

дыхательная
система

клеточные
системы

вегетативная
нервная
система

Вячеслав Дубынин • Игорь Сергеев

ЧЕЛОВЕК

ИССЛЕДУЕМ ТЕЛО И МОЗГ ЧЕЛОВЕКА

иммунная
система

головной
мозг

кости
скелета

Аванта



ПЕРВАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ С ВИДЕОУРОКАМИ

Вячеслав Альбертович Дубынин

Нейрофизиолог, доктор биологических наук, профессор биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, популяризатор науки. Выступления и лекции В.А. Дубынина на видеохостингах набирают миллионы просмотров.

Игорь Юрьевич Сергеев

Физиолог, кандидат биологических наук, заслуженный преподаватель МГУ имени М.В. Ломоносова.

УДК 612.8
ББК 28.707.3
Д79

Серия «Первая энциклопедия с видеоуроками»
«Бейне сабақтары бар алғашқы энциклопедия» сериясы
Научно-популярное издание
Танымал ғылыми басылым
Для среднего и старшего школьного возраста.
орта және жоғарғы мектеп жасына арналған

Дубынин Вячеслав Альбертович
Сергеев Игорь Юрьевич

ЧЕЛОВЕК. ИССЛЕДУЕМ ТЕЛО И МОЗГ ЧЕЛОВЕКА АДАМДАР. АДАМ ДЕНЕСІ МЕН МИЫН ЗЕРТТЕУ

Художник Алёна Першина

Дизайн обложки и шрифтовая композиция Е. Гордеевой
В оформлении обложки использованы иллюстрации А. Першиной.
Технические иллюстрации О. Васильевой
Зав. редакцией П. Кострикин. Ведущий редактор Д. Калинин. Художественный редактор Е. Гордеева
Корректор А. Оганян. Компьютерная верстка Е. Гордеевой

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008);
58.11.1 — книги, брошюры печатные.
Книжная продукция — ТР ТС 007/2011. Произведено в Российской Федерации
Подписано в печать 18.10.2025 г. Дата изготовления: ноябрь 2025 г.
Формат 60х84/8. Бумага офсетная. Гарнитура FreeSet.
Усл. печ. л. 24. Тираж 3000 экз. Заказ №

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Российская Федерация,
123112, Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2, Деловой комплекс «Империya», 14, 15 этаж
Изготовитель/Дайындаушы: ООО «Издательство АСТ», 129085, Российская Федерация, г. Москва,
Звездный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.
Наш электронный адрес: ask@ast.ru.
Home page: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

www.ast.ru/redactions/avanta

 vk.com/ast.deti

 vk.com/avantabooks

 t.me/astdeti

 zen.yandex.ru/astdeti

Өндіруші: «Издательство АСТ» ЖШҚ 129085, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Звездный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I үй-жай, 7-қабат
Өнім өндіру қызметін жүзеге асыру мекенжайы: 123112, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Пресненская наб., 6-үй, 2-құр., «Империya» іскерлік кешені, 14, 15-қабат
Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru E-mail: ask@ast.ru. Интернет-магазин: www.book24.ru Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан, дистрибьютор и представитель по приёму претензий на продукцию в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы». Алматы, ул.

Домбровский, 3«а», литер Б, офис 1.

Қазақстан Республикасына импорттаушы дистрибьютор және Қазақстан Республикасында өнімге шағымдар қабылдау жөніндегі өкіл: «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Домбровский кеш., 3«а», Б литері, офис 1. Тел.: 8(727) 2 51 59 90, 91, факс: 8 (727) 251 59 92 ішкі 107;

E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz, www.book24.kz

Пішімі 60х84/8. Офсеттік баспа. Офсеттік қағаз. Өндірілген күні: қараша 2025. Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген. Сертификаттауға жатады.

КО ТР 007/2011 талаптарына сай келеді.

Ресей Федерациясында өндірілген

Дубынин Вячеслав Альбертович.
Сергеев Игорь Юрьевич.

Д79 Человек. Исследуем тело и мозг человека / В. Дубынин, И. Сергеев; худож. А. Першина; — Москва: Издательство АСТ, 2025. — 190, [2] с. : ил. — (Первая энциклопедия с видеоуроками).

ISBN 978-5-17-172805-2.

Книга замечательных ученых и популяризаторов науки Вячеслава Дубынина и Игоря Сергеева расскажет юному читателю о самом интересном на свете — о человеке. Изучать тело и мозг человека школьникам помогут и лекции Вячеслава Дубынина, ссылки на которые в виде QR-кодов представлены в книге.

Для среднего и старшего школьного возраста.



© Дубынин В.А., текст, 2025
© Сергеев И.Ю., текст, 2025
© Першина А.А., ил., 2025
© Маланчев Л.Б., ил., 2025
© Шварцман Л.А., изобразительные персонажи, 1969
© ООО «Издательство АСТ», 2025

УДК 612.8
ББК 28.707.3



Настоящие путешественники всегда знакомятся с картой местности, которую они хотят посетить. В нашем случае такой «картой» будет общий план строения человеческого тела.

