

В.Л.Дощицин

# ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

*2-е издание*

УДК 616.12-073.97

ББК 54.10

Д71

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

*Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.*

*Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.*

*Книга предназначена для медицинских работников.*

### **Дощицин, Владимир Леонидович.**

Д71 Электrokардиографическая дифференциальная диагностика / В.Л. Дощицин. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2022. – 232 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-975-9

В книге изложены вопросы дифференциальной диагностики при различных изменениях ЭКГ. Подробно представлена дифференциальная диагностика всевозможных нарушений ритма и проводимости, оценка различных изменений зубца *P*, интервала *P–Q*, морфологии комплекса *QRS*, сегмента *ST*, зубца *T*, интервала *Q–T*. Книга содержит большой иллюстративный материал, выбранный из собственных многолетних наблюдений автора. Приведены примеры анализа сложных ЭКГ. Даны сведения о значении дифференциальной ЭКГ-диагностики для определения тактики и методов лечения больных.

Книга предназначена знакомым с основами ЭКГ кардиологам, терапевтам, специалистам по функциональной диагностике и врачам других специальностей, использующим этот метод исследования в своей работе.

УДК 616.12-073.97  
ББК 54.10

ISBN 978-5-00030-975-9

© Дощицин В.Л., 2016

© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации.

Издательство «МЕДпресс-информ», 2016

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Сокращения .....	6
Предисловие .....	7
Глава 1. Анализ электрокардиограммы .....	9
1.1. Компоненты нормальной электрокардиограммы .....	9
1.2. Анализ электрокардиограммы .....	13
1.2.1. Определение скорости движения ленты .....	13
1.2.2. Определение частоты сердечных сокращений .....	14
1.2.3. Анализ зубца <i>P</i> , интервала <i>P-Q</i> .....	14
1.2.4. Анализ комплекса <i>QRS</i> .....	15
1.2.5. Определение положения электрической оси сердца .....	16
1.2.6. Анализ конечной части желудочкового комплекса .....	20
1.2.7. Методика анализа электрокардиограммы при аритмиях сердца .....	21
Глава 2. Нормосистолические аритмии с расширенным комплексом <i>QRS</i> .....	24
2.1. Нарушения внутрижелудочковой проводимости .....	25
2.1.1. Блокада правой ножки пучка Гиса .....	25
2.1.2. Блокада правой ножки и левой передней ветви пучка Гиса .....	27
2.1.3. Блокада правой ножки и левой задней ветви пучка Гиса .....	28
2.1.4. Блокада левой ножки пучка Гиса .....	29
2.1.5. Неспецифическая внутрижелудочковая блокада .....	30
2.2. Желудочковые эктопические сокращения и ритмы .....	32
2.2.1. Желудочковая экстрасистолия .....	32
2.2.2. Ускользящие желудочковые сокращения и ритмы .....	37
2.3. Синдром преждевременного возбуждения желудочков .....	39
2.4. Желудочковая электрокардиостимуляция .....	45
2.5. Дифференциальная диагностика, клиническое значение .....	53

