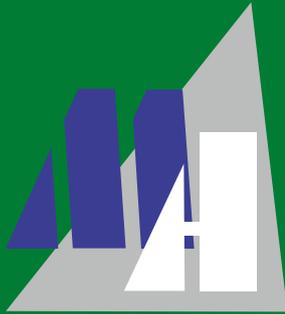


Серии научно-практических рецензируемых журналов



Медицинский АЛФАВИТ

14 (351) 2018



Modern Functional
DIAGNOSTICS

MEDICAL ALPHABET
Russian Professional Medical Journal

Современная
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
ДИАГНОСТИКА

том № 1

РАСФД

- Колонка главного редактора
- Обзоры и лекции
- Рекомендации и пособия
- Оригинальные исследования
- Заметки из практики
- Нормативы
- Хроника
- Дискуссии



MEDICAL
COMPUTER
SYSTEMS



ЭЭГ шлемы MCScar и аксессуары для кабинетов функциональной диагностики и лабораторий неврологии

- качественная регистрация сигнала
- простая и быстрая установка
- комфорт для пациента



Посетите наш интернет-магазин
www.mcscar.ru

Производитель:
Медицинские Компьютерные Системы
Россия, 124460, г. Москва, Зеленоград
www.mks.ru, mks@mks.ru
Тел: +7 495 913 31 94

Современная функциональная диагностика. Том № 1

Медицинский алфавит № 14 (351) 2018

Серии журналов для специалистов
www.medalfavit.ru

Издатель: издательство медицинской литературы ООО «Альфамед»
Тел.: (495) 616-48-00
E-mail: medalfavit@mail.ru

Учредитель и главный редактор издательства Т. В. Сеница

Почтовый адрес редакции:

1129515, Москва, ул. Академика Королева, д. 13, стр. 1, подъезд 4, яч. 804 А
Тел.: (495) 616-48-00, 221-76-48
E-mail: medalfavit@mail.ru

Главный редактор журнала «Медицинский алфавит» А. С. Ермолов

Главный редактор серии «Современная функциональная диагностика» журнала «Медицинский алфавит» Н. Ф. Берестень

Объединенная Редакция журнала «Медицинский алфавит»

В. Г. Акимкин, д.м.н., проф., академик РАН
Е. В. Артамонова, д.м.н., проф.
В. Е. Балан, д.м.н., проф.
Н. Ф. Берестень, д.м.н., проф.
В. Л. Голубев, д.м.н., проф.
Е. А. Евдокимов, д.м.н., проф.
А. С. Ермолов, д.м.н., проф.
А. А. Кулаков, д.м.н., проф., академик РАН
О. Н. Минушкин, д.м.н., проф.
Р. Г. Оганов, д.м.н., проф., академик РАН
С. Н. Шербо, д.м.н., проф.

Руководитель отдела продвижения, распространения и выставочной деятельности Б. Б. Будович
medalfavit_pr@bk.ru

Редакция оставляет за собой право сокращения и стилистической правки текста без дополнительных согласований с авторами.

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов опубликованных материалов.

Редакция не несет ответственности за последствия, связанные с неправильным использованием информации.

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. номер ПИ № 77-11514 от 04.01.2002. Уст. тираж 14000. Формат А4.

Цена договорная. При перепечатке ссылка на журнал «МА» обязательна.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Подписан в печать 30 апреля 2018 года.

Для подписки в каталоге РОСПЕЧАТЬ
Индекс 36228 «Медицинский алфавит»

Содержание

- 6 Научно-практическая конференция для медицинских сестер функциональной диагностики «Функциональная диагностика — взгляд в будущее»
- 7 Обеспеченность и укомплектованность амбулаторно-поликлинических отделений врачами функциональной диагностики в Российской Федерации, Федеральных округах и пилотных субъектах в 2012–2016 годах
О. И. Сачек, Н. Ф. Берестень, Д. А. Толмачев, Ю. И. Осков
- 13 Распространенность фибрилляции предсердий в сельской местности по данным банка централизованного анализа дистанционно переданных ЭКГ
Н. А. Вишнякова, Е. А. Ирхина, В. Е. Волков, Г. В. Рябыкина
- 21 Привычные изменения ЭКГ спортсмена — современный подход
В. И. Павлов, А. В. Пачина, Д. Н. Коледова, Ю. М. Иванова, М. В. Гвинианидзе, А. С. Резепов, З. Г. Ордзоникидзе, В. А. Бадтиева, Ж. С. Исаева, С. Г. Плотников
- 27 Индивидуальный «рэмп»-протокол и модифицированный протокол Брюса в оценке толерантности к физической нагрузке у пациентов 70 лет и старше
С. Г. Козлов, О. В. Чернова, М. А. Матвеева, И. А. Алексеева
- 34 Анализ анатомических особенностей митрального клапана методами 2D и 3D эхокардиографии при ОГКМП
Л. А. Бокерия, Т. И. Косарева, В. Н. Макаренко, Д. А. Маленков, А. А. Аносов, А. М. Слепцова
- 38 Возможности современной стресс-эхокардиографии при митральных пороках
С. Ю. Бартош-Зеленая, Т. В. Найден, И. А. Шпынова, Н. Н. Ковалева
- 45 Показатели правых и левых камер сердца, легочной гипертензии при саркоидозе легких по данным эхокардиографии и стресс-эхокардиографии
С. Ю. Бартош-Зеленая, И. А. Евсикова, Т. В. Найден, О. П. Мамаева, С. Г. Щербак, А. М. Сарана
- 51 Видео-ЭЭГ-мониторинг: диагностические возможности
Лекция 1. Техника и методика видео-ЭЭГ-мониторинга
М. В. Александров
- 58 Подписка

Contents

- 7 *Provision and staffing of outpatient clinics by doctors of functional diagnostics in the Russian Federation, Federal districts and pilot subjects in 2012–2016*
O. I. Sachek, N. F. Beresten, D. A. Tolmachev, Yu. I. Oskov
- 13 *Prevalence of atrial fibrillation in rural areas according to the centralized analysis bank of remotely transmitted ECG*
N. A. Vishnyakova, E. A. Irkhin, V. E. Volkov, G. V. Ryabykina
- 21 *The usual changes in the ECG of the athlete — a modern approach*
V. I. Pavlov, A. V. Pachina, D. N. Koledova, Yu. M. Ivanova, M. V. Gvinianidze, A. S. Rezepov, Z. G. Ordzhonikidze, V. A. Badtjeva, Zh. S. Isaeva, S. G. Plotnikov
- 27 *The individualized ramp protocol and the modified Bruce protocol in the assessment of exercise capacity in patients aged 70 years and older*
S. G. Kozlov, O. V. Chernova, M. A. Matveeva, I. A. Alekseeva
- 34 *Analysis of the anatomical features of the mitral valve using 2D and 3D echocardiography in OGCPM*
L. A. Bokeriya, T. I. Kosareva, V. N. Makarenko, D. A. Malenkov, A. A. Anosov, A. M. Sleptsova
- 38 *Clinical use of modern stress echocardiography in mitral valve diseases*
S. J. Bartosh-Zelenaya, T. V. Naiden, I. A. Shpynova, N. N. Kovaleva
- 45 *Right and left cardiac chamber measurements and pulmonary hypertension assesment in patients with pulmonary sarcohidosis by echocardiography and stress echocardiography*
S. J. Bartosh-Zelenaya, I. A. Evsikova, T. V. Naiden, O. P. Mamaeva, S. G. Scherback, A. M. Sarana
- 51 *Video-EEG monitoring: diagnostic opportunities*
Lecture 1. Technique and methodology of video EEG monitoring
M. V. Aleksandrov, A. A. Chukhlovina
- 58 *Subscription*

С 2008 года журнал «Медицинский алфавит» включен в Научную электронную библиотеку и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), имеет импакт-фактор.

Редакционный совет



Главный редактор

Берестень Наталья Федоровна (г. Москва), д.м.н., проф., кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» (РМАНПО)

Заместители главного редактора

Стручков Петр Владимирович (г. Москва), д.м.н., проф., заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» Федерального медико-биологического агентства России, заведующий ОФД КБ № 85 ФМБА России

Дроздов Д. В. (г. Москва) к.м.н., эксперт по медицинским вопросам ООО «Альтомедика»

Зильбер Эльмира Курбановна (г. Калининград), д.м.н., проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта

Иванов Геннадий Георгиевич (г. Москва), д.м.н., проф., кафедры госпитальной терапии РУДН

Кочмашева Валентина Викторовна (г. Екатеринбург), д.м.н., зав. кафедрой ультразвуковой диагностики УГМУ, главный внештатный специалист МЗ Свердловской области по функциональной и ультразвуковой диагностике

Куликов Владимир Павлович (г. Барнаул), д.м.н., проф., зав. кафедрой патофизиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики Алтайского государственного медицинского университета

Макаров Леонид Михайлович (г. Москва), д.м.н., проф., президент Российского холтеровского общества (РОХМИНЭ), руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФМБА России

Нарциссова Галина Петровна (г. Новосибирск), д.м.н., ведущий научный сотрудник, врач функциональной диагностики консультативно-диагностического центра № 1 ФГБУ «Сибирский федеральный биомедицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н. Мешалкина» МЗ РФ

Новиков Владимир Игоревич (г. С.-Петербург), д.м.н., проф., зав. кафедрой функциональной диагностики Северо-Западного Государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова

Пронина Виктория Петровна (г. Москва), к.м.н., старший научный сотрудник отделения функциональной диагностики ГБУЗ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

Рогоза Анатолий Николаевич (г. Москва), д.б.н., проф., рук. отдела новых методов диагностики Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ

Рябыкина Галина Владимировна (г. Москва), д.м.н., проф., ведущий научный сотрудник Отдела новых методов диагностики Института Клинической Кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-практический комплекс» МЗ РФ

Сандриков Валерий Александрович (г. Москва), д.м.н., проф., академик РАН, зав. кафедрой функциональной и ультразвуковой диагностики ГОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»

Ткаченко Сергей Борисович (г. Москва), д.м.н., проф., член-корр. РАН, зав. кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО РМАНПО

Терегулов Юрий Эмильевич (г. Казань), д.м.н., зав. каф. функциональной диагностики, главный внештатный специалист МЗ республики Татарстан по функциональной диагностике

Федорова Светлана Ивановна (г. Москва), к.м.н., проф. курса функциональной диагностики ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им.М.Ф. Владимирского

Шнайдер Наталья Алексеевна (г. Красноярск), д.м.н., проф., зав. кафедрой медицинской генетики и клинической нейрофизиологии ГБОУ ВПО Красноярский ГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ

Editorial Board

Editor-in-chief

Beresten N. F., MD, DMSci, professor

Deputy editor-in-chief

Struchkov P. V., MD, DMSci, professor

Drozдов D. V., MD, PhD

Zilber E. K., MD, DMSci, professor

Ivanov G. G., MD, DMSci, professor

Kochmasheva V. V., MD, DMSci

Kulikov V. P., MD, DMSci, professor

Makarov L.M., MD, DMSci, professor

Nartsissova G. P., MD, DMSci

Novikov V. I., MD, DMSci, professor

Pronina V. P., MD, PhD

Rogoza A. N., Biology DMSci, professor

Rjabykina G. I., MD, DMSci, professor

Sandrikov V. A., MD, DMSci, professor, RASci Corr. membe

Tkachenko S. B., MD, DMSci, professor

Teregulov Y. E., MD, DMSci

Fedorova S. I., MD, PhD, professor

Shnayder N. A., MD, DMSci, professor

ВНИМАНИЮ УВАЖАЕМЫХ АВТОРОВ!

О цитировании и правилах оформления списка литературы

Список литературы — органичная часть научной статьи. Он включает указание на конкретные прямо цитируемые или косвенно использованные в публикации материалы с указанием всех их авторов.

В связи с требованиями, предъявляемыми к публикациям Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) в целях унификации, ссылки на источники следует оформлять согласно ГОСТ 7.1–2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления) и ГОСТ 7.0.5–2008 (Библиографическая ссылка. Общие правила и требования составления).

Фамилия И. О. Название статьи. // Медицинский алфавит. — Год. — Том X, № X. — С. XX–XX.

Например: *Алешанов И. С., Фомина М. Б. Критические состояния. // Медицинский алфавит. — 2016. — Том 1 (Современная поликлиника), № 8. — С. 24–27.*

Ссылки с порядковыми номерами приведенных в списке литературы источников размещаются в тексте публикации в квадратных скобках через запятые с пробелами, например: [8–11, 14, 27].

По вопросам оформления ссылок обращайтесь, пожалуйста, по адресу электронной почты medalfavit@mail.ru.



КОМПЛЕКС СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ И АД

СМАД



Design by
DMS WORLD 

- » мониторы для регистрации ЭКГ
- » мониторы для регистрации АД
- » мониторы для одновременной регистрации ЭКГ и АД

ДМС ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКА ■ ПРОИЗВОДСТВО ■ РЕАЛИЗАЦИЯ ■ СЕРВИС
7(499) 501-34-35, 7(495) 746-80-22, info@dms-at.ru, www.dms-at.ru



В Городской клинической больнице № 1 им. Н. И. Пирогова г. Москвы состоялась научно-практическая конференция для медицинских сестер функциональной диагностики «Функциональная диагностика — взгляд в будущее»

25 января 2018 года, в Татьянин День, в ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова состоялась научно-практическая конференция для медицинских сестер отделений/кабинетов функциональной диагностики «Функциональная диагностика — взгляд в будущее» (памяти первой заведующей отделением функциональной диагностики ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова заслуженного врача России Татьяны Павловны Цюрупа).

В конференции приняли участие медицинские сестры различных медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы. Конференцию вели Амплеева Т. В. — главный внештатный специалист по сестринскому делу ДЗ г. Москвы и Е. В. Коротина — главная медицинская сестра ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова.

На конференции выступили Президент Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики (РАСФД) профессор Н. Ф. Берестень (д. м. н. ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»), председатель Рабочей группы РАСФД по работе с медицинскими сестрами, профессор П. В. Стручков (д. м. н., зав. кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»), зав. отделением функциональной диагностики ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России), главный внештатный специалист по инструментальной диагностике ДЗ г. Москвы, к. м. н., врач высшей категории В. П. Ефимова (зав. отделением функциональной и ультразвуковой диагностики ГКБ им. В. В. Виноградова), а также врач функциональной диагностики Н. Н. Кудрявцева и к. м. н. А. А. Богданова- зав. отделением функциональной диагностики ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова.

С большим интересом были заслушаны доклады Н. Н. Фирсовой — старшей медицинской сестры центра функционально-диагностических исследований ГВКГ им. Академика Н. Н. Бурденко МО России «Методы функциональной диагностики в военной медицине», М. В. Шитовой — медсестры отделения функциональной диагностики филиала 11 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» «Особенности ВЭМ в спортивной медицине», Е. В. Полковниковой — старшей акушерки филиала 25 родильного дома ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова «Метод кардиотокографии», Н. В. Паньковой — медицинской сестры функциональной

диагностики ГБУЗ «Консультативно-диагностический центр № 2» «Метод ЭЭГ в диагностике эпилепсии», О. М. Туркиной — старшей медицинской сестры отделения функциональной диагностики ГДКБ № 13 им. Н. Ф. Филатова «Электрокардиографические особенности в детской практике», М. В. Пугачева — преподавателя курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации медицинского колледжа филиала Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, медбрата функциональной диагностики 63 поликлинического отделения ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова «Электрокардиографический метод в диагностике желудочковой эктопической активности как предиктора жизнеугрожающих тахикардий».

Обсуждались проблемы и перспективы развития службы, значимость работы медицинских сестер, важные аспекты проведения методов функциональной диагностики, вопросы этики и деонтологии, новые подходы к клинической работе. Всего на конференции было представлено 11 докладов по наиболее значимым проблемам службы медицинских сестер функциональной диагностики. В конференции участвовало около 300 медицинских сестер Москвы и Подмосковья. В резолюции конференции была единогласно признана необходимость создания рабочей группы по проведению подготовительной работы над новым нормативным документом — «Профессиональный стандарт медицинской сестры функциональной диагностики», который определит всю дальнейшую работу медицинских сестер данной специальности.

Конференция была зарегистрирована в системе НМО. Все участники конференции подчеркивали необходимость подобных обсуждений и высказали надежду, что проблемы медицинских сестер так же будут активно решаться Министерством здравоохранения РФ, Департаментом здравоохранения г. Москвы и Российской ассоциацией специалистов функциональной диагностики. Участники научно-практической конференции для медицинских сестер «Функциональная диагностика — взгляд в будущее» выразили благодарность организаторам данной конференции — Департаменту здравоохранения г. Москвы и администрации ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова. А организаторы, в свою очередь, поблагодарили медицинских сестер за активную профессиональную позицию, за верность выбранной профессии и готовность беззаветному служению на благо отечественной медицины и пациентов.



Обеспеченность и укомплектованность амбулаторно-поликлинических отделений врачами функциональной диагностики в Российской Федерации, Федеральных округах и пилотных субъектах в 2012–2016 годах

О. И. Сачек, гл. специалист отделения «Нормирование труда медицинских работников»¹
Н. Ф. Берестень, президент Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики, д.м.н., проф. кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики²
Д. А. Толмачев, к.м.н., доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения³
Ю. И. Оськов, зав. отделением статистики специализированных служб¹

¹ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия

³ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск, Россия.

