

Внешнее дыхание: как организм получает кислород

Как лёгкие снабжают тело кислородом
и удаляют углекислый газ?

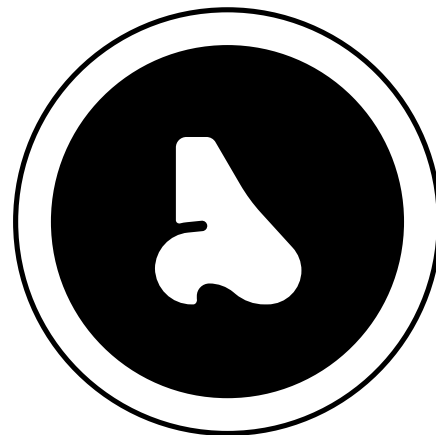


Почему дыхание — основа жизни

Каждый вдох помогает клеткам получать энергию, а каждый выдох удаляет углекислый газ. Без этого мозг, мышцы и сердце быстро теряют нормальную работу.

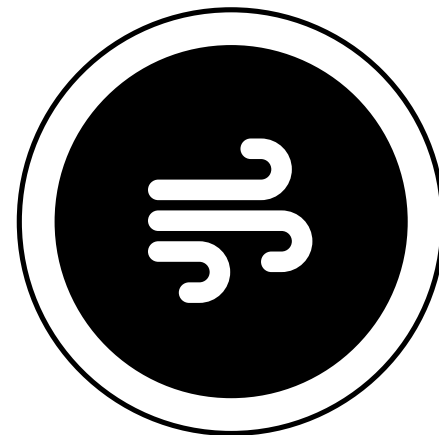


Основные части дыхательной системы



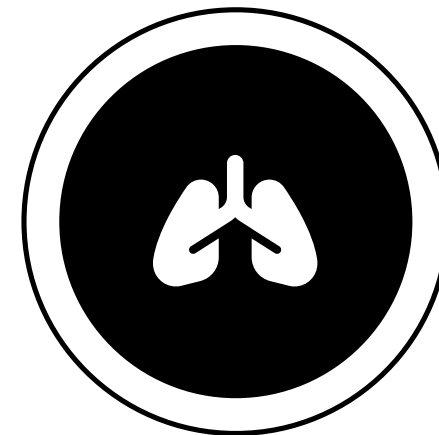
Носовая полость

Здесь воздух очищается от пыли, согревается и увлажняется. Это помогает защитить нижние дыхательные пути и подготовить воздух к дальнейшему движению.



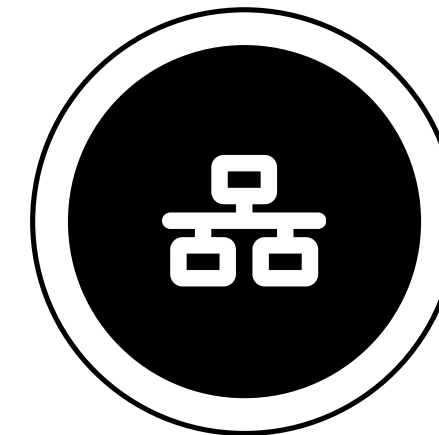
Проведение воздуха

Глотка, гортань, трахея, бронхи и бронхиолы образуют путь, по которому воздух проходит к лёгким. Эти отделы направляют поток и поддерживают его движение.



Лёгкие и альвеолы

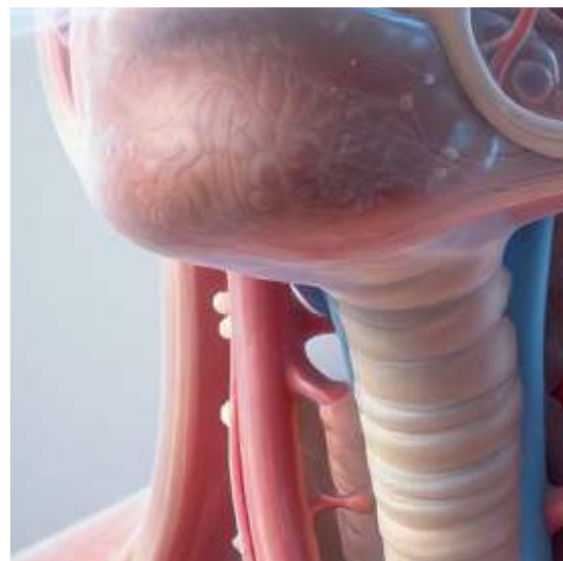
В лёгких находятся миллионы альвеол — крошечных пузырьков, где происходит обмен газами. Их очень большая поверхность делает процесс быстрым и эффективным.