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

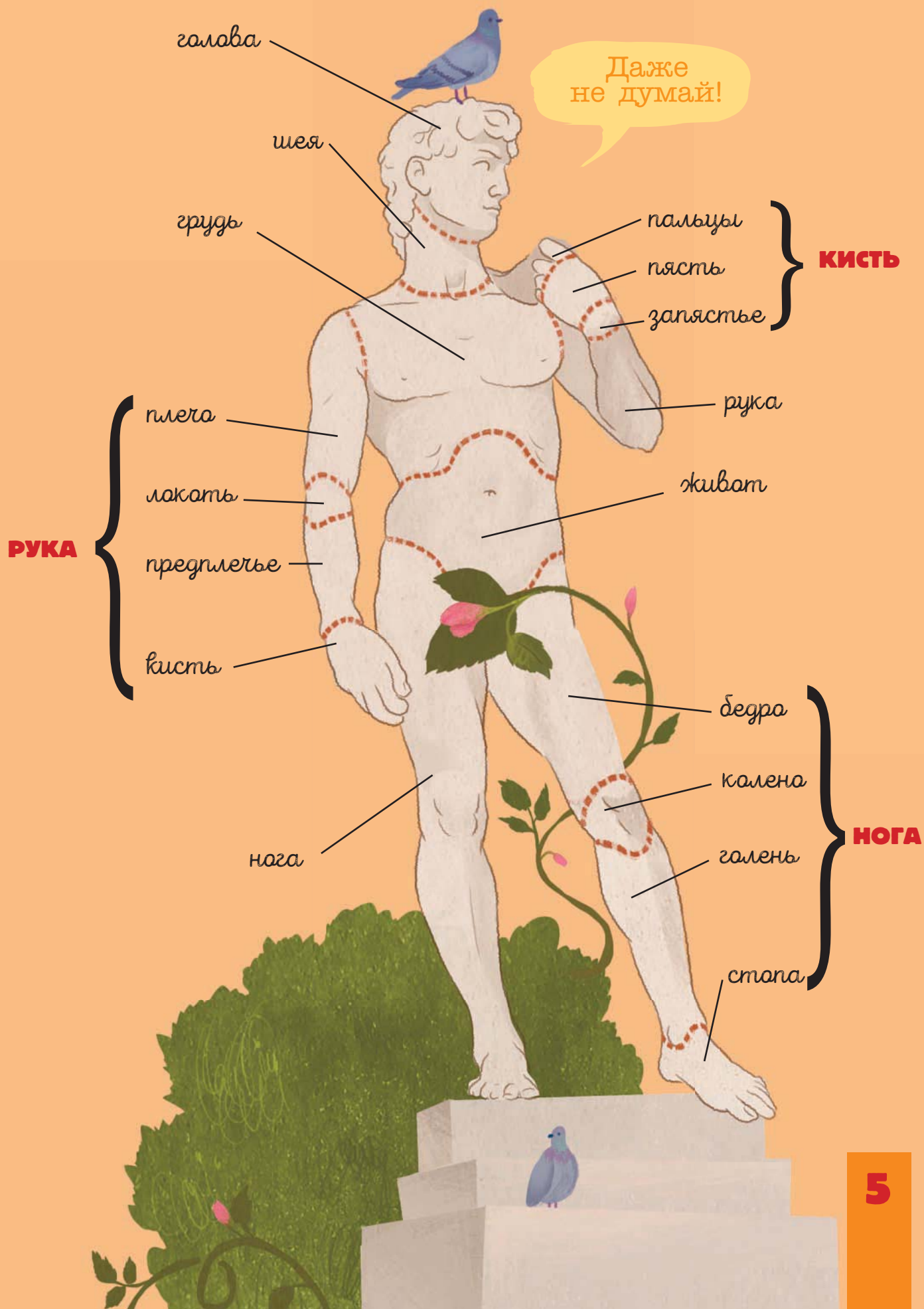
Чудовищно!
И как эти люди
выжили?!

Тело человека, как и других млекопитающих, состоит из головы, шеи, туловища, двух нижних и двух верхних конечностей. Их называют частями тела. Каждая часть тела, в свою очередь, подразделяется на несколько областей. Так, например, туловище включает грудь и живот; рука — плечо, локоть, предплечье и кисть; нога — бедро, колено, голень и стопу.

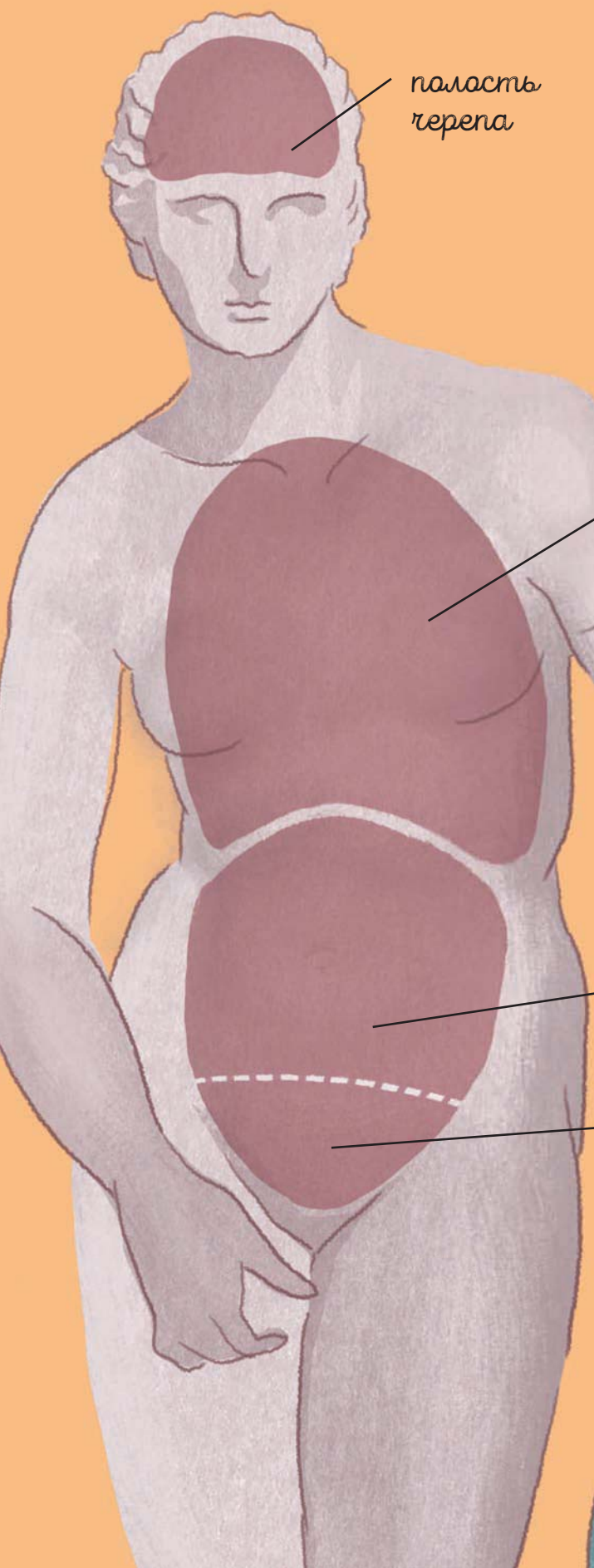
И не говори!



ЧАСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА



ПОЛОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА



полость
черепна

Если не ограничиваться внешним строением и заглянуть внутрь тела, то можно обнаружить там несколько пустот, которые называются полостями тела.

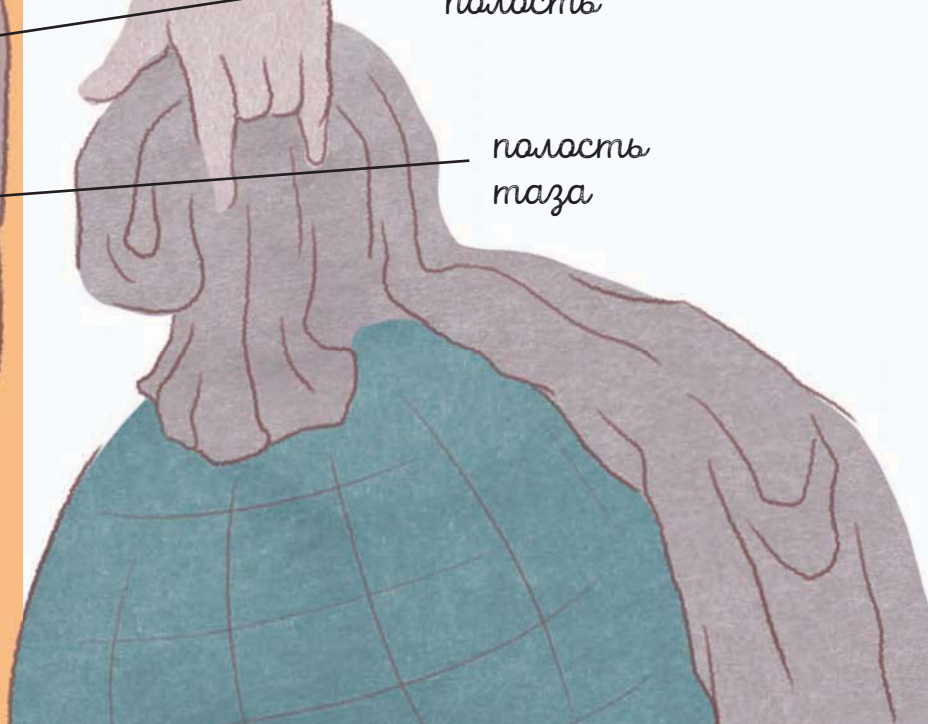
Внутри тела находится несколько полостей, содержащих внутренние органы. Это полость черепа, грудная и брюшная полости, полость таза.

грудная
полость

**СТЕНКИ ПОЛОСТЕЙ,
ТО ЕСТЬ СОБСТВЕННО ТЕЛО,
ИЛИ СОМА, ОБРАЗОВАНЫ
КОСТЯМИ И СКЕЛЕТНЫМИ
МЫШЦАМИ, КОТОРЫЕ
СНАРУЖИ ПОКРЫТЫ
КОЖЕЙ.**

брюшная
полость

полость
таза



У взрослого человека в организме присутствует более 200 костей и более 400 скелетных мышц. На долю скелетных мышц приходится около 35–40% массы тела, а на долю костей — около 15%.

**ВСЕ КОСТИ ОРГАНИЗМА
СВЯЗАНЫ В ЕДИНУЮ
СТРУКТУРУ, КОТОРАЯ
НАЗЫВАЕТСЯ СКЕЛЕТОМ.**

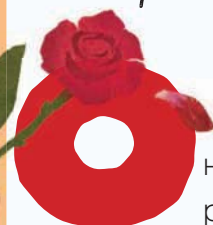


Совокупность костей скелета и скелетных мышц образует опорно-двигательный аппарат организма. Скелет формирует пассивную часть этого аппарата, а скелетные мышцы — активную. Связь этих частей, а также связь костей в скелете обеспечивают волокнистая соединительная ткань и хрящевая ткань.



ФУНКЦИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Опорно-двигательный аппарат создаёт опору для всего организма и отдельных внутренних органов.