<b>Глава 3. Брадиаритмии</b> .....	66
<b>3.1. Синдром слабости синусового узла</b> .....	66
<b>3.2. Атриовентрикулярная блокада</b> .....	69
<b>3.2.1. Атриовентрикулярная блокада I степени</b> .....	71
<b>3.2.2. Атриовентрикулярная блокада II степени</b> .....	71
<b>3.2.3. Атриовентрикулярная блокада III степени</b> .....	77
<b>3.3. Длительные паузы, асистолия сердца</b> .....	80
<b>3.4. Дифференциальная диагностика брадиаритмий, клиническое значение</b> .....	83
<b>Глава 4. Тахиаритмии</b> .....	95
<b>4.1. Тахиаритмии с узкими комплексами <i>QRS</i></b> .....	95
<b>4.1.1. Синусовая тахикардия</b> .....	95
<b>4.1.2. Суправентрикулярная тахикардия</b> .....	97
<b>4.1.3. Трепетание предсердий</b> .....	102
<b>4.1.4. Мерцание (фибрилляция) предсердий</b> .....	107
<b>4.2. Тахиаритмии с широкими комплексами <i>QRS</i></b> .....	109
<b>4.2.1. Желудочковая тахикардия</b> .....	109
<b>4.2.2. Аберрантная суправентрикулярная тахикардия</b> .....	117
<b>4.2.3. Антидромная атриовентрикулярная реципрокная тахикардия при синдроме Вольфа–Паркинсона–Уайта</b> ..	119
<b>4.2.4. Трепетание предсердий с широким комплексом <i>QRS</i></b> ..	120
<b>4.2.5. Фибрилляция предсердий с широким комплексом <i>QRS</i></b> ..	123
<b>4.2.6. Трепетание и фибрилляция желудочков</b> .....	126
<b>4.3. Дифференциальная диагностика тахиаритмий, клиническое значение</b> .....	127
<b>Глава 5. Изменения морфологии желудочкового комплекса</b> .....	141
<b>5.1. Изменение ширины и формы комплекса <i>QRS</i></b> .....	141
<b>5.2. Изменение амплитуды комплекса <i>QRS</i></b> .....	141
<b>5.2.1. Уменьшение амплитуды зубцов <i>R</i> и <i>S</i></b> .....	141
<b>5.2.2. Увеличение амплитуды зубцов <i>R</i> и <i>S</i></b> .....	142
<b>5.2.3. Альтернация комплексов <i>QRS</i></b> .....	144
<b>5.3. Изменение положения электрической оси сердца</b> .....	144
<b>5.3.1. Отклонение электрической оси сердца влево</b> .....	144
<b>5.3.2. Отклонение электрической оси сердца вправо</b> .....	146
<b>5.4. Изменения зубца <i>Q</i></b> .....	147
<b>5.5. Изменения сегмента <i>ST</i></b> .....	148
<b>5.5.1. Элевация сегмента <i>ST</i></b> .....	148
<b>5.5.2. Депрессия сегмента <i>ST</i></b> .....	149
<b>5.6. Изменения зубца <i>T</i></b> .....	150
<b>5.7. Изменения интервала <i>Q–T</i></b> .....	151

<b>Глава 6. Дифференциальная электрокардиографическая диагностика при различных заболеваниях и синдромах</b> .....	154
<b>6.1. Варианты нормальной электрокардиограммы, имитирующие патологию</b> .....	154
<b>6.1.1. Поворот сердца вокруг продольной оси</b> .....	154
<b>6.1.2. Поворот сердца вокруг поперечной оси</b> .....	156
<b>6.1.3. Декстрокardia</b> .....	157
<b>6.2. Ишемия и инфаркт миокарда</b> .....	158
<b>6.2.1. Электрокардиографические признаки ишемии, повреждения и некроза миокарда</b> .....	158
<b>6.2.2. Электрокардиограмма при инфарктах различной локализации</b> .....	162
<b>6.2.3. Инфаркт миокарда без зубца Q</b> .....	172
<b>6.2.4. Электрокардиограмма при аневризме сердца</b> .....	172
<b>6.2.5. Дифференциальная электрокардиографическая диагностика инфаркта миокарда</b> .....	176
<b>6.3. Гипертрофия отделов сердца</b> .....	189
<b>6.3.1. Гипертрофия левого желудочка</b> .....	189
<b>6.3.2. Гипертрофия правого желудочка</b> .....	191
<b>6.3.3. Гипертрофия обоих желудочков</b> .....	196
<b>6.4. Острое легочное сердце</b> .....	197
<b>6.5. Перикардиты</b> .....	198
<b>6.6. Поражения головного мозга</b> .....	201
<b>6.7. Нарушения электролитного баланса</b> .....	203
<b>6.8. Лекарственные и токсические воздействия</b> .....	207
<b>6.9. Каналопатии</b> .....	216
<b>6.9.1. Синдромы удлиненного интервала Q-T</b> .....	216
<b>6.9.2. Синдром укороченного интервала Q-T</b> .....	221
<b>6.9.3. Синдром Бругада и бругадоподобные изменения ЭКГ</b> ..	223
<b>6.9.4. Аритмогенная дисплазия правого желудочка</b> .....	227
<b>Литература</b> .....	229

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Электрокардиография (ЭКГ) является одним из важнейших методов исследования сердечно-сосудистой системы, самым распространенным, доступным и необходимым для широкого круга врачей. Этим методом должны владеть не только врачи-функционалисты, но и кардиологи, терапевты, анестезиологи, реаниматологи, педиатры, спортивные врачи и другие специалисты.

