

Сердце. Как у тебя дела?

Автор:

[Феликс Вебер](#)

Сердце. Как у тебя дела?

Нина Вебер

Феликс Шредер

ТелОвидение. Внутри тела без скальпеля и рентгена

Что происходит, когда наше сердце прыгает от радости? Или кто-то разбивает наши сердца? А как оно работает с «искусственными» клапанами? Каковы различия между мужскими и женскими сердцами? Почему детские сердца – настоящие чемпионы труда? Феликс Шредер, кардиохирург, отвечает на все эти и многие другие вопросы об этом органе. И как мы все можем лучше заботиться о нем. Суждения, методы и советы, содержащиеся в этой книге, основаны на опыте и знаниях авторов и представляют только их мнение. Они были сформулированы авторами на основании имеющихся у них сведений и проверены с максимально возможной тщательностью. Однако они не заменят индивидуальной компетентной медицинской рекомендации. Читатели и впредь сами ответственны за свои действия. Ни авторы, ни издательство не берут на себя обязанность отвечать за какой бы то ни было ущерб или возмещать убытки, явившиеся результатом указаний, почерпнутых из данной книги.

Феликс Шредер, кардиохирург

Сердце. Как у тебя дела?

Felix Schröder

Was das Herz begehrt: Wie wir unser wichtigstes Organ bei Laune halten

© Edel Germany GmbH 2017

© Юринова Т.Б., перевод на русский язык, 2018

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2019

Предисловие

Наше сердце... Оно не просто мотор, двигатель нашего организма, бьющийся в неустанной заботе о том, чтобы наши органы – все и в любое время – были оптимальным образом обеспечены. Оно еще напрямую связано с чувствами, которые мы испытываем. Например, если мы говорим, что сердце от радости готово выпрыгнуть из груди, мы действительно чувствуем это. А если нас что-то гнетет, то на сердце буквально ощущается тяжесть. У жадного и подлого человека сердце будто из камня, или же он вовсе бессердечный. В нашем сердце всегда есть место для любимых людей. Все важное и значимое мы принимаем близко к сердцу. Когда мы слишком о чем-то переживаем, то начинаем болеть за это всем сердцем. А случись, что нас бросили – сердце наверняка будет разбито.

Прежде чем я начну рассказывать вам об этом чудо-двигателе, неустанно работающем в нашей груди, вы наверняка захотите узнать, чем же так сердце покорило мое сердце, почему я пошел учиться на врача и поставил именно этот орган во главу своей профессиональной деятельности. К счастью, причины были не столь драматичные, как у одного моего коллеги: тот, будучи восьмилетним мальчиком, стал свидетелем смерти своего отца от остановки сердца. И именно этот печальный опыт и чувство бессилия, которое он тогда испытал, пробудили в нем желание стать врачом или санитаром «скорой помощи». Ну да ладно, я все же не буду заставлять вас гадать, кто тут перед вами выступает во всей красе.

В школьные годы я относился к тем вызывающим удивление, а порой и ненависть типам, которым легко даются математика и естественные науки. Мне они просто очень нравились. Поначалу я хотел изучать физику или инженерное дело – не вопреки, а именно потому, что добрые 70 % моих родственников были врачами. Но в какой-то момент моя осведомленность в сфере медицины и вообще восхищение этой наукой взяли верх над своенравным порывом «а я хочу заниматься чем-нибудь другим».

И все же в конечном итоге решающую роль сыграло прохождение альтернативной службы для военнообязанных: мне довелось работать в отделении экстренной хирургии в одной университетской больнице. Правда, я числился там совсем не в кардиологии, но я постоянно находился в прямом контакте с людьми. Очень скоро я понял, что врачу не приходится много размышлять на тему зачем и почему он занимается медициной. У него огромный объем работы, но зато в течение дня он многократно слышит слова искренней благодарности. Это мне нравилось. В то же время мне, например, пришлось признать тот факт, что инженеры, занимающиеся оптимизацией процессов вроде бы во благо производства, способствуют при этом сокращению рабочих мест: ну, скажем, они усовершенствуют поточное конвейерное производство на автомобильном заводе, а в результате люди, работающие на конвейере, автоматически лишаются своих рабочих мест и становятся безработными. Это мне не нравилось.

Обучаясь медицине, я с удивлением обнаружил: искусство врачевания сердца гораздо более прозаично и не имеет такой эмоциональной окраски, как кажется сначала. На лекциях рассказывают о соотношениях показателей давления, об объеме мокроты и о сатурации кислорода в крови. А в больнице врачи чинят сломанные клапаны и прочищают закупоренные «трубопроводы». У кардиологии в этом отношении все же удивительно много общего с инженерным делом.

