

А.В.Струтынский

# Электрокардиограмма: анализ и интерпретация

*22-е издание*



Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2022

УДК 616.12-073.97

ББК 54.101

С87

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

### **Струтынский, Андрей Владиславович.**

С87 Электрокардиограмма: анализ и интерпретация / А.В.Струтынский. – 22-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2022. – 224 с. : ил. ISBN 978-5-00030-980-3.

Книга посвящена электрокардиографии, которой в совершенстве должен владеть современный практический врач. Этот метод исследования биоэлектрической активности сердца является незаменимым в диагностике нарушений ритма и проводимости, гипертрофии миокарда желудочков и предсердий, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда и других заболеваний сердца.

Для практических врачей – терапевтов, кардиологов, врачей других специальностей и студентов медицинских вузов.

УДК 616.12-073.97

ББК 54.101

ISBN 978-5-00030-980-3

© Струтынский А.В., 1999

© Оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2012, 2019

© Иллюстрации. Издательство «МЕДпресс-информ», 2002

# Оглавление

<b>Предисловие</b> . . . . .	9
<b>Сокращения</b> . . . . .	11
<b>Глава 1. Биоэлектрические основы электрокардиографии</b> . . . . .	13
1.1. Трансмембранный потенциал действия . . . . .	14
1.2. Основные функции сердца . . . . .	16
1.3. Дипольные свойства волны возбуждения. Понятие об электрическом поле источника тока . . . . .	22
<b>Глава 2. Методика регистрации электрокардиограммы</b> . . . . .	29
2.1. Электрокардиографические отведения . . . . .	30
2.1.1. Стандартные отведения . . . . .	32
2.1.2. Усиленные отведения от конечностей . . . . .	34
2.1.3. Шестиосевая система координат (по Бейли) . . . . .	36
2.1.4. Грудные отведения . . . . .	38
2.1.5. Дополнительные отведения . . . . .	40
2.2. Техника регистрации электрокардиограммы . . . . .	42
2.2.1. Условия проведения электрокардиографического исследования . . . . .	42
2.2.2. Наложение электродов . . . . .	42

2.2.3. Подключение проводов к электродам . . . . .	43
2.2.4. Выбор усиления электрокардиографа . . . . .	44
2.2.5. Запись электрокардиограммы . . . . .	44
<b>Глава 3. Формирование нормальной электрокардиограммы . . . . .</b>	<b>45</b>
3.1. Деполяризация предсердий (зубец Р) . . . . .	46
3.2. Сегмент Р–Q(R) . . . . .	48
3.3. Деполяризация желудочков . . . . .	50
3.4. Сегмент RS–T . . . . .	56
3.5. Реполяризация желудочков . . . . .	58
3.6. Электрическая систола желудочков (интервал Q–T) . . . . .	60
<b>Глава 4. Анализ электрокардиограммы . . . . .</b>	<b>61</b>
Общая схема (план) расшифровки ЭКГ . . . . .	62
4.1. Анализ сердечного ритма и проводимости . . . . .	63
4.2. Определение положения электрической оси сердца (во фронтальной плоскости) . . . . .	70
4.3. Определение поворотов сердца вокруг продольной оси . . . . .	82
4.4. Определение поворотов сердца вокруг поперечной оси . . . . .	88
4.5. Анализ предсердного зубца Р . . . . .	88
4.6. Анализ комплекса QRS . . . . .	89

4.7. Анализ сегмента RS–T . . . . .	89
4.8. Анализ зубца T . . . . .	90
4.9. Анализ интервала Q–T . . . . .	90
4.10. Электрокардиографическое заключение . . . . .	90
<b>Глава 5. Электрокардиограмма при нарушениях ритма сердца . . . . .</b>	<b>91</b>
Классификация аритмий сердца . . . . .	92
5.1. Синусовая тахикардия . . . . .	94
5.2. Синусовая брадикардия . . . . .	96
5.3. Синусовая аритмия . . . . .	98
5.4. Медленные (замещающие) выскальзывающие ритмы и комплексы . . . . .	100
5.5. Ускоренные эктопические ритмы (непароксизмальная тахикардия) . . . . .	102
5.6. Миграция суправентрикулярного водителя ритма . . . . .	104
5.7. Экстрасистолия . . . . .	106
5.7.1. Предсердная экстрасистолия . . . . .	110
5.7.2. Экстрасистола из АВ-соединения . . . . .	112
5.7.3. Желудочковая экстрасистолия . . . . .	114
5.8. Пароксизмальная тахикардия . . . . .	117
5.8.1. Предсердная пароксизмальная тахикардия . . . . .	118