Provision and staffing of outpatient clinics by doctors of functional diagnostics in the Russian Federation, Federal districts and pilot subjects in 2012–2016

O. I. Sachek, N. F. Beresten, D. A. Tolmachev, Yu. I. Oskov

Central Research Institute of Health Organization and Informatization of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow; Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russia; Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia, Izhevsk, Russia

Резюме

Баланс рациональной укомплектованности физическими лицами и занятости ставок штатного расписания врачами-специалистами является актуальной проблемой системы здравоохранения РФ. Цель. Анализ укомплектованности и обеспеченности медицинских организаций амбулаторно-поликлинического звена врачами функциональной диагностики. **Материал и методы.** Данные форм федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации» за период с 2012 по 2016 гг. проанализированы с применением описательного и аналитического методов статистики. **Результаты исследования.** В целом по Российской Федерации и отдельно по федеральным округам прослеживается благоприятная ситуация с обеспеченностью врачами функциональной диагностики, оказывающими медицинские услуги в амбулаторных условиях. Анализ укомплектованности врачами функциональной диагностики медицинских организаций, оказывающих услуги в амбулаторных условиях, в расчете на число физических лиц на занимаемых должностях показал низкую укомплектованность специалистами, хотя в пятилетней динамике прослеживалась положительная тенденция. **Выводы.** За последние пять лет обеспеченность врачами функциональной диагностики в целом, по стране выросла на 11,2%, число физических лиц на занятых должностях — лишь на 8,5%.

Ключевые слова: обеспеченность, укомплектованность, врачи функциональной диагностики, амбулаторные условия.

Summary

Relevance. Rational provision of medical specialists is an urgent problem for maintaining the health of the population. The purpose of the study was Analysis of the availability of outpatient departments of medical organizations by physicians of functional diagnostics. **Material and methods.** Data of the forms of federal statistical observation No. 30 «Information on the medical organization» for the period from 2012 to 2016. Analyzed using descriptive and analytical methods of statistics. **Results of the study.** In general, the Russian Federation and its okrugs have a favorable situation with the provision of functional diagnostics by physicians providing medical services in outpatient settings. An analysis of the staffing of the functional diagnostics of medical organizations providing services in outpatient settings, based on the number of individuals in their positions, showed a low staffing level, although there was a positive trend in the dynamics. **Conclusions.** Over the past five years, doctors' availability of functional diagnostics in the country as a whole has grown by 11.2, the number of individuals in the occupied positions — by 8.5%.

Key words: provision, staffing, doctors of functional diagnostics, outpatient conditions.

Актуальность

Сохранение и укрепление здоровья населения РФ является одной из главных задач организации здравоохранения [1, 2, 3, 4] и правительства в целом.

С учетом особенностей медико-демографических показателей, показателей заболеваемости, ресурсных

показателей здравоохранения и объемов медицинской помощи населению по федеральным округам формируются нормативы основных объемных показателей территориальных программ государственных гарантий [5]. Для их реализации необходимо адекватное обеспечение медицинских

организаций кадровыми ресурсами [6, 7, 8, 9] на основании результатов специальных исследований затрат рабочего времени специалистов [10, 11, 12, 13]. Это особенно важно в условиях нестабильной ситуации по многим заболеваниям, в том числе, по социально значимым [14, 15, 16, 7, 18, 19].

Таблица 1

Обеспеченность населения врачами функциональной диагностики амбулаторно-поликлинических отделений медицинских организаций в Российской Федерации и в ее Федеральных округах за период 2012–2016 г.г. (на 10 000 населения, темпы прироста — в%)

Субъекты Российской Федерации	2012	2013	2014	2015	2016	2016 / 2012
Российская Федерация	0,34	0,35	0,37	0,37	0,38	11,2
Центральный ФО	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	0,4
Северо-Западный ФО	0,37	0,39	0,42	0,44	0,45	23,7
Южный федеральный округ	0,24	0,24	0,27	0,24	0,28	19,6
Северо-Кавказский ФО	0,28	0,29	0,28	0,30	0,31	13,1
Приволжский ФО	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	11,5
Уральский ФО	0,31	0,30	0,38	0,39	0,37	20,8
Сибирский ФО	0,36	0,36	0,40	0,41	0,41	15,6
Дальневосточный ФО	0,29	0,30	0,35	0,35	0,37	26,7

Таблица 2

Обеспеченность населения врачами функциональной диагностики амбулаторно-поликлинических отделений медицинских организаций в субъектах Российской Федерации за период 2012–2016 г.г. (на 10 000 населения)

Субъекты	Годы					Темпы прироста / убыли (в процентах)				
	2012	2013	2014	2015	2016	2013 / 2012	2014 / 2013	2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2012
Воронежская область	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	3,2	-0,1	0,9	0,9	4,9
Ивановская область	0,35	0,40	0,48	0,47	0,47	14,1	19,8	-3,3	0,7	33,0
Курская область	0,29	0,30	0,38	0,39	0,37	3,1	23,7	4,5	-4,8	26,9
Московская область	0,27	0,29	0,30	0,33	0,36	7,1	2,5	11,3	8,4	32,4
Тамбовская область	0,23	0,22	0,29	0,42	0,36	-3,4	30,0	43,6	-15,1	53,0
город Москва	0,59	0,61	0,57	0,49	0,49	2,4	-5,7	-14,3	0,1	-17,2
Архангельская область	0,34	0,38	0,45	0,48	0,45	10,7	18,6	6,5	-4,7	33,3
Калининградская область	0,22	0,20	0,18	0,28	0,30	-10,3	-11,1	57,6	10,0	38,3
Краснодарский край	0,18	0,19	0,22	0,24	0,25	1,6	17,7	10,4	2,7	35,7
Астраханская область	0,42	0,47	0,56	0,62	0,64	11,3	18,2	10,8	3,2	50,4
Карачаево-Черкесская Республика	0,45	0,47	0,43	0,45	0,49	5,2	-8,9	5,3	9,8	10,8
Удмуртская Республика	0,37	0,36	0,42	0,39	0,43	-1,7	16,3	-7,8	10,2	16,1
Свердловская область	0,20	0,20	0,24	0,26	0,23	-3,5	23,3	8,5	-13,1	12,1
Алтайский край	0,56	0,54	0,57	0,58	0,59	-3,4	5,7	2,6	1,2	5,9
Кемеровская область	0,38	0,35	0,36	0,39	0,40	-7,5	4,6	6,3	3,2	6,2
Новосибирская область	0,45	0,45	0,50	0,44	0,47	-0,8	11,6	-12,8	6,8	3,0
Томская область	0,28	0,32	0,43	0,42	0,42	12,7	34,7	-2,4	-0,2	48,0
Хабаровский край	0,39	0,36	0,38	0,39	0,41	-7,5	6,4	2,2	5,9	6,5
Магаданская область	0,13	0,13	0,14	0,34	0,21	1,4	1,5	152,9	-39,7	57,0

В этой связи в последние годы особое внимание ученых направлено на комплексное решение кадровой проблемы [20, 21], составляющей одну из приоритетных задач современного здравоохранения, и на оптимизацию рабочего процесса [22, 23, 24] в виду высокой загруженности специалистов [25, 26], так как нормативно-правовая база по многим специальностям [27] уже не соответствует современным требованиям. Это особенно актуально

в силу высокой смертности населения [28] и в целях сохранения репродуктивного здоровья [29, 30].

Таким образом, анализ укомплектованности специалистами является актуальной задачей организации здравоохранения для рационального планирования профессиональной подготовки специалистов и определения функции врачебной должности в целях повышения качества оказания медицинских услуг.

Цель исследования

Анализ обеспеченности и укомплектованности амбулаторно-поликлинического звена медицинских организаций врачами функциональной диагностики.

Материал и методы

Использованы данные официального статистического наблюдения, представленные в форме № 30 «Сведения о медицинской организации», за период с 2012 по 2016 г.г. Применялись описательный, математический и аналитический методы статистического анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

За анализируемый период показатель обеспеченности населения врачами функциональной диагностики, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных условиях в Российской Федерации, оставался практически стабильным (в среднем 0,38 на 10 000 населения) с тенденцией к росту (+11,20%). Погодовые темпы прироста колебались в интервале от 2,0% (2016/2015 гг.) до 5,3% (2014/2013) (табл. 1).

Аналогичная динамика прослеживается и по всем Федеральным округам с максимальным темпом прироста показателя (ТПП) в Дальневосточном (+26,7%) и Северо-Западном (+23,7%) Федеральных округах. Минимальные изменения в обеспеченности врачами функциональной диагностики отмечаются в Центральном Федеральном округе (ЦФО: +0,4%), что в 28 раз ниже общероссийского уровня.

Расчет показателя обеспеченности населения врачами функциональной диагностики осуществлялся на число физических лиц на занимаемых должностях.

Среди 17 пилотных субъектов лидером по обеспеченности врачами функциональной диагностики на 2016 г. являются Астраханская область (0,64 на 10 000 населения) и Алтайский край (0,59 на 10 000 населения), превышая значения Российской Федерации в целом в 1,7–1,6 раза. Наиболее низкие значения данного показателя отмечались в Магаданской и Свердловской областях, составив 0,21 и 0,23 на 10 000 населения соответственно. При этом

отрицательный прирост за анализируемый период отмечен лишь в г. Москве (–17,2%). Наиболее высокие темпы прироста прослеживались в Магаданской (57,0%), Тамбовской (53,0%) и Астраханской (50,4%) областях.

Наименьший прирост показателя отмечен в Новосибирской (3,0%), Воронежской (4,9%), Кемеровской (6,2%) областях и Алтайском крае (5,9%) (табл. 2).

Таким образом, в целом, по стране прослеживается низкая обеспеченность врачами функциональной диагностики, оказывающими медицинские услуги в амбулаторных условиях, при благоприятной тенденции к росту показателя. Кроме отдельных территорий, таких как г. Москва, где прослеживается отрицательная тенденция динамики показателя обеспеченности врачами функциональной диагностики. Реально же дело обстоит так, что высокие цифры показателей отражают лишь более высокий процент совместительства в регионах и, как результат, существенную загруженность специалистов функциональной диагностики.

По-видимому, это, во-первых, является следствием «перетекания» кадров в другие специальности, например, во врачей общей практики (семейных врачей) или врачей ультразвуковой диагностики; во-вторых, более высокой укомплектованности медицинских организаций Москвы физическими лицами из других регионов.

Анализ показателя укомплектованности врачами функциональной диагностики медицинских организаций, оказывающих помощь в амбулаторных условиях, на число физических лиц на занимаемых должностях выявил низкую укомплектованность специалистами, хотя в динамике и прослеживалась слабая положительная тенденция. Исключением явился СЗФО, в котором на 2012 г. данный показатель практически не отличался от среднего по РФ с последующим падением к 2016 г., что явно проявляет отток кадров в другие регионы, такие как СКФО, ЮФО, ЦФО и УФО (–1,67%) (табл. 3).

При анализе показателя укомплектованности врачами функциональной

Таблица 3
Укомплектованность врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в Российской Федерации и в ее Федеральных округах

Субъекты Российской Федерации	2012	2013	2014	2015	2016	2016 / 2012
Российская Федерация	45,91	46,97	47,57	49,32	49,82	8,52
Центральный ФО	44,04	46,55	47,70	50,58	51,50	16,93
Северо-Западный ФО	45,66	46,36	44,43	45,63	44,90	-1,67
Южный ФО	45,93	47,88	47,31	46,78	50,01	8,90
Северо-Кавказский ФО	56,41	56,70	54,06	57,23	58,79	4,22
Приволжский ФО	47,12	47,55	46,49	47,43	48,42	2,74
Уральский ФО	43,57	44,25	47,79	52,57	50,57	16,07
Сибирский ФО	44,62	44,47	47,29	48,07	48,03	7,65
Дальневосточный ФО	44,12	42,32	44,35	45,05	47,03	6,60

Примечание: * расчет на число физических лиц на занятых должностях.

Таблица 4
Укомплектованность врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в Российской Федерации и в ее Федеральных округах

Субъекты Российской Федерации	2012	2013	2014	2015	2016	2016 / 2012
Российская Федерация	88,67	88,55	87,25	86,56	85,21	-3,90
Центральный ФО	84,26	86,99	87,80	87,33	85,74	1,75
Северо-Западный ФО	90,73	88,62	87,83	85,82	83,59	-7,86
Южный ФО	82,62	84,15	81,35	79,06	78,54	-4,94
Северо-Кавказский ФО	87,98	89,66	88,45	87,95	85,30	-3,04
Приволжский ФО	89,68	87,42	84,51	83,45	82,72	-7,76
Уральский ФО	94,55	94,60	91,00	92,36	92,50	-2,17
Сибирский ФО	94,62	91,01	90,09	90,45	88,82	-6,12
Дальневосточный ФО	91,03	90,17	86,38	84,83	83,34	-8,45

Примечание: * расчет на число занятых должностей.

диагностики амбулаторного звена установлено, что укомплектованность специалистами практически во всех Федеральных округах выше 80,0%, за исключением Южного ФО. При сопоставлении занятых и штатных должностей врачей функциональной диагностики в период 2012–2016 г.г. выявлено снижение укомплектованности амбулаторного звена изучаемыми специалистами, как в целом по Российской Федерации, так и в ряде Федеральных округов, что особенно заметно в Дальневосточном ФО (–8,45%). На этом фоне в Центральном ФО прослеживается тенденция к росту укомплектованности специалистами (+1,75%) (табл. 4).

Проведен анализ показателей укомплектованности врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в пилотных субъектах страны в расчете на число физических лиц на занятых должностях за период с 2012 по 2016 г.г. Полученные результаты свидетельствуют о диаметрально противоположных тенденциях в пилотных субъектах. К примеру, из 19

исследуемых субъектов в 6, в том числе в Воронежской (–12,19%), Тамбовской (–3,67%), Калининградской (–7,7%), Кемеровской (–17,06%) областях, Республике Карачаево-Черкессия (–10,71%) и Удмуртской Республике (–0,38), отмечена отрицательная тенденция. В то время как в остальных субъектах наблюдалась положительная тенденция, что особенно было выражено в Свердловской области (74,20%), г. Москве (49,16%), Астраханской (42,30%) и Магаданской (31,25%) областях (табл. 5).

Показатели укомплектованности врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в Российской Федерации и в её Федеральных округах за период с 2012 по 2016 гг. в расчете на число занятых должностей были существенно выше, чем в расчете на число физических лиц на занятых должностях.

Иными словами, количество занятых ставок росло более быстрыми темпами, чем количество физических лиц врачей функциональной диагностики.

Таблица 5
Укомплектованность врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в Российской Федерации, в ее Федеральных округах и пилотных субъектах в 2012–2016 гг.

Субъекты	Годы					Темпы прироста / убыли (в процентах)				
	2012	2013	2014	2015	2016	2013 / 2012	2014 / 2013	2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2012
Воронежская область	52,50	50,63	44,15	46,38	46,10	-3,56	-12,80	5,06	-0,61	-12,19
Ивановская область	43,27	44,33	49,02	46,72	49,74	2,43	10,59	-4,70	6,48	14,94
Курская область	49,25	50,75	54,72	57,33	53,85	3,03	7,84	4,76	-6,08	9,32
Московская область	39,85	40,67	40,86	43,72	46,59	2,05	0,46	7,00	6,58	16,91
Тамбовская область	55,87	51,89	52,32	50,43	53,82	-7,11	0,83	-3,61	6,72	-3,67
город Москва	43,21	49,79	54,10	63,40	64,45	15,22	8,67	17,17	1,67	49,16
Архангельская область	46,72	51,58	53,67	51,14	48,96	10,39	4,06	-4,71	-4,26	4,79
Калининградская область	54,19	50,67	35,23	48,65	50,00	-6,51	-30,46	38,08	2,78	-7,74
Краснодарский край	42,15	46,12	42,11	40,79	42,54	9,41	-8,70	-3,12	4,29	0,92
Астраханская область	53,58	55,17	66,86	74,56	76,25	2,97	21,19	11,51	2,27	42,30
Карачаево-Черкесская Республика	65,63	61,11	50,00	54,90	58,60	-6,88	-18,18	9,80	6,73	-10,71
Удмуртская Республика	41,56	39,15	41,69	38,63	41,40	-5,81	6,51	-7,36	7,19	-0,38
Свердловская область	32,38	34,80	41,26	58,69	56,41	7,47	18,55	42,25	-3,88	74,20
Алтайский край	48,38	47,51	50,09	50,64	48,99	-1,78	5,43	1,09	-3,25	1,28
Кемеровская область	46,71	43,38	41,90	41,38	38,74	-7,14	-3,40	-1,25	-6,37	-17,06
Новосибирская область	49,45	49,70	52,62	49,79	54,39	0,51	5,88	-5,37	9,24	10,00
Томская область	51,95	54,84	62,80	57,88	56,96	5,56	14,52	-7,84	-1,58	9,65
Хабаровский край	44,92	41,03	41,80	42,98	46,12	-8,68	1,90	2,80	7,32	2,66
Магаданская область	12,70	13,79	12,12	22,73	16,67	8,62	-12,12	87,50	-26,67	31,25

Примечание: * расчет на число физических лиц на занятых должностях.