Определяющим фактором в решении заняться кардиологией стали для меня, в конце концов поистине впечатляющие возможности, помогающие благодаря

современной технике вылечивать многие заболевания сердца. Крошечной пункции артерии достаточно, чтобы через микроскопический шланг – катетер – довести до сердца инструменты, которыми можно устранить опасные для жизни инфаркты или починить поврежденные клапаны. Для меня – не самый плохой компромисс между склонностью к естественным наукам и технике и моим опытом, почерпнутым на альтернативной службе. Ведь, как врач, я не раз становился свидетелем того, насколько сильно наши чувства влияют на сердце. Вот один пример: 40-летнего мужчину доставляют в отделение неотложной помощи с давящим чувством и болями в груди. Подозрение на инфаркт. Все быстро к нему сбегается, первичный осмотр, вопросы, пальпирование, прослушивание, забор крови, экспресс-анализ показателей сердца, электрокардиограмма – все без видимых изменений. И полученные позднее результаты лабораторных исследований вполне укладываются в нормы. Разве что кровяное давление повышено: 160 на 90. Тоже ничего особенного, ведь, в конце концов, вынужденное пребывание в отделении скорой помощи – это, особенно для мужчины, стрессовая ситуация. При этом ничто не говорит о наличии факторов риска сердечных заболеваний, напротив, пациент худощавого телосложения и активно занимается спортом. Так в чем же проблема? В какой-то момент, когда обстановка разрядилась и все немного успокоилось, мужчина, наконец-то, открыл нам свое сердце: накануне его бросила жена. Ушла к родителям, забрав обоих детей. Грозит развод. Мужчина в растерянности, он одинок, он негодует, он в отчаянии. И это душевное состояние проявляется на физическом уровне, точнее, напрямую отражается на сердце. Для этого есть термин – соматизация, то есть материализация душевных переживаний, переход эмоций на физический уровень. Возможно, такая реакция организма на острые переживания и дала основания утверждать, что душа обитает в грудной клетке. Кстати, об этом говорил еще Гомер.

Меня подобные случаи тоже буквально трогают за сердце, я их потом сам долго переживаю и могу ярко прочувствовать. Но зато и опыт из них извлекаю. А потом задаюсь вопросом: не следует ли отвести в медицинском образовании больше места изучению эмоциональной нагрузки, которую мы часто перекладываем на сердце? По крайней мере, я бы не отказался от возможности лучше понимать связь между эмоциями и заболеваниями сердца, чтобы при постановке диагноза обращать внимание не только на показания приборов и результаты анализов, но и на чувства, которые испытывает пациент, ведь люди часто принимают что-то близко к сердцу настолько сильно, что заболевают. К тому же давно известно,

что психика играет решающую роль в процессе выздоровления.

Однако, что бы мы сейчас ни рассматривали – техническую или эмоциональную сторону вопроса, верно одно: в нашей повседневной жизни сердце часто недополучает необходимого. Стресс, шум, нездоровое питание, недостаток движения – все это соединяется во вредоносный коктейль, и в результате сердце болеет. При этом орган этот, в общем-то, довольно неприхотливый. Сердце безостановочно бьется на протяжении всей нашей жизни, и даже радуется, если ему время от времени приходится особенно напряженно работать. Спорт не только поддерживает сердце в форме. Он еще стимулирует организм к тому, чтобы выращивать новые кровеносные сосуды, которые образуют так называемые естественные шунты, или вспомогательные пути. От них нашему внутреннему двигателю особая выгода в случае, если произойдет закупорка какой-то части снабжающих сердце коронарных сосудов. Питание и психика тоже влияют и на самочувствие сердца, и на состояние сосудов.

Как именно? Об этом вы узнаете в следующих главах. Не бойтесь: в этой книге я не хочу ничего вам навязывать или играть миссионерскую роль. Занятия спортом от трех до пяти раз в неделю, овощи вместо сосисок с гриля – это, конечно, хорошие, полезные для сердца советы. Но вы должны сами решать, в какой степени они хороши именно для вас. Но вот чего я действительно хочу – во что бы то ни стало донести до самого вашего сердца мысли о сердце. Думайте иногда о нем и его потребностях. И оно вас отблагодарит!

Глава 1

Путешествуем с каплей крови

Сердце – это настоящая рабочая лошадка. Ни один начальник не отказался бы от такого сотрудника. Всю нашу жизнь – одну на двоих – сердце бьется, чтобы поддерживать движение крови по организму. Ему нет дела ни до сна, ни до обеденного перерыва, ни до 35-часовой рабочей недели или летних каникул –

оно активно всегда, в каждую минуту. И несмотря на эту постоянную работу – а может, как раз именно благодаря ей, – у сердца (а ведь сердечная мышца – это мускул!) никогда не бывает крепатуры (той самой боли, что возникает в мышцах от дополнительной физической нагрузки).

Задача крови – а вместе с ней и сердца – снабдить кислородом весь организм. Ведь не только легкие, но и каждая клетка организма нуждаются в кислороде, чтобы жить и «дышать».

