

В.Н. Орлов

Руководство по электрокардиографии

9-е издание, исправленное



Медицинское информационное агентство
МОСКВА
2017

УДК 616.12-073.7
ББК 53.4
О-66

Орлов, В.Н.

О-66 Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 9-е изд., испр. — Москва : ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. — 560 с. : ил.

ISBN 978-5-8948-1983-9

В руководстве изложены современные представления об электрокардиографии и применение ее в клинической медицине. Происхождение зубцов нормальной ЭКГ и ее изменения трактуется с позиций векторного анализа. Представлены изменения ЭКГ при различных заболеваниях: ишемической болезни сердца, кардиопатиях, мио- и перикардитах, эмболии легочной артерии, пороках сердца, гипертонической болезни, патологии почек, легких, эндокринных желез, нарушениях электролитного обмена и др.

Для терапевтов, кардиологов, врачей кабинетов функциональной диагностики и студентов медицинских вузов.

УДК 616.12-073.7
ББК 53.4

ISBN 978-5-8948-1983-9

© Орлов В.Н., 2017
© Оформление. ООО «Медицинское информационное агентство», 2017

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	13
1. АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ. НОРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА.....	15
1.1. Функции сердца.....	15
1.2. Строение и функции проводящей системы сердца.....	16
1.3. Векторные величины	22
1.4. Электрическое поле	23
1.5. Электрофизиологические основы электрокардиографии	26
1.6. Ход возбуждения и реполяризации в целом миокарде.....	36
1.7. Ход возбуждения в целом миокарде как непрерывный процесс.....	44
1.8. Электрокардиографические отведения.....	45
1.8.1. Стандартные отведения	46
1.8.2. Усиленные отведения от конечностей.....	48
1.8.3. Шестиосевая система отведений Бейли	51
1.8.4. Грудные отведения	52
1.8.5. Отведения по Небу.....	56
1.8.6. Отведение S_3	57
1.8.7. Ортогональные отведения	58
1.8.8. Пищеводные отведения	58
1.8.9. Внутрисердечные отведения ЭКГ.....	58
1.9. Длительная запись ЭКГ на магнитную ленту	59
1.10. Непрерывное длительное наблюдение ЭКГ с помощью мониторов	61
1.11. Методика записи электрокардиограммы.....	62
1.12. Функциональные пробы.....	66
1.12.1. Проба с физической нагрузкой	66
1.12.2. Нитроглицериновая проба	72
1.12.3. Калиевая проба	72
1.12.4. Проба с индералом.....	73
1.12.5. Проба с гипервентиляцией	73
1.12.6. Ортостатическая проба	73
1.12.7. Проба с задержкой дыхания.....	73
1.12.8. Сахарная проба	74
1.12.9. Синокаротидная проба.....	74
1.13. Нормальная ЭКГ.....	75
1.13.1. Определение частоты ритма.....	87
1.13.2. Нормальный синусовый ритм	88
1.13.3. Электрическая ось сердца	89
1.13.3.1. Определение электрической оси сердца.....	93

2. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА ПРИ ГИПЕРТРОФИИ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА	112
2.1. Гипертрофия предсердий	113
2.1.1. Гипертрофия правого предсердия.....	113
2.1.2. Перегрузка правого предсердия	117
2.1.3. Гипертрофия левого предсердия.....	117
2.1.4. Перегрузка левого предсердия.....	119
2.1.5. Гипертрофия обоих предсердий.....	120
2.1.6. Перегрузка обоих предсердий	123
2.2. Гипертрофия левого желудочка	123
2.2.1. Ход возбуждения при гипертрофии левого желудочка	123
2.2.2. Процесс реполяризации	126
2.2.3. Диагностические признаки гипертрофии левого желудочка.....	128
2.2.4. Количественные признаки гипертрофии левого желудочка.....	132
2.2.5. Электрокардиографические заключения при гипертрофии левого желудочка	133
2.3. Гипертрофия правого желудочка.....	134
2.3.1. Резко выраженная гипертрофия правого желудочка — правый желудочек больше левого желудочка	135
2.3.2. Правый желудочек меньше левого, но возбуждение в нем течет замедленно.....	139
2.3.3. Умеренная гипертрофия правого желудочка.....	143
2.3.4. Диагностические признаки гипертрофии правого желудочка.....	145
2.3.5. Количественные признаки гипертрофии правого желудочка.....	148
2.3.6. Косвенные признаки гипертрофии правого желудочка.....	148
2.3.7. Электрокардиографические заключения при гипертрофии правого желудочка	149
2.4. Гипертрофия обоих желудочков или комбинированная гипертрофия желудочков.....	150
2.4.1. Электрокардиографические признаки гипертрофии обоих желудочков.....	152
2.5. Перегрузка желудочков.....	155
2.5.1. Перегрузка левого желудочка	155
2.5.2. Перегрузка правого желудочка	156
2.6. Систолическая и диастолическая перегрузка желудочков.....	156
3. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА ПРИ БЛОКАДЕ НОЖЕК ПУЧКА ГИСА И ВЕТВЕЙ ЛЕВОЙ НОЖКИ	160
3.1. Классификация нарушений внутрижелудочковой проводимости.....	161
3.2. Блокада правой ножки пучка Гиса	163
3.2.1. Диагностические признаки блокады правой ножки...	169
3.2.2. Неполная блокада правой ножки.....	172

