

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Глава 1	
Из чего мы состоим и как мы двигаемся	9
Клетки	11
Ткани	14
Сердечно-сосудистая система.	16
Кровь	18
Легкие	21
Пищеварительная система.	25
Обмен веществ	30
Нервная система	32
Кости и суставы	35
Череп	41
Позвоночник.	41
Мышцы	43
Бонусная глава. Движение — жизнь	51
Глава 2	
Откуда у нас энергия	71
Фосфогенная фабрика	75
Гликолитическая фабрика	77
Аэробный гликолиз	79
Липолиз.	80
Глава 3	
Сила и выносливость	87
Сила	98
Выносливость	105

Глава 4	
Всемогущие гормоны	113
Поджелудочная железа	129
Глава 5	
Семь заповедей тренировки	137
Стресс и механизмы адаптации	139
Глава 6	
Как растут мышцы	163
Глава 7	
Как сгорает жир	181
Механизм жиросжигания	189
Глава 8	
Какие бывают тренировки	197
Силовая тренировка	201
Кардиотренировка	203
Функциональные тренировки	207
Кроссфит	211
Стретчинг	213
Глава 9	
Какая тренировка нужна именно вам	217
Цель	221
Опыт	224
Состояние здоровья	225
Возможности восстановления	227
Новичок	233
Продвинутый	236
Опытный	238
Кардиотренировки	246
Функциональные тренировки	248

Глава 10

Правда и вымысел о питании	261
Основной обмен	264
Бытовые траты	267
Тренировочные траты	268
Психоэмоциональные траты.	269

Глава 11

Как есть и не толстеть.	277
Плохие и хорошие калории	291
Сахар и углеводы = вред	294
Есть на ночь — гарантированно потолстеть	296
Ни в коем случае нельзя пропускать завтрак, а ужин можно пропустить	297
Надо есть небольшими порциями 5–6 раз в день.	298
Организм не усваивает более 30 грамм белка за прием пищи	300
Белково-углеводное окно	300
Алкоголь	302
Весь секрет прост — он в цифрах!	310

Бонусная глава. Спортивные добавки.

Панацея или маркетинг?	315
Протеин	317
Гейнер	319
Заменитель питания	322
Энергетики и предтренировочные комплексы	322
Изотонические напитки.	324
Креатин моногидрат	325
Жиросжигатели	326
Препараты для опорно-двигательного аппарата.	328
BCAA и другие аминокислоты в свободной форме	329
Заключение	331

ВВЕДЕНИЕ

Для начала давайте познакомимся. Расскажите немного о себе. Хотя нет, стоп. Я сам попробую рассказать о вас. У вас есть неплохая работа, на которой вы устаете. Возможно, у вас есть семья и дети, которым вы хотите уделять время. Наверняка у вас есть друзья, с которыми вы любите весело проводить время, выпить и хорошо поесть. Но в последнее время вы стали замечать, что набрали лишний вес и ваша физическая форма далека от той, что была в 18 лет. В надежде это исправить вы даже записались в фитнес-клуб, куда тащите себя буквально за волосы два-три раза в неделю, но ничего не меняется. Вы даже подписались на пару фитнес-блогеров в Инстаграме с расчетом узнать их секрет.

Забудьте о глянцевых качках и гламурных фитоняшах! Они кардинально отличаются от окружающих не только образом жизни, но и мастерским владением фоторедакторами.

А теперь я расскажу о себе: мне 38 лет, у меня двое детей, руководящая должность — все это отнимает много сил, энергии и эмоций. Ем я в среднем три раза в день, тренируюсь два, а если повезет, три раза в неделю. Люблю выпить пива и вкусно поесть. Но уж извините, я выгляжу лучше, чем вы! Но главное, что отличает меня от вас, — это знания и умение их применить. Хотите научиться тому же? Тогда вы держите в руках правильную книгу.

Эта книга является сборником самых лучших, новых и передовых знаний в области фитнеса. Основана она на научной базе и исследованиях в области физиологии человека, подкреплённых моей успешной многолетней практикой как тренера и преподавателя.

Вы практически не встретите здесь готовых рецептов. Знаете почему? Им можно последовать! Но они не работают. Я думаю, вы и сами не раз в этом убеждались. Я дам вам несравнимо большее — знания,

с помощью которых вы сможете самостоятельно строить тренировочный процесс и рацион питания, исходя из ваших индивидуальных особенностей. Я покажу вам, как можно не ограничивать себя в питании, как посвящать тренировкам два, максимум три часа в неделю и при этом прогрессировать не по дням, а по часам.

Я не обещаю вам легкого чтения — местами будет немного сложно. Но вспомните ваши достижения, что-то, чем вы гордитесь. Неужели они дались вам просто так, неужели вам не пришлось преодолеть некоторые трудности? Я постараюсь не перегружать вас лишней информацией — даже тогда, когда будет непонятно, я буду приводить практические примеры, которые позволят вам лучше усвоить материал.

Все главы в этой книге выстроены в логическом порядке, поэтому прошу вас, не пролистывайте их, не забегайте вперед. Возможно, поначалу у вас не сложится единой картины. Приведенные факты будут напоминать разрозненные детали пазла, но, уверяю вас, чем дальше вы будете читать, тем больше вы будете видеть ситуацию в целом. К середине книги вы поймете, что все не так страшно и сложно, а ближе к концу поймете логику своего организма, и к вам придет понимание, как нужно действовать, чтобы усилия не пропали даром.

Вы осознаете, чтобы достичь фигуры мечты и сохранять прекрасную форму всю жизнь, несложно. Достаточно лишь следовать ряду простых правил.

В любом случае я обещаю вам много новой, полезной и увлекательной информации. Я приоткрою завесу тайны красивого тела и выдам профессиональные секреты фитнес-тренеров.

Я искренне надеюсь, что вам понравится.

В путь, мой дорогой читатель!



ГЛАВА 1

Из чего мы состоим
и как мы двигаемся

Прежде чем мы начнем, хочу вас предупредить, что это самая скучная и неинтересная глава из всей книги. Хорошее начало, не правда ли? На самом деле кому-то эта глава напомнит школьные годы, а кому-то покажется банальной. Я постараюсь оживить ее примерами, привязкой к реальности. Как я уже говорил, все главы выстроены в логическом порядке, и знать это нам необходимо, чтобы продолжить. В этой главе — основа основ.