В нашем теле есть такие части, которые могут дольше других задерживать воздух. Почки, например, способны в случае необходимости обойтись без кислорода минут 40, причем без каких-либо необратимых последствий. А наши кости – это практически фридайверы: пару часов без воздуха они запросто выдерживают. А вот другие органы не столь выносливы. Самый чувствительный – это мозг. Три-пять минут без кислорода – и непоправимого ущерба не избежать.

Поэтому сердце никогда не делает долгих пауз – все клетки должны дышать. Даже когда мы просто сидим и читаем. Или спим. Даже в такие периоды без нагрузок сердце бьется примерно по 60–80 раз в минуту – это нормальный пульс в состоянии покоя. Хорошо натренированным спортсменам достаточно и 40 ударов: у них сердце с каждым ударом прогоняет больший объем крови.

Долгожители одновременно с празднованием 80-летия могут отмечать и еще один юбилей: к этому времени сердце успевает сделать около трех миллиардов ударов. Только представьте – три миллиарда! При этом оно пропускает через каждый из своих «шлюзов» (желудочков) примерно по 210 миллионов литров крови. Таким количеством жидкости можно наполнить 80 олимпийских плавательных бассейнов, а ведь эту работу проделывает всего один мускул размером с кулак.

Чтобы понять, какова же она на самом деле, эта удивительная мышца, мы, прежде всего, должны очень подробно с ней познакомиться. Этим мы и займемся в этой интересной главе.

Эритроциты: Живи быстро, умри молодым

Чтобы лучше понять работу нашего сердца, давайте станем попутчиком кровяной капли и вместе с ней отправимся в путешествие по нашему организму. В среднем за одну минуту капля крови совершает круг: от легких через сердце она течет к своей цели в организме и возвращается обратно к легким.

Давайте, прежде всего, посмотрим на саму каплю. Это удивительный микрокосмос, который всякий раз приводит меня в изумление.

Капля лишь наполовину состоит из жидкости, то есть из кровяной плазмы. В плазме дрейфуют разные виды кровяных клеток: красные и белые кровяные тельца, а также кровяные пластинки тромбоциты. Выглядят все они так:

Рис. 1

Красные кровяные тельца переносят кислород – мы займемся ими чуть позже, как и белыми кровяными тельцами. Кровяные пластинки (тромбоциты) выполняют важную функцию: они отвечают за то, чтобы мы не истекли кровью, если поранимся. Они в нашем организме что-то вроде санитаров скорой помощи: спешат к месту происшествия, то есть к месту пореза, например, и там закрепляются, образуя прочный сгусток, который закрывает рану. В этом им помогают коагуляционные факторы крови – это полезные белки, которые позволяют крови затвердевать. К сожалению, такие сгустки могут возникать и без внешних повреждений и частично или полностью закупоривать сосуды – тогда это зовется тромбозом или инфарктом. И то и другое опасно для жизни. Но и об этом подробнее чуть позже.

Вопрос на засыпку

Если выстроить все красные кровяные тельца, которые есть в человеческом организме, в одну линию, как далеко она протянется?

А) От Гамбурга до Рима

Б) Один оборот вокруг Земли

В) Больше половины пути до Луны

(Ответ на следующей странице)

Белые кровяные тельца, а их есть несколько разных видов, относятся к иммунной системе. Подобно нашей федеральной полиции или погранвойскам, они постоянно патрулируют кровь, высматривая нарушителей границы. Как только кого обнаружат, сразу бьют тревогу и нападают. Некоторые из них потом даже составляют своего рода «объявление о розыске» с приметами преступника и знакомят с ним всех, чтобы в дальнейшем он больше не смог напасть неожиданно.

Только в одной капле крови, которая размером всего миллиметр, содержится невообразимое количество клеток: около пяти миллиардов красных кровяных телец, 200 миллионов кровяных пластинок и от пяти до десяти миллионов белых кровяных телец.

Пересчитав это количество, учитывая весь объем крови в организме, мы получим 25 триллионов красных кровяных телец. Своей овальной гладкой формой с возвышающимися кромками – бортиками – они напоминают надувные шляпки.

Это очень даже уместное сравнение. Потому что в нашей кровеносной системе эти клетки служат лодками-перевозчиками, как на переправе. Двадцать пять триллионов маленьких лодок, переправляющих кислород.

Правильный ответ – «В»: 25 триллионов красных кровяных телец, выстроенных в одну линию, протянулись бы на 180 000 км, а это немногим меньше половины расстояния до Луны, которая отстоит от Земли на 384 000 км.

