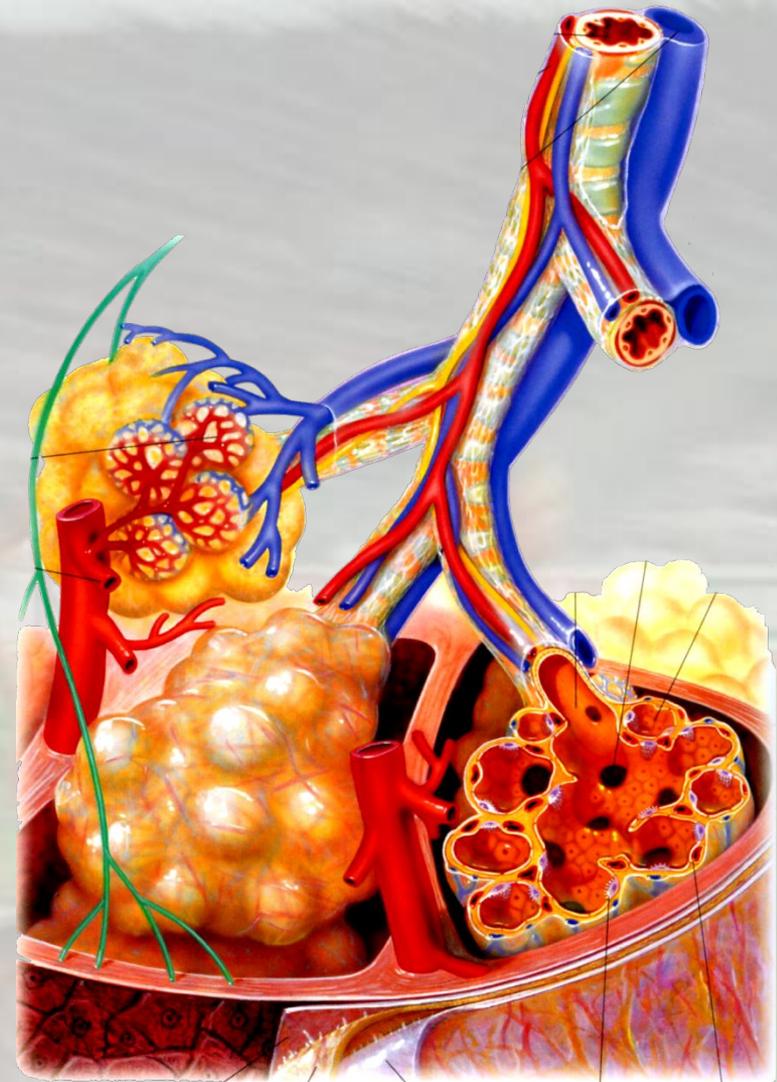
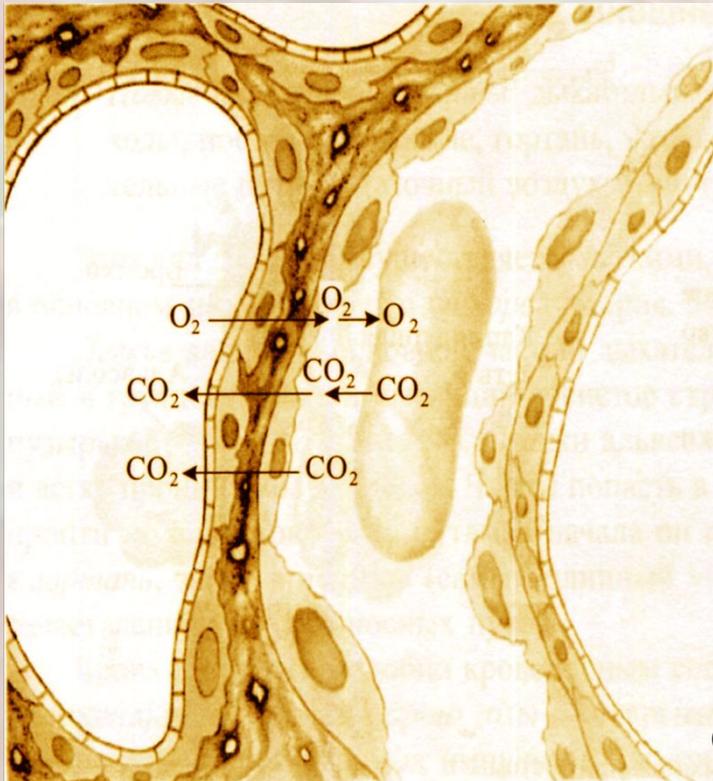




