



Опорно-двигательная система: обзор и ключевые темы

Как кости, мышцы и суставы превращают тело в подвижную систему.



Почему опора и движение важны для жизни

Опорно-двигательная система помогает нам стоять, ходить, бегать и сохранять осанку. Она начинает формироваться с раннего детства, а в подростковом возрасте особенно нуждается в движении, питании и внимании к привычкам.





Скелет — основа тела

Главная опора организма

Скелет удерживает тело в определённой форме и помогает ему сохранять устойчивость. Он служит прочной опорой для мышц и обеспечивает основу для всех движений.

Защита и участие в движении

Кости не только поддерживают тело, но и защищают внутренние органы. Благодаря их соединениям с мышцами человек может наклоняться, поворачиваться и передвигаться без лишних усилий.

Осевая часть скелета: три главные опоры



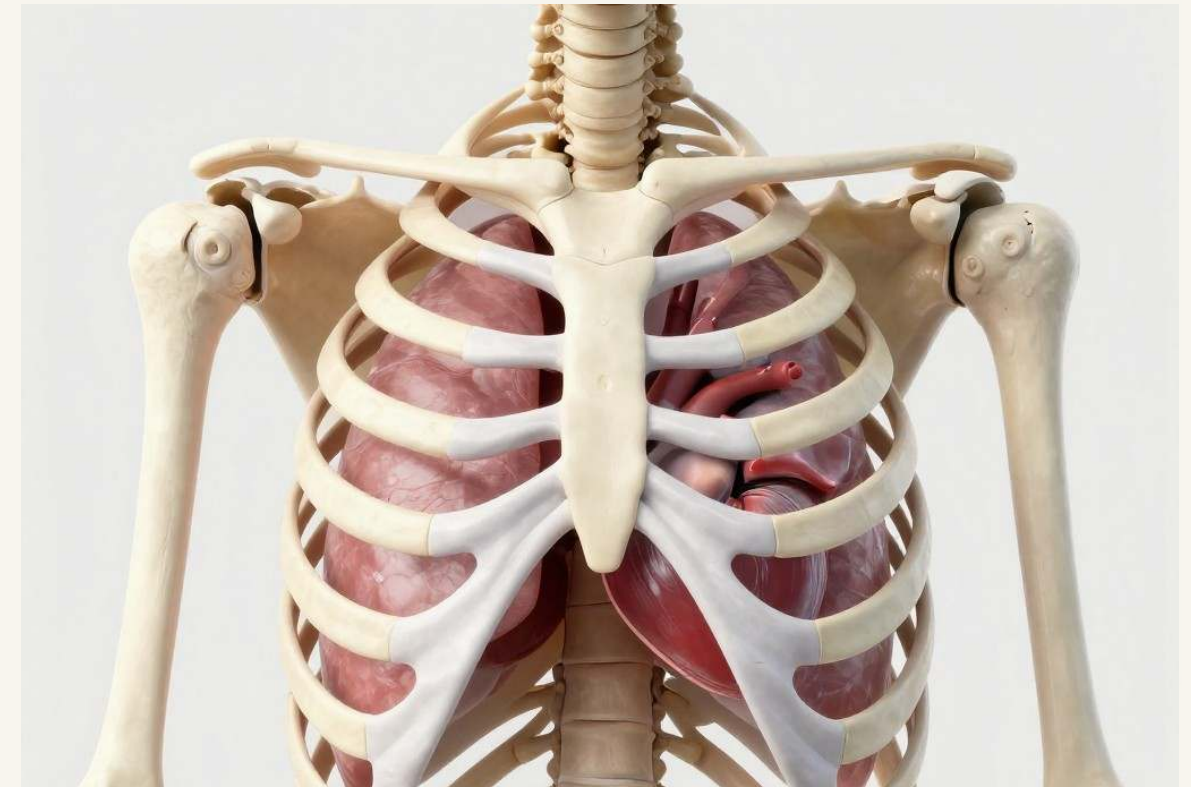
Череп — защита самого ценного

Череп образует прочную «коробку» для головного мозга и органов чувств. Его кости соединены так, чтобы выдерживать нагрузку и при этом сохранять форму головы. Лицевой отдел помогает удерживать ротовую полость, нос и глаза в правильном положении.



