

---

# Содержание

Предисловие к изданию на русском языке .....	6
Предисловие к изданию на английском языке .....	8
Список сокращений и условных обозначений .....	10
<b>1. Основы электрокардиографии .....</b>	<b>11</b>
1.1. Основы интерпретации электрокардиограммы .....	11
Использованная литература .....	29
<b>2. Анализ сердечного ритма по электрокардиограмме .....</b>	<b>30</b>
2.1. Правильный ритм и аритмия .....	30
Использованная литература .....	54
<b>3. Электрокардиография при нарушениях проводимости .....</b>	<b>55</b>
3.1. Нормальная электрическая проводимость и ее нарушения .....	55
Использованная литература .....	65
<b>4. Электрокардиография при увеличении размеров камер сердца .....</b>	<b>66</b>
4.1. Увеличение размеров камер сердца .....	66
Использованная литература .....	72
<b>5. Электрокардиография при ишемической болезни сердца .....</b>	<b>73</b>
5.1. Изменения на электрокардиограмме при различных поражениях коронарных артерий .....	73
Использованная литература .....	83
<b>6. Электрокардиография при различных патологических состояниях .....</b>	<b>84</b>
6.1. Острый перикардит .....	84
6.2. Электролитные нарушения .....	87
6.3. Эффекты лекарственных средств и другие ситуации .....	90
Использованная литература .....	96
<b>7. Электрокардиографические эпонимы .....</b>	<b>97</b>
7.1. Концепция электрокардиографических эпонимов .....	97
Использованная литература .....	102
<b>Приложение .....</b>	<b>103</b>
Примеры электрокардиограмм .....	103
Приложение к переводу на русский язык .....	117

---

## Предисловие к изданию на русском языке

На русском языке данная книга выходит в год 100-летия присуждения Виллему Эйнтховену Нобелевской премии по физике за «открытие механизма электрокардиограммы». Хотя клиническое применение струнного гальванометра для регистрации электрокардиограммы началось раньше, в 1908 г., а первая книга, которую можно считать учебником по электрокардиографии, издана в 1909 г., официальное признание заслуг изобретателя современной электрокардиографии было сделано Нобелевской премией. За это время электрокардиография стала одним из самых массовых инструментальных методов исследования работы сердца, а колоссальный накопленный клинический опыт отражен в многочисленных статьях и монографиях.

Чем очередная учебная книга по электрокардиографии отличается от изданных ранее аналогов?

- Первое достоинство: малый объем при концентрации основного внимания на тех изменениях на электрокардиограмме, которые наиболее важны для быстрого оказания помощи пациенту. Эти изменения в идеале должны распознавать все врачи, фельдшеры, медицинские сестры.
- Много важных сведений вынесено в комментарии к рисункам. Это делает изложение наглядным, но книга не становится атласом, сохраняя традиционную для учебников последовательность изложения материала. Такой прием улучшит его запоминание.
- Книгу легко воспринимать: она не перегружена деталями, которые для первоначального изучения электрокардиографии не являются определяющими.

- Книга иллюстрирована весьма удачными примерами электрокардиограмм для самостоятельного описания вместе с достаточно емкими и лаконичными комментариями к правильным ответам.

Кому прежде всего будет полезна эта книга? Тем, кто начинает изучение электрокардиографии и не планирует значительно углублять и расширять свои компетенции в этой области. Освоив материал, врач, фельдшер или медицинская сестра смогут *достаточно уверенно и самостоятельно* отличить вариант нормы от серьезной электрокардиографической патологии, оценить ситуацию и наиболее правильно оказать помощь. Врач, кроме того, сможет составить предварительное описание электрокардиограммы. *В этом основное достоинство книги.*

В процессе подготовки перевода сделаны примечания, несколько дополняющие авторский текст и указывающие на традиционные особенности отечественной электрокардиографической терминологии.

Учитывая компактность изложения и взаимосвязь между темами, крайне желательно проработать книгу при начальном изучении как минимум дважды: обзорно и углубленно. Полезно также будет вернуться к тем главам, которые вызвали сложности при описании учебных электрокардиограмм.