Физиология дыхания

Легочный газообмен

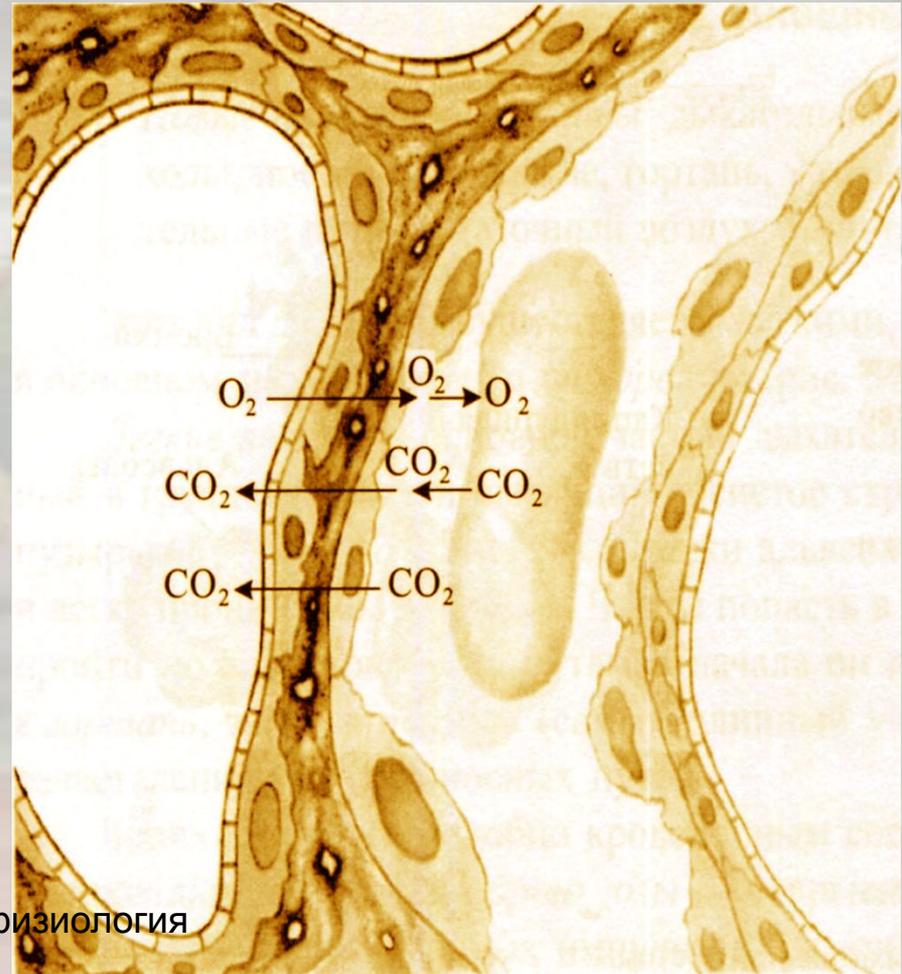
При прохождении крови через капилляры легких из нее в альвеолярный воздух выходит CO_2 .



Из альвеолярного воздуха в кровь проникает кислород.

Переход O_2 и CO_2 из одной среды в другую обусловлен разницей парциального давления.

Атмосферный воздух представляет собой смесь кислорода, азота, окиси углерода и других газов.



Парциальное давление это та часть общего давления газовой смеси, которая приходится на долю каждого газа.

Парциальное давление кислорода в атмосферном воздухе = 150 мм рт ст.

Парциально давление углекислого газа в атмосферном воздухе = 0,2 мм рт см



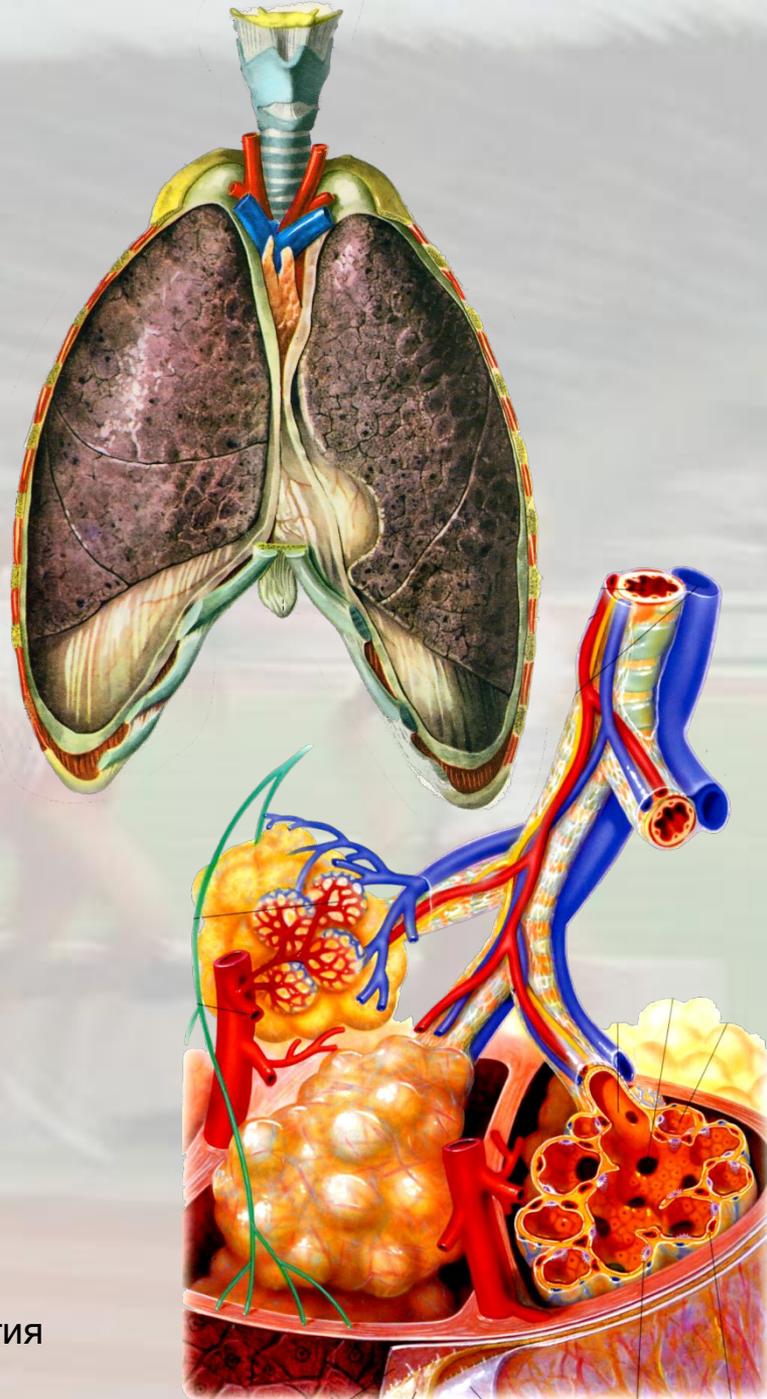
Установлено, что остаточный объем легких составляет 1500 мл.