Итак,

Анатомия — наука, изучающая внешнюю форму и внутреннее строение организма: составные части, конструкцию, схему нашей биологической машины.

Зачем нам нужно знать основы строения организма? Мы же можем ездить на автомобиле, не зная его строения. Да, но чтобы правильно его эксплуатировать, не обращая по каждой мелочи к специалистам, мы должны иметь представление о том, как он работает.

КЛЕТКИ

Из школьного курса биологии все мы помним, что флора и фауна состоит из клеток — малюсеньких кирпичиков, из которых построено здание нашего тела. А, да, у нас с вами значительно больше общего

с овощами, чем вы думали. Наши клетки имеют примерно одинаковое строение:

клеточную оболочку (мембрану);

внутреннюю среду клетки, заполненную жидкостью (плазму);

ядро – носитель генетической информации.

Но не надо переживать, на этом сходство клеток заканчивается – у растений, грибов и живых существ клетки все же имеют множество различий.

Нас с вами интересуют клетки человека. Их в нашем организме невероятное количество: от 50 до 75 триллионов!

Как мы увидим ниже, клетки нашего тела тоже неоднородны, но все же имеют ряд схожих черт:

Оболочка клетки (клеточная мембрана, или *цитолемма* (цито – клетка, лемма – оболочка), – состоит из жира. Жир обладает хорошей проницаемостью и гибкостью. Поэтому мы с вами такие мягкие и приятные на ощупь.

Жидкая среда клетки – *цитоплазма*, или *гиалоплазма*. По сути, это вода. Все мы слышали фразу, что человек на 70% состоит из воды. Речь как раз об этом. Посмотрите на рисунок: жидкость составляет основной объем клетки.

Органеллы клетки – составные части. Каждая из них выполняет свою специфическую функцию. Их множество. Не хочу пугать вас множеством латинских названий. К тому же, говорят, что если их перечислить без запинки громким голосом, можно открыть врата в другое измерение.

Нас с вами могут заинтересовать только некоторые из них, от которых непосредственно зависит результат тренировок:

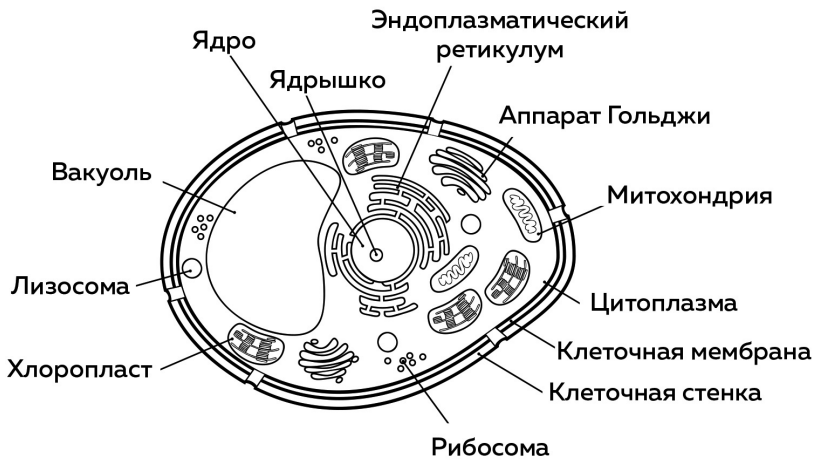


Рис. Клетка человека

Рибосомы – в них производится белок. В том числе и белок наших мышц.

Митохондрии – «энергостанции» клетки. Они отвечают за нашу энергию, в них же сжигается жир.

И самая главная часть клетки – *ядро*. Ядро получает сигналы от внешней среды и отдает сигналы другим органеллам к выполнению их специфической функции. Также ядро – носитель генетической информации.

Только представьте себе: буквально в любой клетке нашего тела есть вся, абсолютно вся информация о нас – внешность, цвет волос, глаз, фигура, склонность к набору лишнего веса и даже некоторые поведенческие характеристики. На этом и основано клонирование.

Но в то же время наши клетки могут весьма сильно отличаться друг от друга: сочетание определенных групп клеток составляют различные *ткани* нашего организма. Их всего четыре типа:

ТКАНИ

Покровные ткани, или *эпителиальные*. Они защищают нас и выполняют определенные обменные процессы. К покровным тканям относится самый большой орган нашего тела – кожа.

Также из эпителиальной ткани состоят наши железы – вкусовые, потовые, эндокринные и другие.

И даже наши внутренние органы, пищеварительный тракт выстланы эпителием. Пищеварительный тракт – это «сквозной проход» в организм, наша изнанка. Поэтому некоторые физиологи шутят, что потребляем пищу мы не внутрь, а наружу. Всасывается в наш организм она позже.

Соединительная ткань – ткани внутренней среды организма. Кости, хрящи, связки, суставные сумки, сухожилия мышц, оболочки мышц (*фасции*) – все состоит из соединительной ткани. Иногда жидкой соединительной тканью называют нашу кровь.

Характеризуется соединительная ткань большим количеством межклеточного вещества со специфическими волокнами, определяющими плотность и эластичность этих тканей.

Коллагеновые волокна – определяют плотность структуры.

Именно поэтому многие покупают кремы с коллагеном, якобы способным увеличить упругость кожи, или принимают коллагеновые добавки к пище, стремясь увеличить ту же упругость кожи, избавиться от морщин, сделать крепкими кости и связки и получить еще массу эффектов, вплоть до тотального омоложения. Что там еще обещают нам рекламные слоганы? Сразу развею **миф о коллагене**: крема воздействуют на эпителиальную ткань, и до соединительной

они не доходят. А добавки проходят через пищеварительный процесс, где расщепляются до составных веществ. Коллаген не что иное, как белок. То есть, съев кусок мяса, вы получите примерно тот же эффект. А возможно, даже и больший – аминокислотный состав мяса более полноценный, чем в порции коллагеновой добавки, которая производится из костей и сухожилий животных.

