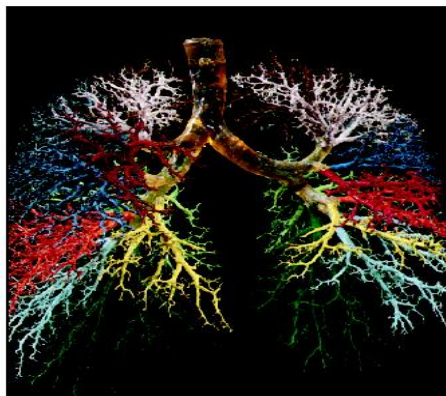




РЕВЕРАТ

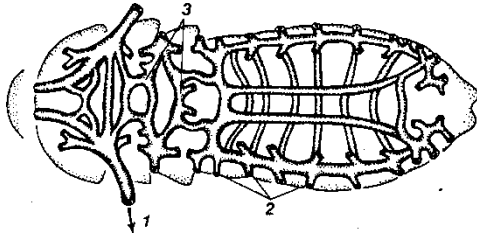
Тема: Физиология дыхания

Выполнила: Исламова К.

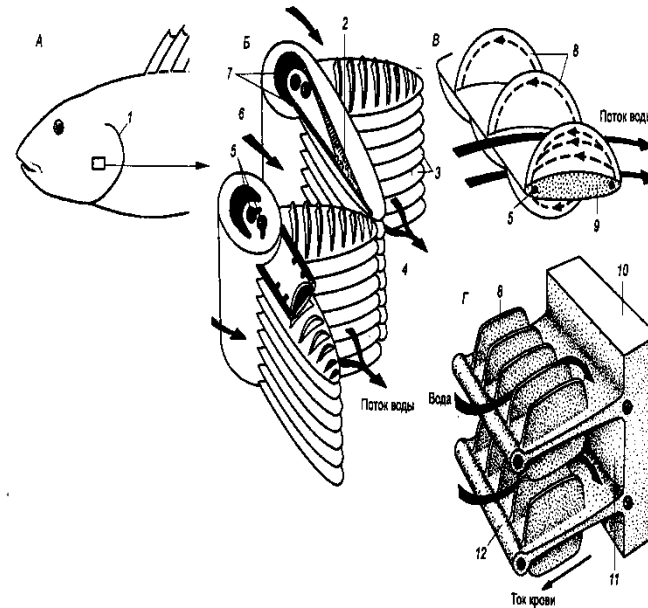
Проверила: Рахматова Н.

Самарканд - 2016

Трахейное и жаберное дыхание

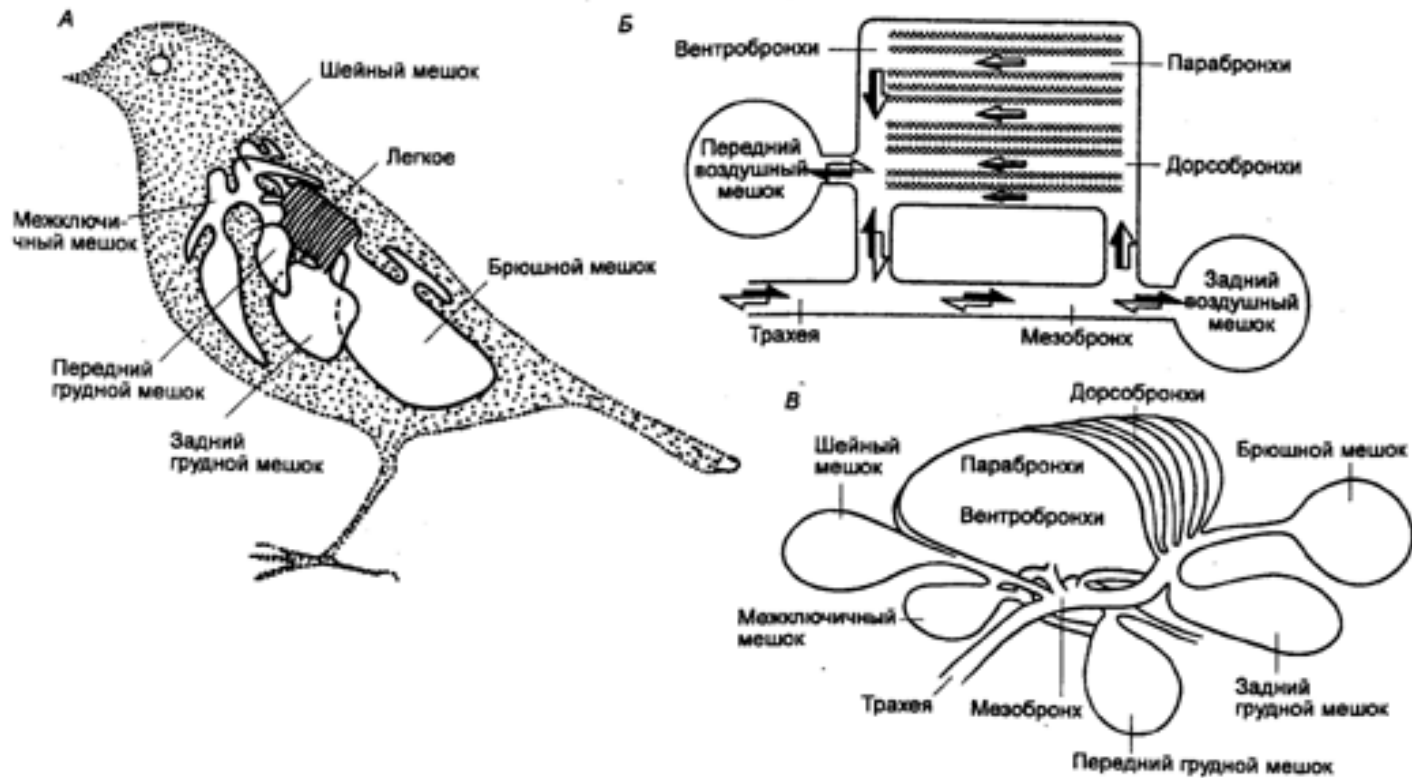


Трахейная система насекомого
1 — трахеи, ведущие к крыльям,
2 — дыхальца, 3 — трахеальные
стволы



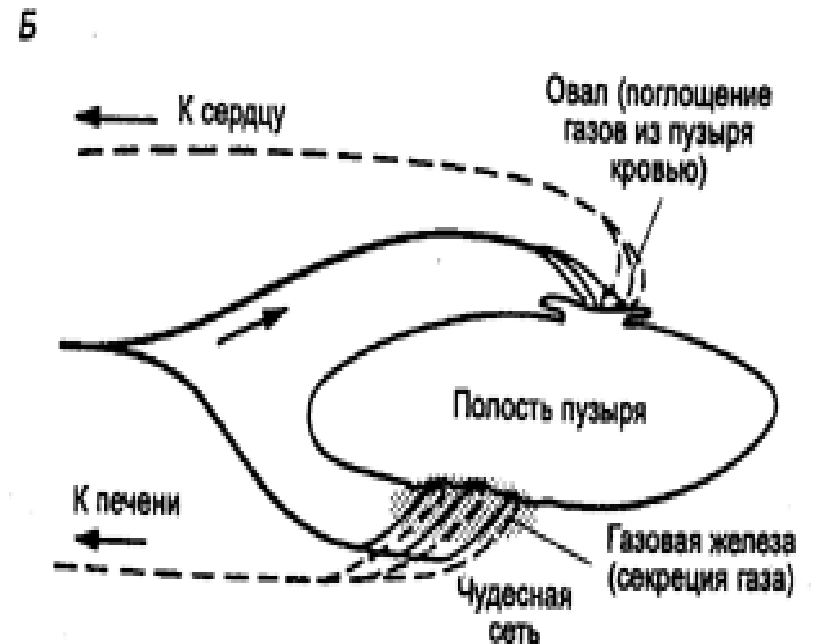
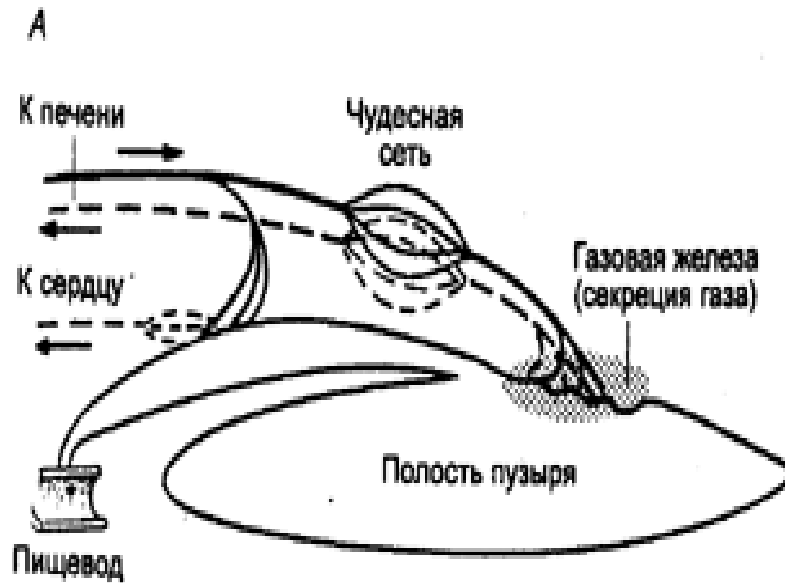
Жаберные дуги (четыре) у рыбы. (А), фрагмент двух жаберных дуг (Б), участок жаберной нити с тремя жаберными лепестками на каждой стороне (В), а также участок жабр костистой рыбы., в которых кровь и вода текут в противоположных направлениях (Г)
1 — жаберная крышка, 2 — констрикторная мышца, 3 — жаберные нити, 4 — жаберная полость, 5 — кровеносные сосуды, 6 — ротовая полость, 7 — жаберный скелет, 8 — пластины, 9 — поперечный срез через жаберную нить, 10 — перегородка, 11 — перегородочный канал, 12 — край пластины.

«Двойное» дыхание у птиц



Расположение воздушных мешков и легких у птиц (А), а также схема строения легкого птицы, (Б), бронхиального дерева и соединенных с ним воздушных мешков (В)

Какой газ содержит плавательный пузырь рыбы?



Два основных типа плавательного пузыря: полностью связанный с кишкой у угря (А) и полностью изолированный у окуня (Б)

Физиология дыхания

- Дыхание – это совокупность процессов и механизмов, обеспечивающих потребление кислорода и выделение избытка углекислого газа организмом, направленных на поддержание газового гомеостаза.