В настоящее время в литературе имеется большое число фундаментальных работ по ЭКГ (де Луна А.Б., 1993; Кечкер М.И., 2000; Орлов В.Н., 2007; Wagner G.S., 2008; Surawicz B., Knilans T.K., 2008; и др.). В классической литературе традиционно дается описание изменений ЭКГ при различных заболеваниях, т.е. врачу предоставляется информация о том, что при определенных болезнях имеются характерные изменения. Однако в процессе постановки диагноза последовательность действий иная: врач видит какие-то ЭКГ-симптомы, а затем должен вспомнить, при каких состояниях подобные изменения могут иметь место. Хорошо известно, что изменения ЭКГ могут быть неспецифичными, т.е. свойственными различной патологии. Кроме того, необычно измененная ЭКГ может наблюдаться у практически здорового человека. В связи с этим очень важную роль играет дифференциальная диагностика различных ЭКГ-симптомов и синдромов. Такой подход предпринят в ряде работ (Хан М.Г., 2001; «Critical decisions...», 2009; Martindale J.L., Brown D.F., 2012; Хамм К.В., Виллемс Ш., 2013; и др.), однако в современной специальной литературе вопросы дифференциальной ЭКГ-диагностики отражены недостаточно подробно.

В настоящей книге предпринята попытка оценки выявленных ЭКГ-изменений с позиций дифференциальной диагностики. Представлены сведения о значении дифференциальной ЭКГ-диагностики для определения тактики и методов лечения больных.

Книга адресована знакомым с основами ЭКГ врачам всех специальностей, которым в их работе приходится иметь дело с данным методом исследования, особенно кардиологам и терапевтам. Специалисты по функциональной диагностике, владеющие этим методом, также смогут найти в данном издании полезную информацию. С учетом уровня подготовки адресата в книге опущены подробно освещенные в других работах теоретические сведения о биоэлектрических основах и методике регистрации,

но более подробно описана методика анализа ЭКГ, алгоритмы дифференциальной диагностики.

В книге использованы иллюстрации, выбранные из многолетних наблюдений автора; большинство из них взято из опубликованного ранее «Руководства по практической электрокардиографии» (Дощицин В.Л., 2013).

Автор выражает большую благодарность коллегам, оказавшим помощь в подборе ЭКГ и подготовке данного издания, и надеется, что эта книга поможет врачам в их практической работе.

# АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

## 1.1. Компоненты нормальной электрокардиограммы

На нормальной ЭКГ различают ряд зубцов и интервалов между ними. Выделяют зубец *P*, зубцы *Q*, *R* и *S*, образующие комплекс *QRS*, зубцы *T* и *U*, а также интервалы *P–Q* (*P–R*), *S–T*, *Q–T*, *Q–U* (рис. 1.1).

Для характеристики относительной амплитуды зубцов *Q*, *R* и *S* используют не только прописные, но и строчные буквы *q*, *r* и *s*. Прописными буквами обозначают преобладающие зубцы, а строчными – зубцы малой амплитуды.

Амплитуду зубцов измеряют в милливольтгах (мВ); 1 мВ соответствует отклонению от изоэлектрической линии на 1 см. Ширину зубцов и продолжительность интервалов измеряют в секундах. При скорости движения ленты 50 мм/с 1 мм соответствует 0,02 с (5 мм – 0,1 с), а при скорости 25 мм/с 1 мм соответствует 0,04 с (5 мм – 0,2 с). Ширину зубцов и продолжительность интервалов оценивают по тому отведению, где эти параметры имеют наибольшую величину.

**Зубец *P*** отражает возбуждение предсердий. В норме зубец *P* чаще положительный (направлен вверх) во всех отведениях, кроме aVR. Иногда зубец *P* бывает двухфазным или отрицательным в отведениях III, aVL, V<sub>1</sub> и V<sub>2</sub>. По амплитуде он обычно не превышает 0,25 мВ, а по ширине – 0,1 с. Первые 0,02–0,03 секунды отражают возбуждение правого предсердия, последние 0,02–0,03 секунды обусловлены только левопредсердным компонентом зубца.