5.8.2. Пароксизмальная тахикардия из АВ-соединения . . . . .	120
5.8.3. Желудочковая пароксизмальная тахикардия . . . . .	122
5.9. Трепетание предсердий . . . . .	124
5.10. Мерцание (фибрилляция) предсердий . . . . .	126
5.11. Трепетание и мерцание (фибрилляция) желудочков . . . . .	130
<b>Глава 6. Электрокардиограмма при нарушениях проводимости . . . . .</b>	<b>133</b>
6.1. Синоатриальная блокада . . . . .	134
6.2. Межпредсердная (внутрипредсердная) блокада . . . . .	136
6.3. Атриовентрикулярные блокады . . . . .	138
6.3.1. Атриовентрикулярная блокада I степени . . . . .	140
6.3.2. Атриовентрикулярная блокада II степени . . . . .	142
6.3.3. Атриовентрикулярная блокада III степени (полная) . . . . .	146
6.4. Синдром Фредерика . . . . .	148
6.5. Блокада ножек и ветвей пучка Гиса . . . . .	150
6.5.1. Полная блокада правой ножки (ветви) пучка Гиса . . . . .	152
6.5.2. Неполная блокада правой ножки (ветви) пучка Гиса . . . . .	154
6.5.3. Блокада левой передней ветви пучка Гиса . . . . .	156
6.5.4. Блокада левой задней ветви пучка Гиса . . . . .	158
6.5.5. Полная блокада левой ножки пучка Гиса . . . . .	160
6.5.6. Неполная блокада левой ножки пучка Гиса . . . . .	162

6.5.7. Блокада правой ножки и левой передней ветви пучка Гиса . . .	164
6.5.8. Блокада правой ножки и левой задней ветви пучка Гиса . . . .	166
6.5.9. Блокада трех ветвей пучка Гиса (трехпучковая блокада) . . . .	168
6.6. Синдромы преждевременного возбуждения желудочков . . . . .	170
6.6.1. Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (синдром WPW) . . . . .	170
6.6.2. Синдром укороченного интервала P–Q(R) (синдром CLC) . . . .	172

## **Глава 7. Электрокардиограмма при гипертрофии предсердий**

и желудочков . . . . .	175
7.1. Гипертрофия левого предсердия . . . . .	176
7.2. Гипертрофия правого предсердия . . . . .	178
7.3. Острая перегрузка предсердий . . . . .	178
7.4. Гипертрофия левого желудочка . . . . .	180
7.5. Гипертрофия правого желудочка (rSR'-тип) . . . . .	182
7.6. Гипертрофия правого желудочка (qR-тип) . . . . .	184
7.7. Гипертрофия правого желудочка (S-тип) . . . . .	186
7.8. Комбинированная гипертрофия желудочков . . . . .	188
7.8.1. Умеренная гипертрофия правого желудочка на фоне преобладающей гипертрофии левого желудочка . . . . .	188
7.8.2. Умеренная гипертрофия левого желудочка на фоне преобладающей гипертрофии правого желудочка . . . . .	190

7.9. Острая перегрузка желудочков . . . . .	192
<b>Глава 8. Электрокардиограмма при ишемической болезни сердца . . . . .</b>	<b>193</b>
8.1. Острый крупноочаговый инфаркт миокарда . . . . .	194
8.1.1. Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка . . . . .	198
8.1.2. Инфаркт миокарда задней стенки левого желудочка . . . . .	202
8.2. Мелкоочаговый инфаркт миокарда . . . . .	206
<b>Глава 9. Электрокардиограмма при некоторых заболеваниях сердца и синдромах . . . . .</b>	<b>209</b>
9.1. Электрокардиограмма при перикардитах . . . . .	210
9.2. Электрокардиограмма при миокардитах . . . . .	212
9.3. Острое легочное сердце . . . . .	214
9.4. Синдром ранней реполяризации желудочков . . . . .	216
9.5. Синдром слабости синоатриального узла . . . . .	218
9.6. Нарушения электролитного обмена . . . . .	219
9.6.1. Гипокалиемия . . . . .	219
9.6.2. Гиперкалиемия . . . . .	219
9.6.3. Гипокальциемия . . . . .	220
9.6.4. Гиперкальциемия . . . . .	220
9.7. ЭКГ при передозировке сердечных гликозидов . . . . .	222



# Предисловие

Среди многочисленных инструментальных методов исследования, которыми в совершенстве должен владеть современный практический врач, ведущее место справедливо принадлежит электрокардиографии. Этот метод исследования биоэлектрической активности сердца является незаменимым в диагностике нарушений ритма и проводимости, гипертрофии миокарда желудочков и предсердий, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда и других заболеваний сердца.