Эластиновые волокна – определяют упругость, растяжимость.

Например, в сухожилиях – веревках, которыми мышцы крепятся к костям и приводят их в движение, большое количество коллагеновых волокон. Ведь задача этих мышц быть максимально крепкими, иначе мы не могли бы поднять даже самое незначительное отягощение, скажем, кружку с чаем – мышца бы напрягалась, а сухожилие растягивалось и рука, держащая кружку, оставалась бы на столе. Жизнь превратилась бы в сущий ад.

В суставных сумках или в мышечных оболочках большое количество эластиновых волокон, ведь задача этих структур быть максимально растяжимыми и эластичными. Такая вот тавтология. Если бы это было не так, нам было бы тяжело совершать самые элементарные движения.

Мышечная ткань. В отличие от других типов тканей обладает свойством сократимости – то есть способностью изменять свою длину, длину своих клеток.

В свою очередь, мышечная ткань делится на три типа:

Гладкая мышечная ткань – сокращает наши полые внутренние органы, например кишечник, и кровеносные сосуды. Сокращается гладкая мускулатура непроизвольно, то есть повлиять на это мы никак

не можем. Конечно, ходят слухи о йогах, которые способны управлять перистальтикой своего кишечника, но я в это не верю.

Поперечно-полосатая мышечная ткань – это наши, для многих столь желанные, мышцы. Называются они так, потому что под микроскопом они действительно выглядят полосатыми. Они приводят в движение наш скелет, придают очертания нашему телу. Их мы можем сокращать произвольно, то есть с помощью нашего желания: захотели – напрягли, захотели – расслабили.

Сердечная мышечная ткань – выделена в отдельную категорию. Ее структура похожа на поперечно-полосатую, но сокращения сердечной мышцы произвольны.

Нервная ткань. Тоже отдельный и весьма специфический вид ткани. Обладает она уникальным свойством – возбудимости. Она принимает и передает раздражение, работая словно своеобразные электрические провода. А как мы поймем в дальнейшем, так оно и есть.

Вот из этих четырех типов тканей мы и состоим. В каждом из органов эти ткани представлены в различной степени выраженности, в различном сочетании.

А теперь рассмотрим некоторые системы органов.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Как видно из названия, состоит она из сердца и сосудов. Помните строчки известной песни «...а вместо сердца – пламенный мотор»? Если проводить аналогию до конца, сердце все же не мотор, а насос. Этот насос напрямую влияет на нашу способность сжигать жир.

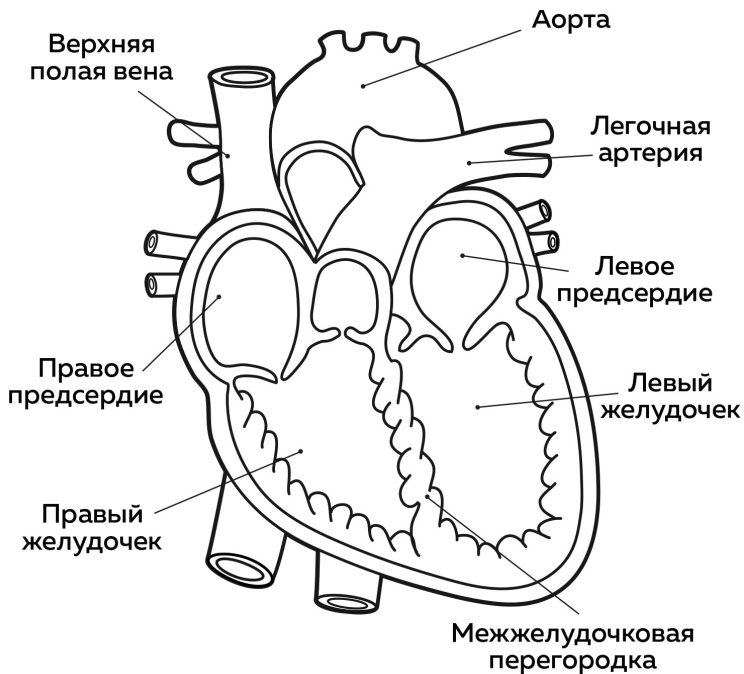


Рис. Схема строения сердца

Сердце состоит из четырех камер. Эта полая мышца делится перегородкой на правую и левую половинки. В верхней части каждой половинки предсердия, в нижней – желудочки. Каждое предсердие сообщается с желудочками через клапаны.

Сокращается сердечная мышца самопроизвольно, с частотой 60–75 импульсов в минуту. Это то, что мы называем пульсом или частотой сердечных сокращений (ЧСС).

Основная функция этого насоса – качать кровь. Без перерыва, без заминки, на протяжении многих лет. Качает кровь сердце по двум кругам. По большому, получившему название «системный», и по малому, получившему название «легочный». Полное обращение крови по телу человека занимает всего 20–30 секунд.

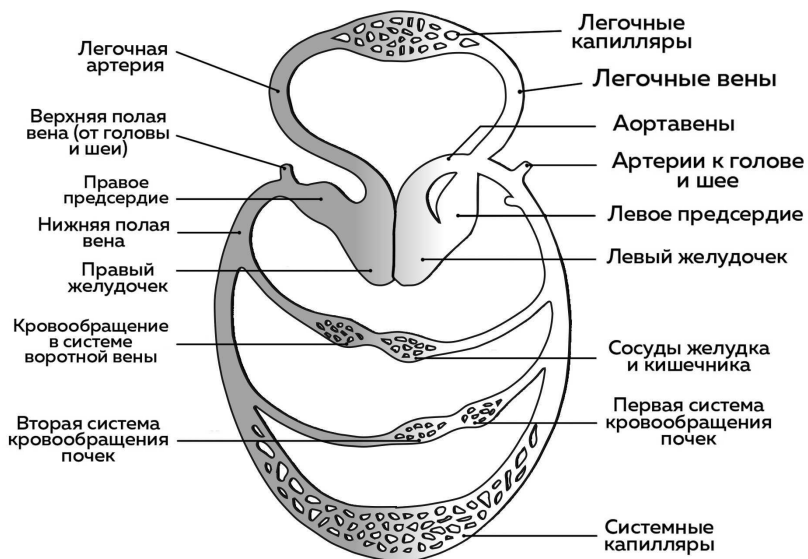


Рис. Большой и малый круг кровообращения

Задача большого круга — отдать насыщенную кислородом кровь органам и тканям организма.

