

Семейный доктор

# ЧТО ПОКАЗЫВАЕТ КАРДИОГРАММА



**Оксана Салова**

# **Что показывает кардиограмма**

## **Серия «Семейный доктор»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=6495269](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6495269)*

*Что показывает кардиограмма / Сост. О. Салова.: Питер; Санкт-*

*Петербург; 2013*

*ISBN 978-5-496-00360-5*

### **Аннотация**

Инфаркт миокарда, стенокардия, атеросклероз, гипертония – все это заболевания сердца. Они могут возникнуть в результате наследственных факторов, чрезмерного напряжения, беспокойства, физической травмы, эмоциональных переживаний и т. д. Еще одна частая причина возникновения болезней сердца – неправильное питание. Мы хотим обратить ваше внимание на кардиограмму. Именно с ее помощью у людей выявляют перечисленные патологии. Специалисты настоятельно рекомендуют регулярно делать кардиограмму людям, страдающим гипертонией, курильщикам, людям с высоким показателем холестерина, а также другим группам лиц. Не забывайте вовремя проходить обследование, а наша книга поможет разобраться с его результатом.

# Содержание

Введение	5
Глава 1	7
Глава 2	19
Конец ознакомительного фрагмента.	24

# **Составитель О. Салова**

## **Что показывает кардиограмма**

**16+ (Для детей старше 16 лет. В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)**

**Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.**

**Данная книга не является учебником по медицине. Все рекомендации должны быть согласованы с лечащим врачом.**

# Введение

В наше время каждый взрослый человек обязан задумываться о своем здоровье. И не только задумываться, но и прилагать все усилия, чтобы сохранить его как можно дольше. Ведь в мире столько всего интересного и неизведанного, да и любой человек хочет жить не только долго, но и комфортно. Понятно, фактически никого не соблазнишь долгой жизнью в состоянии полной развалины, которая не может обойтись без помощи посторонних. Совсем другое – быть самостоятельным, полным энергии, желаний и возможностей! Если вы серьезно следите за своим здоровьем, обязательно ежегодно делаете электрокардиограмму, ультразвуковое исследование и анализ крови. Такое комплексное обследование поможет выявить проблемы со здоровьем и позволит начать лечение на ранней стадии заболевания, если что-то вдруг обнаружится.

Электрокардиограмма (ЭКГ) – простая и безболезненная процедура. Однако она способна выявить «тайные» болячки, определить, в каком ритме бьется сердце, оценить состояние сердечной мышцы, показать, есть ли у человека какие-либо проблемы с этим органом, страдает ли он от гипертонии, стенокардии, ишемической болезни, атеросклероза, ревмокардита и др., были ли у него инсульты или инфаркты. Все эти заболевания можно выявить, проанализи-

ровав информацию о состоянии сердечного ритма, о его частоте и регулярности, оценив, есть ли травмированные, умирающие или мертвые ткани миокарда, есть ли утолщения в определенных участках сердца. Благодаря ЭКГ можно обнаружить нарушения обмена ионов кальция, калия, магния, а также внутрисердечной проводимости. Сочетаясь с физической нагрузкой, кардиограмма может рассказать и об общем состоянии сердца, а значит, и организма в целом.

ЭКГ довольно сложно читать, даже не все врачи быстро постигают эту науку. Но не все так плохо. При желании и обычный человек, часто сталкивающийся с кардиограммами, может обучиться этому искусству. Умение читать электрокардиограмму поможет сердечникам, заядлым курильщикам, гипертоникам, людям с повышенным холестерином и нарушенным обменом веществ разговаривать с врачом на одном языке, позволит им видеть, что творится с их сердцем, обратить внимание на проблемы и сделать определенные выводы. Если понимать, что означают все эти кривые и зубцы, то можно адекватно оценить поставленный диагноз, не пугаться того, чего не нужно, а при необходимости действовать четко и верно.

# Глава 1

## Строение сердца, его работа и функции

Прежде чем узнавать о том, что такое кардиограмма и как ее расшифровать, обязательно нужно разобраться, что представляет собой сердце, как оно работает.