Резервный объем выдоха составляет 1500 мл.

В сумме это составляет 3000 мл.

В момент спокойного дыхания за каждый вдох воздух обновляется на 500 мл, что составляет девятую часть всего объема воздуха в легких.

Спортивная физиология



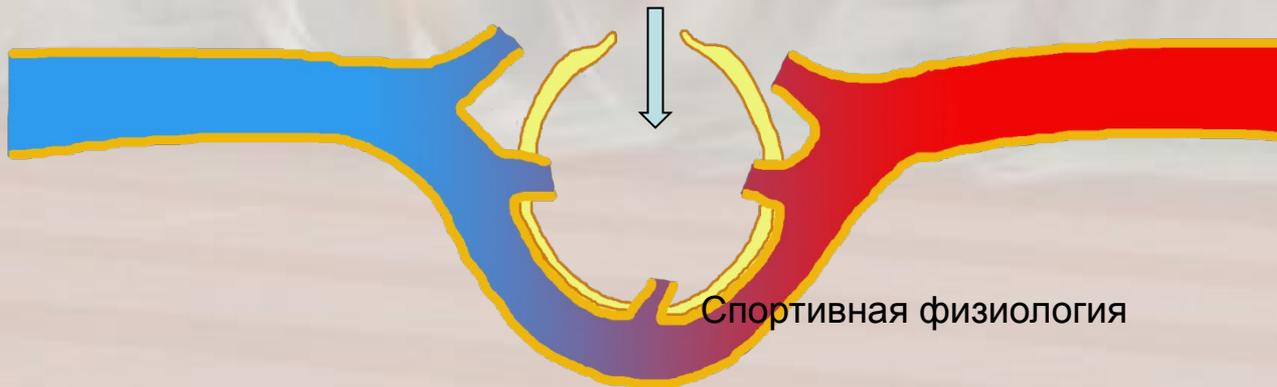
*Состав альвеолярного
воздуха поддерживается
постоянный.*

*Парциальное давление
газов составляет -
Кислород – 100 мм рт
ст.*

*Углекислый газ – 40 мм
рт ст.*



**Альвеолярный
воздух**



В венозной
крови
парциальное
давление
газов:



В альвеолярном
воздухе
парциальное
давление
газов

В артериальной
крови
парциальное
давление газов



Разница парциального давления обеспечивает
переход газов из крови в воздух и наоборот

При прохождении кислорода из альвеолярного воздуха в кровь, через стенку альвеолы, он растворяется в сурфактанте, а затем диффундирует в капилляр.



Проницаемость альвеолы и стенки капилляра оценивают величиной диффузной способности легких.