Позвоночник — гибкая ось тела

Позвоночник состоит из нескольких отделов и служит центральной опорой всего скелета. Он защищает спинной мозг и позволяет телу сгибаться, поворачиваться и пружинить при движении. Его строение делает человека одновременно устойчивым и подвижным.



Грудная клетка — защитный каркас

Грудная клетка образована рёбрами и грудиной. Она прикрывает сердце и лёгкие, а также участвует в дыхательных движениях. Благодаря своей форме грудная клетка сочетает жёсткость для защиты и достаточную подвижность для работы дыхательной системы.

Скелет конечностей — движение и опора



- **Руки приспособлены к точным действиям**

Скелет рук делает движения особенно точными и разнообразными. Плечо, предплечье и кисть позволяют писать, держать предметы и выполнять мелкую работу.

- **Ноги рассчитаны на нагрузку**

Скелет ног строится иначе: он прочнее и массивнее, потому что удерживает вес тела. Бедро, голень и стопа помогают стоять, ходить, бегать и прыгать.

Суставы: где встречаются кости и движение



Шаровидные суставы дают максимум свободы

Плечевой и тазобедренный суставы относятся к шаровидным. Они позволяют двигать конечностью в разных направлениях, поэтому рука и нога могут совершать широкий круг движений. Такая подвижность особенно заметна в повседневных действиях и спорте.



Блоковидные суставы работают как петля

Локтевой и коленный суставы двигаются в основном в одной плоскости: сгибаются и разгибаются. Это удобно для ходьбы, бега, подъёма предметов и точных движений. Их строение помогает сочетать устойчивость и простоту работы.



Сустав — это не только кости

Суставная капсула удерживает соединение и защищает его изнутри. Синовиальная жидкость снижает трение, а связки ограничивают лишние движения. Благодаря этому суставы остаются подвижными, но не теряют устойчивости при нагрузке.

Скелет человека: количество костей по отделам

Таблица показывает, как кости распределены по основным отделам скелета у взрослого человека.

Больше всего костей приходится на конечности. У детей число костей и их рост зависят от эпифизарных пластин.

Отдел	Костей
Череп	29
Позвоночник	33-34
Грудная клетка	25
Верхние конечности	64
Нижние конечности	62
Всего	206

Кости по форме: как строение связано с функцией



Длинные кости

Плечевая и бедренная кости служат рычагами движения. Их вытянутая форма помогает передавать усилие мышц и делать шаг, прыжок или подъём руки более эффективным.



Короткие кости

Кости кисти и предплюсны небольшие, но очень важные. Они делают движения более точными и помогают сохранять гибкость там, где нужна координация, а не большая сила.



Плоские кости

Лопатка, кости черепа и таз образуют широкие защитные поверхности. Они прикрывают внутренние органы и одновременно распределяют нагрузку, когда тело опирается на них или получает удар.



Смешанные кости

Позвонки имеют сложную форму и сочетают несколько функций. Они поддерживают тело, защищают спинной мозг и обеспечивают подвижность позвоночника в пределах, нужных для повседневных движений.



Из чего состоит кость

Надкостница и твёрдая основа

Надкостница покрывает кость снаружи и помогает ей расти, а также восстанавливаться после повреждений. Компактное вещество делает кость прочной и устойчивой к нагрузке.

Внутреннее вещество и костный мозг

Губчатое вещество облегчает кость и придаёт ей упругость. В полостях находится костный мозг: красный участвует в кроветворении, а жёлтый служит запасом питательных веществ.

Связки и хрящи — опора без лишней жёсткости



Связки удерживают суставы

Связки соединяют кости между собой и помогают суставу сохранять правильное положение. Они ограничивают лишние движения, поэтому тело остаётся устойчивым даже при резких поворотах и прыжках.