**Интервал *P–Q* (*P–R*)** отсчитывается от начала зубца *P* (т.е. включает в себя его ширину) до начала зубца *Q* (при его отсутствии – до начала зубца *R*). Этот интервал отражает время, необходимое для деполяризации предсердий (зубец *P*), проведения импульса через атриовентрикулярное (АВ) соединение, пучок Гиса (ПГ) и его ветви (интервал от конца зубца *P* до начала комплекса *QRS*). Таким образом, интервал *P–Q* характеризует прохождение импульса по наибольшему участку проводящей системы сердца. Продолжительность интервала зависит от частоты сердечных сокращений (ЧСС) (чем она меньше, тем длиннее интервал), однако в норме этот интервал не должен быть короче 0,12 с и продолжительнее 0,2 с (табл. 1.1).

**Зубец *Q*** представляет собой первый направленный вниз зубец желудочкового комплекса, предшествующий зубцу *R*.



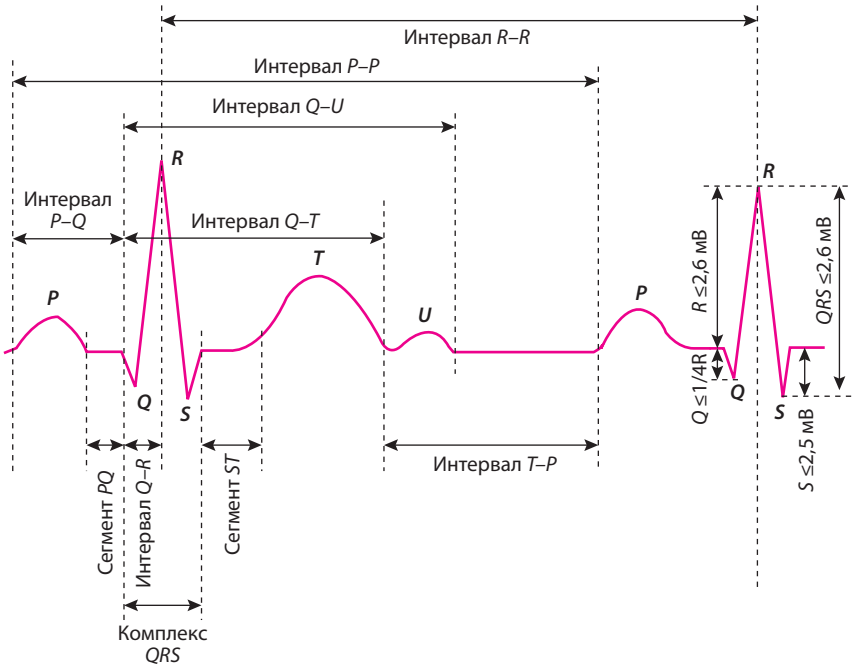
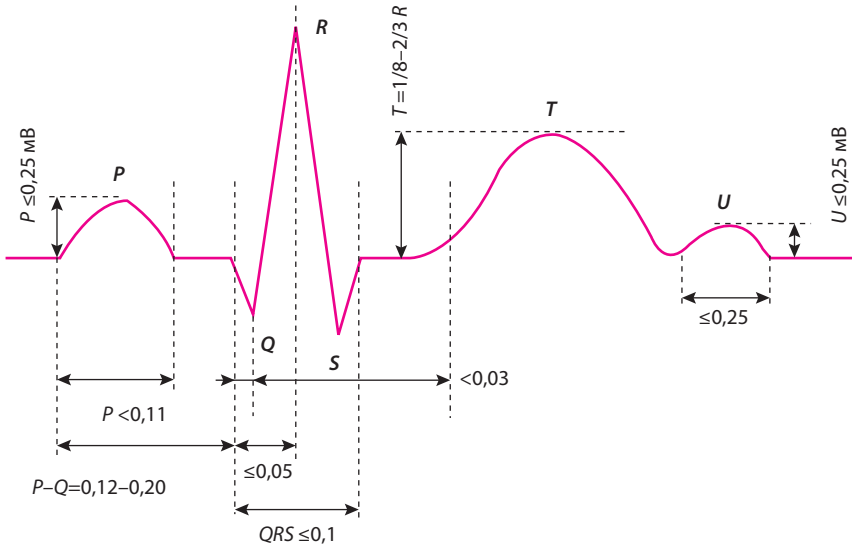


Рис. 1.1. Компоненты ЭКГ и их нормальные величины.