Таким образом, 80 % всех клеток нашего организма – это красные кровяные тельца. Как такое вообще может быть? Скажем, у женщины, которая весит 65 килограммов, в организме всего около пяти литров крови, что составляет около 8 % веса ее тела. Не может же эта кровь содержать четыре пятых всех ее клеток?! А вот, оказывается, может. Объясню: даже по сравнению с другими клетками человеческого организма, а все они далеко не великаны, красные кровяные тельца это – карлики. Их диаметр всего от шести до восьми микрометров. Сердцевина красной кровяной клетки размером примерно в один микрометр, вздернутые кромки бортов «шлюпки» имеют ширину в два микрометра. (Один микрометр, или микрон – это 0,001 миллиметра.) Чтобы лучше понимать, как это, представьте поставленные рядком 10–15 красных кровяных телец, они будут не толще одного вашего волоска. Для сравнения, клетка печени похожа на своего рода картонную коробку, длина которой от 20 до 30 микрометров – в такой коробке свободно разместятся 250 красных кровяных клеток. А некоторые жировые клетки могут достигать в диаметре более 100 микрометров – звание обязывает. Так что в одну жировую клетку поместятся примерно 10 000 красных кровяных телец.

Кислородные «шлюпки», напротив, настолько худосочные, что в них даже нет клеточного ядра с генетическим материалом. Кроме того, они живут только около 120 дней. А это, в свою очередь, означает, что каждую минуту из костного мозга прибывает около 140 миллионов свежее испеченных красных кровяных клеток на смену тем, которые в эту же минуту отмирают. Однако нам пора отправляться в путешествие!

На старте: Доли легкого

Пассажиры маленьких красных «шлюпок» – молекулы кислорода. Они запрыгивают в клетку-лодочку, когда капля крови проносится по тонкому сосуду в легком – он еще называется капилляром. Каждый раз при вдохе кислород вместе с другими газами устремляется по разветвляющимся – и чем дальше, тем тоньше и извилистее – дыхательным путям в крошечные пузырьки – альвеолы. Из-за этих пузырьков легкие внутри похожи на губку.

Предположительно, в легком человека находится как минимум 300 миллионов альвеол. (Но точно еще никто не подсчитывал.) Когда после вдоха альвеола раздувается, она может достичь четверть миллиметра в диаметре. При выдохе она сжимается на пятую часть. Губчатая структура с бесчисленным множеством маленьких пузырьков нужна для того, чтобы мы при каждом вдохе вбирали как можно больше кислорода. Для этого поверхность, на которой вдыхаемый воздух встречается с кровью, должна быть по возможности максимально большой. По приблизительным оценкам, поверхность всех альвеол в одном легком составляет примерно 100 квадратных метров – не всякая трехкомнатная квартира может похвастаться такой площадью!

От воздуха в альвеолах протекающую по капиллярам кровь отделяет очень тонкая стенка. Для пассажиров эта стенка не препятствие: молекулы кислорода запросто через нее проходят, как делал это Гарри Поттер с друзьями, когда им надо было попасть на поезд в Хогвартс, стоящий на платформе 9

/

. Но почему кислороду надо лезть напролом? А все потому, что он следует единому закону природы, высшая цель которого – сбалансированность: во вдыхаемом воздухе кислорода много, а в протекающей мимо в момент вдоха крови он в дефиците. Вот поэтому молекулы кислорода – эти стремящиеся установить равновесие пассажиры – и прут напролом.

Рис. 2

Чтобы обеспечить путешественникам быструю посадку, в «шлюпках» предусмотрены специально подготовленные места. Мы ведь любим путешествовать с комфортом и в безопасности, вот и кислород тоже. Таким удобным и надежным местом для кислорода служит «мини-паром» под названием «гемоглобин». Эта молекула содержит железо, благодаря которому она, буквально как магнит, притягивает к себе только что поступивший извне кислород. Гемоглобин способен оказаться именно там, где нужен кислород, – он что-то вроде сиденья вкупе с ремнем безопасности, в которое атом кислорода «садится», чтобы отправиться в свое путешествие. И именно гемоглобин придает крови красный цвет.

«Шлюпки» нашей кровеносной системы, помимо размеров, отличает от пассажирских «паромов» еще кое-что, а именно – количество пассажиров, которых плавучее средство может взять на борт. Красная кровяная клетка содержит, при условии, что организм в достаточной мере обеспечен железом, около 280 миллионов молекул гемоглобина, каждая из которых может предоставить место молекулам кислорода количеством до четырех. Так что при полной загрузке в одном крошечном красном кровяном тельце путешествуют более миллиона пассажиров. А если вспомнить, что их у нас 25 триллионов, то голова пойдет кругом...

Кстати, «подсчет пассажиропотока» – это для нас, врачей, надежный метод диагностики дефицита железа (который, помимо прочего, проявляется в постоянном чувстве усталости): если в одном эритроците путешествует слишком мало пассажиров (то есть кислорода), то организму не хватает железа, и он поэтому производит мало гемоглобина.