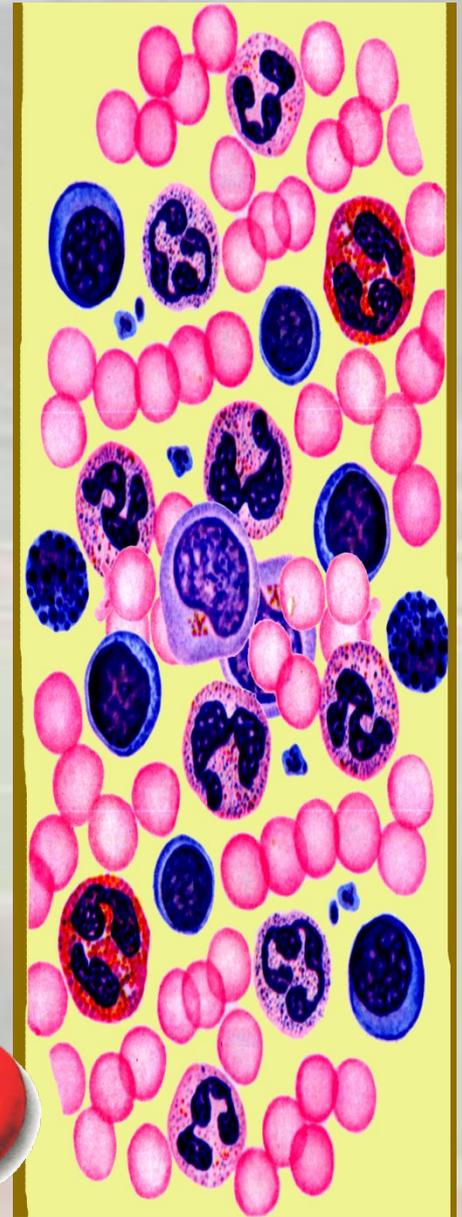
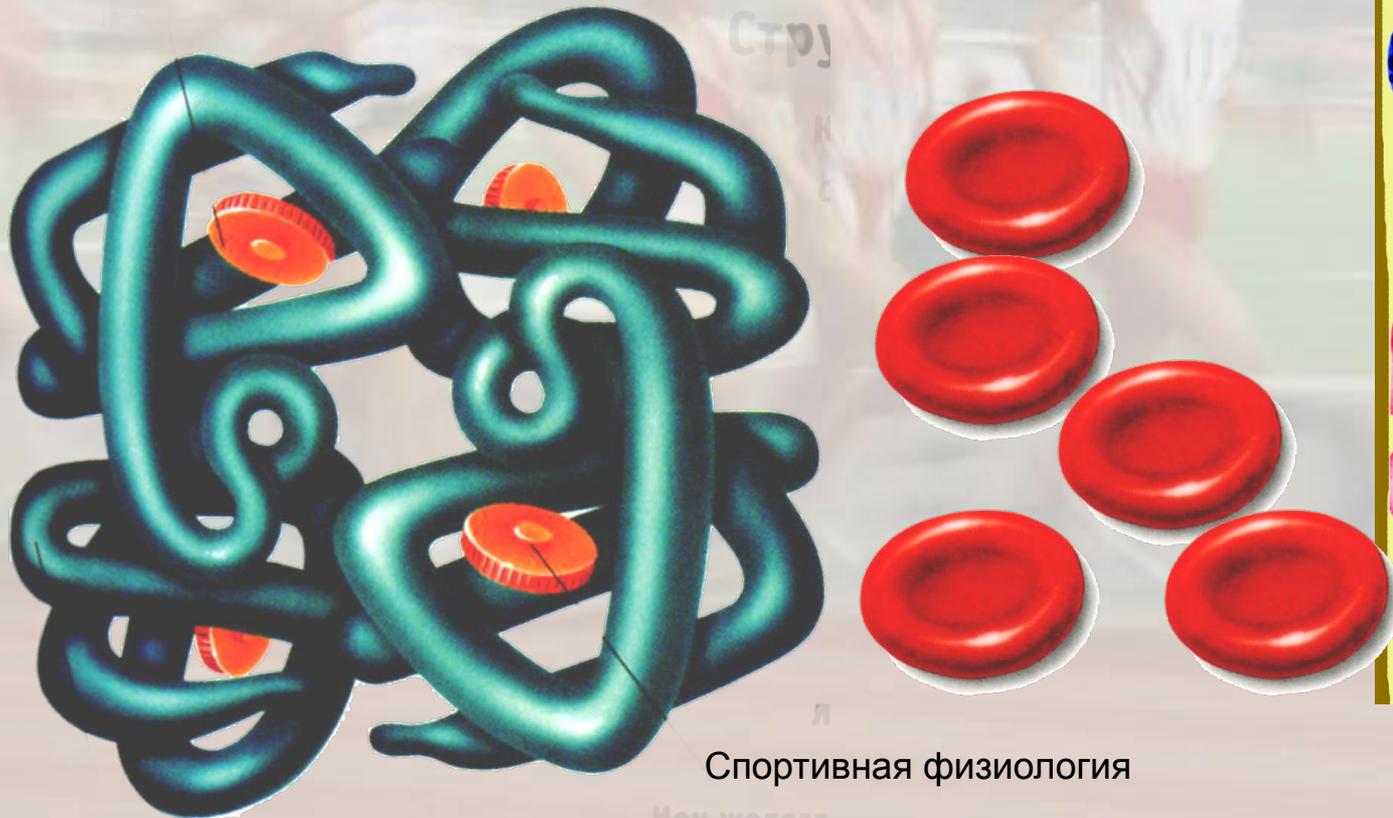
В покое она равно 25 условным единицам. При интенсивной работе она достигает величины 80 условных единиц и выше.

Максимальная величина диффузной способности легких достигается при частоте сердечных сокращений – 120 ударов в минуту.



Перенос газов кровью

Кислород плохо растворяется в плазме, соединяется с гемоглобином, находящимся в эритроцитах.



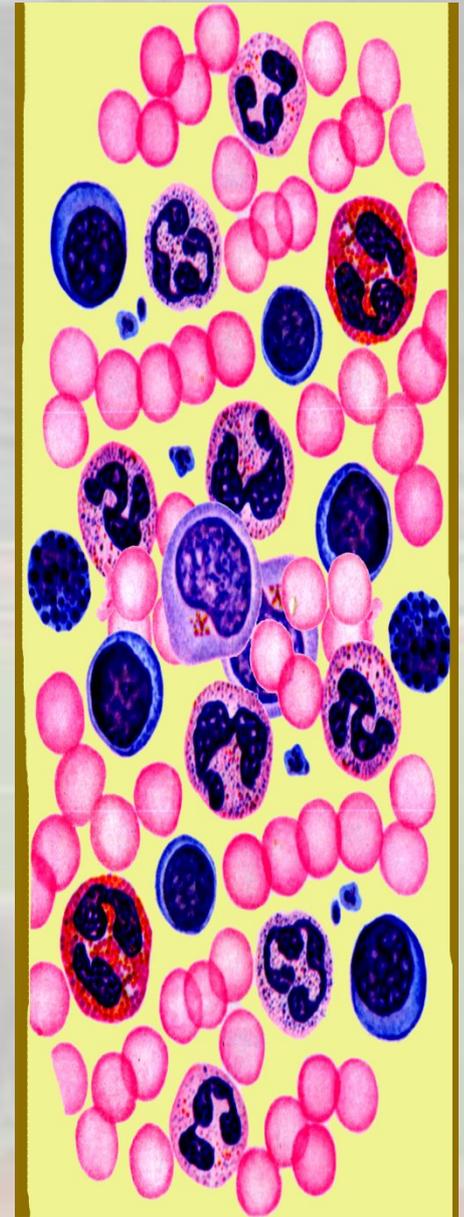
Перенос газов кровью

Кислород плохо растворяется в плазме, соединяется с гемоглобином, находящимся в эритроцитах.