Подробное описание теоретических основ электрокардиографии, механизмов формирования электрокардиографических изменений при перечисленных выше заболеваниях и синдромах приведено в многочисленных современных руководствах и монографиях по электрокардиографии (В.Н.Орлов, М.И.Кечкер, А.Б.Де Луна, Ф.Циммерман, В.В.Мурашко и А.В.Струтынский и др.). Поэтому в настоящем учебном пособии мы ограничимся лишь общими сведениями о методике и технике традиционной электрокардиографии в 12 отведениях, основных принципах анализа ЭКГ и наиболее важных критериях диагностики вышеуказанных электрокардиографических синдромов и заболеваний сердца.

Наша книга была задумана как своеобразное наглядное справочное руководство по практической электрокардиографии для студентов медицинских институтов. Однако мы надеемся, что оно окажется полезным и для практических

врачей — терапевтов, кардиологов, врачей других специальностей, ежедневно сталкивающихся с необходимостью анализа и интерпретации электрокардиограмм. Хочется верить, что знакомство с этой книгой поможет Вам быстрее овладеть техникой этого сложного инструментального метода исследования.

Желаем успехов в Вашей работе!

# ГЛАВА 1

## Биоэлектрические основы электрокардиографии

## 1.1. Трансмембранный потенциал действия

Наружная поверхность невозбужденной миокардиальной клетки заряжена положительно, а внутренняя – отрицательно (рис. 1.1). Возбуждение сердечной мышцы сопровождается возникновением *трансмембранного потенциала действия (ТМПД)* – изменяющейся разности потенциалов между наружной и внутренней поверхностью клеточной мембраны. Различают несколько фаз ТМПД миокардиальной клетки:

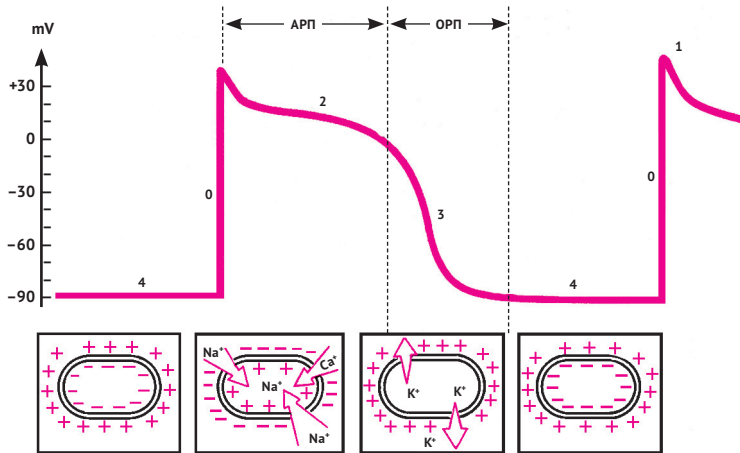
**Фаза 0** – во время которой происходит быстрая (в течение 0,01 с) перезарядка клеточной мембраны: внутренняя ее поверхность заряжается положительно, а наружная – отрицательно.

**Фаза 1** – небольшое начальное снижение ТМПД от +20 mV до 0 или чуть ниже (*фаза начальной быстрой реполяризации*).

**Фаза 2** – относительно продолжительная (около 0,2 с) *фаза плато*, во время которой величина ТМПД поддерживается на одном уровне.

**Фаза 3** (*конечной быстрой реполяризации*), в течение которой восстанавливается прежняя поляризация клеточной мембраны: наружная ее поверхность заряжается положительно, а внутренняя – отрицательно (–90 mV).

**Фаза 4** (*фаза диастолы*). Величина ТМПД сократительной клетки сохраняется примерно на уровне –90 mV. Происходит восстановление исходной концентрации  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  и  $Cl^-$  благодаря работе  $Na^+-K^+$ -насоса.



**Рис. 1.1.** Трансмембранный потенциал действия. Объяснение в тексте. АРП и ОРП – абсолютный и относительный рефрактерный периоды.

## **ГЛАВА 2**

### **Методика регистрации электрокардиограммы**

## 2.1. Электрокардиографические отведения

*Электрокардиограмма – это запись колебаний разности потенциалов, возникающих на поверхности возбудимой ткани или в окружающей сердце проводящей среде при распространении волны возбуждения по сердцу.* Запись ЭКГ производится с помощью электрокардиографов и различных систем отведений ЭКГ. Каждое отведение регистрирует разность потенциалов, существующую между двумя определенными точками электрического поля сердца, в которых установлены электроды (рис. 2.1).