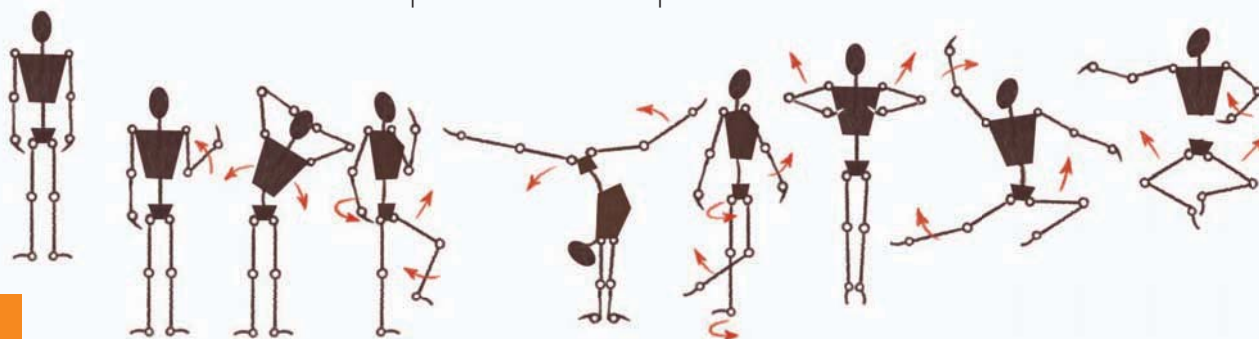
Он образует своеобразную «арматуру», позволяющую организму поддерживать устойчивые позы, а органам — занимать строго определённые анатомические положения. В брюшной полости, к примеру, печень всегда располагается справа, а желудок — слева; в грудной полости сердце всегда смещено в левую сторону.

Опорно-двигательный аппарат осуществляет перемещение всего тела в пространстве и его частей друг относительно друга.



Лекция.
Мышцы и
движения

Опорно-двигательный аппарат отсутствует, например, у моллюсков. Так что мы бы выглядели как слизняки, не будь у нас такого надёжного каркаса. Бег, шаги, прыжки, а также движение рук, повороты шеи, движение языка — проявления его работы.





Наша опора и движений
скелет и мышечная система
выполняют функции механической
защиты внутренних органов.

Примерами являются череп, грудная клетка,
кости таза, мышцы брюшного пресса.



Опорно-двигательный аппарат участвует
в работе органов дыхания, пищеварения,
зрения, выделения и других.



Кости запасают кальций и содержат кро-
ветворную ткань, а мышцы являются основ-
ным источником тепла в организме.

КАК ЖЕ ВЫГЛЯДИТ СКЕЛЕТ?

Остановим наше внимание на скелете.
Мы привыкли смотреть на скелет как на
конструкцию из костей, украшающую любой
школьный кабинет биологии. На самом деле
скелет является важнейшей деталью кон-
струкции нашего организма, а каждая его
кость — самостоятельным органом.



Мозг
защищён
костями
черепа



Я —
самостоятельный
орган.

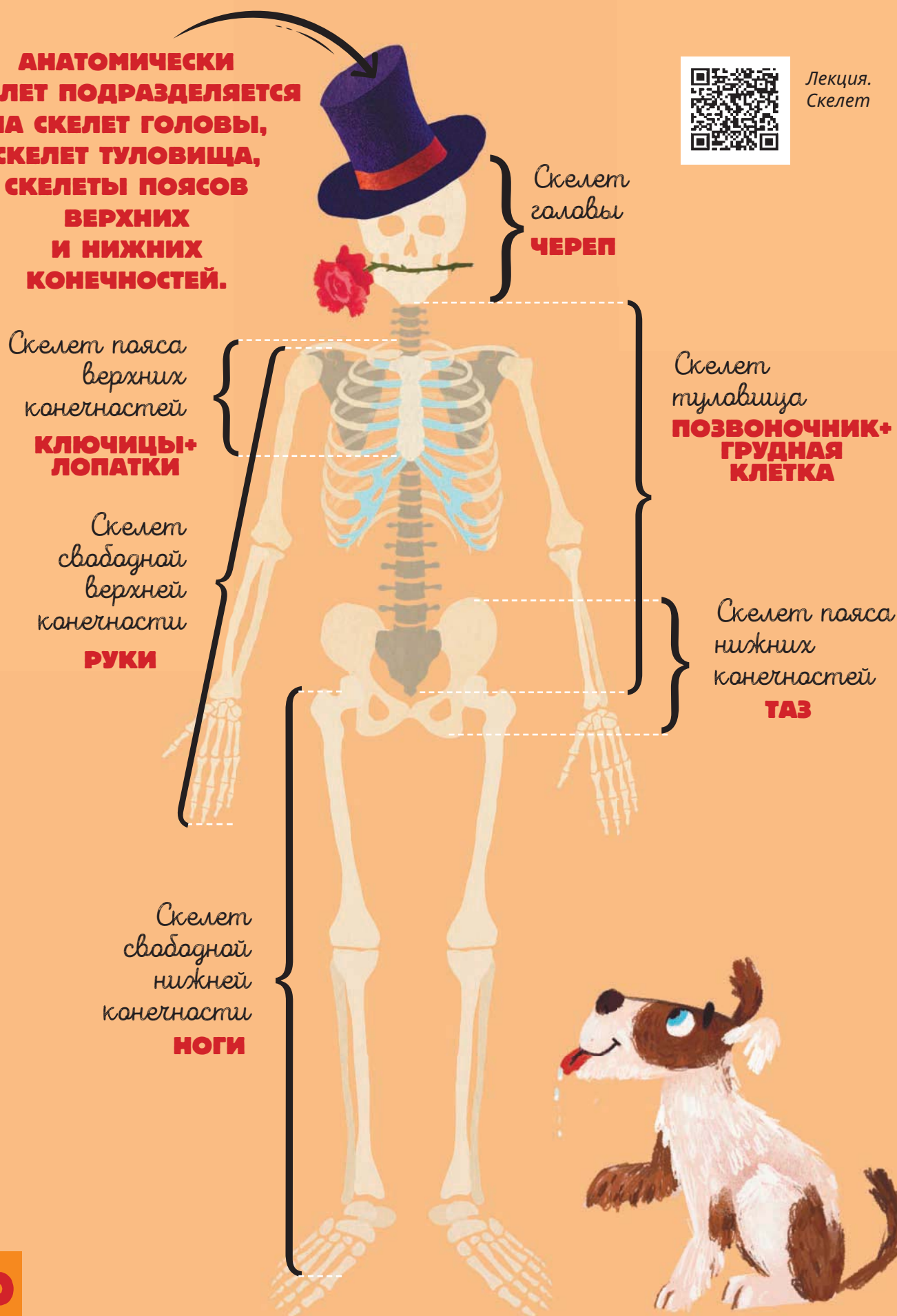
Да и я
тоже...