3.3. Диагностика гипертрофии желудочков при наличии блокады правой ножки пучка Гиса	175
3.3.1. Сочетание блокады правой ножки и гипертрофии правого желудочка	175
3.3.2. Сочетание блокады правой ножки и гипертрофии левого желудочка	175
3.4. Электрокардиографические заключения при блокаде правой ножки.....	176
3.5. Блокада левой ножки пучка Гиса.....	177
3.5.1. Диагностические признаки блокады левой ножки пучка Гиса	183
3.5.2. Неполная блокада левой ножки пучка Гиса.....	186
3.5.3. Диагностика гипертрофии желудочков при наличии блокады левой ножки пучка Гиса	187
3.5.4. Электрокардиографические заключения при блокаде левой ножки.....	187
3.6. Блокада передней ветви левой ножки.....	188
3.6.1. Ход возбуждения при блокаде передней ветви левой ножки	190
3.6.2. Диагностические признаки блокады передней ветви левой ножки	191
3.6.3. Блокада передней ветви левой ножки и гипертрофия левого желудочка.....	194
3.6.4. Блокада передней ветви левой ножки и гипертрофия правого желудочка	195
3.6.5. Неполная блокада передней ветви левой ножки.....	196
3.7. Блокада задней ветви левой ножки	198
3.7.1. Ход возбуждения при блокаде задней ветви левой ножки	198
3.7.2. Диагностические признаки блокады задней ветви левой ножки	200
3.7.3. Неполная блокада задней ветви левой ножки	202
3.8. Очаговая внутрижелудочковая блокада	203
3.9. Блокада передней ветви левой ножки, сочетающаяся с очаговой внутрижелудочковой блокадой	203
3.10. Сочетание блокады правой ножки пучка Гиса с блокадой передней ветви левой ножки.....	205
3.10.1. Диагностические признаки сочетания блокады правой ножки пучка Гиса и блокады передней ветви левой ножки	207
3.11. Замаскированная блокада ножки.....	208
3.12. Сочетание блокады правой ножки пучка Гиса с блокадой задней ветви левой ножки.....	210
3.12.1. Диагностические признаки сочетания блокады правой ножки с блокадой задней ветви левой ножки.....	213
3.13. Блокада левой ножки пучка Гиса, сочетающаяся с блокадой передней ветви левой ножки.....	215
3.14. Сочетание неполной блокады задней ветви и полной блокады передней ветви левой ножки.....	218

3.14.1. Диагностические признаки блокады левой ножки, сочетающейся с блокадой передней ветви левой ножки.....	219
3.15. Билатеральная блокада ножек пучка Гиса.....	220
3.16. Трехпучковые блокады.....	220
3.17. Преходящие блокады ножек пучка Гиса и ветвей левой ножки.....	222
4. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА ПРИ СИНДРОМЕ ВОЛЬФФА—ПАРКИНСОНА—УАЙТА.....	224
4.1. Синдром Лауна—Ганонга—Левине.....	234
5. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА.....	236
5.1. Ишемия.....	236
5.1.1. Субэндокардиальная ишемия под электродом или ишемия у эндокарда передней стенки левого желудочка.....	237
5.1.2. Субэпикардиальная ишемия под электродом или ишемия у эпикарда передней стенки левого желудочка.....	238
5.1.3. Трансмуральная ишемия под электродом или трансмуральная ишемия передней стенки левого желудочка.....	238
5.1.4. Субэндокардиальная ишемия на противоположной электроду стенке или ишемия у эндокарда задней стенки левого желудочка.....	239
5.1.5. Трансмуральная ишемия на противоположной электроду стенке или трансмуральная ишемия задней стенки левого желудочка.....	240
5.1.6. Активный электрод расположен на периферии зоны трансмуральной ишемии.....	240
5.2. Изменения зубца <i>T</i> при ишемии.....	241
5.3. Повреждение.....	242
5.3.1. Субэпикардиальное повреждение под электродом или повреждение у эпикарда передней стенки левого желудочка.....	244
5.3.2. Субэндокардиальное повреждение под электродом или повреждение у эндокарда передней стенки левого желудочка.....	245
5.3.3. Трансмуральное повреждение под электродом или трансмуральное повреждение передней стенки левого желудочка.....	245
5.3.4. Трансмуральное повреждение на противоположной электроду стенке или трансмуральное повреждение задней стенки.....	246
5.4. Некроз или инфаркт.....	249
5.4.1. Трансмуральный инфаркт под электродом или трансмуральный инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка.....	249