Электроды подключаются к гальванометру электрокардиографа. Один из электродов присоединяют к положительному полюсу гальванометра (это **положительный, или активный, электрод** отведения), второй – к его отрицательному полюсу (**отрицательный, или индифферентный, электрод** отведения).

В настоящее время в клинической практике наиболее широко используют 12 отведений ЭКГ, запись которых является обязательной при каждом электрокардиографическом обследовании больного: 3 стандартных отведения, 3 усиленных однополюсных отведения от конечностей и 6 грудных отведений.

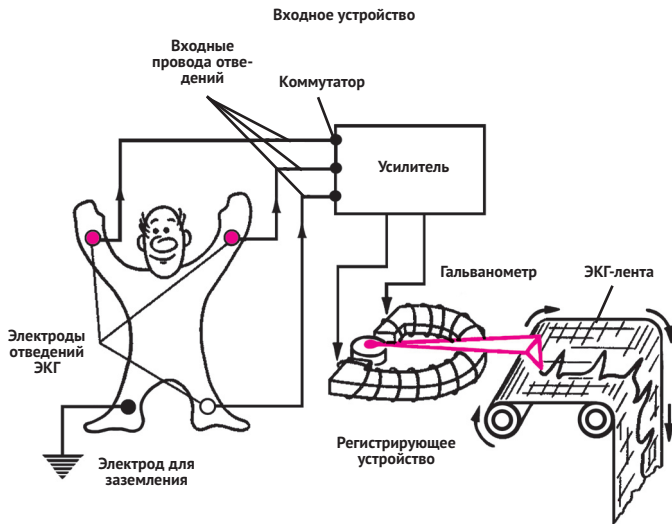


Рис. 2.1. Устройство электрокардиографа (схема).



### **2.1.1. Стандартные отведения**

Электроды накладывают (рис. 2.2) на правую руку (красная маркировка), левую руку (желтая маркировка) и на левую ногу (зеленая маркировка). Эти электроды попарно подключаются к электрокардиографу для регистрации каждого из трех стандартных отведений. Четвертый электрод устанавливается на правую ногу для подключения заземляющего провода (черная маркировка).

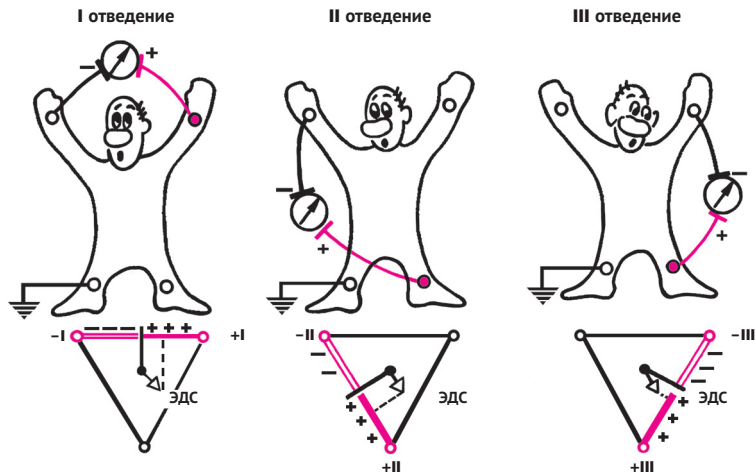
Стандартные отведения от конечностей регистрируют при следующем попарном подключении электродов:

I отведение – левая рука (+) и правая рука (-);

II отведение – левая нога (+) и правая рука (-);

III отведение – левая нога (+) и левая рука (-).

Как видно на рисунке 2.2, три стандартных отведения образуют равносторонний треугольник (треугольник Эйнтховена), в центре которого расположен электрический центр сердца, или единый сердечный диполь. Перпендикуляры, проведенные из центра сердца, т.е. из места расположения единого сердечного диполя, к оси каждого стандартного отведения, делят каждую ось на две равные части: положительную, обращенную в сторону положительного (активного) электрода (+) отведения, и отрицательную, обращенную к отрицательному электроду (-).



**Рис. 2.2.** Формирование трех стандартных электрокардиографических отведений от конечностей. Внизу – треугольник Эйнтовена, каждая сторона которого является осью того или иного стандартного отведения.