Функции системы дыхания

- 1. Газообмен между клетками организма и окружающей средой
 - 2. Выделение летучих соединений
 - 3. Депонирование крови (до 15% объема)
- НЕДЫХАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ**

1. Защитные функции:

- механическая очистка воздуха и путей
- неспецифические гуморальные факторы и иммунные механизмы

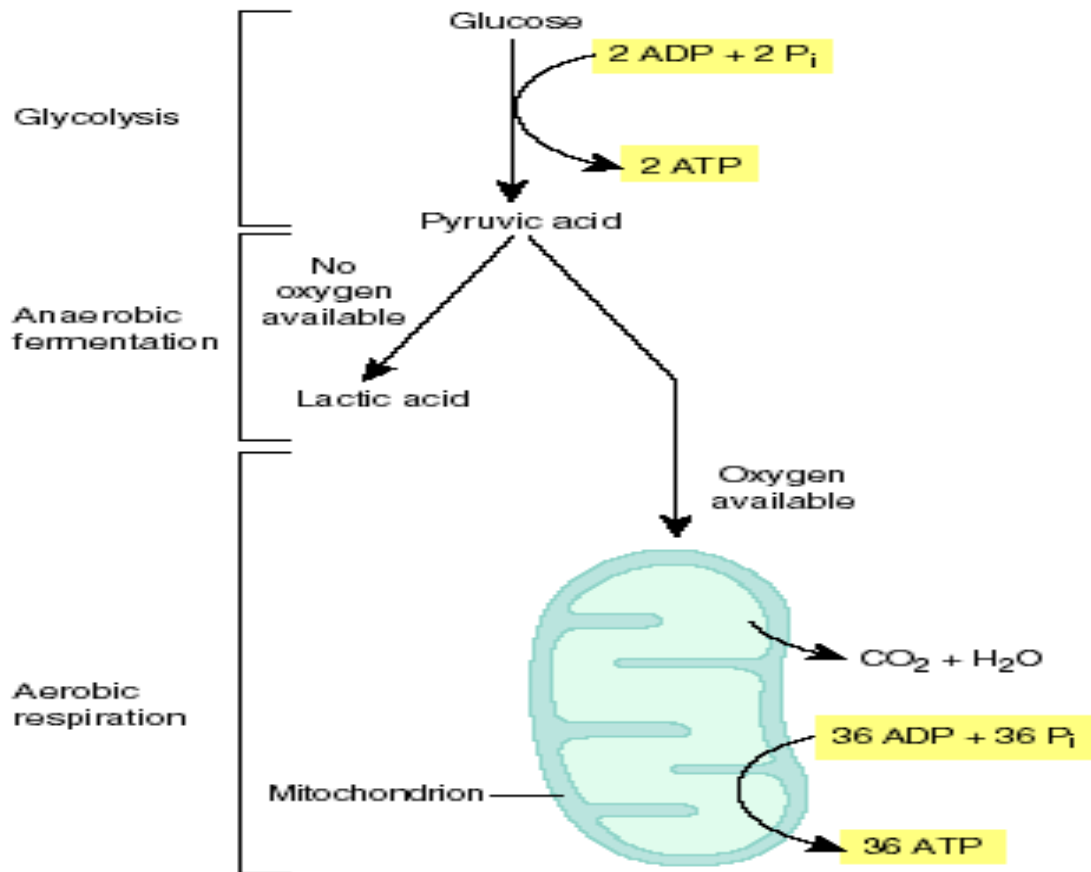
2. Метаболизм БАВ:

- разрушение и деградация кининов, простагландинов, биогенных аминов и т.п.
- выработка или активация БАВ — тромбопластина, гепарина, ангиотензина

Этапы (стадии) дыхания

- 1.Газообмен между внешней средой и альвеолярным воздухом (конвекция)
- 2.Газообмен между альвеолярным воздухом и кровью (диффузия)
- 3.Транспорт газов кровью по малому и большому кругу кровообращения (конвекция)
- 4.Газообмен в тканях (диффузия)
- 5.Клеточное дыхание (биофизика и биохимия)

Продукция АТФ: нужен кислород



Параметры дыхания

- ***Паттерн дыхания*** – это совокупность объемных и временных параметров, характеризующих структуру дыхательного цикла и легочную вентиляцию в целом.
- 1.Количество дыхательных циклов в 1 минуту.
Частота дыхания.
- 2.Длительность одного дыхательного цикла.
- 3.Длительность инспираторной и экспираторной фазы.
- 4.Дыхательный объем или глубина дыхания.
- 5.Легочная вентиляция (минутный объем дыхания)

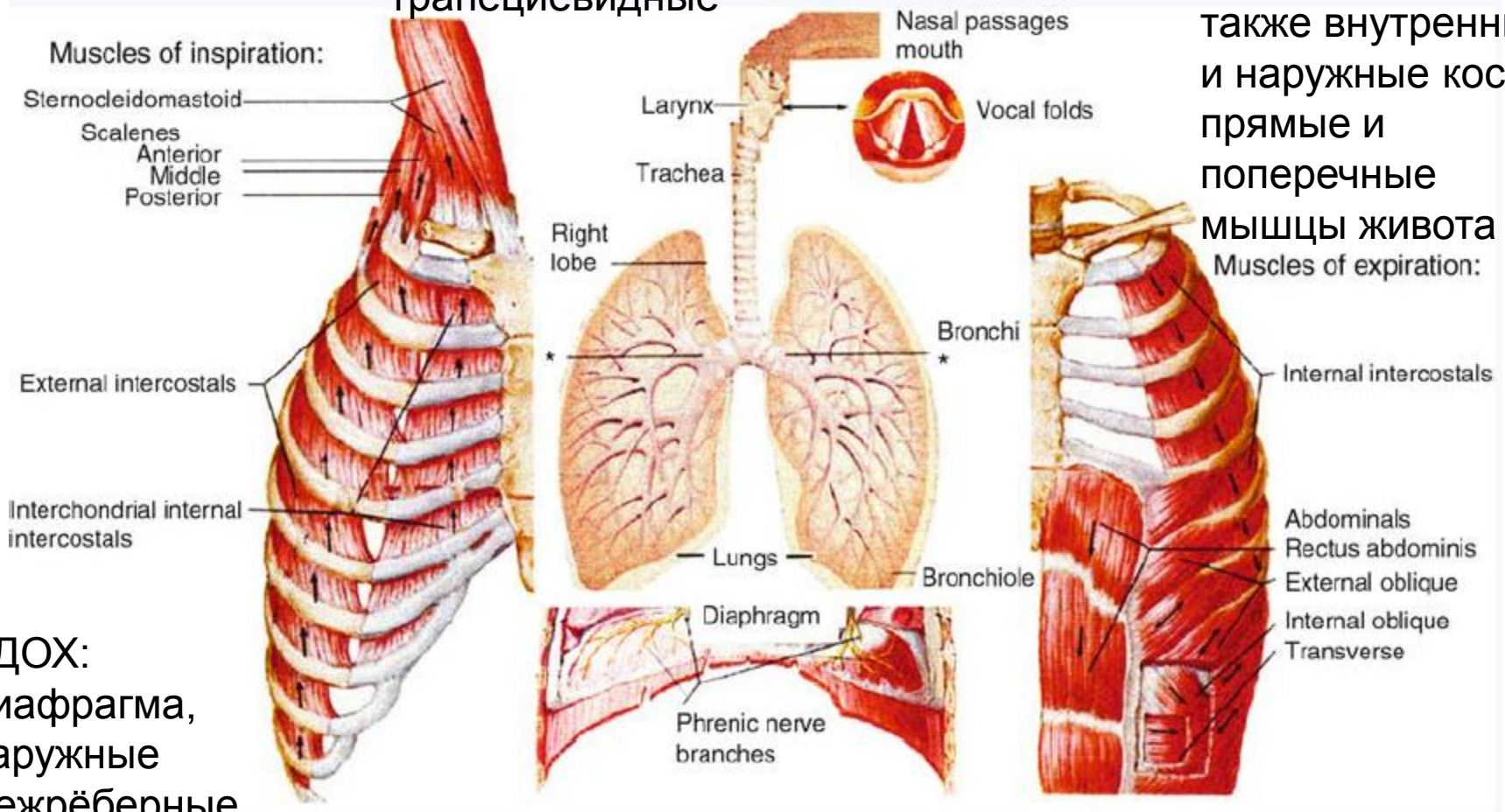
Выделяют:

- *нормопноэ*, или нормопноическое дыхание, (12-16 дыхательных циклов в мин);
- *тахипноэ* (частое, но неглубокое дыхание, более 20 циклов в минуту);
- *брадипноэ* (медленное, глубокое дыхание, менее 8 вдохов-выдохов в минуту)

Механика вдоха и выдоха:

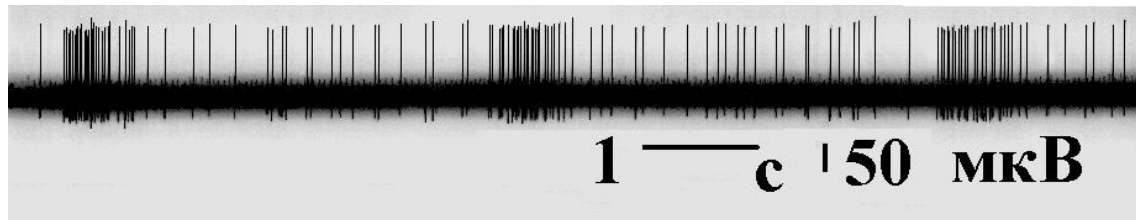
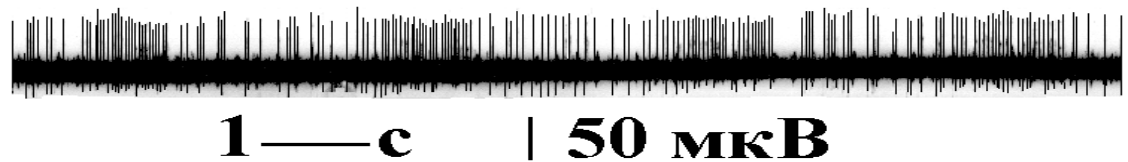
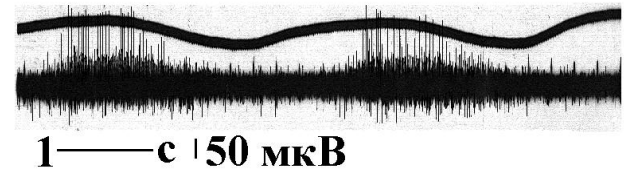
лестничные, грудино-
ключично-сосцевидные,
трапецевидные

внутренние
межрёберные, а
также внутренние
и наружные косые,
прямые и
поперечные
мышцы живота
Мышцы живота