Затем, путешествуя по тонким сосудистым разветвлениям в легких, красные кровяные тельца должны доказать свою подвижность и изворотливость: капилляры имеют в среднем диаметр в 7 микрон (0,007 миллиметра), а в

самых узких местах – всего 5 микрон. Если вы видели на YouTube ролик, где кошка протискивается в щель под комнатной дверью, то вы можете себе представить, что происходит в узких местах легочных капилляров: эритроцитам приходится изгибаться, чтобы пролезть.

В остальном в наших кровеносных путях все работает примерно так же, как в дорожном движении: как только становится тесно, все замедляется. В капиллярах легких капля крови катится еле-еле, со скоростью треть миллиметра в секунду, однако здесь такой стиль передвижения не помеха, чего, например, не скажешь про автомобильную пробку, создавшуюся из-за дорожных работ. Внутри нашего организма такая задержка даже полезна: благодаря ей у кислородных пассажиров есть больше времени, чтобы занять свои места.

Вопрос: У сердца есть уши?

Итак, капля крови преодолела узкое место. Как минимум десять из десяти посадочных мест теперь заняты кислородом. Это даже заметно по цвету крови: она стала светлее. Теперь мы можем продолжить свое путешествие. Следующая станция – левая половина сердца. Из многочисленных тончайших сосудов – капилляров – кровь, двигающаяся к сердцу, стекает во все более расширяющиеся сосуды. В конце пути от масштабной сети сосудов остаются лишь четыре вены, впадающие в левое предсердие. Оно как сборный резервуар, где кровь ненадолго задерживается, пока сердечный клапан закрывает путь и дает нам время немного оглядеться.

Если абстрагироваться от артерий, то сердце на самом деле имеет форму «сердечка», именно такую, как обычно принято рисовать: сверху изгибами возвышаются предсердия, внизу – заостряющийся кончик. Ну и, само собой, оно красного цвета, потому что заполнено красной кровью. Сердце взрослого мужчины весит около 300 грамм; женское сердце несколько меньше и легче. Этот орган всегда приблизительно того же размера, что и сжатый кулак его обладателя.

А это что такое? Несколько капель крови уютно расположились в каком-то отростке на верхней кромке предсердия. Это ухо сердца, точнее, одно из двух – они украшают оба предсердия. Кардиологи еще гадают, для чего предназначены эти ушки, ведь очевидно же, что не для того, чтобы слушать. Может быть, это рудимент – орган, выполнявший в прошлые времена какую-то функцию, важную для наших предков, а на сегодняшний день утративший смысл? Есть, по крайней мере, некоторые указания на то, что ушки эти – сенсоры давления в сердце: когда оно слишком повышается, ушки принимают на себя дополнительную кровь, наподобие дополнительного резервуара.

Рис. 3

А затем передают сообщение почкам: мол, будьте добры выделить побольше жидкости, чтобы понизить давление в системе. Это сообщение передается, в частности, посредством гормона ANP, производимого как раз в сердечных ушках. Возможно, уши нашего сердца выходят на первый план и тогда, когда давление слишком слабое. Благодаря их участию запускается процесс, в результате которого мы ощущаем жажду и пьем, чтобы увеличить количество жидкости в кровеносных путях. Наблюдения за животными позволили отследить взаимосвязь между ушками сердца и жаждой.

К сожалению, левое ушко сердца – то, которое мы как раз рассматриваем, – иногда вредит. Дело в том, что поскольку кровь здесь может делать передышку и таким образом довольно продолжительное время уклоняться от дальнейшего путешествия, то в этом ушке в некоторых случаях образуются сгустки. Это характерная проблема для людей, страдающих мерцательной аритмией. Сгусток крови представляет опасность, как только он начинает двигаться: тогда высок риск, что с потоком крови его занесет в сосуды, снабжающие мозг. Если сгусток попадет в сужающийся сосуд, он застрянет, как грузовик, проезжающий по

слишком тесному тоннелю. И подобно грузовику, сгусток парализует все движение позади себя. Но есть, однако, одна огромная разница: если автомобильная пробка в туннеле в большинстве случаев грозит лишь потерей времени, то пробка в кровеносных сосудах мозга опасна для жизни. Особенно чувствительные нервные клетки перестают получать кислород и отмирают, а с пострадавшим случается апоплексический удар.

Эти риски мы подробнее рассмотрим чуть позднее. Теперь же вернемся к нашей капле крови, которая не застряла, заплутав, в сердечном ушке, а ждет, когда откроется левый сердечный клапан – врачи называют его митральным клапаном. Как раз сейчас это и происходит. Не успела наша капля крови влететь в левый желудочек, как путь позади нее снова перекрыт – это задумано для того, чтобы, в момент, когда желудочек сожмется, чтобы вытолкнуть из себя кровь, сердечный клапан не дал ей потечь назад.