Таблица 6
Укомплектованность врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в Российской Федерации и в некоторых субъектах, 2012–2016 гг.

Субъекты	Годы					Темпы прироста / убыли (в процентах)				
	2012	2013	2014	2015	2016	2013 / 2012	2014 / 2013	2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2012
Воронежская область	95,26	95,06	93,82	93,00	90,73	-0,21	-1,31	-0,88	-2,43	-4,75
Ивановская область	92,11	88,65	88,48	91,24	92,49	-3,75	-0,20	3,12	1,37	0,41
Курская область	86,57	86,19	88,27	84,36	77,56	-0,43	2,41	-4,43	-8,06	-10,40
Московская область	92,03	92,35	90,12	87,85	86,68	0,35	-2,41	-2,52	-1,33	-5,81
Тамбовская область	93,30	94,05	90,30	91,69	88,00	0,81	-4,00	1,55	-4,03	-5,68
город Москва	75,70	80,77	82,38	82,94	80,25	6,70	1,99	0,69	-3,25	6,01
Архангельская область	87,46	87,11	86,08	82,88	80,83	-0,41	-1,18	-3,72	-2,47	-7,58
Калининградская область	92,26	90,00	77,20	81,08	73,33	-2,45	-14,22	5,02	-9,56	-20,51
Краснодарский край	81,94	82,31	71,05	65,45	64,12	0,45	-13,67	-7,89	-2,04	-21,75
Астраханская область	78,50	81,32	90,32	92,90	94,43	3,59	11,07	2,85	1,65	20,28
Карачаево-Черкесская Республика	91,41	95,83	94,38	89,54	89,17	4,84	-1,52	-5,12	-0,41	-2,44
Удмуртская Республика	99,26	99,11	97,23	93,78	94,27	-0,15	-1,90	-3,55	0,52	-5,03
Свердловская область	92,00	91,71	86,54	92,79	96,87	-0,31	-5,63	7,22	4,39	5,29
Алтайский край	90,79	88,86	87,48	90,35	86,61	-2,13	-1,55	3,28	-4,13	-4,60
Кемеровская область	99,55	96,80	95,45	96,85	93,18	-2,76	-1,40	1,46	-3,78	-6,39
Новосибирская область	94,77	88,99	86,84	87,04	89,44	-6,10	-2,41	0,22	2,76	-5,63
Томская область	84,85	78,23	80,55	81,35	82,59	-7,81	2,97	1,00	1,53	-2,66
Хабаровский край	89,20	85,04	84,22	79,34	71,28	-4,66	-0,97	-5,80	-10,16	-20,09
Магаданская область	96,83	100,00	86,36	78,41	87,50	3,28	-13,64	-9,21	11,59	-9,63

Примечание: * расчет на число занятых должностей.

В то же время в большинстве субъектов прослеживалась отрицательная динамика, за исключением Астраханской (20,28%), Свердловской

(+5,29%) и Ивановской (0,41%) областей и г. Москвы (6,01%) (табл. 6).

На всем протяжении анализируемого периода выявлена стабильно

положительная динамика укомплектованности врачами функциональной диагностики амбулаторного звена в расчете на число физиче-

ских лиц на занятых должностях в Архангельской области, г. Москве, Московской области. В то время как в расчете укомплектованности специалистов на число занятых должностей положительная динамика наблюдалась лишь в Астраханской области.

Выводы

1. За период с 2012 по 2016 г.г. показатель обеспеченности врачами функциональной диагностики в целом по стране вырос незначительно, всего на 11,2. Наиболее высокий прирост произошел в федеральных округах с исходными показателями ниже среднего по РФ: в Дальневосточном (на 26,7%), Северо-Западном (на 23,7%) и Уральском. Наименьший прирост отмечен в Центральном федеральном округе с исходным показателем выше среднего по РФ. В пилотных территориях с исходно низкими показателями соответствующие программы роста обеспеченности специалистами привели к показательному росту на 50,0 и более процентов.
2. Укомплектованность врачами функциональной диагностики в целом по стране, в расчете на число физических лиц на занятых должностях выросла незначительно, всего на 8,5%. Небольшой рост числа врачей функциональной диагностики отмечен в наиболее привлекательных и «богатых» федеральных округах. В пилотных субъектах рост физических лиц врачей функциональной диагностики отмечен в Свердловской области с исходно самым низким показателем укомплектованности и, наоборот, в Астраханской области, где был отмечен минимальный рост с исходно самым высоким показателем укомплектованности.

Список литературы

1. Стародубов В.И. Современные тенденции в состоянии здоровья населения России / В.И. Стародубов // Вестник Российской академии медицинских наук. 1999. № 9. С. 120.
2. Стародубов В.И. Сохранение здоровья работающего населения — одна из важнейших задач здравоохранения / В.И. Стародубов // Медицина труда и промышленная экология. 2005. № 1. С. 1–7.
3. Стародубов В.И. Итоги и перспективы развития приоритетного национального проекта в сфере здравоохранения / Стародубов В.И. // Менеджер здравоохранения. 2007. № 1. С. 4–9.
4. Стародубов В.И. О задачах по реализации приоритетного национального проекта в сфере здравоохранения / В.И. Стародубов, Р.А. Хальфин, Е.П. Какорина // Здравоохранение. 2005. № 12. С. 15.
5. Стародубов В.И. Методологические предпосылки построения современных региональных моделей медицинского обеспечения населения / В.И. Стародубов, В.О. Флек, И.М. Сон, С.А. Леонов, Э.Н. Матвеев, М.Н. Бантьева // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2010. № 4. С. 23.
6. Иванова М.А. Нормирование труда — один из путей оптимизации качества оказания медицинской помощи больным // М.А. Иванова // Социальные аспекты здоровья населения. 2007. № 4. С. 6.
7. Иванова М.А. Нормирование труда — как главный инструмент формирования штатного расписания амбулаторно-поликлинических учреждений / М.А. Иванова // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2014. № 1. С. 2–14.
8. Иванова М.А. Нормирование труда врача-эндокринолога / М.А. Иванова // Здравоохранение. 2016. № 2. — С. 52–55.
9. Иванова М.А. Нормирование труда в дерматовенерологической помощи в условиях внедрения эффективного контракта // М.А. Иванова, Т.А. Соколовская // Клиническая дерматология и венерология. 2015. Т. 14. № 6. — С. 4–7.
10. Иванова М.А. Анализ обеспеченности и деятельности врачей-педиатров участковых за период 2008–2012 гг. / М.А. Иванова, Т.А. Соколовская // Поликлиника. 2015. № 4–3. — С. 34–37.
11. Огрызко Е.В. Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости новообразованиями кожи в Российской Федерации в 2000–2006 гг. / Е.В. Огрызко, М.А. Иванова, В.Н. Волгин, Р.М. Яхороева // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2008. № 6. С. 4–9.
12. Иванова М.А. Заболеваемость сифилисом в Российской Федерации за период с 2000 по 2008 гг.: основные тенденции / М.А. Иванова, О.К. Лосева, Н.С. Мальгина, О.В. Поршина, С.А. Меркулова // Клиническая дерматология и венерология 2009. № 6. С. 26–30.
13. Иванова М.А. Грибковые заболевания кожи в амурской области и других субъектах российской федерации, 2008–2009 гг. / М.А. Иванова, А.В. Гречко, Н.Е. Мельниченко // Социальные аспекты здоровья населения. 2010. Т. 15. № 3. С. 21.
14. Ладная Н.Н. ВИЧ-инфекция и инфекции, передающиеся половым путем, в Российской Федерации в 1993–2008 гг. / Н.Н. Ладная, М.А. Иванова. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2010. № 3. С. 4–11.
15. Иванова М.А. Современная ситуация по заболеваемости гонококковой инфекцией и рождаемость в различных возрастных группах населения, 2000–2010 гг. / М.А. Иванова, С.А. Виноградова, А.Э. Гайдара // Вестник последиplomного медицинского образования. 2011. № 4. С. 28–31.
16. Каюкова С.И. Случай материнской смертности у пациентки с третичным сифилисом на фоне туберкулеза органов дыхания, хронического гепатита и хронического алкоголизма / С.И. Каюкова, М.А. Иванова, О.В. Демихова, Ю.С. Березовский, В.В. Цветнов // Форматека. 2013. № 12(256). — С. 64–67.
17. Стародубов В.И. Деятельность и обеспеченность специалистами первичного звена / В.И. Стародубов, М.А. Иванова, М.Н. Бантьева, Т.А. Соколовская, О.В. Армашевская // Российский медицинский журнал. 2014. № 6. — С. 4–7.
18. Сон И.М. Результаты фотохронометражных исследований рабочего процесса врачей амбулаторно-поликлинической помощи с учетом возрастных характеристик специалистов / И.М. Сон, М.А. Иванова, О.В. Армашевская, В.В. Люцко, А.В. Гажева, Т.А. Соколовская // Здравоохранение. 2014. № 11. — С. 56–61.
19. Стародубов В.И. Затраты рабочего времени врачей-специалистов на выполнение работ, связанных с проведением эндоскопических исследований / В.И. Стародубов, И.М. Сон, М.А. Иванова, Э.Б. Цыбикова, В.В. Люцко // Эндоскопическая хирургия. 2017. Т. 23. № 1. — С. 29–32.
20. Сон И.М. Нормирование труда врачей амбулаторного приема при оказании первичной медицинской помощи / И.М. Сон, В.М. Шипова, М.А. Иванова, О.В. Армашевская, М.Н. Бантьева, В.В. Люцко, Т.А. Соколовская, А.В. Гажева, С.А. Леонов // Здравоохранение. 2014. № 7. С. 76–85.
21. Сон И.М. Расчет рабочего времени врачей врачей-кардиологов, эндокринологов и стоматологов-терапевтов // И.М. Сон, В.М. Шипова, М.А. Иванова, О.В. Армашевская, В.В. Люцко, Т.А. Соколовская // Здравоохранение. 2016. № 3. С. 76–79.
22. Стародубов В.И. Функция врачебной должности и посещаемость врачей оториноларингологов в 2007–2012 гг. / В.И. Стародубов, М.А. Иванова, Т.А. Соколовская, М.Н. Бантьева // Российский медицинский журнал. 2015. Т. 21. № 5. — С. 8–11.
23. Сон И.М. Обеспеченность врачами общей практики и их деятельность в различных федеральных округах страны в период с 2007 по 2013 гг. / И.М. Сон, М.А. Иванова, И.А. Купеева, Т.А. Соколовская // Менеджер здравоохранения. 2015. № 4. — С. 16–24.
24. Иванова М.А. Механизмы рациональной организации медицинской помощи больным ИППП, прогноз заболеваемости и пути повышения репродуктивного здоровья / М.А. Иванова, Л.Ф. Молчанова, Р.М. Загратдинова, В.А. Мерзляков // Вестник последиplomного Медицинского образования. 2009. № 1. С. 12–13.
25. Сон И.М. Кадровые проблемы дерматовенерологии / И.М. Сон, М.А. Иванова, Т.А. Соколовская, Ю.И. Матушевская // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2016. № 4. С. 17–26.
26. Иванова М.А. Укомплектованность медицинских организаций и их поликлинических отделений врачами-радиологами, радиотерапевтами и онкологами в Российской Федерации за период с 2011 по 2015 гг. / М.А. Иванова, Т.А. Соколовская // Менеджер здравоохранения. 2015. № 7. — С. 19–25.
27. Иванова М.А. Рекомендованные штатные нормативы — не документы («прямого действия») / М.А. Иванова // Экономика ЛПУ в вопросах и ответах. 2016. № 1. С. 12–16.
28. Иванова М.А. Заболеваемость чесоткой в различных возрастных группах населения Российской Федерации в 2010–2014 гг. / М.А. Иванова // Клиническая дерматология и венерология. 2016. Т. 15. № 4. С. 4–8.
29. Ворыханов, А.В. Различные нарушения в состоянии здоровья женщин, обусловленные беременностью и исходы родов / А.В. Ворыханов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. № 12 (233) Вып. 34. Июнь 2016. — С. 34–38.
30. Одинец А.В. Гендерный и возрастной состав пациентов, наркотической зависимостью в условиях современных стандартов оказания специализированной медицинской помощи / А.В. Одинец // Проблемы стандартизации здравоохранения. № 9–10. 2017. — С. 49–54.



КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ EASY ECG — ВАШ КЛЮЧ К МИРУ СОВРЕМЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ!

ОТ МОБИЛЬНОГО ЭКГ РЕГИСТРАТОРА НА ПЛАНШЕТЕ ДО СТАЦИОНАРНОГО АППАРАТА.
ВОЗМОЖНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАШЕГО КОМПЬЮТЕРА ИЛИ ПЛАНШЕТА



- Все возможности классического электрокардиографа.
- Автоматическое заключение.
- Печать на обычной бумаге А4.
- Передача результата врачу на e-mail в формате PDF.
- Передача цифровой ЭКГ на кардицентр для получения врачебного заключения.
- Все электрокардиографы Easy ECG соответствуют современным стандартам ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ.



ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА EASY ECG: ЗАПИСЬ ЭКГ — ТАМ, ГДЕ ПАЦИЕНТ, АНАЛИЗ ЭКГ — ТАМ, ГДЕ ВРАЧ

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА EASY ECG ПОЗВОЛЯЕТ:

- Оперативно снимать ЭКГ в стационаре и на выезде.
- В кратчайшие сроки получать результаты расшифровки ЭКГ, независимо от того, где находятся пациент и кардиолог.
- Уменьшить бумагооборот.
- Работать в интеграции с медицинскими информационными системами.
- Для частной клиники — сэкономить на штатном кардиологе.



EASY ECG — БЫСТРОТА, ЭКОНОМИЯ, МОБИЛЬНОСТЬ

Распространенность фибрилляции предсердий в сельской местности по данным банка централизованного анализа дистанционно переданных ЭКГ

Н. А. Вишнякова, к.м.н., врач ОВП, терапевт, зав. поликлиническим отделением № 4¹

Е. А. Ирхина, к.м.н., врач ОВП, терапевт, зав. поликлиникой № 1¹,

В. Е. Волков, врач²

Г. В. Рябыкина, д.м.н., проф., рук. лаборатории ЭКГ, в.н.с. отдела новых методов исследования²

¹ГБУЗ МО «Мытищинская городская клиническая больница»

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России

Prevalence of atrial fibrillation in rural areas according to the centralized analysis bank of remotely transmitted ECG

N. A. Vishnyakova, E. A. Irkhin, V. E. Volkov, G. V. Ryabykina

Mytishchi City Clinical Hospital; National Medical Research Center of Cardiology of the Ministry of Health of Russia

Резюме

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее часто встречающейся аритмией, приводящей к развитию тромботических осложнений. Распространенность ФП увеличивается с возрастом и в общей популяции приближается к 2%. Систематическое мониторирование ЭКГ позволяет выявить ФП у каждого двадцатого пациента с острым инсультом. Целью исследования в работе являлось выявление ФП при регистрации ЭКГ у жителей сельской местности с использованием дистанционной электрокардиографии (ДЭКГ) и определение факторов риска развития мозговых осложнений. Для оценки риска инсульта при ФП использовалась шкала CHA2DS2-VASc. В нашей работе применение ДЭКГ, позволило выявить ФП у 1,7% жителей сельской местности, причем у 5% из них ФП диагностирована впервые. Анализ по шкале факторов риска (ФР) CHA2DS2-VASc показал, что у 79,1% (38 чел.) из 48 пациентов имеется высокий риск развития нарушений мозгового кровообращения, которым показано строгое назначение непрямым антикоагулянтам. 15% пациентов относились к промежуточной категории риска развития мозговых осложнений. Проанализировав медикаментозное лечение обследованных пациентов, установлено, что стандарт лечения ФП не соблюдался. Пероральные антикоагулянты нового поколения не назначались. Своевременная диагностика нарушений ритма сердца, посредством дистанционно переданных ЭКГ, позволяет диагностировать ФП и определить факторы риска развития тромботических осложнений у пациентов.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, дистанционная электрокардиография, факторы риска, тромботические осложнения, антикоагулянтная терапия.

Summary

Atrial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia causing thromboembolic complications. The prevalence of AF is growing with age and approximates 2% in general population. Systematic ECG-monitoring reveals AF in one of twelve patients with stroke. The purpose of current research was to identify the prevalence of AF and risk factors for brain complications in rural population by means of ECG-12-telemetry (T-ECG) at prophylactic medical examination. For stroke risk assessment CHA2DS2-VASc scale was used. With implication of T-ECG AF was diagnosed in 1.7% of the examined population, in 5% of these primarily. Risk factor analysis CHA2DS2-VASc displayed high risk of stroke in 38 patients (79.1%), which was indication for anticoagulation therapy. 15% of the patients met the criteria of intermediate risk. Medication treatment analysis showed deviation from treatment standards. New oral anticoagulants were not prescribed. Timely T-ECG-based diagnostic of heart rate disturbances improves AF and thromboembolic risk factors detection.