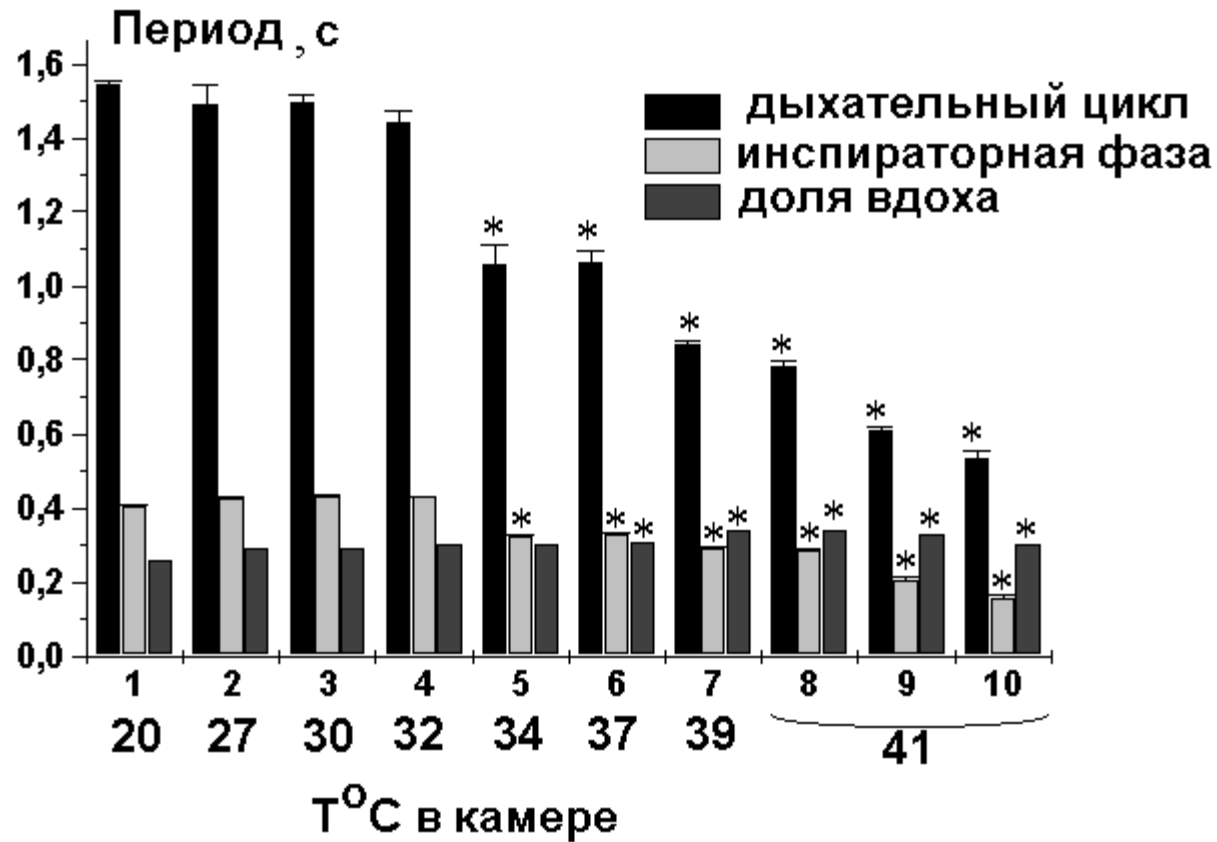


ВДОХ:
диафрагма,
наружные
межрёберные,
внутренние
межхрящевые

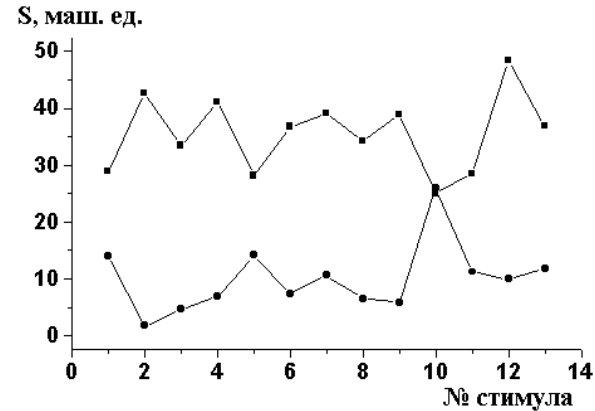
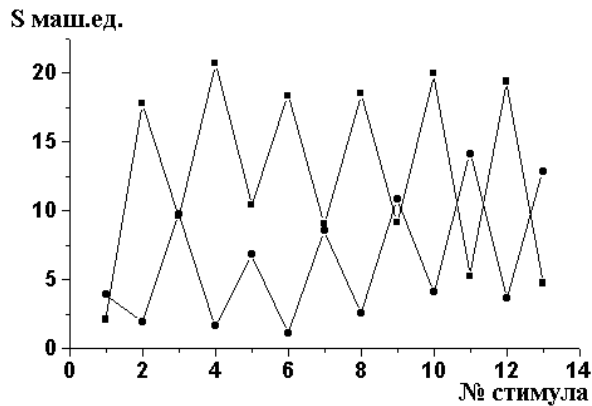
Активность трех нейронов ЖС, синхронная с дыханием



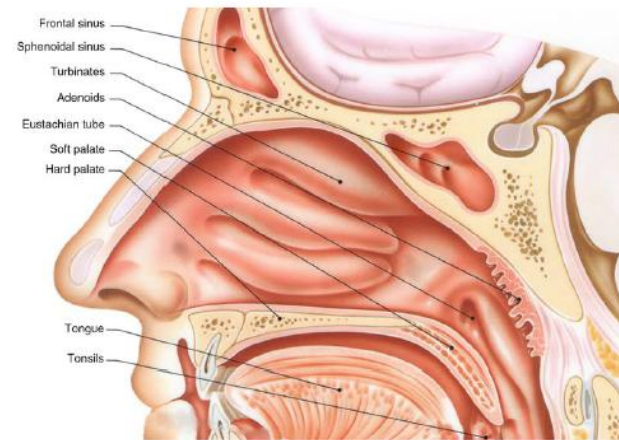
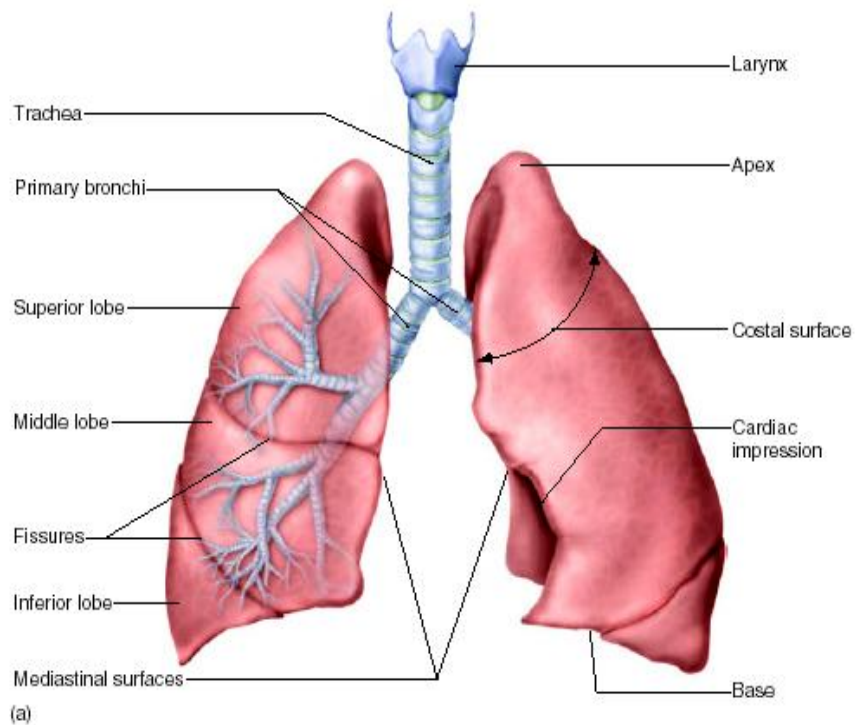
Дыхательный цикл зависит от температуры среды



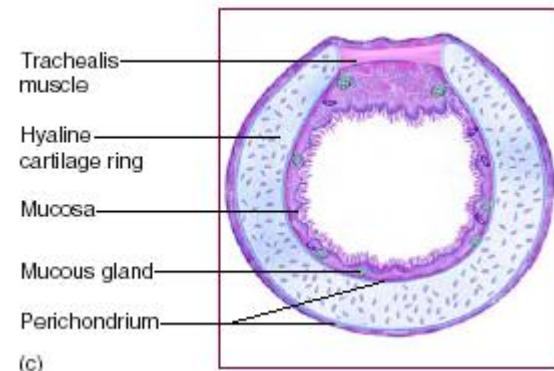
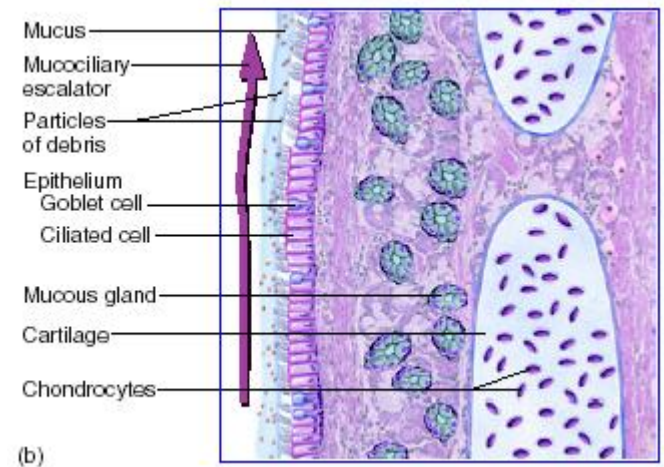
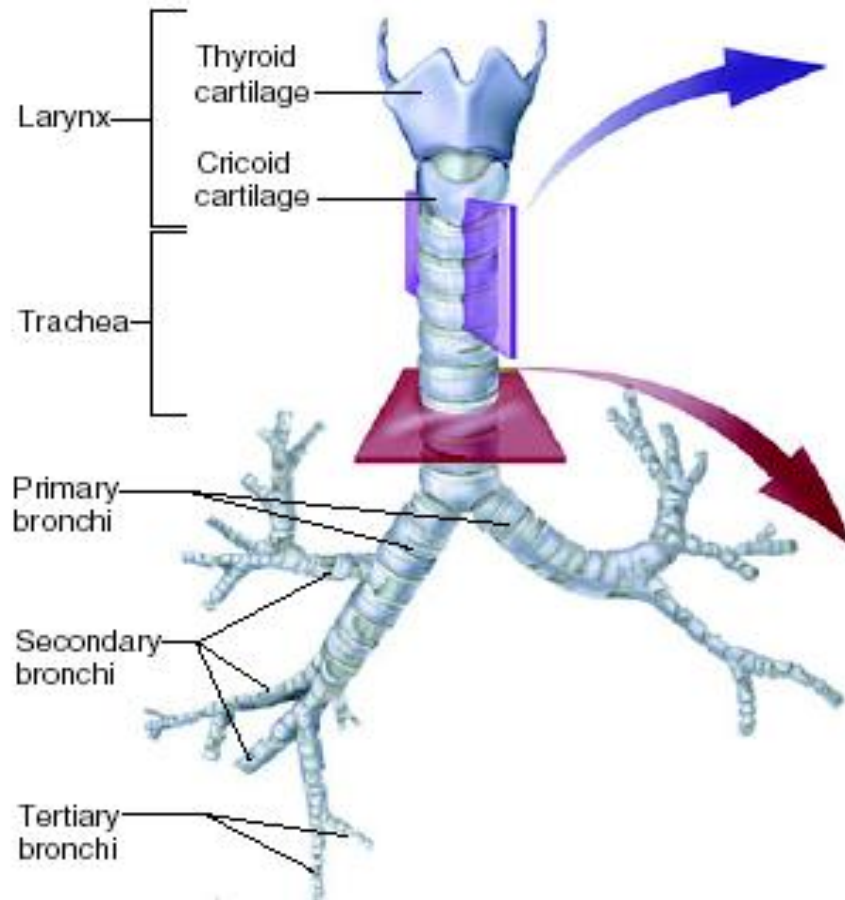
Дыхательный цикл влияет на формирование симпатической активности



Трахея и легкие

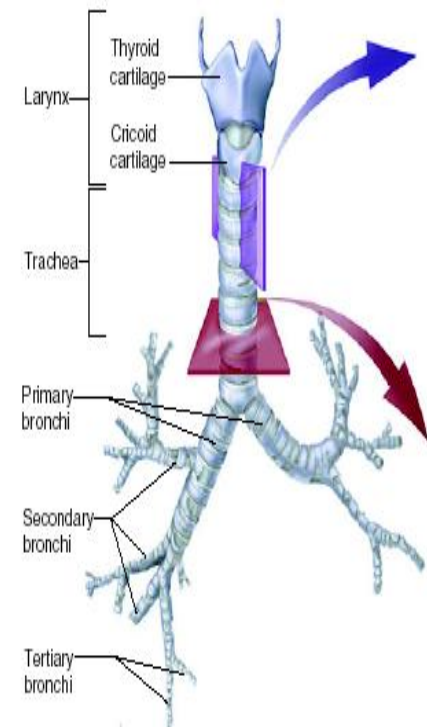


Структура бронхиального дерева



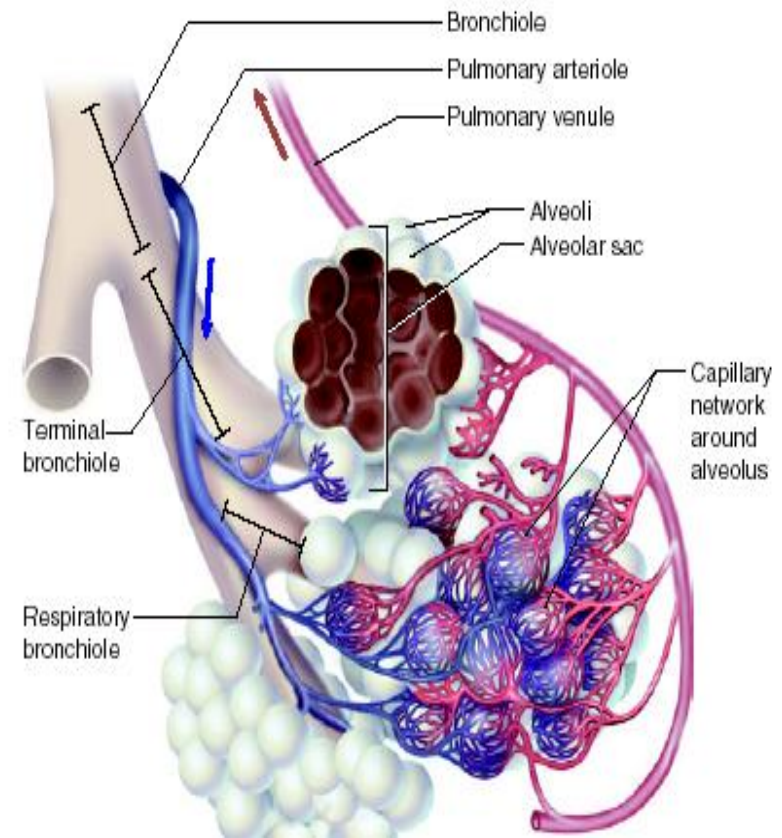
Структура системы дыхания

- Воздухопроводящий путь включает носоглотку, трахею, бронхи, **23 поколения** которых составляют бронхиальное дерево.
- *Кондуктивную зону* с общим объемом 130-180 мл составляют первые 16 поколений бронхов, это **анатомическое мертвое пространство**, названное так потому, что здесь газообмен с кровью не происходит.

