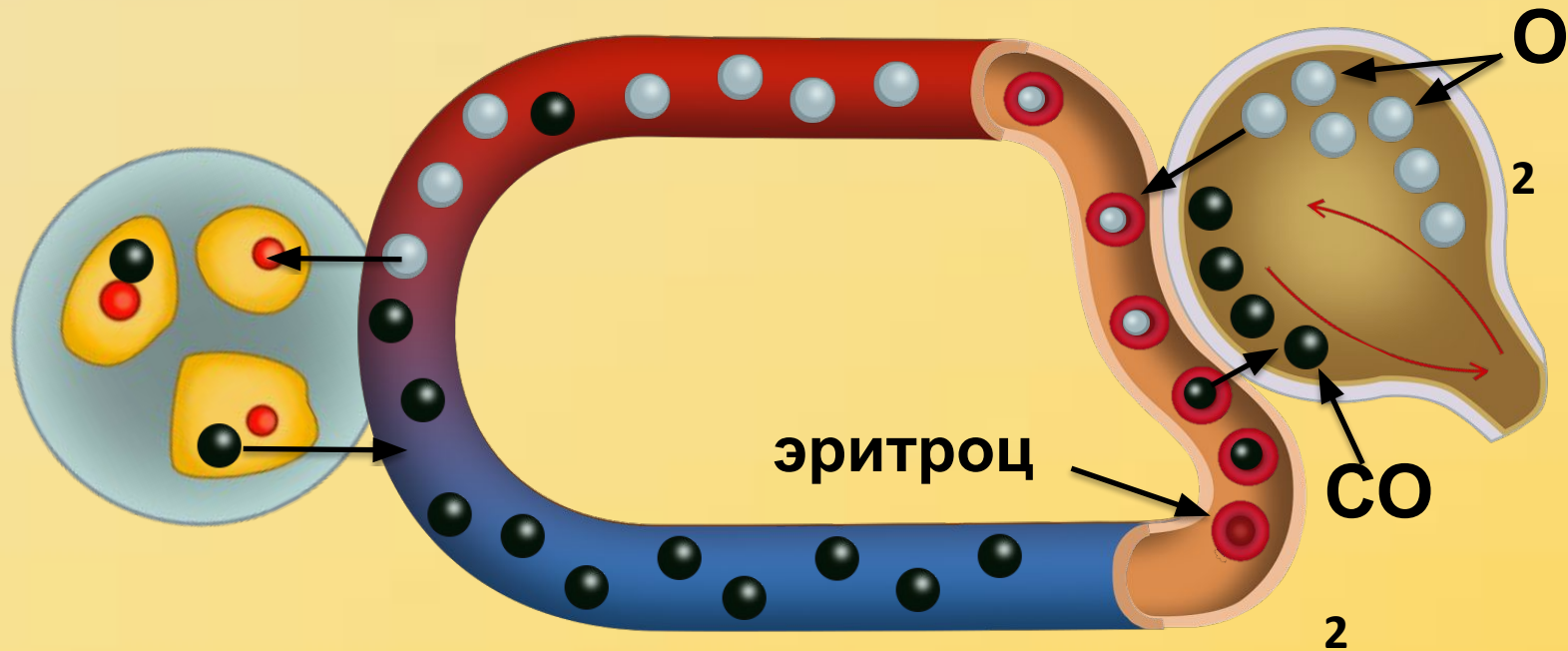




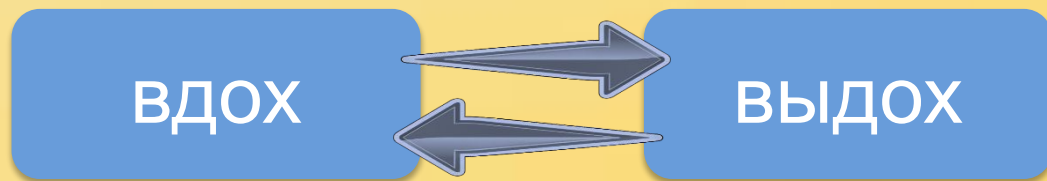
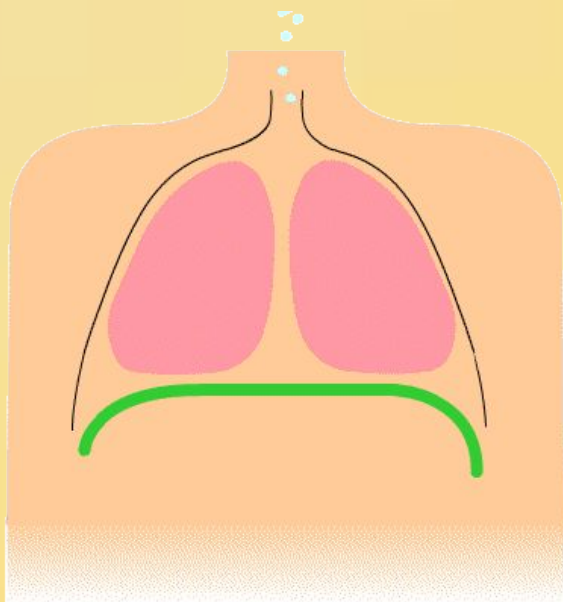
# Дыхательные движения. Регуляция дыхания

# газообмен в тканях

# газообмен в лёгких



Для газообмена организма с