Key words: atrial fibrillation, remote electrocardiography, risk factors, thrombotic complications, anticoagulant therapy.

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее часто встречающейся аритмией. Действительно, вследствие увеличения ожидаемой продолжительности жизни, как в популяции в целом, так и среди пациентов с заболеваниями сердца

распространенность ее постоянно увеличивается [1]. Наиболее частыми причинами ФП являются повреждение или нарушение функции сердечной мышцы в результате ИМ, АГ или кардиомиопатии, а также клапанные пороки сердца, гипертиреоз и СССУ.

Во многих случаях ФП является идиопатической, т.е. возникшей без очевидной причины. Многие из перечисленных причин ФП могут быть выявлены или исключены с помощью клинического обследования, ЭКГ и ЭХОКГ [1].

Список сокращений

АВК — антагонист витамина К
АГ — артериальная гипертензия
АД — артериальное давление
врач ОВП — врач общей врачебной практики
ВПС — врожденный порок сердца
ДАПТ — двойная антитромботическая терапия
ДХЭКГ — дистанционная холтер-электрокардиография
ДЭП — дисциркуляторная энцефалопатия
ДЭКГ — дистанционная электрокардиография
ЖКК — желудочно-кишечное кровотечение
иАПФ — ингибитор ангиотензинпревращающего фермента
ИБС — ишемическая болезнь сердца
ИИ — ишемический инсульт

ИМ — инфаркт миокарда
ЛС — лекарственное средство
ЛПО — лечебно-профилактическая организация
ЛПУ — лечебно-профилактическое учреждение
МНО — международное нормализованное отношение
МР — мобильный регистратор
НМИЦ кардиологии МЗ РФ — научный медицинский исследовательский центр МЗ РФ
НОАК — новые пероральные антикоагулянты
НПВС — нестероидные противовоспалительные средства
ОАК — общий анализ крови
ОКС — острый коронарный синдром
ПО — программное обеспечение

СД — сахарный диабет
СССУ — синдром слабости синусового узла
ТИА — транзиторная ишемическая атака
ФАП — фельдшерско-акушерский пункт
ФД — функциональная диагностика
ФП — фибрилляция предсердий
ФР — факторы риска
ЦРБ — центральная районная больница
ЦСАЭ — централизованная система приема, архивирования и анализа ЭКГ
ЧСС — частота сердечных сокращений
ЭКГ — электрокардиография
ЭХОКГ — эхокардиография

Таблица 1
Шкала оценки риска тромбоэмболических осложнений CHA2DS2VASc у больных с ФП

Факторы риска	Баллы
Сердечная недостаточность\систолическая дисфункция левого желудочка	1
Артериальная гипертензия	1
Возраст >75 лет	2
Сахарный диабет	1
Инсульт/ТИА/системная тромбоэмболия	2
Заболевание сосудов	1
Возраст 65–74 года	1
Женский пол	1
Максимальное значение	9

Примечание* — риск рассчитывается на основании суммы баллов.

Таблица 2
Частота инсульта у больных с ФП в зависимости от баллов, набранных по шкале риска тромбоэмболических осложнений CHA2DS2VASc

Сумма баллов по шкале CHA2DS2VASc	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ожидаемая частота инсультов за год,%	0,2	1,3	2,2	3,2	4,0	6,7	9,8	9,6	6,7	15,2

Распространенность ФП увеличивается с возрастом: от <0,5 % в возрасте 40 лет, до 5–15 % в возрасте 80 лет [2–6]. Повышение частоты ФП с возрастом находит в настоящее время объяснение в том, что в пожилом возрасте происходит структурное ремоделирование сердца и сосудов, с которым и связывают существенные нарушения проводимости и ритма сердца [7, 8].

У мужчин ФП развивается чаще, чем у женщин. Причины более высокого риска ФП у мужчин в сравнении с женщинами остаются недостаточно выясненными. Существуют данные о том, что у мужчин отмечается более выраженная реполяризация ионных каналов, что, в свою очередь, может ускорять реполяризацию, сокращать период рефрактерности и способствовать повторному входу волны [9]. Возможно также, что повышению риска развития ФП у мужчин способствуют большие размеры предсердий. С увеличением размеров левого предсердия, вероятно, связан повышенный риск ФП у лиц высокого роста, в связи с чем его также стали относить к факторам риска (ФР) данной патологии [10].

Между многими ФР существует взаимовлияние, что приводит к значительному повышению вероятности развития инсульта при их

комбинации. У пациентов с неклапанной ФП риск развития ишемического инсульта (ИИ) возрастает с увеличением возраста, при наличии сердечной недостаточности, АГ, СД, тромба в левом предсердии, перенесенных ИИ или транзиторной ишемической атаки (ТИА), либо тромбоэмболии других органов [11]. Систематическое мониторирование ЭКГ позволяет выявить ФП у каждого двадцатого пациента с острым инсультом, т.е. значительно чаще, чем стандартная ЭКГ в 12 отведениях. ФП, в том числе бессимптомная, может долго оставаться не диагностированной [12]. Многие больные с ФП никогда не госпитализируются в стационар [13]. Ее распространенность в общей популяции составляет 1–2 %, и данный показатель, вероятно, увеличится в ближайшие 50 лет [2,3]. Соответственно, истинная распространенность ФП в общей популяции, скорее всего, приближается к 2 % [12].

Цель исследования: выявление ФП при регистрации ЭКГ у жителей сельской местности при проведении диспансеризации населения с использованием дистанционной передачи и централизованного анализа ЭКГ и определение факторов риска развития мозговых осложнений.

Материалы и методы

В последние годы для оценки риска инсульта при ФП наиболее широко используется шкала CHA2DS2-VASc, которая включает несколько основных независимых факторов риска (ФР) ИИ (табл. 1). Аббревиатура CHA2DS2-VASc, происходит от первых букв англоязычных названий индивидуальных ФР инсульта. Чем выше балл по шкале CHA2DS2-VASc, тем выше риск инсульта, и наоборот (табл. 2). В 2010 г. использование шкалы CHA2DS2-VASc для оценки риска ИИ при ФП было включено в рекомендации Европейского общества кардиологов [14]. Информативность шкалы CHA2DS2-VASc подтверждена в нескольких клинических исследованиях, среди которых особо следует отметить недавнее большое исследование, включившее данные по 73 538 пациентам с ФП, которые не получали антикоагулянтную терапию [15].

При наличии каждого из этих факторов риска начисляется по 1 баллу, кроме возраста >75 лет и наличия инсульта или транзиторной ишемической атаки в анамнезе, которым присваивается по 2 балла.

Если число баллов равно 0, это свидетельствует об очень низком риске инсультов и отсутствии необходимости назначения антикоагулянтов. При наличии 1 балла, риск расценивается как промежуточный, в связи, с чем рекомендуется рассмотреть вопрос о целесообразности назначения непрямых антикоагулянтов. Если получено 2 балла и более, то риск инсульта является высоким (2,2 % в год) и повышается примерно до 10 % в год при сумме баллов более 5. Поэтому в таких случаях существует строгое показание для назначения непрямых антикоагулянтов.

С 2013 года исследования дистанционной передачи ЭКГ модульной системой Easy EGG проводились в Урюпинском районе Волгоградской области, где общее количество обслуживаемого населения составляет 68 155 чел. Медико-санитарную помощь жителям района оказывает ГБУЗ «Урюпинская центральная районная больница им. В. Ф. Жогова» (далее — ЦРБ), в структуру которой входят 10 городских подразделений, 4 районные

участковые больницы, 4 районные амбулатории, 43 фельдшерско-акушерских пункта (ФАП).

Дистанционная передача ЭКГ была организована с помощью мобильных регистраторов (МР) ЭКГ в двух отдаленных сельских медицинских учреждениях — Михайловской участковой больнице и ФАПе хутора Россошинского, что является наиболее доступным методом электрокардиографического обследования жителей этих сельских населенных пунктов в связи с их удаленностью от города, где имеется реальная возможность снять и расшифровать ЭКГ. Регистрирующий блок — это мобильный регистратор ЭКГ, передающий ЭКГ для дальнейшего анализа по различным каналам связи в централизованные системы приема, архивирования и анализа ЭКГ (далее — ЦСАЭ), и (или) стационарный компьютерный электрокардиограф, подключенный непосредственно к ЦСАЭ. Мобильный регистратор состоит из компактного цифрового кардиосулителя и компьютерного блока — нетбука.

Михайловская участковая больница расположена на расстоянии 25 км от ЦРБ, и имеет зону обслуживания с численностью взрослого населения 4714 чел. В подчинении участковой больницы 12 ФАПов, имеющих различную территориальную удаленность и оказывающих медико-санитарную помощь жителям двадцати хуторов.

ФАП хутора Россошинского удален от ЦРБ на 23 км. В его зоне обслуживания находятся пять хуторов с численностью взрослого населения 516 чел., территориально отнесенных к Добринской участковой больнице.

В центральной районной поликлинике и стационаре ЦРБ районного центра установлены централизованные системы приема, архивирования и анализа ЭКГ, блоки с возможностью приема для анализа и отправки результатов анализа ЭКГ в Михайловскую больницу и Россошинский ФАП. Кроме того, при необходимости данные ЭКГ передавались из ЦРБ на консультацию в г. Москву в научный медицинский исследовательский центр кардиологии МЗ РФ (НМИЦ кардиологии МЗ РФ).

В поликлинике ранее функционировал один кабинет ЭКГ-обследования, с марта 2013 г. дополнительно организован кабинет дистанционной электрокардиографии, что позволило увеличить охват обследования населения данным методом. Таким образом, система дистанционной регистрации и централизованного анализа ЭКГ связала четыре лечебно-профилактические организации (ЛПО) Урюпинского района.

Централизованная система приема, архивирования и анализа ЭКГ (ЦСАЭ) — это сетевая компьютерная система, состоящая из центрального блока и ряда рабочих мест врачей. Центральный блок отвечает за автоматический прием ЭКГ, индикацию поступлений новых записей и их архивирование. Рабочее место дает врачу возможность выводить записи ЭКГ на экран и анализировать их. Рабочие места оснащаются программным обеспечением (ПО), которое должно включать, кроме показа ЭКГ на экране, и современные методы ее обработки: построение и отображение усредненных кардиоциклов; автоматическую разметку кардиоциклов с возможностью ее ручной коррекции; подсчет основных параметров ЭКГ; построение автоматического синдромального заключения; возможность написания врачебного заключения в электронном виде и вставки в него выбранных фрагментов автоматического заключения; возможность распечатки различных выходных форм с сигналом ЭКГ, результатами ее обработки и врачебным заключением. ЦСАЭ может использоваться одновременно как для дистанционной, так и для обычной регистрации ЭКГ в рамках того лечебного учреждения, где она установлена. Таким образом, с помощью одной системы решаются две задачи: обеспечения дистанционной регистрации ЭКГ и оптимизации традиционной регистрации ЭКГ.

Основными преимуществами использования дистанционной регистрации и централизованного анализа ЭКГ является возможность регистрации ЭКГ там, где находится пациент, и возможность дистанционной передачи ЭКГ для дальнейшего анализа специалистом, отсутствующим

на месте регистрации; возможность обеспечения автоматического приема, централизованного анализа и архивирования потока ЭКГ, зарегистрированных, как дистанционно, так и на месте анализа. Принятые ЭКГ анализируются специалистами и сохраняются в электронном виде вместе с врачебными заключениями, с возможностью дальнейшего доступа к этой информации. При дистанционной регистрации обеспечивается «обратная связь» (передача текста врачебного заключения назад на мобильный регистратор, передавший ЭКГ). Традиционная съемка ЭКГ исключает возможность централизованного доступа к ЭКГ и результатам ее анализа и вынуждает использовать бумажную ЭКГ в качестве единственного носителя информации. Также невозможно автоматизировать процесс анализа ЭКГ, сделав его доступным для нескольких врачей на их рабочих местах. Нельзя автоматически сохранить результаты анализа ЭКГ в электронной истории болезни. Доступ к ранее зарегистрированным ЭКГ и сравнение ЭКГ одного и того же пациента, записанных в разное время, затруднены необходимостью поиска среди большого числа бумажных носителей информации.

Основным каналом для передачи зарегистрированных ЭКГ являлся мобильный Интернет. Для выхода в Интернет использовался внешний интернет-модем или встроенный в прибор блок с сим-картой. На ФАПе, в стационаре ЦРБ и поликлинике регистрацию и передачу дистанционной ЭКГ осуществляли средние медицинские работники (фельдшера, медицинские сестры), расшифровку электрокардиографических результатов выполняли два врача, имеющие сертификат по специальности «Функциональная диагностика», состоящие в штате ЦРБ. Автоматическое заключение позволяло практически наверняка не пропустить наличие острых патологических состояний и отразить с чувствительностью от 63,0 до 97,0% и специфичностью от 80,0 до 98,0% основные электрокардиографические синдромы, что позволило интенсифицировать труд врача функциональной диагностики, выполнять первичный анализ ЭКГ

Таблица 3
Анамнез жизни обследованных пациентов

Анамнез жизни (количество случаев) n=48						
ИБС	ИБС+ГБ2-3ст.	ГБ 2-3 ст.	СД	ДЭП	ВПС	Здоров
10	22	7	1	1	1	6

силами средних медицинских работников, оказывающих медико-санитарную помощь населению сельской местности.

Работа с системой не потребовала затрат на дополнительное обучение медицинского персонала.

Регистрация ЭКГ выполнялась пациентам при прохождении диспансеризации, медицинских профилактических осмотрах взрослого сельского населения, текущих обращениях пациентов на ФАПах, в участковых больницах, поликлинике ЦРБ, при динамическом наблюдении в период лечения, а также при неотложных состояниях. Алгоритм автоматического выбора случаев ФП заключался в одновременном использовании врачебного и автоматического синдромального заключений.

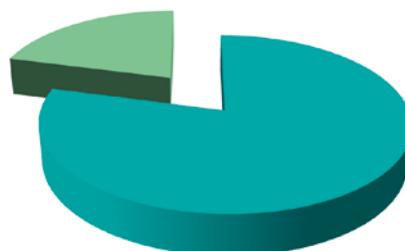
Результаты исследования

За 4-х летний период наблюдения накоплен банк данных, включающий 12000 ЭКГ, зарегистрированных в т.ч. и при диспансеризации сельского населения, с дальнейшей дистанционной передачей ЭКГ в НМИЦК МЗ РФ. Среди собранного банка данных автоматически отобрано 210 пациентов с диагнозом ФП (1,75%). Из них у 16 пациентов при проверке данных ЭКГ специалистами функциональной диагностики (ФД) в НМИЦК МЗ РФ, заключение не подтвердилось. Удалось проанализировать анамнез и лечение в медицинских картах у 48 из 194 (24,7%) пациентов.

Средний возраст обследованных 67,5 лет, из них 27 женщин и 21мужчин.

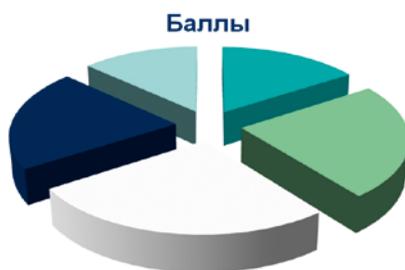
Данные анамнеза пациентов представлены в таблице 3.

Прицельно отслеживался анамнез п наличии/отсутствию нарушений ритма, а именно фибрилляций предсердий, как грозного фактора риска развития тромбоэмболических осложнений. Данные представлены на рисунке 1.



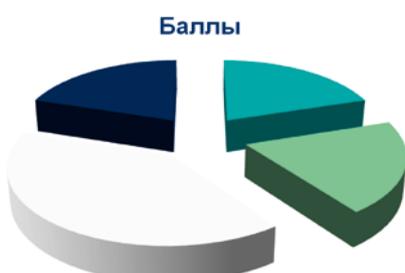
■ ФП в анамнезе 38 человек (79,1%)
■ ФП впервые выявлена 10 человек (20,8%)

Рисунок 1. Анамнез по наличию фибрилляции предсердий



■ 1 балл - 6 чел. (15%)
■ 2 балла - 9 чел. (23%)
■ 3 балла - 10 чел. (26%)
■ 4 балла - 8 чел. (11%)
■ 5 баллов - 5 чел. (13%)

Рисунок 2. Распределение баллов риска нарушений мозгового кровообращения у 38 больных с ФП.



■ 0 баллов - 2 чел.(20%)
■ 1 балл - 2 чел. (20%)
■ 2 балла - 4 чел. (40%)
■ 3 балла - 2 чел. (20%)

Рисунок 3. Распределение баллов риска нарушений мозгового кровообращения у 10 больных с впервые диагностированной ФП.

Из 48 лиц, находящихся на диспансерном наблюдении, ФП зарегистрирована в анамнезе ранее у 38 (79,1%) пациентов. У 10 (20,8%) пациентов в амбулаторных картах указаний на ФП не было, т.е. ФП диагностирована впервые. Все пациенты, как с установленным ранее диагнозом, так и с впервые выявленным диагнозом были оценены по шкале факторов риска CHA2DS2VASc.

Распределение баллов риска нарушений мозгового кровообращения у 38 больных с ФП, находящихся на диспансерном учете, представлено на рисунке 2.