О-о-о!
Как вы надоели...

**АНАТОМИЧЕСКИ
СКЕЛЕТ ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ
НА СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ,
СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА,
СКЕЛЕТЫ ПОЯСОВ
ВЕРХНИХ
И НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ.**



Лекция.
Скелет



ПОЗВОНОЧНИК

Центральное место в скелете занимает позвоночник или позвоночный столб.

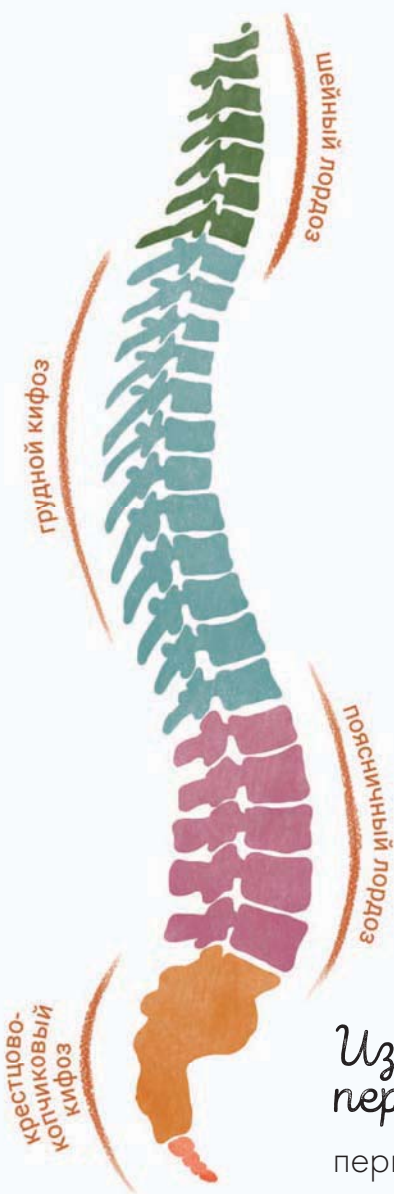
Он состоит из 33-х, реже 34-х небольших костей-позвонков, соединённых друг с другом с помощью хрящей. Такое соединение костей называется полуподвижным, так как эластичность хрящей позволяет обеспечить прочность соединения с небольшой подвижностью. Неподвижно соединены друг с другом, то есть прочно срослись, только пять позвонков крестца.

Позвоночник имеет 4 изгиба. Два изгиба направлены вперёд, а два — назад. Изгибы вперёд и назад чередуются друг с другом, образуя структуру, которая напоминает пружинку.

Это позволяет позвоночнику выполнять роль рессоры, автоматизирующей, сглаживающей колебание костей скелета, которые возникают при ходьбе, беге и прыжках.

Изгибы позвоночника формируются в первый год жизни младенца:

первый раз — когда ребёнок начинает держать голову, второй — когда он садится, третий — когда он встаёт, четвёртый — когда он начинает ходить.

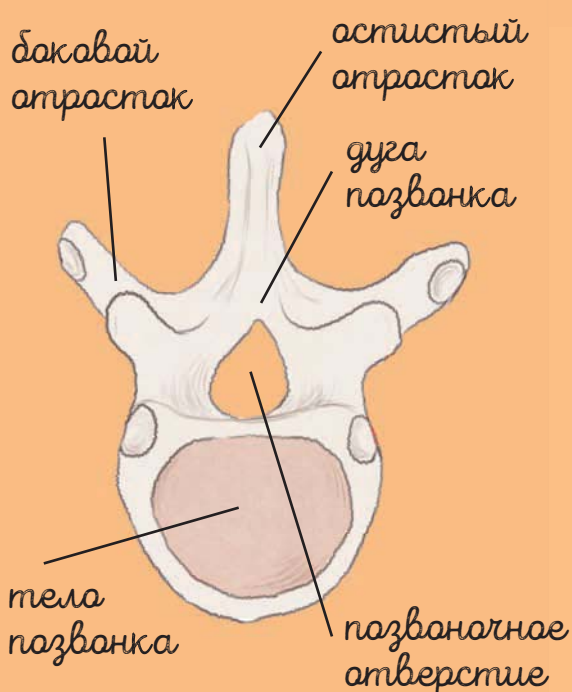


У шимпанзе позвоночник имеет всего два изгиба.