**Сердце** – это мышечный орган, расположенный в грудной клетке слева от грудины. Обычно основание сердца находится на уровне второго ребра, а верхушка – слева у пятого межреберья.

В среднем сердце взрослого здорового мужчины весит 300 г, женщины – 220 г. Правда, при увеличении массы тела и роста, развитии мускулатуры сердце тоже растет. Вообще считается, что сердце имеет размер кулака.

Сердце представляет собой упрощенный конус, имеющий верхушку, основание, передневерхнюю и нижнюю поверхности. Оно может располагаться в грудной клетке горизонтально, вертикально и косо.

У людей с широкой и короткой грудной клеткой сердце как бы поднимается над диафрагмой и ложится на нее, принимая горизонтальное положение. Очень часто такое расположение сердца наблюдается у женщин. Если у человека узкая и длинная грудная клетка, сердце как бы опускается и

вытягивается, приобретая вертикальное положение. Бывает, что у людей не очень широкая, но и не очень узкая грудная клетка, диафрагма не поднята и не опущена, тогда сердце принимает промежуточное косое положение.

Сердце – это своеобразный насос, который прокачивает кровь из вливающих в него венозных стволов и прогоняет ее в артерии.

Полость сердца состоит из четырех камер: двух предсердий и двух желудочков. Между предсердиями и желудочками есть отверстия, которые прикрываются клапанами. Эти клапаны открываются со стороны предсердий в сторону желудочков для того, чтобы кровь могла проходить только из предсердий в желудочки.

Между левым предсердием и левым желудочком находится двустворчатый, или митральный, клапан, между правым предсердием и правым желудочком – трехстворчатый, или трискупидаальный, клапан.

Из левого желудочка выходит аорта, а из правого – легочная артерия. Это самые крупные сосуды. Вход в аорту закрывает аортальный клапан, состоящий из трех полулунных створок. Он открывается при сокращении левого желудочка, кровь поступает в аорту, при расслаблении клапан закрывается.

Легочный клапан расположен при входе в легочный ствол. При сокращении правого желудочка под давлением крови этот клапан открывается, кровь поступает в легочные арте-

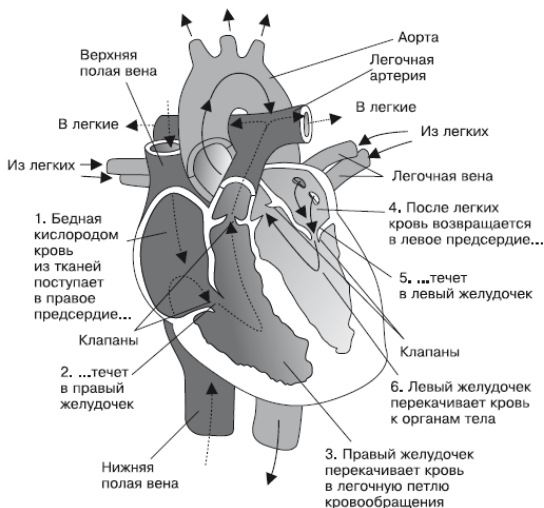


рии, а затем под действием обратного тока крови и расслабления правого желудочка он закрывается. Таким образом, легочный клапан не дает крови попасть из легочного ствола в правый желудочек.

В левом предсердии находятся четыре легочные вены, а в правом – верхняя и нижняя полые вены. Венозная кровь из нижних частей тела поступает в нижнюю полую вену, из верхних – в верхнюю полую вену. Затем она попадает в правое предсердие, в правый желудочек и далее через легочную артерию в легкие (рис. 1.1).

В легких легочная артерия разделяется на мелкие ветви и капилляры. В этих маленьких сосудах кровь насыщается кислородом и переносится в левое предсердие. Затем кровь поступает в левый желудочек, из которого через аорту и аортальную сеть разносится ко всем органам и тканям. Артериальная кровь переносит по организму не только кислород, но и питательные вещества, которые всасываются в кровь через капилляры кишечника, и гормоны, и другие физиологически активные вещества. В печени же, почках, потовых железах кровь освобождается от всех вредных и токсических веществ.

