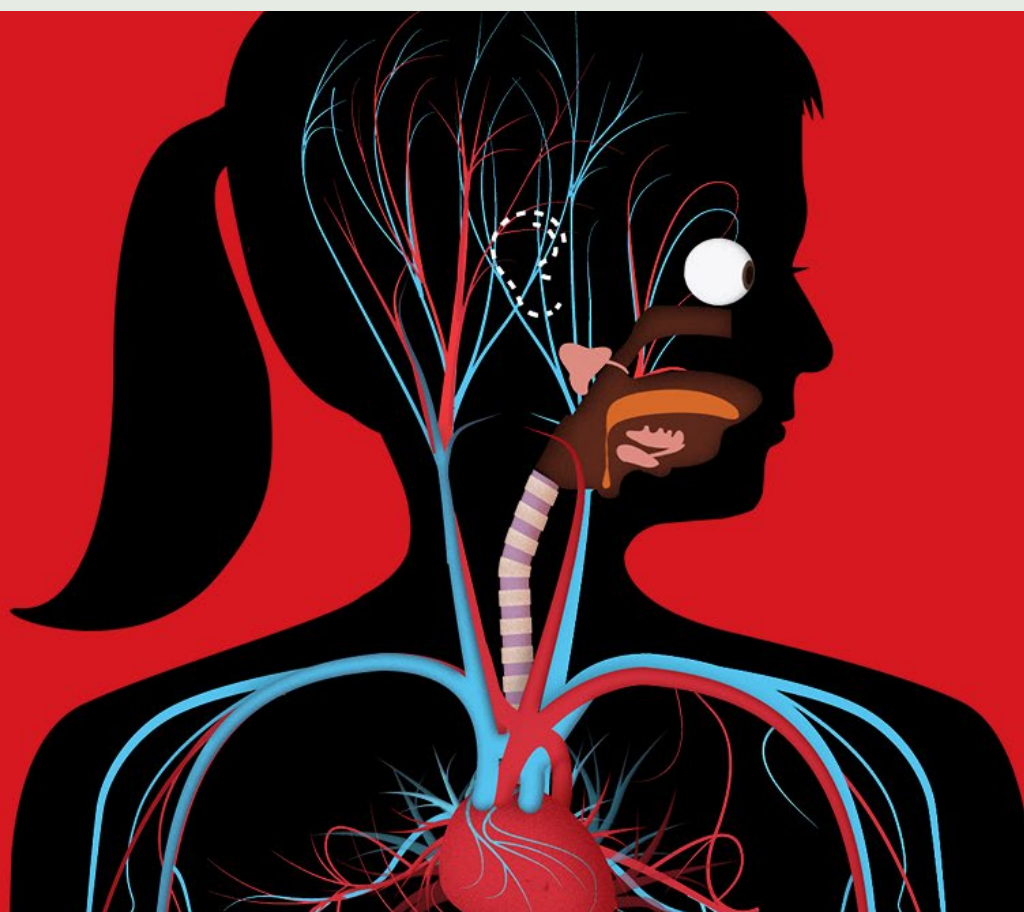




РУКОВОДСТВО ПО ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ТЕЛУ





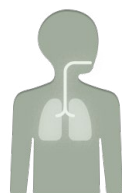
Человеческое Тело познакомит вас с интересными и сложными машинами, в которых мы живем. Это пособие предлагает факты, подсказки по взаимодействию и приглашения к беседе, когда вы и ваш ребенок исследуете семь систем тела:



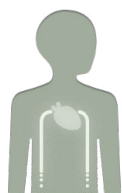
Нервной



Скелетной



Дыхательной



Кровеносной



Пищеварительной



Мышечной

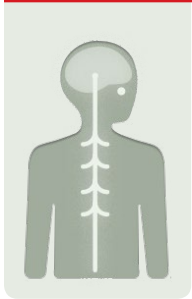


Мочеполовая



Иммунная система

Откройте Человеческое Тело и узнайте, как мы устроены.



НЕРВНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

Смех, вкус, зрение, слух, обоняние, мечтание и пение — вот лишь некоторые из интересных вещей, которые мы можем делать благодаря нервной системе. Нервная система включает в себя спинной мозг, нервы, нейроны и органы чувств: уши, нос, глаза, язык и кожу. В центре всего этого находится мозг. Джеймс Д. Уотсон, превосходный ученый (он, в числе других, открыл структуру ДНК), сказал как-то, что мозг — это “самая сложная вещь, когда-либо найденная во Вселенной.”

Мозг постоянно отправляет и принимает сигналы из крошечных клеток — нейронов. Нейроны отправляют сообщения другим нейронам через синапсы. Эти сообщения передаются через спинной мозг, который, наряду с черепом и позвоночником, соединяет мозг с остальным телом. Нейроны посылают и принимают сигналы со скоростью свыше 240 километров в час, чтобы приказывать телу делать различные вещи — сокращать мышцы, приливать кровь, дышать, моргать, регулировать температуру и поддерживать равновесие.

Наш мозг получает сообщения от кожи, глаз, носа и языка о том, как выглядит, ощущается, звучит или пахнет тот или иной объект или какой он на вкус. Так мы узнаем, насколько остра булавка, горячая ли чашка какао и как мы должны реагировать на это. Если кожа ощущает что-то острое или горячее, то мозг посылает нам сигнал удалиться от источника этих чувств.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



Нажмите на комара и отправьте его в полет. Что произойдет, если комар укусит тело?

Ай! Мы чувствуем, что комар нас укусил, потому что кожа отвечает на прикосновение. Кожа — это орган, который постоянно отправляет сообщения к мозгу при ее стимулировании. Часто она отправляет сообщения, помогающие нам воздержаться от действий, могущих причинить нам боль, как например прикосновение к горячему или острому предмету. Она может также приказывать вам прихлопнуть комара, чтобы этот поганец вас больше не кусал.



Перетащите перо и пощекочите тело. Что произойдет?

Как и в случае с комаром, кожа чувствует щекотание пером, посылая сообщение мозгу. Но то, почему мы смеемся при щекотке — большая тайна, даже ученые еще толком не разобрались в ней. Мы знаем, что смех — это способ коммуникации, но он также может быть вызван мыслями или воспоминаниями. Множество участков мозга задействовано одновременно, когда мы смеемся.