КРОВЬ

В первую очередь, кровь необходима для транспортировки кислорода и углекислого газа. Благодаря этой функции мы живем. Также кровь переносит от нашей пищеварительной системы аминокислоты, витамины и другие питательные вещества к органам, которые в них нуждаются. Кровь транспортирует гормоны, биологически активные вещества, а также продукты обмена к органам выделения. Кровь поддерживает нужную температуру тела, а также защищает нас от бактерий и вирусов благодаря содержащимся в ней специфическим клеткам.

И одной из важных функций крови является функция *гомеостатическая*. А конкретно – поддерживает водно-солевой и кислотно-щелочной баланс.

Гомеостаз – поддержание динамического равновесия внутренней среды организма. В состоянии покоя все наши системы находятся в наиболее выгодном для организма положении. Сердце бьется с определенной частотой, температура тела 36,6 °С, кислотность крови, сахар в норме, кислорода достаточно и т.д. В таком состоянии организм тратит наименьшее количество энергии, все системы работают как часы. Но как только что-то выводит организм из этого состояния, он предпринимает все возможные шаги, дабы вернуть себя в это положение равновесия. На этом и основана теория тренировки. Давайте запомним это понятие – оно одно из важнейших в теории тренировки.

Из чего же состоит кровь? Примерно 45% занимают *форменные элементы* крови, а 55% – *плазма* – жидкая составляющая крови. Соотношение плазмы и форменных элементов называется *гематокрит*. Наверняка вы могли встречать это понятие, если внимательно рассматривали результаты анализа крови. Если вдруг, по каким-то причинам, количество плазмы уменьшается по отношению к элементам крови – говорят о повышении гематокрита. Состояние это опасное: нагрузка на сердце возрастает, ему тяжело перекачивать густую кровь. Доставка кислорода, питательных веществ, гормонов к органам и тканям ухудшается. Это влечет за собой накопление усталости, перегрузку сердца, показатели тренировки падают. А в перспективе это может привести к более плачевным последствиям.

А ведь каждый из нас хотя бы раз сталкивался с этим состоянием: когда мы активно потеем, мы теряем не что иное, как плазму крови. Именно поэтому **необходимо пить во время тренировки**. Советы, основанные на ограничении жидкости или стремлении как можно сильнее вспотеть во время тренировки, имеют контрпродуктивный эффект. Люди, которые обматываются пленкой, одеваются в сотню одежд, а иногда и в подобие резинового гидрокостюма, не только снижают эффективность собственных тренировок, но и наносят ощутимый вред здоровью. Как мы с вами увидим в дальнейшем, процесс потоотделения совершенно не связан с жиросжиганием.

Из элементов крови мы можем выделить три основных:

- *Эритроциты* – красные кровяные тельца. Их у нас 5 мл на 100 мл крови. Они содержат гемоглобин, который и окрашивает кровь в красный цвет, и их единственная функция – перенос кислорода.
- *Лейкоциты* – белые кровяные тельца, наши иммунные клетки. Их от 4 до 10 мл на 100 мл крови. Они борются с чужеродными белками – вирусами и бактериями. Могут их просто уничтожать, а могут и встраивать в систему организма, таким образом формируя иммунитет к различным заболеваниям.
- *Тромбоциты* – маленькие пластины, которые обеспечивают свертываемость крови. Их больше всего – от 10 до 30 мл на 100 мл крови.

Представьте, что вы несильно поранились. Сначала вы увидели ярко-красную кровь, вытекающую из раны. Значит, это поврежден капилляр, и кровь в нем все еще насыщена кислородом. Потом кровь

остановилась — это на помощь поспешили тромбоциты. Они залепили повреждение, остановили потерю крови. Но в рану попала грязь. И через определенное время там обнаружилось небольшое количество гноя. Это лейкоциты, погибшие в неравном бою с бактериями. Но если с иммунными клетками у нас порядок, организм без труда справится и с этой напастью.

С плазмой крови каждый из нас хорошо знаком. А большинство даже знают ее вкус — ведь это наш пот, наши слезы. И пресловутый «физраствор», о котором мы часто слышим в фильмах про медиков, тоже та самая плазма.

Это на 91% вода, с сухим остатком в виде белков крови, продуктов белкового распада (вы могли их видеть в анализах крови — мочевины, креатинин, креатин и др.), аминокислот, глюкозы, молочной кислоты, витаминов, минералов, гормонов, ферментов и нерастворимых жиров.

Как вы понимаете, большой и малый круги кровообращения — это достаточно условно выделяемые элементы. В фитнесе мы обычно не выделяем сердечно-сосудистую систему отдельно, а чаще говорим о кардиореспираторной системе. То есть системе сердца и легких как единого целого.

С сердцем и кровью мы разобрались, теперь поговорим о легких.

ЛЕГКИЕ

Совместно с сердечно-сосудистой системой легкие непосредственно влияют на результативность тренировок, на нашу способность избавляться от лишнего веса.

Основная функция легких – газообмен между окружающим воздухом и организмом. Задача легких – снабдить клетки кислородом и удалить углекислый газ.

