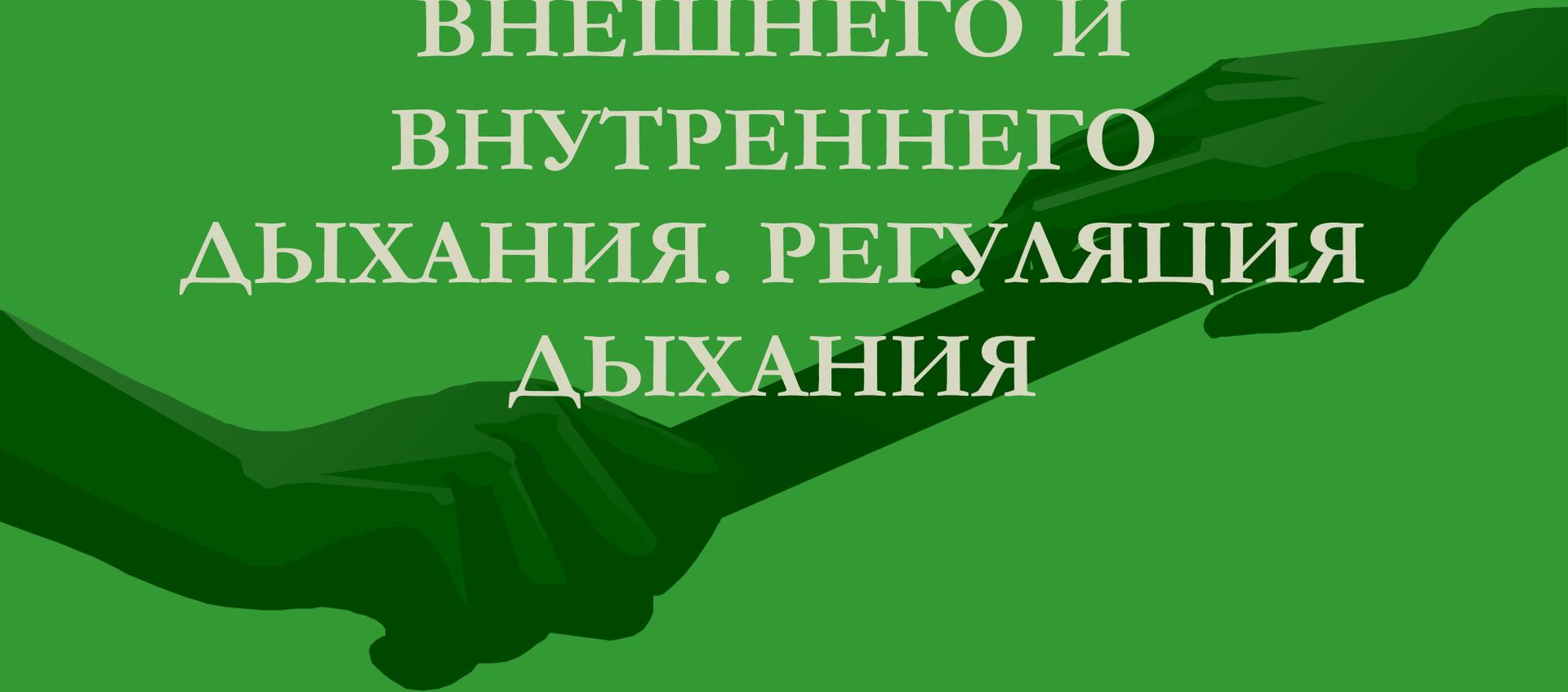


МЕХАНИЗМ И
ХАРАКТЕРИСТИКА
ВНЕШНЕГО И
ВНУТРЕННЕГО
ДЫХАНИЯ. РЕГУЛЯЦИЯ
ДЫХАНИЯ



ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Понятие о системе дыхания.
2. Механизм вдоха и выдоха.
3. Обмен газов в легких и их перенос кровью
4. Регуляция дыхания

Дыхание - совокупность физиологических процессов, обеспечивающих поступление кислорода в организм, использование его тканями для окислительно-восстановительных реакций и выведения из организма углекислого газа.

Различают верхние и нижние дыхательные пути.