окружающей средой необходима постоянная смена воздуха в альвеолах – **вентиляция лёгких**.

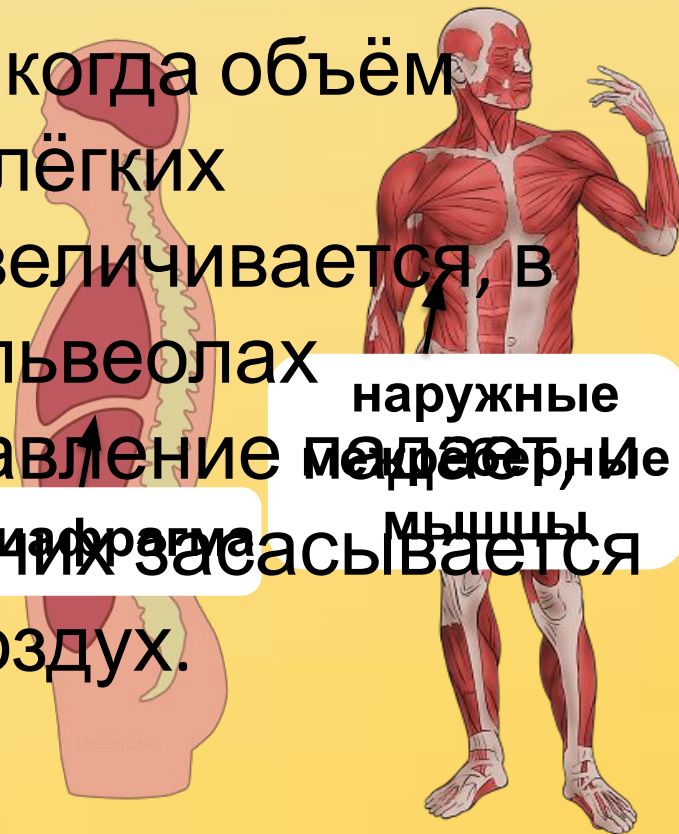
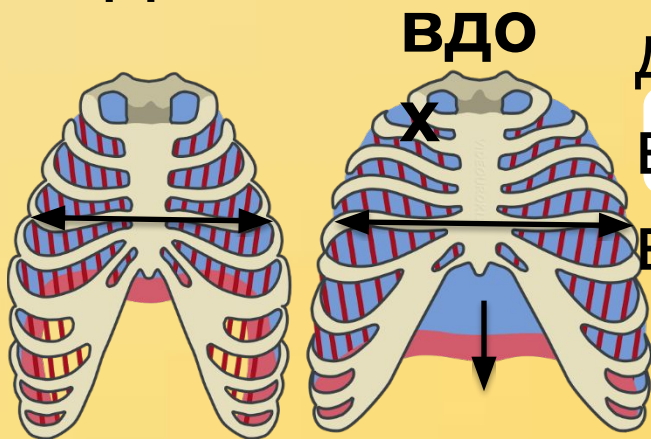
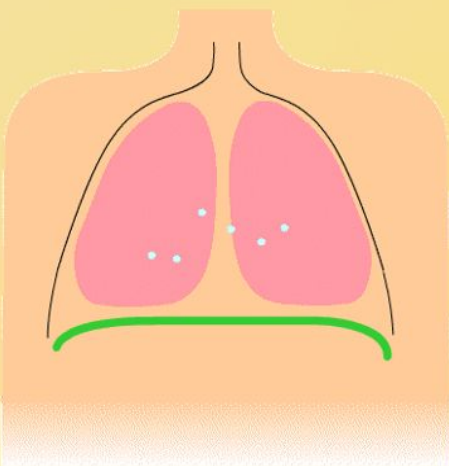


Дыхание происходит автоматически.