Вообще, расстояние, которое кровь проходит от левого желудочка до правого предсердия, называется **большим кругом кровообращения**. Его главная задача – кровоснабжение всего организма.



**Рис. 1.1. Строение сердца**

Циркуляция крови от правого желудочка до левого предсердия – это **малый круг кровообращения**, цель которого – провести венозную кровь через легкие, где она сможет насытиться кислородом и превратиться в артериальную.

Но вернемся непосредственно к сердцу. Известно, что полости сердца сформированы из **миокарда** – мышечных волокон. Миокард предсердий всегда тоньше миокарда желудочков (толщина миокарда предсердий 2–3 мм, левого желудочка – 7–8 мм, правого желудочка – 3–4 мм). Миокард предсердий состоит из двух слоев отдельных мышечных волокон, последовательно соединенных друг с другом вставоч-

ными дисками (некрусами), а миокард желудочков – из трех.

Изнутри полость сердца «наполнена» **эндокардом** – тонкой (0,6 мм) соединительнотканной оболочкой, образующей клапаны сердца, хорды, папиллярные мышцы и выстилающей все полости сердца.

Сердце окружено околосердечной сумкой, или **перикардом**, который, в свою очередь, делится на внутренний (эпикард) и наружный.

Околосердечная сумка – это замкнутый серозный мешок, верхушка которого направлена кверху и охватывает корни больших сосудов, задняя поверхность прилегает к пищеводу и нисходящей аорте, а с боков прилежит к медиастинальной плевре. Околосердечная сумка отделяет сердце от соседних органов.

Полые и легочные вены покрыты листком перикарда только частично, что дает возможность сердцу свободно, без всякого трения сокращаться и расслабляться. Этому также помогает прозрачная серозная жидкость, наполняющая перикард.

Вообще сердце плотно укреплено в средостении, с обеих сторон окружено легкими, снизу – диафрагмой, сверху – сосудами.

Главная задача сердца – прокачивать кровь, значит, его важнейшая функция – сократительная. А вот сокращаться через определенный промежуток времени сердце может благодаря возникающим в нем электрическим импульсам.

Они возникают и проводятся к сердцу проводящей системой, к которой относятся синусо-предсердный узел, предсердно-желудочковый узел, пучок Гиса с левой и правой ножкой, волокна Пуркинье.

**Синусно-предсердный** узел (SA-узел) располагается в верхней части правого предсердия, между верхней и нижней полой веной. Именно в этом месте возникают электрические импульсы, отсюда они распространяются далее по сердцу.

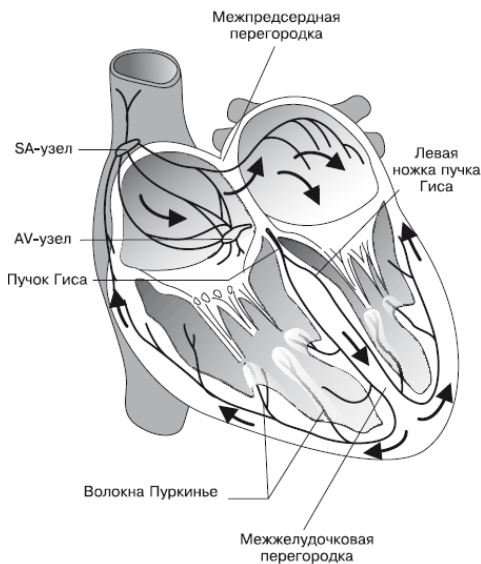
**Предсердно-желудочковый**, или **атриовентрикулярный**, узел (AV-узел) расположен возле самой перегородки между предсердиями и желудочками. В предсердно-желудочковом узле самая низкая скорость распространения электрических импульсов для того, чтобы предсердия могли сократиться раньше желудочков и перекачать в них кровь. Надо сказать, что предсердно-желудочковый узел – это своеобразный «фильтр» для импульсов из предсердий.