Капилляры рядом с альвеолами

Каждую альвеолу окружает густая сеть капилляров. Тонкие стенки между ними позволяют кислороду быстро переходить в кровь, а углекислому газу — выходить наружу.

Путь воздуха от носа до альвеол



■ Носовая полость

Воздух сначала проходит через носовую полость, где он очищается от пыли, увлажняется и согревается. Это важно, потому что подготовленный воздух меньше раздражает дыхательные пути.

■ Дальнейший путь

Затем воздух последовательно движется через глотку, гортань, трахею, бронхи и бронхиолы. Эти отделы работают как система труб, проводящая воздух внутрь грудной клетки.

■ Конечный пункт

В конце пути воздух достигает альвеол — мельчайших пузырьков лёгких. Именно здесь кислород переходит в кровь, а углекислый газ удаляется из неё.

■ Почему путь важен

Чем свободнее проходят дыхательные пути, тем легче организму обеспечивать обмен газов. Поэтому их проходимость напрямую влияет на качество дыхания.

■ Что показывает схема

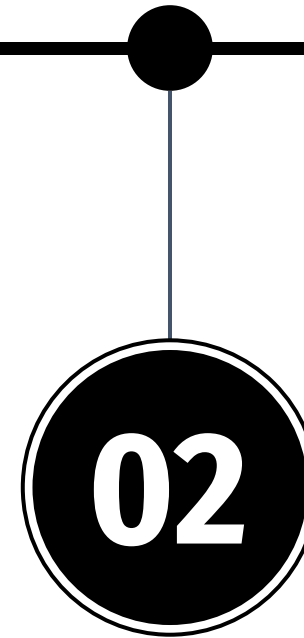
Изображение помогает увидеть порядок органов и направление движения воздуха. Такая последовательность делает процесс внешнего дыхания понятным и наглядным.

Как происходит вдох



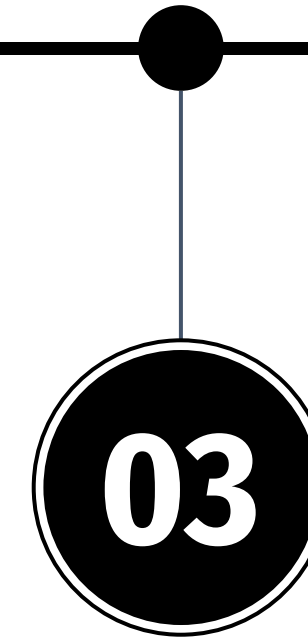
Сокращение мышц

Диафрагма сокращается и опускается, а наружные межрёберные мышцы поднимают рёбра.



Увеличение объёма

Грудная клетка расширяется, объём лёгких возрастает, и давление внутри них становится ниже атмосферного.



Поступление воздуха

Воздух входит в лёгкие, потому что движется туда, где давление ниже. Поэтому вдох требует работы мышц и считается активным процессом.

Как происходит ВЫДОХ

Расслабление мышц

При спокойном выдохе диафрагма расслабляется и поднимается, а рёбра возвращаются вниз.

Уменьшение объёма

Грудная клетка становится меньше, давление в лёгких повышается, и воздух начинает выходить наружу.