Если весь гемоглобин соединится с кислородом, то в 100 мл крови будет около 20 мл кислорода.

Это называется кислородной емкостью крови.

В норме кровь только на 96% насыщается кислородом.



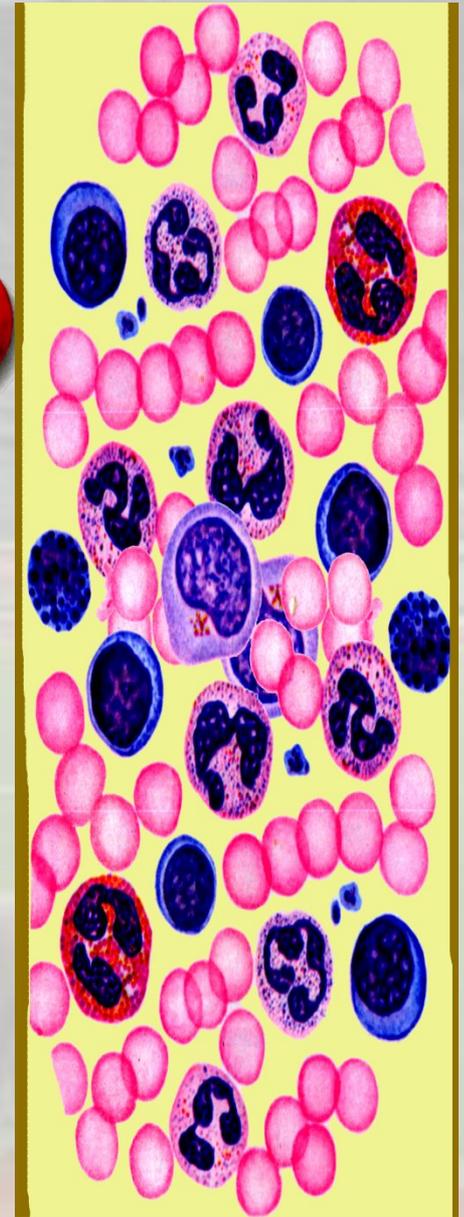
Перенос газов кровью

Углекислый газ в эритроцитах превращается в угольную кислоту.

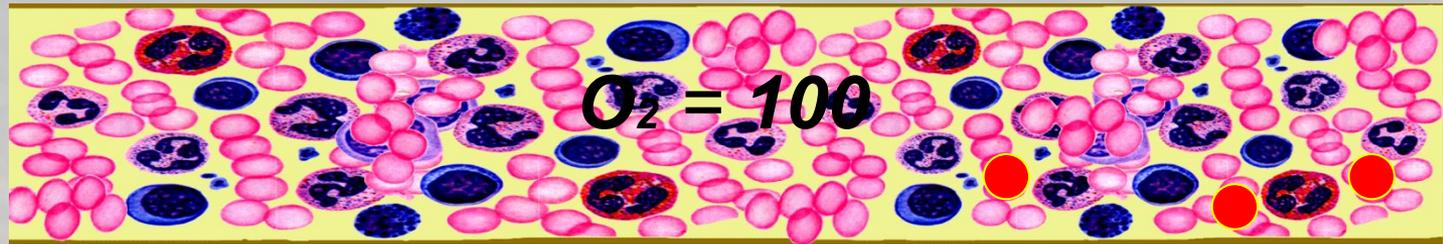
Это соединение называется карбоксигемоглобином.



30% углекислого газа переносится в форме карбоксигемоглобина.