Поднесите цветы к носу. Каким образом запах достигает мозга?

Обоняние берет свое начало в носу, специальные клетки которого, обонятельные рецепторы, сначала улавливают запах, а потом отправляют сигналы в обонятельную луковицу в мозге. Обонятельная луковица, расположенная внизу мозга, обрабатывает и точно определяет ароматы.



Проведите по ногам. Каким образом нервная система реагирует на это действие?

Мозг взаимодействует с произвольными мышцами, кровеносной и дыхательной системами во время физических упражнений. Мозжечок помогает произвольным мышцам держать осанку, балансировать и сохранять равновесие. Ствол мозга контролирует непроизвольные мышцы, находящиеся в кровеносной и дыхательной системах, которые работают для того, чтобы вы продолжали дышать и чтобы ваша кровь двигалась.

Регулярные упражнения очень полезны для тела и ума. Они помогают сохранить кости, суставы и мышцы здоровыми и сильными. Упражнения особенно полезны для сердца и кровеносной системы — они сохраняют гибкость кровеносных сосудов и предотвращают их закупоривание, улучшая кровяное давление. Также благодаря упражнениям высвобождаются мельчайшие химические вещества в мозгу, эндорфины. Они помогают вам быть счастливым и бодрым, а также способствуют концентрации.



Давайте присмотримся поближе - щелкните по носу. Поднесите к нему разные предметы. Каким образом мозг реагирует на запах?

Все, что вы можете унюхать, начиная от свежесвепеченного хлеба и заканчивая дурно пахнущим помойным ведром, выпускает молекулы в воздух. Когда мы нюхаем, то внутренняя часть носа (носовая полость) улавливает эти химические молекулы. Носовая полость устлана мокрой, липкой жидкостью (слизистой оболочкой) и маленькими волосными клетками (ресничками эпителия, которые можно также найти в ухе.) Слизь позволяет ловить пыль и бактерии, не пропуская их дальше в тело. Реснички определяют микроскопические молекулы и приказывают нервам переслать сообщение мозгу. Мозг отвечает и говорит вам о том, что вы нюхаете.

Вы можете чихнуть, чтобы избавиться от нежелательных бактерий, прилипших к слизистой, или же в вашем рту может начать выделяться слюна, при мысли о... ммм... ветчине. Когда мозг распознает запах чего-нибудь вкусного, то он дает рту сигнал вырабатывать слюну, и вот у вас уже текут слюнки в предвкушении поедания и переваривания еды. Обоняние помогает чувству вкуса определить различные вкусы - сладкий, соленый, кислый, горький и острый.



Давайте присмотримся поближе - щелкните по мозгу. Передвигайте ползунок. Что вы видите?

Хотя мозг настолько сложен, что ученые все еще выясняют, как он работает, кое-что о нем нам известно, прежде всего что с легкостью поддается наблюдению: все эти извилины. Внешняя часть мозга, кора головного мозга, имеет бороздки и извилины, которые увеличивают поверхность мозга, не делая его слишком большим для черепа. Более обширная поверхность позволяет иметь большее количество нейронов, что просто замечательно: у взрослых в мозгу находятся 145 000 километров нейронных путей.



Щелкните по разным частям мозга. Какие процессы происходят в каждой из них?

Почти все мысли, язык, движения и воспоминания обрабатываются частями мозга, называемыми полушариями. Четыре различных части полушарий, называемые долями, управляют разными задачами. Если вы перевернете ярлыки в приложении, то вы увидите, какие части как называются. Лобная доля обрабатывает речь, мысли, обучение, эмоции и движения. Затылочная доля отвечает за зрительные образы. Теменная доля отвечает за осязание, температуру и болевые ощущения. Височные доли обрабатывают звук, а также воспоминания и зрительные образы.

ПАМЯТЬ

Память позволяет нам сохранять то, о чем мы со временем узнаем. Когда мы учимся чему-нибудь, нейроны соединяются друг с другом — эти связи называются синапсами. По мере того, как мы узнаем все больше и больше, число синапсов между нейронами увеличивается, создавая пути в нашем мозгу. Когда мы вспоминаем что-либо, мозг воссоздает эти тропы, чтобы вызвать информацию.

Звучит довольно просто, но наши мысли и знания не расположены компактно в одном месте, как на книжной полке: эти нейронные сети рассеяны по всему мозгу. Так как мозг постоянно обрабатывает новую информацию, эти нейронные тропинки меняются и соединяются различным образом. Мы запоминаем информацию лучше, если мы связываем ее с тем, что нам уже известно и понятно. Так что для того, чтобы снова найти воспоминания, мозг проходит по всем этим связям. Вот почему воспоминания иногда изменяются. То, как вы думаете о чем-то в данный момент, в будущем может полностью измениться.

МУЗЫКА

Звук обрабатывается височными долями мозга, которые также помогают обрабатывать воспоминания и зрительные образы. Мы знаем, что при прослушивании музыки и при получении от нее удовольствия задействуются память, обучение и эмоции. Но как и почему это происходит — остается тайной.

ЗРЕНИЕ

Образы обрабатываются затылочными долями мозга, в этом им также немного помогают височные доли. Визуальная кора в затылочной доле дешифрует сигналы, поступающие от глаз и обрабатывает эту информацию о форме, цвете, текстуре, размере, расстояниях, глубине, движении и расположении предметов. Она также переворачивает то, что вы увидели, вверх ногами (узнайте об этом больше, щелкнув по глазу).



Давайте рассмотрим уши - щелкните по уху. Скажите что-либо или поднесите какой-то инструмент к уху. Каким образом воспринимается звук?

Когда что-либо (например поезд или скрипка) издает звук, то оно испускает вибрации, называемые также звуковыми волнами. Слух — это способность различать эти вибрации в воздухе: звуковые волны проходят по воздуху в ваши уши и в слуховой канал. Как только они достигают барабанной перепонки, они превращаются в вибрации, которые переходят во внутреннее ухо, потом в улитку уха, наполненную жидкостью и устланную ворсинками, называемыми ресничками (как в носу). Нейроны, расположенные на ресничках, улавливают звуковые волны и отправляют сигналы в мозг. Ваш мозг объясняет вам, что вы слышите.