### **2.1.2. Усиленные отведения от конечностей**

Усиленные отведения от конечностей регистрируют разность потенциалов между одной из конечностей, на которой установлен активный положительный электрод данного отведения, и средним потенциалом двух других конечностей (рис. 2.3). В качестве отрицательного электрода в этих отведениях используют так называемый объединенный электрод Гольдбергера, который образуется при соединении через дополнительное сопротивление двух конечностей.

Три усиленных однополюсных отведения от конечностей обозначают следующим образом:

aVR – усиленное отведение от правой руки;

aVL – усиленное отведение от левой руки;

aVF – усиленное отведение от левой ноги.

Как видно на рисунке 2.3, оси усиленных однополюсных отведений от конечностей получают, соединяя электрический центр сердца с местом наложения активного электрода данного отведения, т.е. фактически – с одной из вершин треугольника Эйнтховена. Электрический центр сердца как бы делит оси этих отведений на две равные части: положительную, обращенную к активному электроду, и отрицательную, обращенную к объединенному электроду Гольдбергера.

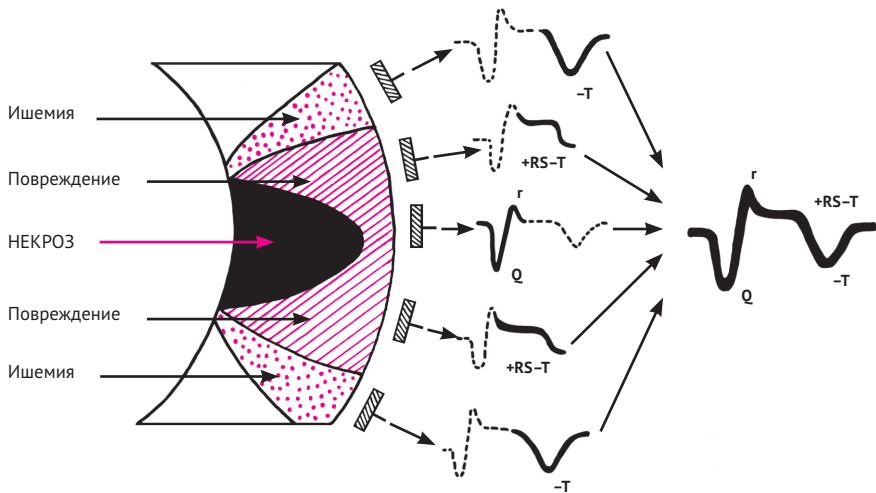
## ГЛАВА 8

Электрокардиограмма  
при ишемической болезни сердца

## 8.1. Острый крупноочаговый инфаркт миокарда

Крупноочаговый инфаркт миокарда (ИМ) развивается при остром нарушении коронарного кровообращения, обусловленном тромбозом или (реже) выраженным и длительным спазмом коронарной артерии. Согласно представлениям Бейли, такое нарушение кровообращения в сердечной мышце приводит к формированию трех зон патологических изменений: вокруг участка некроза располагаются зоны ишемического повреждения и ишемии (рис. 8.1). В отведениях, активный электрод которых расположен непосредственно над областью ИМ, каждая из этих зон участвует в формировании следующих ЭКГ-изменений:

1. *Зона некроза* – патологический зубец Q и уменьшение амплитуды зубца R (при нетрансмуральном ИМ) или комплекс QS и исчезновение зубца R (при трансмуральном ИМ).
2. *Зона ишемического повреждения* – смещение сегмента RS–T выше (при субэпикардальном или трансмуральном ИМ) или ниже изолинии (при субэндокардиальном поражении сердечной мышцы).
3. *Зона ишемии* – коронарный (равносторонний и остроконечный) зубец T (высокий положительный при субэндокардиальном ИМ, а отрицательный – при субэпикардальном или трансмуральном ИМ).