Сильный выдох

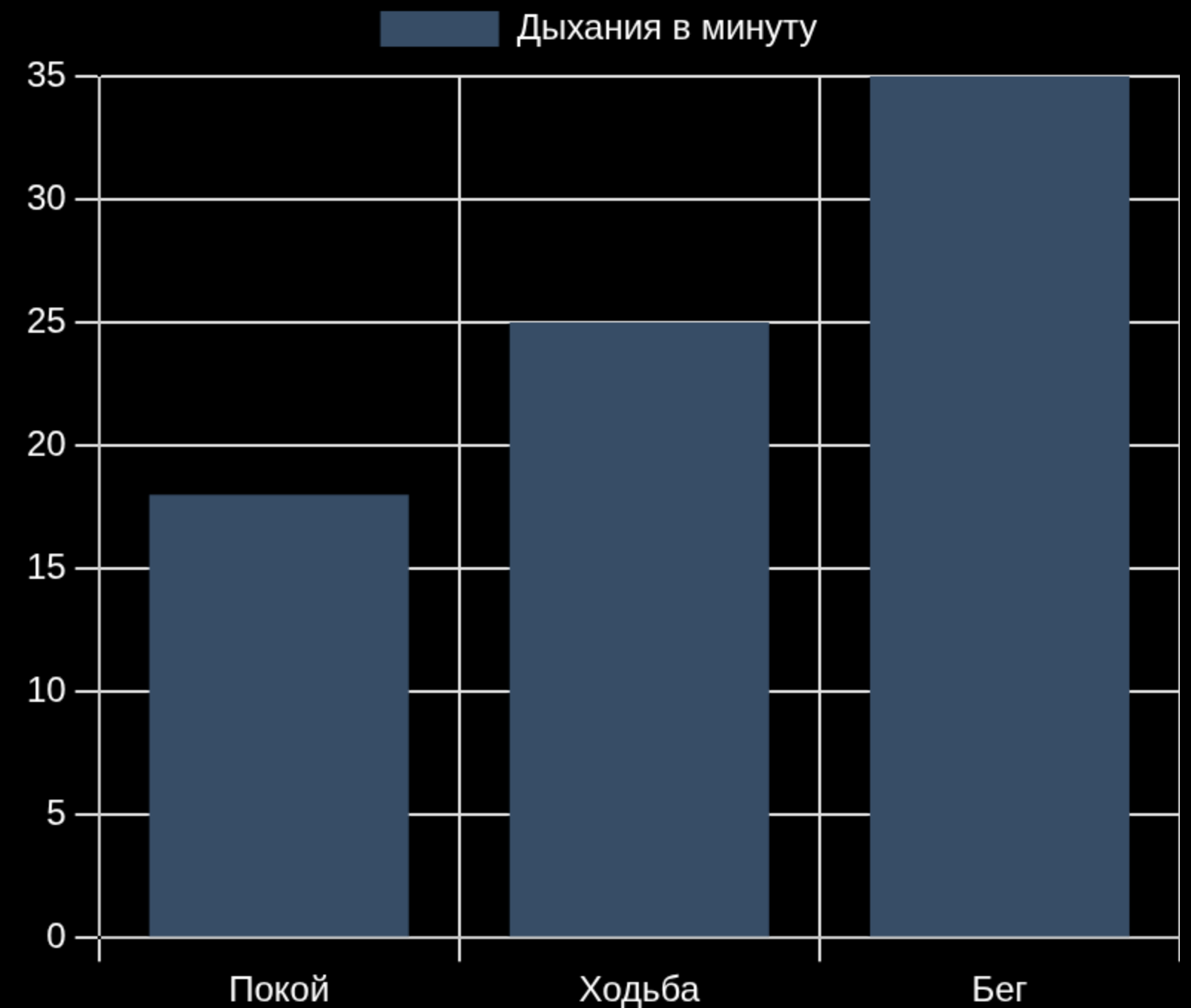
При нагрузке выдох усиливают внутренние межрёберные мышцы и мышцы живота, чтобы быстрее удалить воздух из лёгких.

Частота дыхания в разных состояниях

Чем выше нагрузка, тем больше кислорода требуется мышцам, поэтому дыхание становится чаще и глубже.