Давайте рассмотрим глаза - щелкните по глазу. Что и каким образом видит глаз?

Когда вы смотрите в глаз, вы можете заметить, что вы находитесь вверх ногами. Это не просто смешная уловка, чтобы вас разыграть. Изображения в виде света проходят через линзу глаза на сетчатку, которая отображает вверх ногами то, что вы видите. Клетки, называемые зрительными рецепторами — каждый глаз имеет почти 125 миллионов таких клеток! — расположенные на вашей сетчатке, распознают свет от этой перевернутой картинке и отправляют сигналы по зрительному нерву в мозг. Затылочные доли получают сигнал и обрабатывают то, что вы видите, переворачивая картинку.



Поэкспериментируйте с глазом. Накройте камеру, чтобы увидеть, как расширяется зрачок, щелкните по глазу, измените цвет глаза. Что произойдет?

Когда вы закрываете глаз от света или же смотрите на свет, размер зрачков меняется. Они расширяются в темноте, чтобы пропустить больше света к сетчатке и сжимаются, чтобы не пропускать яркий свет. Ваши глаза могут приспосабливаться к освещению, так что вы можете видеть и днем и ночью. Волшебство заключается в том, что ваши глаза делают это автоматически.

Когда вы моргаете, ваши веки и ресницы помогают защитить глаза, задерживая маленькие частицы пыли и грязи и не давая им осесть в глазу. Веки также помогают глазам сохранять влагу, распределяя слой слез, масла и слизи по роговице каждый раз, когда мы моргаем — а это происходит в среднем 15-20 раз в минуту.

Глаза могут иметь разные цвета — от карего, синего или зеленого до болотного и серого. Цвет глаз определяется нашими генами. Но это не значит, что у вас должен быть тот же цвет глаз, что и у ваших родителей, он может быть и совершенно иным. Цвет глаз — это один из вопросов, которую ученые все еще пытаются решить.



ВОПРОСЫ

Для чего нужен мозг?

Из чего состоит ваш мозг?

Для чего вашему мозгу нужны извилины?

Как мозг соединен с вашим телом?

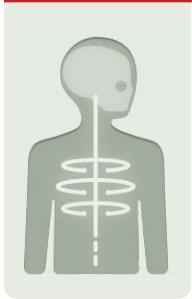
Как ваш мозг узнает новое?

Как вы получаете различные ощущения? Тепло? Холод? Боль? Щекотку?

Благодаря чему вы видите?

Каким образом вы слышите?

Каким образом вы улавливаете запах?



СКЕЛЕТНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

У скелета несправедливая репутация зловещего существа, рыскающего по кладбищам (и по туалетам), но на самом деле, мы не смогли бы стоять прямо, сидеть или двигаться без наших костей. 206 костей образуют раму нашего тела, защищают важные органы и поддерживают размашистые и легкие движения — начиная от бега и заканчивая завязыванием шнурков. Кости наших рук позволяют нам осуществлять точные движения, что делает их самым полезным инструментом на свете.

Хотя кости очень прочные — скорее более упругие, чем твердые — они не такие уж и монолитные. В костях имеются крохотные поры, как в губке. К тому же, в костях происходит много интересного: в них постоянно образуются новые кровяные клетки. Роль, которую скелетная система играет для нашего здоровья, нельзя переоценить.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



Растяните и сложите кости. Каким образом кости соединяются между собой?

Кости подходят друг к другу, как ячейки паззла, для того чтобы выполнять специальные задачи в теле. Все вместе они так хорошо работают, что вы можете даже и не осознавать, что у вас есть 206 костей. Возьмем, к примеру, ваш череп: этот полый шар состоит из восьми костей, которые создают оболочку, защищающую мозг. Двадцать четыре ребра — пощупайте ваш бок (вы можете их нащупать) — образуют клетку, которая защищает легкие, сердце и другие внутренние органы.

Двадцать четыре маленькие кости, называемые позвонками, сидят друг на друге и образуют позвоночный столб, говоря короче - позвоночник. Он помогает нам сидеть, выпрямившись, поворачиваться, или растягиваться вверх и вниз. Позвонки также защищают спинной мозг - главный путь, по которому сигналы идут в мозг.



Давайте рассмотрим руку или таз - щелкните по руке или тазу.

Передвигайте кости, чтобы посмотреть, как они двигаются. Каким образом суставы в этом помогают?

Кости соединяются посредством суставов, так что они могут двигаться во многих направлениях. Различные виды суставов позволяют совершать различные движения, вот несколько примеров:

ШАРНИРНЫЕ СУСТАВЫ локтя и колена позволяют рукам и ногам сгибаться и разгибаться. Они задействуются всякий раз, когда вы шагаете.

ШАРОВИДНЫЕ СУСТАВЫ в плече и бедрах позволяют совершать еще более сложное движение — поворот рук и ног. Шарнирные суставы задействуются, когда вы бросаете мяч.

СЕДЛОВИДНЫЙ СУСТАВ большого пальца руки позволяет совершать движения в стороны и вперед-назад. Вы используете седловидный сустав для того, чтобы держать ручку при письме.

ПЛОСКИЕ СУСТАВЫ лодыжек и запястий соединяют плоские или слегка изогнутые кости, позволяя им скользить взад и вперед. Вы используете плоские суставы, когда пожимаете руку при знакомстве.

Находящиеся в запястьях **МЫШЕЛКОВЫЕ СУСТАВЫ** позволяют совершать все виды движений, кроме вращения. Вы используете ваши мышелковые суставы, сжимая ладонь в кулак.

В программе этого не видно (картинка не может быть показана одновременно в двух измерениях!), но **ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ СУСТАВ** в шее позволяет голове поворачиваться. Посмотрев направо или налево, вы задействуете осевой сустав.



Давайте рассмотрим поближе: щелкните по увеличительному стеклу или какой-либо кости. Из чего состоят кости и что они делают?