Хрящ уменьшает нагрузку

Хрящ покрывает суставные поверхности и делает движение более плавным. Он смягчает удары, снижает трение и защищает кость там, где поверхность постоянно соприкасается с другой костью.



Хрящевые элементы встречаются в разных местах

Хрящи есть не только в суставах, но и в межпозвоночных дисках, ушах и носу. Такая ткань сочетает упругость и эластичность, поэтому она хорошо подходит для опоры и формы.

Как мышцы превращают сигнал в движение



Движение начинается с сокращения

Когда мышца получает сигнал, её волокна укорачиваются и тянут кость через сухожилие. Так начинается движение руки или ноги. Даже простой жест — взять книгу со стола — требует точной работы множества мышечных волокон. При этом соседние мышцы помогают удерживать сустав и не дают движению стать резким.



Пара, которая удерживает тело

Мышцы редко работают поодиночке. Чтобы сделать шаг, одна группа сокращается, а другая помогает вернуть конечность в исходное положение. Благодаря такой слаженной работе тело сохраняет равновесие и не теряет устойчивость при ходьбе, беге и прыжках. Именно поэтому мышцы-антагонисты и синергисты нужны



Сила осанки в мышцах спины

Сильная осанка тоже зависит от мышц. Когда мышцы спины, живота и плечевого пояса достаточно тренированы, позвоночник удерживается ровно, а человек дольше не устаёт во время учёбы, прогулок и спортивных занятий. Это особенно заметно, если долго сидеть за партой или нести рюкзак. Тогда слабые мышцы быстрее утомляются и начинают работать с перегрузкой.

Антагонисты и координация работы мышц

1

Антагонистами называют мышцы, которые выполняют противоположные действия в одном суставе. Когда бицепс сокращается и сгибает руку, трицепс расслабляется и позволяет движению пройти без лишнего сопротивления.

2

При ходьбе и беге мышцы работают не по отдельности, а цепочками. Одна группа тянет кость, другая возвращает её назад, поэтому шаги получаются плавными и устойчивыми.

3

Согласование движений контролирует нервная система. Она подаёт сигнал нужным мышцам в нужный момент, и именно так удаётся писать, ловить мяч или подниматься по лестнице точно и быстро.

Три типа мышц



Скелетные мышцы

Они прикрепляются к костям сухожилиями и работают по нашей воле. Именно они помогают поднимать рюкзак, писать, бежать и удерживать тело в нужном положении.



Гладкие мышцы

Эти мышцы образуют стенки желудка, кишечника, сосудов и других органов. Они сокращаются медленно и автоматически, помогая пище продвигаться, а сосудам — менять просвет.



Сердечная мышца

Миокард сокращается ритмично всю жизнь без отдыха по нашей команде. Его особая выносливость обеспечивает непрерывную работу сердца и постоянное движение крови во всём организме каждый день.