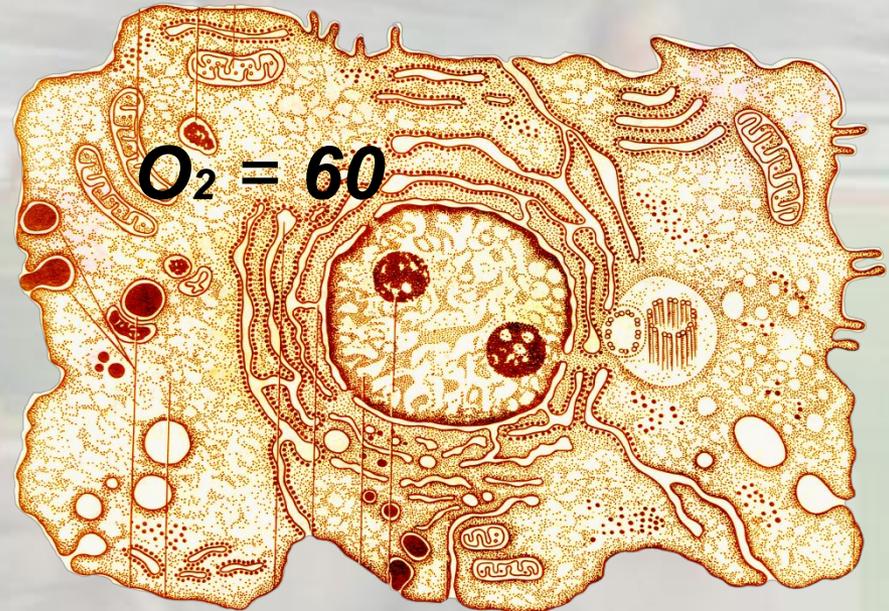


Обмен газов в тканях

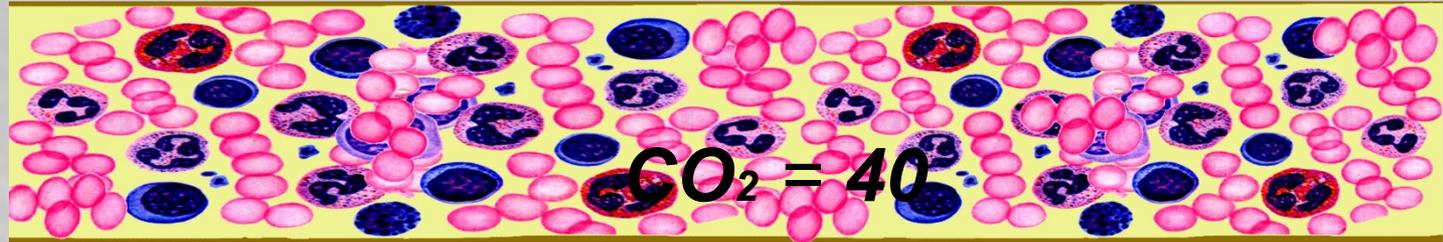


Парциальное давление кислорода в тканях значительно меньше, чем в артериальной крови.

Кислород отделяется от гемоглобина и переходит в ткани.

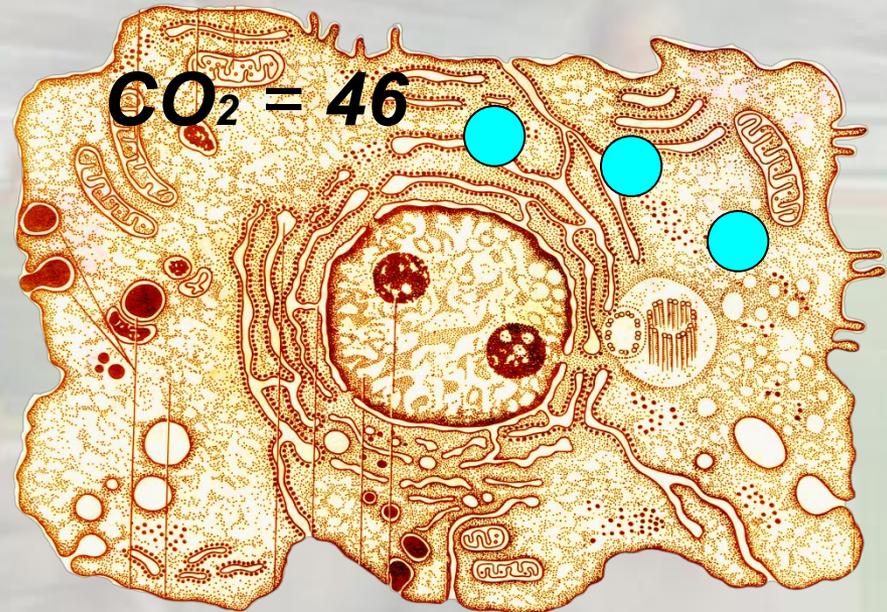


Обмен газов в тканях

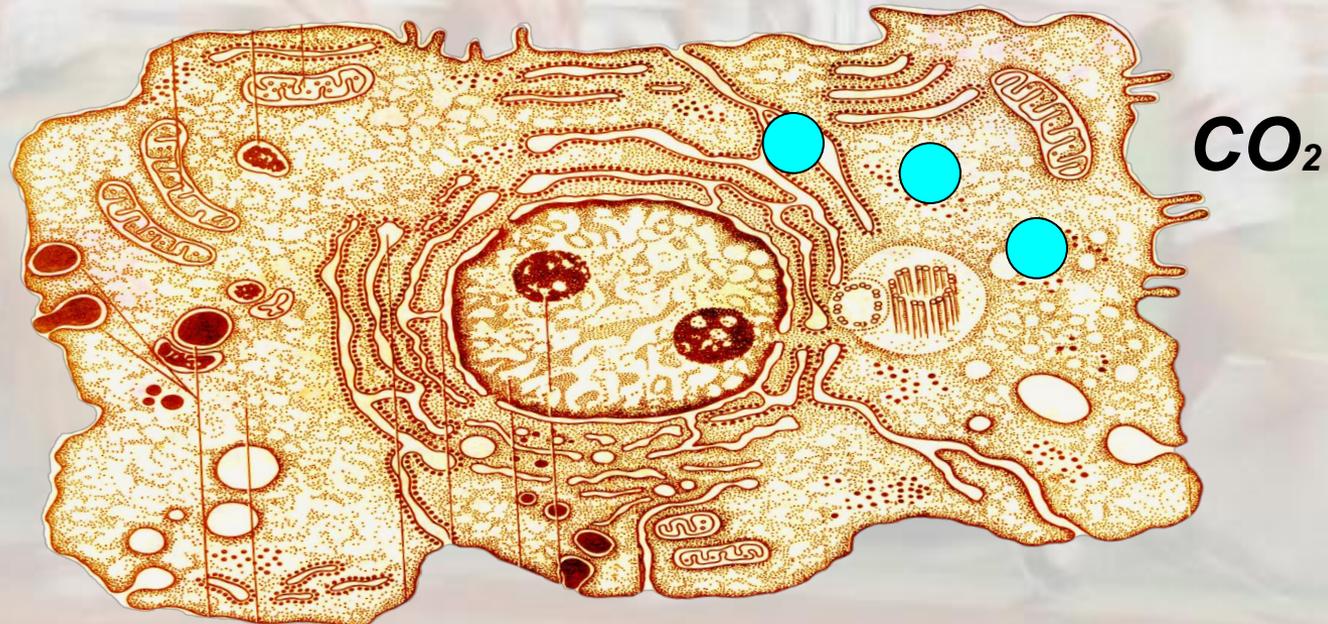
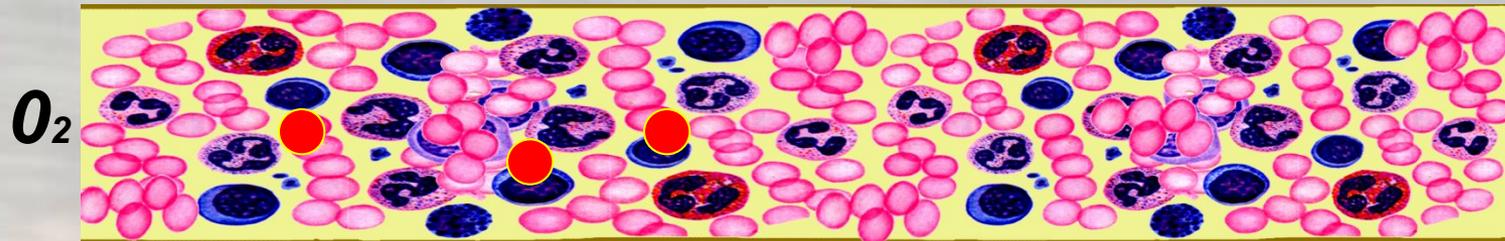