**Пучок Гиса**, или **предсердно-желудочковый пучок**, длиной 2 см располагается в межжелудочковой перегородке, затем он делится на левую и правую ножки, которые находятся в левом и правом желудочке соответственно. Поскольку левый желудочек больше правого, он интенсивней сокращается, а левая ножка пучка Гиса делится на переднюю и заднюю ветви. При различных воспалениях и некрозах может нарушаться распространение импульса по пучку Гиса или его ножкам и ветвям.

Конечные разветвления ножек и ветвей пучка Гиса с

сократительным миокардом желудочка связывают волокна Пуркинье.

Наглядно познакомиться с проводящей системой сердца поможет рис. 1.2.



**Рис. 1.2.** Проводящая система сердца

Электрические импульсы возникают в синусно-предсердном узле, то есть в нем генерируется ритм сердца. Нормальный ритм – 60–80 ударов в минуту. Однако в экстренных случаях, когда синусовый узел не работает, становится активным предсердно-желудочковый узел, образующий 40–60 ударов в минуту. Если эти два узла почему-то выходят из

строая, то генерировать импульсы начинают ножки и ветки пучка Гиса, волокна Пуркинье. Правда, в данном случае частота сердечных сокращений не превышает 15–40 ударов в минуту.

Для того чтобы сердце сокращалось, необходим правильный электрический импульс. Однако без правильного ионного баланса калия, кальция и натрия, питательных веществ и кислорода такой импульс не сможет возникнуть.

Калий – очень важный в работе сердца микроэлемент. Он регулирует возбудимость сердечной мышцы, разрыхляет клеточные оболочки, делает их проницаемыми для солей, поддерживает определенное давление в крови. Недостаток ионов калия замедляет рост, вызывает судороги мышц, снижает сократимость сердечной мышцы, что провоцирует аритмии. Избыток калия способствует слабости сердечной мышцы, уменьшению частоты сердечных сокращений, может вызвать даже блокаду проведения электрических импульсов от предсердий к желудочкам. Ионы калия часто используют при операциях на открытом сердце, чтобы вызвать его остановку во время расслабления.

Кальций необходим для нормального обмена веществ, он уплотняет клеточные оболочки (мембраны), способствует свертыванию крови, хорошему ритму сердца, а также придает крепость костям и зубам. Без ионов кальция сердце не может сократиться. Однако чрезмерное его накопление в клеточных мембранах приводит к тому, что сердечная мышца

не может расслабиться.

Недостаток кальция может вызвать аритмию, учащение сердечного ритма, развить сердечную слабость, вызвать боли в мышцах, спазмы. Избыток ионов кальция увеличивает силу сокращения сердца.

Натрий регулирует давление, обмен веществ, помогает поддерживать кислотно-щелочной баланс в организме, регулирует функции сердечной и скелетных мышц.

Вообще поступление в организм всех необходимых питательных веществ, их нормальное усвоение, нормальный обмен веществ важны для сердца, да и для здоровья в целом. Но об этом немного позже...

Вернемся к сократительной деятельности сердца. Во время сокращения предсердий желудочки расслаблены, и наоборот. Сначала сокращаются предсердия, затем – желудочки, потом наступает короткая пауза между сокращениями (и предсердия и желудочки расслаблены), после чего цикл повторяется. Сокращение сердца называется **систолой**, расслабление – **диастолой**.

Правда, не только сокращения сердца продвигают кровь по сосудам. Циркуляции помогают и эластические свойства стенок артерий (стенки вен содержат меньше мышечных волокон, следовательно, они не такие эластичные), и отрицательное давление в грудной полости, и присасывающее действие сердца.

Во время сокращения левого желудочка в артериальное

русло поступает около 50 мл крови, давление в артериях в норме составляет 115–145 мм рт. ст., а во время расслабления – 55–90 мм рт. ст.