# Вдох

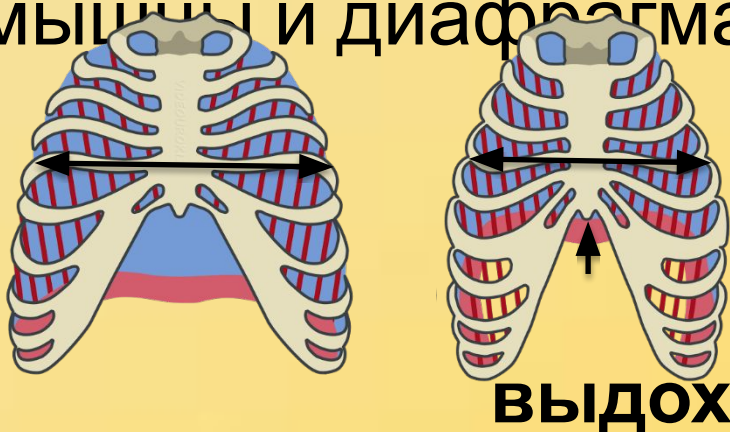
- Происходит **активно**;
- **сокращаются** наружные косые межрёберные мышцы и диафрагма;

- когда объём лёгких увеличивается, в альвеолах давление падает, и воздух засасывается.



# Выдох

- При спокойном дыхании происходит **пассивно**;
- **расслабляются** внешние межреберные мышцы и диафрагма;



- давление воздуха в альвеолах становится выше атмосферного, и он выходит наружу.

# Выдох

- При физической нагрузке выдох становится активным
- сокращаются внутренние косые межрёберные мышцы грудные мышцы и мышцы живота.



Для мужчин характерен **брюшной тип**

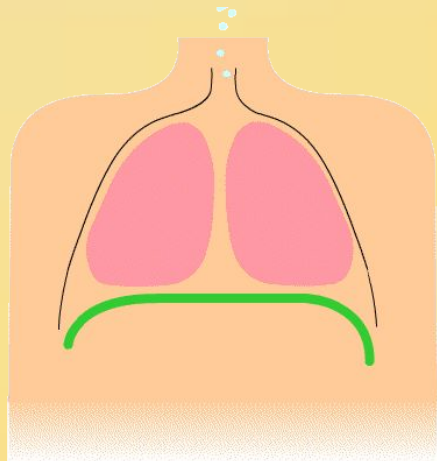
**дыхания.**

Для женщин характерен **грудной тип**

**дыхания.**

Взрослый человек делает **16 – 18**

**дыхательных движений** в минуту.



При физической работе  
дыхание может учащаться в 2  
– 3 раза.

Интенсивность дыхания меняется в зависимости от эмоционального состояния человека.

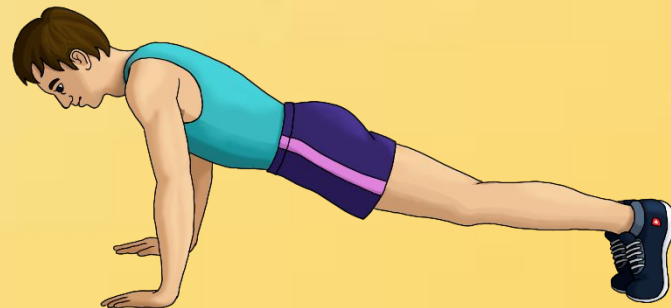
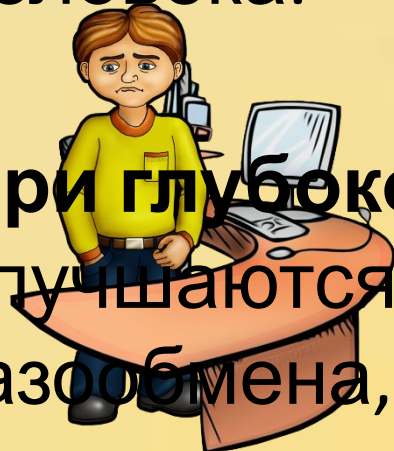
При глубоком дыхании

