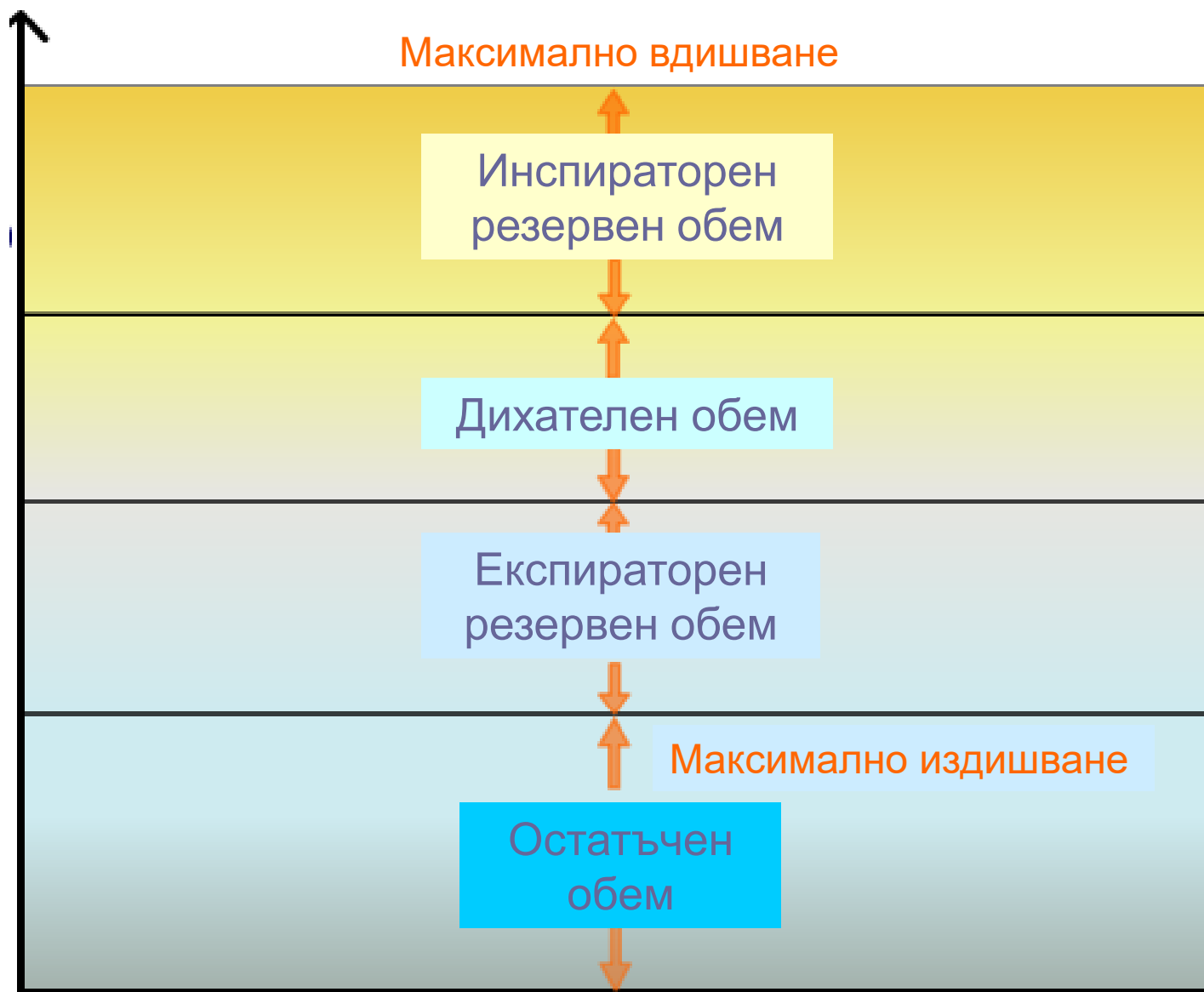
1. Волеви контрол – в кората на главния МОЗЪК
2. Автоматичен контрол - в продълговатия МОЗЪК
  - Инспираторен център - предизвиква вдишване като активира инспираторните мускули. Поддържа честотата и дълбочината на дишането.
  - Експираторен център – функционира само при форсирано издишване, когато се активират допълнителни мускули.



Дишането се влияе от:

- а. Висши центрове на мозъка.
- б. Обратна връзка от централни и периферни химиорецептори в артериалната система и продълговатия мозък.
- в. Стреч рецептори в белите дробове.

# Белодробни обеми



# Белодробни обеми

1. **Дихателен обем (ДО)** - количеството въздух, което вдишваме и издишваме при един нормален дихателен цикъл – около 0.5 l
2. **Инспираторен резервен обем** - максимален обем въздух, вдишван допълнително, след нормално вдишване (ИРО) – 2-3.3 l
3. **Експираторен резервен обем (ЕРО)** – максимален обем въздух, издишван допълнително, след нормално издишване – 1 l
4. **Остатъчен обем (ОО)** - обемът въздух, който остава в белите дробове след максимално издишване – 1.2 l

**Белодробни капацитети** (сбор от 2 или повече белодробни обема)

1. **Тотален белодробен капацитет** – обемът въздух, който се намира в белия дроб, след максимално вдишване

$$ТБК = ДО + ИРО + ЕРО + ОО$$

2. **Витален капацитет** (жизнена вместимост) – максималното количество въздух, което може да се издиша след максимално вдишване.