Осталось выразить надежду на то, что книга будет полезна начинающим изучение безграничного мира клинической электрокардиографии и станет основой для дальнейшего совершенствования знаний и умений уже по другим, более полным руководствам. Благодарен издательству за предоставленную возможность выступить научным редактором данной книги.

*Д. В. Дроздов,  
канд. мед. наук*

---

## Предисловие к изданию на английском языке

Электрокардиография уже более века является полезнейшим инструментом клинической диагностики. Электрокардиография — первый этап инструментальной диагностики у пациентов как с сердечно-сосудистыми, так и с другими заболеваниями благодаря ее доступности, дешевизне и воспроизводимости. Однако научиться читать электрокардиограмму — непростая задача, и нужно начинать с основ и неустанно анализировать много электрокардиограмм, чтобы максимально эффективно использовать эту методику.

Эта книга была создана для студентов-медиков, интернов и клинических ординаторов, начинающих врачей<sup>1</sup>, специалистов смежных областей, которые хотели бы научиться анализировать электрокардиограммы. Сначала в ней даются основы электрокардиографии и азбука «Как читать электрокардиограммы?». Далее следуют примеры электрокардиограмм, записанные у реальных пациентов, иллюстрирующие самые распространенные клинические ситуации. Записи электрокардиограмм приведены в исходном виде, поэтому для читателя они будут выглядеть так же, как они выглядят в реальной практике. Эта небольшая книга предназначена для ношения в кармане в качестве повседневного справочника. Каждый пример электрокардиограмм сопровождается краткое объяснение. Для более подробного анализа можно использовать

---

<sup>1</sup> Книга будет полезной также среднему медицинскому персоналу стационаров и поликлиник и фельдшерам скорой помощи для освоения методики электрокардиографии. — *Примеч. научн. ред.*

и другие учебники. В конце размещены примеры электрокардиограмм для самоконтроля с краткими пояснениями.

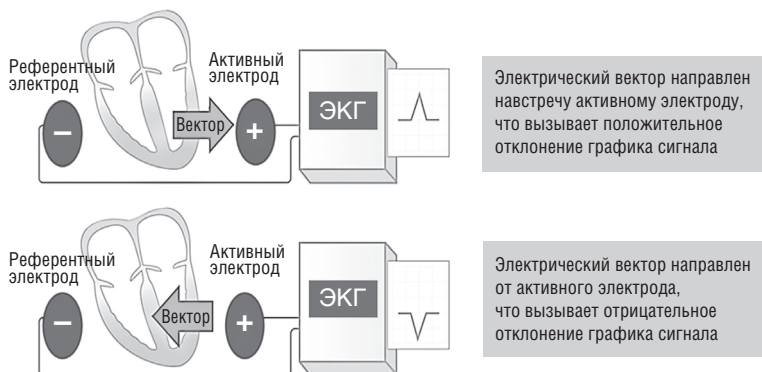
Мы хотели бы выразить свою признательность людям, принявшим участие во всех этапах создания этой книги, от ее цифровой обработки до печати.

*Серкан Окутучу,  
Али Ото,  
март 2018 г.,  
Анкара, Турция*

## 1.1. Основы интерпретации электрокардиограммы

Электрокардиография (ЭКГ) — это процесс регистрации электрической активности сердца в течение определенного периода времени с помощью электродов, размещенных в определенных точках на коже. Электроды воспринимают тонкие изменения электрического потенциала на коже, которые возникают в результате электрофизиологических процессов деполяризации и реполяризации сердечной мышцы во время каждого сердечного сокращения [1, 2].

В ЭКГ принято считать один электрод активным (положительным), а другой — референтным (отрицательным). Вектор деполяризации или реполяризации, направленный в сторону активного электрода, продуцирует положительный зубец/отклонение и наоборот (**рис. 1.1**).



**Рис. 1.1.** Получение электрического сигнала ЭКГ с противоположными векторами

ЭКГ регистрируют на специальной бумаге с нанесенной на нее миллиметровой сеткой. Скорость записи ЭКГ обычно составляет 25 мм/с. В результате каждая горизонтальная клетка шириной 1 мм (маленькая) соответствует 0,04 с (40 мс), а более толстые линии образуют более крупные клетки, включающие пять маленьких с интервалами 0,20 с (200 мс) (**рис. 1.2**).