Кости состоят из различных материалов, если рассматривать их от сердцевины к внешней поверхности. Крепкая, по большей части твердая внешняя часть кости называется компактной костью. Внутри компактной кости расположена более мягкая кость с мельчайшими порами в ней, губчатая кость. Кровеносные сосуды и нервы проходят через эти мельчайшие поры. В сердцевине кости находится костный мозг. Костный мозг образован тканями, жиром, венами и артериями: именно здесь образуются те самые новые кровяные клетки. Каждый день внутри ваших костей производятся 500 миллиардов кровяных клеток. (вы узнаете об этом больше в разделе, посвященном кровеносной системе). Кости наращивают новые клетки и становятся больше и крепче по мере того, как мы растем.



ВОПРОСЫ

Для чего вам нужны кости?

Как соединяются ваши кости?

Почему ваши кости имеют разную форму?

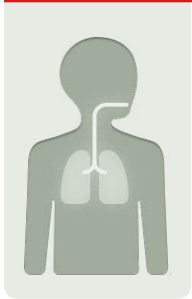
Из чего сделаны кости?

Что находится внутри кости?

Что делают ваши кости?

Как ваши кости изменяются по мере того, как вы растете?

Что позволяет позвоночнику двигаться?



ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

Дыхание необходимо нам для поддержания жизни. Хорошо, что нам не нужно подумать два раза перед тем, как сделать каждый вдох! Воздух входит в нас с помощью непроизвольной мышцы, диафрагмы, он проникает через рот, нос и трахею в бронхи, чтобы попасть наконец, через запутанную сеть дыхательных путей, в легкие. Мы вдыхаем кислород, необходимый для энергии и роста и выдыхаем, чтобы избавиться от углекислого газа. Этот процесс происходит автоматически при вдохе и выдохе, около 20 000 раз в день.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



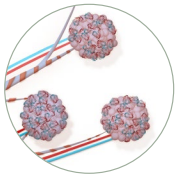
Проведите по ногам. Что происходит с дыхательной системой во время выполнения упражнения?

Для того, чтобы получить энергию для бега, танца или прыжка, клетки в теле используют кислород, чтобы сжигать сахара и крахмал, поступающие с едой, что создает отходы в виде углекислого газа. Мозг распознает увеличение углекислого газа и заставляет вас дышать быстрее, чтобы выдохнуть избыток углекислого газа. Ваша дыхательная система — это то, что поддерживает обмен кислорода и углекислого газа.



Давайте рассмотрим легкие - щелкните по легкому. Передвигайте ползунок. Что Вы видите?

Легкие расширяются, чтобы наполниться кислородом и сжимаются, чтобы сдуться с помощью диафрагмы, большой мышцы, находящейся под легкими. Диафрагма, непроизвольная мышца, движется вверх и вниз, когда воздух входит и выходит из легких, и мы дышим.



Давайте рассмотрим поближе: щелкните по увеличительному стеклу. Каким образом кровь и кислород циркулируют в легких?

Мельчайшие альвеолы, или воздушные мешочки, переносят кислород из легких в кровь и выводят углекислый газ. Стенки альвеол необычайно тонки, как мельчайшая сетка, так что кислород (маленькие синие точки) может легко перейти в кровь. Когда вы вдыхаете, тогда как углекислый газ (маленькие желтые точки) выходит на выдохе. В легких взрослого человека содержится около 600 миллионов альвеол. Этого достаточно, чтобы покрыть ими поверхность теннисного корта.



ВОПРОСЫ

Для чего мы дышим?

Куда попадает воздух после вдоха?

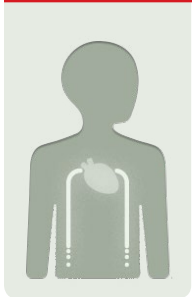
Как вы думаете, что произойдет, если вы задержите дыхание?

Почему ваши легкие работают более усиленно, когда вы выполняете упражнения?

Что такое альвеолы?

Какова их роль в вашем теле?

От каких отходов вы избавляетесь каждый раз, когда выдыхаете?



КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

В центре кровеносной системы находится сердце. Размером с ваш кулак, оно перекачивает кровь по сети кровеносных сосудов по всему телу, чтобы доставить кислород и питательные вещества и забрать углекислый газ, который является отходом. Сердце взрослого человека совершает 60-100 ударов в минуту, около 100 000 ударов в день, 35 миллионов в год и около 2,5 миллиардов ударов за всю жизнь. Оно работает без остановки, чтобы вы могли жить.

Есть три различных вида кровеносных сосудов: артерии, вены и капилляры. В программе вы увидите красные и синие сосуды. Красные — это артерии, несущие насыщенную кислородом кровь от сердца, синие — вены, которые транспортируют кровь с низким содержанием кислорода обратно к вашему сердцу. Самые маленькие сосуды — капилляры. Они позволяют воде, кислороду, углекислому газу и другим питательным веществам и отходам переходить из кровеносного потока в окружающие его ткани. Артерии гораздо толще и менее гибки, они пропускают небольшой объем крови под высоким давлением, который накачивает в них сердце. Вены — это более узкие сосуды, с более тонкими стенками, они переносят больший объем крови под низким давлением. Вся сеть кровеносных сосудов в вашем теле может быть растянута на 60 000 миль(хватило бы на то, чтобы дважды обмотать весь земной шар!). Кровь циркулирует, чтобы поддержать наше здоровье.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



Проведите по ногам. Что происходит с кровеносной системой во время выполнения упражнения?

Когда мы бежим, сердце бьется быстрее, потому что мышцы используют больше энергии и производят больше отходов (CO₂). Поэтому мозг приказывает сердцу увеличить приток крови, чтобы доставить больше питательных веществ и откачать отходы. Если вы попрыгаете или побегааете, а затем остановитесь и пощупаете пульс — на запястье, шее и на плече — вы сможете почувствовать, как работает ваше сердце. Ваш пульс — это число ударов сердца за минуту. Этим определяется то, насколько быстро или медленно кровь проходит по вашему телу.



Давайте рассмотрим сердце - щелкните по сердцу. Передвигайте ползунок. Каким образом кровь циркулирует через сердце?