Система верхних дыхательных путей состоит из полости носа, носоглотки и ротоглотки, а также частично ротовой полости, так как она тоже может быть использована для дыхания.

Система нижних дыхательных путей состоит из гортани, иногда её относят к верхним дыхательным путям, трахеи, бронхов, бронхиол и альвеол (легкие).



Дыхательная система

носовая полость

ротовая полость

носоглотка

надгортанник

гортань

трахея

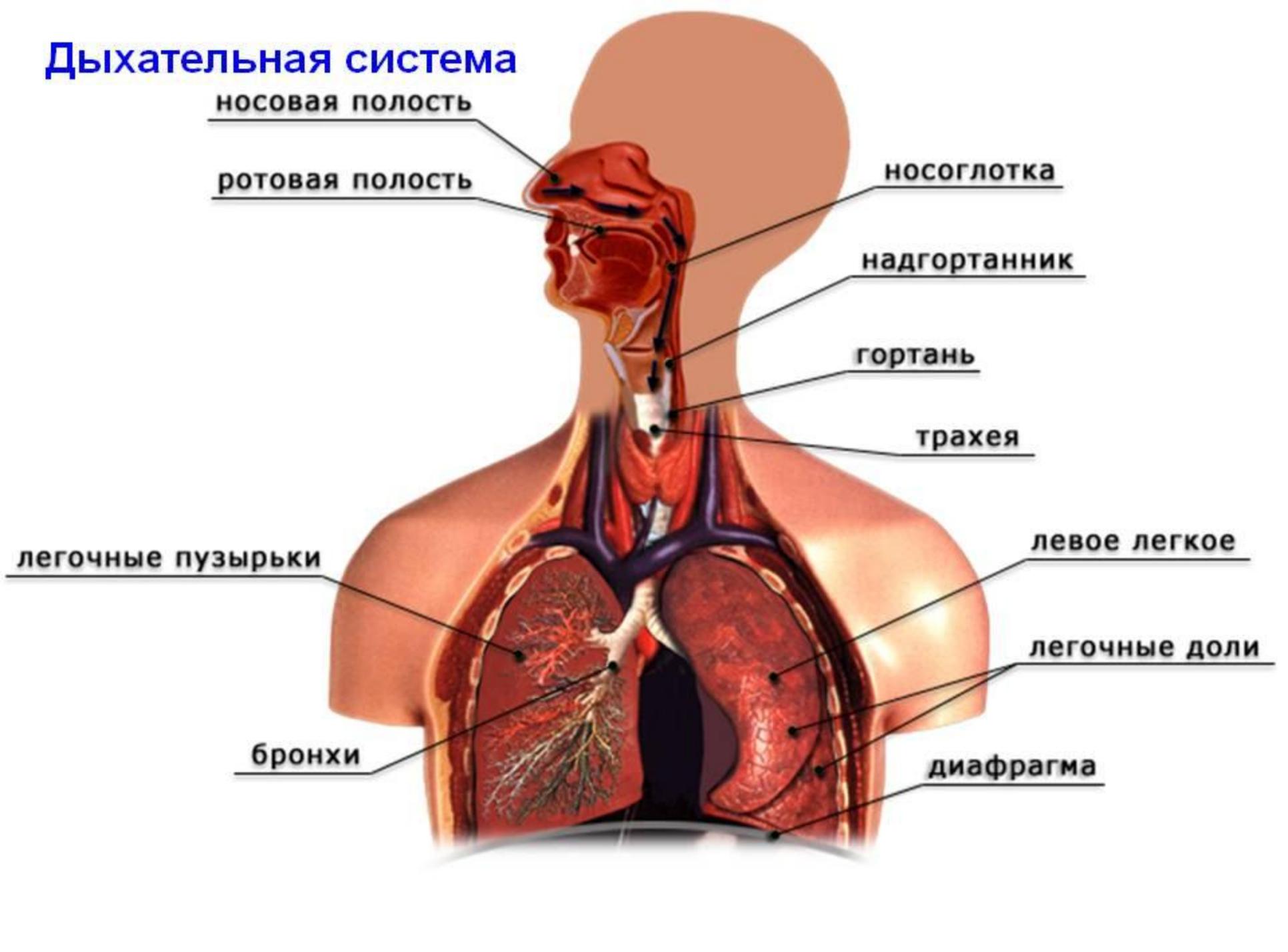
левое легкое

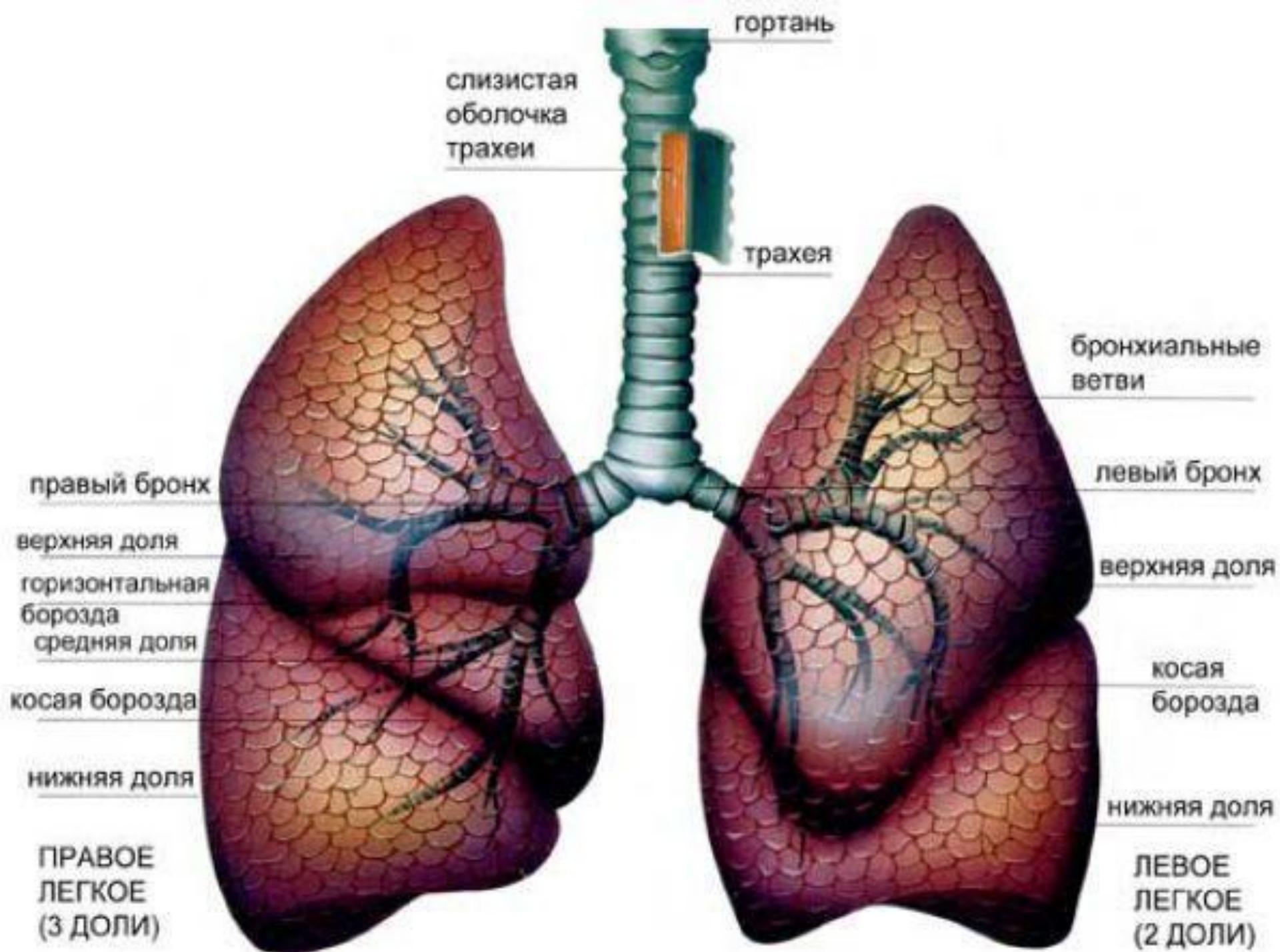
легочные доли

диафрагма

легочные пузырьки

бронхи





Вдох осуществляется за счет сокращения **наружных межреберных мышц** и опусканием (сокращением) диафрагмы, в результате чего объем легких возрастает на 250-300 мл.