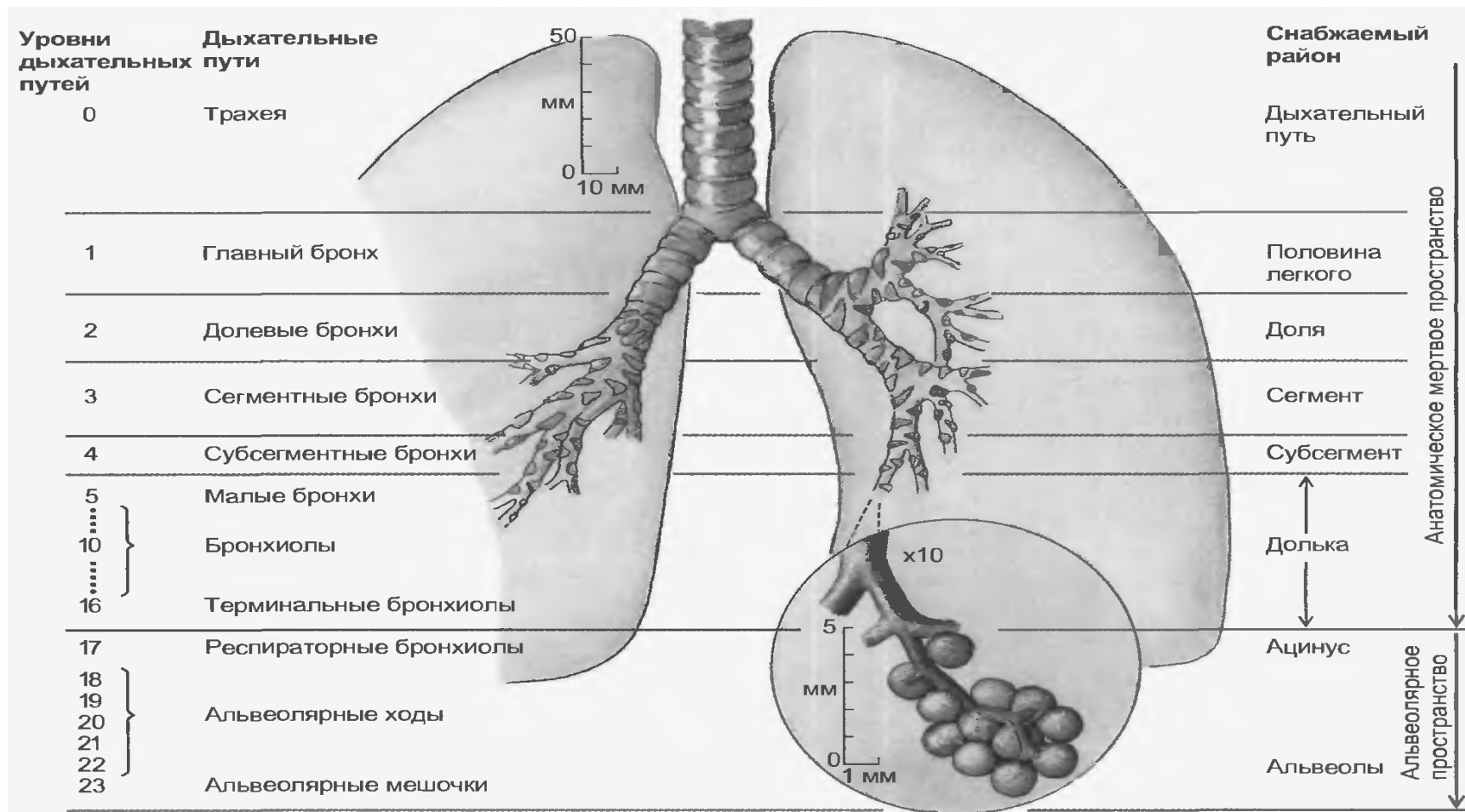


Структура системы дыхания

- *Транзиторная зона*, 17-19 ветвления бронхов, может содержать альвеолярные ходы.
- *Респираторная зона* бронхиального дерева включает 20-23-е разветвления бронхов. Бронхи образуют альвеолярные бронхиолы и альвеолы.



Структура воздухоносных путей



Закон непрерывности струи

ОБЪЕМНЫЙ КРОВОТОК (Q)
И СОСУДИСТОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (R)

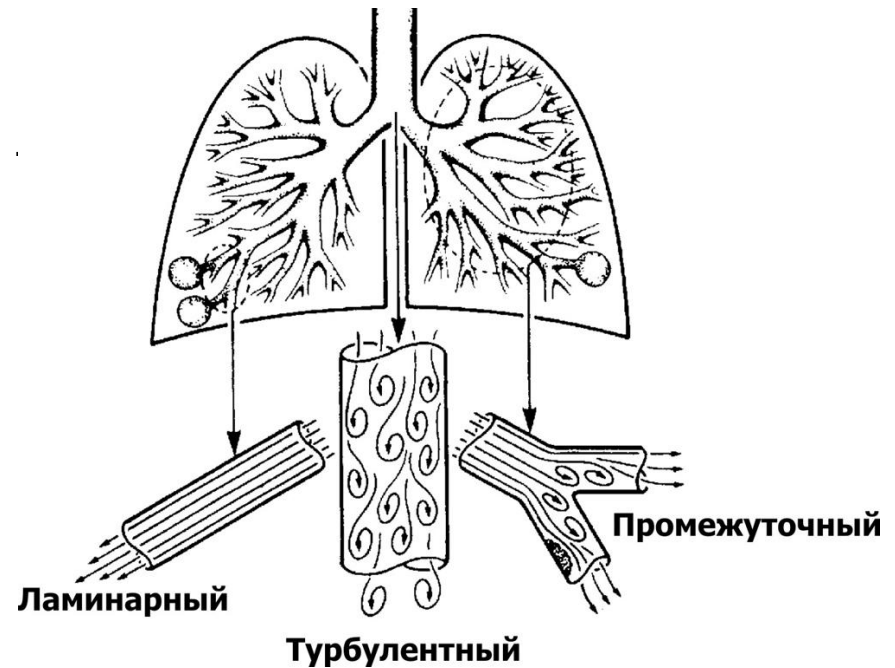
Закон Ома: $I = \frac{U}{R}$

Закон Пуазейля: $Q = \frac{\Delta P}{R}$

Закон Хагена—Пуазейля: $Q = \frac{\Delta P \pi r^4}{8 \eta L}$

$$R = \frac{8 \eta L \cdot \cancel{\Delta P}}{\pi r^4 \cancel{\Delta P}} = \frac{8 \eta L}{\pi r^4}$$

- ХАРАКТЕР ПОТОКА В ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЯХ.**
 Ламинарный поток перемещается спокойно, скорость движения воздуха небольшая, наблюдается в мелких воздухоносных путях. Турбулентность потока возникает при значительной скорости его перемещения (например, в крупных воздухоносных путях) вследствие трения о стенки трубок, в местах изменения конфигурации трубок (сужения, перегибы, разветвления). Промежуточный тип движения наблюдается в крупных и средних бронхах, особенно в местах их разветвлений и сужений



**ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА (V)
И ХАРАКТЕР ПОТОКА КРОВИ**

- $$V = \frac{Q \text{ (см}^3\text{/сек)}}{S \text{ (см}^2\text{)}} = \text{см/сек},$$

где Q — объемная скорость, S — площадь поперечного сечения сосуда

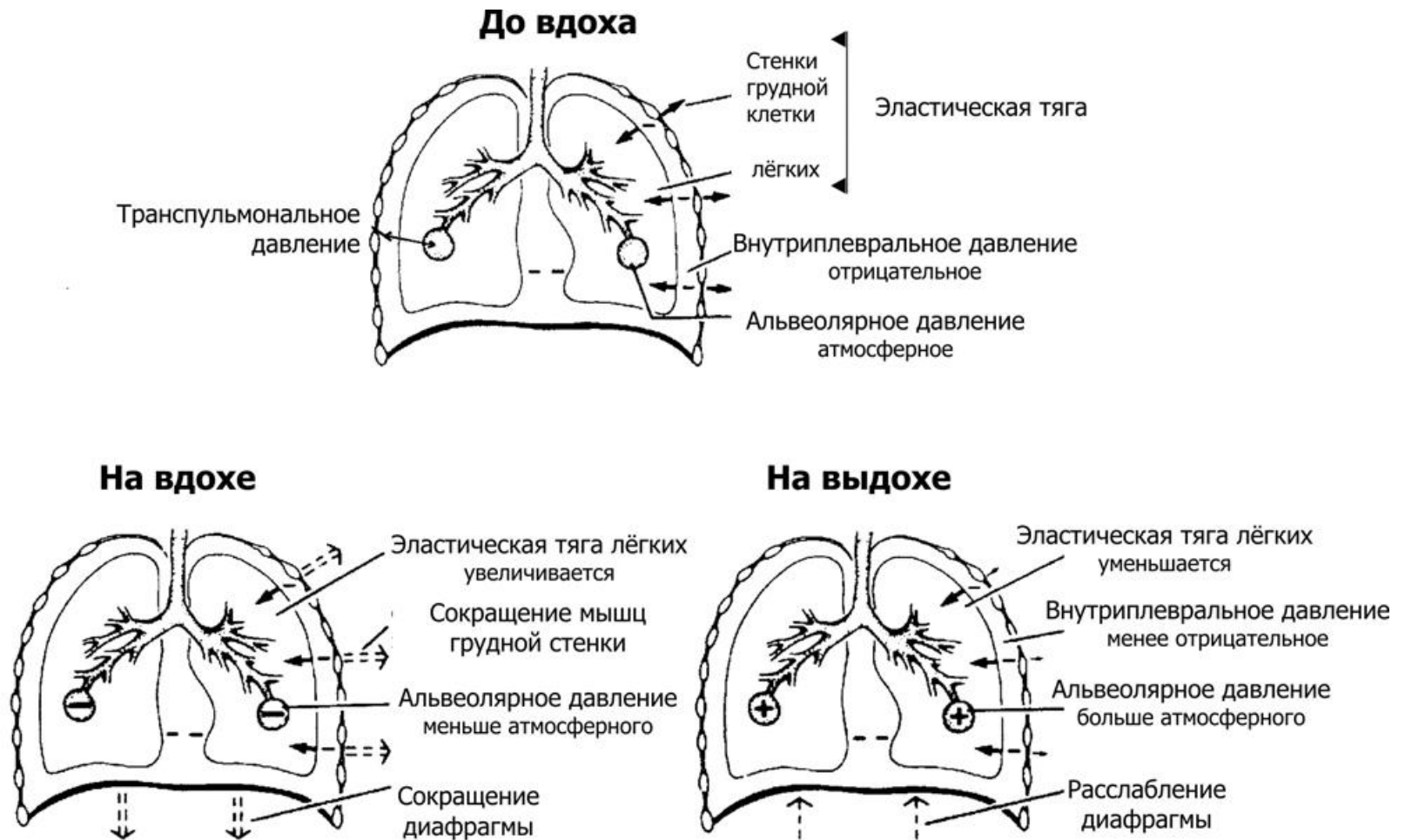
- Число Рейнолдса (N_R) — соотношение сил инерции и вязкости:

$$N_R = \frac{V \cdot D \cdot \rho}{\eta},$$

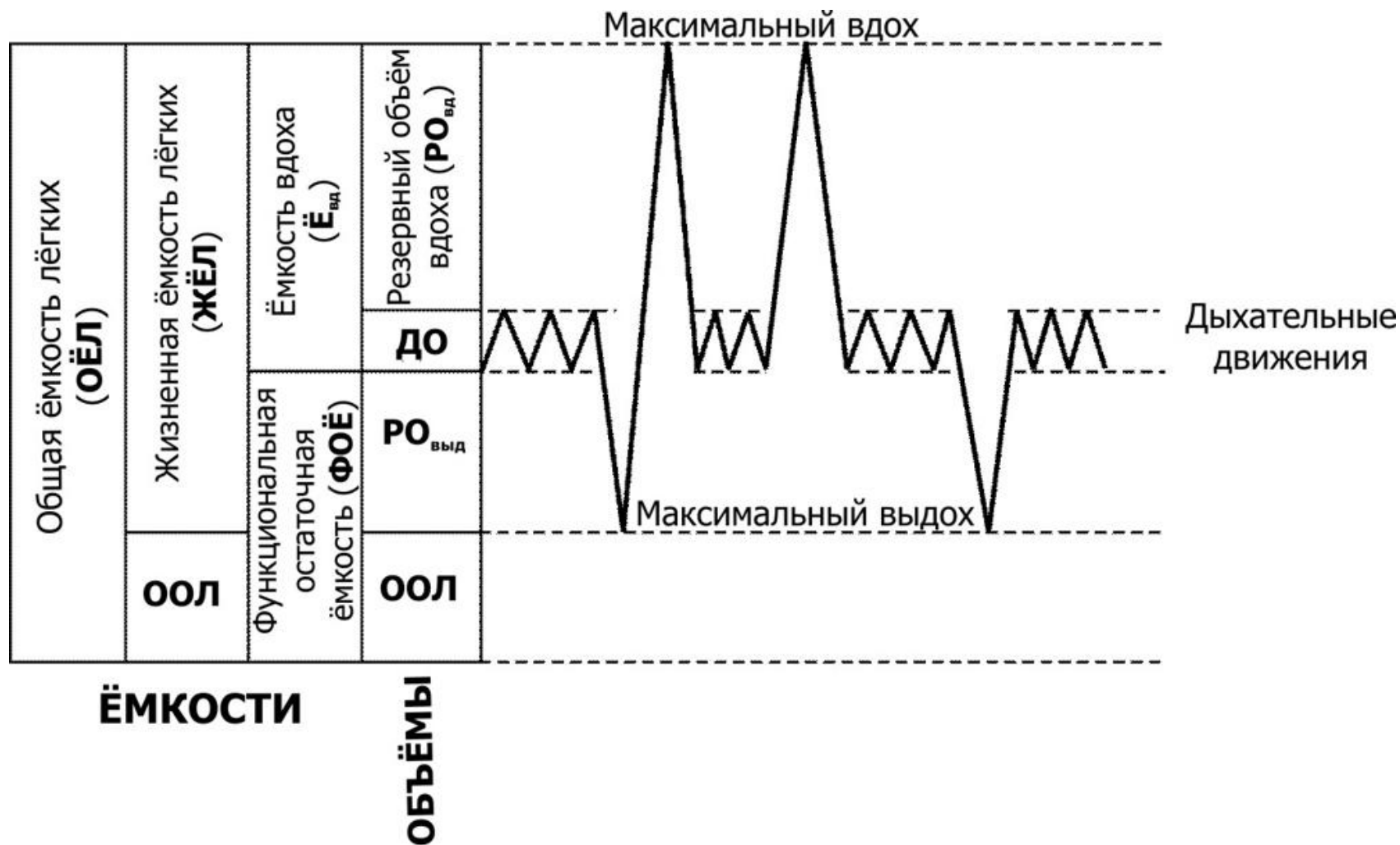
где V — линейная скорость, D — диаметр сосуда, ρ — удельный вес жидкости, η — ее вязкость

- Переход потока от ламинарного к турбулентному при достижении числа Рейнолдса 3000 и более

Направления сил в течение дыхательного цикла



Справа показана запись нескольких дыхательных движений с различной глубиной вдоха и выдоха, влево от записи дыхательных движения (первая колонка) названы разные лёгочные объёмы. ДО — дыхательный объём, РО_{выд} — резервный объём выдоха, ООЛ — остаточный объём лёгких. Левые 3 колонки — названия разных ёмкостей

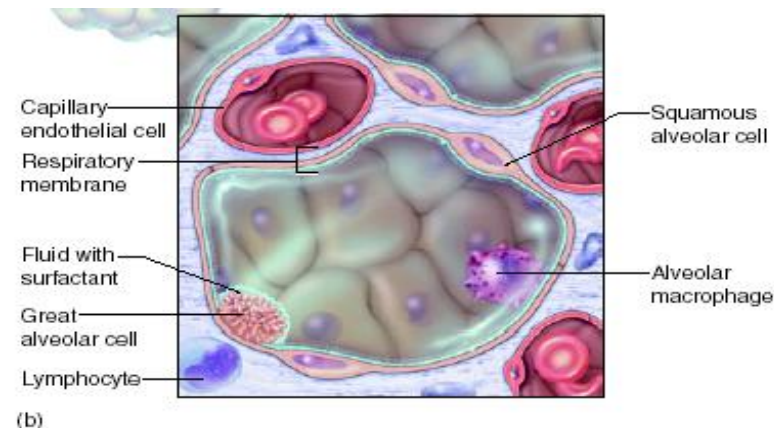
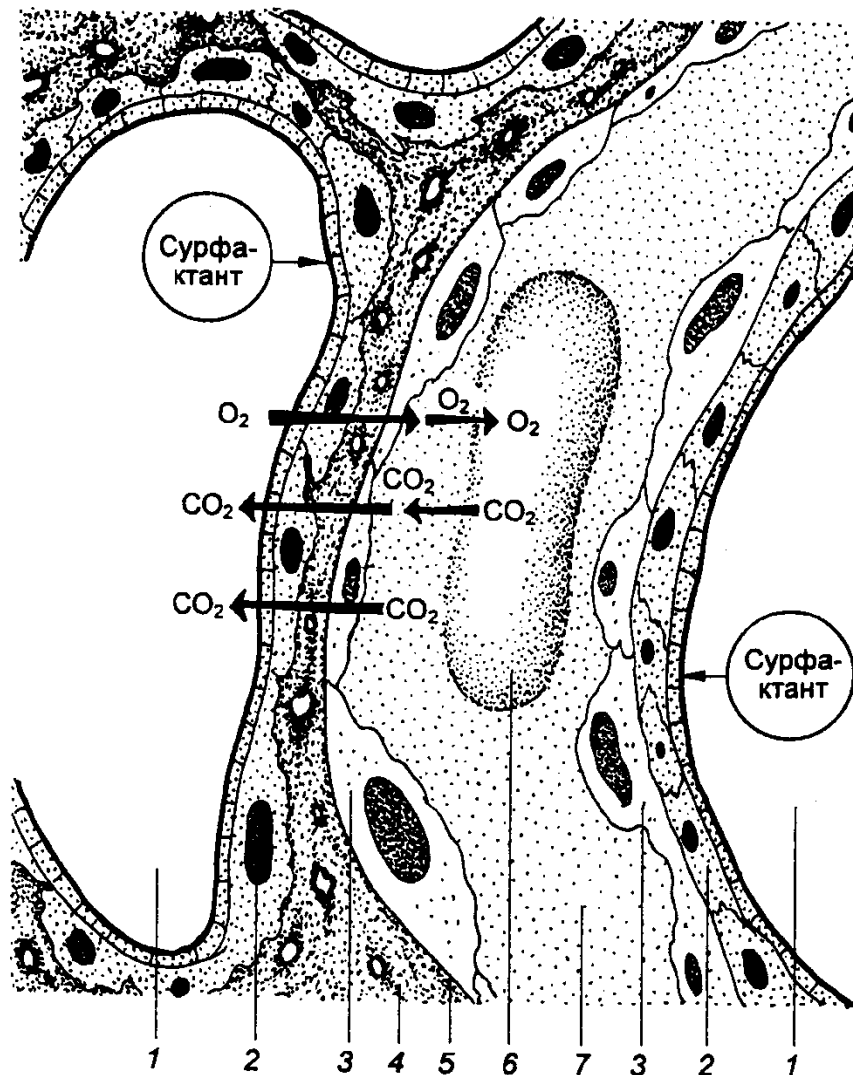


Легочные объемы.

- В условиях покоя человек дышит так, что используется только часть всего объема легких, поэтому всегда есть резерв для дополнительного вдоха и выдоха. Но даже при самом глубоком дыхании в легких остается определенное количество воздуха, составляющее *остаточный объем*.
- **Общая емкость легких**=резервный объем вдоха (2,5 л)+дыхательный объем (500-700 мл)+ резервный объем выдоха (1,5 л) + остаточный объем (1,5 л) =3,5...6 л.
- **Дыхательный объем** – объем воздуха, который входит в легкие при каждом спокойном вдохе и выходит при спокойном выдохе.
- **Резервные объемы вдоха и выдоха** – объемы воздуха, которые человек может произвольно вдохнуть и выдохнуть сверх дыхательного объема.
- **Жизненная емкость легких** – количество воздуха, которое может выдохнуть человек после глубокого вдоха. Она равна сумме дыхательного объема, резервных объемов вдоха и выдоха

Аэрогематический барьер

1 — альвеола, 2 — эпителий альвеолы, 3 — эндотелий капилляра, 4 — интерстициальное пространство, 5 — основная мембрана, 6 — эритроцит, 7 — капилляр



•состоит из слоя сурфактанта, альвеолярного эпителия, двух основных мембран, эндотелия капилляра и мембраны эритроцита.

Сурфактант и поверхностное натяжение

- **Сурфактант** — эмульсия фосфолипидов, белков и углеводов; 80% составляют глицерофосфолипиды, 10% — холестерол и 10% — белки.
- На 1 м² альвеолярной поверхности приходится около 50 мм³ сурфактанта.
- Толщина его плёнки составляет 3% общей толщины аэрогематического барьера.
- Эмульсия образует на поверхности альвеол мономолекулярный слой.