Кровь совершает извилистый путь по всему телу, проходя через сердце и вновь возвращаясь к нему, входит в него справа, а выходит слева. Кровь без кислорода приходит к сердцу через правое предсердие, затем двигается через правый желудочек в легкие, где она абсорбирует кислород. Затем она входит в левое предсердие и покидает сердце через аорту в левом желудочке, начиная тем самым еще одну поездку по всему телу, теперь уже в качестве насыщенной кислородом крови.

Когда кровь проходит через сердце, клапан в каждой из четырех камер сердца заставляет ее течь в одном направлении. Так же как вам не нужно думать о том, что ваше сердце должно биться, потому что это произвольная мышца, вы не должны думать и о том, в каком направлении течь вашей крови. Клапаны каждой из камер закрываются словно двери вслед за поступающей кровью, так что она не может течь в неправильном направлении.



Давайте рассмотрим кровеносные сосуды - щелкните по кровеносному сосуду. Из чего состоит кровь?

Кровь состоит из трех видов клеток: красных кровяных телец, белых кровяных телец и тромбоцитов. Они содержатся во взвешенном состоянии в плазме, желтоватой жидкости, состоящей по большей части из воды (96%), но содержащей в себе также и питательные вещества, белки и гормоны, которые она доставляет к различным частям тела. Плазма также забирает отходы жизнедеятельности по мере того, как кровь циркулирует по кровеносным сосудам.

Клетки крови — маленькие, но непревзойденные борцы за ваше здоровье. В каждой капле крови находится свыше 250 миллионов красных кровяных телец. Они помогают вам оставаться здоровыми, побеждая инфекции и болезни. Тромбоциты помогают заживлению ран на коже и в кровеносных сосудах: они собираются вместе и останавливают ток крови, сворачивая ее. На коже они образуют корочку. Белые кровяные тельца нападают также на нежелательные бактерии.



Давайте рассмотрим кровеносные сосуды - щелкните по кровеносному сосуду. Передвиньте белые кровяные тельца к бактериям. Что происходит?

Ба-бах! Атака! Белые кровяные тельца уничтожают инфекции и болезни, чтобы вы оставались здоровыми. Когда посторонние микробы (например бактерии, микроорганизмы и вирусы) проникают в тело, белые кровяные тельца производят антитела, которые помогают уничтожать их. Когда вы больны, количество белых кровяных телец увеличивается, они окружают агрессоров и разделяются с ними. К тому же, они запоминают свои сражения и могут быстро создавать антитела, так что они будут всегда наготове, если те же самые микроорганизмы появятся снова.



ВОПРОСЫ

Что делает ваше сердце?

Для чего вашему телу нужна кровь?

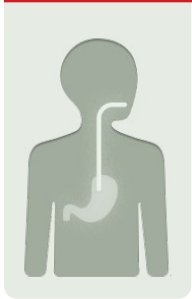
Каким образом кровь движется по телу?

Где производится ваша кровь?

Из чего состоит кровь?

Что делают артерии и вены?

Как ваша кровь поддерживает ваше здоровье?



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

Что вы любите есть больше всего? Вы любите яблоки, мороженое или суп из курицы? Вся еда и все питье проходят один и тот же путь по вашей пищеварительной системе — образно выражаясь, по длинной, полой трубе от рта до ануса. Пищеварительная система начинается во рту, в котором мышцы и слюна начинают расщеплять пищу, которую мы жуем зубами. Проходя по пищеводу, желудку и кишечнику, она разлагается на питательные вещества, которые наши тела могут усвоить. Процесс пищеварения от начала до конца занимает от четырех до пяти часов. Питательные вещества, которые не абсорбируются нашим телом, перерабатываются в отходы и выводятся как — правильно — кал.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



Что происходит с едой, когда вы обедаете?

Различная еда действует на тело различным образом. Сбалансированная диета и разнообразное питание очень важны для вашего здоровья и поддержания функций организма. Фрукты и овощи — это превосходные источники витаминов и минералов, помогающие телу расти и развиваться, они также укрепляют иммунную систему для борьбы с болезнями и инфекциями. Молочные продукты, например молоко и сыр, содержат кальций, укрепляющий кости и способствующий их росту. Мясо может быть хорошим источником белка, который поможет вам нарастить мышцы. Злаки, такие как хлеб и рис, содержат клетчатку, которая поддерживает здоровье кишечника, продвигая пищу по пищеварительной системе и заставляя кишечник испражняться, обеспечивая вам здоровый стул.



Поднесите разные продукты питания и покормите организм. Каким образом реагирует тело?

Благодаря желудочному соку, еда расщепляется, проходя через пищеварительную систему (он также помогает преобразовать ее в питательные вещества). Железы на языке вырабатывают слюну, чтобы помочь продвинуться вниз по пищеводу еде, которую вы жуете. Желудок производит сильную желудочную кислоту, которая еще сильнее смешивает и измельчает пищу (она настолько сильна, что у желудка есть даже специальная защитная оболочка!). Когда молекулы пищи достигают тонкого кишечника, желчь из печени и ферменты из поджелудочной железы расщепляют белки, жиры и углеводы на питательные вещества, которые наше тело способно абсорбировать. Желчь также позволяет вывести отходы в толстый кишечник.



Давайте рассмотрим рот - щелкните по рту. Пообедайте. Что происходит, если использовать зубную щетку?

Здоровые зубы помогают пищеварительной системе, измельчая пищу, которую вы можете затем проглотить. Еда может застревать в зубах или между ними, поэтому очень важно чистить их щеткой и зубной нитью, чтобы содержать зубы в чистоте.

Чистка зубов поможет предотвратить появления дыр и другие виды разрушения зубов. Когда сахара и крахмал из вашей еды или напитков реагируют с прикрепленными к вашим зубам и деснам бактериями (бляшками), образуются кислоты, которые могут разрушить поверхность зубов. Если они пройдут весь путь от эмали внутрь зуба, то они создадут дырку — дырку в вашем зубе — и только дантист сможет вам помочь.



Проведите по ногам. Что происходит с пищеварительной системой во время выполнения упражнения?

Если вы упражняетесь на голодный или сытый желудок, то вы можете почувствовать головокружение или тошноту. Когда вы бегаєте, прыгаете или двигаетесь, тело сжигает топливо, добываемое из еды (глюкозу), чтобы получить энергию. Если в вашем желудке пусто, то у вас не будет достаточно топлива и ваша голова может начать «гудеть».