5.4.2. Нетрансмуральный инфаркт под электродом или нетрансмуральный инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка, или субэндокардиальный инфаркт миокарда под электродом	250
5.5. Зоны ишемии, повреждения и некроза при инфаркте миокарда	253
5.6. Субэндокардиальный инфаркт миокарда	254
5.7. Интрамуральный инфаркт миокарда	255
5.8. Стадии развития инфаркта миокарда	255
5.9. Хроническая аневризма сердца	263
5.10. Электрокардиографические заключения о давности инфаркта миокарда	265
5.11. Изменения ЭКГ при различной локализации инфаркта миокарда	266
5.11.1. Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка	266
5.11.1.1. Инфаркт миокарда переднесептальной области или передней части межжелудочковой перегородки	267
5.11.1.2. Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка	270
5.11.1.3. Инфаркт миокарда переднесептальной области и передней стенки левого желудочка	271
5.11.1.4. Инфаркт миокарда боковой стенки левого желудочка	272
5.11.1.5. Инфаркт миокарда передней и боковой стенок левого желудочка, или переднебоковой инфаркт миокарда, или инфаркт миокарда передней стенки, области верхушки и боковой стенки левого желудочка	274
5.11.1.6. Инфаркт миокарда области верхушки сердца или верхушки левого желудочка	275
5.11.1.7. Инфаркт миокарда высоких отделов переднебоковой стенки левого желудочка или высокий переднебоковой инфаркт миокарда	276
5.11.1.8. Обширный инфаркт миокарда передней стенки или инфаркт миокарда переднесептальной области, передней и боковой стенок левого желудочка	276
5.11.2. Инфаркт миокарда задней стенки левого желудочка	278
5.11.2.1. Заднедиафрагмальный инфаркт миокарда	278
5.11.2.2. Заднебазальный инфаркт миокарда	281
5.11.2.3. Обширный инфаркт миокарда задней стенки левого желудочка или заднедиафрагмальный и заднебазальный инфаркт миокарда	285
5.11.3. Заднебоковой инфаркт миокарда или инфаркт миокарда заднебоковой стенки левого желудочка	287

5.11.4. Циркулярный верхушечный инфаркт миокарда	288
5.11.5. Глубокий перегородочный инфаркт миокарда или переднезадний инфаркт миокарда	290
5.11.6. Субэндокардиальный инфаркт миокарда.....	291
5.11.7. Инфаркт сосочковых мышц	292
5.11.8. Инфаркт миокарда правого желудочка	292
5.11.9. Инфаркт предсердий.....	295
5.12. Повторные инфаркты миокарда	296
5.13. Электрокардиографический дифференциальный диагноз инфаркта миокарда.....	300
5.14. Диагностика инфаркта миокарда при блокадах ножек пучка Гиса и ветвей левой ножки и синдрома Вольффа—Паркинсона—Уайта.....	302
5.14.1. Диагностика инфаркта миокарда при блокаде правой ножки пучка Гиса	302
5.14.2. Диагностика инфаркта миокарда передней стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса	303
5.14.2.1. Диагностика переднесептального инфаркта миокарда при блокаде правой ножки пучка Гиса.....	303
5.14.2.2. Диагностика инфаркта миокарда боковой стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса	305
5.14.2.3. Диагностика инфаркта миокарда передней стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса	306
5.14.2.4. Диагностика инфаркта миокарда задней стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса	306
5.15. Диагностика инфаркта миокарда при блокаде левой ножки пучка Гиса	307
5.16. Ход возбуждения при сочетании инфаркта миокарда и блокады левой ножки пучка Гиса.....	308
5.16.1. Сочетание инфаркта миокарда переднесептальной области и блокады левой ножки пучка Гиса.....	308
5.16.2. Сочетание инфаркта миокарда боковой стенки левого желудочка и блокады левой ножки пучка Гиса	309
5.16.3. Сочетание инфаркта миокарда переднесептальной области, передней и боковой стенок левого желудочка и блокады левой ножки пучка Гиса	311
5.17. Диагностические признаки инфаркта миокарда при блокаде левой ножки пучка Гиса	312
5.18. Диагностические признаки инфаркта миокарда передней стенки левого желудочка при блокаде левой ножки пучка Гиса	313
5.19. Диагностические признаки инфаркта миокарда задней стенки левого желудочка при блокаде левой ножки пучка Гиса.....	317