улучшаются условия газообмена, и кровь

дополнительно насыщается кислородом.  
прерывистое дыхание

шумное и частое дыхание

редкое и глубокое дыхание

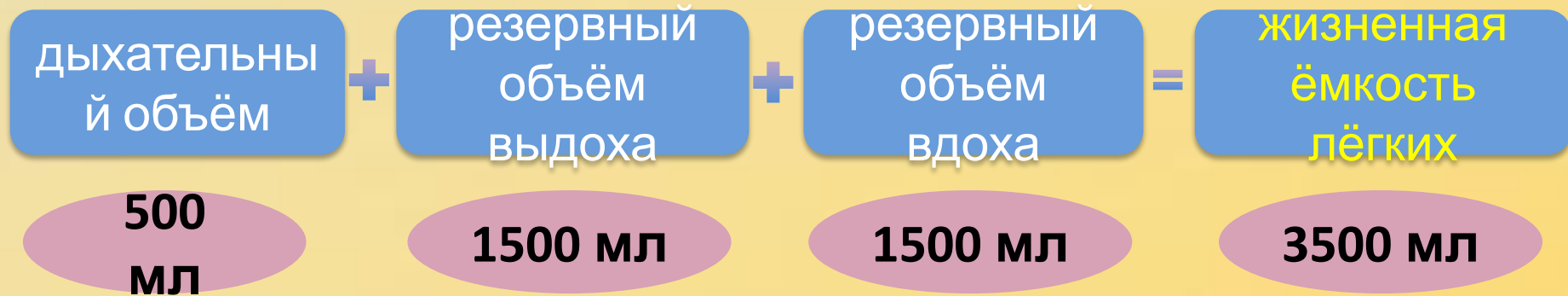




Во время спокойного вдоха в лёгкие поступает и выводится  $500 \text{ см}^3$  (**500 мл**) воздуха. Это **дыхательный объём**.

После спокойного выдоха человек может выдохнуть еще **1500 мл** воздуха. Это **резервный объём выдоха**.

После спокойного вдоха человек может дополнительно вдохнуть еще **1500 мл** воздуха. Это **резервный объём вдоха**.



**Жизненная ёмкость лёгких** – максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после самого глубокого вдоха.

ЖЁЛ у спортсменов достигает 6000 мл.



После максимального выдоха в лёгких остаётся около **1000 мл остаточного воздуха**.

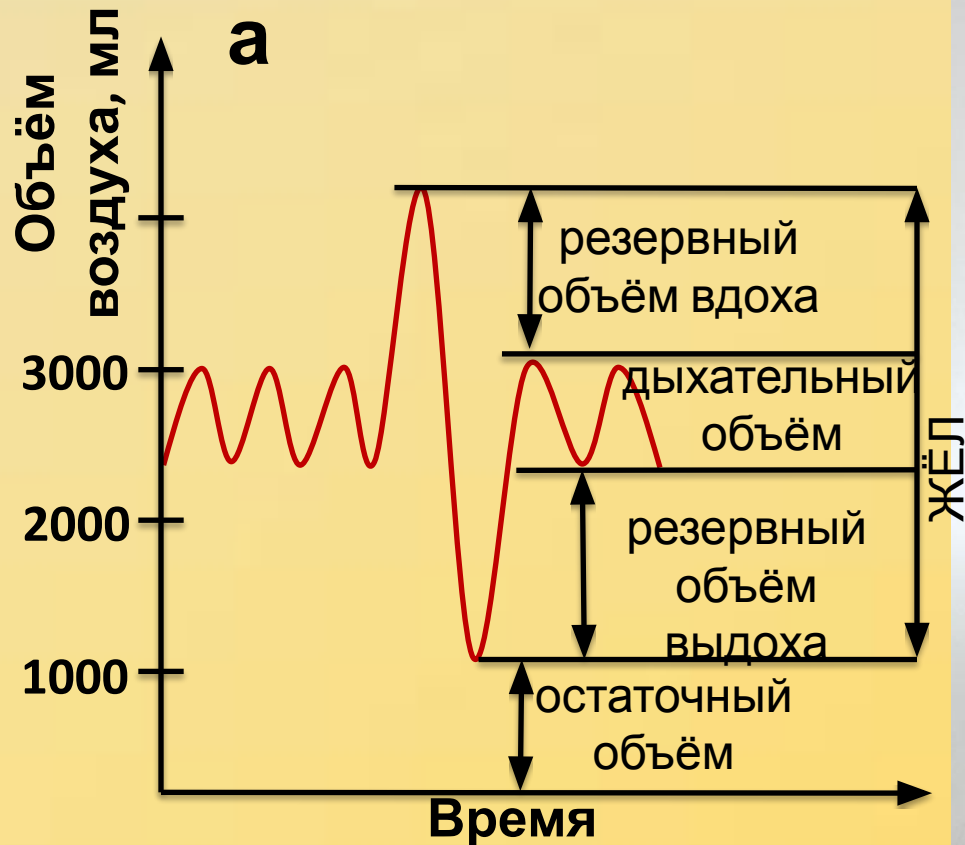
Воздух, находящийся в самих дыхательных путях, заполняет **мёртвое пространство**. Его объём – **140 мл**.

