



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Условные сокращения</b> . . . . .	6
<b>Предисловие к первому изданию</b> . . . . .	8
<b>Предисловие ко второму изданию</b> . . . . .	9
<b>Глава 1. Анализ нормальной электрокардиограммы</b> . . . . .	10
1.1. Электрофизиологические основы электрокардиограммы . . . . .	10
1.1.1. Проводящая система сердца . . . . .	11
1.1.2. Электрический потенциал сердца . . . . .	16
1.1.3. Возбудимость и рефрактерность сердца . . . . .	21
1.1.4. Дипольная теория распространения возбуждения в сердце . . . . .	24
1.1.5. Последовательность направления электродвижущей силы в отделах сердца в разные периоды его деятельности . . . . .	27
1.2. Зубцы и интервалы электрокардиограммы . . . . .	31
1.3. Происхождение зубцов электрокардиограммы в стандартных отведениях . . . . .	38
1.3.1. Общие положения системы стандартных отведений . . . . .	38
1.3.2. Генез зубца <i>P</i> . . . . .	43
1.3.3. Генез зубца <i>Q</i> . . . . .	45
1.3.4. Генез зубца <i>R</i> . . . . .	47
1.3.5. Генез зубца <i>S</i> . . . . .	49
1.3.6. Генез зубца <i>T</i> . . . . .	52
1.4. Происхождение зубцов электрокардиограммы в усиленных однополюсных отведениях от конечностей . . . . .	55
1.4.1. Общие положения системы усиленных однополюсных отведений от конечностей . . . . .	55
1.4.2. Генез зубца <i>P</i> . . . . .	60
1.4.3. Генез зубца <i>Q</i> . . . . .	61
1.4.4. Генез зубца <i>R</i> . . . . .	63
1.4.5. Генез зубца <i>S</i> . . . . .	64
1.4.6. Генез зубца <i>T</i> . . . . .	66
1.5. Происхождение зубцов электрокардиограммы в грудных отведениях . . . . .	68
1.5.1. Общие положения системы грудных отведений . . . . .	68
1.5.2. Генез зубцов электрокардиограммы в грудных отведениях . . . . .	71
1.6. Дополнительные электрокардиографические отведения . . . . .	78
1.7. Определение положения электрической оси сердца . . . . .	81
1.8. Определение электрической позиции сердца . . . . .	95
1.8.1. Электрические позиции сердца по сагиттальной оси . . . . .	96
1.8.2. Электрические позиции сердца по горизонтальной оси . . . . .	100
1.8.3. Электрические позиции сердца по продольной оси . . . . .	103

<b>Глава 2.</b> Особенности электрокардиограммы у детей разного возраста	106
<b>Глава 3.</b> Электрокардиографическая аппаратура и техника регистрации электрокардиограммы	114
<b>Глава 4.</b> Клинико-электрокардиографическая диагностика гипертрофии миокарда	118
<b>Глава 5.</b> Электрокардиографическая диагностика аритмий	131
5.1. Классификация нарушений ритма и проводимости	135
5.2. Электрокардиографическая диагностика аритмий, преимущественно связанных с нарушением функции автоматизма	135
5.2.1. Нарушения синусового ритма	135
5.2.2. Эктопические ритмы и комплексы	143
5.3. Электрокардиографическая диагностика нарушения функции проводимости (блокады сердца)	159
5.3.1. Классификация и клиническое значение блокад сердца	159
5.3.2. Синоаурикулярная блокада	160
5.3.3. Нарушение внутрипредсердной проводимости	165
5.3.4. Атриовентрикулярные блокады	166
5.3.5. Нарушение внутрисердечного проведения	180
5.4. Тахикардии ( <i>при угасании Т. К. Кругиной</i> )	199
5.4.1. Суправентрикулярные тахикардии	200
5.4.2. Тахикардии при синдроме Вольфа—Паркинсона—Уайта	204
5.4.3. Желудочковые (идиовентрикулярные) тахикардии	210
5.4.4. Трепетание и фибрилляция желудочков	217
5.5. Фибрилляция предсердий	219
5.6. Экстрасистолия и парасистолия	228
5.6.1. Экстрасистолия	228
5.6.2. Парасистолия	247
5.7. Синдром слабости синусового узла	260
<b>Глава 6.</b> Синдромы измененной продолжительности интервала Q—T и синдром Бругада	271
6.1. Синдром удлинённого интервала Q—T	271
6.2. Синдром укороченного интервала Q—T	287
6.3. Синдром Бругада	287
<b>Глава 7.</b> Электрокардиографическая диагностика нарушений фазы реполяризации и при воспалительных заболеваниях сердца	289
7.1. Электрокардиографическая диагностика электролитных нарушений	289
7.2. Электрокардиографический контроль при лечении сердечными гликозидами	293
7.3. Изменения ЭКГ при воспалительных заболеваниях сердца	294
7.3.1. Изменения ЭКГ при перикардите	294
7.3.2. Изменения ЭКГ при миокардите	297
7.3.3. Изменения ЭКГ при инфекционном эндокардите	298