5.20. Диагностика инфаркта миокарда при блокаде передней и задней ветвей левой ножки и сочетанных поражений проводящей системы сердца.....	318
5.21. Сочетание инфаркта миокарда и блокады передней ветви левой ножки	319
5.21.1. Сочетание инфаркта миокарда передней стенки левого желудочка и блокады передней ветви левой ножки	319
5.21.2. Сочетание заднего инфаркта миокарда и блокады передней ветви левой ножки.....	321
5.21.3. Диагностические признаки сочетания заднего инфаркта миокарда и блокады передней ветви левой ножки.....	322
5.22. Сочетание инфаркта миокарда и блокады задней ветви левой ножки	324
5.22.1. Сочетание заднего инфаркта миокарда и блокады задней ветви левой ножки.....	324
5.23. Сочетание инфаркта миокарда боковой стенки левого желудочка и блокады задней ветви левой ножки.....	325
5.23.1. Диагностические признаки сочетания бокового инфаркта миокарда и блокады задней ветви левой ножки	325
5.24. Сочетание инфаркта миокарда с другими нарушениями внутрижелудочковой проводимости.....	327
5.25. Периинфарктная блокада	329
5.25.1. Диагностические признаки периинфарктной блокады.....	330
5.26. Арборизационная блокада.....	330
5.27. Диагностика инфаркта миокарда при синдроме Вольфа—Паркинсона—Уайта	331
5.28. Возможности метода электрокардиографии в диагностике инфаркта миокарда.....	331
6. ИЗМЕНЕНИЯ ЭКГ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА.....	333
6.1. Изменения ЭКГ во время приступа стенокардии.....	341
6.2. Изменения ЭКГ при стенокардии Принцметала	341
6.3. Изменения ЭКГ при нестабильной стенокардии	342
6.4. Промежуточные формы между инфарктом миокарда и стенокардией.....	343
6.5. Основные функциональные электрокардиографические пробы, помогающие в выявлении хронической ишемической болезни сердца.....	346
6.5.1. Проба с физической нагрузкой.....	346
6.5.2. Другие функциональные пробы	352
6.6. Изменения ЭКГ при нейроциркуляторной дистонии	354
7. НАРУШЕНИЯ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ.....	358
7.1. Классификация нарушений ритма и проводимости	364

7.2. Аритмии, обусловленные нарушением функции автоматизма синусового узла.....	365
7.2.1. Синусовая тахикардия	365
7.2.2. Синусовая брадикардия.....	367
7.2.3. Синусовая аритмия	369
7.2.4. Остановка синусового узла.....	373
7.2.5. Асистолия предсердий	373
7.2.6. Синдром слабости синусового узла	374
7.3. Активные эктопические комплексы или ритмы	376
7.3.1. Экстрасистолия.....	376
7.3.1.1. Предсердная экстрасистолия	380
7.3.1.2. Блокированные предсердные экстрасистолы	384
7.3.1.3. Экстрасистолы из атриовентрикулярного соединения	385
7.3.1.4. Стволовые экстрасистолы	387
7.3.1.5. Желудочковые экстрасистолы	390
7.3.1.6. Возвратные экстрасистолы	403
7.3.2. Парасистолия	404
7.3.3. Пароксизмальная и непароксизмальная тахикардии	407
7.3.3.1. Предсердная форма пароксизмальной тахикардии.....	410
7.3.3.2. Пароксизмальная тахикардия из атриовентрикулярного соединения.....	414
7.3.3.3. Непароксизмальная тахикардия из атриовентрикулярного соединения.....	419
7.3.3.4. Желудочковая пароксизмальная тахикардия.....	420
7.3.3.5. Непароксизмальная желудочковая тахикардия.....	429
7.4. Пассивные эктопические комплексы или ритмы.....	430
7.4.1. Предсердные эктопические ритмы	431
7.4.2. Ритм из атриовентрикулярного соединения.....	434
7.4.2.1. Атриовентрикулярная диссоциация.....	437
7.4.2.2. Атриовентрикулярная диссоциация с интерференцией или интерференция с диссоциацией	438
7.4.2.3. Изоритмическая атриовентрикулярная диссоциация.....	440
7.4.3. Миграция суправентрикулярного водителя ритма.....	442
7.4.4. Желудочковый эктопический ритм или идиовентрикулярный ритм	443
7.4.5. Выскакивающие сокращения.....	446
7.5. Мерцание и трепетание	448
7.5.1. Мерцательная аритмия.....	448
7.5.2. Трепетание предсердий.....	458
7.5.3. Посттахикардальный синдром	467
7.5.4. Трепетание и мерцание желудочков.....	468
7.5.5. Асистолия желудочков или асистолия сердца.....	472
7.6. Нарушение функции проводимости.....	473
7.6.1. Синоаурикулярная блокада	473
7.6.1.1. Синоаурикулярная блокада I степени.....	474

