

# Строение, функции и соединения костей

Кости создают опору, защищают органы и помогают нам двигаться.





## + Почему скелет меняется всю жизнь

Скелет формируется ещё до рождения и постоянно перестраивается. В детстве кости мягче и гибче, а с возрастом их прочность, рост и способность к восстановлению постепенно меняются.



# Основные типы костей человека

Разная форма костей помогает им выполнять свои задачи: одни создают движение, другие — устойчивость и защиту.



Форма кости тесно связана с её ролью в организме: чем точнее строение, тем эффективнее функция.

Длинные кости   Короткие кости   Плоские кости  
Смешанные кости



Схематическое распределение для учебной иллюстрации по анатомии человека.



# Внешнее строение кости

## 1/ Надкостница

Снаружи кость покрыта надкостницей. В ней проходят сосуды и нервы, которые питают костную ткань и помогают ей расти, а также восстанавливаться после повреждений.

## 2/ Компактное вещество

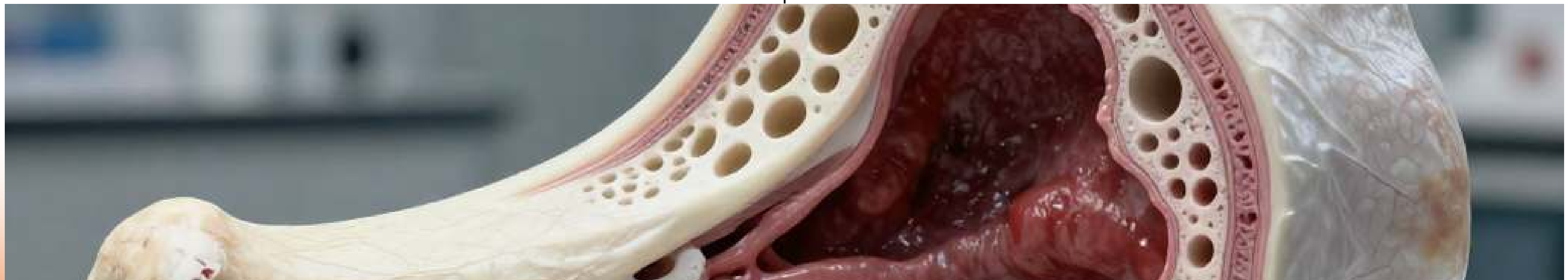
Под надкостницей находится плотное компактное костное вещество. Оно образует твёрдую наружную оболочку и придаёт кости прочность, особенно в местах, где на неё действует нагрузка.

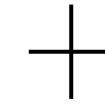
## 3/ Губчатое вещество

Внутри кости расположено губчатое вещество с множеством мелких полостей. Такая структура делает кость легче, но сохраняет её прочность и помогает распределять давление.

## 4/ Костный мозг

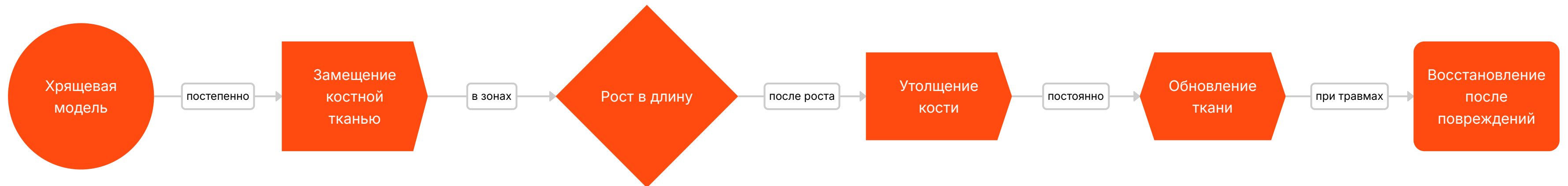
В полостях длинных костей находится костный мозг. Красный костный мозг участвует в образовании клеток крови, поэтому кости выполняют не только опорную, но и кроветворную функцию.





# Как кость растёт и обновляется

Схема показывает, как костная ткань формируется, увеличивается и восстанавливается в течение жизни.





