

Опора и движение: как устроена и работает эта система

Система, которая держит тело и делает движения возможными.



Тело как сложенный механизм



Опорно-двигательная система помогает нам стоять, двигаться, защищает внутренние органы и делает возможными даже простые действия — от письма до бега и удержания рюкзака.



Основные части опорно-двигательной системы



Скелет

Скелет образует прочный каркас тела, придаёт ему форму и служит основой для прикрепления мышц. Он также защищает важные внутренние органы от повреждений.



Мышцы

Скелетные мышцы сокращаются и создают усилие, благодаря которому кости начинают двигаться. Именно они отвечают за шаги, повороты, подъём предметов и удержание позы.



Суставы

Суставы соединяют кости так, чтобы части тела могли двигаться относительно друг друга. Чем устройство сустава сложнее, тем больше его подвижность и диапазон движений.



Связки

Связки укрепляют соединения костей и помогают удерживать их в нужном положении. Они делают суставы более устойчивыми и уменьшают риск слишком сильного смещения.



Сухожилия

Сухожилия соединяют мышцы с костями и передают силу мышечного сокращения. Без них движение не смогло бы перейти от мышцы к скелету.

Строение кости как органа



+ Компактное вещество

Это плотная наружная часть кости, которая придаёт ей прочность и помогает выдерживать нагрузку. Особенно хорошо оно развито там, где кость испытывает давление и удары.

+ Губчатое вещество

Внутри кости находится более лёгкая и пористая часть. Она уменьшает массу костей и помогает равномерно распределять нагрузку, не снижая прочности.

+ Надкостница и костный мозг

Надкостница участвует в росте и восстановлении кости, а костный мозг связан с образованием клеток крови. Эти части важны для жизни и обновления костной ткани.

+ Возрастные изменения

У детей в костях больше органических веществ, поэтому они гибче и менее ломкие. С возрастом возрастает доля минеральных солей, и кости становятся твёрже.

Типы костей и их функции



Тип костей	Примеры	Основная роль
Короткие	запястье, предплюсна	опора, амортизация
Длинные	бедренная, плечевая	движение, рычаг
Плоские	ребра, лопатка, череп	защита органов

- + Форма кости связана с её работой: одни кости обеспечивают движение, другие – защиту или опору.
- + По форме можно понять, какую нагрузку несёт кость: для движения, поддержки или защиты.
- Школьный курс биологии: опорно-двигательная система человека

Рост и обновление костной ткани



Период роста

У детей кости удлиняются благодаря хрящевым зонам роста. Одновременно надкостница участвует в утолщении кости и её постепенном укреплении.

Постоянное обновление

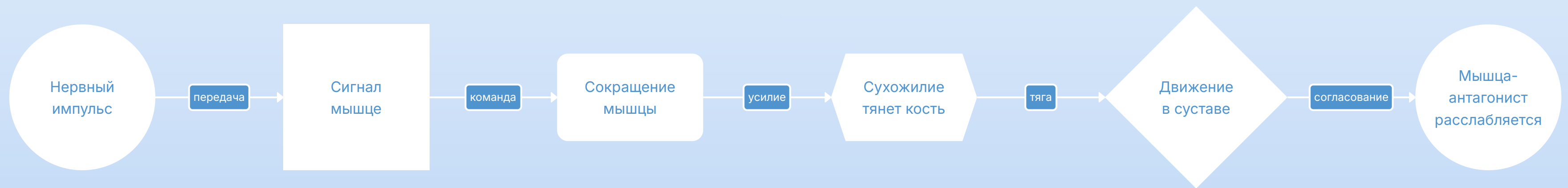
В костной ткани непрерывно идут два процесса: старые участки разрушаются, а новые образуются. Так кость сохраняет прочность и приспосабливается к нагрузке.

Условия прочности

Для нормального роста особенно важны кальций, фосфор, витамин D и движение. Без них костная ткань формируется хуже и становится менее устойчивой.

Как происходит движение конечности

Схема показывает, как нервный сигнал превращается в движение кости в суставе.



Скелет головы и туловища



Череп

Череп образует прочную защитную коробку для головного мозга и органов чувств. Его кости соединены так, чтобы надёжно оберегать важные структуры от ударов.