7.4. Синдром ранней реполяризации желудочков . . . . .	299
<b>Глава 8.</b> Электрокардиограмма при ишемической болезни сердца (совместно с В. Ю. Зиминной) . . . . .	303
8.1. Электрокардиографическая диагностика ишемической болезни сердца . . . . .	303
8.2. Электрокардиографическая функциональная проба с физиче- ской нагрузкой в диагностике ишемической болезни сердца .	320
<b>Глава 9.</b> Электрокардиограмма при аномалиях внутригрудного рас- положения сердца . . . . .	326
<b>Приложение.</b> Диагностические электрокардиографические форму- лы физиологических и патологических состояний сердца (при участии В. Ю. Зиминной) . . . . .	336
<b>Литература</b> . . . . .	347
<b>Предметный указатель</b> . . . . .	348

## УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- АВ — атриовентрикулярный (-ая)  
АВБ — атриовентрикулярная блокада  
АВГРС — аномальное внутригрудное расположение сердца  
АВД — атриовентрикулярная диссоциация  
АД — артериальное давление  
АДд — артериальное давление диастолическое  
АДс — артериальное давление систолическое  
АОЛКА — аномальное отхождение левой коронарной артерии от легочной артерии  
ВА — вентрикулоатриальный (-ая)  
ВВФСУ — время восстановления функции синусового узла  
ДВЖТ — двунаправленная веретенообразная желудочковая тахикардия  
ДМПП — дефект межпредсердной перегородки  
ЖТ — желудочковая тахикардия  
ЖЭС — желудочковая экстрасистола  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИМ — инфаркт миокарда  
КВВФСУ — корригированное время восстановления функции синусового узла  
КЖТ — катехоламинергическая желудочковая тахикардия  
КИГ — кардиоинтервалограмма  
КТМС — корригированная транспозиция магистральных сосудов  
ЛЖ — левый желудочек  
ЛСЛРС — левосформированное леворасположенное сердце  
ЛСПРС — левосформированное праворасположенное сердце (истинная дэкстракардия)  
МЕ — метаболическая единица  
МЖП — межжелудочковая перегородка  
НБЛНПГ — неполная блокада левой ножки пучка Гиса  
НБПНПГ — неполная блокада правой ножки пучка Гиса  
ОРП — относительный эффективный период  
ПАВБ — полная атриовентрикулярная блокада  
ПБЛНПГ — полная блокада левой ножки пучка Гиса  
ПБПНПГ — полная блокада правой ножки пучка Гиса  
ПД — потенциал действия  
ПП — пороговый потенциал  
ПСЛРС — правосформированное леворасположенное сердце (нормальное расположение сердца)  
ПСПРС — правосформированное праворасположенное сердце  
ПЭС — предсердная экстрасистола  
СА — синоатриальный (-ая)  
САБ — синоатриальная (синоаурикулярная) блокада  
СВТ — суправентрикулярная тахикардия  
СДД — спонтанная диастолическая деполяризация

- СДСУ — синдром дисфункции синусового узла  
СКИ Q—T — синдром короткого интервала Q—T  
СРРЖ — синдром ранней реполяризации желудочков  
СССУ — синдром слабости синусового узла  
СУИ Q—T — синдром удлиненного интервала Q—T  
ТМП — трансмембранный потенциал  
ТМПД — трансмембранный потенциал действия  
ТМПП — трансмембранный потенциал покоя  
ТМС — транспозиция магистральных сосудов  
ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии  
УП — уязвимый период  
ЦИ — циркадный индекс  
ЧСС — частота сердечных сокращений  
ЭДС — электродвижущая сила  
ЭОС — электрическая ось сердца  
ЭПГ — электрограмма пучка Гиса  
ЭРП — эффективный рефрактерный период  
А-N — атрионодальная часть АВ-узла (*Atrius-Nodus*)  
Н — стволовая часть пучка Гиса (*His*) в атриовентрикулярном соединении  
HRT<sub>0</sub> — турбулентность сердечного ритма перед экстрасистолой (*Heart Rate Turbulenceonset*)  
HRT<sub>s</sub> — «наклон» турбулентности сердечного ритма после экстрасистол (*Heart Rate Turbulenceslope*)  
N — собственно нодалная часть АВ-узла (*Nodus*)  
N-H — нодално-гисальная часть АВ-узла (*Nodus-His*)  
Q—T<sub>c</sub> — скорректированный интервал Q—T  
Q—T<sub>d</sub> — дисперсия интервала Q—T  
WPW — Вольфа — Паркинсона — Уайта (*Wolff — Parkinson — White*) синдром

## ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

Уважаемый коллега! Вы приняли правильное решение начать самостоятельно изучать электрокардиографию. Сразу хочу уведомить вас о том, что электрокардиография в сравнении с другими клиническими дисциплинами достаточно точная наука. Самое важное в электрокардиографии — понять сущность тех или иных элементов электрокардиограммы. Особенно это касается нарушений ритма сердца и проводимости. Подчас решение диагностической задачи, заключенной в электрокардиограмме, представляет истинное наслаждение, что в итоге формирует у врача профессиональное удовлетворение.

Желание написать книгу, с помощью которой врач смог бы самостоятельно изучить электрокардиографию, возникло еще лет 25—30 назад, тогда я даже подал заявку в издательство «Медицина». Но эта идея в то время не нашла поддержки, несмотря на то что в отечественной литературе подобных книг не было.

Адекватный анализ электрокардиограммы невозможен без базовых электрофизиологических и клинических знаний, поэтому, чтобы стать хорошим электрофизиологом, безусловно, надо быть хорошим кардиологом, и наоборот. Сегодня в практической медицине электрокардиография стала рутинным исследованием, и предполагается, что любой врач-интернист обязан владеть данным методом и уметь распознавать хотя бы основные нарушения, представленные на электрокардиограмме. Моя главная цель как автора — создание книги, которая была бы доступной и понятной для врача любой специальности и для фельдшера, работающего в сельской местности. Настоящее пособие, по моему мнению, позволит читателю овладеть этим ценным методом исследования на основе понимания, а не запоминания отдельных положений.

Данная книга главным образом предназначена для анализа детской электрокардиограммы, но и для врача-терапевта она может быть весьма полезной. Думаю, что и студенты старших курсов при адекватной мотивации смогут освоить этот уникальный метод исследования сердца и ощутить много приятных моментов, подтверждающих правильность выбора будущей профессии.

\* \* \*

Выражаю искреннюю благодарность и признательность друзьям и коллегам: Н. Е. Петровой, В. Ю. Зиминой, Н. В. Орловой и многим другим, кто мне помогал в подготовке данной книги.

Хочу поблагодарить также пациентов, встретившихся на моем профессиональном пути, и пожелать им отличного здоровья.

Предлагая практикующим врачам свой труд, с благодарностью приму критические замечания и полезные советы.

*А. С. Воробьев*

## **ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ**

Уважаемый коллега! Настоящее издание в основном повторяет задачи предыдущей книги. Однако по просьбе врачей-слушателей циклов усовершенствования по кардиологии и функциональной диагностике автор исключил некоторые главы с целью уменьшения объема издания. Это коснулось тех разделов, которые являются производными основного предмета нашего интереса, а именно клинической электрокардиографии. Но по просьбе врачей были включены и такие разделы, как изменения электрокардиограммы при воспалительных заболеваниях сердца.

В Приложении приведен раздел диагностических формул нарушений ритма сердца. Были внесены также исправления и некоторые дополнения в остальных разделах.

Автор по-прежнему старался излагать материал в доступной и понятной форме.

*А. С. Воробьев*



Функция сердца как органа, ответственного за перемещение крови в организме, включает:

- инициацию импульса, или способность сердца к спонтанной диастолической деполяризации;
- проведение импульса к рабочему миокарду;
- способность к возбуждению;
- функцию рефрактерности, т. е. невозможность возбуждения при определенных обстоятельствах;
- сократимость миокарда: функция, которая и обеспечивает продвижение крови в организме человека.

Электрокардиография — метод, позволяющий оценить все указанные функции, за исключением сократимости миокарда, так как ЭКГ представляет собой регистрацию изменения электрических потенциалов, возникающих в сердце во времени, в пространстве и в количестве, тогда как сократимость миокарда является механической функцией сердца. Состояние механической деятельности сердца можно оценить другими методами: в последние годы для характеристики сократительной функции сердца чаще применяется эхокардиография или ультразвуковое исследование сердца.

### **1.1. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ**

Сердце, как тканевая структура, состоит из следующих типов клеток:

- клеток рабочего миокарда, сокращение которого приводит к выбросу крови из желудочков сердца;
- клеток эндотелия;
- клеток соединительной ткани, фиброзной ткани;
- клеток так называемой специализированной ткани сердца, которые бывают нескольких типов: Р-клетки, непосредственно осуществляющие функцию автоматизма; клетки Пуркинье (грушевидные