Парциальное давление CO_2 в тканях значительно выше, чем в артериальной крови.

CO_2 выходит из клеток и переходит в кровь.

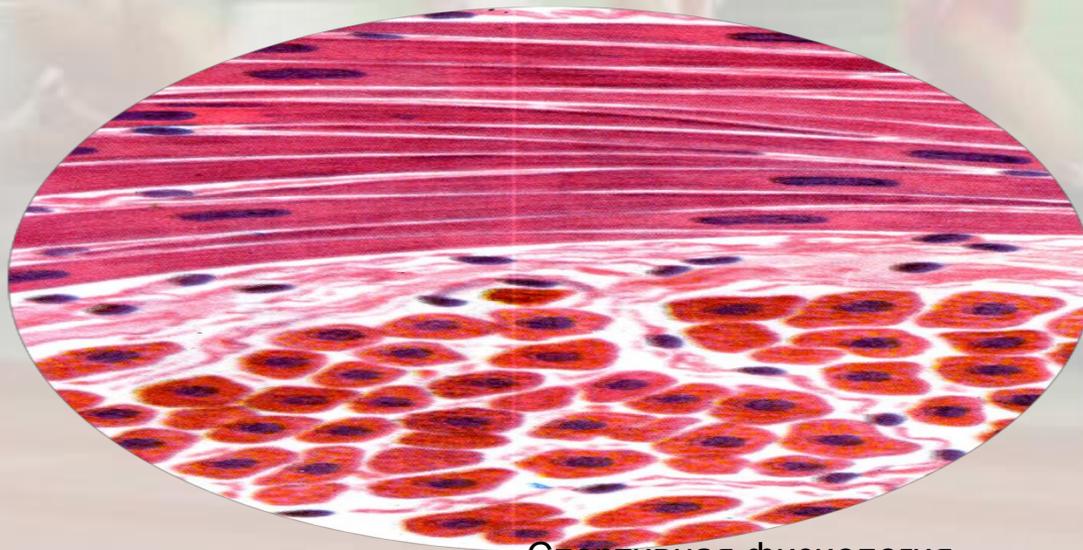
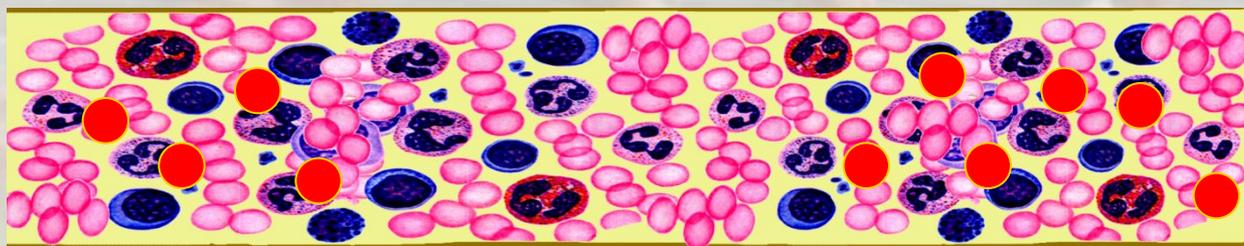


Процесс перехода кислорода из крови в ткани и углекислого газа из ткани в кровь –



называется
обмен газов в тканях

При физической работе содержание кислорода в мышцах падает, и это способствует ускоренному поступлению кислорода из крови.