Как тело работает в обычных ситуациях



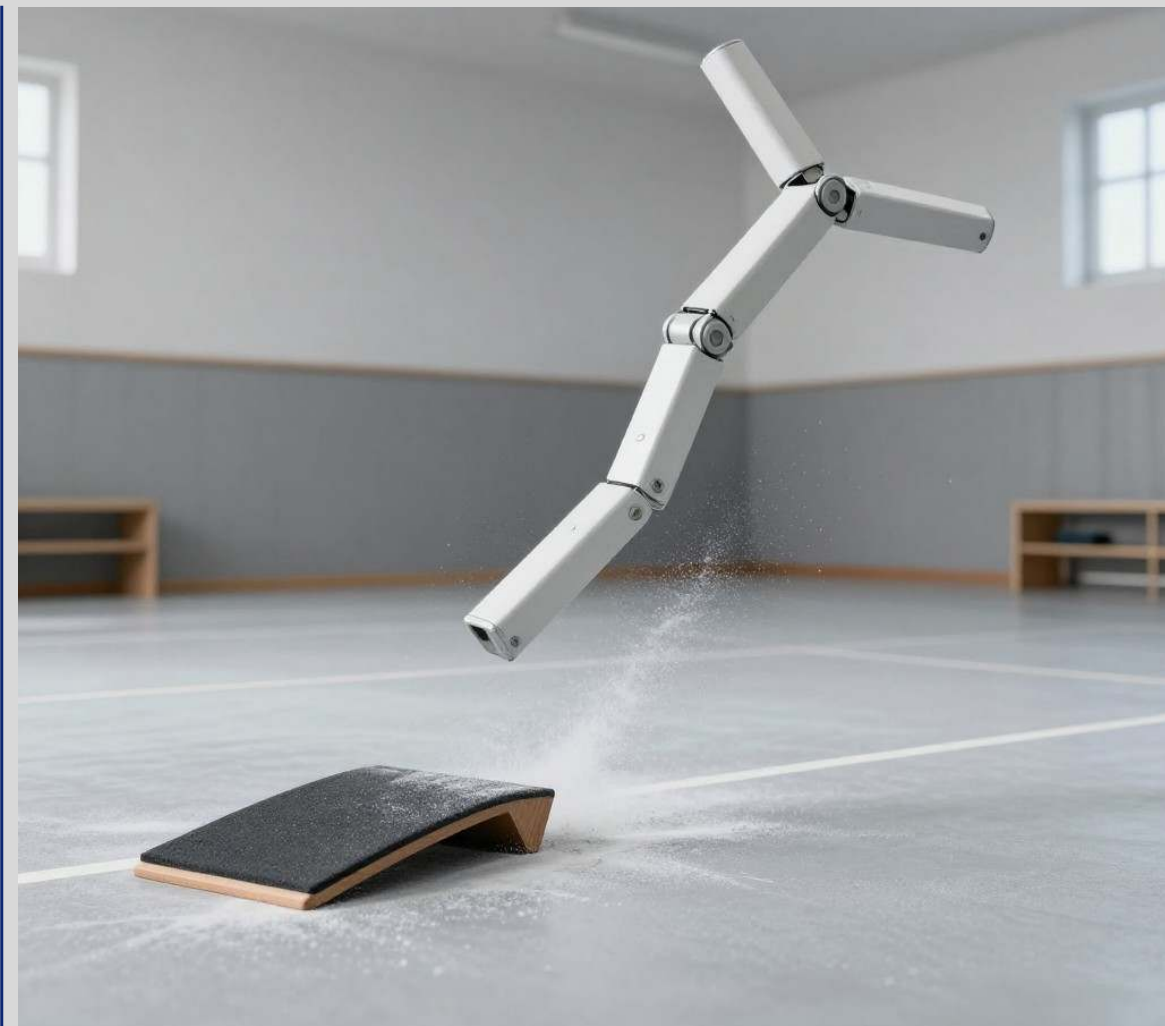
Шаг за шагом

Во время ходьбы мышцы бедра и голени попеременно сокращаются, а коленный и голеностопный суставы сгибаются и разгибаются. Стопа принимает вес тела и помогает удерживать равновесие. Кажется, что шаги просты, но за ними стоит точная работа целой системы.



Ровные буквы в тетради

Когда человек пишет, работают мелкие мышцы кисти, пальцев и предплечья. Они точно удерживают ручку, регулируют нажим и направление линий. Чтобы строка получилась ровной, движения должны быть не сильными, а очень точными и согласованными. Поэтому рука



Прыжок и его подготовка

Прыжок в спорте начинается с сильного толчка ногами. Мышцы бедра, ягодиц и туловища сокращаются почти одновременно, а тазобедренный, коленный и голеностопный суставы передают усилие. Чем лучше согласованы движения, тем выше и точнее получается прыжок. После отталкивания тело ещё удерживает

