



Национальное руководство

Функциональная диагностика

Главные редакторы
академик РАЕН Н.Ф. Берестень
академик РАН В.А. Сандриков
профессор С.И. Федорова



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

*Издание осуществлено при финансовой поддержке Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям в рамках реализации Федеральной целевой программы
«Культура России (2012–2018 годы)»*

*Национальное руководство рекомендовано Российской ассоциацией
специалистов функциональной диагностики*

**Ф94 Функциональная диагностика : национальное руководство / под ред. Н. Ф. Берестень,
В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 784 с. : ил. — (Серия
«Национальные руководства»).**

ISBN 978-5-9704-4242-5

Национальное руководство по функциональной диагностике выходит в нашей стране впервые. В нем представлены все современные исследования, проводимые в отделениях и кабинетах функциональной диагностики. Рассмотрен алгоритм проведения и описания исследований, анализа и интерпретации результатов использования аппаратных методов по трем основным направлениям диагностики социально значимых заболеваний: сердечно-сосудистой системы; центральной, периферической и вегетативной нервной системы; функции внешнего дыхания. С помощью методов функциональной диагностики исследуется состояние и других систем организма человека (пищеварительной, эндокринной, органов кроветворения). Особое значение приобретают и полифункциональные исследования. Описаны понятия нормы у здоровых лиц и патологии у больных, а также результат исследований в виде функционального диагноза. Изложены особенности функциональных исследований у детей, физически активных лиц и спортсменов.

Книга содержит перечень всех методов функциональной диагностики, а также проект примерных рекомендуемых нормативов затрат рабочего времени для отдельных групп исследований кабинетов/отделений функциональной диагностики Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики.

В подготовке данного руководства приняли участие ведущие специалисты России по функциональной диагностике и в смежных областях.

Издание предназначено врачам функциональной диагностики и всех клинических специальностей, использующим в работе различные методы функциональной диагностики и их результаты, медицинским сестрам, студентам медицинских вузов, ординаторам и аспирантам.

УДК 616-072.7(035.3)
ББК 53.434я8

Авторы, редакторы и издатели руководства предприняли максимум усилий, чтобы обеспечить точность представленной информации, в том числе дозировок лекарственных средств. Осознавая высокую ответственность, связанную с подготовкой руководства, и учитывая постоянные изменения, происходящие в медицинской науке, мы рекомендуем уточнять дозы лекарственных средств по соответствующим инструкциям. Пациенты не могут использовать эту информацию для диагностики и самолечения.

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

© Коллектив авторов, 2018
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2019
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»,
оформление, 2019

ISBN 978-5-9704-4242-5

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	7
Вступление	9
Участники издания	11
Методология создания и программа обеспечения качества Национального руководства «Функциональная диагностика»	16
Глава 1. Организация службы функциональной диагностики	19
1.1. История создания службы функциональной диагностики в России	19
1.2. Состояние службы функциональной диагностики в России	26
1.3. Организация кабинетов/отделений функциональной диагностики	27
1.4. Правила выполнения и оформления функционально-диагностических исследований	29
1.5. Нормативная база службы функциональной диагностики, см. [8] ⁺	30
1.6. Штатное расписание и оснащение службы функциональной диагностики, см. [8] ⁺	30
1.7. Общие требования безопасности при проведении исследований в функциональной диагностике	41
1.8. Функциональная диагностика и обязательное медицинское страхование	45
Глава 2. Клиническая электрокардиология	47
2.1. Электрокардиография	47
2.2. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы	103
2.3. Анализ variability сердечного (синусового) ритма	113
2.4. Бифункциональное мониторирование электрокардиограммы и артериального давления	121
2.5. Особенности электрокардиографии в педиатрии	130
2.6. Электрокардиограмма при функционировании имплантированных антиаритмических устройств	144
2.7. Электрокардиограмма при синкопальных состояниях	165
2.8. Ортогональная электрокардиограмма	171
2.9. Поверхностное многоканальное электрокардиографическое картирование	181
2.10. Электрокардиограмма у спортсменов, см. [8] ⁺	193
2.11. Другие методы в электрокардиологии	193
2.12. Фонокардиография, см. [8] ⁺	205
2.13. Дистанционный анализ электрокардиограммы	205
2.14. Технические факторы в электрокардиографии	207
Глава 3. Эхокардиография	211
3.1. Основы эхокардиографии	211
3.2. Частная эхокардиография	284
3.3. Кардиотокография	364
Глава 4. Ультразвуковое исследование магистральных и периферических сосудов	368
4.1. Ультразвуковые методы исследования сосудов	368
Глава 5. Суточное мониторирование артериального давления	446
Глава 6. Методы определения упругоэластических свойств артерий	464
6.1. Методы определения механических свойств магистральных артерий	464
Глава 7. Методы исследования кровенаполнения, периферического кровотока и микроциркуляции	478
7.1. Плетизмография	478
7.2. Лазерная доплеровская флоуметрия	488
7.3. Инфракрасная термография (тепловидение)	499
Глава 8. Нагрузочные тесты в функциональной диагностике	503
8.1. Нагрузочные электрокардиографические тесты для диагностики и оценки тяжести ишемической болезни сердца	503
8.2. Кардиореспираторный нагрузочный тест	513

8.3. Нагрузочные тесты для оценки артериальной недостаточности нижних конечностей	536
8.4. Функциональные исследования у спортсменов и физически активных лиц	542
Глава 9. Методы оценки вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы	553
9.1. Специальные тесты для обследования пациентов с синкопальными состояниями	553
9.2. Тесты для оценки функционального состояния вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы	557
Глава 10. Функциональная диагностика состояния внешнего дыхания	566
10.1. Основы физиологии и патофизиологии внешнего дыхания. Обструктивный и рестриктивный синдромы. Основы механики дыхания и легочного газообмена	566
10.2. Спирометрия	574
10.3. Бронходилатационные и бронхоконстрикторные пробы у детей	596
10.4. Общая плетизмография	602
10.5. Определение эластических свойств легких	608
10.6. Импульсная осциллометрия	609
10.7. Диффузион-тест	617
10.8. Методы вымывания инертных газов	623
10.9. Капнометрия	626
10.10. Газовый состав крови. Диагностика дыхательной недостаточности	630
10.11. Пульсоксиметрия	638
10.12. Особенности исследования функции внешнего дыхания у детей	639
10.13. Диагностическое оборудование для исследования функции внешнего дыхания	640
Глава 11. Функциональная диагностика состояния центральной и периферической нервной системы (клиническая нейрофизиология)	646
11.1. Электроэнцефалография	646
11.2. Вызванные потенциалы	676
11.3. Диагностика центральной нервной системы с применением направленного транскраниального воздействия магнитного поля	685
11.4. Электромиографические методы исследования	699
11.5. Стимуляционная электронейромиография	716
11.6. Поверхностная электромиография	728
11.7. Методы оценки сенсорных волокон периферических нервов	731
11.8. Мультиmodalный интраоперационный нейрофизиологический мониторинг	738
11.9. Эхоэнцефалография	742
11.10. Реоэнцефалография	745
11.11. Нейросонография	746
Глава 12. Полифункциональное мониторирование систем организма человека	761
12.1. Сомнографические исследования	761
12.2. Полифункциональные исследования носимыми аппаратами	771