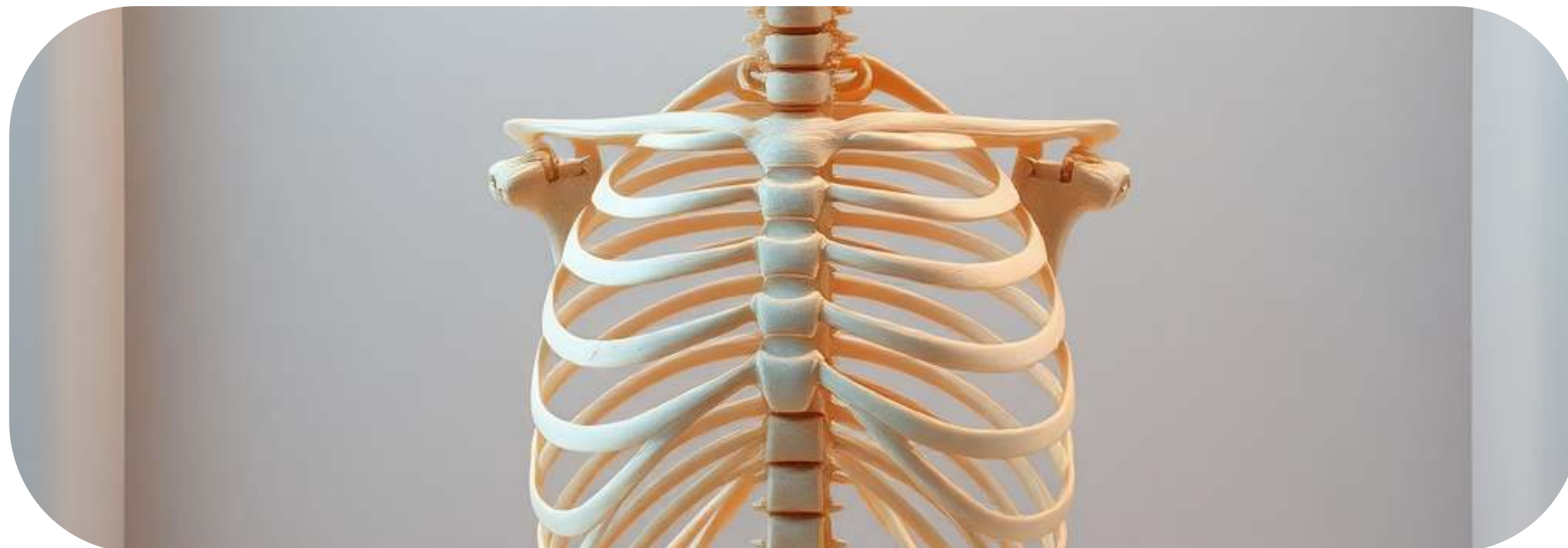
Позвоночник

Позвоночник служит осью тела и состоит из отдельных позвонков. Такая конструкция делает спину одновременно прочной и достаточно подвижной для наклонов и поворотов.



