

УДК 616.1-72(075.8)

ББК 54.10-43я73

И72

*На переплете: картина Н.К. Рериха «Полуночное» (1940).
Государственный Русский музей (Санкт-Петербург).*

Авторский коллектив: сотрудники кафедры пропедевтики внутренних болезней Казанского государственного медицинского университета — *Осюпов Владимир Николаевич*, д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой; *Богоявленская Ольга Владимировна*, канд. мед. наук, доц.; *Милославский Яков Михайлович*, проф.;

Ахунова Светлана Юрьевна, канд. мед. наук, доц. кафедры функциональной диагностики ГБОУ ДПО «Казанская ГМА» Минздрава России.

И72 Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы : учеб. пособие / В. Н. Осюпов [и др.]. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 624 с. : ил. : цв. вкл.

ISBN 978-5-9704-2082-9

Учебное пособие рассматривает основные методы инструментального исследования сердечно-сосудистой системы: электрокардиографию, эхокардиографию, мониторирование электрокардиограммы и артериального давления, а с дидактических позиций — также и фонокардиографию. Особое внимание уделено электрокардиографии как важнейшему электрофизиологическому методу исследования функций сердца, освоение которого всегда представляет трудности для студентов.

Главная задача учебного пособия — способствовать углубленному изучению диагностики заболеваний сердца, а также изменений со стороны сердечно-сосудистой системы, возникающих при заболеваниях других органов, с помощью современных инструментальных методов исследования. Материал излагается не только в строгой академической форме (в частности, в отношении ЭКГ — с позиций векторной теории электрокардиографии), но и с элементами исторического экскурса и проблемной подачи материала. Подчеркивается клиническая значимость обнаруживаемых изменений, что позволяет более заинтересованно усваивать сложные разделы инструментальной диагностики. Пособие содержит богатый иллюстративный материал (схемы, рисунки, электрокардиограммы, фонокардиограммы, эхокардиограммы).

Учебное пособие предназначено студентам медицинских вузов.

УДК 616.1-72(075.8)

ББК 54.10-43я73

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого и здания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

© Коллектив авторов, 2012

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». 2012

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». оформление, 2012

ISBN 978-5-9704-2082-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	9
Глава 1. Электрокардиография.....	10
История электрокардиографии.....	10
Проводящая система сердца.....	23
Происхождение электрокардиограммы и методы ее регистрации.....	37
Трансмембранный потенциал клетки.....	37
Потенциал внешней поверхности клетки (возбуждение одиночного мышечного волокна).....	45
Векторная (дипольная) теория происхождения электрокардиограммы.....	48
Понятие об электрической оси сердца.....	53
Механизм образования элементов электрокардиограммы ...	54
Принцип подключения электрокардиографа и снятие электрокардиограммы.....	63
Электрокардиографические отведения.....	67
Дополнительные электрокардиографические исследования ...	82
Нагрузочные пробы.....	89
Метод ECGI.....	90
Характеристика нормальной электрокардиограммы.....	92
Общие правила измерения элементов электрокардиограммы.....	92
Элементы нормальной электрокардиограммы.....	95
Варианты положения электрической оси сердца и связанные с ними изменения конфигурации электрокардиограммы.....	119
Повороты сердца вокруг переднезадней (сагиттальной) оси.....	122
Способы определения направления электрической оси сердца (угла α).....	122
Классические варианты положения электрической оси сердца во фронтальной плоскости (повороты сердца вокруг переднезадней оси).....	132
Анализ электрокардиограммы и заключение по ЭКГ ‘.....	152
Электрокардиограмма при гипертрофии различных отделов сердца.....	157
Значимость обнаружения электрокардиографических признаков гипертрофии миокарда для клинической практики...	158

Общие закономерности изменения электрокардиограммы при гипертрофии различных отделов сердца.....	159
Гипертрофия миокарда предсердий.....	163
Гипертрофия миокарда желудочков.....	177
Специфичность и чувствительность электрокардиографических критериев гипертрофии различных отделов сердца . . .	196
Электрокардиограмма при нарушениях сердечного ритма и проводимости.....	198
Нарушения автоматизма.....	204
Нарушения проводимости.....	219
Синдромы преждевременного возбуждения желудочков . . .	246
Нарушения ритма, обусловленные сочетанием изменений возбудимости, проводимости и автоматизма.....	258
Электрокардиограмма при коронарной недостаточности.....	321
Ишемия.....	324
Повреждение миокарда.....	330
Некроз миокарда.....	331
Электрокардиограмма при стенокардии.....	332
Функциональные пробы.....	333
Электрокардиограмма при инфаркте миокарда.....	334
Особенности электрокардиограммы при инфаркте миокарда различной глубины поражения.....	342
Электрокардиограмма при некоторых синдромах.....	357
Синдром удлиненного интервала $Q-T$	357
Синдром укороченного интервала $Q-T$	363
Синдром Бругада.....	365
Синдром ранней реполяризации желудочков.....	368
Холтеровское мониторирование электрокардиограммы.....	372
Показания к проведению холтеровского мониторирования электрокардиограммы.....	373
Методика проведения холтеровского мониторирования электрокардиограммы.....	376
Оценка результатов холтеровского мониторирования электрокардиограммы.....	381
Оценка артефактов при холтеровском мониторировании электрокардиограммы.....	382
Оценка основного ритма.....	384
Проба с дозированной физической нагрузкой.....	397
Глава 2. Фонокардиография.....	414
Методика регистрации фонокардиограммы.....	415