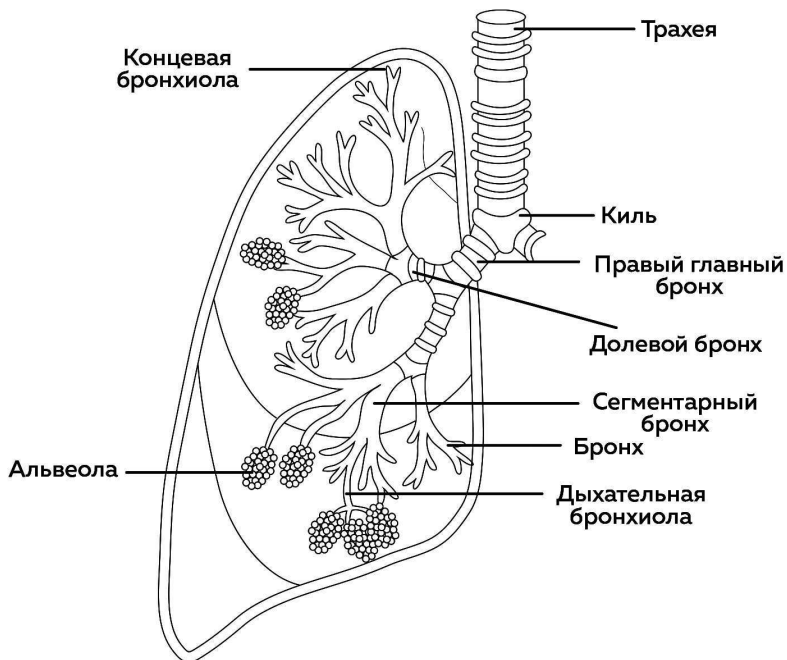


Рис. Строение легких

В процессе вдоха воздух сначала попадает в легкие, потом, благодаря структуре легких – однослойному эпителию мембраны альвеол, происходит газообмен: углекислый газ из крови выходит в легкие, а кислород попадает в кровь. Далее кислород транспортируется кровью к органам и тканям. Там опять же происходит обмен газами. А в митохондриях клеток происходит окислительный процесс – клеточное дыхание.

Газообмен происходит благодаря процессу диффузии. Молекула кислорода как бы просачивается сквозь мембрану клеток из-за разницы давления по обе стороны мембраны.

Легкие по своему строению представляют собой что-то вроде губки. Если развернуть легкие, то их площадь будет равняться в среднем 100 кв. м, то есть площади теннисного корта. Благодаря этой структуре кислород может проникать в кровь.

Одним из показателей аэробных способностей организма во время физических нагрузок, например, когда мы бежим, является **жизненная емкость легких**. Зависит она от пола, возраста, антропометрических данных и измеряется в литрах. Вы наверняка слышали об этих цифрах: у женщин емкость легких составляет 3–4 литра, у мужчин 5–6 литров. А показатель знаменитого норвежского лыжника и биатлониста Уле-Эйнара Бьорндалена – целых 12 литров! Вот так можно с помощью тренировок резко улучшить качество своей жизни.

О чем же нам говорит такой показатель, как жизненная емкость легких?

В течение жизни мы используем лишь малую часть наших легких – **дыхательный объем**. Но если мы захотим, мы можем глубоко вдохнуть, даже если вдох перед этим мы уже сделали. Это резервный объем вдоха. Также человек может выдохнуть после обычного выдоха. Это резервный объем выдоха.

Но даже когда нам кажется, что мы выдохнули последний воздух из легких, в них еще останется кислород. Эта часть получила название остаточный объем. Он используется организмом только в экстремальных ситуациях, угрожающих жизни человека.

Наше дыхание регулируют два дыхательных центра. Основной находится в продолговатом мозге – эволюционно древней структуре. Работает он автономно от сознания. Мы не задумываемся, как дышать, это происходит помимо нашей воли.

Но в коре больших полушарий головного мозга, эволюционно молодой структуре мозга, присутствующей только у так называемых

высших животных, есть другой дыхательный центр, который контролирует основной. То есть мы произвольно можем задержать дыхание, вдохнуть глубоко, выдохнуть медленно и так далее.

Но такое подчинение происходит до поры до времени. В сосудах и в продолговатом мозге находятся так называемые *хеморецепторы*. Как только концентрация углекислого газа в крови доходит до критического уровня (50 мм рт. ст.), хеморецепторы дают сигнал мозгу сделать вдох. И тут мы ничего не можем с этим поделать.

Это происходит, когда человек, например, тонет. Когда запас кислорода полностью исчерпан, концентрация углекислого газа выросла до порогового уровня, мозг дает сигнал сделать непроизвольный вдох, и вода попадает в легкие. Именно из легких выливается вода, когда проводят реанимационные мероприятия, спасая пострадавшего.

Ходят слухи, что знаменитые ловцы жемчуга настолько натренировали свой произвольный дыхательный центр, что могут позволить себе достигнуть концентрации углекислого газа в крови значительно большей, чем обычный человек. Они ныряют на глубину до 40 метров и могут задерживать дыхание до нескольких минут. Как результат, из-за постоянной **гипоксии** — нехватки кислорода в головном мозге — они часто страдают рядом заболеваний и продолжительность жизни у них ниже, чем у остальных жителей их региона проживания.

Есть замечательный триллер французского писателя Жана-Кристофа Гранже под названием «Черная линия». Герой этой истории — дайвер, одержимый состоянием «апноэ» — нехваткой воздуха, и черным цветом крови, обедненной кислородом, что и вынесено в название произведения.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Тема питания – краеугольный камень прекрасной физической формы. Если мы не будем следовать нехитрым правилам употребления пищи, у нас ничего не получится. Впрочем, в этой книге есть отдельная часть, посвященная питанию. Для того чтобы разобраться в этом вопросе, давайте рассмотрим процесс пищеварения более пристально.

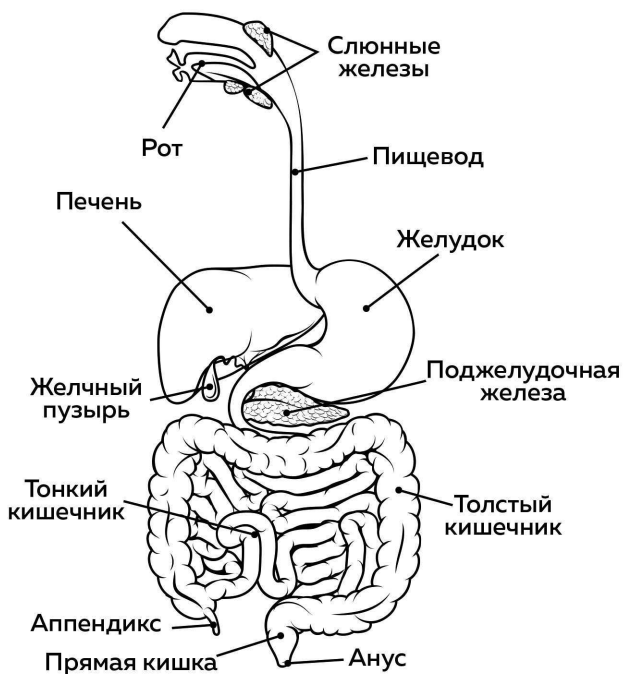


Рис. Органы пищеварения

Существует шесть классов питательных веществ:

Белки – основной строительный материал нашего тела. В сухом остатке человек примерно на 80% состоит из белка. Из белка состоят мышцы, ряд гормонов, ферментов, плазма крови, антитела и другие

составляющие. Это, пожалуй, самый важный элемент питания в нашем рационе.

