

Кейс по естественно-научной грамотности
(Задания формата PISA)

Тема: **Опорно-двигательный аппарат**



Автор:
Блохин Алексей Андреевич
МАОУ Гимназия № 1
г. Балашиха

Опорно-двигательный аппарат человека
Вопрос 1/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Функции опорно-двигательного аппарата» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Известно, что скелет выполняет следующие механические функции: опорную, защитную и двигательную. Можно ли по форме кости определить ее функцию? Перед нами три кости – позвонок, кость черепа, плечевая кость. Определите функции каждой из костей



Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека
Функции опорно-двигательного аппарата

Опорно-двигательный аппарат человека – это совокупность костей, суставов, сухожилий и мышц с сосудистой и нервной системой, отвечающая за передвижение и двигательную активность человека.

Функции опорно-двигательного аппарата:

- опорная (фиксация мышц и внутренних органов);
- защитная (защита жизненно важных органов);
- двигательная (обеспечение двигательных движений);
- рессорная (смягчение толчков и сотрясений);
- кроветворная (образование клеток крови в красном костном мозге);
- метаболическая (участие в обмене кальция, железа, меди и фосфора).

Опорно-двигательный аппарат человека
Вопрос 2/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Химический состав костной ткани» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему детский скелет характеризуется большей гибкостью, а с возрастом скелет теряет ее? Чем можно объяснить тот факт, что кости пожилого человека больше подвержены переломам?



Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека
Химический состав костной ткани

Костная ткань состоит из двух частей: органической и минеральной. Органическая часть называется **оссеином** и образует так называемый **матрикс**. В состав оссеина входят белки (коллаген), небольшая доля жиров - липидов (лецитин), углеводы (гликоген) и лимонная кислота. Органическая часть костной ткани обеспечивает костям гибкость, упругость, мягкость и эластичность.

Минеральная составляющая костной ткани представлена неорганическими веществами – водой, солями кальция, магния, фосфатами. При этом минеральные соли образуют кристаллическую и аморфную фазы кости и отличаются по своему химическому составу. Минеральная часть (кристаллическая фаза) обеспечивает твердость костей.

Опорно-двигательный аппарат человека

Вопрос 3/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Химический состав костной ткани» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какие соли образуют аморфную и кристаллическую фазы минеральной части костной ткани? Приведите химические формулы этих солей и назовите их. Объясните с химической точки зрения тот факт, что в детском возрасте в костях человека преобладает аморфная фаза костной ткани, а в зрелом возрасте – кристаллическая фаза.

Поле для ответа

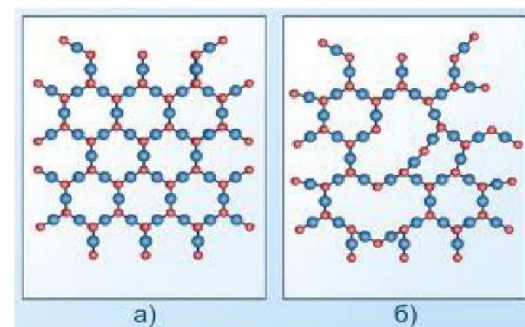
Опорно-двигательный аппарат человека

Химический состав костной ткани

Костная ткань состоит из двух частей: органической и минеральной. Органическая часть называется **оссеином** и образует так называемый **матрикс**. В состав оссеина входят белки (коллаген), небольшая доля жиров - липидов (лецитин), углеводы (гликоген) и лимонная кислота. Органическая часть костной ткани обеспечивает костям гибкость, упругость, мягкость и эластичность.

Минеральная составляющая костной ткани представлена неорганическими веществами – водой, солями кальция, магния, фосфатами. При этом минеральные соли образуют кристаллическую и аморфную фазы кости и отличаются по своему химическому составу. Минеральная часть (кристаллическая фаза) обеспечивает твердость костей.

Расположение частиц вещества в кристаллах и аморфных телах



Опорно-двигательный аппарат человека

Вопрос 4/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Химический состав костной ткани» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какие составляющие костной ткани и за счет каких характерных свойств обеспечивают прочность костей?

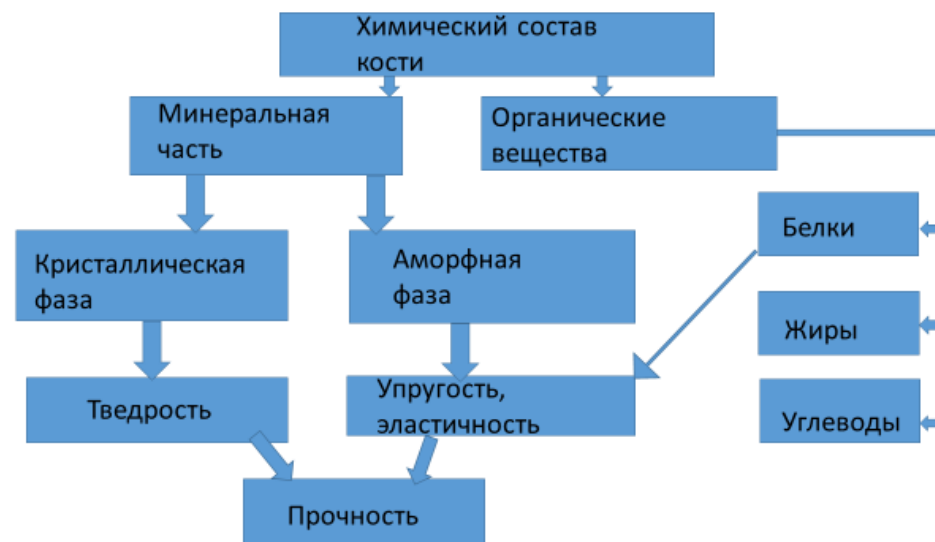
Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека

Химический состав костной ткани

Костная ткань состоит из двух частей: органической и минеральной. Органическая часть называется **оссеином** и образует так называемый **матрикс**. В состав оссеина входят белки (коллаген), небольшая доля жиров - липидов (лецитин), углеводы (гликоген) и лимонная кислота. Органическая часть костной ткани обеспечивает костям гибкость, упругость, мягкость и эластичность.