В данной группе, только 15% пациентов относятся к промежуточной категории риска развития мозговых осложнений, требующих динамического наблюдения и детального обследования, для решения вопроса о целесообразности назначения не-прямых антикоагулянтов.

Остальным 32 лицам, у которых 2 и более баллов по шкале ФР, имеющим высокие риски развития тромбоэмболических осложнений, показано строгое назначение не-прямых антикоагулянтов, безотлагательная корректировка лечения, выработка дальнейшей тактики ведения пациента.

Наиболее интересна группа лиц, у которых ФП, посредством дистанционной ЭКГ, диагностирована впервые 10 чел. (5%). Данные представлены на рисунке 3.

Два пациента с 0 баллами, относящиеся к идиопатической форме фибрилляции и не требуют наблюдения. У 2 лиц, промежуточный риск развития мозговых осложнений, в связи, с чем рекомендуется рассмотреть вопрос о целесообразности назначения не-прямых антикоагулянтов. 6 пациентов, у которых выявлено 2 балла и более, относятся к более высокому риску. Данная группа пациентов требуют более пристального внимания, назначения не-прямых антикоагулянтов, антиаритмических ЛС.

В соответствие с протоколом ведения пациентов с ФП от 22 мая 2014 года [16], при диагностике данного заболевания в лечении необходимо достигнуть следующие цели:

Таблица 4
Выбор нового антикоагулянта при ФП в зависимости от клинической ситуации

Клиническая ситуация	Обоснование выбора НОАК	Выбор НОАК
Высокий риск кровотечений HAS-BLED	Выбрать препарат с наименьшим риском кровотечений	Дабигатран 110 мг Апиксабан
ЖКК в анамнезе или высокий риск	Выбрать препарат с наименьшей частотой ЖКК	Апиксабан
Высокий риск ишемического инсульта, низкий риск кровотечений	Выбрать препарат для наилучшей профилактики ишемического инсульта	Дабигатран 150 мг
Перенесенный инсульт (вторичная профилактика)	Выбрать препарат для наилучшей вторичной профилактики инсульта	Ривароксабан Апиксабан
ИБС, перенесенный ИМ или высокий риск ОКС/ИМ	Выбрать препарат с позитивным влиянием на пациентов с ОКС	Ривароксабан
Нарушение функции почек	Выбрать препарат с наименьшим выведением через почки	Ривароксабан Апиксабан
Патология желудочно-кишечного тракта	Выбрать препарат с наименьшим числом желудочно-кишечным осложнением	Ривароксабан Апиксабан
Приверженность пациента к лечению	Выбрать препарат однократного приема	Ривароксабан

1. профилактика тромбоэмболических осложнений;
2. контроль ритма и ЧСС;
3. устранение и предупреждение симптомов сердечной недостаточности;
4. улучшение прогноза и качества жизни пациента;
5. снижение госпитализаций;
6. увеличение продолжительности жизни.

Рекомендуется применять для контроля ритма в терапии у больных с ФП, с учетом заболевания сердца, лежащим в основе аритмии: амиодарон, пропafenон, дронадарон, соталол. Амиодарон наиболее эффективно удерживает ритм, является препаратом выбора у лиц с тяжелой сердечной недостаточностью. Бета-адреноблокаторы рекомендуется применять для профилактики адренэргической ФП.

Лицам, с высоким риском развития тромботических осложнений показано назначение антикоагулянтной терапии. Подбор антикоагулянта, в зависимости от клинической ситуации представлен в табл. 4.

Если пациенты отказываются от применения любого антикоагулянта (АВК или НОАК), должна рассматриваться комбинированная антиагрегантная терапия аспирином 75–100 мг + клопидогрель ежедневно (при низком риске кровотечения) или, что менее эффективно, аспирин 75–325 мг ежедневно. Но, при назначении данного лечения необходимо учитывать риск развития кровотечений, который оценивается по шкале HAS-BLED (табл. 5).

Таблица 5
Шкала риска кровотечений HAS-BLED (риск высокий при сумме баллов ≥ 3)

Фактор риска	Баллы
Артериальная гипертензия (систолическое АД > 160 мм.рт.ст.)	1
Нарушенная функция печени (хронические заболевания печени или биохимические доказательства значительного расстройства функции печени (билирубин больше двух верхних границ нормы в сочетании с повышением АЛТ/АСТ/щелочной фосфатазы более трех верхних пределов нормы))	1
Нарушенная функция почек (наличие хронического диализа или почечной трансплантации или креатинина сыворотки ≥ 200 ммоль/л)	1
Инсульт	1
Кровотечение (кровотечение в анамнезе и (или) предрасположенность к кровотечениям, например, геморрагический диатез, анемия и т.д.)	1
Лабильное МНО (нестабильное/высокое МНО или выход за пределы терапевтического интервала более 40% времени).	1
Возраст старше 65 лет	1
Злоупотребление алкоголем	1
Прием лекарств повышающих риск кровотечения (антиагреганты, НПВС)	1

Значение индекса ≥ 3 указывает на высокий риск развития геморрагических осложнений. В таких случаях после назначения антитромбоцитарных препаратов следует особо тщательно наблюдать пациента, необходима определенная настороженность и частый контроль после начала лечения ОАК, МНО. НОАК использовать в меньших дозах ривароксабан — 15 мг в сутки, дабигатран 110 мг 2 раза в сутки. Усилия должны быть направлены на корректируемые факторы риска кровотечения: не контролируемое АД, лабильное МНО, если больной получал АВК, сочетание лекарств (аспирин, НПВС), алкоголь.

Для обеспечения качественного наблюдения, необходимо выдать па-

циенту на руки инструкцию и карту контроля за приемом пероральных антикоагулянтов.

Пациенты с ФП подлежат наблюдению, которое заключается в: оценке приверженности к лечению (ежемесячный контакт), контроль клинических показателей (жалобы, оценка общего состояния, регистрация ЭКГ, гемодинамические параметры — ЧСС, АД). Частота контроля устанавливается индивидуально. Оценка МНО, если пациент получает варфарин, осуществляется ежемесячно. Оценка показателей ферментов печени и почек ежегодно, если пациент получает антикоагулянты.

Эффективность лечения оценивается следующими критериям:

1. Нормализация синусового ритма.

2. Достижение целевого уровня МНО (2–3, оптимально 2,5).
3. Достижение целевого ЧСС 80 или 110 в минуту в покое (в зависимости от наличия симптомов).
4. Уменьшение рецидивов ФП.
5. Уменьшение госпитализаций из-за развития тахикардиопатий, рецидивов ФП.
6. Отсутствие сердечной декомпенсации, обусловленной тахикардиопатией.
7. Отсутствие тромбоэмболических осложнений.
8. Отсутствие осложнений в виде кровотечений на фоне приема не-прямых антикоагулянтов.
9. Улучшение показателей качества жизни.

Проанализировав медикаментозное лечение группы пациентов, которым подтверждена в анамнезе или впервые диагностирована ФП, установлено, что стандарт лечения ФП не соблюдался практически ни у одного пациента. 6 чел. — 12,5% не получали лечения, это лица из группы впервые диагностированной ФП. 42 чел. — 87,5% получали комплексную терапию (β-адреноблокаторы/сердечные гликозиды/антиаритмические ЛС/иАПФ/диуретики/нитраты), и лечение в зависимости от сопутствующей патологии. Двойная антитромботическая терапия (ДАТТ) проводилась 25 лицам — 52% (аспирин+клопидогрель), 2 чел. — 4,1% антагонист витамина К (варфарин) под контролем МНО. Пероральные антикоагулянты не назначались пациентам, что связано с дефицитом врачебных кадров, как специалистов общей лечебной сети, так и узконаправленных специальностей (кардиологи, аритмологи) в ЛПУ, и как следствие, отмечается снижение доступности, качества оказания медицинской помощи пациентам сельской местности.

Обсуждение

Развитие кардиологической службы в РФ предусматривает совершенствование диагностики острых форм ишемической болезни сердца (ИБС), своевременное оказание неотложного кардиологического пособия пациентам и максимальное приближение специализированной медицинской

помощи к населению, особенно проживающему в сельской местности. Это обусловлено высокой заболеваемостью хроническими неинфекционными заболеваниями (потенциально предотвратимыми), которые в настоящее время являются ведущей причиной смертности населения: на их долю приходится более 90% всех летальных исходов.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р, предусматривает существенное снижение смертности, инвалидизации, в первую очередь от болезней системы кровообращения и других хронических неинфекционных заболеваний, путем развития профилактического направления в здравоохранении, внедрения двухэтапной системы диспансеризации определенных групп взрослого населения и последующего диспансерного наблюдения. Опыт показывает, что регулярное прохождение диспансеризации является важнейшим массовым и высокоэффективным медицинским методом сбережения здоровья и снижения преждевременной смертности населения. Ключевые задачи программы направлены не только на раннее выявление хронических неинфекционных заболеваний, но и факторов риска их развития. Детальный анализ показал, что в регионах с высокой смертностью общей и от БСК чаще, чем в регионах с низкими показателями смертности, регистрируются общие для основных хронических неинфекционных заболеваний факторы риска [17–22].

К наиболее эффективным способам раннего выявления, профилактики заболеваний системы кровообращения относят современные, доступные, неинвазивные методы исследования, в числе которых электрокардиография — один из самых простых и эффективных методов диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время все более широко внедряется в практическую медицину возможность использования электрокардиографии при скрининговых методах исследования, даже при отсутствии специалистов функциональной

диагностики, путем дистанционной передачи электрокардиографических данных.

При существующем в практическом здравоохранении дефиците врачей-специалистов, в т.ч. врачей функциональной диагностики, применение системы дистанционной регистрации и анализа ЭКГ является весьма актуальным, т.к. эта система позволяет обследовать население отдаленных городских и сельских районов и получать интерпретацию ЭКГ квалифицированными специалистами на расстоянии. Это экономически эффективный инструмент для диагностики, мониторинга и реабилитации пациентов для выявления патологии миокарда.

В нашей работе, из 48 лиц, находящихся на диспансерном наблюдении, ФП зарегистрирована ранее в анамнезе у 38 (79,1%) пациентов. У 10 (20,8%) пациентов ФП в анамнезе не было, т.е. она диагностирована впервые. Таким образом использование ДЭКГ, позволило выявить ФП у 1,7% жителей сельской местности, причем у 5% из них ФП диагностирована впервые.

Анализ по шкале факторов риска (ФР) CHA2DS2VASc показал, что 79,1% (38 чел.) из 48 пациентов имеется высокий и прямой риск развития нарушений мозгового кровообращения. В группе лиц с ФП в анамнезе, только 15% пациентов относились к промежуточной категории риска развития мозговых осложнений, требующие динамического наблюдения и детального обследования, для решения вопроса о целесообразности назначения не-прямых антикоагулянтов. Остальным 32 пациентам, у которых 2 и более баллов по шкале ФР, т.е. высокие риски развития тромбоэмболических осложнений, показано строгое назначение не-прямых антикоагулянтов, безотлагательная корректировка лечения, выработка дальнейшей тактики ведения пациента.

Из 10 случаев впервые выявленной ФП у 2 больных (20%) имелся средний риск, а у 6 больных (60%) — высокий риск развития нарушений мозгового кровообращения, требующий немедленного назначения антикоагулянтной терапии.

Алгоритм применения антитромботической терапии на амбулаторном этапе

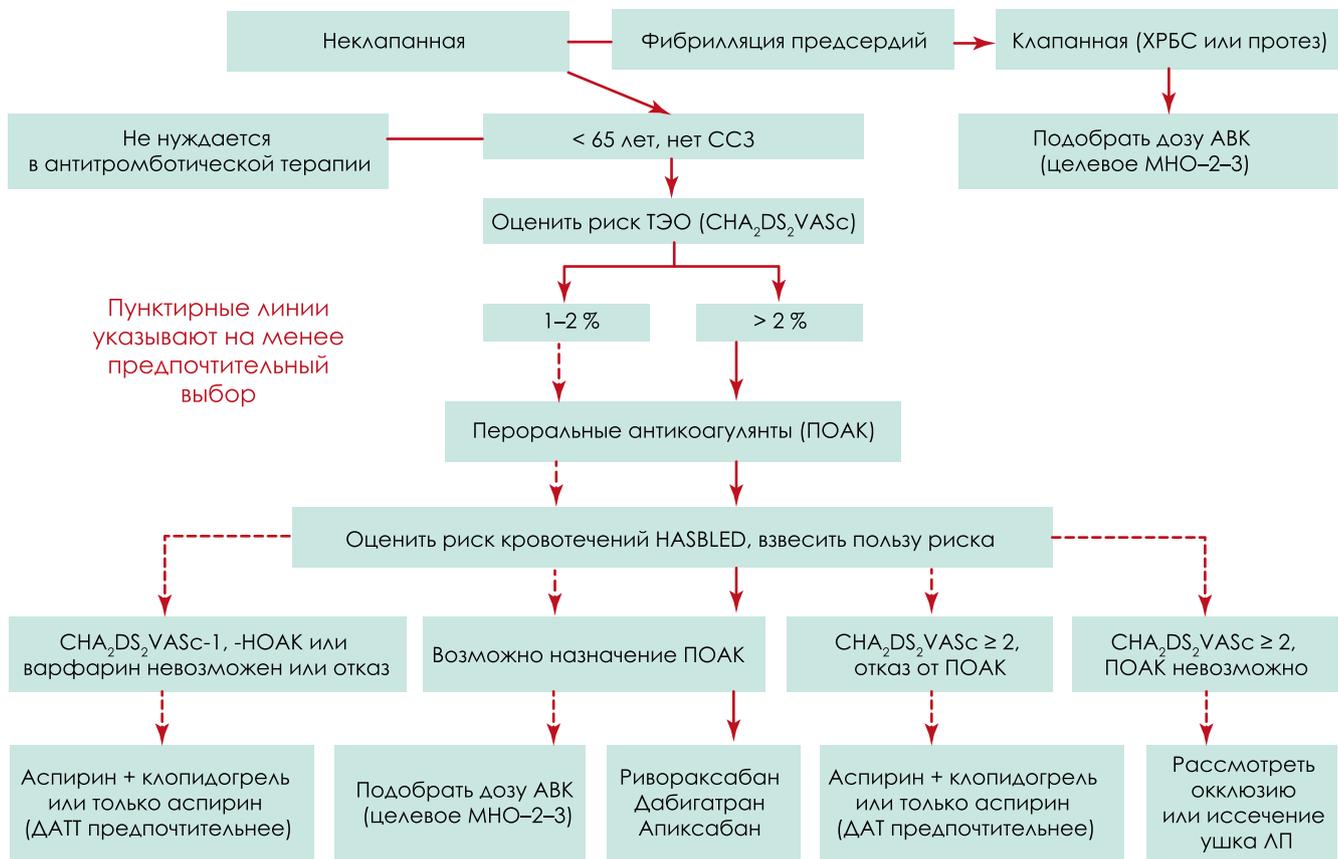


Рисунок 4.

Следовательно, своевременная диагностика нарушений ритма сердца по типу фибрилляции предсердий, посредством дистанционно переданных и централизовано анализированных ЭКГ, позволяет определить факторы риска развития тромбоэмболических осложнений, провести корректировку лечения, выработать индивидуальную тактику ведения пациентов с различными факторами риска.

Работа с населением, проживающим в сельской местности, проводится, как правило, специалистами общей лечебной сети (терапевт, врач ОВП, фельдшер) и не имеется возможности консультаций специалистами узкого профиля. Внедрение программы ДЭКГ в практику врачебной деятельности на селе дает возможность дистанционной консультативной помощи врачу.

Проанализировав медикаментозное лечение обследованных пациентов, установлено, что стандарт лечения ФП не соблюдался практически ни у одного пациента. 6 чел. — 12,5% не получали лечения, это лица из группы впервые

диагностированной ФП. 42 чел. — 87,5% получали комплексную терапию (β-адреноблокаторы/сердечные гликозиды/антиаритмические ЛС/иАПФ/диуретики/нитраты), и лечение в зависимости от сопутствующей патологии. Двойная анти тромботическая терапия (ДАТТ) проводилась 25 лицам — 52% (аспирин+клопидогрель), 2 чел. — 4,1% антагонист витамина К (варфарин) под контролем МНО. Пероральные антикоагулянты нового поколения не назначались. Следовательно, стандарты лечения ФП, как это показано на рис. 4, для данной категории пациентов в амбулаторных условиях не применялись в полном объеме.

Двойная анти тромботическая терапия, не прямые пероральные антикоагулянты, антагонисты витамина К (варфарин) назначаются в соответствии с показателями шкалы ФР мозговых осложнений CHA2DS2VASc 1–2 и более баллов при низком риске возможных кровотечений по шкале риска кровотечений HAS-BLED (риск высокий при сумме баллов ≥3), под ежеме-

сячным контролем коагулометрических показателей крови. При высоком риске кровотечений показано применение пероральных антикоагулянтов нового поколения (дабигатран, апиксабан, ривароксабан). В случае, абсолютных противопоказаний антикоагулянтной терапии следует рассмотреть окклюзию или иссечение ушка левого предсердия. Решение о применении данного метода лечения возможно на этапе консультации специалистов, оказывающих высокотехнологическую медицинскую помощь. Задача специалистов первичного звена в ЛПУ на периферии в глубинках, своевременное выявление сердечно-сосудистых заболеваний и факторов риска (в т.ч. и при диспансеризации взрослого населения), качественное диспансерное наблюдение за лицами, состоящих на учете, контроль за лечением, пропаганда здорового образа жизни и приверженности к терапии.