Углеводы – на них приходится всего 2% сухого остатка, но роль углеводов в образовании энергии неопределима. Например, головной мозг человека работает исключительно на углеводах. Наши мышцы, а также многие обменные процессы также используют углеводы для получения энергии.

Жиры – в среднем 30% массы нашего тела. Жиры выполняют несколько функций, и никакую из них нельзя выделить как главенствующую. Жиры используются мышцами и в качестве экономного источника энергии. Именно это имеют в виду, когда говорят, что мышцы – это печка для сжигания жира.

Из жиров состоят оболочки наших клеток, жир окружает внутренние органы и таким образом защищает их, из жиров состоят важнейшие гормоны, которые имеют решающее значение в деле достижения привлекательной фигуры.

Вода – порой переоцененный, но все же важный элемент рациона. Как мы уже говорили, вода является основной составляющей плазмы крови – именно поэтому нехватка воды может сказываться на многих обменных процессах.

Витамины – класс питательных элементов, исключительно важный для ряда обменных процессов.

Минералы – класс питательных веществ, который подразделяется на макроэлементы, составляющие часть строения организма, и микроэлементы – вещества, принимающие активное участие в обменных процессах (наряду с витаминами).

Наш организм не может усвоить питательные элементы просто так. Для этого он должен их измельчить и расщепить до компонентов, пригодных к всасыванию в кровь. Так, белки у нас расщепляются

до аминокислот, углеводы — до глюкозы, а жиры — до глицерина и жирных кислот. Именно эту роль выполняет процесс пищеварения.

В процессе пищеварения питательные вещества расщепляются до составных элементов с помощью специальных веществ — ферментов. О препаратах, содержащих ферменты, наверняка слышал каждый из нас. Их названия хорошо знакомы нам из рекламы, которая начинает активно демонстрироваться во время праздников, — «Мезим», «Фестал», «Панкреатин» и другие. Каждый из этих препаратов содержит ферменты в разном их сочетании: протеазы, расщепляющие белки; карбогидразы, расщепляющие углеводы; липазы, расщепляющие жиры.

Кстати, физическая нагрузка благотворно влияет на образование собственных пищеварительных ферментов.

А сейчас представьте себя в ресторане. Играет легкая приятная музыка, горит приглушенный свет, мерцают свечи, витают приятные ароматы, вас встречают приветливые официанты. Вы заказали несколько любимых блюд и вино исключительно удачного года урожая.

Процесс расщепления пищи начинается с первого же кусочка. Уже в полости рта расщепляются простые углеводы, всасываются эфирные масла и часть алкоголя. Кстати, именно поэтому некоторые лекарства, например валидол, советуют подержать во рту. Он содержит левоментол, являющийся эфирным маслом. Но часто подобного рода рекомендации не имеют ничего общего с реальностью. Либо в силу незнания, либо в силу психологического эффекта — процесс рассасывания обладает неким медитативным, успокаивающим эффектом. И это может помочь при некоторых состояниях, связанных с повышенной тревожностью.

Также в полости рта вырабатывается муцин – белковое соединение, делающее пищевой комок более скользким и позволяющее ему пройти дальше по пищеводу.

Далее пища попадает в желудок. Все вы наверняка слышали про желудочный сок, жидкость, содержащую колоссальную концентрацию соляной кислоты.

Она не разъедает наш желудок лишь потому, что его стенки постоянно обновляются. По некоторым данным, человек обзаводится «новым желудком» каждые пять дней! **Соляная кислота** разрушает структуры белков и делает возможным их расщепление до аминокислот, а также убивает большинство патогенных бактерий, иначе мы болели бы значительно чаще. Соляная кислота растворяет органические кости, например куриные или рыбы, но не может растворить растительные, кроме косточек оливок и граната. Хотя кому придет в голову есть оливки с косточками?

А вот жирная пища может находиться в желудке до 10 часов. Так что съеденный за обедом стейк «пойдет в дело» только на следующий день.

После путешествия по желудку ваш ужин попадает в двенадцатиперстную кишку. В начале она имеет кислую среду и продолжает расщеплять белки, но не трогает углеводы. В середине в нее открываются протоки из желчного пузыря – в присутствии желчи в 20 раз активизируются ферменты, расщепляющие животные твердые жиры. Вот где оказался наш стейк. А в конце двенадцатиперстная кишка имеет щелочную среду, которая позволяет расщепить углеводы до глюкозы.

Как видите, разные макроэлементы расщепляются в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Тут можно с радостью сделать вывод, что раздельное питание – это миф. Разделять по разным

приемам пищи белки, жиры и углеводы не только крайне сложно, но и бесполезно.

Если только вы не хотите, чтобы они усваивались моментально. Хотя мне сложно представить подобного рода ситуацию. Разве что вы испытываете удовольствие от постоянного чувства голода.

Завершается процесс расщепления пищи **в тонком кишечнике**. Тонкий кишечник имеет огромную длину — около пяти метров, и его сок содержит все необходимые ферменты, чтобы расщепить остатки непереваренной пищи. Здесь же начинается всасывание питательных веществ.

В толстом кишечнике, расположенном далее, происходит всасывание воды. Именно поэтому существует устойчивое мнение, что еду не рекомендуется запивать большим количеством воды, — мало того что мы можем разбавить соки ЖКТ, так еще и механически протолкнем пищу к толстому кишечнику, и часть ее может остаться нерасщепленной. Но пока это мнение остается лишь мнением и научного подтверждения не имеет.