Минеральная составляющая костной ткани представлена неорганическими веществами – водой, солями кальция, магния, фосфатами. При этом минеральные соли образуют кристаллическую и аморфную фазы кости и отличаются по своему химическому составу. Минеральная часть (кристаллическая фаза) обеспечивает твердость костей. (вставить схему):



Опорно-двигательный аппарат человека

Вопрос 5/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Химический состав костной ткани» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Опыт с куриной костью.

Описание опыта: очищенную куриную кость поместили в 10% раствор соляной кислоты на 2 дня.

Наблюдение: после извлечения кости из раствора кислоты, удаления остатков кислоты с поверхности кости фильтровальной бумагой, проверяем свойства кости на различные механические деформации. Кость способна гнуться в любые стороны – ее даже можно завязать в узел.

Проанализируйте опыт. Напишите цель и вывод.

Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека

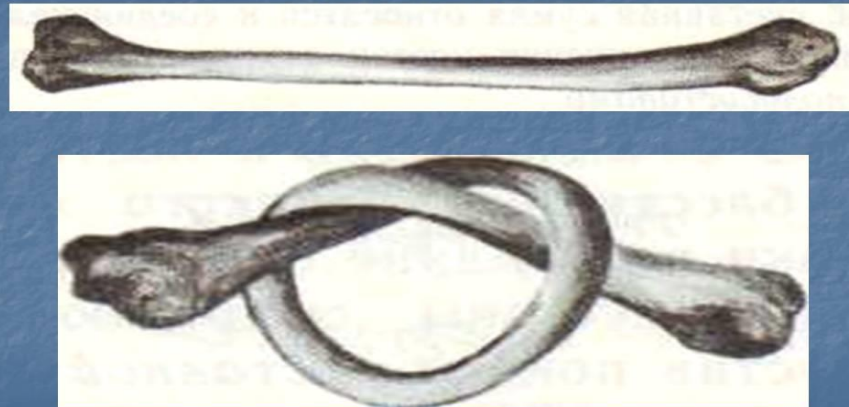
Химический состав костной ткани

Костная ткань состоит из двух частей: органической и минеральной. Органическая часть называется **оссеином** и образует так называемый **матрикс**. В состав оссеина входят белки (коллаген), небольшая доля жиров - липидов (лецитин), углеводы (гликоген) и лимонная кислота. Органическая часть костной ткани обеспечивает костям гибкость, упругость, мягкость и эластичность.

Минеральная составляющая костной ткани представлена неорганическими веществами – водой, солями кальция, магния, фосфатами. При этом минеральные соли образуют кристаллическую и аморфную фазы кости и отличаются по своему химическому составу. Минеральная часть (кристаллическая фаза) обеспечивает твердость костей.

(вставить видео опыта или рисунки опыта в виде комикса):

Узел из кости



Опорно-двигательный аппарат человека
Вопрос 6/5

Прочитайте текст «Опорно-двигательный аппарат человека. Химический состав костной ткани» справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Что будет с костью, если ее прокалить в печи? Опишите внешний вид кости и ее механические характеристики после прокаливания.

Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека
Химический состав костной ткани

Костная ткань состоит из двух частей: органической и минеральной. Органическая часть называется **оссеином** и образует так называемый **матрикс**. В состав оссеина входят белки (коллаген), небольшая доля жиров - липидов (лецитин), углеводы (гликоген) и лимонная кислота. Органическая часть костной ткани обеспечивает костям гибкость, упругость, мягкость и эластичность. Минеральная составляющая костной ткани представлена неорганическими веществами – водой, солями кальция, магния, фосфатами. При этом минеральные соли образуют кристаллическую и аморфную фазы кости и отличаются по своему химическому составу. Минеральная часть (кристаллическая фаза) обеспечивает твердость костей.



Опорно-двигательный аппарат человека

Вопрос 7/5

При хождении на плоской подошве или на широком каблуке 2-4 см, вес тела человека равномерно распределяется по стопе, не вызывая перегрузок на её отдельные части. Когда мы помещаем пятку на каблук, пальцы ног и мысок испытывают перегрузку. При высоте каблука всего лишь 4-5 сантиметров, нагрузка на мысок увеличивается на 22% по сравнению с нормой. Когда же высота каблука достигает 6-7 сантиметров, то мысок выдерживает двойную нагрузку

Почему учащимся школ рекомендуют носить обувь спортивного типа, на низком каблуке. Объясните это с разных позиций?

Поле для ответа

Опорно-двигательный аппарат человека

Химический состав костной ткани

Предшественниками каблуков была обувь на платформе. В основном ее использовали, чтобы увеличить свой рост и соответственно статус. Подошвы делались в основном из дерева или пробки. Около 200 лет до нашей эры появилась *котурны* – обувь на платформе, которую использовали римские и греческие актеры театра. Такая обувь делала их заметнее на сцене. Позже в Японии и Китае переняли из Греции и Рима моду на обувь с высокой платформой.

По медицинским данным многих ортопедов и хирургов, оптимальной считается высота каблука 2-4 см. Значит, обувь без каблука, как и обувь на высоком каблуке вредна.

- 1 Смещение центра тяжести.
- 2 Перегрузка передней части стопы.
- 3 Перепряжённые мышцы
- 4 Травмы и др.