Упражнения после переизбытка тоже могут вызвать проблемы. Как пищеварение, так и упражнения требуют прилива крови, так что если вы начнете бегать, плавать или прыгать, кровь отхлынет от пищеварительного тракта и перейдет в мышцы, чтобы доставить туда столь необходимый для них кислород. Это замедлит пищеварение, что может вызвать тошноту или, что еще хуже, рвоту!



Давайте рассмотрим желудок - щелкните по желудку. Передвигайте ползунок. Лопните пузырь. Что вы видите и слышите?

Ваш желудок всегда готов к приему пищи. Он всего-то лишь с кулак размером, но может стать в десять раз больше, когда вы едите. Подготавливаясь к еде, желудок выделяет желудочный сок, который помогает смешивать, измельчать и расщеплять пищу. Когда вы едите, желудок наполняется едой и этим соком, благодаря чему в нем повышается давление. Рецепторы и гормоны чувствуют это давление и посылают сигналы в ваш мозг, давая вам понять, что вы заполнились.

Вы когда-нибудь задавались вопросом, отчего происходит отрыжка? Если вы едите поспешно и случайно слишком глубоко вдохнули, то воздух может остаться в еде и напитках. Или же, если вы пьете газированный напиток (например, шипучую газировку), то воздух находящийся в ней, должен выйти из вашего тела. И тогда вы отрыгиваете. Если же газы не выходят с отрыжкой, то они продолжают путь по вашей пищеварительной системе, создавая дополнительные газы на своем пути, и вы — правильно! — пукаете.



Давайте рассмотрим тонкую кишку- щелкните по тонкой кишке. Что произойдет, если молекулы еды начнут обволакивать тонкую кишку?

Проходя через тонкий кишечник (длина которого составляет ни много ни мало 7 метров), пища смешивается с ферментами из поджелудочной железы и желчью из желчного пузыря, что способствует еще большему ее расщеплению. Она превращается в крохотные молекулы, которые впитываются в кровеносный поток через сеть мельчайших капилляров. Оставшиеся кусочки непереваренной пищи проходят в печень или в толстый кишечник.



Давайте рассмотрим толстую кишку - щелкните по толстой кишке. Что произойдет, если молекулы еды начнут обволакивать толстую кишку?

Когда пища проходит по заключительной трубке пищеварительной системы, сотни типов бактерий налетают на нее, помогая завершить переваривание и извлечь дополнительные витамины. Это последний участок, на котором питательные вещества, содержащиеся в пище могут быть усвоены организмом. Толстый кишечник короче тонкого кишечника, длиной всего-то около полутора метров. Все, что осталось от пищи к тому моменту является отходами. Вода отжимается и отходы спрессовываются перед тем как — мягко говоря — выйти в виде кала.

ВОПРОСЫ



Почему вы нуждаетесь в еде?

Какие части тела составляют пищеварительную систему?

Что происходит с едой в желудке?

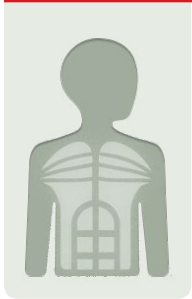
Куда еда направляется в кишечнике?

Какую пищу вы едите, чтобы оставаться здоровым?

Почему вы отрыгиваете или пукаете?

Как питательные вещества усваиваются нашим телом?

Что такое кал?



МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

Вы когда-нибудь напрягали вашу руку, чтобы показать кому-нибудь свою силу? Мускулы в нашем представлении являются символом силы. В то время, как они действительно позволяют нам поднимать тяжелые предметы, они также помогают совершать аккуратные легкие движения, включая и те, о которых вы обычно не задумываетесь. Когда вы улыбаетесь или хмуритесь, вдыхаете и выдыхаете или же глотаете и перевариваете пищу, ваши мышцы работают.

Нам необходимы как мышцы, которые мы предпочитаем контролировать, так и мышцы, действующие сами по себе. При ходьбе или беге мы используем произвольные мышцы наших ног для того, чтобы передвигать их. Непроизвольные мышцы работают независимо от того, думаем ли мы о них или нет. Они заставляют наше сердце биться, наши легкие — дышать, а желудок — переваривать.

Если представите себе тело как машину, состоящую из рычагов, колес, шестеренок и шарниров, то мышцы будут в нем тросами и ремнями, которые приводят в действие все части машины. Как и кости, мышцы растут вместе с нами, становясь по мере роста все больше. Множество движений и различные виды упражнений — бег, прыжки, плавание, танцы, игры — помогают нарастить сильные мышцы.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ



Давайте рассмотрим бицепс или икроножную мышцу - щелкните по бицепсу или икроножной мышце. Что произойдет, если начать передвигать руку или ногу?

Мышцы бицепса и голени оборачивают кости как веревки, защищая их и помогая им двигаться, чтобы мы могли поднять руку и помахать ей в знак приветствия.

Когда вы сгибаете руку и напрягаете ваш бицепс, чтобы показать свою силу, вы можете увидеть, как мышцы работают в парах. Когда ваша рука согнута в локте, бицепс на верхней стороне руки напрягается и сокращается. Трицепс — на обратной стороне руки — расслабляется и удлиняется. При выпрямлении руки происходит противоположное: бицепс расслабляется, а трицепс сокращается.



ВОПРОСЫ

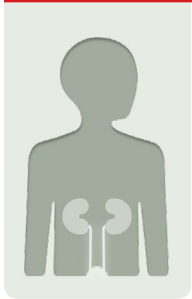
Какие части вашего тела имеют мышцы?

Как мышцы соединяются с остальными частями вашего тела?

Что ваши мышцы помогают вам делать?

Каким образом мышцы растут и становятся больше?

Знаете ли вы какие-либо мышцы в кровеносной, дыхательной и пищеварительной системах?



МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА

ЗНАКОМЬТЕСЬ

Мочеполовая система состоит из мочевыделительной системы, благодаря которой выделяется моча, и органов репродуктивной системы, благодаря которым происходит размножение.