На память о когда-то имевшемся у предков человека хвосте позвоночник сохранил копчиковый отдел из неполноценных, недоразвитых позвонков. Обычно их четыре, но иногда бывает и пять.



СТРОЕНИЕ ПОЗВОНКА



Опорно-двигательная система

Большинство позвонков имеют массивные тела, к которым примыкают дуги. Между телами и дугами располагаются позвоночные отверстия. Совокупность этих отверстий образует позвоночный канал, в котором лежит спинной мозг. По отношению к нему позвоночник выполняет защитную функцию.

На дугах позвонков располагаются отростки различной формы. Среди отростков выделяют остистые (центральные), поперечные и суставные. Остистые отростки можно нащупать у себя на спине, они ограничивают подвижность позвоночника. Суставные отростки служат для дополнительного соединения позвонков друг с другом, а к боковым присоединяются скелетные мышцы.

ШЕЙНЫЕ ПОЗВОНКИ

Необычное строение имеют два первых шейных позвонка и грудные позвонки.

Самый первый шейный позвонок называется атлантом.

Он не имеет тела, а на дуге есть поверхность, приспособленная к соединению с затылочной костью черепа, а также отверстие для соединения со вторым шейным позвонком.

Второй шейный позвонк называется осевым, или аксисом.

На его теле есть вырост, который называется зубом. Этот зуб входит в отверстие атланта, обеспечивая высокоподвижное

соединение позвоночника с черепом. Представь себе плетень, на столб которого надели горшок. Так же и череп «надет» на заострённый вырост позвонка.

СОЕДИНЕНИЕ АТЛАНТА И АКСИСА

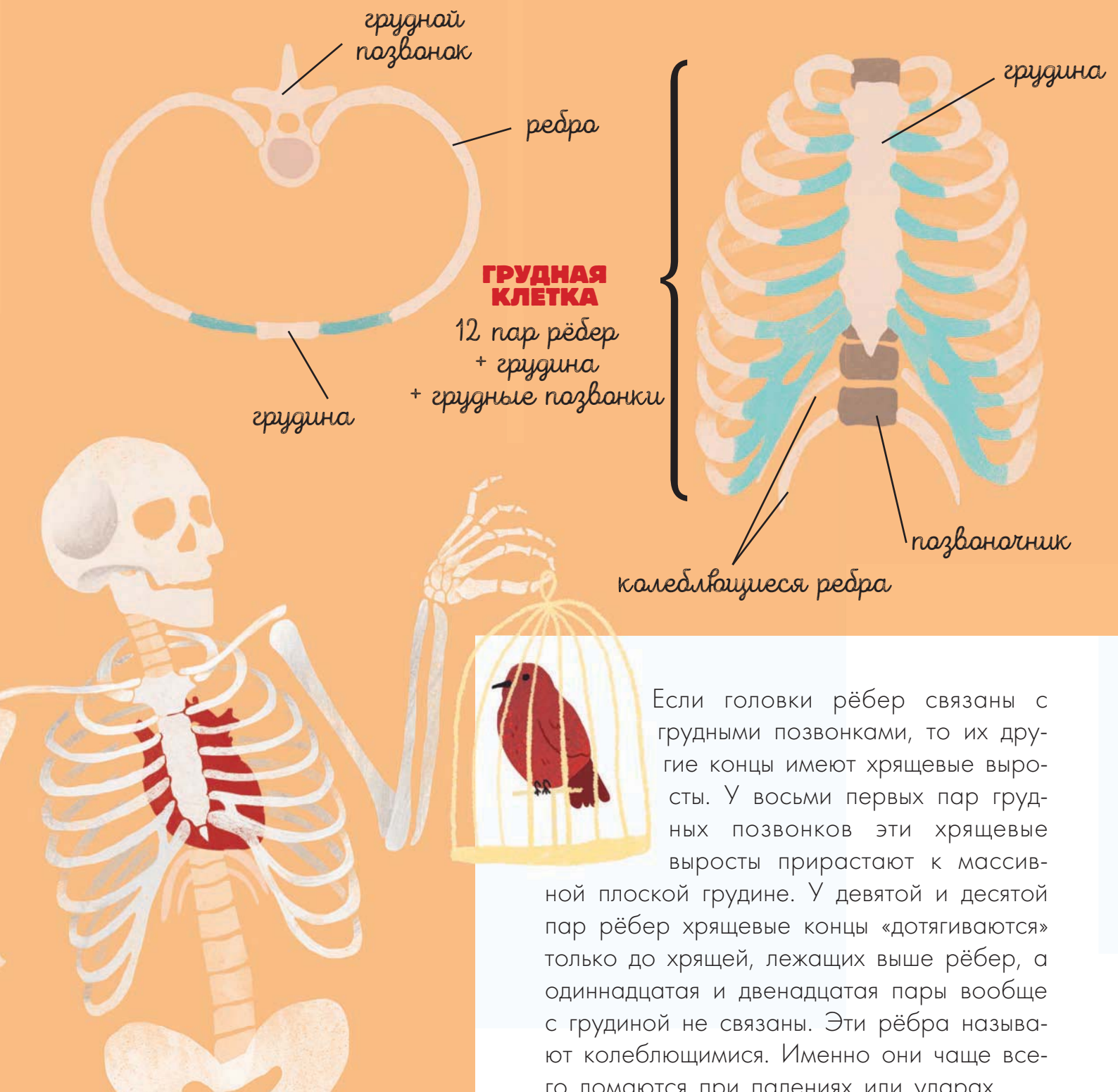
позвонки
атлант

зуб
осевого
позвонка
(аксис)

осевой
позвонки

ГРУДНЫЕ ПОЗВОНКИ И РЁБРА

У грудных позвонков имеются суставные впадины, к которым присоединяются головки рёберных костей. Таких позвонков двенадцать. Им соответствуют двенадцать пар рёбер. Рёбра представляют собой длинные тонкие кости дугообразной формы.