Поверхностное натяжение

- Поверхностное натяжение (**T**)
окружённого водой пузырька газа
радиусом **r** стремится уменьшить объём
газа в пузырьке и увеличить его
давление (**P**). Состояние равновесия
между действующими силами
описывает уравнение Лапласа:

• **$P = 2T/r$**

Парциальное давление

ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ

- Парциальное давление — часть общего давления смеси газов, приходящаяся на отдельный газ (если бы он занимал весь объем смеси)

ЗАКОН ДАЛЬТОНА

$$P_{\text{газа}} = \frac{P_{\text{смеси}} \times C (\%) }{100 \%}$$

Для воздуха: $P_{\text{атм}} = 760 \text{ мм Hg}$; $C_{\text{кислорода}} = 20,9\%$;

$$P_{\text{кислорода}} = 159 \text{ мм Hg}$$

Вектор парциального давления

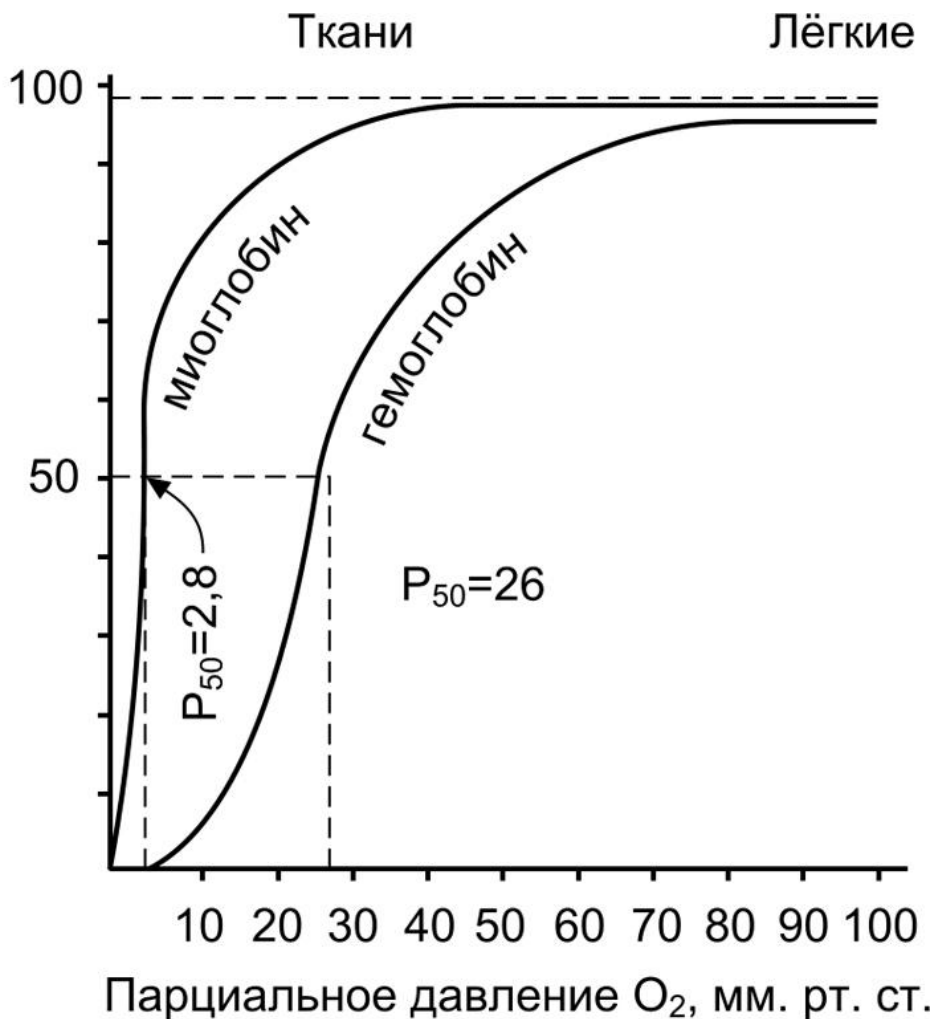
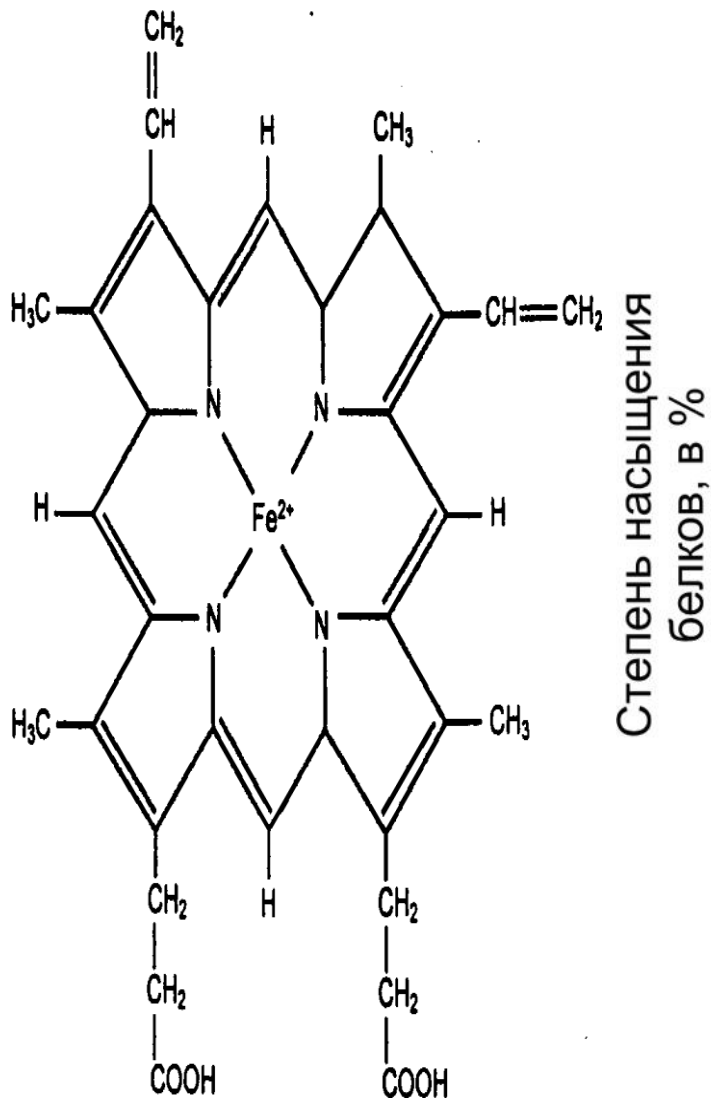
	Парциальное давление, мм рт.ст.			
Газ	Атмосфера	Мертвое пространство (выдох)	Альвеолярный газ	Капилляры (венозная кровь)
Кислород	160 →	126 →	103 →	40
Двуокись углерода	0,2	← 28	← 40	← 46

2.Транспорт газов

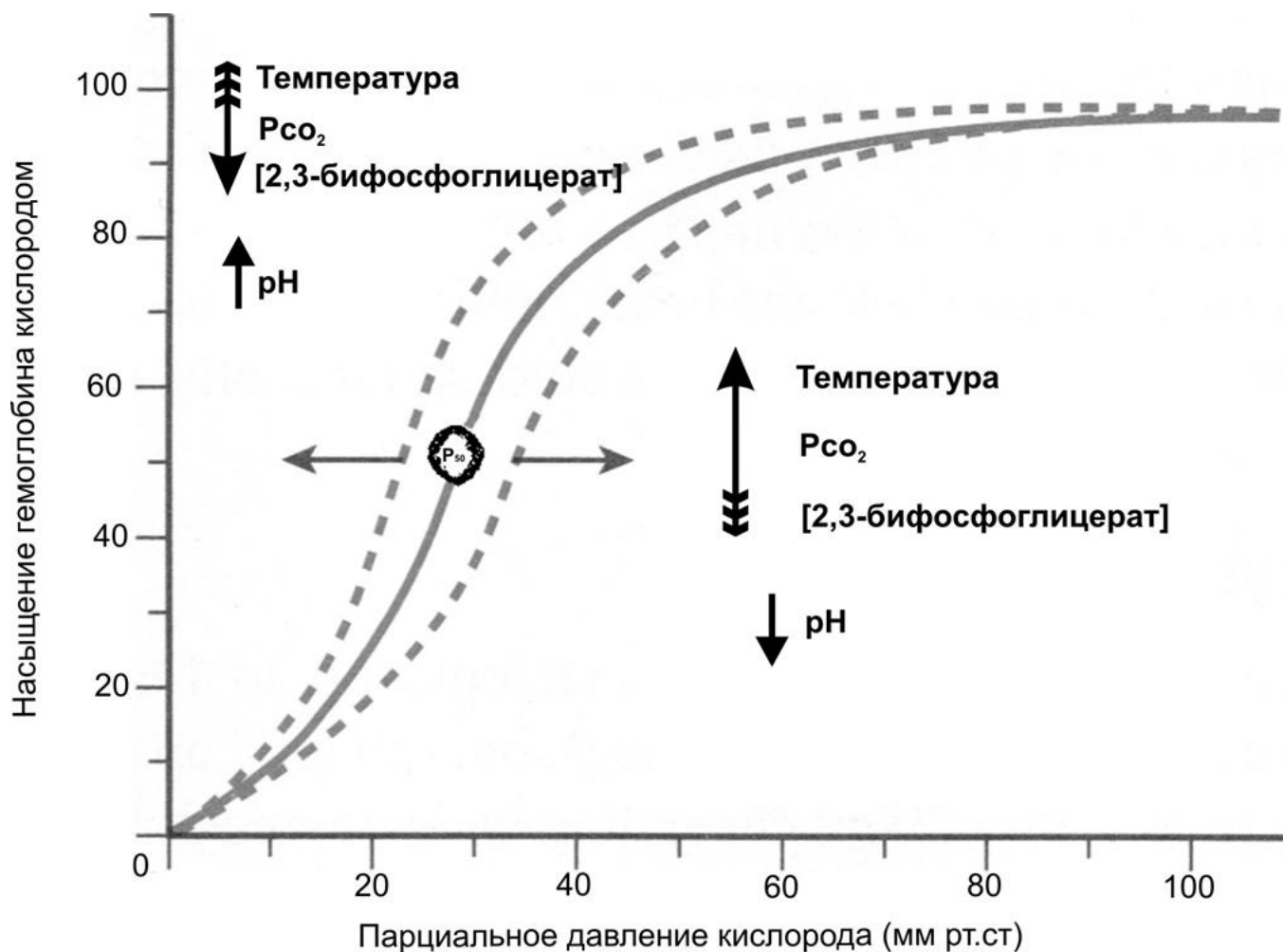
Некоторые цифры

- Кислородная емкость крови=максимальное количество кислорода в 100 мл крови.
- 1 г Hb может присоединить 1,34-1,36 мл O₂
- 200 мл O₂ приходится на 1 л крови, или 1 л чистого кислорода в крови среднего индивидуума
- Артерио-венозная разница по O₂ около 5% в покое и до 15% при нагрузке