Мочевыделительная система является фабрикой по производству мочи. Процесс начинается в почках, которые отфильтровывают из вашей крови токсические вещества, лишнюю соль и воду. Таким образом, образуется моча, которая состоит из ненужных веществ. Очищенная кровь возвращается обратно в кровеносную систему, чтобы продолжить путешествие по телу. Моча в свою очередь направляется по мочевыводящим путям: от почек, через мочеточник в мочевого пузыря, в котором моча может недолго находиться, затем через мочеиспускательный канал непосредственно выводится наружу.

Репродуктивные органы находятся рядом с мочевыводящими путями. Структура и функции женских и мужских репродуктивных органов являются разными, но дополняющими друг друга. Благодаря их парной работе люди могут размножаться. Это является налаженным процессом, поскольку в мире каждые восемь секунд рождается один ребенок!

ИЗУЧИТЕ



Давайте рассмотрим поближе - щелкните по увеличительному стеклу или мочевому пузырю. Щелкните по почкам, чтобы посмотреть, каким образом кровь и моча транспортируется через почки.

Почки очищают кровь. Каждую минуту сердце перекачивает около одного литра крови через почечную артерию в сеть капилляров. В почках более одного миллиона крошечных нефронов, капилляров и переплетенных трубок, которые являются выходом для продуктов жизнедеятельности, фильтруют кровь.

В то время как чистая, лишенная токсических веществ кровь направляется по почечной артерии к сердцу, токсины должны покинуть человеческий организм. Урохром, производное процесса фильтрации желтого цвета, продукты жизнедеятельности и вода образуют мочу, которая покидает тело по мочевыводящим путям.

Несмотря на то, что почки являются важным органом, для выполнения их функций достаточно всего одной почки. Каждый день этот орган бобовидной формы создает приблизительно от одного до двух литров мочи желтого цвета. Важно поддерживать почки в нормальном состоянии, например, можно выпивать большое количество жидкости.



Проведите пальцем по мочевому пузырю. Где образуется моча и куда она направляется?

Мочевой пузырь является хранилищем для мочи. При наполнении мочевого пузыря последний расширяется, но до определенного размера. Когда мочевой пузырь почти заполнился, нервные окончания на стенках пузыря отправляют сигналы в мозг: пора идти в туалет. Но мозг ожидает и не отправляет сигнал мочевому пузырю расслабиться, пока вы не будете готовы, то есть, обычно, пока нет рядом туалета.

Как в мужской, так и в женской мочевыделительной системе, моча выделяется по мочевыводящим путям через мочеиспускательный канал. Мочеиспускательный канал мужчин в два раза длиннее, чем у женщин.



Передвиньте ползунок, чтобы рассмотреть репродуктивную систему мужчин. Передвиньте ползунок два раза, чтобы ознакомиться с женской репродуктивной системой.

Репродуктивная система является обязательным условием для создания новой жизни. Вот в чем суть: мужские органы производят сперматозоиды, а женские яйцеклетки. При благополучном стечении обстоятельств эти клетки сливаются и сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку. Таким образом, соединяются хромосомы и образуется зигота с полным двойным набором хромосом. Зигота может превратиться в нового человека.

Мужские половые органы состоят из мошонки и полового члена, которые находятся снаружи тела. Мешковидная мошонка защищает два яичка, чтобы последние могли создавать сперматозоиды и вырабатывать гормоны. От яичек сперматозоиды путешествуют по длинной трубе, которая называется придаток яичка, в семявыносящий проток, где смешиваются жидкости, вырабатываемые семенной, бульбоуретральной и предстательной железами. Эти жидкости помогают создать и перенести сперматозоиды, которые в совокупности называются семенной жидкостью. Во время эякуляции сперма выходит из полового члена через мочеиспускательный канал. И если сперма оказалась в нужное время и в нужном месте, то она отправляется на поиски яйцеклетки для оплодотворения.

В отличие от мужских органов, женские половые органы, то есть влагалище, матка, фаллопиевы трубы и яичники, преимущественно находятся внутри тела. Есть два отверстия: мочеиспускательный канал и влагалище. Моча у женщин выделяется так же, как и у мужчин, через мочеиспускательный канал. У влагалища есть несколько функций. Влагалище защищено внешними половыми органами и является путем с двумя направлениями: половой член может входить вовнутрь для того, чтобы доставить сперму, а также может служить для вывода крови при менструации и ребенка при родах, при этом влагалище растягивается.

В то время как мальчики ежедневно производят миллионы сперматозоидов, девочки родились уже с сотнями тысяч готовых яйцеклеток в яичниках. Эти клетки бездействуют до наступления полового созревания. Затем начинается овуляция: гормоны каждый месяц отправляют сигнал яичникам высвободить яйцеклетку, которая выходит по фаллопиевой трубе в матку. Для того, чтобы быть готовой к потенциальному оплодотворению, выстилка матки усиливается кровью и тканями. Если яйцеклетка не была оплодотворена сперматозоидом, то матка возвращается в прежнее состояние. Яйцеклетка, дополнительная кровь и ткани слизистой оболочки матки затем выходят во время менструации.

Если яйцеклетка была оплодотворена сперматозоидом, то она останется в усиленной выстилке матки. Матка защищает и питает растущий зародыш. Когда зародыш созрел, то очень сильные стенки матки помогают вытолкнуть ребенка во внешний мир.



ВОПРОСЫ

Что делают почки?

Почему вы писаете?

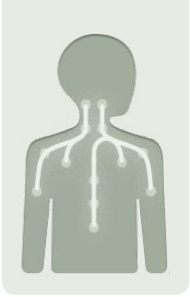
Что контролирует мочевой пузырь?

Чем отличаются женские и мужские репродуктивные органы?

Что транспортируется по крошечным трубам в репродуктивной системе?

Каким образом женские и мужские органы сотрудничают?

Почему матка является хорошим местом для развития ребенка?



ИММУННАЯ СИСТЕМА

НАЧНЕМ

Благодаря иммунной системе наше тело остается здоровым. Иммунная система борется с распространенными заболеваниями, которые легко передаются через прикосновения или при чихании - например, простуда, грипп, ангина. Помимо этого, иммунная система также борется с инфекционными заболеваниями (например, болезнь Лайма и ВИЧ), которые не столь распространены, и с заболеваниями, которые не передаются от человека к человеку (например, рак).