Грудная клетка

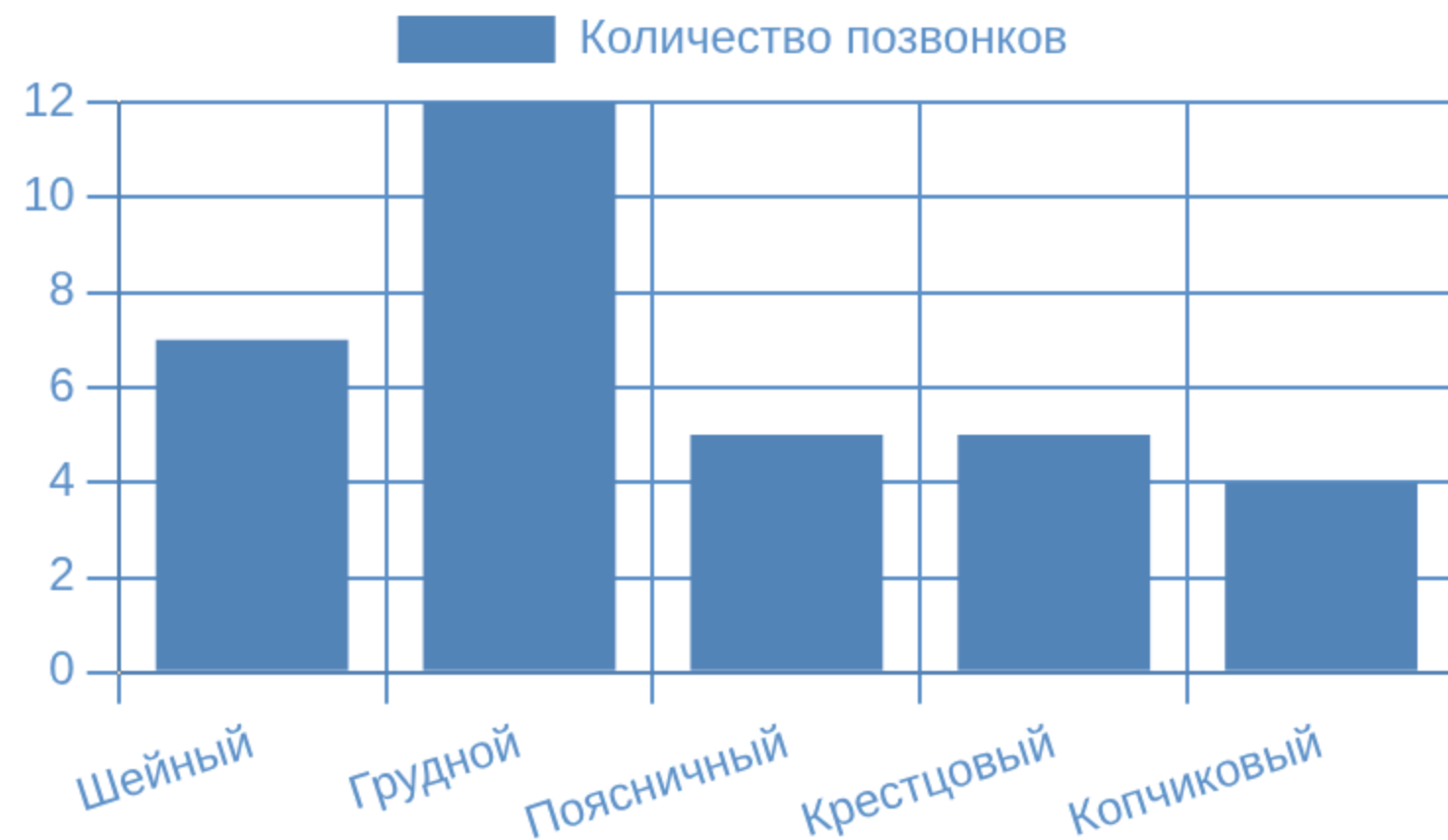
Рёбра и грудина образуют грудную клетку, которая защищает сердце и лёгкие. При дыхании эта часть скелета также помогает грудной клетке расширяться и сужаться.



Изгибы позвоночника

Естественные изгибы позвоночника помогают удерживать равновесие и смягчают толчки при ходьбе, беге и прыжках. Благодаря им нагрузка распределяется более равномерно.

Отделы позвоночника и их особенности



Разные отделы позвоночника отличаются подвижностью и степенью нагрузки, поэтому у каждого есть своя роль в поддержке тела.

Больше всего позвонков в грудном отделе, а наиболее подвижен шейный; поясничный отдел несёт основную нагрузку.

Школьный курс биологии: позвоночник человека

Суставы и их строение

1 Сочленение костей

1

Сустав образуют головка одной кости и суставная впадина другой. Такое соединение позволяет костям двигаться относительно друг друга без потери прочности.

2 Хрящ на поверхностях

2

Суставные поверхности покрыты хрящом, который делает движение более плавным и уменьшает трение. Это особенно важно при частых сгибаниях и нагрузке.