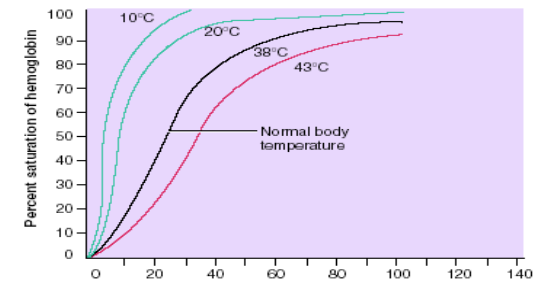
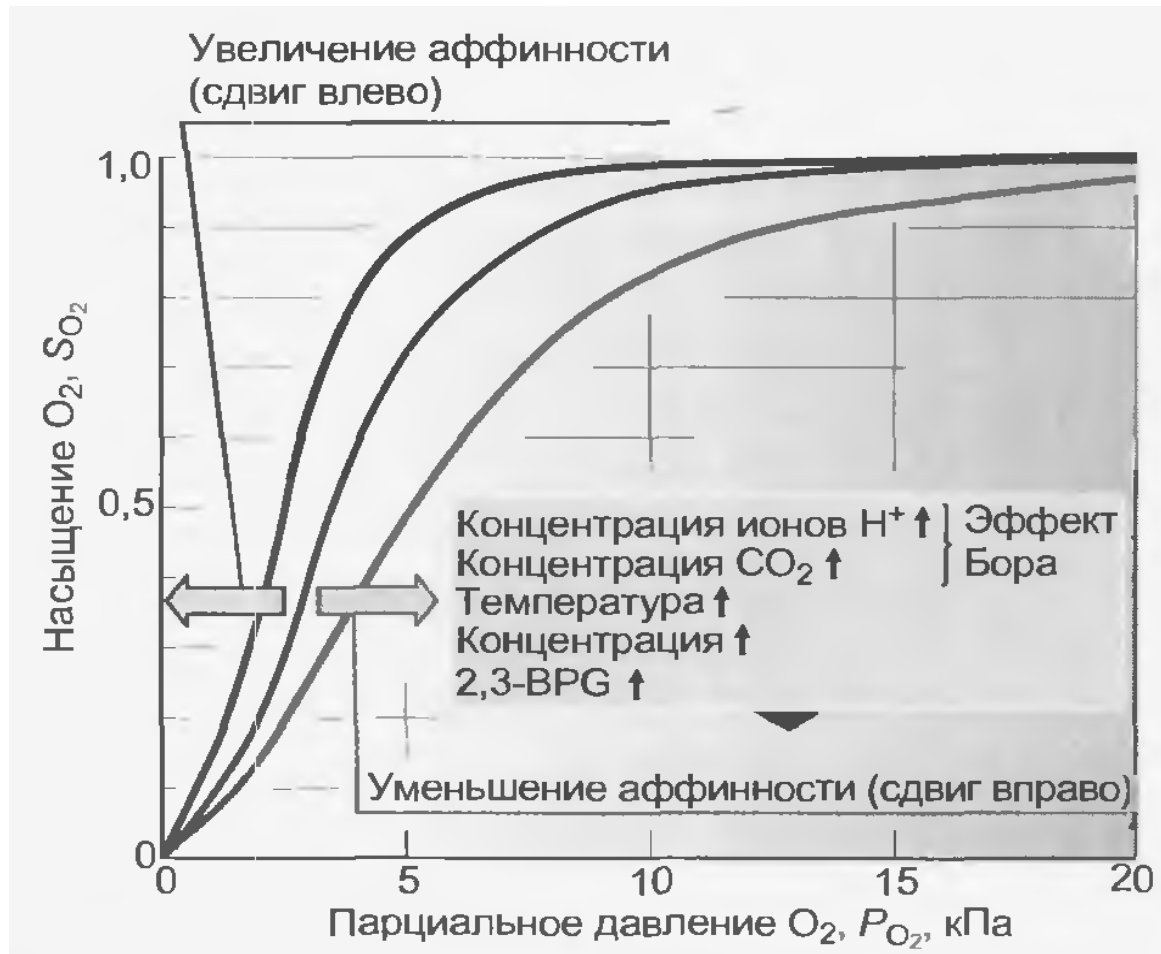
Гемоглобин 14-16 г/100 г крови



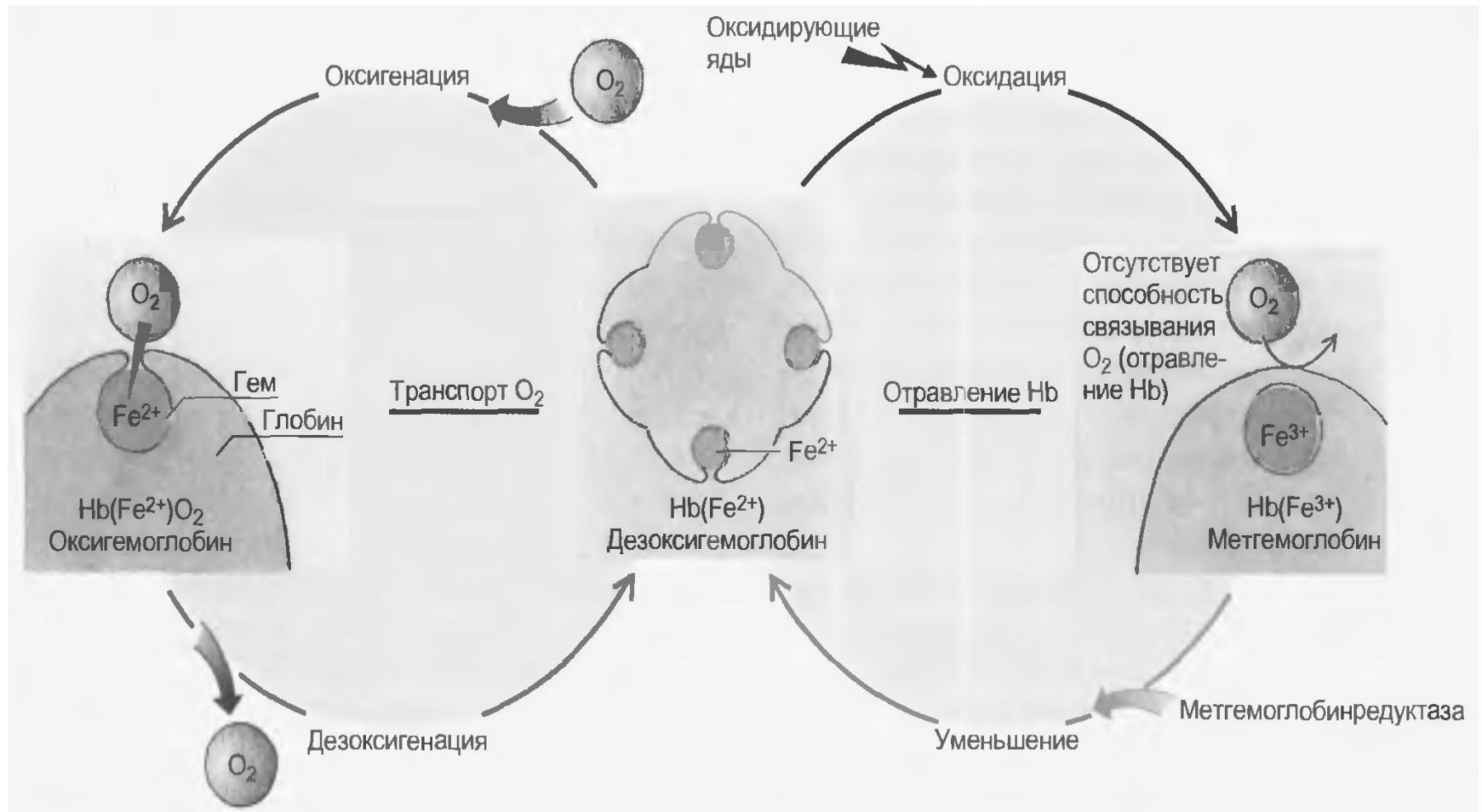
В зависимости от изменений (указаны стрелками) температуры, рН, P_{CO_2} крови и концентрации 2,3-бисфосфоглицерата в эритроцитах кривая насыщения гемоглобина O_2 сдвигается вправо (что означает меньшее насыщение кислородом) или влево (что означает большее насыщение кислородом). На кривой кружочком отмечена позиция 26 мм рт.ст., соответствующая половинному насыщению ($S_{0,5}$)