## Части кости

У бедренной кости выделяют головку, шейку, тело и суставные поверхности. Такая форма помогает ей соединяться с тазом и голенью, обеспечивая устойчивость и движение ноги.

## Диафиз

Средняя часть кости, или диафиз, в основном состоит из компактного вещества. Оно выдерживает большую нагрузку и делает длинную кость прочной при ходьбе, беге и прыжках.

## Эпифизы

На концах кости, в эпифизах, больше губчатого вещества. Это облегчает кость и помогает ей смягчать удары, которые возникают при движении и опоре на ногу.

## Связь формы и функции

Длинная форма бедренной кости не случайна: она сочетает прочность и лёгкость. Благодаря этому кость работает как надёжный рычаг в системе движения человека.

# Трубчатая кость на примере бедренной КОСТИ



# Сравнение типов костей по форме и функции

| Тип кости | Пример         | Функция                   |
|-----------|----------------|---------------------------|
| Длинная   | бедренная      | движение, опора           |
| Короткая  | кости запястья | устойчивость, подвижность |
| Плоская   | рёбра, череп   | защита органов            |
| Смешанная | позвонки       | опора, защита             |

Схема по материалам школьного курса анатомии человека.

Таблица показывает, как строение разных костей связано с их задачами в организме.

У каждой группы костей своя форма и своя роль: строение прямо связано с выполняемой функцией.



# 2

основные группы веществ определяют твёрдость  
и упругость кости.

Органические вещества делают кость более гибкой, а минеральные соли — более твёрдой. Их соотношение меняется с возрастом и влияет на прочность скелета.

Школьный курс биологии: состав костной ткани.





# Клетки костной ткани



## Остеобласты

Эти клетки строят новую костную ткань и создают межклеточное вещество. Благодаря им кость растёт, заживает после микротравм и постепенно укрепляется в период развития.



## Остеоциты

Остеоциты поддерживают нормальное состояние костной ткани. Они помогают сохранять её состав, чувствуют нагрузку и участвуют в постоянном обмене веществ внутри кости.



## Остеокласты

Остеокласты разрушают старые или повреждённые участки кости. Это не вредный процесс, а важная часть обновления, которая позволяет костной ткани перестраиваться и восстанавливаться.