## Спирометр



# Спирограмм

а

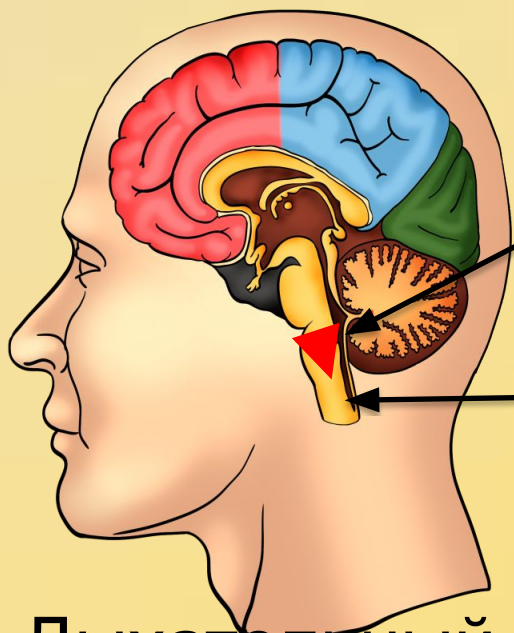


# Спирометр

р



# Нервная регуляция дыхания



дыхательный  
центр

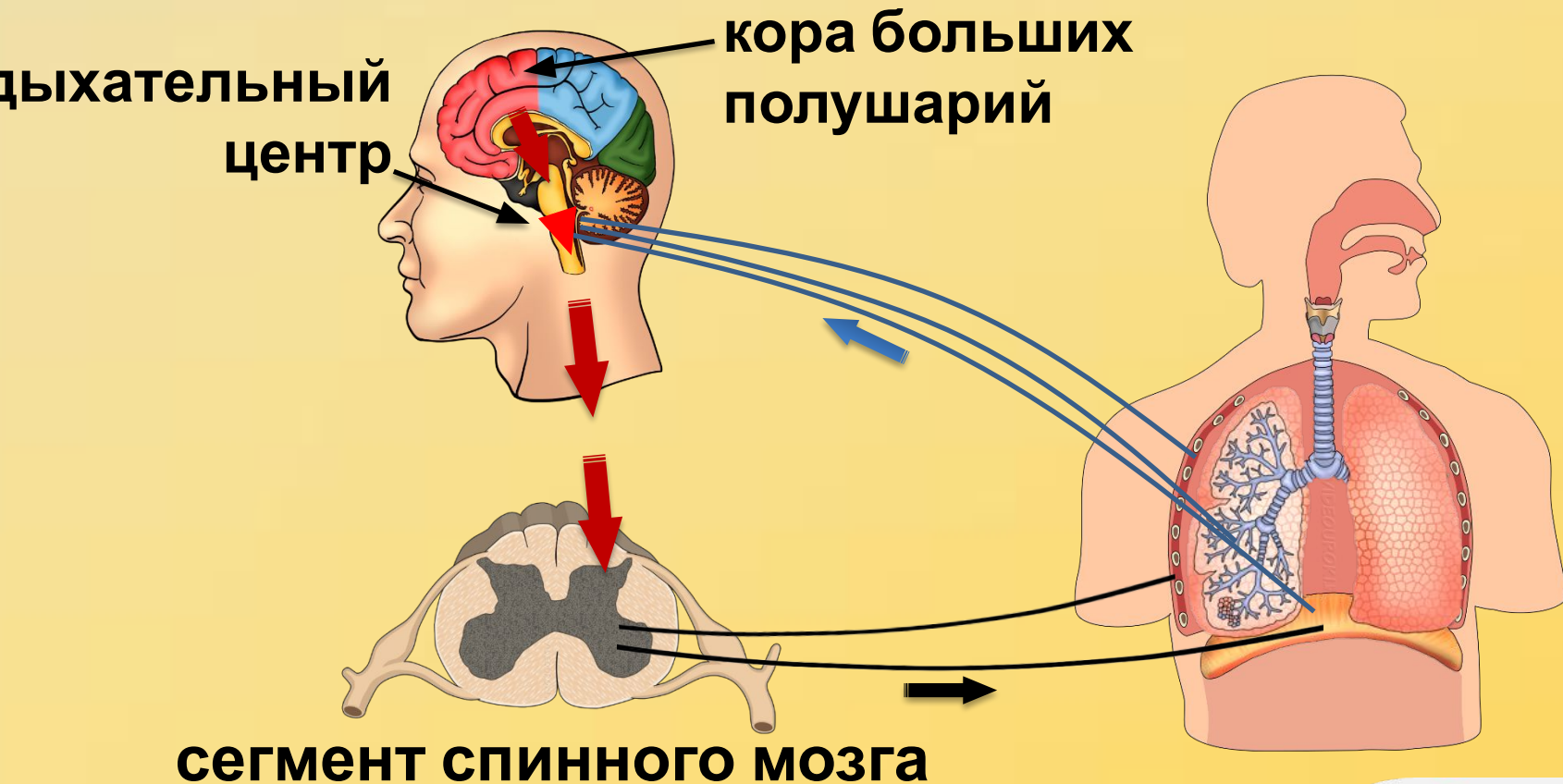
продолговатый  
мозг

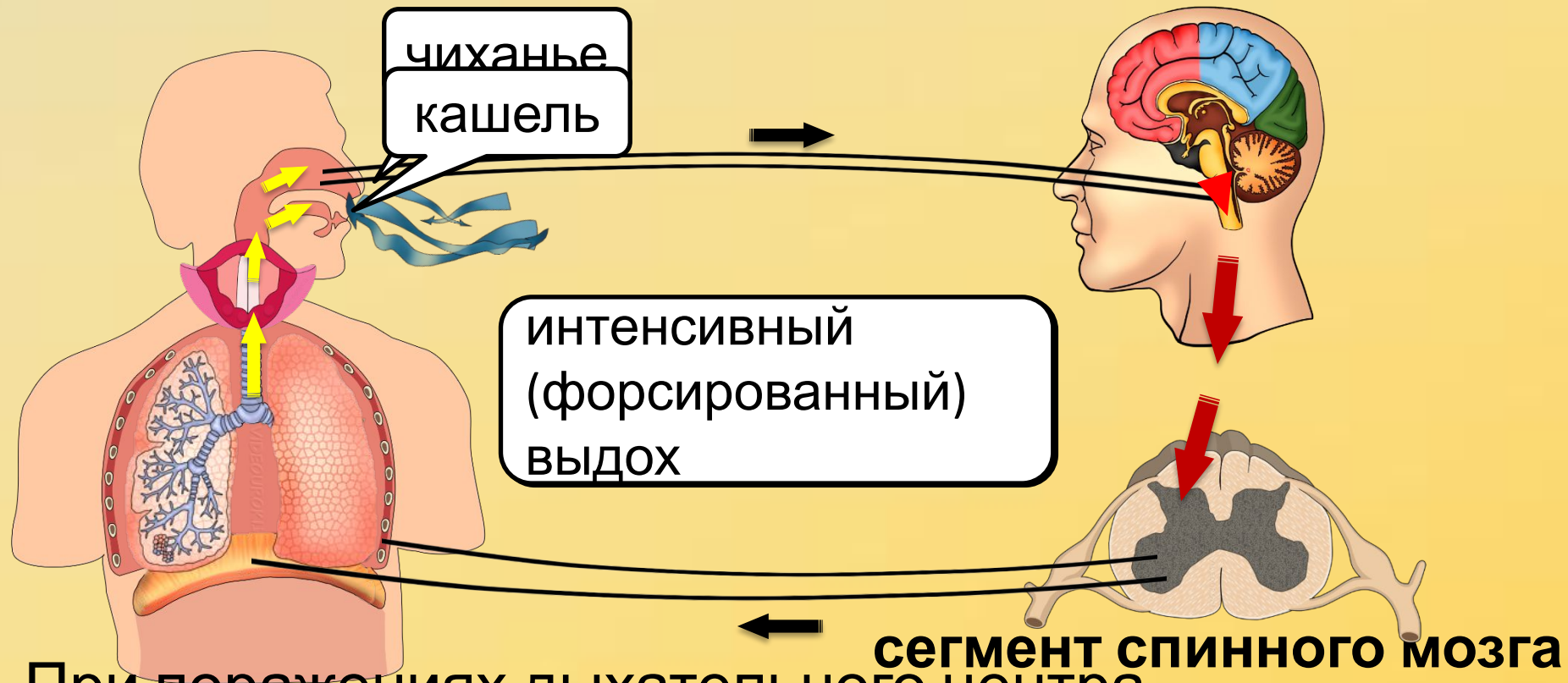
Дыхательный центр представлен нервными клетками (нейронами).