3 Суставная сумка

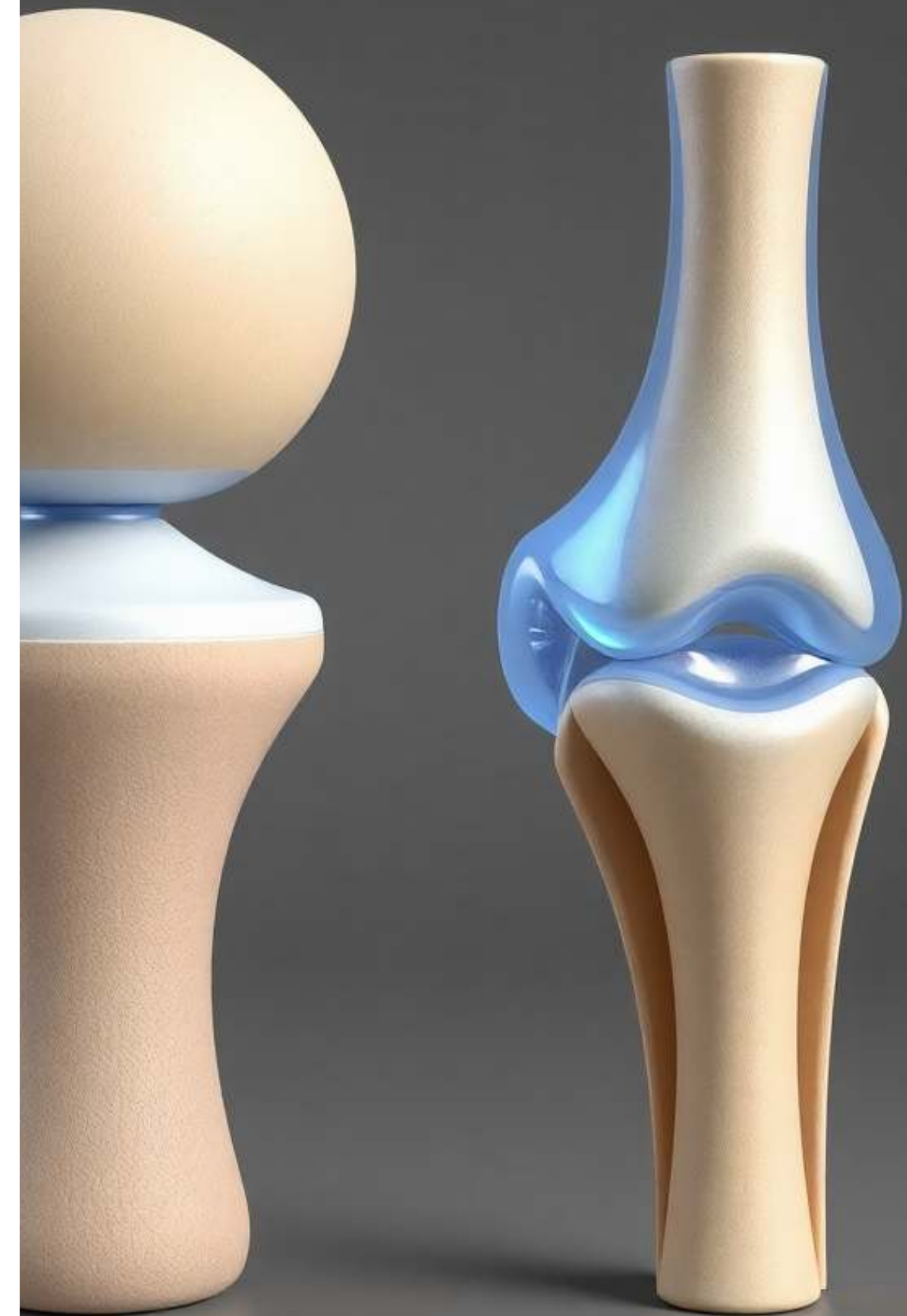
3

Сустав окружён сумкой, внутри которой находится синовиальная жидкость. Она облегчает скольжение поверхностей и помогает суставу работать без лишнего износа.

4 Разные типы суставов

4

Плечо и бедро имеют шаровидные суставы и двигаются очень свободно. Коленный сустав устроен сложнее и обеспечивает в основном сгибание и разгибание.



Основные свойства скелетных мышц



Быстрое сокращение

Скелетные мышцы умеют сокращаться быстро и точно, поэтому человек может поднимать руку, идти, писать и менять положение тела без задержки. Именно это делает движения управляемыми.



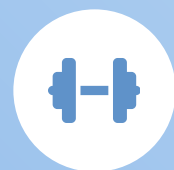
Управление нервной системой

Каждое движение начинается с сигнала от мозга или спинного мозга. Нервы передают команду мышце, и только после этого она сокращается, а затем расслабляется.