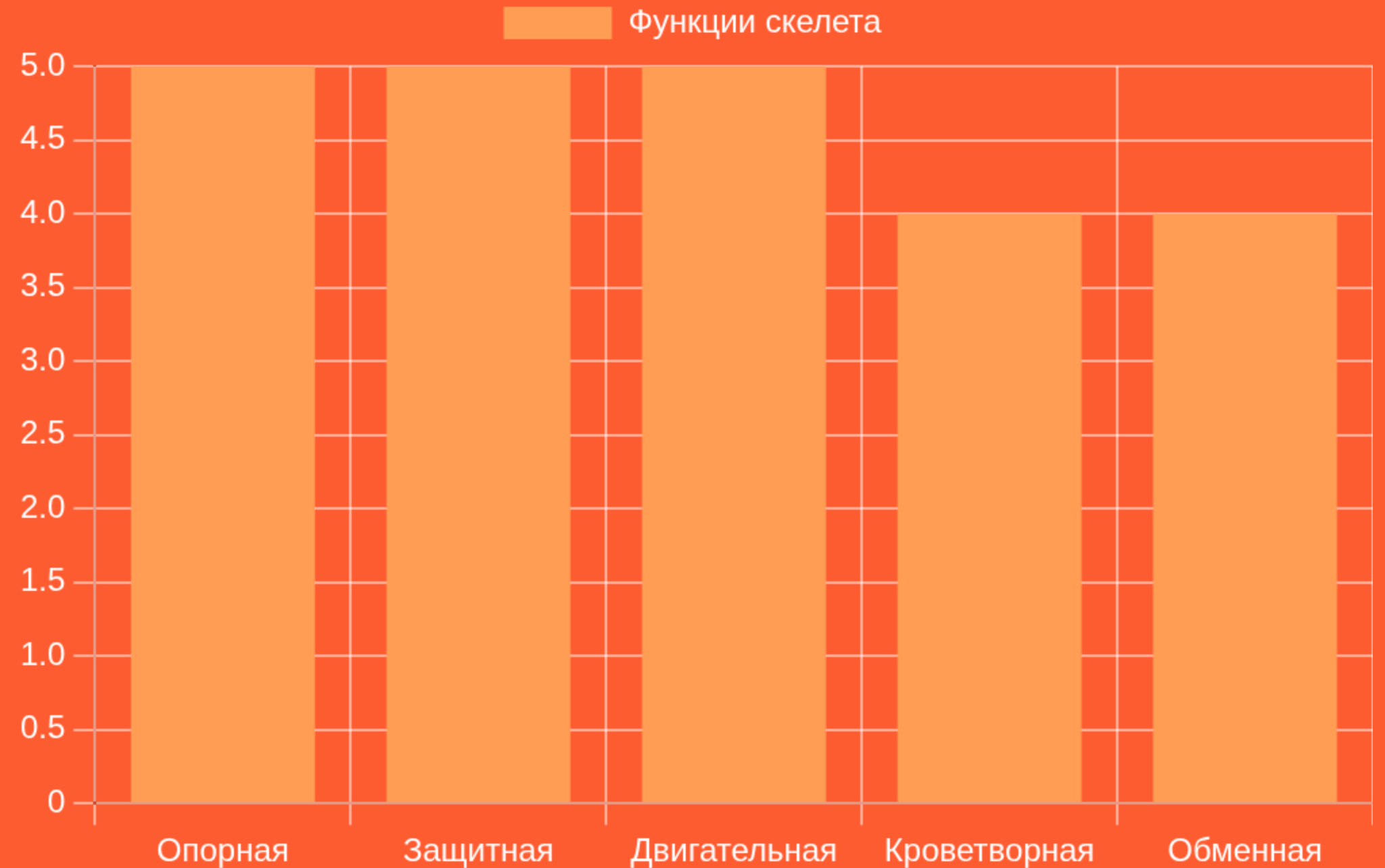


# Основные функции скелета

Разные части скелета работают вместе: одни удерживают тело, другие защищают органы, третьи помогают двигаться и создавать клетки крови.



Скелет выполняет сразу несколько задач, поэтому его строение должно быть прочным, подвижным и одновременно лёгким.



Учебная схема по анатомии человека.

# ⬅ ➡ Череп и грудная клетка как защита органов

## 1/ Череп — прочная оболочка

Кости черепа соединены почти неподвижно, поэтому образуют надёжный защитный каркас. Он оберегает головной мозг, а также органы зрения и слуха от ударов и сдавливания.

## 2/ Грудная клетка и сердце

Рёбра и грудина окружают сердце, лёгкие и крупные сосуды, снижая риск их повреждения. При этом грудная клетка остаётся достаточно подвижной, чтобы не мешать дыханию.