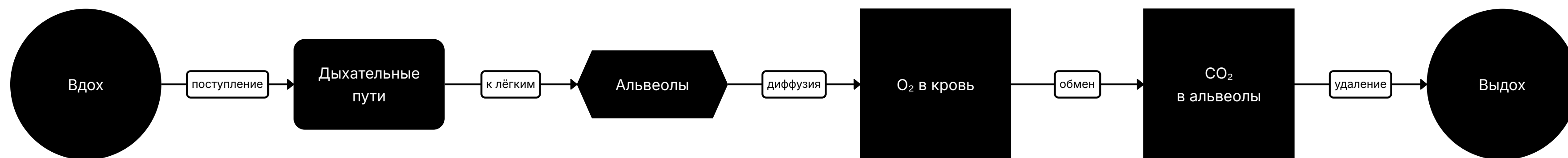
Рост частоты дыхания отражает увеличение потребности организма в кислороде и ускоренное удаление углекислого газа.

По данным, указанным в описании слайда: покой 15–20, ходьба 20–30, бег 30–40 дыханий в минуту.

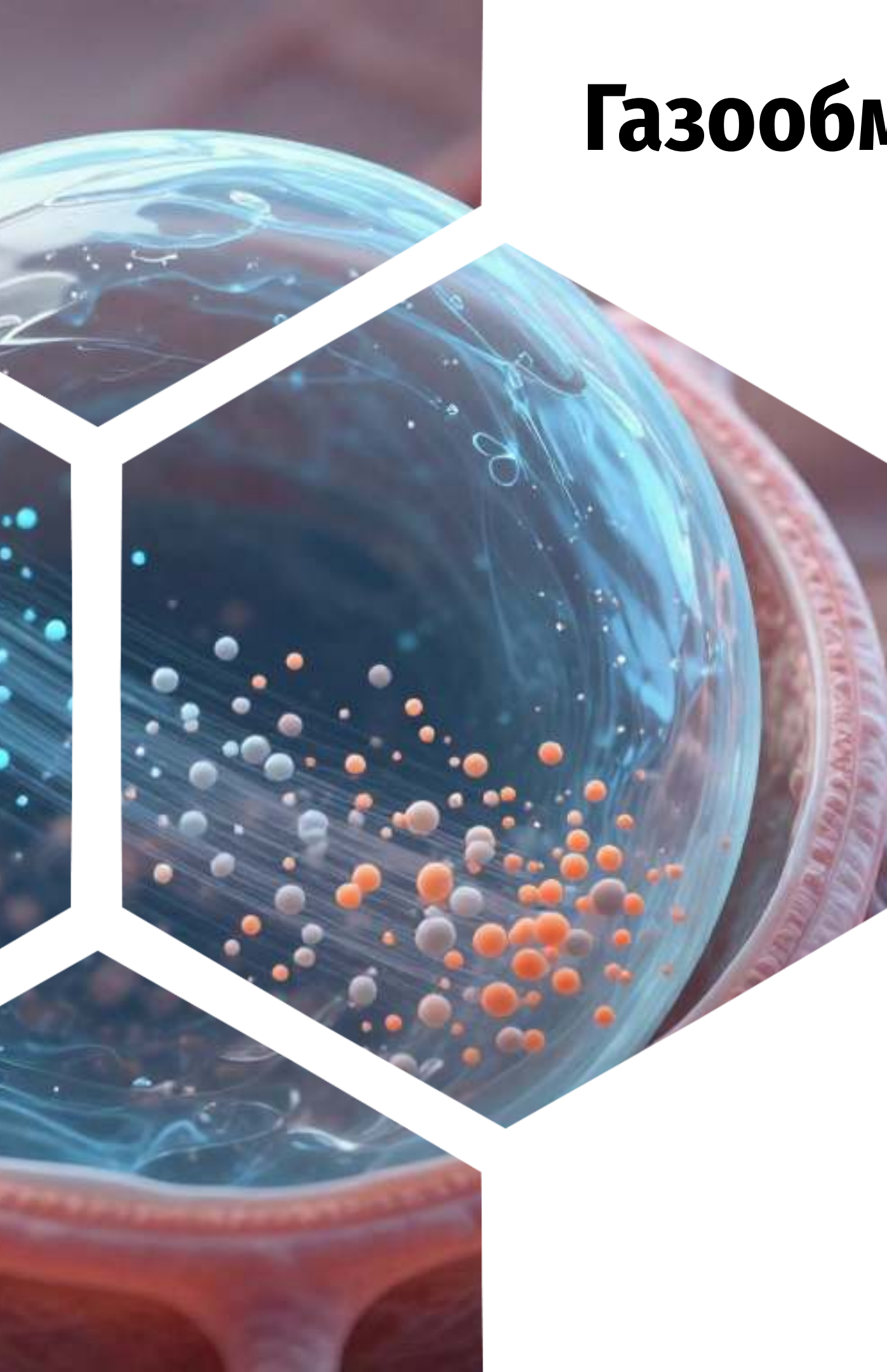


Последовательность внешнего дыхания

Схема отражает движение воздуха и обмен газов в лёгких человека.



Газообмен в альвеолах



- **Тонкая перегородка**
Стены альвеол и капилляров очень тонкие, поэтому газы проходят через них быстро. Это делает обмен кислорода и углекислого газа особенно эффективным.
- **Движение по разнице**
Кислород переходит туда, где его меньше, — в кровь. Углекислый газ движется в обратном направлении, потому что его больше в крови, чем в воздухе альвеол.
- **Влажная поверхность**
Внутренняя поверхность альвеол влажная. Это помогает газам растворяться и легче проходить через стенки, не задерживаясь на пути к крови.
- **Сеть капилляров**
Каждую альвеолу окружают капилляры, поэтому кровь быстро забирает кислород и отдаёт углекислый газ. Такая густая сеть ускоряет весь процесс газообмена.

Сравнение вдыхаемого и выдыхаемого воздуха

Сравним, как меняется состав воздуха после прохождения через лёгкие.

Организм забирает из воздуха кислород и отдаёт углекислый газ; выдыхаемый воздух также становится более влажным.

Показатель	Вдыхаемый	Выдыхаемый
Кислород	21%	16%
Углекислый газ	0,04%	4%
Водяной пар	меньше	больше

Данные из учебного описания слайда

Роль гемоглобина в переносе кислорода

01

Связывание в эритроцитах

В лёгких кислород легко присоединяется к гемоглобину внутри эритроцитов. Так он становится «упакованным» в удобную форму и может безопасно переноситься кровью по всему организму.

02

Доставка к тканям

Когда кровь достигает органов и мышц, кислород отделяется от гемоглобина и переходит в клетки. Там он нужен для клеточного дыхания, при котором высвобождается энергия.