Если в этот момент поднести к груди стетоскоп, то можно услышать первый тон сердца – короткий приглушенный звук. Раньше думали, что этот звук вызывается закрытием клапана. Казалось бы, логично – похоже на звук захлопывающейся двери. Но на данный момент исходят из того, что резкое сокращение сердечной мышцы как бы взбивает, закручивает вихрем поток крови – отсюда и звук.

Левый желудочек сердца теперь туго наполнен – в нем собралось около 140 миллилитров крови. Столько же может вместить его сосед – правый желудочек. Казалось бы, немного. Такое количество жидкости спокойно помещается в средней величины стакан. Но ведь сердце не резервуар для хранения, а насос! Чтобы выдавить из себя кровь и пустить ее в путь по организму, сердечный желудочек сжимается или сокращается. Назад жидкость потечь не может – митральный клапан закрыт. Так что путь только вперед, в аорту. Примерно половина крови, то есть 70 миллилитров, устремляется прочь из желудочка, прежде чем он начнет снова расслабляться, а следующий клапан (теперь это аортальный) встанет заслоном обратному потоку из аорты в желудочек.

В другой половине происходит между тем нечто подобное: правый желудочек направляет около 70 миллилитров крови в легочную артерию. К нему мы обратимся позже, когда наша капля крови туда доберется.

Итак, второй сердечный тон – это тот, что сопровождает закрытие аортального клапана. Он немного короче и звонче первого. У здорового взрослого человека прослушиваются только эти два тона. Затем левый желудочек расслабляется и снова расширяется, в очередной раз наполняясь при этом поступающей из предсердия кровью.

Сокращение левого желудочка, при котором кровь нагнетается в главную артерию – аорту, мы ощущаем как пульс, будь то на шее или на запястье. Студентом я как-то задал преподавателю каверзный вопрос: странно, а почему кровоток у нас такой равномерный, ведь сердце же качает кровь толчками? Он мне тогда очень наглядно объяснил все на примере феномена волынки. Когда слушаешь волынку и наблюдаешь за музицирующим шотландцем, в какой-то момент вдруг начинаешь дышать не ровно, а судорожно. Этот духовой инструмент, издающий непрерывные звуки, как бы противоречит нашей интуиции, нашему опыту, возможностям наших легких.

Рис. 4

Секрет волынки в том, что музыкант создает равномерный и непрерывный воздушный поток не легкими, а рукой. Дыханием – толчкообразным, как и подобает, – он наполняет резервуар для воздуха, собственно тот самый «дудящий мешок».

В нашем теле таким резервуаром служит аорта: этот расположенный прямо позади сердца участок амортизирует толчкообразный режим качающего сердца тем, что при каждом наполнении жидкостью из сердца он расширяется, а затем снова медленно сжимается. Это способствует более равномерному потоку крови по организму. Но, несмотря на это, есть и пульсовая волна, которую мы можем

прощупать.

Идем вдоль по трости

Аорта – это самая крупная артерия в организме. Обычно ее диаметр от двух с половиной до трех с половиной сантиметров. Получается, что она шире горлышка винной бутылки. С возрастом аорта изнашивается, ее диаметр увеличивается. Если она растянута лишь немного, то ничего страшного. Но когда она слишком сильно расширена, это уже аневризма, представляющая опасность для жизни. Износ ослабляет стенки сосудов до такой степени, что они грозят порваться. Это можно себе представить на примере воздушного шарика, который когда-нибудь лопнет, если его слишком сильно надуть. При подобном разрыве у пострадавшего возникает внутреннее кровотечение. Это особенно опасно для жизни в случае с аортой, потому что она под большим давлением транспортирует большое количество крови. Случись аорте разорваться, как тут же большое количество крови хлынет из нее и очень быстро растечется по соседним тканям. И тогда весь организм перестанет снабжаться кровью.

Вопрос на засыпку

Самая высокая скорость крови в организме замеряется в аорте, у аортального клапана. С какой скоростью движется здесь кровь?

А) Она не отстала бы от прогуливающегося пешехода.

Б) Она смогла бы обогнать на стометровке даже хорошего спринтера.

(Ответ через одну страницу)

Аорту можно представить себе в форме старомодной трости. Кровь, вытекая из сердца, на первом участке движется по аорте вверх, по направлению к шее. Затем сосуд описывает дугу и поворачивает вниз, по направлению к тазу.

Хотя сердце качает кровь по организму и само постоянно наполнено кровью, оно, как отдельный орган, тоже должно снабжаться кровью. Эту задачу берут на себя коронарные сосуды: ответвляющиеся от аорты позади сердца, они опутывают его снаружи. Многие сердечные проблемы возникают именно тогда, когда эти сосуды закупорены, и клетки сердечной мышцы недополучают кислорода и питательных веществ.