## 3/ Связь с дыханием

Во время вдоха и выдоха рёбра слегка поднимаются и опускаются вместе с грудной клеткой. Такое движение помогает воздуху входить в лёгкие и делает дыхание более эффективным.





# Как позвоночник формирует опору тела

## Позвонки и диски

Позвоночник образован позвонками, между которыми находятся межпозвоночные диски. Они соединяют части позвоночника и уменьшают давление при движении.



## Поддержка и защита

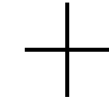
Позвоночник удерживает тело в вертикальном положении и защищает спинной мозг, проходящий внутри позвоночного канала.



## Амортизация и равновесие

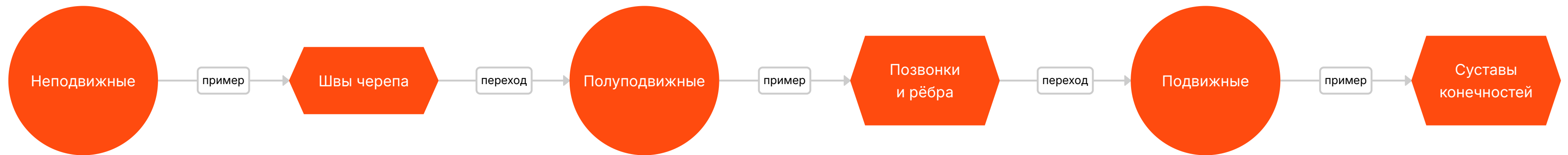
Его изгибы помогают сохранять равновесие и смягчают толчки при ходьбе, беге и прыжках, снижая нагрузку на весь скелет.