Выдох в спокойном состоянии осуществляется пассивно за счет тяжести грудной клетки и **расслабления диафрагмы.**

Форсированный выдох происходит вследствие сокращений **внутренних межреберных мышц**, частично — за счет мышц **плечевого пояса и брюшного пресса.**

Количество воздуха, находящегося в легких после максимального вдоха, составляет **общую емкость легких** (4-6 л).

Общая емкость включает: **дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха и остаточный объем.**

Дыхательный объем — количество воздуха, проходящего через легкие при спокойном вдохе (выдохе) и равное **400-500 мл.**

Резервный объем вдоха (1,5-3 л) составляет воздух, который можно вдохнуть дополнительно после обычного вдоха.

Резервным объемом выдоха (1-1,5 л) называется объем воздуха, который еще можно выдохнуть после обычного выдоха.

Остаточный объем (1-1,2 л) — это количество воздуха, которое остается в легких после максимального выдоха и выходит только при пневмотораксе.

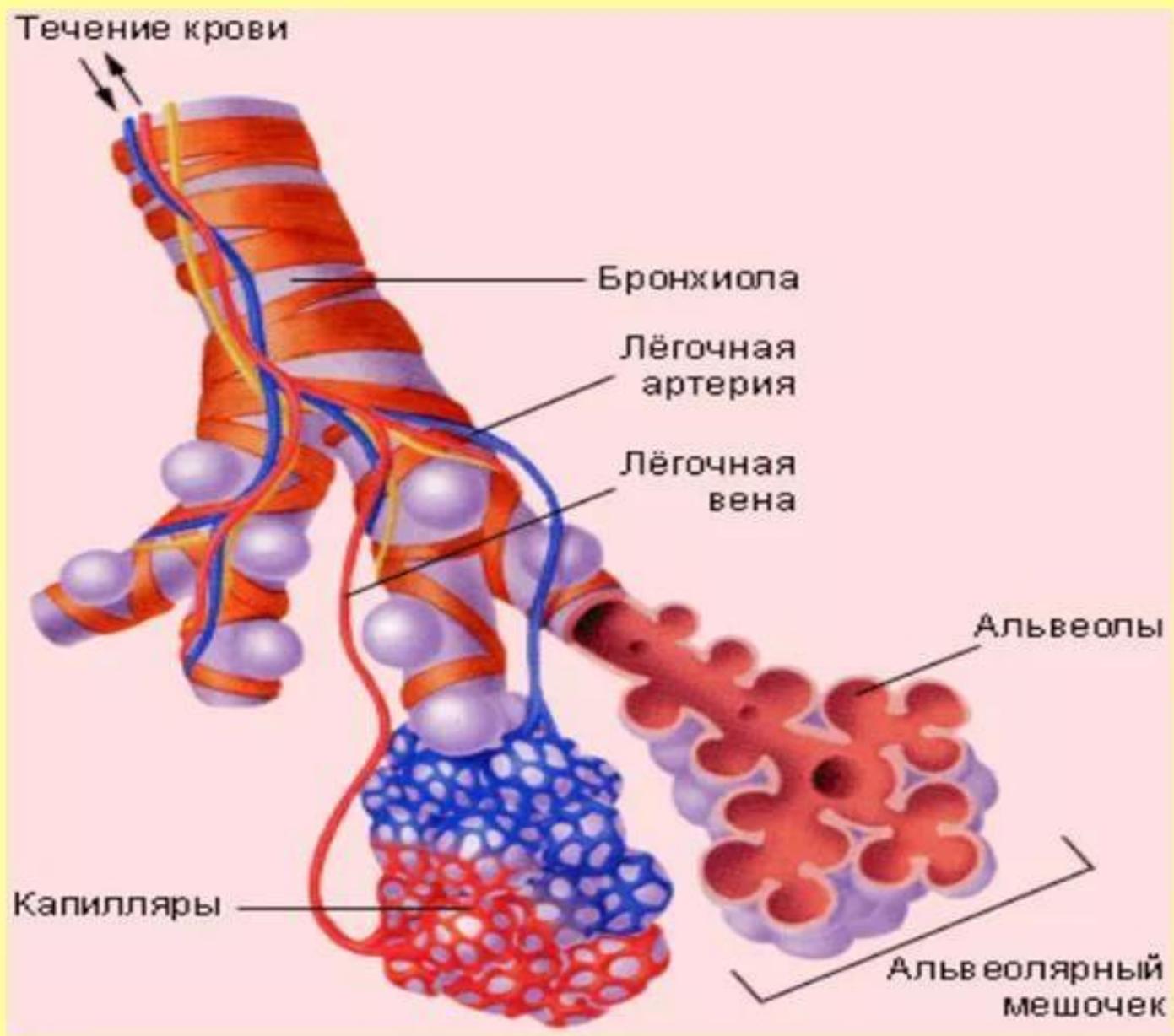
Сумма дыхательного воздуха, резервных объемов вдоха и выдоха составляет **жизненную емкость легких (ЖЕЛ)**, равную **3,5-5 л** ; у спортсменов она может достигать 6 л и более.