**Рис. 8.1.** Схема морфологических изменений в сердечной мышце при остром инфаркте миокарда. Объяснение в тексте.

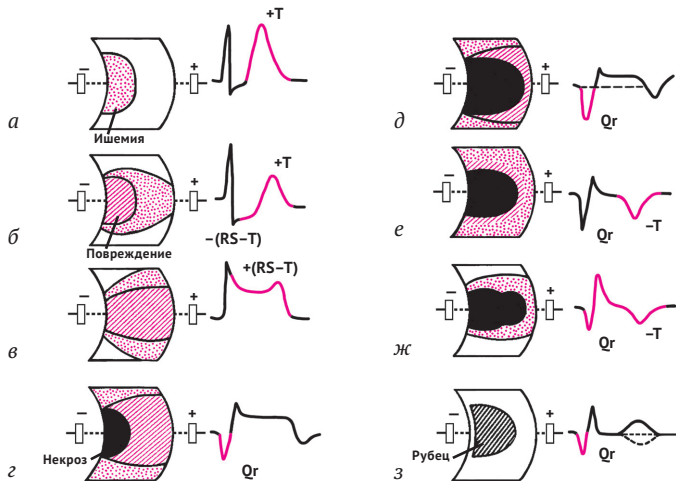
ЭКГ изменяется в зависимости от времени, прошедшего от начала формирования ИМ, в течение которого различают: 1) острую стадию – от нескольких часов до 14–16 сут. от начала ангинозного приступа; 2) подострую стадию, длящуюся примерно от 15–20 сут. от начала инфаркта до 1,5–2 мес.; 3) рубцовую стадию.

Динамика ЭКГ в зависимости от стадии инфаркта представлена на рисунке 8.2.

**Острая стадия** характеризуется быстрым, в течение 1–2 сут., формированием патологического зубца Q или комплекса QS, смещением сегмента RS–T выше изолинии и сливающегося с ним вначале положительного, а затем отрицательного зубца T. Через несколько дней сегмент RS–T приближается к изолинии, а на 2-й неделе заболевания становится изоэлектричным. Отрицательный коронарный зубец T резко углубляется и становится симметричным и заостренным (повторная инверсия зубца T).

В **подострой стадии** ИМ регистрируется патологический зубец Q или комплекс QS (некроз) и отрицательный коронарный зубец T (ишемия), амплитуда которого начиная с 20–25-х суток инфаркта миокарда постепенно уменьшается. Сегмент RS–T расположен на изолинии.

**Рубцовая стадия** ИМ характеризуется сохранением в течение многих лет патологического зубца Q или комплекса QS и наличием слабоотрицательного, сглаженного или положительного зубца T.



**Рис. 8.2.** Динамика изменений ЭКГ в различных стадиях инфаркта миокарда: *а–е* – острая стадия; *ж* – подострая стадия; *з* – рубцовая стадия. Объяснение в тексте.



### **8.1.1. Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка**

Прямыми признаками острой стадии ИМ передней стенки ЛЖ являются: 1) патологический зубец Q (или комплекс QS); 2) элевация (подъем) сегмента RS–T; 3) отрицательный (коронарный) зубец T. В зависимости от локализации ИМ и его распространенности эти изменения обнаруживаются в следующих отведениях (рис. 8.3–8.5):

1. *Переднеперегородочный ИМ* –  $V_1$ – $V_3$ .
2. *Передневерхушечный ИМ* –  $V_3$ ,  $V_4$ .
3. *Переднебоковой ИМ* – I, aVL,  $V_5$ ,  $V_6$ .
4. *Распространенный передний ИМ* – I, aVL,  $V_1$ – $V_6$ .
5. *Высокий передний ИМ* –  $V_4^2$ – $V_6^2$  и/или  $V_4^3$ – $V_6^3$ . Диагностика высоких передних ИМ, как правило, возможна только при использовании дополнительных отведений  $V_4^2$ – $V_6^2$  и/или  $V_4^3$ – $V_6^3$ , электроды которых располагают на 1–2 межреберья выше обычного уровня  $V_4$ – $V_6$ . При распространенном переднем ИМ в отведениях III и aVF нередко встречаются так называемые *реципрокные* («зеркальные») изменения ЭКГ: депрессия сегмента RS–T и высокий положительный остроконечный и симметричный (коронарный) зубец T.