Грудные позвонки, рёбра и грудина в совокупности образуют грудную клетку. Грудная клетка и позвоночник образуют скелет туловища.



КРАСОТА ТРЕБУЕТ ЖЕРТВ

Интересно, что у голливудских актрис было принято удалять колеблющиеся рёбра, тем самым придавая талии дополнительную стройность и тонкость. Издержкой такой операции является уменьшение массы кроветворной ткани — красного костного мозга, который сконцентрирован в костях.



СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ

Скелет головы, или череп, состоит из двух отделов: мозгового и лицевого.

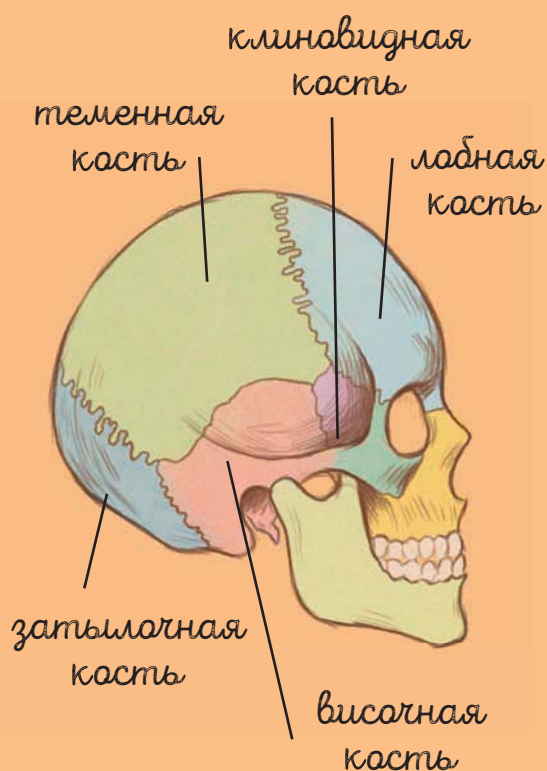
Лицевой отдел образован сросшимися плоскими костями и костями с многочисленными полостями, которые относятся к воздухоносным. Самыми крупными из костей лицевого отдела является верхняя и нижняя челюсти. Нижняя челюсть с другими костями лицевого отдела не связана. Она образует два сустава с костями мозгового отдела.

Кости лицевого отдела дают опору начальным отделам дыхательной и пищеварительной систем.

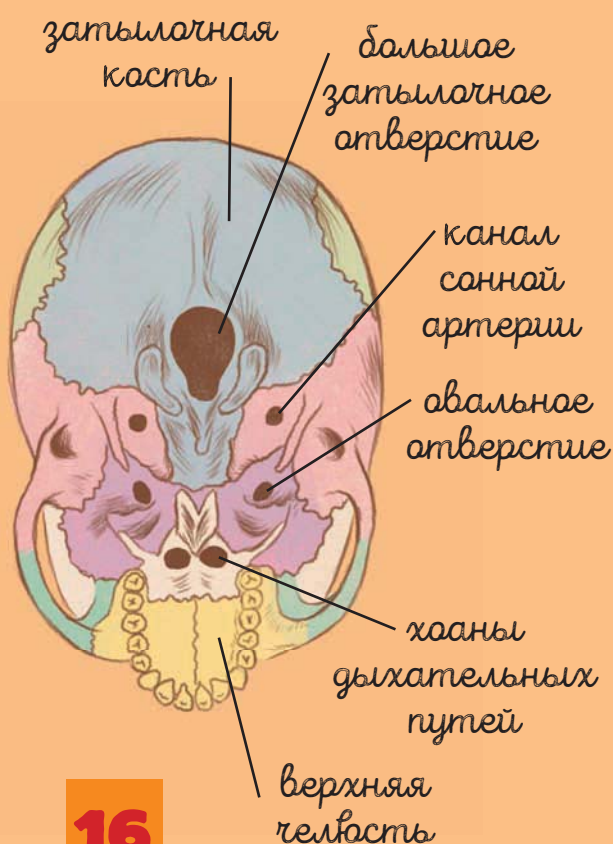
Мозговой отдел черепа состоит из крыши, боковых стенок и основания. Основание образовано затылочной костью — самой массивной



КОСТИ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА



ОТВЕРСТИЯ В ОСНОВАНИИ ЧЕРЕПА



Опорно-двигательная система

костью черепа. Боковые стенки образованы двумя височными костями, а также решётчатой и клиновидной. Крыша образована теменной и лобной костями.

Большинство костей мозгового отдела соединены друг с другом с помощью костных швов. При таком соединении зубчатые выросты каждой из костей плотно входят в выемки другой кости. Дополнительная прочность достигается тем, что кости в месте контакта утолщаются.

Затылочная кость имеет многочисленные отверстия и отростки. Отверстия выступают в роли коридоров, по которым проходят нервы и сосуды. Самое большое — затылочное отверстие соединяет полость черепа с позвоночным каналом, через него проходит спинной мозг.