Здоровье опорно-двигательной системы: условия и угрозы

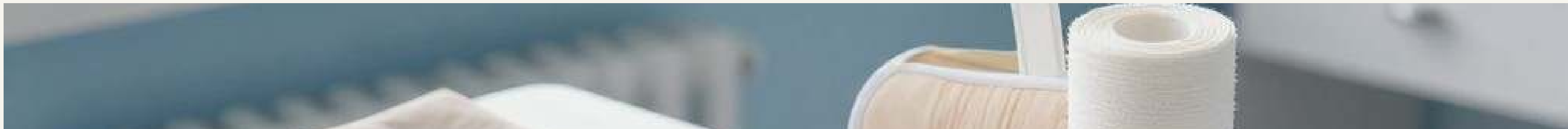
1 Регулярная физическая активность укрепляет мышцы, улучшает кровоснабжение тканей и помогает костям становиться крепче. Полезны ходьба, плавание, подвижные игры и гимнастика без чрезмерной нагрузки.

2 Для костей особенно важны кальций, белок и витамин D. Они поступают с молочными продуктами, рыбой, яйцами, бобовыми и помогают организму строить прочный скелет.

3 Правильная осанка формируется, когда ученик сидит прямо, держит стопы на полу и чередует учёбу с короткими перерывами. Это уменьшает напряжение спины и шеи.

4 Малоподвижность, ношение тяжёлой сумки на одном плече и неловкая посадка за партой постепенно перегружают позвоночник. Из-за этого мышцы слабеют, а нарушения осанки появляются быстрее.

Травмы: основные виды и алгоритм первой помощи



При переломе появляются резкая боль, отёк, деформация и невозможность двигать конечностью. Повреждённую часть нужно зафиксировать, приложить холод и как можно скорее вызвать врача.

При растяжении важны покой и холод, чтобы уменьшить боль и отёк. При вывихе сустав нельзя вправлять самостоятельно: его нужно обездвижить и обратиться за медицинской помощью.



Болезни опорно-двигательной системы: распространённые примеры

1

Плоскостопие связано с ослаблением мышц стопы и неправильным формированием её свода. Ребёнок быстрее устаёт при ходьбе, а в стопах и голених появляются боль и тяжесть.

2

Сколиоз — это боковое искривление позвоночника, часто связанное с привычкой сидеть неправильно. Если его не замечать, могут появиться боли и нарушения работы внутренних органов.

3

Остеопороз делает кости более хрупкими, потому что уменьшается их плотность. Риск выше у пожилых людей, а недостаток кальция, витамина D и гормональные изменения усиливают проблему.

Полезные привычки для здоровой осанки



Следите за посадкой

Сидите прямо, не заваливаясь на бок, и ставьте стопы на пол. Короткие перерывы каждые 30–40 минут помогают спине и шее не уставать.



Носите рюкзак на двух лямках

Рюкзак с двумя лямками распределяет нагрузку равномерно и не перетягивает плечи. Следите, чтобы он не был слишком тяжёлым и висел на уровне спины.



Ограничивайте экранное время

Долгая работа за компьютером или смартфоном заставляет сутулиться и напрягает мышцы шеи. Полезно менять позу, делать разминку и держать экран на удобной высоте.



Укрепляйте мышечный корсет

Планка, подтягивания и упражнения на растяжку развивают мышцы спины, живота и плечевого пояса. Сильный мышечный корсет помогает позвоночнику сохранять правильное положение.

Как опорно-двигательная система работает вместе с другими органами

1

Нервная система задаёт мышцам команды на сокращение, а кровеносная система приносит к ним кислород и питательные вещества. Без такого двойного контроля движение стало бы слабым и неточным.

2

Дыхательная система снабжает организм кислородом, который нужен мышцам при нагрузке. Чем активнее движение, тем быстрее сердце и лёгкие обеспечивают работающие ткани всем необходимым.

3

Внутри костей находится костный мозг, где образуются клетки крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Поэтому опора тела одновременно участвует и в кроветворении.

Сильное тело начинается с ежедневных привычек

Опорно-двигательная система помогает нам расти, двигаться и защищает внутренние органы. Зарядка, правильное питание, аккуратность в спорте и внимание к осанке сохраняют её здоровой надолго с детства.