Нормальной сердечной мышце для работы необходимо усиленное питание – 60–70 % кислорода, поступающего с кровью, так как этот орган забирает из артериальной крови все, что может. При этом миокард снабжается кровью в диастолу, именно в эту фазу сердце отдыхает. Поскольку при слишком высокой частоте сердечных сокращений желудочки не успевают наполниться кровью, а миокард – получить необходимое ему питание, работа сердца снижается.

Конечно, сердце питается не только кислородом. Его клеткам необходимы и питательные вещества, например свободные жирные кислоты, молочная кислота, кетоновые тела, глюкоза. Известно, что 70 % энергии сердце тратит на сокращение миокарда, 10 % – на обновление клеток и 20 % – на перемещение ионов калия, кальция и натрия.

Итак, слишком высокая частота сердечных сокращений (ЧСС) отрицательно сказывается на работе сердца. Но что значит слишком высокая? С какой же частотой сердце сокращается у здорового человека?

Известно, что для взрослого человека ЧСС в покое составляет 60–80 ударов в минуту. Считается, что максимальная ЧСС рассчитывается по следующей формуле:

$220 - \text{возраст в годах.}$

Иначе говоря, в 20 лет ЧСС не должна превышать 200 уда-



ров в минуту, в 60 – 160.

Интересно, что при увеличении температуры тела на 1 градус ЧСС увеличивается на 10 ударов. Так что по пульсу можно определить температуру тела.

Все системы в организме работают согласованно, как одно целое, особенно если они выполняют общую функцию. Поскольку сердечно-сосудистая и дыхательная системы связаны, в норме на одно дыхательное движение (вдох – выдох – пауза) приходится около четырех сокращений сердца. Правда, в зависимости от индивидуальных особенностей на одно дыхательное движение также может приходиться и три с половиной сердечных сокращения, и пять.

Симпатическая нервная система с помощью адреналина и норадреналина увеличивает ЧСС, сократимость, возбудимость и проводимость миокарда, она как бы встряхивает человека, заставляет действовать.

Парасимпатическая нервная система, наоборот, уменьшает эти параметры, выделяя ацетилхолин, помогает успокоиться. Именно поэтому надавливание на область солнечного сплетения, на глазные яблоки, любое натуживание, кашель, обливание холодной водой, вызов рвоты провоцируют резкое уменьшение ЧСС.

И симпатическая, и парасимпатическая нервные системы – часть вегетативной нервной системы, регулирующей деятельность внутренних органов и обмен веществ, в том числе выработку гормонов, так что работать они должны в паре.

Если же, например, в сердце посылают сигналы только симпатические нервы, то у человека увеличится частота сердечных сокращений, повысится артериальное давление, малейший стресс выведет из равновесия.

# Глава 2

## Кардиограмма. что это такое?

Электрокардиограмма – это регистрация электрической работы сердца в ее графическом отображении на дисплее и (или) бумаге, то есть запись электроимпульсов сердца.

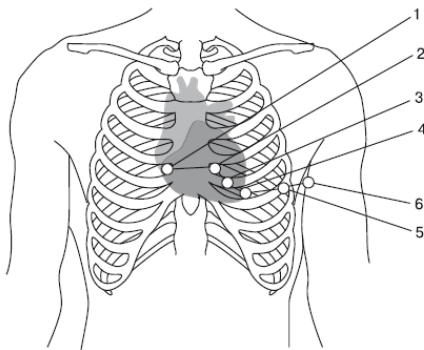
Сейчас для записи ЭКГ обязательно исследуют 12 отведений: три стандартных, три усиленных однополосных, шесть грудных однополосных.

Виллем Эйнтховен, который создал электрокардиограф, весивший 270 г, ввел понятие «отведение» в 1913 г., предложив располагать электроды на руках и ногах, так как электрическое поле распространяется по телу в виде окружностей разного радиуса, но с одним центром, а образуется это поле потому, что сердце (точнее, синусовый отдел) вырабатывает электрические импульсы. Ко всему прочему, кисти рук и стопы ног находятся на одной окружности, где значение электрического потенциала в любой точке будет одинаковым, а значит, накладывая на них электроды, можно регистрировать импульсы сердца.