Для выполнения поставленных задач необходимо продолжать привлечение квалифицированных специалистов первичного звена для работы

в ЛПУ на сельские территории, внедряя в практическое здравоохранение новые дистанционные методы работы (ДЭКГ, ДХЭКГ и др.), позволяющие увеличивать охват электрокардиографического обследования населения, дистанционно взаимодействовать со специалистами районного и экспертного уровней.

Список литературы

1. Дэвид Х. Беннет. Аритмии сердца. Практические заметки по интерпретации и лечению. 2016; 32–37.
2. Stewart S., Hart C. L., Hole D. J., McMurray J. J. Population prevalence, incidence, and predictors of atrial fibrillation in the Renfrew/Paisley study. *Heart* 2001; 86: 516–521.
3. Go A. S., Hylek E. M., Phillips K. A., et al Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA* 2001; 285: 2370–2375.
4. Miyasaka Y., Barnes M. E., Gersh B. J., et al. Secular trends in incidence of atrial fibrillation in Olmsted County, Minnesota, 1980 to 2000, and implications on the projections for future prevalence. *Circulation* 2006; 114: 119–125.
5. Heeringa J., van der Kuip D. A., Hofman A., et al. Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *Eur Heart J* 2006; 27: 949–953.
6. Naccarelli G. V., Varker H., Lin J., Schulman K. L. Increasing prevalence of atrial fibrillation and flutter in the United States. *Am J Cardiol* 2009; 104: 1534–1539.
7. Koura T. Anisotropic conduction properties in canine atria analyzed by high-resolution optical mapping: preferential direction of conduction block changes from longitudinal to transverse with increasing age / Koura T, Hara M., Takeuchi S. [et al.]. *Circulation*.— 2002.— Vol. 105.— P. 2092–2098.
8. Wakili R. Recent advances in the molecular patho-physiology of atrial fibrillation / Wakili R., Voigt N., Käbb S. [et al.]. *J. Clin. Invest.*— 2011.— Vol. 121.— P. 2955–2968.
9. Gaborit N. Gender-related differences in ion-channel and transporter subunit expression in non-diseased human hearts / Gaborit N., Varro A., Le Bouer S. [et al.]. *J. Mol. Cell. Cardiol.*— 2010.— Vol. 49.— P. 639–646.
10. Liu X.K. Age- and sex-related atrial electrophysiologic and structural changes / Liu X.K., Jahangir A, Terzic A. [et al.]. *Am. J. Cardiol.*— 2004.— Vol. 94.— P. 373–375.
11. Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group. Independent predictors of stroke in atrial fibrillation: a systematic review. *Neurology*. 2007;69(6):546–54.
12. Kirchhof P., Auricchio A., Bax J., et al. Outcome parameters for trials in atrial fibrillation: executive summary. Recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence NETwork (AFNET) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J* 2007;28: 2803–2817.
13. Lip G. Y., Golding D. J., Nazir M., et al. A survey of atrial fibrillation in general practice: the West Birmingham Atrial Fibrillation Project. *Br J Gen Pract* 1997; 47: 285–289.
14. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2010;31(19):2369–429. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq278. Epub 2010 Aug 29
15. Olesen JB, Lip GY, Hansen ML, et al. Validation of risk stratification schemes for predicting stroke and thromboembolism in patients with atrial fibrillation: nationwide cohort study. *BMJ*. 2011;342: d124. DOI: 10.1136/bmj.d124.
16. Протокол диагностики и лечения «Фибрилляция и трепетание предсердий» 22.05.2014 г.
17. Бойцов С. А., Самородская И. В., Третьяков В. В. Градиент смертности населения в возрасте 40–59 лет в субъектах Российской Федерации. *Вестник российской академии медицинских наук*, 2014, 69(7–8): 106–111.
18. Оганов Р. Г., Концевая А. В., Калинина А. М. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*, 2011, 4: 4–9.
19. Заболеваемость взрослого населения России в 2012 году. <http://old.rosminzdrav.ru/docs/mzsr/stat/47>.
20. Приказ Минздрава России от 03.12.2012 № 1006н «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп населения». <http://www.rosminzdrav.ru/documents/6553-prikaz-minzdrava-rossii-ot-3-dekabrya-2012-g-1006n>.
21. Приказ Минздрава России от 21.12.2013 № 1344н «Об утверждении порядка проведения диспансерного наблюдения». <http://www.rosminzdrav.ru/documents/5451-prikaz-minzdrava-ot-21-dekabrya-2014-g-n-1344>.
22. Бойцов С. А., Ипатов П. В., Калинина А. М., Вылегжанин С. В., Гамбарян М. Г., Еганян Р. А., Зубкова И. И., Пономарева Е. Г., Соловьева С. Б. Организация проведения диспансеризации и профилактических медицинских осмотров взрослого населения. Методические рекомендации. Издание 3-е с дополнениями и уточнениями. М.: МЗ РФ, 2013. http://www.gnicpm.ru/UserFiles/Methodrek_po_Dispenserizacii_s_dop_190615.pdf.



**КАФЕДРА КЛИНИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»**

Кафедра проводит подготовку врачей и медицинских сестер по различным разделам функциональной диагностики с выдачей документов государственного образца, действующих во всех лечебных учреждениях Российской Федерации

Проводятся циклы:

- 1) профессиональной переподготовки для врачей различных специальностей, длительностью 4 месяца (576 часов), по окончании выдаются диплом о профессиональной переподготовке и сертификат специалиста;
- 2) повышения квалификации (общего усовершенствования) для врачей отделений функциональной диагностики длительностью 1 месяц (144 часа) с выдачей (или продлением имеющегося) сертификата специалиста, из них 72 часа дистанционно (работа на портале);
- 3) циклы тематического усовершенствования (ТУ) по ультразвуковому исследованию сосудов для начинающих, ультразвуковой ангиологии для специалистов, методом мониторингирования (холтеровского и артериального давления), электроэнцефалографии, миографии, методам исследования функции внешнего дыхания — продолжительностью 72 часа. Циклы по эхокардиографии — 144 часа, электрокардиографии — 144 часа. После циклов ТУ выдается удостоверение о повышении квалификации;
- 4) стажировка на рабочем месте;
- 5) клиническая ординатура по функциональной диагностике (24 мес.);
- 6) циклы повышения квалификации среднего медицинского персонала продолжительностью 216 часов (сер-

тификационный цикл) и профессиональной переподготовки (специализации) продолжительностью 288 часов, по окончании выдается сертификат;

7) имеются аккредитованные программы в рамках **непрерывного медицинского образования**.

Возможно обучение по индивидуальной программе по согласованному с курсантом графику. Проводятся выездные циклы по заявкам лечебно-профилактических учреждений. Преподавание ведут доктора и кандидаты медицинских наук, профессора, доценты.

Обучение проводится на базе отделения функциональной диагностики клинической больницы № 85 Федерального медико-биологического агентства по адресу: г. Москва, 115409, ул. Москворечье, д. 16. (2 остановки наземным транспортом от ст. м. «Каширская») или от ст. м. «Кантемировская»). В обучении используется также клиническая база Федерального научно-клинического центра ФМБА России (г. Москва, Ореховый бульвар, д. 28.)

Зав. кафедрой — д.м.н., профессор Стручков Петр Владимирович, зав. учебной частью — к.м.н., доцент Зубкова Алевтина Валентиновна.

Телефон: +7 (910) 465–59–26

www.funcdiag.ru

Привычные изменения ЭКГ спортсмена — современный подход

В. И. Павлов, д.м.н., в.н.с. зав. отделением функциональной диагностики и спортивной медицины¹

А. В. Пачина, аспирант, врач функциональной диагностики¹

Д. Н. Коледова, аспирант, врач спортивной медицины¹

Ю. М. Иванова, к.м.н., врач отделения функциональной диагностики и спортивной медицины¹

М. В. Гвинианидзе, м.н.с.¹

А. С. Резепов, врач спортивной медицины¹

З. Г. Орджоникидзе, д.м.н., проф., первый зам. директора, главный специалист по спортивной медицине¹

В. А. Бадтиева, д.м.н., проф., член.-Корр РАН, зав. филиалом № 1¹

Ж. С. Исаева, к.м.н., к.м.н., зав. кафедрой спортивной медицины и реабилитации²

С. Г. Плотников, зам. директора³

¹Клиника спортивной медицины (филиал № 1) ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы» (МНПЦМРВиСМ ДЗМ), г. Москва

²Медицинский факультет Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

³Центр спортивной подготовки (ЦСП) по легкой атлетике Москомспорта, г. Москва, Россия

The usual changes in the ECG of the athlete — a modern approach

V.I. Pavlov, A.V. Pachina, D.N. Koledova, Yu.M. Ivanova, M.V. Gvinianidze, A.S. Rezepov, Z.G. Ordzhonikidze, V.A. Badtieva, Zh.S. Isaeva, S.G. Plotnikov

Clinic of Sports Medicine (Branch No. 1) State Autonomous Health institution «Moscow City Health Department Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation and Sports Medicine», Russia; Kazakh National University by al-Farabi, Almaty, Kazakhstan; Moscow Sport Center for Sport Training Track and Field, Russia

Резюме

Электрокардиография (ЭКГ) известна, как наиболее часто применяемый метод инструментальной скрининг-диагностики, который может обнаружить у спортсмена феномены, не свойственные лицам в общей популяции. Такие электрофизиологические феномены, как синусовая брадикардия, выраженная синусовая аритмия, функциональная атриовентрикулярная (АВ) блокада и др., могут приводить к ошибкам в диагностике и тактике ведения спортсмена. Наиболее известный алгоритм трактовки Domenico Corrado и Antonio Pelliccia (2010), в настоящее время расширен и дополнен критериями Shharma S. и Drezner J. A., (2017). Наряду с принятыми ранее изменениями, возникающими под влиянием повышенного блуждающего нерва и морфологического ремоделирования миокарда, уделено внимание расовым и возрастным влияниям.

Ключевые слова: ЭКГ спортсмена, морфологическое ремоделирование, электрофизиологическое ремоделирование, ваготония, привычные изменения ЭКГ.

Summary

Electrocardiography (ECG) is the most commonly used method of instrumental screening, which can detect phenomena in athletes that are not typical of individuals in the general population. Such electrophysiological phenomena as sinus bradycardia, sinus arrhythmia, functional atrioventricular (AV) block, etc., can lead to errors in the diagnosis and tactics in the athlete. The most well-known algorithm for the interpretation of Domenico Corrado and Antonio Pelliccia (2010) is now extended and supplemented by the criteria of Shharma S. and Drezner J. A., (2017). Along with the changes previously adopted, arising under the influence of increased vagal and morphological remodeling, paid attention to racial and age influences.

Key words: ECG of the athlete, morphological remodeling, electrophysiological remodeling, increased vagal tone, normal ECG findings.

Регистрация электрокардиограммы у атлета в покое является, по мнению ряда авторов, низко специфичной методикой. Тем не менее, ЭКГ является наиболее часто применяемым методом инструментальной скрининг-диагностики, что требует разработки и у совершенствования критериев дифференциальной диагностики у спортсменов. Пожалуй, наиболее известным алгоритмом интерпретации ЭКГ спортсмена является алгоритм Domenico Corrado and Antonio Pelliccia (2010) [1].

В настоящее время он существенно дополнен алгоритмом интерпретации ЭКГ спортсмена Shharma S. и Drezner J. A. (2017), где существенно расширен спектр привычных изменений ЭКГ спортсмена [2].

Следует или нет снимать ЭКГ спортсмену

Следует отметить, что картина ЭКГ у спортсмена переменчива и отличается от ЭКГ у неспортсменов настолько, что в США снятие электрокардиограммы в покое у атлета не ре-

комендуется в качестве скринингового теста из-за низкой специфичности данного метода [3; 4]. В ряде других стран, таких как Италия и Германия (также, как и в России), регистрация ЭКГ в покое у спортсмена традиционно применяется в качестве метода контроля за состоянием здоровья [5]. Однако ученые этих стран отмечают те же проблемы: по их оценкам, чувствительность данной методики у атлетов составляет 40–50%, в то время как прогностическая ценность — 5–7% [6; 7; 8].

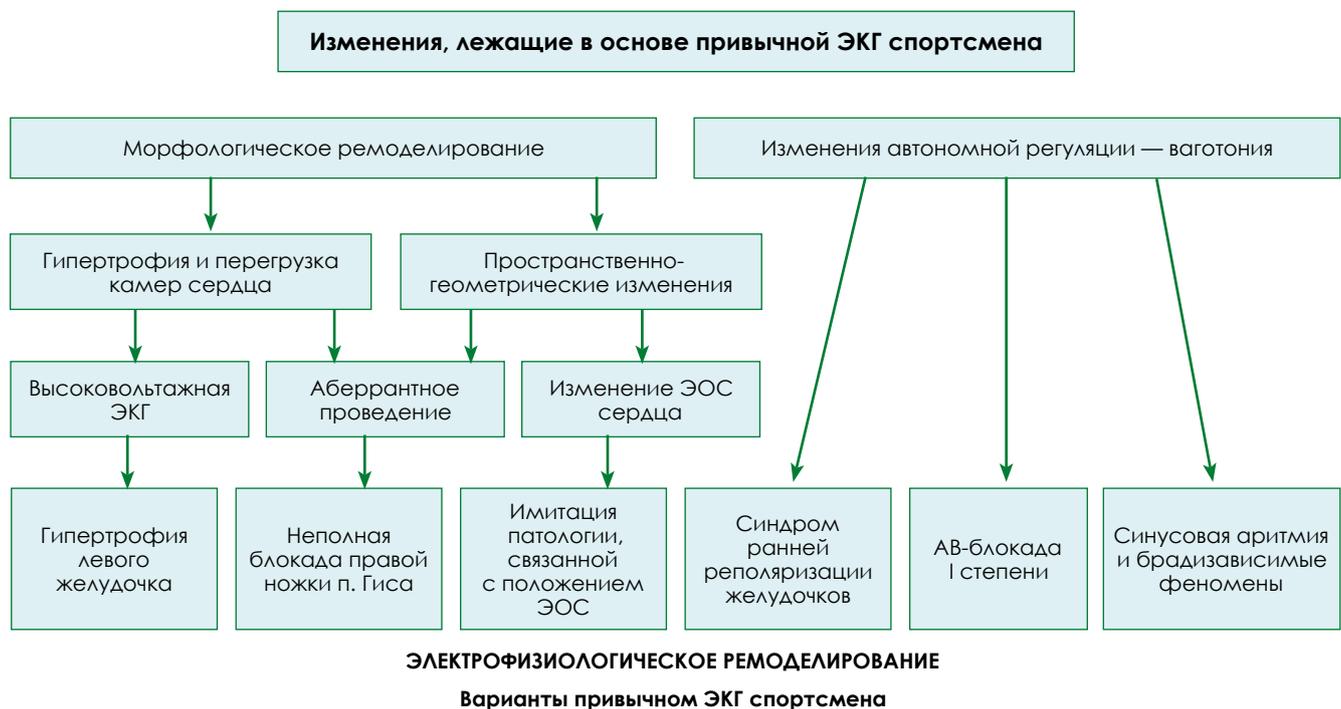


Рисунок 1. Механизмы, лежащие в основе привычных изменений ЭКГ спортсмена.

Действительно, ряд специфических изменений, присущих спортивному сердцу, например, изменений реполяризации, связанные с ваготонией, юным возрастом спортсмена, дистрофии миокарда физического перенапряжения (или, принятый в настоящее время, термин «стрессорные изменения миокарда») расовыми особенностями и др., осложняет диагностику [9; 10; 11]. Это и дало повод в некоторых рекомендациях исключить ЭКГ из обязательного регулярного обследования спортсмена [12; 13; 14].

Тем не менее, последние исследования демонстрируют необходимость ЭКГ-скрининга, как метода, способствующего выявлению потенциально опасной при занятиях спортом патологии, какой является, например, гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) [15].

Не случайно, ЭКГ-скрининг внесен в качестве обязательной процедуры в Европейские и Олимпийские рекомендации, с ограничением, однако, его значимости у лиц младше 12 лет [16].

Факторы, определяющие паттерн ЭКГ спортсмена

В основе изменений на ЭКГ у спортсмена лежат нижеописанные физиологические механизмы:

1. Резко выраженное превалирование функции парасимпатической нервной системы

Усиление тонуса блуждающего нерва в условиях занятий спортом может вести к обнаружению различных ЭКГ-феноменов, которые могут как маскировать серьезные нарушения, так и быть причиной излишнего пристального внимания врача к спортсмену и необоснованного отстранения его от занятий спортом.