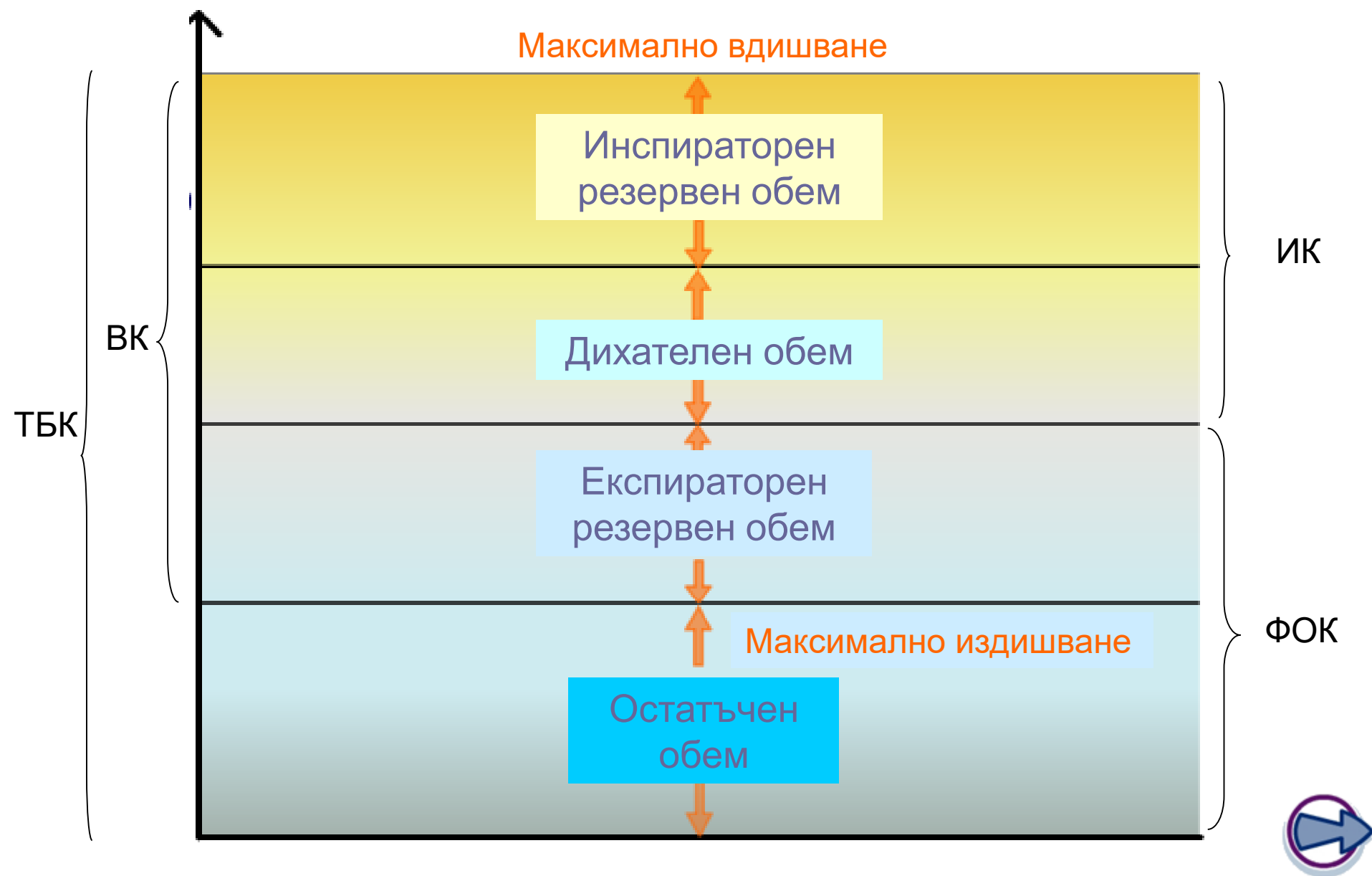
$$ВК = ДО + ИРО + ЕРО$$

3. **Инспираторен капацитет** – количеството въздух, което може да бъде вдишвано, след обикновено издишване

$$ИК = ДО + ИРО$$

4. **Функционален остатъчен капацитет** – количеството въздух, което остава в белия дроб, след обикновено издишване  $ФОК = ЕРО + ОО$

# Белодробни капацитети

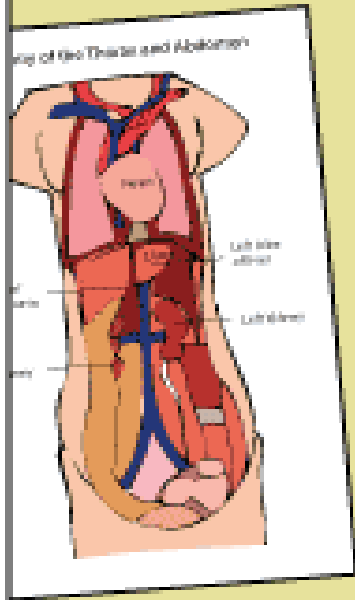


**Дихателна честота** - брой на вдишвания и издишвания за 1 мин. (12-18)

- Еупнея – нормално дишане
- Тахипнея – учестено дишане (над 18/мин)
- Брадипнея – забавено дишане (под 12/мин)
- Диспнея – затруднено дишане
- Апнея – липса на дишане

**Минутен дихателен обем** – обемът въздух, поет за 1 мин. Той е произведение от ДО и дихателната честота

© The Sh 2013



Your vitals are excellent. What is it you said you do for a living?

I'm a phone sex operator... it's all the heavy breathing...