# Как меняется подвижность соединений костей

Схема показывает, как строение соединения связано с его подвижностью: от почти неподвижных швов до свободно движущихся суставов.





# Из чего состоит сустав и как он работает

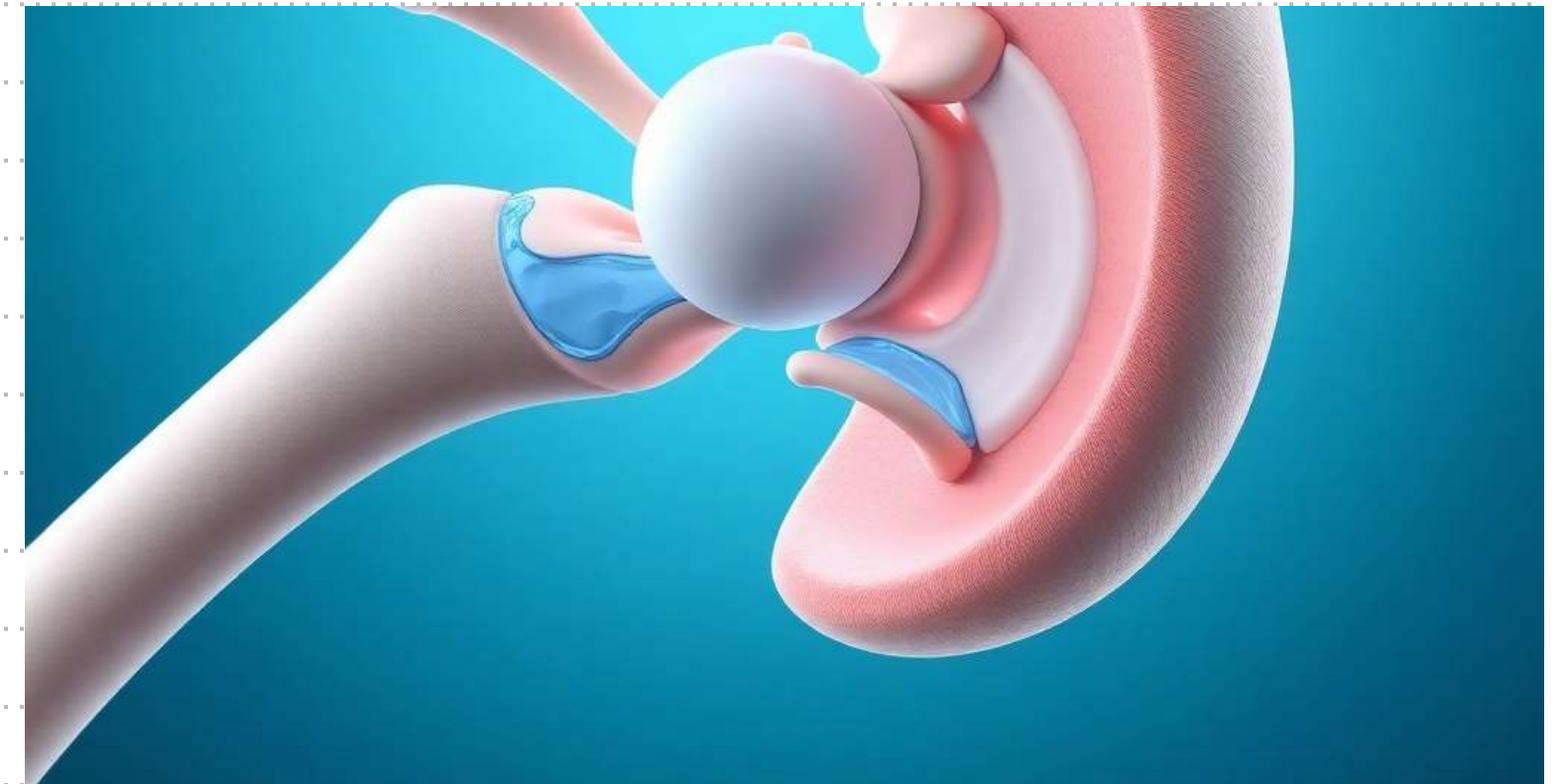
## Гладкие поверхности для движения

Когда кости соединяются в суставе, их концы покрыты хрящом. Он делает поверхность гладкой, уменьшает трение и помогает костям двигаться без лишнего износа. На изображении хорошо видны головка и суставная впадина.



## Капсула и связки держат сустав

Суставная полость заполнена синовиальной жидкостью, которая облегчает движение и питает хрящ. Снаружи сустав укрепляют капсула и связки, поэтому соединение остаётся прочным даже при активных движениях руки или ноги.



# Основные суставы и их движения

| Сустав   | Движение | Роль        |
|----------|----------|-------------|
| Плечевой | Вращение | Подъём руки |
| Локтевой | Сгибание | Разгибание  |

В таблице показано, как форма сустава связана с его работой и объёмом движений.

Чем свободнее форма сустава, тем шире диапазон движений; более простая форма обычно ограничивает движение одним-двумя направлениями.



# Как мышцы и кости работают вместе

## 1/ Мышцы тянут кости

Сухожилия прикрепляют мышцы к костям, поэтому при сокращении мышцы не просто напрягаются, а меняют положение костей. Так начинается любое движение руки, ноги или корпуса.

## 2/ Кости работают как рычаги

Кости передают усилие и помогают увеличить размах движения, словно рычаги в простом механизме. Суставы при этом служат точками, вокруг которых происходит поворот.

## 3/ Связь с нервной системой

Связки удерживают кости вместе и не дают суставам смещаться слишком сильно. Но движение возможно только тогда, когда мышцы получают точные сигналы от нервной системы.