Работа парами

Мышцы часто действуют попарно: одна сгибает конечность, другая разгибает. Такой механизм называют работой мышц-антагонистов, и он помогает делать движения плавными и точными.



Развитие при тренировке

Регулярная физическая нагрузка делает мышцы сильнее, выносливее и лучше координирует движения. При этом особенно важно чередовать упражнения с отдыхом, чтобы избежать переутомления.

Работа основных мышечных групп

- Школьный курс биологии: строение и функции мышц человека

Мышца	Основная работа	Пример
Бицепс	Сгибает руку	Локоть
Трицепс	Разгибает руку	Локоть
Мышцы спины	Поддерживают осанку	Позвоночник
Мышцы ног	Удерживают массу тела	Ходьба

Разные мышцы выполняют свои задачи, но вместе обеспечивают движение, устойчивость тела и удержание осанки в повседневной жизни.

Крупные мышечные группы одновременно двигают тело и поддерживают его положение, поэтому слабость одной группы влияет на общую осанку и координацию.

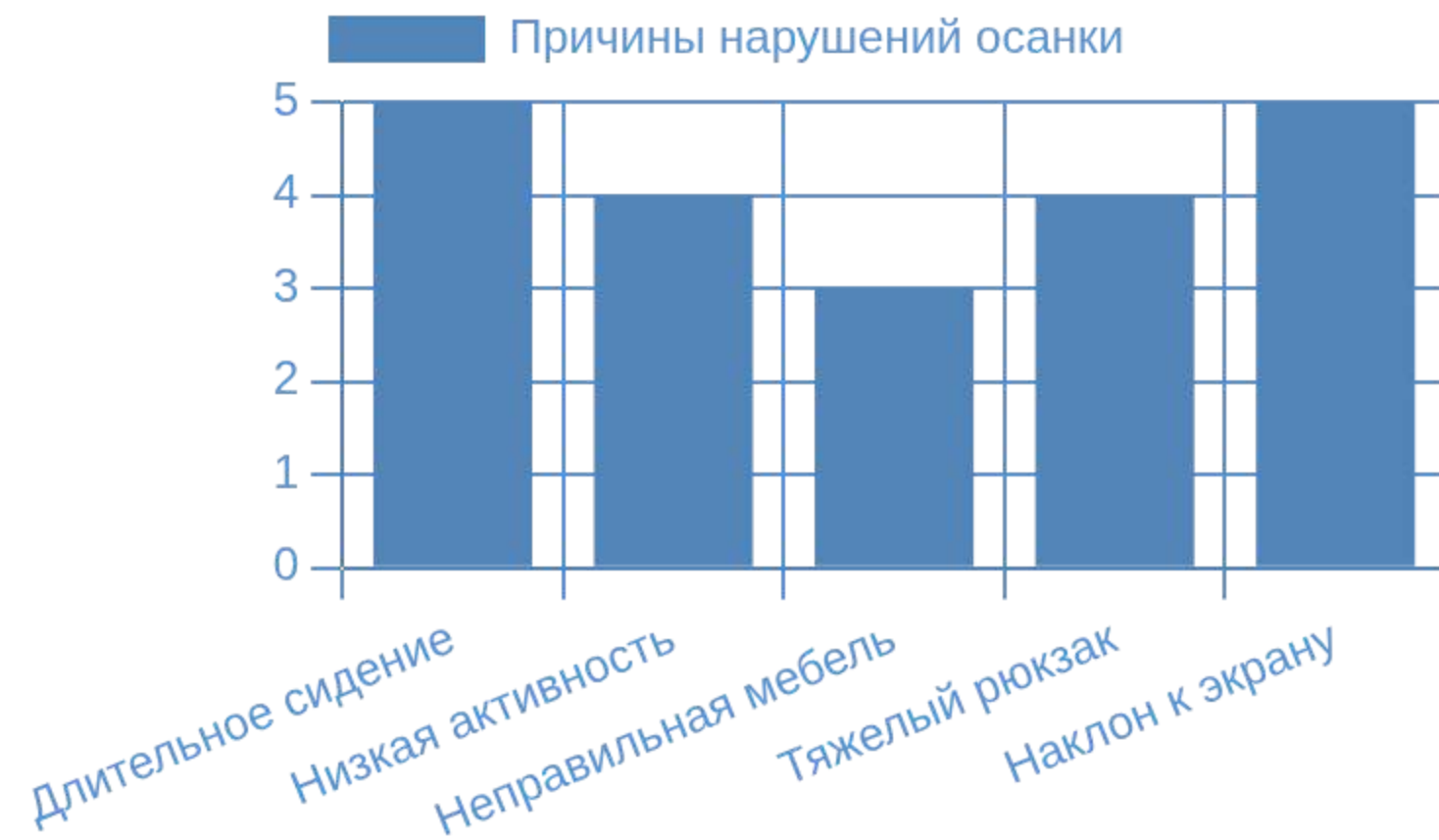
Когда изгибы позвоночника сохранены,
нагрузка на кости и мышцы
распределяется равномернее, а спина
легче переносит сидение, ходьбу и прыжки.