2. Морфологическое ремоделирование миокарда

Вследствие занятий спортом, у спортсменов развиваются изменения объемов камер сердца и толщины стенок миокарда. Они трактуются, преимущественно, как эксцентрическая гипертрофия, которая более характерна для спортсменов, тренирующих качество выносливости. У спортсменов, тренирующих исключительно силу, могут формироваться элементы концентрической гипертрофии. Все эти изменения могут быть свойственны физиологическому спортивному сердцу [17; 18; 19]. Следует отметить, что понятия о физиологическом и о патологическом спортивном сердце были впервые сформулированы в России Г.Ф. Лангом [20]

3. Электрофизиологическое ремоделирование миокарда

Описанные выше физиологические механизмы формируют особенности электрической активности миокарда у спортсмена, которым трудно дать иное название, кроме как «электрофизиологическое ремоделирование». Эти изменения являются частью физиологического спортивного сердца и, как правило, не имеют отношения к патологическому электрофизиологическому ремоделированию, свойственному некоторым заболеваниям, затрагивающим миокард [21; 22] (рис. 1).

Привычные изменения ЭКГ спортсмена

Под привычными изменениями спортсмена, мы понимаем более широкий спектр изменений, нежели те, которые принято называть вариантами нормальной ЭКГ спортсмена. Учитывая то, что организм спортсмена функционирует на пределе человеческих способностей (т.е., в «ненормальных» условиях), мы предпочитаем использовать вместо понятия «норма» термины «референсные значения», «привычные изменения». Изменения ЭКГ, являющиеся привычными, можно, в ряде случаев, отнести не к физиологическим, а патофизиоло-

помнить, что традиционно имеющиеся критерии применимы для лиц младше 40 лет, тогда как у лиц более молодого возраста, какими являются большинство действующих спортсменов, они могут быть причиной ложноположительной диагностики [30]. Также следует помнить, что для спортивного сердца более типична эксцентрическая гипертрофия левого желудочка, чем концентрическая, для которой изначально разработаны эти критерии [31].

Особенно часто очень высокие зубцы желудочкового комплекса ЭКГ встречается у юных спортсменов. Некоторые авторы считают, что доля ЭКГ, которая может рассматриваться как высоковольтная, у этой категории лиц достигает 80% и выше. Этот факт предполагает, что данные спортсмены не должны рассматриваться как потенциально имеющие патологию сердца, и требующие дополнительного обследования [32].

Постулат, говорящий о том, что ЭКГ-признаки гипертрофии миокарда являются, среди прочих, нормальным явлением для спортсмена, следует воспринимать через призму следующих физиологических особенностей:

- a) Традиционные значения ЭКГ-критериев гипертрофии левого желудочка «работают» у лиц старше 40 лет, тогда как большая часть действующих спортсменов имеет более низкие значения возраста.
- b) У спортсменов, в большинстве случаев, имеется эксцентрический тип гипертрофии миокарда (параллельное нарастание диаметра полостей и толщины стенки), тогда как используемые ЭКГ-критерии были установлены, преимущественно, для концентрического типа гипертрофии (нарастание толщины стенки, с параллельным снижением диаметра полостей).

4. Эктопический предсердный ритм или ритм АВ-соединения

В случае влияния повышенного тонуса блуждающего нерва, подавляющего автоматизм синусового узла, его функцию основного водителя ритма

могут брать на себя другие участки миокарда, обладающие функцией автоматизма, формируя эктопические ритмы и выскальзывающие комплексы.

Это может быть предсердный ритм, который возникает из предсердного водителя ритма, расположенного вне синусового узла; морфология предсердного компонента, длительность PQ при этом отличается от такового при синусовом ритме. В ряде случаев, функцию основного водителя ритма могут брать на себя участки АВ-соединения, формирующие АВ-узловой замещающий ритм.

Эти изменения, по существующим на данный момент критериям Shharma S. и Drezner J.A., считаются привычными у спортсмена, и дополнительно обследования не требуют [2].

5. Изменения ЭКГ у темнокожих спортсменов — элевация сегмента ST в отведениях V1-V4 с последующей инверсией зубца Т.

Как известно, многие показатели у различных представителей населения могут иметь значительные отличия, связанные с расовыми особенностями. В связи с интеграцией населения, наблюдаемой в настоящее время, в сферу профессиональной деятельности медиков попадают лица иной расы, отличной от большинства, проживающего в данном регионе. В этом случае зачастую возможны различия и, даже, ошибки в интерпретации показателей тех или иных исследований. В особенности, интенсивно происходит интеграция в сфере спорта, что свойственно, в первую очередь, командным спортивным дисциплинам (футбол, баскетбол и др.). В связи с этим, следует отметить, однако, что у представителей негроидной расы, активно практикующих нагрузки на выносливость, достаточно часто встречается элевация сегмента ST в сочетании с отрицательным или двухфазным зубцом Т (как правило, закругленной формы), в правых грудных отведениях (V2-V3). В ряде случаев отмечается более распространенный характер этих изменений, с переходом на отведения V4. Эти изменения также являются привычными у данной группы спортсменов [33].

6. Атриовентрикулярная блокада I степени

По данным зарубежных исследователей, от 10% до 33% спортсменов на ЭКГ имеют нарушение АВ-проводимости, определяемое как АВ-блокада I степени (интервал PQ >0,20 с); величина удлинения в разных комплексах одинакова [34; 35].

При этом каждый зубец Р связан с комплексом QRS, а их форма и продолжительность не изменены. В большинстве случаев АВ-блокада возникает при повышении парасимпатических влияний на сердце. Дообследования, наблюдения и лечения данный вид нарушения проводимости не требует.

Исключение составляет выраженная АВ-блокада с 2-х кратным и более удлинением интервала PQ. В этом случае, существует вероятность латентно текущих патологических процессов, зачастую генетически детерминированных, в миокарде спортсмена — это нарушение ритма требует пристального внимания и применение соответствующих дополнительных методов диагностики.

В ряде случаев на одной ЭКГ может регистрироваться несколько форм нарушений ритма, связанных с депрессорным воздействием блуждающего нерва на, как правило, измененный миокард спортсмена. Могут регистрироваться «сливные» комплексы, возникающие в случае одновременного проведения импульса из основного водителя ритма, на который накладывается импульс из другого водителя ритма, готового взять на себя его функцию, если на то имеется физиологическая потребность.

7. Атриовентрикулярная блокада II степени типа Мобитц I, с периодами Самойлова-Венкебаха

Исследования с проведением амбулаторного мониторинга ЭКГ продемонстрировали наличие у 40% спортсменов с первой степенью АВ-блокады, эпизодов АВ блокады II степени типа Mobitz 1 [36]. В общей популяции распространенность блокады типа Mobitz 1 составила 0,003% [36].

Это нарушение проводимости у атлетов исчезает при физической нагрузке и в условиях спортивных состязаний, оно часто служит признаком высокой тренированности спортсмена, хотя может возникать на фоне физического переутомления [2]. Не исключается, что популяция, в которой регистрировалась данная статистика, включала в основном спортсменов, тренирующих кардиореспираторную выносливость (циклические виды спорта), так как данные отечественных специалистов говорят об удлинении интервала PQ свыше 0,21 с у 2,2 % спортсменов [25, 26]. Тем не менее считается, что АВ-блокада II степени типа Мобитц 1, согласно современным критериям, состоянием привычным у спортсмена, и не ограничивает допуск к соревновательной деятельности.

8. Синдром ранней реполяризации желудочков

Может быть отнесен к изменениям, зависимым от влияния блуждающего нерва, с большой долей условности. Однако, о вагозависимом характере СРРЖ говорит уже тот факт, что это наиболее часто встречаемый на ЭКГ спортсмена феномен, регистрирующийся 80–90 % спортсменов в видах спорта на выносливость, рассматриваемый с этой точки зрения, как один из маркеров высокой аэробной потенции спортсмена [37]. В 30–40 % СРРЖ может наблюдаться у физически неактивных лиц. Однако, у спортсмена СРРЖ имеет свои особенности. Наиболее выражен СРРЖ спортсмена в левых грудных отведениях (V3–V5) и сопровождается высоким зубцом Т. В 30 % случаев у спортсменов может отмечаться СРРЖ в правых грудных отведениях. В подавляющем большинстве случаев сегмент ST имеет «вогнутую» форму. В тех случаях, когда сегмент ST «выпуклый», может наблюдаться паттерн, характерный для патологических состояний — синдром Brugada, острая ишемия и др.

О СРРЖ можно говорить при наличии элевации участка RT, а, конкретно, сегмента ST ≥ 1 мм в двух или более отведениях, с наличием

или без т.н., точки J на нисходящем колене зубца R. Обычно, это доброкачественный феномен. Затруднения в дифференциальной диагностике, как правило, возникают тогда, когда далее следует отрицательный зубец Т.

Как признак выраженной ваготонии СРРЖ может рассматриваться при наличии высоких заостренных зубцов Т. При этом он, обычно асимметричный, с более продолжительным и медленно нарастающим восходящим участком, и более коротким нисходящим. После зубца Т часто следует выраженная волна U.

9. Инверсия зубца Т сегмента ST в отведениях V1–V4 у спортсменов в возрасте до 16 лет включительно

В некоторых случаях, у практических врачей вызывает необоснованные подозрения наличие отрицательных зубцов Т в отведениях V1–V3, свойственных в норме ювенильному типу ЭКГ. Обычно, ювенильный тип ЭКГ, сохраняется до возраста 14 лет включительно. Однако, при наличии замедления проводимости (неполной блокады) по правой ножке п. Гиса, что является привычным для спортсмена, отрицательные зубцы Т в правых грудных отведениях могут сохраняться и в более старшем возрасте (до 16 лет, согласно Sharrna S. и Drezner J.A. et al., что в этом случае не является патологическим явлением [2].

10. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

Свойственным и привычным для спортивного сердца изменением, является неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Исходя из нашей практики, считаем более целесообразным для адекватного восприятия практическими врачами, вердикт «замедление проводимости по правой ножке пучка Гиса», как снимающий излишнюю диагностическую напряженность специалистов, не всегда хорошо ориентирующихся в спортивной кардиологии.

Этот феномен имеет практическую значимость, так как служит причиной диагностических ошибок, в основном, в сторону гипердиагностики:

- трактовка аберрантно проведенных наджелудочковых экстрасистол и тахикардий, как желудочковых;
- трактовка неполной блокады правой ножки пучка Гиса как полной, — в связи с этим, согласно современной трактовке, нормой для спортсмена считается удлинение комплексов QRS до 0,14 с (вместо традиционно принятого значения 0,12 с для общей популяции);
- имитация Δ -волны измененным аберрантным комплексом, который в сочетании с укороченным интервалом PQ (например, при АВ-диссоциации), может имитировать картину WPW-феномена;
- вторичные изменения реполяризации (отрицательный зубец Т и др.), особенно в сочетании с т.н. ювенильными изменениями ЭКГ (отрицательный зубец Т в V1–V3 у детей и подростков), которые способны имитировать более серьезные нарушения.

Остальные разновидности внутрижелудочковых блокад не считаются привычным явлением у спортсмена. Однако, возможна их гипердиагностика, связанная со спецификой паттерна ЭКГ спортсмена.

Заключение

Как мы видим, многие из изменений ЭКГ, трактуемые как патологические в популяции физически неактивных лиц, чаще всего являются у спортсменов проявлениями адаптации.

Учитывая тот факт, что подобные изменения ЭКГ в трудно отнести к нормальным, а также то, что они полностью не исключают патологического генеза, в общей популяции, понятию «норма» предпочитают термин «привычные» изменения. Подобная трактовка также имеет смысл в рамках соотношения «стоимость–эффективность», играющего немаловажную роль в экономической составляющей скринингового обследования огромного количества спортсменов [38]. Отчасти, вследствие этого, в текущей версии расширен спектр привычных

изменений ЭКГ спортсмена, не требующих дополнительного обследования. Так если версия Corrado D. и Pelliccia A. (2010) состояла из пяти пунктов (синусовая брадикардия, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, синдром ранней реполяризации желудочков, АВ блокада I степени, ЭКГ-признаки гипертрофии левого желудочка), то в настоящее время (2017) к ним Shharma S. и Drezner J.A. добавлены ещё пять, — ювенильный тип ЭКГ, специфические изменения электрической активности лиц с тёмным цветом кожи, синусовая аритмия, эктопический предсердный ритм или ритм АВ-соединения, АВ-блокада II степени типа Mobitz I (суммарно — десять пунктов).

Кроме того, в критерии ЭКГ-изменений спортсмена внесены ряд поправок и уточнений, учитывающий особенности электрофизиологического ремоделирования миокарда спортсмена, так, в качестве ювенильной расценивается инверсия зубца T в отведениях V1-V3 у спортсменов в возрасте до 16 лет включительно; синусовая брадикардия считается привычной, если частота сердечных сокращений не превышает 30 ударов в минуту, критерии неполной блокады правой ножки пучка Гиса допускают уширение комплекса до 0,14 мс включительно, а АВ-блок I степени считается привычным в том случае, если длительность интервала PQ не превышает 0,40 мс.

В любом случае, ЭКГ-картину нельзя однозначно оценивать без данных анамнеза и данных обязательных исследований, входящих в углубленное медицинское обследование спортсмена, позволяющих судить о том, являются ли выявленные изменения проявлениями патологии или физиологической адаптации.

Список литературы

- Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H. et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal* 2010; 31; 243–259
- Drezner J.A., Sharma S., Baggish A. et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes. *Br J Sports Med* 2017; 1:1–28
- Maron B. J., Mitchell J.H. Revised eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1994. V. 24. 848–850; 57–59.
- Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, et al. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation.* 2000;102(3):278–84.
- Corrado D., Basso C., Schiavon M. et al. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. *Pre-Participation Athletic Screening JACC*, 2008; Vol. 52:24; 1981–9
- Kindermann W. Cardiological screening for the prevention of sudden cardiac death. *Medicine matters — UEFA direct.* 2004; 10; p.14–17
- Pigozzi F., Spataro A., Fagnani F. et al. Preparticipation screening for the detection of cardiovascular abnormalities that may cause sudden death in competitive athletes. *Br. J. Sports. Med.* 2003; 37. p.4–5.
- Corrado D, Basso C, Schiavon M, et al. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N. Engl. J. Med.* 1998. V. 339. p. 364–9.
- Kurowski K., Chsndran S. The Preparticipation Athletic Evaluation. *Am. Fam. Physician.* 2000; 61:9; p.2696–8
- Детярёва Е.А., Е.В. Линде, Иде Хасан, ЕА Филатчева, О.А. Муханов, В.С. Сускова Подходы к прогнозированию стрессорной кардиомиопатии у юных спортсменов олимпийского резерва и обоснование методов протекции. *Международный медицинский журнал.* 2002;6; С. 521–526
- Prakash K., Sharma S. Interpretation of the Electrocardiogram in Athletes. *Canadian Journal of Cardiology.* 2016;32;4; 438–451
- American College of Sports Medicine Position Stand and American Heart Association. Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:1009–18.
- Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, et al. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation.* 2000. V.102. p. 278–284
- Crawford M.H. Screening athletes for heart disease. *Heart*; 2007; 93(7); 875–879
- Pelliccia A., Di Paolo F.M., M.D., Quattrini F.M. et al. Outcomes in Athletes with Marked ECG Repolarization Abnormalities. *N Engl J Med* 2008; 358: 152–61.
- Bille K, Figueras D, Schamasch P, et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne recommendations. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006; 13: 859–875.
- Maron B. J., Zipes D. P. et al. 36th Bethesda Conference. Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. *Journal of the American College of Cardiology*; 2005; V. 45; № 8.
- Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. М.: Советский спорт, 2005. 318 с.
- Maron B. J., Zipes D. P. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Preamble, Principles, and General Considerations. *JACC* 2015; V. 66; 21; 2015:2343
- Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. Медицина, 1989. 464 с.
- Иванов Г.Г., Агеева И.В., Бабаахмади С. и др. Структурное и электрофизиологическое ремоделирование миокарда: определение понятия и применение в клинической практике. *Функциональная диагностика.* 2003; 1; с. 101–109.
- Min Xie, Burchfield J. S., Hill J. A. Pathological Ventricular Remodeling: Mechanisms: Part 1 of 2. *Circulation.* 2013 Jul 23; 128(4): 388–400.
- Bjornstad H. Storstein L., Dyre Meen H. et al. Electrocardiographic and echocardiographic findings in top athletes, athletic students and sedentary controls. *Cardiology.* 1993. V. 82(1). P. 66–74.
- Макаров А.М. ЭКГ в педиатрии. М.: Медпрактика-Х, 2002. 276 с.
- Карпман В.А.; Куколевский Г.К. Сердце и спорт: очерки спортивной кардиологии. Под ред. М.: Медицина, 1968. 520 с
- Бутченко Л.А. Электрокардиография в спортивной медицине. Л., 1963; 208 с
- Летунов С.П., Мотылянская Р.Е., Граевская Н.Д. Методика врачебно-педагогических наблюдений за спортсменами. М.: Физкультура и спорт; 1962; 400 с.
- Летунов С.П. Электрокардиография во врачебно-спортивной практике. М.: Физкультура и спорт, 1950; 304 с
- Лукомский П.Е. Клинические лекции по кардиологии. М. Медицина; 1973; 232 с.
- Zimmerman F. *Clinical Electrocardiography: Review & Study Guide.*; McGraw-Hill Professional; 2 edition; 2004; 425 p.
- Kindermann W, Scharhag J: Die physiologische Herzhypertrophie (Sporthertz). *Dtsch Z Sportmed.* 2014; 65: 327–332.
- Uberoi A., Stein R., Perez M. V. et al. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes. *Circulation.* 2011; 124:746–757
- Prakash K., Sharma S. Interpretation of the Electrocardiogram in Athletes. *Canadian Journal of Cardiology.* 2016;32;4; 438–451
- Huston T., Puffer J., Rodney W.M. The athletic heart syndrome. *N. Engl. J. Med.* 1985. V. 313(1). p. 24–32.
- Nakamoto K. Electrocardiograms of 25 marathon runners before and after 100 meter dash. *Jpn. Circ. J.* 1969. V. 33(3), p.105–128
- Foote C.B., Michaud G. The athlete's electrocardiogram: distinguishing normal from abnormal. *Sudden Cardiac Death in the Athlete*; Ed. by Estes NAM III, Salem D., Wang P. J. New York City, Futura. 1998. p. 101–115.
- Zepilli P. ECG in medicina dello sport — Modificazioni fisiologiche da allenamento e diagnosi differenziale con le principali cardiopatie. *Cesi*; 2009; 100 p.
- Wheeler M. T., Heidenreich P. A., Froelicher V. F. et al. Cost effectiveness of pre-participation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med.* 2010 Mar 2; 152(5): 276–286.