Общие правила анализа фонокардиограммы.....	417
Характеристика нормальной фонокардиограммы.....	419
Характеристика тонов сердца.....	420
Основные интервалы фонокардиограммы.....	429
Классификация шумов сердца.....	431
Фонокардиограмма при некоторых пороках сердца.....	433
Недостаточность митрального клапана (митральная недостаточность).....	433
Пролапс митрального клапана (митральный пролапс).....	436
Стеноз митрального отверстия (митральный стеноз).....	437
Недостаточность клапана аорты (аортальная недостаточность).....	439
Стеноз устья аорты (аортальный стеноз).....	440
Фонокардиограмма при некоторых врожденных пороках сердца.....	442
Г лава 3. Эхокардиография.....	446
Физические основы ультразвукового исследования.....	447
Устройство ультразвукового датчика.....	454
Принципы получения и режимы изображения.....	455
Методика проведения эхокардиографии.....	463
Одномерная эхокардиография (М-сканирование).....	463
Двухмерная эхокардиография.....	471
Допплерэхокардиография.....	483
Допплерэхокардиографическое исследование аортального потока.....	487
Допплерэхокардиографическое исследование митрального потока.....	488
Допплерэхокардиографическое исследование трикуспидального потока.....	491
Допплерэхокардиографическое исследование пульмонального потока.....	492
Оценка функций желудочков сердца.....	493
Патологические изменения митрального клапана.....	501
Патологические изменения аортального клапана.....	511
Патологические изменения трикуспидального клапана.....	515
Патологические изменения клапана легочной артерии.....	521
Ишемическая болезнь сердца..... *	526
Стресс-эхокардиография.....	532
Оценка состояния маммарно-коронарных шунтов при хирургическом лечении ишемической болезни сердца . . .	536

Некоторые врожденные пороки сердца.....	537
Протокол эхокардиографического заключения.....	539
Современные режимы ЭхоКГ.....	541
Чреспищеводная эхокардиография.....	541
Контрастная эхокардиография.....	544
Тканевый доплер.....	545
Трехмерная ЭхоКГ.....	547
Глава 4. Суточное мониторирование артериального давления.....	549
Методика проведения суточного мониторирования артериального давления.....	550
Методы измерения артериального давления, используемые для суточного мониторирования.....	551
Показания к проведению суточного мониторирования артериального давления.....	553
Оценка результатов суточного мониторирования артериального давления.....	562
Суточное мониторирование артериального давления у беременных.....	563
Метод самоконтроля артериального давления.....	564
Изолированная клиническая артериальная гипертензия.....	567
Изолированная амбулаторная артериальная гипертензия.....	568
Тестовые задания.....	570
Ответы на тестовые задания.....	617
Литература.....	618

ПРЕДИСЛОВИЕ

Опыт предыдущих изданий учебников подобного рода показал, что студенты хорошо воспринимают сложные вопросы электрокардиографии, изложенные с позиций векторной теории и поданные в простой, доступной форме без перегрузки текста излишней детализацией. В то же время достижения в клинической электрокардиографии и экспериментальной электрофизиологии требуют изложения современных положений. Интерпретацией (расшифровкой) электрокардиограммы должен владеть врач любой специальности. Электрокардиография — ценный инструмент диагностики при условии, что оценку электрокардиограммы выполняют одновременно с тщательным сбором анамнеза, физикальным обследованием больного, наблюдением за ним и изменениями электрокардиограммы в динамике.

В связи с тем, что эхокардиография — наиболее динамично развивающееся диагностическое исследование, а сведения о ней представлены лишь в специализированных монографиях или разрознены по отдельным публикациям, считаем необходимым изложение ее основ с учетом собственного опыта работы в этой области. Данные, касающиеся мониторингирования электрокардиограммы по Холтеру и мониторингирования артериального давления, содержащиеся в современной литературе, многообразны и не стандартизированы, в связи с чем разобраться в них подчас затруднительно даже грамотному клиницисту. Порой это приводит лишь к накоплению фактов, «в которых исследователи часто тонут... не умея осветить их огнем мышления» (Василенко В. Х., 1972). Именно поэтому студентам необходимо иметь ясные представления по всем методам исследования сердечно-сосудистой системы, востребованным практикой.

Учебное пособие предназначено студентам медицинских вузов и медицинских факультетов университетов.

Д-р мед. наук, заведующий кафедрой пропедевтики
внутренних болезней Казанского государственного
медицинского университета, заслуженный деятель науки
Республики Татарстан, профессор *В. Н. Ослопов*