В дуге аорты – ручке от трости – поток крови опять разделяется. Здесь его покидает та часть, которая предназначена для мозга и обеих рук. Еще часть остается в грудине и брюшной полости, чтобы обеспечить все органы там. На последнем отрезке аорта расщепляется на два сосуда, которые далее разветвляются в тазовую полость и ноги, чтобы и туда осуществлять поставку кислорода. Кстати, любопытно, что для этого разделения аорты природа не предусмотрела какой-то одной схемы, и есть очень много вариантов, где и как разветвляются сосуды. Что ж, мы не стандартные приборы, сошедшие с конвейера массового производства, но тем не менее вполне жизнеспособны. К сожалению, не все варианты сосудистого дерева одинаково хороши, некоторые чреваты проблемами со здоровьем.

Между тем наша с вами капля крови разделилась на две поменьше. Одна продолжает путешествие вниз, до самых ног, другой захотелось пробежать лишь маленький круг, и потому теперь она несется по коронарным сосудам. По ним течет примерно 5 % всей циркулирующей крови. Это довольно большая часть, если учесть, что сердце весит-то всего около 300 граммов, то есть даже у некрупной женщины весом 60 килограмм масса сердца составляет лишь полпроцента от веса всего тела. А если задуматься об объеме выполняемой сердцем работы, становится понятно, почему нужно так много крови.

Первая капля крови, которая ушла в ноги, попадает по пути в сосуды, которые становятся все более узкими. Они, как и капилляры в легких, намного тоньше волоса и по-разному распределены по телу. Мышцы, требующие много кислорода, пронизаны особенно большим количеством капилляров. В

сухожилиях, напротив, их совсем мало. В хрусталиках глаз их вообще нет: хрусталики не пропитываются кровью, а те немногие питательные вещества, которые им нужны, просачиваются сквозь оболочки. Таким же образом устроено снабжение суставных хрящей.

Правильный ответ – «А»: у здорового человека кровь протекает через аортальный клапан со скоростью около 130 см/с, это соответствует примерно 4,7 км/ч, то есть скорости прогулочного шага.

Сосудистая система с ее большими и малыми путями похожа на географическую карту: с плотной дорожной сетью в городах и менее освоенными сельскими районами. И как в городе обычно торговля оживленнее, чем в сельской местности, так и у нас: разные органы и области тела забирают разное количество кислорода. Чем больше потребитель работает на обмен веществ, тем больше крови ему нужно для оптимального обеспечения. В отличие от поставщика товара, который на своем пути обычно заворачивает во многие поселения, красные кровяные тельца работают строго на одного клиента за один визит. То есть кровь не течет от печени дальше к селезенке или в ноги. Она уже в печени обменяла кислород на углекислый газ, и потому теперь ей надо обратно в легкие. Для того чтобы все участки тела снабжались кровью в соответствии с их потребностями, необходима детально проработанная и в то же время очень гибкая логистика.

Пока все спокойно, мышцы и кишечник получают примерно одинаковое количество крови: каждый примерно по 19 %. Дело существенно меняется, когда в программе жизнедеятельности организма появляется спорт или, наоборот, намечается переваривание пищи. Мозг, надо надеяться, постоянно работает и потому все время голоден: его непрерывно омывает около 14 % всего объема крови, чтобы у него никогда не было недостатка в кислороде и питательных веществах.

Легкие при распределении крови находятся вне конкуренции. У них же есть свой собственный цикл кровообращения, и через него проходит каждая капля крови в каждом своем путешествии. Поэтому легкие, пользуясь своим привилегированным положением, имеют доступ ко всем 100 % перекачиваемой сердцем крови. Но эта кровь, к сожалению, содержит мало кислорода, поскольку его кровь получает как раз проходя через легкие. Стало быть, на всякий случай организм предусмотрел несколько небольших ответвлений от аорты, которые возвращают в легкие кровь, только что самими же легкими и обогащенную кислородом. В конце концов, бензовозу тоже время от времени нужна заправка.

Вопрос на засыпку

Здесь еще не был назван орган, который больше других омывается кровью, когда мы расслаблены. Это не кишечник, не мозг и не сердце. Ваши ставки?

А) Кожа

Б) Печень

В) Почки

(Ответ через одну страницу)

А как же, собственно, пассажиры с кислородом выходят из «шлюпки», как кислород из крови попадает в клетки, которые в нем нуждаются? Ткани вдоль капилляров все время жаждут кислорода, поскольку клетки потребляют его постоянно. Поэтому молекулы кислорода не могут спокойно высидеть на своих гемоглобиновых посадочных местах, они встают и проходят через стенки сосудов в ткани. Углекислый газ, образующийся при дыхании наших клеток, выбирает встречный путь: он выходит из тканей и прыгает в кровяной поток, следуя той же закономерности, что привела в движение кислород. Потому что в протекающей мимо крови углекислого газа меньше, чем в ткани.