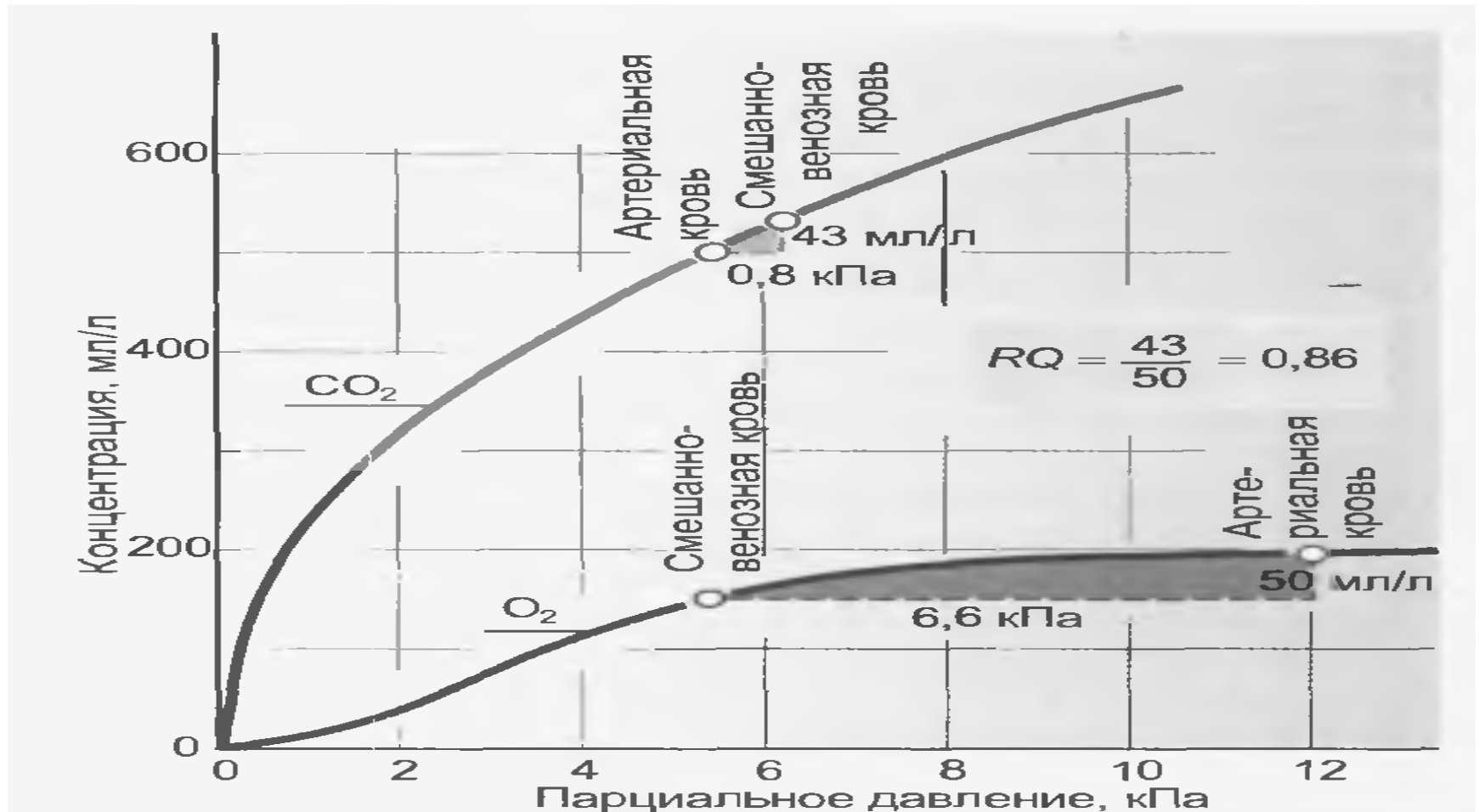
Эффект Бора



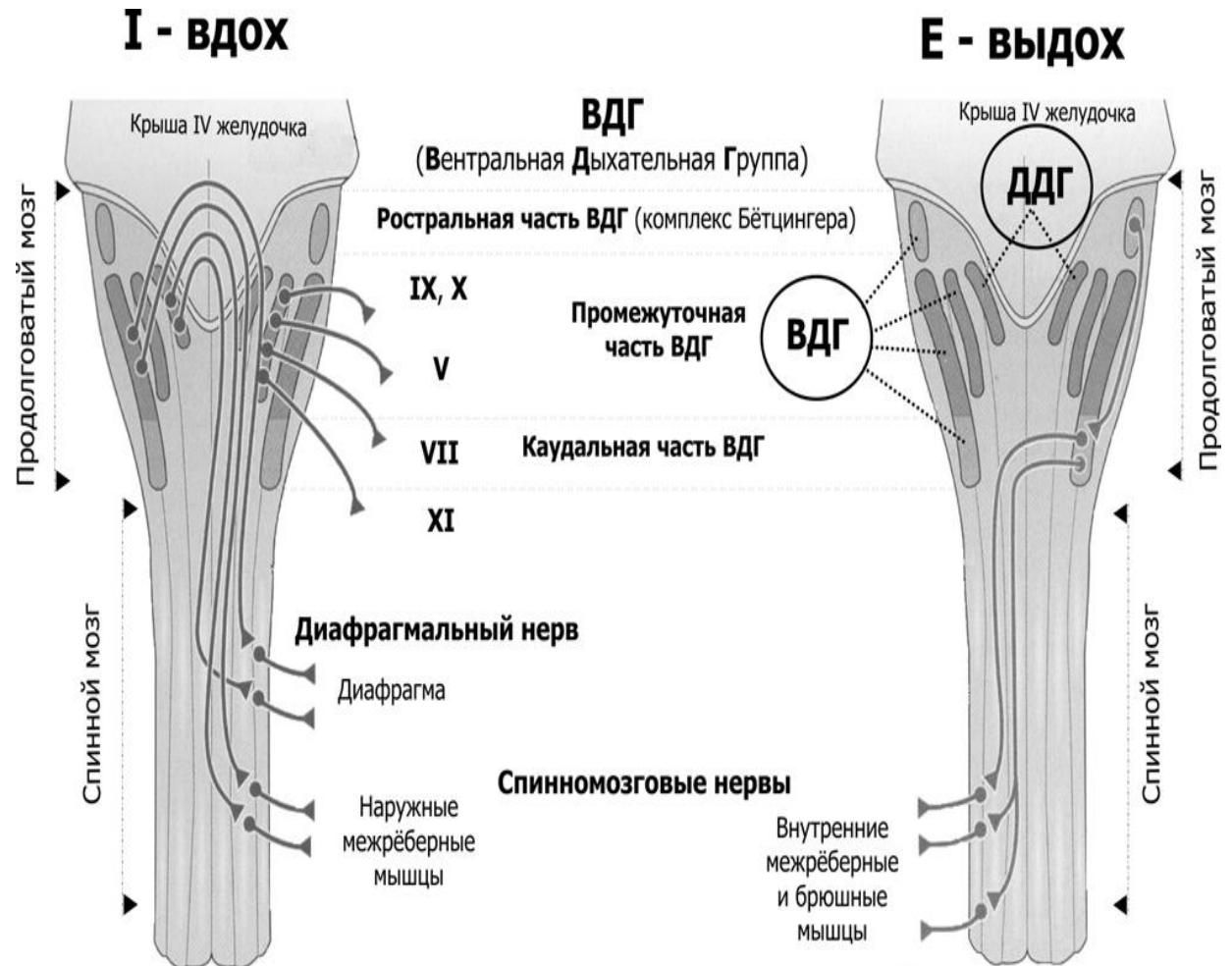
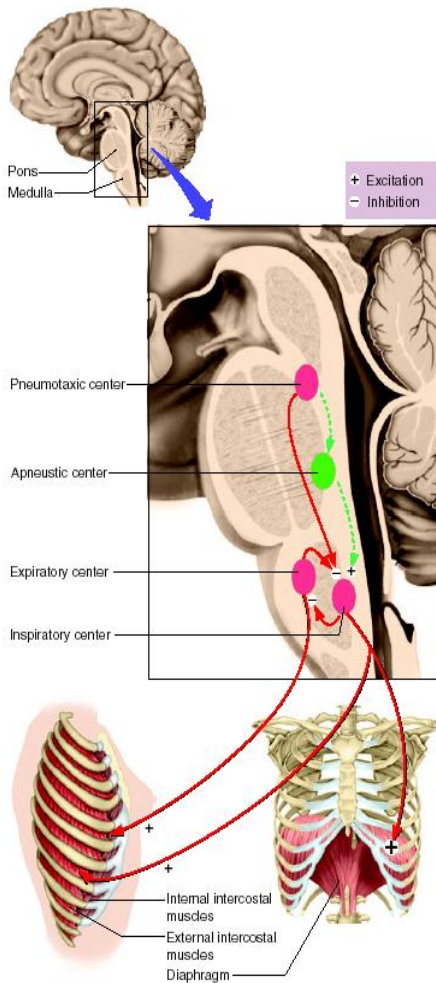
Метгемоглобин и редуктазная активность Нб



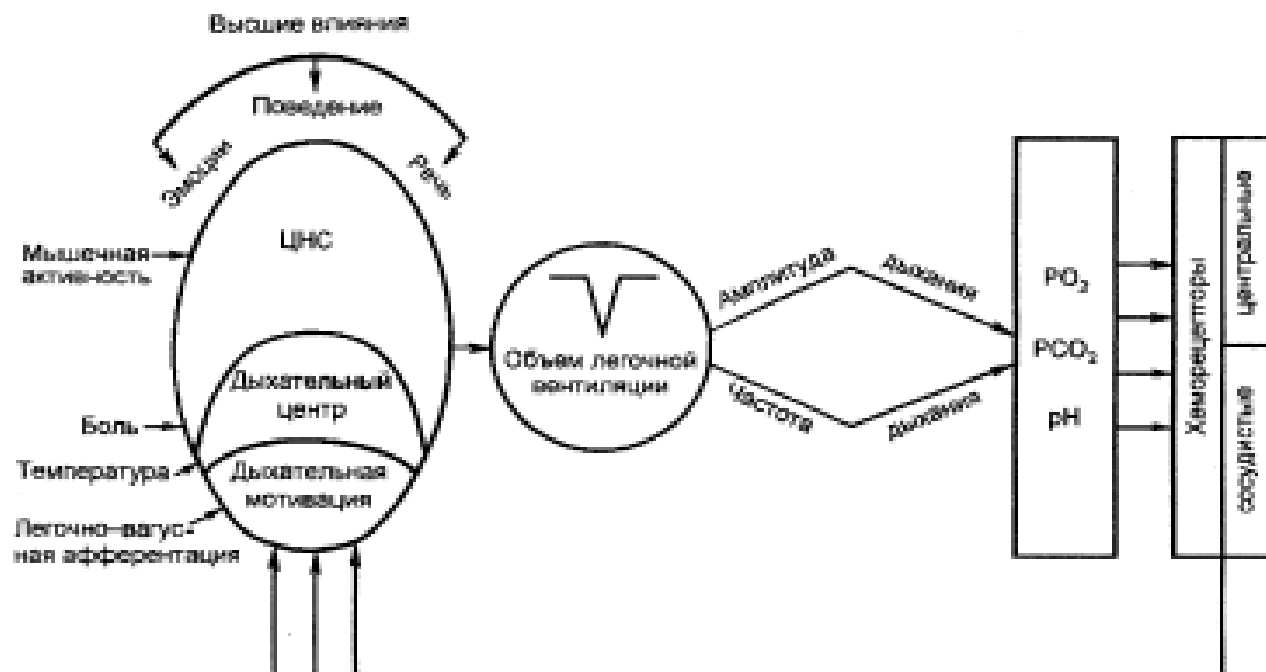
Кривая связывания CO₂ идет более вертикально



Центральный дыхательный механизм

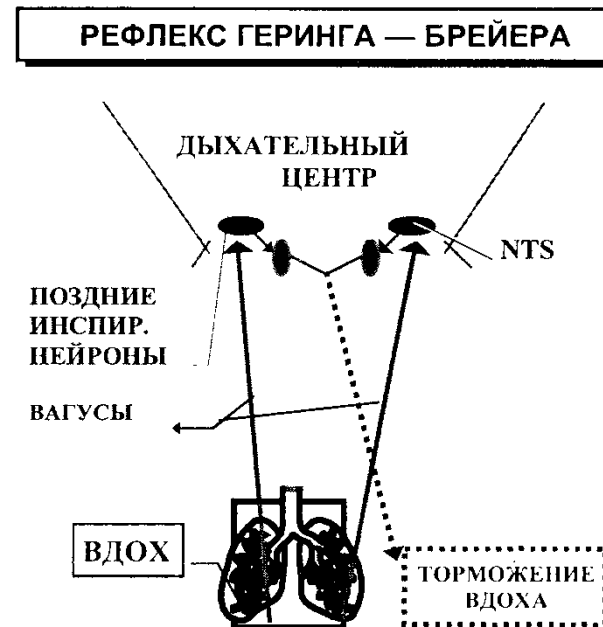


ФС дыхания



Дыхательные рефлексy

Рефлекс Геринга–Бройера (при раздувании лёгкого происходит уменьшение дыхательного объёма, увеличение частоты дыхания; другими словами, рефлекс Херинга–Бройера направлен на подавление длительности вдоха и увеличение продолжительности выдоха). Одновременно и рефлексорно возникает тахикардия (увеличение ЧСС).



Виды гипоксии



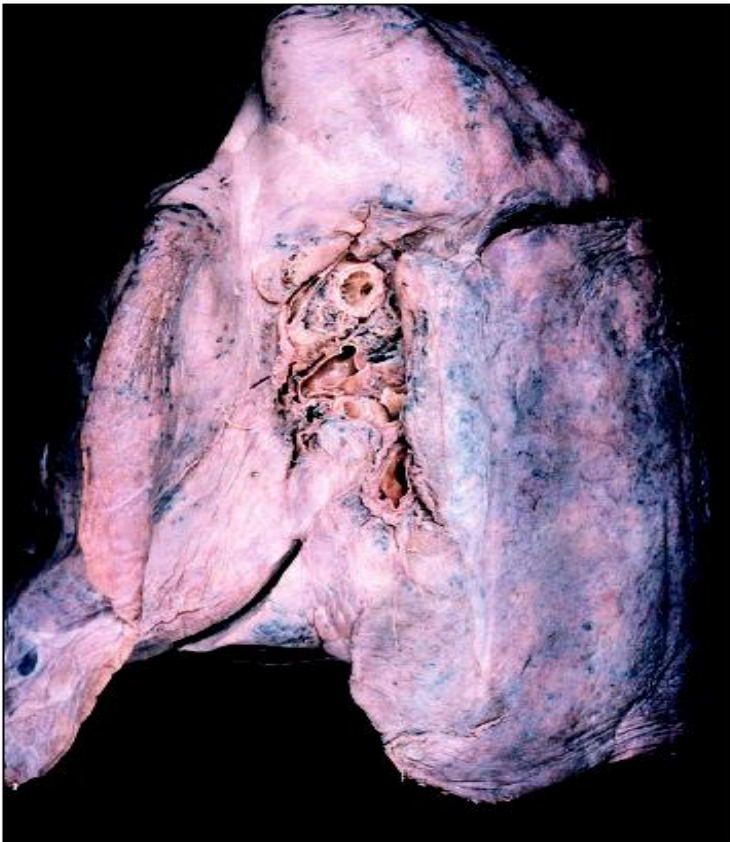
Заболевания органов дыхания

- **Обструктивные заболевания** связаны с обструкцией, т.е. с уменьшением проходимости дыхательных путей.
- При этих заболеваниях наблюдается затруднение изгнания воздуха из лёгких, что требует дополнительных усилий дыхательной мускулатуры на выдохе. Вдох, как правило, не изменён, тогда как выдох значительно удлинён и сопровождается сухими хрипами (сипением, свистом).

Заболевания органов дыхания

- **Рестриктивные заболевания** связаны с ограничением расправления лёгких, что проявляется снижением лёгочных объемов и ухудшением диффузии (в том числе за счёт уменьшением дыхательной поверхности).
- Пациент не может глубоко вдохнуть, тогда как выдох свободен, но заметно укорочен. Спирограмма и кривая поток–объём форсированного выдоха позволяют говорить лишь о вероятной рестрикции.

Легкое здорового умного человека,
умершего в старости при адвокате, враче
и священнике слева и легкое курильщика
средних лет с карциномой справа



Спасибо за внимание!