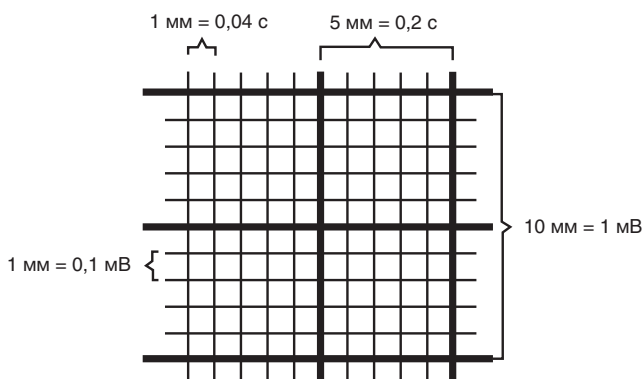
Иногда скорость записи увеличивают до 50 мм/с, чтобы форма отклонений была более различимой. При этом частота сердечных сокращений составляет половину зарегистрированной при скорости 25 мм/с, а все интервалы увеличиваются вдвое. Иногда используются и другие скорости записи.

По вертикали на ЭКГ измеряется высота (амплитуда) данной волны или зубца, при этом 10 мм (10 маленьких клеток) равны 1 мВ при стандартной калибровке (усилении, чувствительности). Иногда, особенно при малой величине сигнала, используется двойное усиление (20 мм соответствует 1 мВ). Если амплитуда сигнала слишком велика, можно использовать полустандарт (5 мм соответствует 1 мВ). Скорость записи и усиление должны быть обязательно указаны на ЭКГ [1, 2].

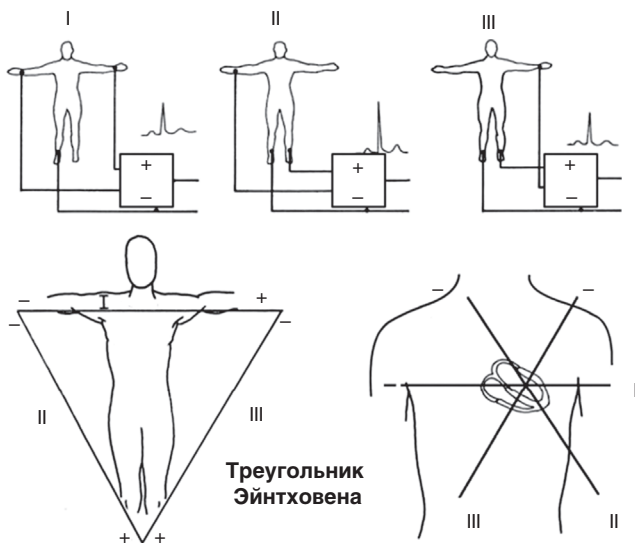
Отведения ЭКГ определяются локализацией электродов. Стандартные биполярные отведения регистрируются с помощью одного положительного (+) и одного отрицательного (–) электродов, тогда как униполярные отведения регистрируются с помощью одного положительного электрода<sup>1</sup>. Три стандартных биполярных отведения — I, II и III. В совокупности эти три отведения образуют треугольник Эйнтховена. В отведении I положительный электрод расположен на левой руке, отрицательный электрод на правой руке; в отведении II положительный электрод расположен на левой ноге, отрицательный на правой руке; в отведении III положительный электрод расположен на левой ноге, отрицательный — на левой руке (**рис. 1.3**) [1, 3].

---

<sup>1</sup> С точки зрения физики все отведения ЭКГ, поскольку в них регистрируется разность потенциалов, являются биполярными. Однако устоявшаяся терминология различает биполярные и уни-, или монополярные, отведения. Первые регистрируются между двумя реальными точками на поверхности тела (в 12 общепринятых отведениях это I, II и III). В униполярных отведениях регистрируется разность потенциалов между одной точкой на поверхности тела и вторым «электродом», или «терминалом», который отражает потенциалы нескольких точек поверхности тела. — *Примеч. научн. ред.*