4

физиологических изгиба позвоночника помогают распределять нагрузку
и сохранять равновесие.

Школьный курс анатомии человека: строение позвоночника

Основные причины нарушений осанки у школьников



Чаще всего проблемы связаны не с одной причиной, а с сочетанием учебной нагрузки, привычек дома и недостатка движения.

Наибольший риск создают ежедневные повторяющиеся привычки: долгое сидение и постоянный наклон вперед. Их легче предупредить, чем потом исправлять.

Обобщение по материалу школьного курса биологии и гигиены; значения на диаграмме — условная оценка частоты влияющих факторов

Что важно знать при травмах костей и мягких тканей :::

Когда боль не видна сразу

Ушиб часто кажется неопасным: появляется боль, отек и синяк, но кость остается целой. Однако даже при таком повреждении лучше дать месту покой и не продолжать нагрузку, чтобы не усилить воспаление.



Почему при переломе нельзя двигать конечность

Перелом нарушает целостность кости, а любое лишнее движение может сместить отломки и повредить сосуды или нервы. Поэтому конечность осторожно обездвиживают и как можно быстрее обращаются за медицинской помощью.



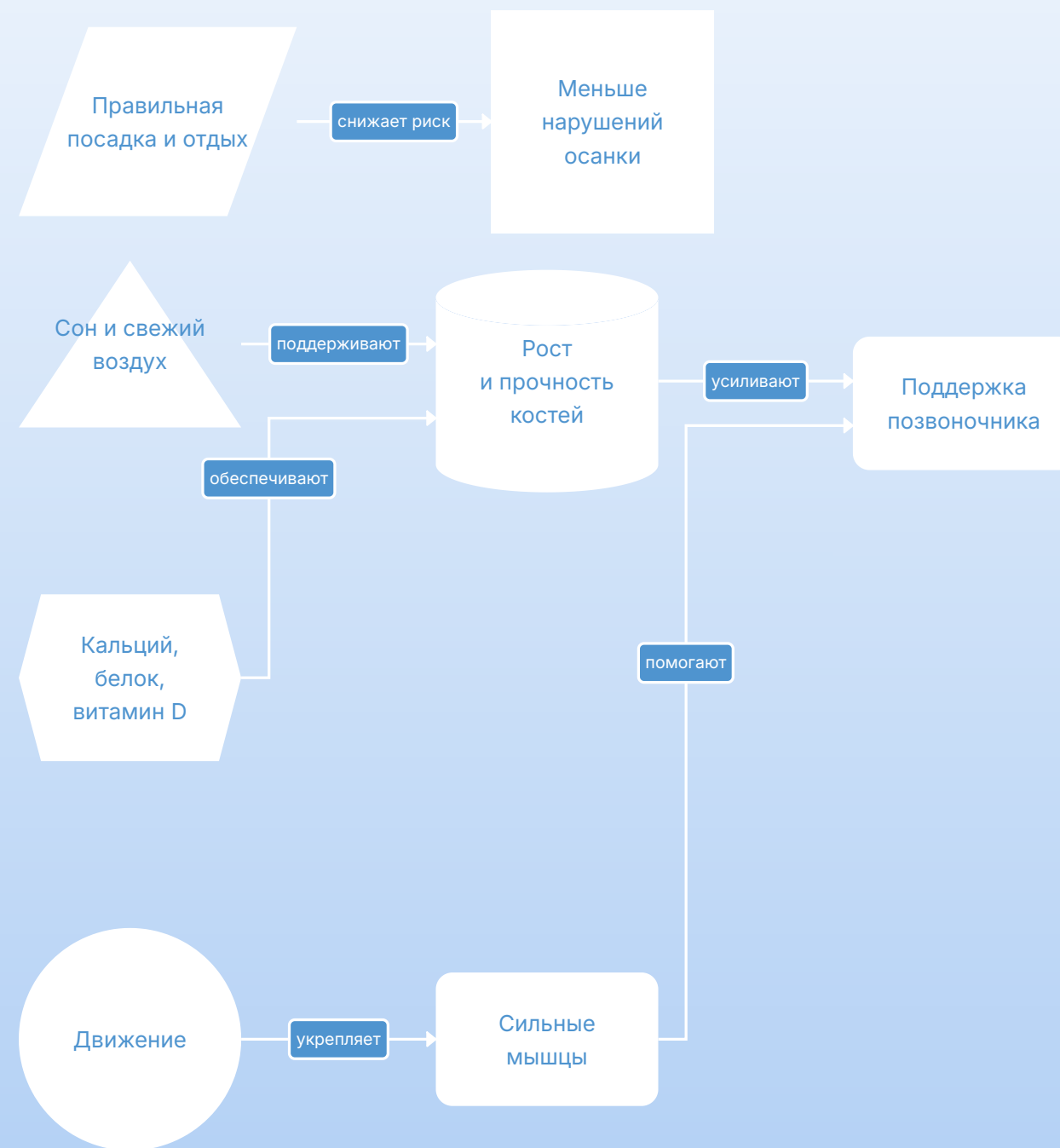
Холод и помощь взрослых

При травме холод прикладывают через ткань, чтобы уменьшить боль и отек, но не допускают прямого контакта льда с кожей. После этого важно сообщить взрослым и дождаться врача, не пытаясь вправить повреждение самостоятельно.



Как сохранить опорно-двигательную систему

Схема показывает, как привычки в движении, питании и режиме дня помогают костям, мышцам и суставам работать без перегрузки.



Опора и движение в привычных действиях



Ходьба

Мышцы ног, таза и спины работают согласованно, а руки помогают удерживать равновесие. Шаги становятся устойчивыми благодаря суставам и стопам, которые принимают нагрузку по очереди.



Бег