**Таблица 1.1.** Максимальная нормальная продолжительность интервала  $P-Q$  при различной ЧСС

Число сердечных сокращений в 1 мин	Продолжительность интервала $P-Q$ , с
40	0,20
50	0,19
60	0,175
70	0,16
80	0,15
90	0,145
100	0,135
110	0,13
120	0,125
130–160	0,12

Если комплекс  $QRS$  представлен единственным отрицательным зубцом (т.е. зубец  $R$  не регистрируется), то этот комплекс обозначают как зубец  $QS$ . Зубец  $Q$  отражает деполяризацию межжелудочковой перегородки. Это необязательный элемент ЭКГ. У многих людей он отсутствует.

В норме зубец  $Q$  может быть глубоким, даже преобладающим в отведении  $aVR$ . Глубокий зубец  $Q$  в отведениях  $III$  и  $aVF$  в сочетании с глубоким зубцом  $S$  в отведениях  $I$  и  $aVL$  может наблюдаться при вертикальном положении оси сердца с поворотом вокруг продольной оси по часовой стрелке. Выраженный зубец  $Q$  во всех трех стандартных отведениях ( $I$ ,  $II$  и  $III$ ) бывает при редко встречающемся положении сердца с поворотом верхушкой вперед. «Позиционный» зубец  $Q$ , как правило, значительно уменьшается или исчезает при регистрации ЭКГ на высоте вдоха. Изредка в норме встречается «позиционный» зубец  $Q$ , достигающий 50% амплитуды зубца  $R$  в отведении  $aVL$ , а также зубец  $QS$  в отведении  $V_1$ . В остальных отведениях в норме зубец  $Q$  не превышает по глубине 25% амплитуды зубца  $R$ . По ширине он не должен превышать 0,03 с. Зубец  $Q$ , выходящий за указанные рамки, обычно означает патологические изменения миокарда, рассмотренные ниже.

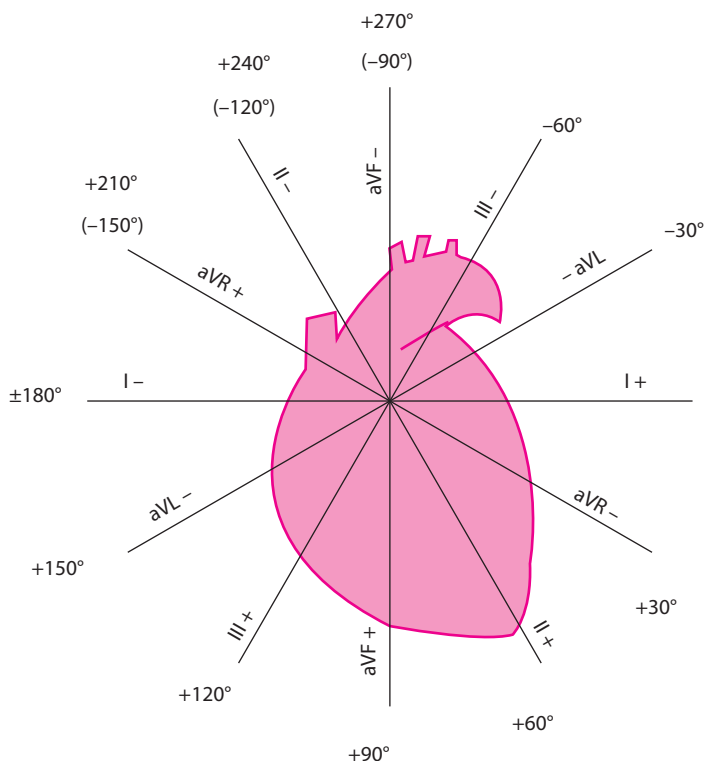
**Зубец  $R$ .** Зубцом  $R$  называется любой положительный зубец комплекса  $QRS$  (т.е. поднимающийся выше изоэлектрической линии). Этот зубец отражает деполяризацию верхушки, передней, задней и боковой стенок желудочков сердца. Высота зубца  $R$  в норме варьирует в широких пределах (5–25 мм). В отдельных случаях при расщеплении комплекса  $QRS$  он может иметь 2 или даже 3 зубца  $R$ , что чаще является патологическим признаком. Эти зубцы обозначаются соответственно  $R'$  и  $R''$ . Большое значение для анализа ЭКГ имеет показатель, именуемый временем внутреннего отклонения (интервал  $Q-R$ ), который измеряется расстоянием от начала желудочкового комплекса (зубца  $Q$  или  $R$ ) до проекции вершины зубца  $R$  на изоэлектрическую линию (см. рис. 1.1). Если комплекс  $QRS$  расщеплен