**Рис. 1.2.** ЭКГ записывается на размеченной бумаге. Горизонтальная ось отражает время, каждая большая клетка при скорости 25 мм/с равняется 0,2 с. Вертикальная ось отражает амплитуду (вольтаж). Две большие клетки равняются 1 милливольту (1 мВ). Маленькая клетка равна 0,1 мВ



**Рис. 1.3.** Три стандартных биполярных отведения, формирующих треугольник Эйнтовена

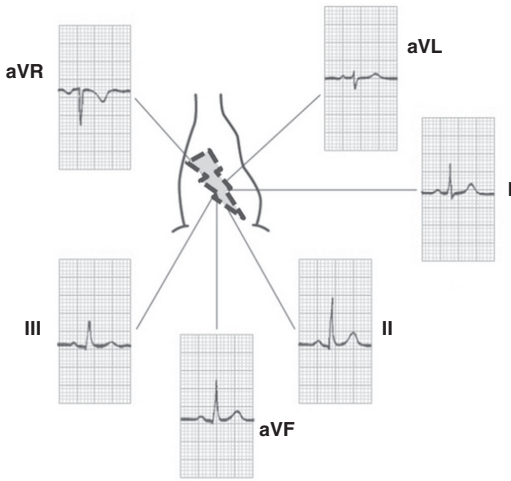
Униполярные отведения от конечностей имеют названия в соответствии с расположением положительного электрода. В отведении aVR положительный электрод расположен на правой руке, в aVL — на левой руке, и на левой ноге — в aVF. В этих трех отведениях напряжение низкое, поэтому производится специальное усиление сигнала. В результате перед названием униполярного отведения добавляется строчная буква «а» (a = augmented, увеличенный). I, II, III, aVR, aVL и aVF называются стандартными отведениями от конечностей (рис. 1.4) [1, 3].

Униполярные грудные (прекардиальные) отведения ( $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$  и  $V_6$ ) имеют активные электроды, расположенные спереди на грудной стенке, и референтную точку внутри грудной клетки (рис. 1.5). Прекардиальные отведения и их локализация на грудной стенке приведены в табл. 1.1. Они применяются для оценки распространения электрических векторов в горизонтальной плоскости. Обычно на ЭКГ отображаются шесть отведений от конечностей и шесть грудных отведений. Такую ЭКГ называют ЭКГ в 12 общепринятых отведениях<sup>1</sup> [1–3].

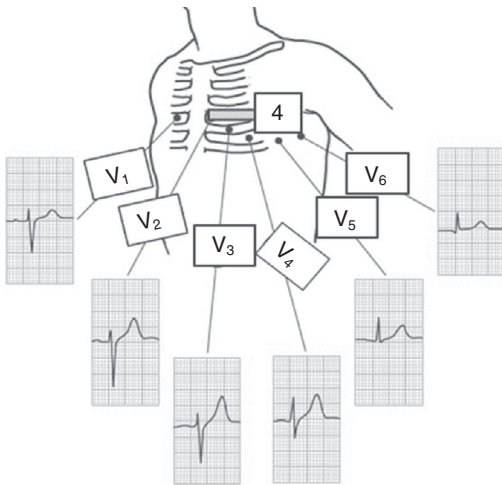
**Таблица 1.1.** Прекардиальные отведения и их расположение на грудной клетке

Отведение	Локализация электрода
$V_1$	Четвертое межреберье, справа от грудины
$V_2$	Четвертое межреберье, слева от грудины
$V_3$	Посередине между $V_2$ и $V_4$
$V_4$	Пятое межреберье по среднеключичной линии
$V_5$	На одном уровне с $V_4$ по передней подмышечной линии
$V_6$	На одном уровне с $V_4$ и $V_5$ по среднеподмышечной линии

<sup>1</sup> В литературе на английском языке используется неоднозначный термин «стандартная ЭКГ», который может относиться как к отведениям I, II и III, так и ко всем обычно регистрируемым отведениям в целом. Отечественная традиция различения *трех стандартных* и *12 общепринятых* отведений терминологически более корректна. — *Примеч. научн. ред.*



**Рис. 1.4.** Стандартные отведения от конечностей и их ориентация относительно фронтальной оси сердца



**Рис. 1.5.** Грудные отведения и их ориентация относительно горизонтальной оси сердца