Иммунная система состоит из защитных механизмов, видимых глазу (например, кожа) и не видимых (например, микроскопические клетки). Иммунная система не дает заболеваниям проникнуть в организм: так, при чихании и кашле микробы «изгоняются». Также иммунная система борется со внутренними заболеваниями: например, белые кровяные тельца (лейкоциты) атакуют вирусы и бактерии (микробы). Здоровы вы или больны, иммунная система работает непрерывно.

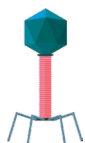
ИССЛЕДУЙТЕ



Перетащите микробы к телу. Проникают ли они в тело?

Тело человека снабжено множеством внешних барьеров, предотвращающих попадание микробов. То есть вредоносные микробы остановлены еще до того, как они начинают свое действие, и первый этап защиты – это кожа. Микробы не могут пройти сквозь кожу, если на ней нет царапин, порезов или ожогов. Перетащите повязку к телу, чтобы не дать микробам попасть в поврежденный участок кожи.

Если микробы оказываются в не покрытых кожей участках – рот, глаза, другие открытые части тела – в дело вступают системы механической и химической защиты. Микробы выводятся при кашле, чихании, промыванием слезами. Моча, слезы и желудочная кислота также связывают и выводят микробы из организма.



Посмотрите поближе: нажмите на лупу. Затем нажмите на бактерии и вирусы, чтобы они начали размножаться. В чем они похожи? Чем они отличаются?

Бактерии и вирусы вызывают иммунный ответ. Иммунная система знает, что они могут стать источником болезни. Но бактерии и вирусы выглядят и ведут себя по-разному.

Под микроскопом можно увидеть, что многие вирусы имеют острые шипы. Попадая в организм, они ищут приют - клетку-хозяина – чтобы размножиться и произвести еще больше новых вирусов. (В приложении: когда вирус заражает клетку, клетка приобретает цвет вируса по мере его распространения).

Если внимательно посмотреть на бактерии, можно увидеть маленькие круглые шарики со слизистым покрытием. Многие бактерии имеют тонкие ворсинки (пили) и (или) струящиеся хвостики (жгутики), с помощью которых они передвигаются. В отличие от вирусов, бактериям не нужен дом; они могут циркулировать по всему телу и размножаться самостоятельно.



Посмотрите поближе: нажмите на рот или нос. Перетащите макрофаги к бактериям и вирусам. Что происходит?

Если микробы преодолевают внешние защитные механизмы организма, подключается вторая линия защиты организма – реакция врожденного иммунитета, в ходе которой в атаку идут макрофаги.

«Макрофаг» означает «большой едок» на греческом, и название это весьма удачное. Макрофаги – это лейкоциты, циркулирующие по телу и поедающие на своем пути бактерии и инфицированные вирусом клетки.

После атаки на бактерии и клетки, зараженные вирусом, макрофаги активируют другую линию обороны организма - адаптивный иммунный ответ. В приложении: наблюдайте за тем, как макрофаги без промедления покидают клетки-паразиты. По лимфатическим сосудам они прибывают к лимфатическим узлам и вызывают адаптивную иммунную реакцию. В результате в бой направляется армия лейкоцитов.



Посмотрите поближе: нажмите на лимфатический узел.

Лимфатические узлы располагаются вдоль лимфатических сосудов. Они являются первичным центром реагирования при борьбе с инфекцией. Когда микроб попадает в лимфатический узел, лейкоциты активируются, размножаются и выходят на борьбу с возбудителями инфекциями по всему телу.

Эти белые кровяные тельца являются частью третьей линии защиты, адаптивного иммунного ответа. Это В-клетки, Т-хелперы, Т-киллеры – все это лейкоциты приобретенного иммунитета.



В лимфатических узлах: перетащите бактерию и сделайте так, чтобы маркер бактерии совпал с маркером лейкоцита. Что происходит?

В отличие от макрофагов, которые атакуют на своем пути все бактерии и зараженные вирусом клетки, лейкоциты идентифицируют и борются с определенными маркерами-антигенами на бактериях и вирусах. В приложении можно увидеть соответствующие маркеры, называемые антигены и рецепторы, подходящих форм.

Если бактерия соответствует назначению определенного лейкоцита, он начинает свое действие. В-клетки вырабатывают антитела, которые окружают и предотвращают размножение микробов, Т-киллеры уничтожают микробы, а Т-хелперы привлекают к действию другие клетки.



Лимфатические узлы: наблюдайте, как лейкоциты покидают лимфатические узлы. Как они атакуют микробы?

После активации лейкоциты работают совместно, координируя свои усилия, и атакуют определенного врага. Во время атаки количество их может возрасти, благодаря чему сила их воздействия и скорость реакции увеличиваются. После того, как все микробы уничтожены и инфекция побеждена, часть лейкоцитов остается активной, они продолжают циркулировать в организме. Эти оставшиеся лейкоциты обеспечивают иммунологическую память. Если те же самые бактерии или вирусы снова проникнут в организм, клетки памяти могут их распознать и незамедлительно атаковать.

Лейкоциты постоянно адаптируются, чтобы уметь выявлять новые типы клеток-паразитов, тем самым помогая организму реагировать на разнообразные виды болезней и инфекций.



ТЕМЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

Почему мы боеем?

Придерживаясь каких правил, легче оставаться здоровым?

Как организм защищается от микробов?

Какие типы клеток защищают наш организм от микробов?

Как лейкоциты распознают микробы?

Одинаковы ли микробы?

Что циркулирует в лимфатических узлах?

Почему иммунная система может быстро среагировать при возвращении микробов, которые уже попадали в организм ранее?

Спасибо, что поиграли в Человеческое Тело. Если у вас есть пожелания или вопросы к Руководству по Человеческому Телу, пишите нам на support@tinybop.com. Если вы хотите перевести эту книгу на ваш родной язык - свяжитесь с нами. Мы бы хотели, чтобы она была переведена на большее количество языков.

Чтобы продолжать исследовать и узнавать новое, следите за нашими новостями в [Twitter](#), [Facebook](#) и [Instagram](#) и посетите наш [блог](#).