В покое человек делает **10-14 дыхательных циклов в 1 минуту**, поэтому **минутный объем дыхания (МОД)** составляет **6-8 л**.

В состав дыхательного воздуха входит так называемое **мертвое (вредное) пространство (120-150 мл)**, образованное воздухоносными путями (полости рта, носа, глотки, гортани, трахеи и бронхов), не участвующими в газообмене воздухом.

Вдыхаемый воздух содержит 20,94% кислорода, 0,03% углекислого газа и 79,03% азота. Выдыхаемый воздух - 16,30% кислорода, 4% углекислого газа и 79,70% азота. Альвеолярный воздух – 14,40% кислорода, 5,60% углекислого газа и 80% азота.

Переход O_2 из альвеолярного воздуха в кровь и CO_2 из крови в альвеолы происходит только путем диффузии. Движущей силой диффузии являются разности (градиенты) парциальных давлений (напряжений) O_2 и CO_2 по обе стороны альвеолярно-капиллярной мембраны. В альвеолярном воздухе напряжение O_2 составляет 102мм рт.ст и CO_2 - 40. В венозной крови напряжение O_2 – 40 мм. рт.ст и CO_2 - 46. В артериальной крови напряжение O_2 -100 мм. рт.ст и CO_2 – 40. В тканях напряжение O_2 - 10-20 мм. рт.ст и CO_2 -50-60.



Кислород и углекислый газ диффундируют только в растворенном состоянии, что обеспечивается наличием в воздухоносных путях водяных паров, слизи и сурфактантов. Диффузионная способность легких у человека примерно равна 25 мл O_2 в 1 мин в расчете на 1 мм рт. ст. градиента парциальных давлений кислорода. Кислород в крови находится в двух агрегатных состояниях: растворенный в плазме (0,3 об.%) и связанный с гемоглобином (около 20 об.%) — оксигемоглобин. Образующийся в тканях CO_2 , диффундирует в тканевые капилляры откуда переносится венозной кровью в легкие, где переходит в альвеолы и удаляется с выдыхаемым воздухом.