Череп человека заметно отличается от черепа обезьяны.

У человека мозговой отдел черепа развит больше лицевого, а у обезьяны — наоборот. У обезьяны значительно мощнее челюсти и более выражены надбровные дуги.

ПОЯС ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Скелет пояса верхних конечностей включает две s-образные кости ключицы, которые одним концом соединены с помощью хрящей с грудиной, а другим — с массивными костями-лопатками. Лопатки располагаются на спинной стороне тела и уравнивают грудную клетку. Это позволяет удерживать равновесие при прямохожде-



РУКА

Скелет верхней конечности — руки состоит из плечевой кости, лежащей в плече, локтевой и лучевой костей, лежащих в предплечье, и костей кисти. Все кости руки соединены друг с другом с помощью суставов. Именно это делает наши руки такими подвижными.

Особенностями строения кисти являются удлинённые пальцы и отставленный большой палец.

Такое строение позволяет нам обхватывать различные предметы лучше, чем это делают обезьяны.

ПОЯС НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Скелет пояса нижних конечностей состоит из двух тазовых костей, которые широкими концами прирастают к крестцу, а более узкими — срастаются друг с другом. В результате образу-

нии. У четвероногих млекопитающих, например, собак, лопатки заметно меньше и легче, чем у человека.

На одном из краёв лопатки имеется суставная впадина, в которую входит головка плечевой кости, образуя плечевой сустав. С помощью этого сустава к поясу верхних конечностей присоединяется рука. Лопатки друг с другом не связаны, что делает пояс незамкнутым. Это добавляет верхним конечностям дополнительной подвижности.

Замурчательно,
что руки так
подвижны!



Опорно-двигательная система

ется чашеобразная структура, поддерживающая внутренние органы, а сам пояс нижних конечностей оказывается замкнутым. В тазовых костях имеются вертлужные впадины, в которые входят головки бедренных костей, образуя тазобедренные суставы. С помощью этих суставов пояс нижних конечностей связан с ногами.

Чашеобразная форма таза характерна только для скелета человека и связана с прямохождением. У собак тазовый пояс имеет вытянутую форму.

НОГА

Скелет нижней конечности — ноги состоит из бедренной кости, большой и малой берцовых и костей стопы. Особенностью строения стопы является её сводчатая форма. Благодаря ей нагрузка более равномерно распределяется между отдельными костями. Нарушение сводчатой формы приводит к развитию тяжёлого заболевания — плоскостопия.

ВСЕ МЫ РАЗНЫЕ

Завершая знакомство со скелетом, стоит отметить, что при едином плане строения скелеты отдельных людей имеют визуальные отличия. Они состоят в размерах костей и различных пропорциях между ними. Это связано с тем, что мышцы, прикреплённые к костям, у разных людей отличаются по размеру. Костная ткань, постоянно обновляясь, приспособливает кости к действующим на них нагрузкам. Это позволяет антропологам восстанавливать по костям черепа внешний облик давно ушедших предков. Сейчас разработаны компьютерные программы, которые справляются с этой работой быстрее и объективнее, чем люди.

Итак, мы в полной мере изучили карту нашего тела и можем спокойно отправляться в путешествие, руководствуясь ей.

СЕРДЦЕ И СОСУДЫ

Первой точкой на нашей карте, к которой мы отправимся, будет сердце — «вместилище души», как считали древние.

Ты, конечно, знаешь, что в груди у каждого работает мощный насос, прокачивающий по организму важнейшую из жидкостей — кровь. Этот насос работает и день и ночь всю жизнь человека.

Давай, как настоящие механики, разберёмся в устройстве этого насоса. Сделаем мы это, заглянув внутрь сердца.

Сразу в глаза бросается то, что в сердце находится не один, а два насоса. При этом они отделены друг от друга непроницаемой перегородкой. Каждый насос, в свою очередь, состоит из двух камер: предсердия и желудочка. Камеры разделяет поперечная перегородка с клапаном. Клапан выполняет важнейшую функцию: он пропускает кровь только в одном направлении — из предсердия в желудочек.

Клапан по строению напоминает очень точный механизм: по краям — отверстие, соединяющее предсердие и желудочек, а к перегородке приросли створки. Эти эластичные и прочные створки имеют форму треугольников, вершины которых закреплены на дне желудочка при помощи особых сухожильных



СОДЕРЖАНИЕ



ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА

Опорно-двигательная система	4
Сердце и сосуды	19
Дыхательная система	30
Кожный покров	40
Эндокринная система	47
Клеточные системы	60
Лимфатическая система	68
Пищеварительная система	71
Выделительная система	82
Знакомства с иммунной системой	87

МОЗГ И НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Функции нервной системы.

Отделы нервной системы

Рефлекторный принцип

Состав нервной ткани



Возбудимость и проводимость — главные свойства нейронов	108
Проводимость нервных волокон	113
Передача сигнала в синапсах	115
Спинной мозг	120
Рефлексы спинного мозга	126
Головной мозг	132
Продолговатый мозг	136
Мозжечок	138
Варолиев мост	143
Средний мозг	144
Промежуточный мозг	146
Конечный мозг	149
Вегетативная нервная система	154
Разнообразие рецепторов и органов чувств	159
Зрительная система	161
Система слуха и равновесия	167
Вкусовая система	172
Обонятельная система	176
Осязание. Кожно-мышечное чувство	179
Система болевой чувствительности	181
Заключение	186