До толстого кишечника доходят непереваренная пища и невсасываемые элементы, например клетчатка.

Толстый кишечник содержит от полутора до трех килограммов бактерий, живущих с нами в симбиозе!

Часть из них нам не очень полезна: они сбрасывают углеводы, что чревато вздутиями и рядом других неприятных эффектов, а также вызывают гниение белка с образованием ядовитых газов. Но с гнилостными бактериями борется колония тех самых бифидобактерий, о которых мы привыкли слышать в рекламе йогурта. Бифидобактерии питаются клетчаткой, поэтому она должна обязательно присутствовать в рационе. К тому же клетчатка механически очищает желудочно-кишечный тракт.

На самом деле бифидобактерии содержатся не только в йогурте, но они действительно несут нам массу пользы — от улучшения пищеварения до укрепления иммунитета.

Подробнее о работе кишечника вы можете прочитать в увлекательной книге Джулии Эндерс «Очаровательный кишечник».

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Внимание, важная информация!

Я уже несколько раз упомянул словосочетание «обмен веществ», а многие ли знают, что это такое? Конечно, каждый из нас слышал про этот обмен не один раз, а многие заинтересованы в его «раскрутке», «ускорении». На этом устойчивом выражении основана маркетинговая стратегия многих пищевых добавок и систем тренировок. Действительно, обменные процессы непосредственно влияют на результаты тренировок.

Сначала я дам определение, а потом мы разберемся, что же это.

Обмен веществ — совокупность химических и физических превращений в живом организме, обеспечивающих его жизнедеятельность.

Кроме того, вы наверняка слышали про анаболизм и катаболизм — это неотъемлемые составляющие обмена веществ. Эти слова пришли к нам из англоязычной литературы, в которой обмен веществ называют метаболизмом. В русскоязычной литературе встречаются термины «ассимиляция», «диссимиляция» и «обмен веществ» соответственно. Но давайте с вами договоримся, что будем пользоваться более привычными распространенными терминами из западной литературы.

Анаболизм — процесс создания живой материи, ее синтез.

Катаболизм — разрушение, распад живой материи.

Процессы распада и восстановления идут в нашем организме без остановки. Ни на секунду не перестают умирать старые клетки, на место которых тут же встают молодые, неокрепшие, но полные сил и энтузиазма новые. Вам наверняка приходилось слышать, что человеческий организм обновляется каждые 7 лет? То есть по окончании этого срока вы становитесь другим человеком – каждая клетка замещается новой. Конечно, срок жизни каждой клетки различен, но для полноты картины приведу вам несколько интересных фактов.

Для сравнения – **красные кровяные тельца** (эритроциты) живут около четырех месяцев, а наши иммунные клетки (лимфоциты) обновляются со скоростью 10 000 клеток в секунду!

Клетки нашей кожи обновляются примерно каждые 10–30 дней. И большая часть домашней пыли состоит как раз из отмершего эпидермиса.

Поверхность роговой оболочки глаза обновляется за 7–10 дней, а вот сетчатка и хрусталик, к сожалению, не обновляются вообще. Поэтому возрастное ухудшение зрения становится частой и почти неизбежной проблемой. Кстати, по этой же причине невозможно заболеть раком данных органов.

Устойчивое выражение о том, что нервные клетки не восстанавливаются, не совсем верно. Поврежденные **нейроны** способны к регенерации, если тело нервной клетки не повреждено. Скорость отрастания новых *дендритов* – примерно 2–3 мм в день.

Отличной способностью к регенерации обладают клетки нашей печени – даже если удалить 70% данного органа, он восстановится до нормальных размеров всего за пару месяцев.

А вот сердце нужно беречь — за всю жизнь оно обновляется лишь наполовину.

Мышечные клетки — долгожители, срок их жизни — до 15 лет.

А для полной замены скелета требуется около 10 лет.

Как правило, **процессы катаболизма** связывают с высвобождением энергии, а процессы анаболизма — с пластическими процессами. Однако не все так просто.

Эти процессы неразрывно связаны друг с другом, словно две стороны одной медали, — без одного не бывает и другого. Это не противоположные процессы, как думают некоторые не слишком образованные из моих коллег.

Должно быть, вы встречали такое мнение, что невозможно нарастить мышцы и сжечь жир одновременно. Мол, **рост мышц** — это процесс анаболический, а жиросжигание — катаболический, а потому их не связать друг с другом. Мол, растишь мышцы — обязательно прибавишь жира. Сжигаешь жир — готовься жертвовать мышцами. А что, если я вам скажу, что это не совсем так? Вернее, совсем не так! И мой многолетний тренерский опыт подтверждает это массой практических примеров.

Ну что ж, интригу внес, поехали дальше!

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система, наряду с системой восприятия (сенсорной) и гормональной (эндокринной), управляет двигательной активностью человека, так как неразрывно и непосредственно связана с нашими мышцами.

Структурной единицей нашей нервной системы является нервная клетка – *нейрон*.

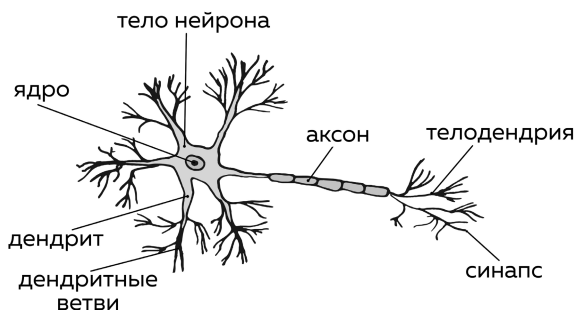


Рис. Нейрон

Нейрон обладает телом, длинным хвостом – *аксоном*, своеобразным электрическим проводом (в дальнейшем вы поймете, что это именно так), и *дендритами* – короткими отростками. Аксон необходим для передачи возбуждения в виде электрического импульса. Да, наше тело производит немалое количество электротока. Аксон окружен *миелиновой оболочкой* – своего рода изоляцией провода, состоящей из жира. На конце аксона расположены дендриты, концевые веточки, которые с помощью *синапсов* – специализированных контактов – соединяются с другими дендритами на теле нейрона или, скажем, мышечными клетками. Через синапсы¹ этот электроимпульс передается по цепи нейронов к месту назначения.