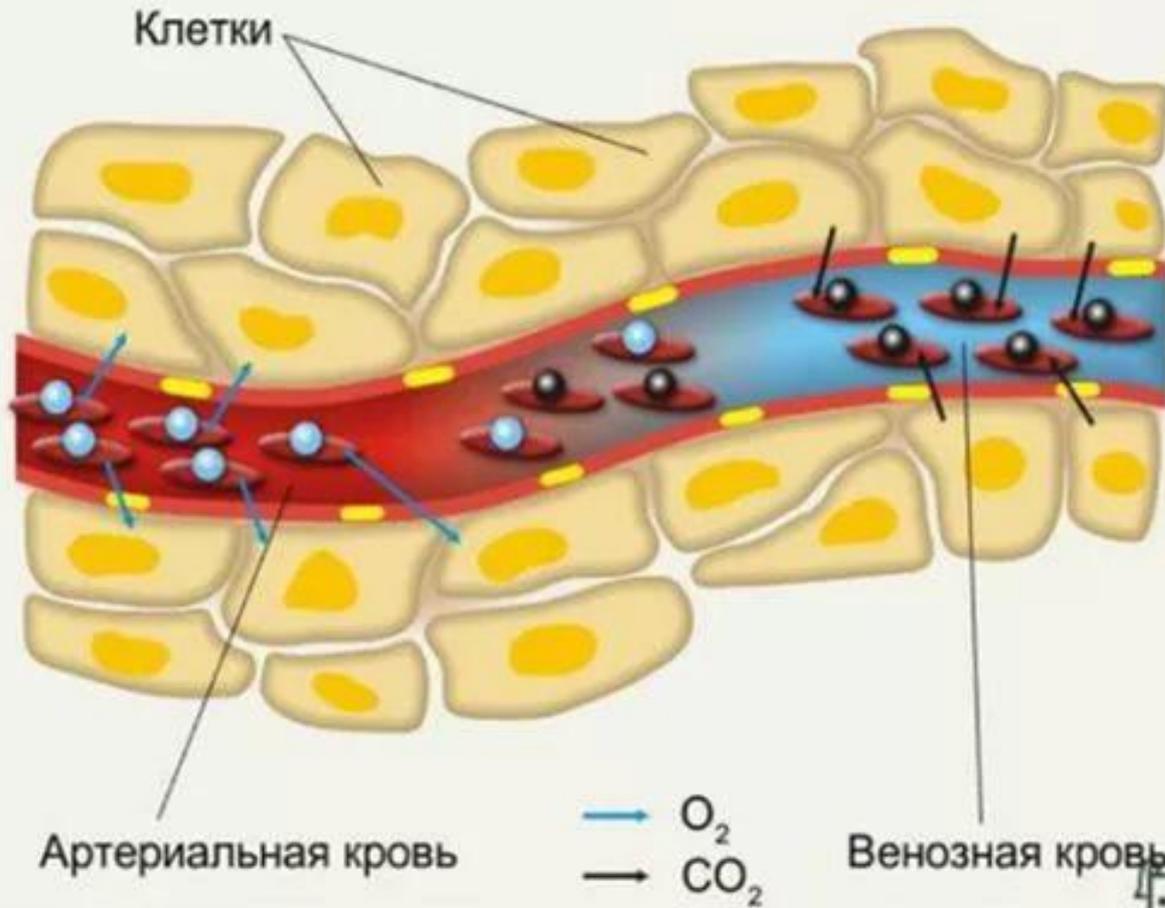
Углекислый газ в крови (как и O_2) находится в двух состояниях: растворенный в плазме (около 5% всего количества) и химически связанный с другими веществами (95%). CO_2 , в виде химических соединений имеет три формы: угольная кислота (H_2CO_3), соли угольной кислоты ($NaHCO_3$) и в связи с гемоглобином ($HbHCO_3$).

В состоянии покоя с дыханием из организма человека удаляется 230-250 мл CO_2 в мин.

Обмен газов между кровью и тканями осуществляется также путем диффузии.

Тканевое дыхание.

ГАЗООБМЕН МЕЖДУ КЛЕТКАМИ ТКАНЕЙ И КРОВЬЮ



Дыхательный центр (нейроны ретикулярной формации продолговатого мозга и вышележащих отделов ЦНС) регулируют дыхательный ритм и деятельность дыхательных мышц.