03

Возврат углекислого газа

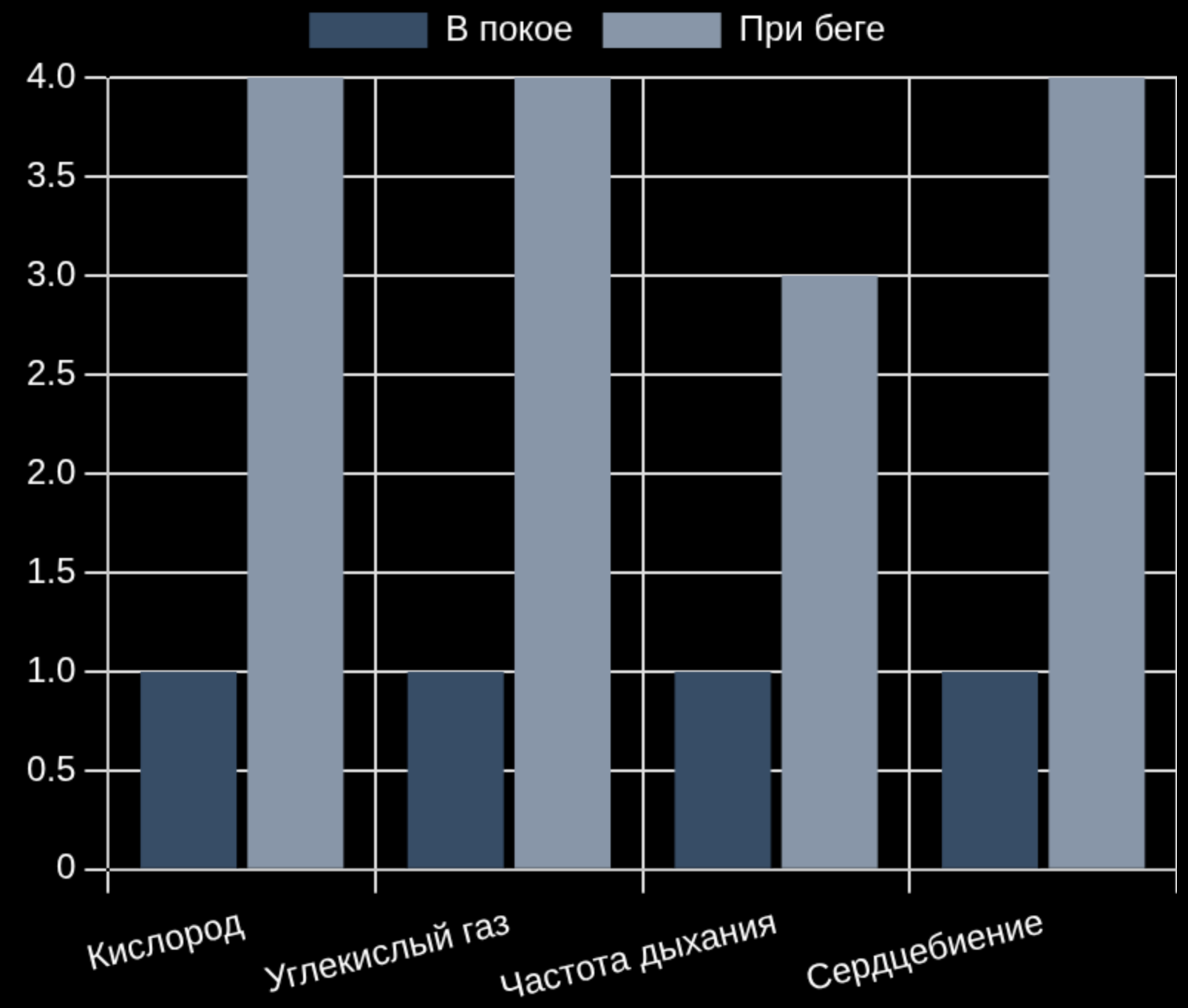
Часть углекислого газа тоже переносится кровью обратно к лёгким. Благодаря этому организм постоянно удаляет ненужный газ и поддерживает непрерывный обмен между лёгкими и тканями.

Что происходит с газами при нагрузке

Во время бега мышцы работают интенсивнее и быстрее расходуют запас кислорода. Чтобы обеспечить их энергией, дыхание и кровообращение усиливаются одновременно.

Чем выше нагрузка, тем активнее обмен газов: организму нужно больше кислорода и быстрее удалять углекислый газ.

Учебный обобщённый график по теме «Внешнее дыхание»



Как измеряют объём лёгких



Спирометр в действии

На занятии ученик делает глубокий вдох и затем выдыхает воздух в прибор. Спирометр показывает, сколько воздуха удалось выдохнуть после максимального вдоха. Так измеряют жизненную ёмкость лёгких и сравнивают результаты.



Спокойное и глубокое дыхание

При обычном дыхании грудная клетка двигается немного, а воздух входит и выходит небольшими порциями. После глубокого вдоха объём заметно больше, поэтому видно, насколько сильнее работают дыхательные мышцы.



Почему показатели растут

У подростков жизненная ёмкость лёгких меняется постепенно. На неё влияют рост тела, развитие мышц и регулярные тренировки, поэтому у более активных ребят результат часто бывает выше.

Что помогает лёгким работать лучше



Что влияет на дыхание

► Таблица показывает, как разные условия меняют работу дыхательной системы и насколько они полезны или вредны для организма.

► Нагрузка требует большего поступления кислорода, а загрязнённый или холодный воздух ухудшает комфорт и эффективность дыхания.