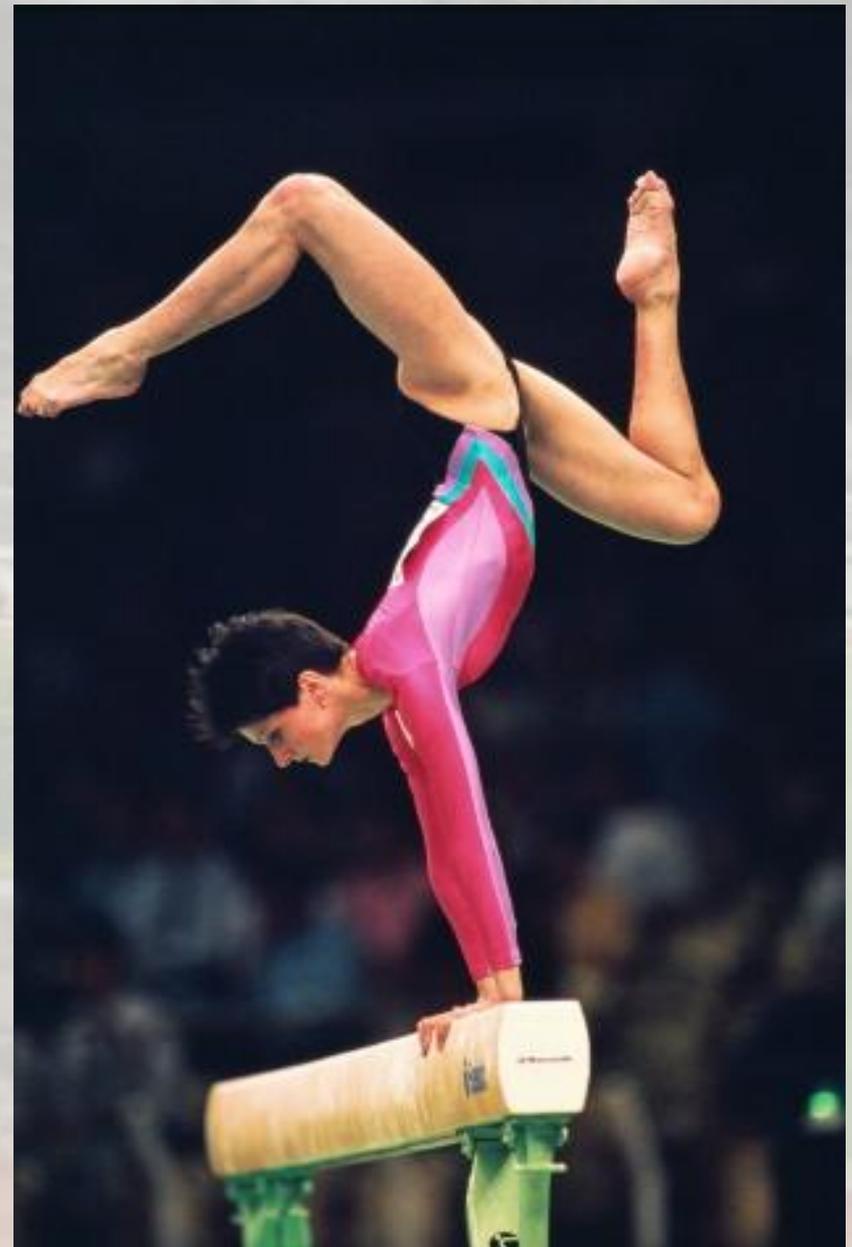
Спортивная физиология



При выполнении физических упражнений в мышцах накапливаются продукты обмена, главным образом различные кислоты.

В кислой среде оксигемоглобин расщепляется быстрее.

Таким образом закисление среды улучшает поступление кислорода в мышцы.



Температура мышц во время работы повышается, что благоприятствует расщеплению оксигемоглобина и способствует поступлению кислорода в ткани.



*Факторы улучшающие
поступление кислорода
из крови в ткани –*

*Разница парциального
давления*

Кислотность среды

Температура

*Усиленное действие
указанных факторов
проявляется во время
физических нагрузок.*



Процесс выделения энергии в результате окисления кислородом различных органических веществ в клетках направленный на жизнеобеспечение

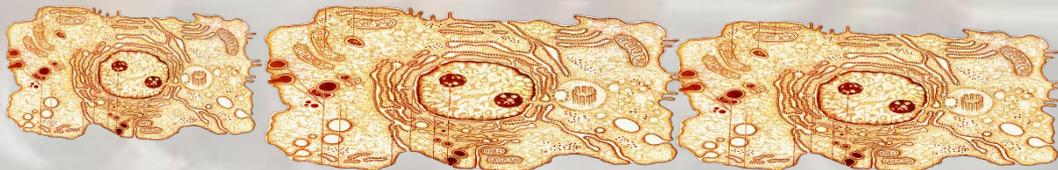
называется
тканевым
дыханием.

Спортивная физиология



Кровь не отдает тканям весь кислород. В венозной крови, оттекающей от тканей кислорода остается около 12-14 мл на 100 мл крови.

Разность содержания кислорода в артериальной и венозной крови называется артерио-венозной разностью по кислороду (АВР O₂)



Спортивная физиология
(АВР O₂)

В покое АВР O_2 составляет около 6 мл O_2 на 100 мл крови.

При интенсивной мышечной работе 15 – 17 мл.



В состоянии покоя человеку необходимо 200 – 300 мл кислорода в 1 минуту.

При физической нагрузке (?)

Увеличению потребления кислорода способствует увеличение его поступления из крови в ткань за счет

Увеличения $AVP O_2$

Минутного объема крови

Спортивная физиология



Если работа длится 1,5 – 2 минуты и мощность ее достаточно высока, то потребление O_2 непрерывно растет и снижается только после прекращения работы.



Если работа длится более 2 – 3 минут, протекает равномерно, потребление кислорода нарастает первые минуты, затем поддерживается на постоянном уровне. С прекращением работы потребление кислорода снижается.



Есть виды работ при которых на выполняемую большую работу потребление кислорода не увеличивается.

Например статические усилия – при этом потребление кислорода не увеличивается, но резко возрастает по окончании работы.

Это явление называется феноменом Лингранда.



Спортивная физиология



Спортивная физиология