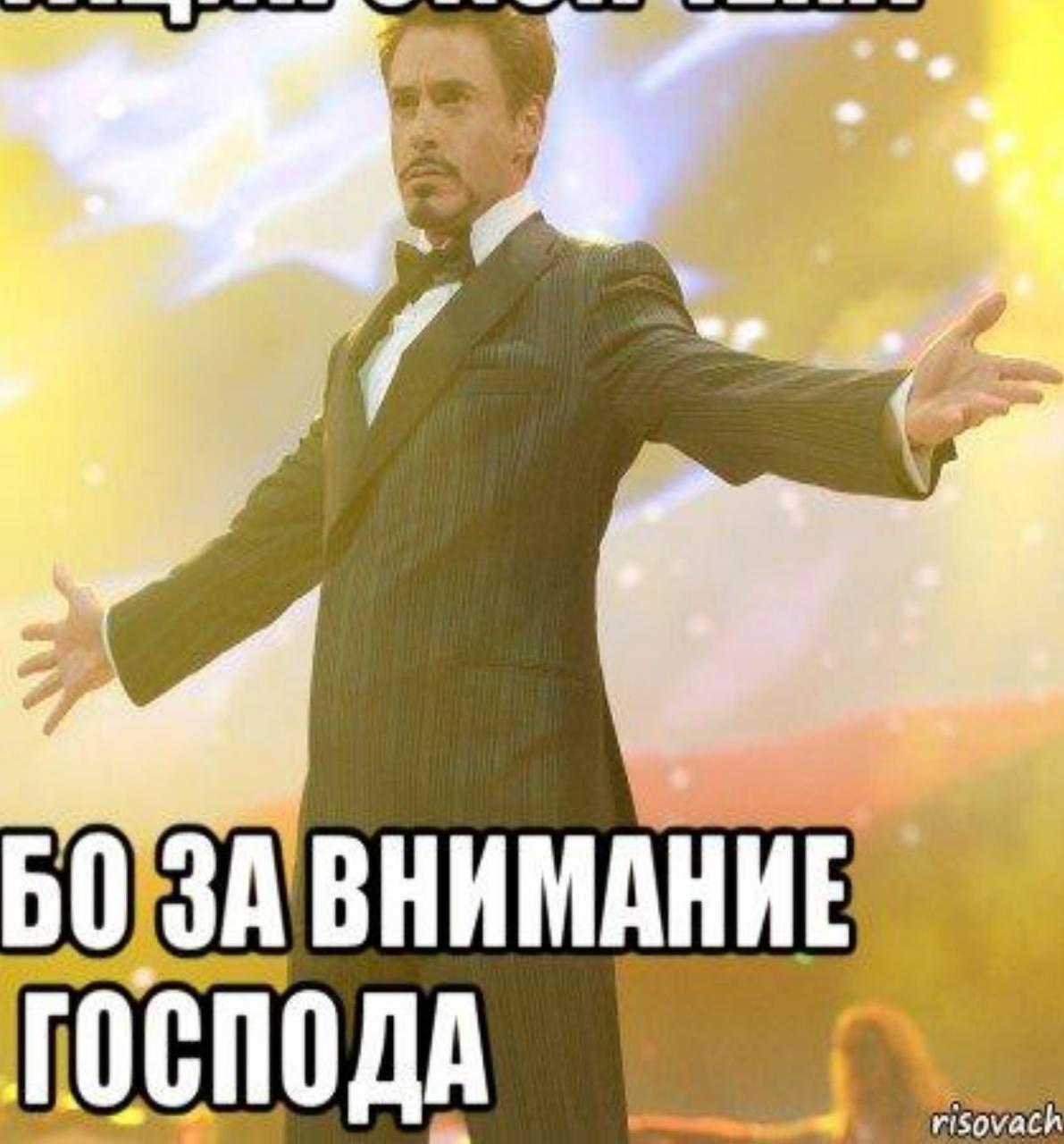
Часть дыхательных нейронов являются эфферентной частью дыхательного центра и обеспечивает преимущественно фазу вдоха (инспираторные нейроны). Другая группа нейронов являются афферентной частью дыхательного центра и обеспечивает фазу выдоха (экспираторные нейроны).

В регуляции дыхания на основе механизма обратных связей принимают участие несколько групп механорецепторов легких (рецепторы растяжения легких, ирритантные рецепторы, джи-рецепторы юкстакапиллярные рецепторы легких).

Проприорецепторы дыхательных мышц (межреберные мышцы, мышцы живота) обеспечивают усиление вентиляции легких при повышении сопротивления дыханию.

Легочная вентиляция зависит также от особенностей гемодинамики (уровень АД, величина МОК), температуры внешней среды и других факторов.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ОКОНЧЕНА



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ
ГОСПОДА**