Фактор	Влияние
Нагрузка	Дыхание чаще
Холодный воздух	Раздражает
Пыль и дым	Мешают обмену

Когда стоит обратить внимание на дыхание



■ Кашель и одышка

Если кашель, одышка или чувство нехватки воздуха появляются часто, дыхательная система может работать хуже обычного. Такие признаки нельзя игнорировать, особенно если они мешают двигаться и говорить.

■ Свистящее дыхание

Свист или хрип при вдохе и выдохе иногда указывают на сужение дыхательных путей. Из-за этого воздуху труднее проходить к лёгким, а газообмен становится менее эффективным.

■ Частые причины

Нарушение дыхания может быть связано с простудой, бронхитом, аллергией, астмой или загрязнённым воздухом. В этих случаях организму сложнее получать кислород в нужном количестве.

■ Слабый газообмен

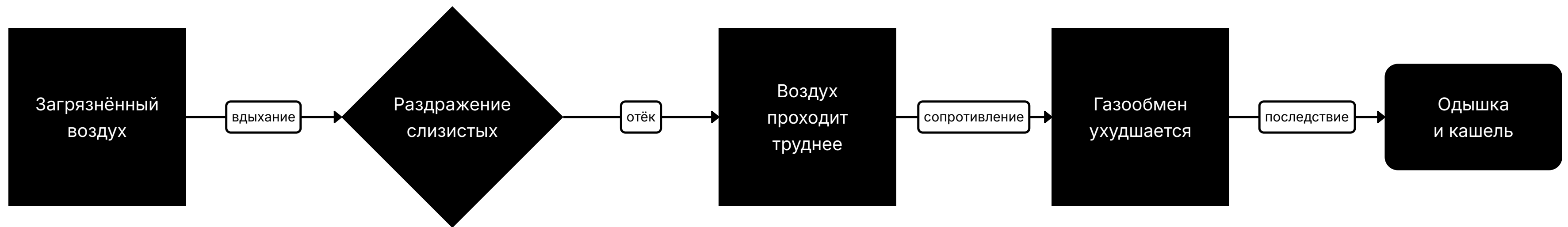
Когда воздух проходит хуже, ткани получают меньше кислорода, а углекислый газ удаляется медленнее. Из-за этого может появляться усталость, слабость и ощущение нехватки сил.

■ Когда нужна помощь

Если симптомы не проходят или усиливаются, нужно сообщить взрослым и обратиться к врачу. Ранняя помощь помогает избежать осложнений и сохранить нормальное дыхание.

Как загрязнённый воздух мешает дыханию

Схема показывает, как вредные примеси в воздухе постепенно ухудшают работу дыхательной системы и газообмен.



Привычки для здорового дыхания

01

Больше свежего воздуха

Регулярные прогулки и проветривание комнаты помогают дышать свободнее. Свежий воздух уменьшает накопление пыли и делает условия для работы лёгких более комфортными.

02

Двигаться регулярно

Физическая активность укрепляет дыхательные мышцы и тренирует сердце. При этом организм быстрее приспосабливается к нагрузке, а дыхание после неё восстанавливается легче.

03

Беречь дыхательные пути

Курение и вейпы вредят лёгким и раздражают слизистые оболочки. Отказ от них помогает сохранить нормальный газообмен и уменьшает риск дыхательных проблем.

04

Отдых и вода

Во время спорта важно делать паузы и пить достаточно воды. Это помогает организму не перегружаться и поддерживает нормальную работу дыхательной системы.

Связь дыхания и физической выносливости

Тренировки помогают сердцу и лёгким работать согласованно. Поэтому мышцы получают кислород быстрее, а усталость после движения наступает позже.

Регулярная физическая активность делает дыхание экономичнее: отдышка уменьшается, а восстановление после нагрузки ускоряется.

Учебное сравнение по теме «Физическая выносливость и дыхание»



Внешнее дыхание — ОСНОВА ЖИЗНИ

Внешнее дыхание постоянно снабжает организм кислородом и удаляет углекислый газ. Когда лёгкие, мышцы и сосуды работают согласованно, человек легче двигается, учится и чувствует себя бодрее.