амплитуды комплекса *QRS* менее 0,5 мВ может наблюдаться при экссудативном перикардите, ожирении и изредка встречается при диффузных поражениях миокарда. Увеличение амплитуды данного комплекса в грудных отведениях более 2,6 мВ чаще свидетельствует о гипертрофии желудочков, хотя изредка бывает и без нее у худощавых людей, что, вероятно, связано с уменьшением расстояния между миокардом и электродами.

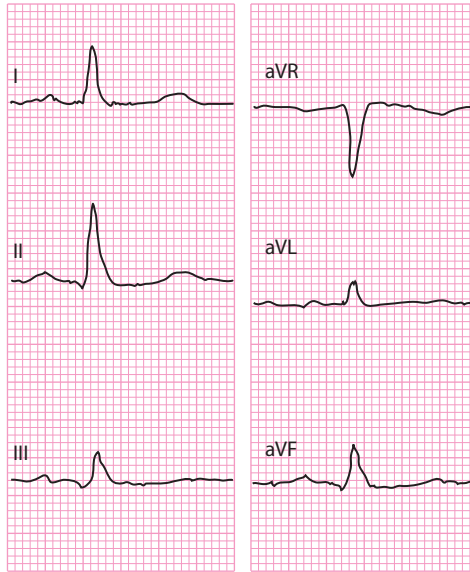
Оценивая амплитуду зубца *R*, следует иметь в виду не только ее абсолютную величину, но и соотношение высоты зубцов *R* в различных отведениях, а также соотношение зубцов *R* и *S*.

### 1.2.5. Определение положения электрической оси сердца

Положение ЭОС во фронтальной плоскости определяют по соотношению величины зубцов *R* и *S* в отведениях от конечностей. Положение ЭОС дает представление о положении сердца в грудной клетке. Кроме того, измене-



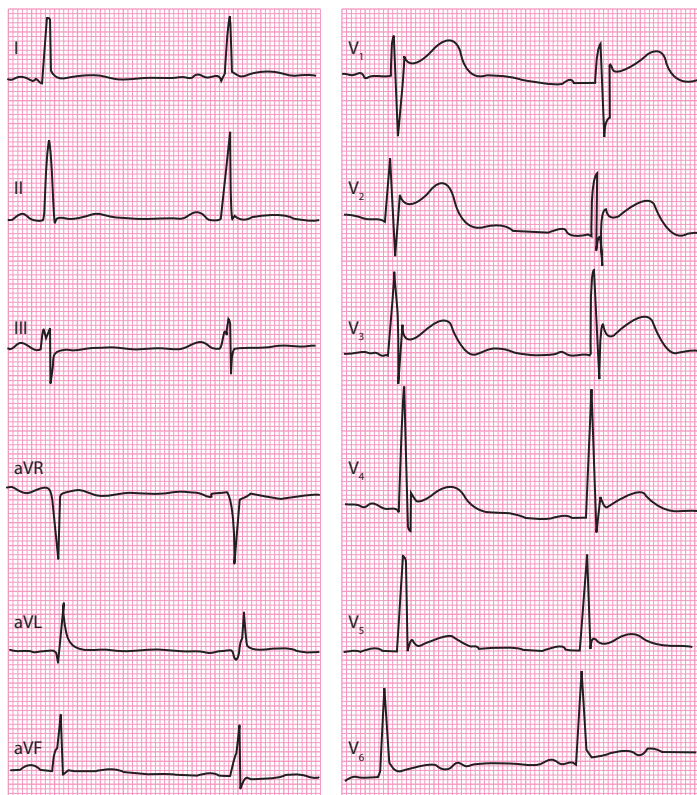
**Рис. 1.2.** Расположение осей отведений ЭКГ во фронтальной плоскости в шести-осевой системе координат.