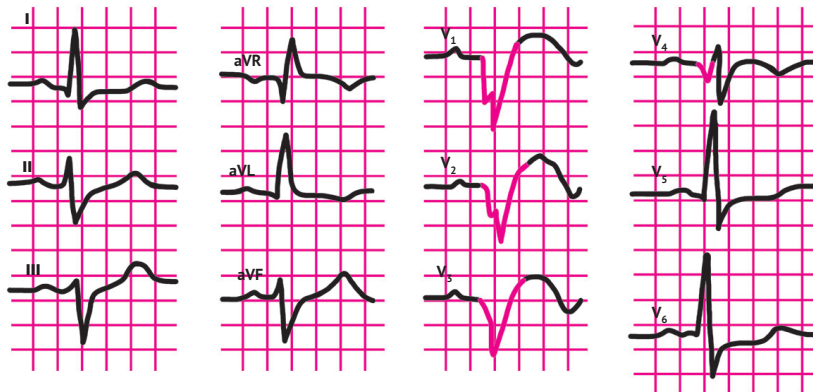
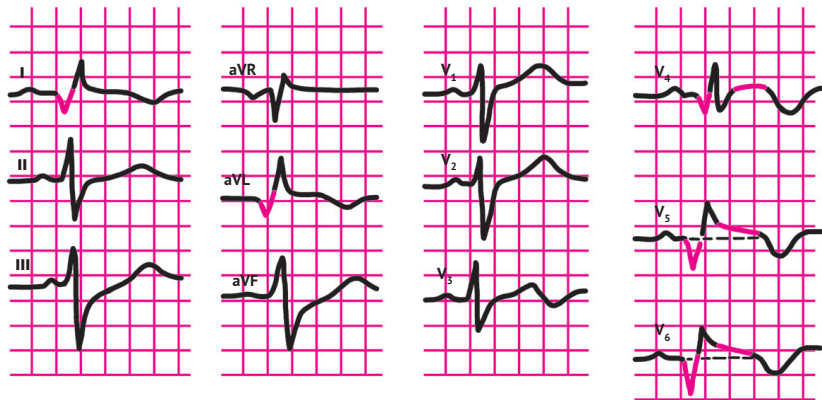
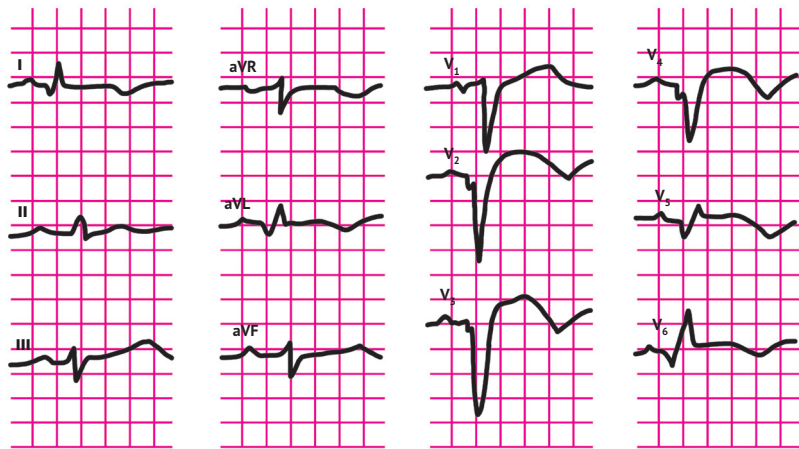


Рис. 8.3. ЭКГ при переднеперегородочном и верхушечном инфаркте миокарда.



**Рис. 8.4.** ЭКГ при переднебоковом инфаркте миокарда.



**Рис. 8.5.** ЭКГ при распространенном переднем трансмуральном инфаркте миокарда (переднеперегородочной области, верхушки и переднебоковой стенки левого желудочка).

### 8.1.2. Инфаркт миокарда задней стенки левого желудочка

Прямые признаки острой стадии ИМ задней стенки ЛЖ (патологический зубец Q или комплекс QS, элевация [подъем] сегмента RS–T и отрицательный [коронарный] зубец T) обнаруживаются в следующих отведениях:

1. *Заднедиафрагмальный (нижний) ИМ* – III, aVF, II.
2. **Заднебазальный ИМ** – V<sub>7</sub>–V<sub>9</sub>.
3. *Заднебоковой ИМ* – V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, III, aVF.
4. *Распространенный задний ИМ* – III, aVF, II, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>7</sub>–V<sub>9</sub>.

При *заднебазальном ИМ* типичные изменения можно выявить лишь в дополнительных отведениях V<sub>7</sub>–V<sub>9</sub> (не всегда). Предположение о наличии заднебазального ИМ возникает при регистрации в обычных грудных отведениях V<sub>1</sub>–V<sub>3</sub> реципрокных изменений ЭКГ: увеличения амплитуды зубцов R, выраженной депрессии сегмента RS–T и формирования высоких положительных зубцов T. Реципрокные изменения ЭКГ в грудных отведениях V<sub>1</sub>–V<sub>3</sub> нередко встречаются и при других локализациях ИМ задней стенки ЛЖ (особенно при распространенном заднем ИМ).

ЭКГ при ИМ задней стенки ЛЖ представлены на рисунках 8.6–8.8.

## 9.6. Нарушения электролитного обмена

### 9.6.1. Гипокалиемия

**Причины:** недостаточное поступление калия с пищей, обезвоживание при неукротимой рвоте, поносе, приеме диуретиков. Болезнь Иценко–Кушинга, длительное применение кортикостероидов, передозировка сердечных гликозидов и т.д.