**Н.А. Миславский**  
(1854 – 1928)

# Нервная регуляция дыхания





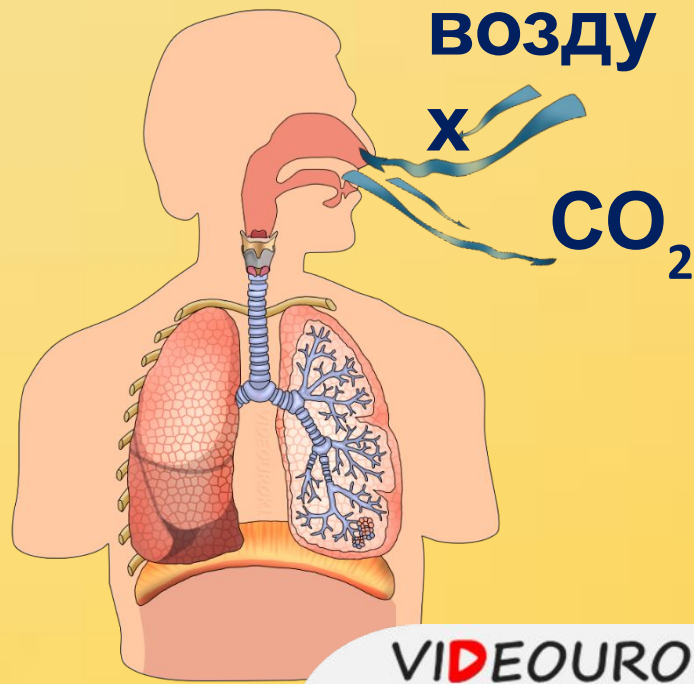
При поражениях дыхательного центра происходит расстройство дыхательных движений.

# Гуморальная регуляция

При мышечной работе в крови накапливаются **углекислый газ** и **молочная кислота**.



когда концентрация углекислого газа восстанавливается, восстанавливается и дыхание





# Механизм вдоха

сокращение наружных межрёберных  
мышц и диафрагмы



поднятие и разведение рёбер,  
смещение органов брюшной полости



вперёд и вниз  
увеличение объёма и размеров грудной



полости  
уменьшение давления ниже



атмосферного  
засасывание воздуха в альвеолы

# Механизм выдоха

расслабление наружных  
межрёберных мышц и диафрагмы



опускание грудной клетки,  
уменьшение объёма и размеров

грудной полости  
увеличение давления выше

атмосферного

выход из альвеол части воздуха



**Дыхательные движения (вдох и выдох)** обеспечивают смену воздуха в лёгких.



Регуляция дыхания осуществляется **нервным** и **гуморальным механизмами.**



Благодаря нейрогуморальной регуляции концентрация углекислого газа и кислорода в крови поддерживается **на определённом уровне.**