**Рис. 1.4.** ЭКГ в отведениях от конечностей здорового мужчины. Нормальное положение ЭОС.

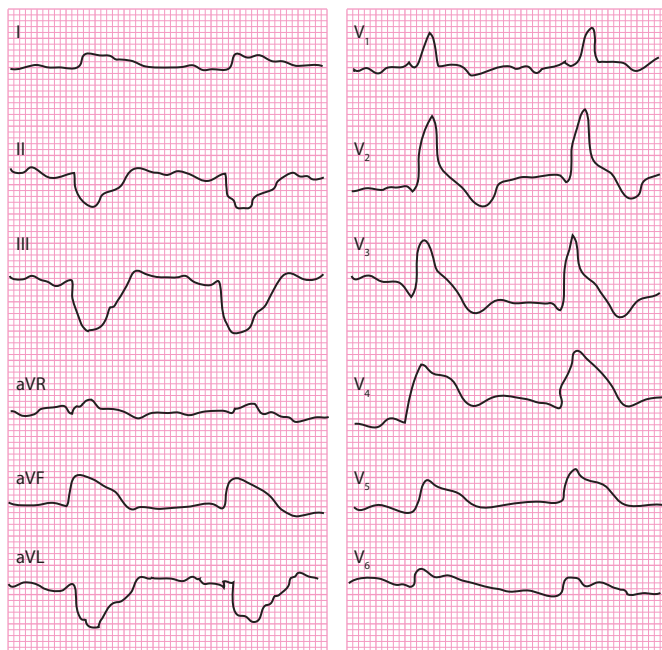
Оценка положения ЭОС затруднена при повороте сердца в сагиттальной плоскости верхушкой вниз, когда в отведениях I, II и III имеется выраженный зубец S.

Для определения положения вектора  $QRS$  в горизонтальной плоскости нужно оценить соотношение зубцов  $R$  и  $S$  в грудных отведениях. В норме в отведении  $V_1$  зубец  $r$  имеет наименьшую амплитуду и главным зубцом является  $S$ . В отведениях  $V_2$ – $V_4$  амплитуда зубца  $R$  постепенно возрастает, а зубца  $S$  – уменьшается. В отведении  $V_4$  (значительно реже в отведении  $V_5$ ) зубец  $R$  имеет максимальную высоту, так как оси этих отведений обычно соответствуют оси сердца (рис. 1.5). В отведениях  $V_5$ – $V_6$  зубец  $S$  обычно исчезает и регистрируется комплекс типа  $R$  или  $qR$ , причем амплитуда зубца  $R$  несколько уменьшается по сравнению с  $V_4$ . В одном из грудных отведений зубцы  $R$  и  $S$  имеют одинаковую амплитуду. Эта точка соответствует так называемой переходной зоне. В переходной зоне потенциалы миокарда правого и левого желудочков равны. Обычно эта зона соответствует проекции межжелудочковой перегородки на переднюю грудную стенку. В норме переходная зона, как правило, расположена между  $V_2$  и  $V_4$ , чаще в  $V_3$ . Если переходная зона находится правее точки  $V_2$ , то говорят о сдвиге ее вправо, а если она находится левее позиции  $V_4$ , – о сдвиге влево. Смещение переходной зоны влево (в область  $V_5$ ) возможно при вертикальном положении сердца, его повороте вокруг продольной оси по часовой стрелке (правым желудочком вперед) и при гипертрофии правого желу-



**Рис. 6.52.** Бругадоподобная ЭКГ или синдром ранней реполяризации желудочков.

Примером бругадоподобных изменений служит представленная на рисунке 6.52 ЭКГ больного 42 лет, африканского происхождения, с диагнозом: гипертоническая болезнь II стадии. У больного не было синкопальных состояний, нарушений сердечного ритма; случаев внезапной смерти в семье больного не наблюдалось. На ЭКГ можно видеть значительный подъем сегмента *ST* в отведениях  $V_1$ – $V_5$ , причем этот сегмент имеет форму дуги, выпуклой книзу, начинаясь от точки *J*, расположенной выше изоэлектрической линии и имитирующей добавочный зубец *R*. Точка *J* имеется также в отведениях I и  $V_6$ . Уровень подъема сегмента *ST* на разных ЭКГ этого больного существенно изменялся. При эхокардиографии выявлены признаки небольшой гипертрофии левого желудочка без нарушения сократительной способности миокарда. Данная ЭКГ-картина может быть расценена как бругадоподобная или как синдром ранней реполяризации желудочков.