**ЭКГ-признаки** (рис. 9.5, б):

- 1) горизонтальное снижение сегмента RS–T ниже изолинии;
- 2) сглаженный, отрицательный или двухфазный (+/-) зубец T;
- 3) увеличение амплитуды зубца U;
- 4) увеличение длительности интервала Q–T.

### 9.6.2. Гиперкалиемия

**Причины:** хроническая почечная недостаточность, ацидоз, передозировка препаратов калия и др.

**ЭКГ-признаки** (рис. 9.5, в):

- 1) высокие, узкие и заостренные положительные зубцы T;
- 2) постепенное укорочение интервала Q–T;
- 3) нарушения внутрижелудочковой и АВ-проводимости;
- 4) синусовая брадикардия.

### **9.6.3. Гипокальциемия**

**Причины:** гипофункция паращитовидных желез, авитаминоз D, рахит, почечная недостаточность, значительная потеря жидкости и др.

**ЭКГ-признаки** (рис. 9.5, з):

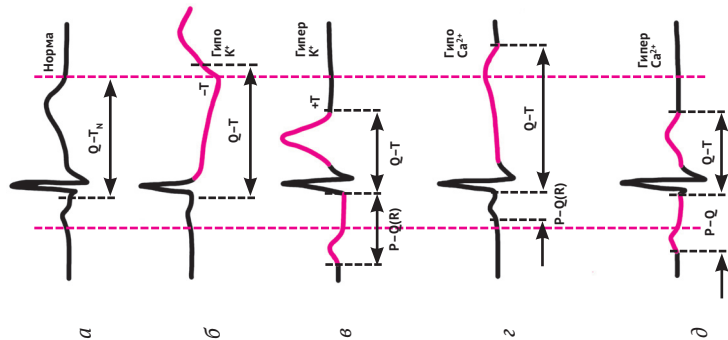
- 1) прогрессирующее удлинение интервала Q–T;
- 2) снижение амплитуды или отрицательный зубец T;
- 3) укорочение интервала P–Q (R);
- 4) склонность к экстрасистолии.

### **9.6.4. Гиперкальциемия**

**Причины:** гиперпаратиреоз, гипервитаминоз D, миеломная болезнь, злокачественные опухоли с поражением костей и др.

**ЭКГ-признаки** (рис. 9.5, д):

- 1) укорочение интервала Q–T;
- 2) сглаженный, двухфазный или отрицательный зубец T;
- 3) склонность к синусовой брадикардии;
- 4) замедление АВ-проводимости;
- 5) иногда возникновение мерцательной аритмии.



**Рис. 9.5.** Изменения ЭКГ при нарушениях электролитного обмена: *а* – норма; *б* – гипокалиемия; *в* – гиперкалиемия; *г* – гипокальциемия; *д* – гиперкальциемия.



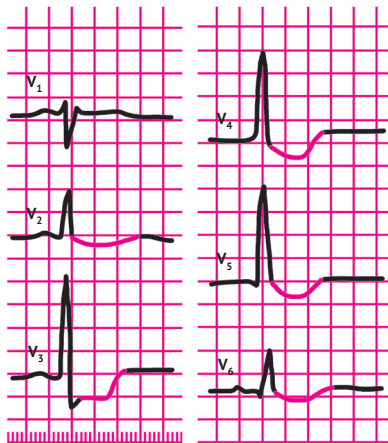
## 9.7. ЭКГ при передозировке сердечных гликозидов

**Механизмы:** уменьшение содержания внутриклеточного калия и увеличение концентрации кальция в клетке, что приводит к уменьшению автоматизма синусового узла и АВ-соединения, ухудшению синоатриальной, внутрипредсердной и АВ-проводимости.

**Причины:** передозировка сердечных гликозидов.

**ЭКГ-признаки** (рис. 9.6):

- 1) корытообразное смещение сегмента RS–T ниже изолинии;
- 2) двухфазный (+/–) или отрицательный асимметричный зубец T;
- 3) желудочковая экстрасистолия по типу бигеминии, тригеминии или квадригеминии, реже – другие нарушения ритма сердца (пароксизмальная желудочковая тахикардия, суправентрикулярная тахикардия с АВ-блокадой, мерцание (фибрилляция) желудочков и другие аритмии);
- 4) синусовая брадикардия;
- 5) замедление АВ-проводимости (АВ-блокады I степени, реже – II или III степени).



**Рис. 9.6.** ЭКГ при насыщении сердечными гликозидами. В отведениях  $V_2$ - $V_6$  заметно ко-рытообразное смещение сегмента RS-T ниже изолинии.