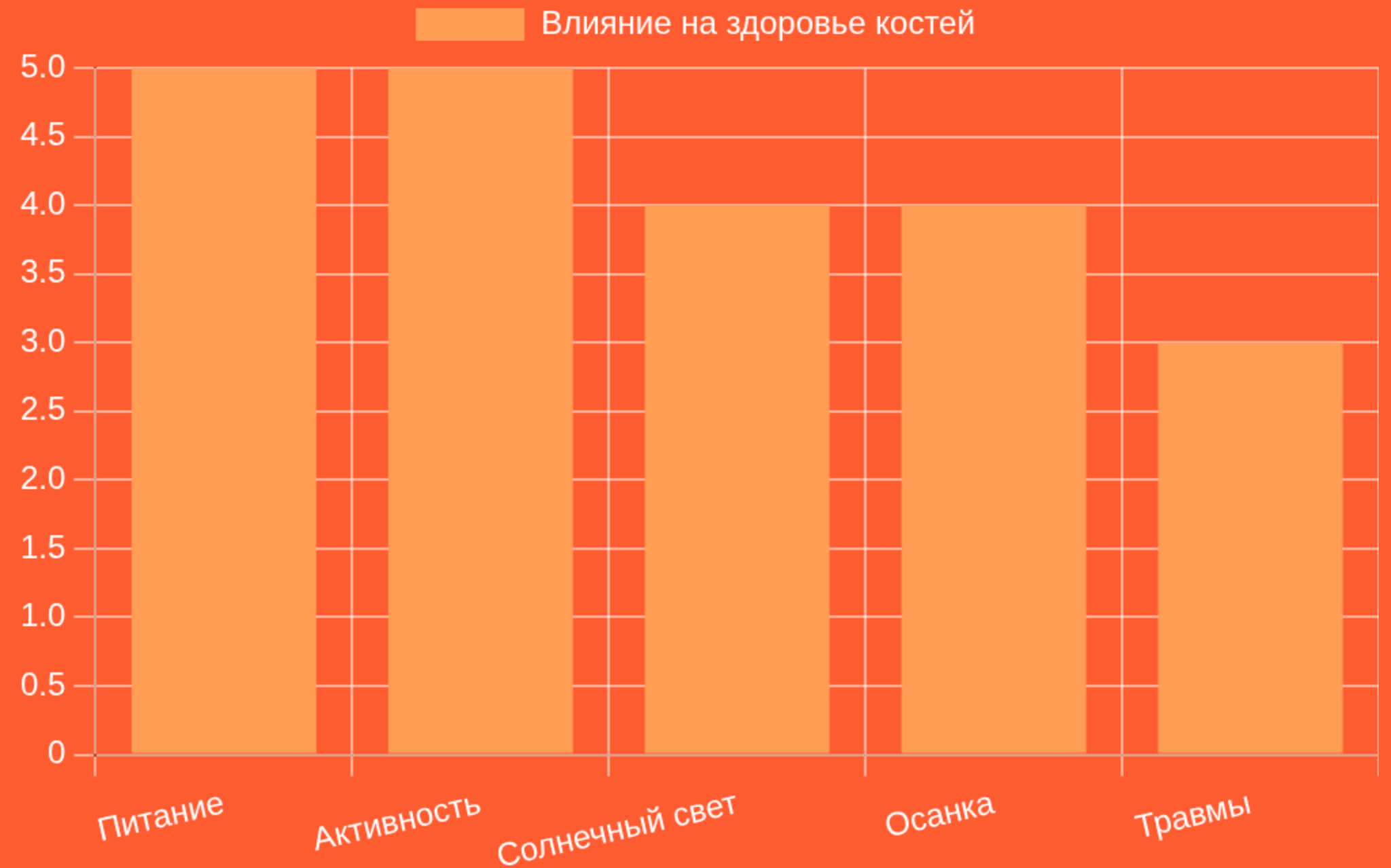


# Что влияет на здоровье костей

Кальций и витамин D особенно важны в период роста, когда костная ткань активно формируется. Без движения кости получают меньше нагрузки и становятся слабее.



Самые важные факторы — питание и регулярная активность; солнечный свет поддерживает усвоение кальция, а неправильная осанка и травмы повышают риск проблем.



Обобщение по материалам школьной биологии и рекомендациям по здоровому образу жизни

# Частые нарушения и травмы костей

## Перелом и трещина

Перелом означает полное нарушение целостности кости, а трещина — частичное повреждение. В обоих случаях важно вовремя получить медицинскую помощь, чтобы кость срослась правильно.

## Недостаток полезных веществ

Если в пище мало кальция и витамина D, костная ткань становится менее прочной. Это особенно заметно в период роста, когда кости формируются быстрее всего.

## Нарушения осанки

Сутулость и другие нарушения осанки часто связаны со слабостью мышц спины, долгим сидением и неправильной посадкой за партой. Такие привычки постепенно увеличивают нагрузку на позвоночник.

## Разный темп восстановления

У детей кости обычно срастаются быстрее, чем у взрослых, потому что их ткани активнее растут и обновляются. Поэтому после травмы особенно важно не торопить нагрузку.





# Профилактика: как беречь скелет



## Полезное питание

В рационе должны быть молочные продукты, рыба, яйца, овощи и другие продукты, содержащие кальций и витамин D. Они помогают костям расти и оставаться крепкими.



## Движение каждый день

Регулярная физическая активность укрепляет мышцы и создаёт для костей полезную нагрузку. Особенно полезны ходьба, игры на свежем воздухе и подвижные упражнения.



## Правильная осанка

При сидении и ходьбе важно держать спину ровно и не перегружать позвоночник. Это помогает избежать сутулости и лишнего давления на кости и суставы.



## Безопасные привычки

Нужно высыпаться, не носить слишком тяжёлый рюкзак и избегать резких перегрузок. Такие привычки снижают риск травм и помогают скелету развиваться правильно.

# Скелет — основа движения и защиты

Кости не только поддерживают тело, но и защищают органы, помогают двигаться и обновляются всю жизнь. Когда питание, движение и осанка в порядке, скелет работает надёжно и долго.