Важнейшая часть нервной системы называется **центральной нервной системой (ЦНС)**. К ней относят головной и спинной мозг. Не буду утомлять вас подробностями строения ЦНС, скажу лишь, что любая, даже самая простая и самая сложная реакция на внешнюю среду проходит через мозг.

Например, мы подносим палец к пламени свечи. Не спрашивайте, зачем мы это делаем, просто подносим. Температурные рецепторы

¹ С и н а п с – место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой.

на поверхности кожи (клетки, воспринимающие изменения температуры окружающей среды) дают сигнал нейронам, воспринимающим информацию. По их цепи сигнал поступает сначала в спинной, а потом и в головной мозг. Там он обрабатывается, мозг понимает, что температура пламени слишком высока — она может повредить кожный покров. И мозг отдает сигнал лобным долям коры больших полушарий активировать *мотонейроны* (нервные клетки, отвечающие за работу мышц), для того чтобы побыстрее отдернуть руку.

Такая цепочка событий происходит за доли секунды и зачастую мигая наше сознание. В науке она получила название *рефлекторная дуга*. Эта реакция повсеместно проявляется в нашей жизни. Представьте, мы подходим к штанге, поднимаем ее и начинаем выполнять упражнение. Мы можем еще не понимать, сколько раз мы сможем поднять ее, а наш мозг уже понимает и принимает решение о распределении энергоресурсов и о количестве включаемых в работу мышечных клеток.

Центральная нервная система связана со всеми органами и тканями через условно выделяемую часть нервной системы — периферическую нервную систему. К ней относят все, что лежит за пределами головного и спинного мозга.

В состав периферической нервной системы входят 12 пар черепных нервов, иннервирующих кожу и мышцы головы, и 31 пара спинномозговых нервов, иннервирующих кожу и мышцы тела.

В свою очередь, периферическую нервную систему разделяют на две части: *соматическую нервную систему*, активирующую скелетные мышцы и кожный покров тела, и *вегетативную нервную систему*, активирующую внутренние органы, кровеносную систему, железы и другие системы организма.

Вегетативная нервная система очень важна. Несмотря на то что мы не можем влиять на нее напрямую, она не подчиняется нашему сознанию.

Вегетативная нервная система участвует в поведении человека, регулируя не только физическую, но и психическую деятельность. В вегетативной нервной системе принято выделять *симпатический* и *парасимпатический* отделы.

Действие симпатического отдела похоже на действие гормона адреналина. Собственно, в физиологии — науке, изучающей не только строение, но и взаимодействие частей организма, принято говорить о *симптоадреналовой системе*. При ее активации учащается пульс, повышается артериальное давление, усиливается вентиляция легких, при этом угнетаются пищеварительная и половая системы. В процессе тренировки мы как раз активизируем симпатическую нервную систему.

В то же время парасимпатический отдел вегетативной нервной системы не является каким-то отдельным образованием. Активация парасимпатки является просто отсутствием активации симпатки. В организме происходят обратные по знаку изменения, связанные с действием симпатической нервной системы. Снижается пульс, снижается давление, дыхание нормализуется, активизируются пищеварительная и половая системы — именно такую картину мы можем наблюдать по окончании тренировки.

КОСТИ И СУСТАВЫ

Кости в нашем организме выполняют несколько функций, но главная из них двигательная. Именно с помощью перемещения костей мы выполняем физические упражнения. Нельзя не упомянуть об опорной функции — если бы она отсутствовала, человек бы лежал на земле в виде бесформенной кучи. Также кости защищают нас от внешней

среды – ребра оберегают легкие, печень и сердце, а череп надежно защищает наш мозг. Кости являются складом солей и минералов, требующихся нашему телу. Помимо прочего, кости принимают участие в функции кроветворения.

Кости бывают трубчатыми – в основном это кости конечностей, которые выполняют двигательную функцию, а также губчатыми – по строению они похожи на поролон и выполняют функцию кроветворения.

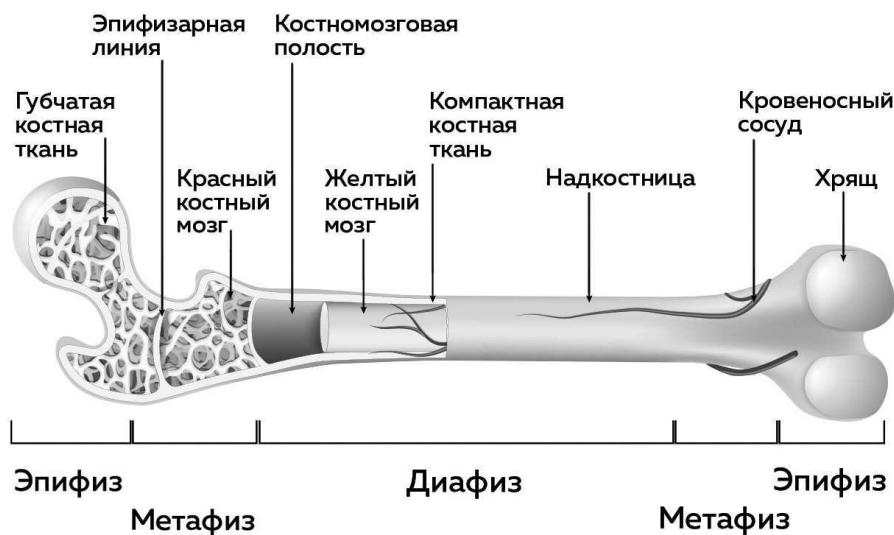


Рис. Строение кости

Рост и развитие трубчатых костей обусловлен деятельностью мышц, прикрепляющихся к этой кости. Чем выше нагрузка на соответствующие мышцы – тем сильнее развита кость. Следовательно, чем более тренирован человек, тем кости у него крепче. С этим эффектом связано несколько заблуждений и ряд интересных особенностей нашего скелета.