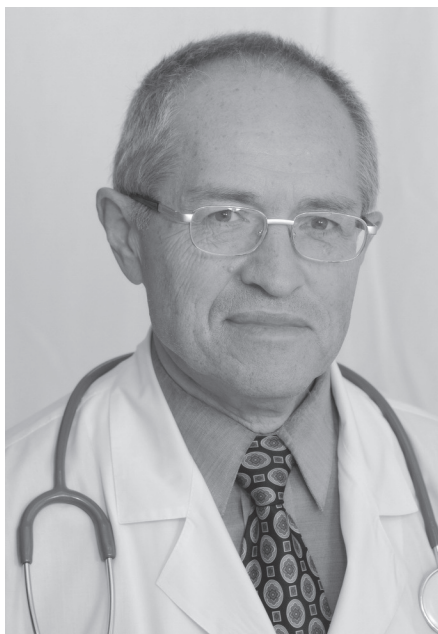
**Рис. 6.53.** Бругадоподобная ЭКГ. Блокада правой ножки и левой передней ветви ПГ. Обширный переднеперегородочный и боковой инфаркт миокарда в стадии повреждения.

Бругадоподобные ЭКГ-изменения могут иметь место при различных заболеваниях и состояниях, в частности острой ишемии и инфаркте миокарда.

На рисунке 6.53 показана ЭКГ больного 60 лет с диагнозом: обширный переднеперегородочный и боковой инфаркт миокарда, кардиогенный шок.

Ритм синусовый, 120 в минуту.  $P=0,9$  с,  $P-Q=0,17$  с,  $QRS=0,12$  с. Желудочковый комплекс в отведениях I и aVL имеет форму  $qR$ , а в отведениях II, III и aVF –  $rS$ .  $\angle QRS=-65^\circ$ . В отведении  $V_1$  желудочковый комплекс имеет форму  $rSR'$ ,  $Q-R=0,08$  с. В отведениях  $V_2-V_4$  регистрируются желудочковые комплексы типа  $qR$ . Отмечаются резкий подъем сегмента  $RT$  в отведениях I, aVL,  $V_2-V_6$  и значительная депрессия сегмента  $ST$  в отведениях II, III, aVF. Зубец  $T$  в отведениях  $V_1-V_3$  отрицательный, в остальных отведениях сглажен.

Увеличение времени внутреннего отклонения и расширенный желудочковый комплекс типа  $rSR'$  в отведении  $V_1$  указывают на блокаду правой ножки ПГ. Резкое отклонение оси сердца влево позволяет диагностировать блокаду левой передней ветви. Обращает на себя внимание форма желудочкового комплекса в отведениях I, aVL,  $V_4-V_6$ , где резко приподнятый,



**Владимир Леонидович Дожицин** – доктор медицинских наук, профессор кафедры кардиологии ФДПО ВПО ФГБУ «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры терапии и кардиологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, заслуженный врач Российской Федерации. Автор более 200 научных работ, в том числе 12 монографий и руководств. В сферу научных интересов В.Л.Дожицина входят проблемы сердечно-сосудистой патологии, в частности вопросы ЭКГ-диагностики заболеваний сердца, а также лечения нарушений сердечного ритма.

**Доцицин Владимир Леонидович**

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

Главный редактор: *В.Ю.Кульбакин*  
Ответственный редактор: *Н.Ю.Соколова*  
Корректоры: *К.В.Резаева, Е.П.Пинчукова, Н.А.Виленина*  
Компьютерный набор и верстка: *С.В.Шацкая*

ISBN 978-5-00030-331-3



Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.  
Подписано в печать 29.04.16. Формат 60×90/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,50  
Гарнитура Таймс. Тираж 3000 экз. Заказ №8839/16

Издательство «МЕДпресс-информ».  
119992, Москва, Комсомольский пр-т, д. 42, стр. 3  
e-mail: [office@med-press.ru](mailto:office@med-press.ru)  
[www.med-press.ru](http://www.med-press.ru)  
[www.03book.ru](http://www.03book.ru)

Отпечатано в соответствии с предоставленными  
материалами в ООО «ИПК Парето-Принт», 170546, Тверская область,  
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс №3А  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)