Таким образом, красные кровяные тельца, удовлетворившие большую часть своих клиентов – потребителей кислорода, обратный путь в легкие проделывают отнюдь не порожняком: теперь они везут углекислый газ. А некоторые из пассажиров становятся частью экипажа: небольшая часть газов крови – как кислород, так и углекислый газ, – ныряет прямо в плазму. Ведь и в море, и в любом другом водоеме содержится кислород, который рыбы отфильтровывают из воды жабрами. Но одного этого «физически отделенного» кислорода никогда не будет достаточно для обеспечения организма, поэтому природа придумала трюк с гемоглобином, о котором я писал в начале нашего путешествия. Мне кажется, это просто гениальная задумка.

Правильный ответ – «В»: через почки протекает около 22 % крови, когда мы отдыхаем. Надо признать, это был вопрос с подвохом. Ведь самим почкам вовсе не нужно так много кислорода. Но они отфильтровывают из крови продукты распада и ядовитые вещества, которые затем выводятся с мочой. Так что каждая капля крови один раз в четыре-пять минут чистится в почках. Печень в состоянии покоя получает около 9 % крови, а кожа всего лишь 6 %.

Обладатели «голубых кровей» – истинные и самозванные

Наша капля крови отдала большую часть своего кислорода, поэтому в капиллярах она снова темнеет. Однако чисто синей она не станет: ни у знати, ни вообще у кого-либо из людей голубой крови не бывает.

И все же вены просвечивают из-под кожи голубым цветом. Почему же? Здесь роль играют несколько факторов: и кожа, и сама кровь по-разному поглощают и отражают свет. И мы с вами воспринимаем цвета иначе: на самом деле вены фиолетовые или пурпурные, но, когда мы их видим сквозь светло-розовую кожу, они кажутся нам голубыми. Поскольку стиль жизни знатных людей отличался тем, что им не приходилось работать на открытом воздухе, то есть они не подвергались воздействию солнца и не загорали, то эффект «голубой крови», видимый только на белокожих, стал ассоциироваться с представителями высших кругов. Легко проверить, как толщина кожного покрытия влияет на цвет вен. Так, залегающие глубоко под кожей сосуды на самом деле красные. Пример

тому капилляры, расположенные в подкожных слоях щек: когда они расширяются, мы краснеем.

А вот у некоторых существ кровь на самом деле голубая. В их числе пауки, скорпионы и каракатицы. В их крови задачу транспортировки кислорода выполняет не гемоглобин, а гемоцианин. В его ядре не железо, а медь. Гемоцианин синее, когда несет в себе кислород.

Но вернемся к нашей кровяной капле, которая как раз только что из мелкого капилляра опять попала в более крупный сосуд – вену, а значит, находится теперь на обратном пути к сердцу. Как кровь попадает из ноги наверх, к сердцу? У нас же нет второго насоса в ногах, а по законам гравитации жидкость должна была бы опускаться в ноги. Но движение наших мышц, оказывающее давление на вены, способствует тому, что кровь течет в правильном направлении.

Дополнительную поддержку обеспечивают разного вида клапаны, предотвращающие стекание крови вниз. И еще одну расчудесную уловку применяет наш организм для противодействия гравитации: артерии и вены чаще всего пролегают вместе, то есть непосредственно рядом друг с другом, и, когда по артерии проходит пульсовая волна, ее давление сказывается на вене по соседству. А так как расположенные в вене клапаны не позволяют крови течь обратно в ноги, то кровь, поддаваясь давлению, может двигаться только вверх, то есть через следующий клапан к сердцу. Так что сердце – наш насос, – качая кровь и создавая пульсовые волны, как раз и способствует тому, чтобы кровь от ног возвращалась к нему назад. Когда я об этом прочитал и понял принцип действия, я просто застыл над учебником в восхищении: как удивительно устроен наш организм! Наше тело поистине какой-то тщательно выверенный чудо-механизм!

Самоотверженное сердце

Вторая капля крови, вслед за которой мы тоже отправимся, захотела пойти коротким путем, и теперь она мчится по одному из коронарных сосудов. Путь недолгий, однако эта капелька выполняет важную работу. Потому что клетки сердца тоже должны дышать. А это дается им не так-то просто.

Дело в том, что сердце – исключительно самоотверженный орган. Когда оно ради того, чтобы обеспечить кровью весь наш организм, сжимается, возникает давление такой силы, что коронарные сосуды не в состоянии должным образом пропускать кровь. Получается, что сердце, несущее огромную нагрузку, само кислорода не получает. Только когда оно снова расслабится и по коронарным сосудам потечет кровь, клетки сердца смогут насладиться свежим кислородом. Мы тоже иногда оказываемся в таком положении: мы так много работаем (на свою фирму, во благо семьи, для будущего...), что сами оказываемся обделенными. Вот так и сердце в фазе сокращения само оказывается без кровоснабжения.

Конец ознакомительного фрагмента.

Купить: https://tellnovel.me/veber_feliks/serdce-kak-u-tebya-dela

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: [Купити](#)