7.6.1.2. Синоаурикулярная блокада II степени, или частичная синоаурикулярная блокада II степени	474
7.6.1.3. Синоаурикулярная блокада III степени, или полная синоаурикулярная блокада	478
7.6.2. Внутрисердечная блокада, или нарушение внутрисердечной проводимости	480
7.6.3. Нарушение атриовентрикулярной проводимости, или атриовентрикулярная блокада	481
7.6.3.1. Замедление атриовентрикулярной проводимости, или частичная атриовентрикулярная блокада I степени	481
7.6.3.2. Частичная атриовентрикулярная блокада II степени	483
7.6.3.2.1. Частичная атриовентрикулярная блокада II степени I типа, или частичная атриовентрикулярная блокада II степени с периодами Самойлова—Венкебаха	484
7.6.3.2.2. Частичная атриовентрикулярная блокада II степени II типа, или частичная атриовентрикулярная блокада II степени типа Мобитца	486
7.6.3.2.3. Частичная атриовентрикулярная блокада II степени 2:1	488
7.6.3.2.4. Прогрессирующая атриовентрикулярная блокада, или атриовентрикулярная блокада высокой степени	489
7.6.3.3. Полная поперечная блокада, или атриовентрикулярная блокада III степени	490
7.6.3.3.1. Идиовентрикулярный ритм	493
7.6.3.3.2. Синдром Фредерика	497
7.6.3.3.3. Приступы Адамса—Стокса—Морганьи	505
7.7. Нарушения внутрижелудочковой проводимости	508

8. ИЗМЕНЕНИЯ ЭКГ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ, СИНДРОМАХ И ПРИМЕНЕНИИ РЯДА МЕДИКАМЕНТОВ ... 510

8.1. Изменения ЭКГ при эмболии легочной артерии и остром легочном сердце	510
8.2. Хроническое легочное сердце	513
8.3. Изменения ЭКГ при перикардите	514
8.3.1. Острый перикардит	514
8.3.2. Экссудативный перикардит	517
8.3.3. Хронический констриктивный перикардит	517
8.3.4. Острый перикардит, осложняющий инфаркт миокарда	519
8.4. Изменения ЭКГ при миокардите	519
8.5. Изменения ЭКГ при приобретенных пороках сердца	520
8.6. Изменения ЭКГ при ожирении	522
8.7. Изменения ЭКГ при грыже пищеводного отверстия диафрагмы	523

8.8. Изменения ЭКГ при климактерической и дисгормональной кардиопатии	523
8.9. Изменения ЭКГ при феохромоцитоме	525
8.10. Изменения ЭКГ при микседеме.....	526
8.11. Изменения ЭКГ при тиреотоксикозе	526
8.12. Изменения ЭКГ при опухолях сердца	527
8.13. Изменения ЭКГ при нарушениях мозгового кровообращения	527
8.14. Изменения ЭКГ, связанные с заболеванием органов брюшной полости.....	528
8.15. ЭКГ при электрокардиостимуляции (канд. мед. наук В.А. Ольхин)	528
8.16. Изменения ЭКГ под влиянием некоторых лекарств и при нарушениях электролитного обмена	535
8.16.1. Изменения ЭКГ при коронарографии	543
8.17. Изменения ЭКГ при нефрите.....	544
8.18. Изменения ЭКГ при кардиомиопатии	545
8.19. Изменения ЭКГ при врожденных пороках сердца	545
8.20. Синдром отсутствия зубца q в отведениях V_5 , V_6 и I стандартном отведении.....	549
8.21. Синдром ранней реполяризации	549
8.22. Метод прекардиального картирования ЭКГ	550
9. ПОКАЗАНИЯ К ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	552
9.1. Оформление электрокардиографического заключения	553
Список литературы	556