При беге мышцы сокращаются чаще, а нагрузка на суставы возрастает. Поэтому особенно важны координация, правильная работа стопы и амортизация при каждом приземлении.



Прыжок

Сначала мышцы ног резко сокращаются и придают телу толчок. Затем суставы и стопы смягчают удар при приземлении, чтобы уменьшить нагрузку на кости и связки.

Вещества, необходимые для костей и мышц



Вещество	Зачем нужно
Кальций	Кости и зубы
Фосфор	Костная ткань
Витамин D	Усвоение кальция
Белок	Рост мышц



Кости и мышцы нуждаются в питательных веществах постоянно: одни строят ткань, другие помогают ей расти, восстанавливаться и становиться крепче.



Питание работает вместе с движением: без нужных веществ кости и мышцы развиваются хуже, а без активности организм использует их неэффективно.



Школьный курс биологии и основы рационального питания

Наблюдения из повседневной жизни



После долгого сидения

Если долго сидеть без перерыва, движения становятся скованнее, а спина быстрее устает. Короткая разминка помогает мышцам включиться в работу и возвращает телу свободу движений.



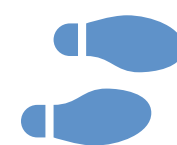
Регулярная тренировка

У тех, кто занимается физкультурой постоянно, мышцы обычно становятся сильнее и выносливее. Но результат появляется только тогда, когда нагрузка сочетается с отдыхом и восстановлением.



Разминка перед нагрузкой

Перед активной игрой или спортом разминка делает движения точнее и снижает риск неприятных ощущений в мышцах. Она подготавливает суставы, связки и сердечно-сосудистую систему.



Ежедневное движение

Даже обычная ходьба, подъем по лестнице и активные перемены между уроками полезны для координации. Повседневные движения поддерживают организм не хуже редких, но очень тяжелых нагрузок.

Движение — результат работы всей системы

Опора и движение возможны только тогда, когда скелет, мышцы, суставы и нервная система действуют согласованно. Если беречь осанку, двигаться и питаться правильно, тело дольше остается сильным и подвижным.