В настоящее время измерение разницы потенциалов между левой и правой рукой (I отведение), между правой рукой и левой ногой (II отведение) и левой рукой и левой ногой (III отведение) называется стандартным отведением.

Позже (в 1942 г.) А. Гольдбергер предложил дополнительные, усиленные отведения: разница потенциалов, измеренная между правой рукой и объединенными левой рукой и левой ногой (отведение  $aVR$ ), между левой рукой и объединенными правой рукой и левой ногой (отведение  $aVL$ ) и между левой ногой и объединенными руками (отведение  $aVF$ ).

В 1934 г. Ф. Вильсон предложил грудные отведения, в которых один из электродов – это какая-то точка на грудной клетке, а другой – объединенный электрод всех конечностей. Так, электрод отведения  $V_1$  располагается в IV межреберье по правому краю грудины,  $V_2$  – в IV межреберье по левому краю грудины,  $V_3$  – на уровне IV ребра по левой окологрудинной линии,  $V_4$  – в V межреберье по левой среднеключичной линии,  $V_5$  – в V межреберье по левой передней подмышечной линии,  $V_6$  – в V межреберье по левой средней подмышечной линии (рис. 2.1).



## **Рис. 2.1.** Расположение шести грудных электродов при записи ЭКГ

Все эти виды отведений стали обязательными и успешно используются сегодня. Правда, иногда врачам требуется дополнительная информация, например при аритмиях, и тогда применяются правые грудные отведения  $V_3R - V_6R$  (симметричные к левым), высокие грудные отведения (располагаются на одно межреберье выше стандартных) и отведения  $V_7 - V_9$  (можно сказать, что это продолжения основных отведений). Для оценки деятельности предсердий применяют дополнительное пищеводное отведение (один из электродов располагают в пищеводе).

Кроме этих отведений, существуют отведения по Небу, обозначаемые буквами D (dorsalis – спинальное), A (anterior – переднее) и I (inferior – нижнее). Они измеряются между точками на поверхности грудной клетки (электроды устанавливаются на второе межреберье правой части грудины, на уровне отведения  $V_7$  и  $V_4$ , при этом не требуется накладывать электроды на конечности).

Такое количество отведений необходимо для того, чтобы показать особенности прохождения синусового импульса по определенным отделам сердца. Так, установлено, что I стандартное отведение регистрирует особенности прохождения импульса по передней стенке сердца, III – по задней стенке, II отведение суммарно отражает I и III отведения,  $aVR$  по-

казывает, что происходит в правой боковой стенке сердца, аVL – в левой переднебоковой стенке, аVF – в задненижней стенке,  $V_1$  и  $V_2$  – в правом желудочке,  $V_3$  – в межжелудочковой перегородке,  $V_4$  – в верхушке сердца,  $V_5$  – в передней боковой стенке левого желудочка,  $V_6$  – в боковой стенке левого желудочка.

Таким образом, мы с большей достоверностью можем судить о процессах, происходящих в той или иной области сердца, а значит, точнее диагностировать заболевание.

Разобравшись с отведениями, вы уже наверняка представляете себе процедуру ЭКГ. Рассмотрим, как же проводится кардиограмма.

Процедура ЭКГ безболезненна и занимает совсем немного времени: 5–10 минут.

Обычно электроды регистрируют ЭКГ на различной скорости (25, 50, 100 мм/с). Однако стандартная скорость протяжки ленты – 50 мм/с. Электроды фиксируют силу и направленность электрических импульсов при каждом сокращении сердца.

Электроды подсоединяются к специальному аппарату – электрокардиографу, который записывает полученные данные. Самый простой одноканальный кардиограф содержит всего пять разноцветных электродов: красный (накладывается на правую руку), желтый (на левую руку), зеленый (на левую ногу), черный (на правую ногу) и присоску (на грудь). Если используются отведения по Небу, то красный электрод

устанавливается на второе межреберье правой части грудины, желтый – в район отведения V<sub>7</sub>

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.