Индивидуальный «рэмп»-протокол и модифицированный протокол Брюса в оценке толерантности к физической нагрузке у пациентов 70 лет и старше

С. Г. Козлов, д.м.н., с.н.с.
О. В. Чернова, аспирантка
М. А. Матвеева, м.н.с.
И. А. Алексеева, научный сотрудник

Отдел проблем атеросклероза НИИ Кардиологии им. А. Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России, г. Москва

The individualized ramp protocol and the modified Bruce protocol in the assessment of exercise capacity in patients aged 70 years and older

S. G. Kozlov, O. V. Chernova, M. A. Matveeva, I. A. Alekseeva
National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia

Резюме

Цель исследования. Выбор оптимального протокола пробы с физической нагрузкой на тредмиле для оценки толерантности к физической нагрузке у пациентов 70 лет и старше. Материалы и методы. Проведено сопоставление результатов проб с дозированной физической нагрузкой на тредмиле у 40 пациентов обоего пола в возрасте 70 лет и старше, не имеющих ИБС или сердечной недостаточности. Каждому из пациентов с интервалом в один день были проведены две пробы — одна с использованием модифицированного протокола Брюса, другая — с использованием индивидуально подобранного «рэмп»-протокола. Субъективную переносимость нагрузки оценивали по 10-балльной шкале Борга. Результаты. Продолжительность нагрузки при использовании модифицированного протокола Брюса у мужчин и женщин равнялась в среднем 2,7 [2,0; 3,0] и 2,0 [1,5; 2,9] мин., величина выполненной нагрузки — 3,7 [3,5; 4,2] и 3,5 [2,7; 3,6] MET, соответственно. По 10-балльной шкале Борга 5 (13%) пациентов считали нагрузку средней тяжести, 35 (87%) больных — тяжёлой. Продолжительность нагрузки при использовании индивидуального «рэмп»-протокола у мужчин и женщин равнялась в среднем 11 [8,7; 12,0] и 8,2 [6,0; 8,6] мин., величина выполненной нагрузки — 6,3 [6,0; 7,5] MET и 5,5 [5,0; 6,0] MET, соответственно, что было достоверно больше (в обоих случаях $p < 0,001$), чем при использовании модифицированного протокола Брюса. При использовании «рэмп»-протокола 18 (45%) пациентов считали нагрузку легкой, 22 (55%) больных — средней тяжести. Заключение. Использование у пациентов в возрасте 70 лет и старше индивидуального «рэмп»-протокола при проведении пробы с физической нагрузкой позволяет чаще, чем при использовании модифицированного протокола Брюса, достигнуть расчетной для этого возраста величины нагрузки при ее оптимальной продолжительности, а выполнение нагрузки более комфортно для пациентов.

Ключевые слова: пациенты пожилого и старческого возраста, проба с физической нагрузкой на тредмиле, «рэмп»-протокол, модифицированный протокол Брюса.

Summary

Objective. To identify optimal protocol of exercise treadmill testing for exercise capacity assessment in patients aged 70 years and older. Materials and methods. The study comprised 40 patients of both genders, aged 70 years and older, who did not have a baseline history of established CAD or heart failure. All patients underwent treadmill stress testing on 2 consecutive days. Stress testing was carried out using a modified Bruce protocol and individualized ramp protocols. The Borg 10-point category ratio scale was used to assess perceived exertion. Results. Significant differences between the protocols were the longer exercise duration (10,4±1,5 vs. 2,4±1,4 min in men, $P < 0,001$; and 10±1,9 vs. 2,2±1,7 min in women, $P < 0,001$) and the greater achieved workload (6,2±2,3 vs. 3,7±1,5 MET in men, $P < 0,001$; and 5,8±1,1 vs. 3,3±1,2 MET in women, $P < 0,001$) resulting from the individualized ramp protocols. The mean maximum heart rates, systolic blood pressures and diastolic blood pressures did not differ significantly. The rating of perceived exertion from the revised Borg scale (0 to 10) in men and women was 5±2 for the ramp protocol and 8±1 for the modified Bruce protocol ($P < 0,01$), indicating that the subjects found the ramp protocol easier. Conclusion. In patients aged 70 years and older individualized ramp treadmill protocol more often allows to achieve of optimal test duration with higher degrees of workload and greater patient comfort during the test than the modified Bruce protocol.

Key words: Older adults, exercise treadmill testing, individualized ramp protocol, modified Bruce protocol.

Оценка толерантности к физической нагрузке или, иными словами, способности переносить физическую нагрузку позволяет прогнозировать риск возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и влиять на выбор тактики лечения [1–3]. Наиболее точным способом оценки толерантности к физической нагрузке является прямое измерение максимального потребления кислоро-

да при проведении проб с дозированной физической нагрузкой на велоэргометре или тредмиле [3, 4], однако, ввиду сложности подобного способа оценки толерантности, ее часто определяют косвенно, исходя из величины выполненной нагрузки при проведении пробы с физической нагрузкой [2, 5]. Количественно выполненную нагрузку оценивают в метаболических эквивалентах (MET). 1 MET равен

3,5 мл O_2 /мин/кг и отражает среднее количество кислорода, поглощаемого в течение 1 мин. в состоянии покоя 1 кг массы тела человека. Число MET на высоте нагрузки показывает, во сколько раз возрастает количество потребляемого кислорода относительно этого показателя в покое. Выбор протокола играет чрезвычайно важную роль в правильной оценке величины выполненной нагрузки

[5]. При прогрессивно увеличивающейся физической нагрузке, которую организм испытывает во время пробы на велоэргометре или тредмиле, мышцам требуется энергия, источником которой преимущественно являются происходящие в них окислительные процессы с участием кислорода, поступающего из крови. Увеличение объема поглощаемого кислорода будет происходить одновременно с увеличением объема выполненной нагрузки до тех пор, когда не будут достигнуты их максимальные значения. Доставка к мышцам насыщенной кислородом крови происходит преимущественно за счет увеличения частоты сердечных сокращений (ЧСС). При правильно подобранном протоколе пробы с физической нагрузкой связь между величиной выполненной нагрузки и объемом поглощенного кислорода будет линейной так же, как и связь между объемом поглощенного кислорода и ЧСС. В этом случае максимальная ЧСС, которая может быть достигнута при выполнении нагрузки, будет отражать максимальный объем кислорода, который может быть поглощен. Оптимальной считают нагрузку продолжительностью 8–12 мин., если критерием ее прекращения послужила усталость, а не какие-либо иные причины [2].

Результаты проведенных исследований позволяют предположить, что оценка толерантности к физической нагрузке у очень пожилых пациентов (в возрасте ≥ 65 лет) и у пациентов старческого возраста (≥ 75 лет) позволяет получить такую же важную информацию о прогнозе, как у более молодых пациентов. Однако проведение пробы с физической нагрузкой у пациентов старших возрастных групп часто затруднено вследствие присущего старению уменьшения способности адаптации к физическим нагрузкам, часто встречающейся детренированности, а также наличия сопутствующих заболеваний, препятствующих выполнению нагрузки [2]. В связи с этим, для получения достоверной информации о толерантности к физической нагрузке к выбору протокола пробы с физической нагрузкой следует подходить особенно тщательно. Существует ряд стандарт-

ных протоколов, используемых для проведения пробы с дозированной физической нагрузкой на тредмиле, которые различаются по продолжительности ступеней нагрузки, скорости движения дорожки и углу ее наклона на различных ступенях нагрузки. Рекомендаций о том, какой конкретно протокол следует использовать для оценки толерантности к физической нагрузке у пациентов очень пожилого и старческого возраста не существует. Наиболее часто (в 66% случаев) в клинической практике пробу с дозированной физической нагрузкой на тредмиле осуществляют с использованием протокола Брюса [3]. Этот протокол предполагает значительный и неравномерный прирост нагрузки от одной ступени нагрузки к другой, что может приводить к нелинейной связи между величиной выполненной нагрузки и объемом поглощенного кислорода, особенно у пациентов очень пожилого и старческого возраста. Модифицированный протокол Брюса является более «щадящим», однако, ему присущи те же недостатки, что и протоколу Брюса, обусловленные неравномерным и достаточно большим приростом нагрузки. Использование этих протоколов у пациентов очень пожилого и старческого возраста может привести к тому, что нагрузка будет прекращена очень быстро, а ее продолжительность будет меньше рекомендованной величины. В отличие от этих протоколов, «рэм-п»-протоколы [6–8], обеспечивающие плавный и непрерывный прирост нагрузки, имеют преимущество у пациентов этого возраста. Кроме того, с учетом индивидуальных особенностей пациентов, возможно создание индивидуальных «рэм-п»-протоколов, что может оказаться особенно полезным у пациентов очень пожилого и старческого возраста. Исследования, касающиеся использования индивидуальных «рэм-п»-протоколов при проведении пробы с физической нагрузкой у пациентов старших возрастных категорий, немногочисленны. Практически отсутствуют работы по сопоставлению у них ответа на нагрузку при выполнении пробы с использованием индивидуальных «рэм-п»-протоколов и традиционных

протоколов со ступенеобразным увеличением нагрузки. Целью настоящего исследования явилось выяснение того, есть ли различия в ответе на дозированную физическую нагрузку на тредмиле, осуществленную с помощью индивидуального «рэм-п»-протокола и модифицированного протокола Брюса, у пациентов в возрасте 70 лет и старше, не имеющих ишемической болезни сердца (ИБС) или сердечной недостаточности.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 40 пациентов обоего пола, в возрасте 70 лет и старше, не имевших противопоказаний [2] к выполнению пробы с дозированной физической нагрузкой. В исследование не включали пациентов с документированной ИБС (документированным инфарктом миокарда в анамнезе; наличием гемодинамически значимого стенозирующего коронарного атеросклероза, по данным предшествующей коронароангиографии; после коронарной ангиопластики или шунтирования коронарных артерий). Характер болей в грудной клетке оценивали, как типичную стенокардию, атипичную стенокардию и неангинозную боль. В исследование не включали пациентов с типичной стенокардией; положительным результатом предшествующих проб с физической нагрузкой (горизонтальной или косонисходящей депрессией сегмента ST ≥ 1 мм); неконтролируемой артериальной гипертензией; фибрилляцией или трепетанием предсердий; гипертрофической и дилатационной кардиомиопатией; клапанными пороками сердца; с остаточными проявлениями нарушения мозгового кровообращения; тяжёлыми заболеваниями костно-мышечной и суставной систем и другими заболеваниями, препятствующими выполнению пробы с физической нагрузкой. В исследование не включали так же пациентов с отклонениями на ЭКГ покоя, препятствующими интерпретации результатов пробы с физической нагрузкой, в том числе с исходной депрессией сегмента ST ≥ 1 мм, электрокардиографическими признаками гипертрофии миокарда левого желудочка при исходной депрессии сегмен-

та ST <1 мм, с полной блокадой левой ножки пучка Гиса, синдромом WPW.

Каждому из 40 пациентов, включённых в исследование, с интервалом в 1 день проводили две пробы с физической нагрузкой на тредмиле — одну с использованием модифицированного протокола Брюса [2] (рис. 1), другую — с использованием индивидуального «рэмпп»-протокола (рис. 2). У одной половины больных первая нагрузка осуществлялась с использованием модифицированного протокола Брюса, у другой — с использованием индивидуального «рэмпп»-протокола. При создании индивидуального «рэмпп»-протокола, исходя из возраста, пола и веса пациентов, определяли максимальное потребление кислорода по формуле $[50.72 - (0.372 \times \text{возраст}) \times \text{вес} \times 1,1$ (у мужчин) и $[22.78 - (0.17 \times \text{возраст})] \times (\text{вес} + 43) \times 1,1$ (у женщин) [9]. Деление полученной величины на (вес $\times 3,5$) позволяло получить количество МЕТ на высоте нагрузки. Далее исходили из того, что при выполнении максимальной нагрузки ее продолжительность должна равняться 10 мин. Исходную скорость движения дорожки выбирали равной 1,6 км/час, исходный угол наклона дорожки — 0 градусов. Максимальную скорость движения дорожки для мужчин 70–79 лет выбирали равной 4 км/ч, для остальных пациентов — 3,2 км/час. Максимальный угол наклона дорожки определяли по таблице, исходя из максимальной скорости движения дорожки и максимального потребления кислорода [10]. У мужчин 70–79 лет максимальный угол наклона дорожки равнялся 12,5%, у мужчин 80–89 лет — 12%, у женщин 70–79 лет — 10%, и у женщин 80–89 лет — 7%. Увеличение скорости движения и угла наклона дорожки осуществлялось автоматически с помощью компьютерной программы используемого оборудования.

Пробы проводили на тредмиле InterTrack (Schiller AG, Швейцария) в утренние часы. В предшествующие пробам 3 часа пациенты не принимали пищу и не курили. Как минимум, за 24 часа до проведения проб отменяли бета-адреноблокаторы. Критериями прекращения нагрузки являлись отказ больного про-

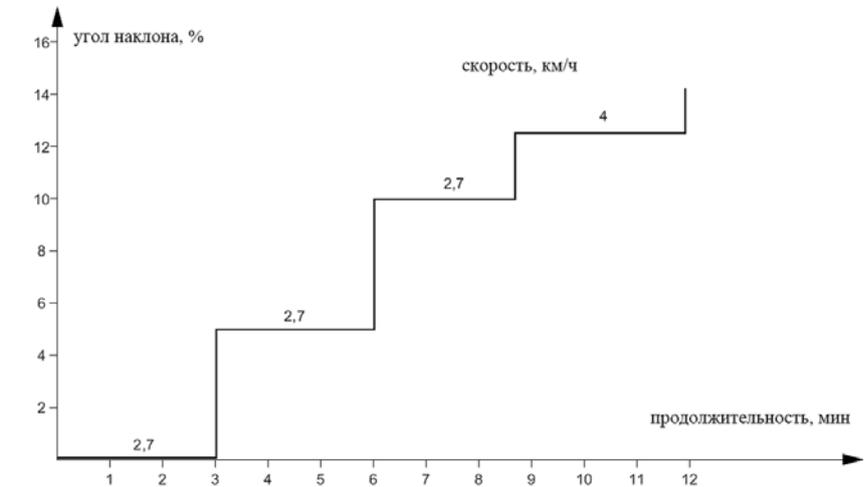


Рисунок 1. Модифицированный протокол Брюса.

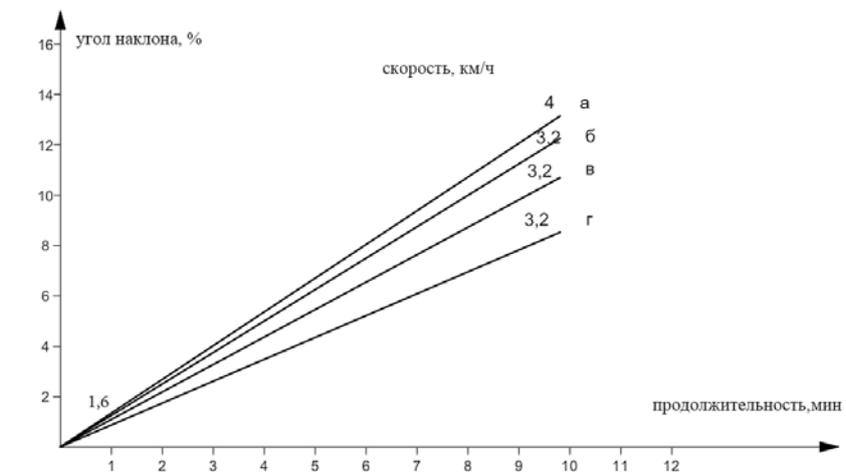


Рисунок 2. Индивидуальный «рэмпп»-протокол: а — мужчины 70–79 лет, б — мужчины 80–89 лет, в — женщины 70–79 лет, г — женщины 80–89 лет.

должать нагрузку из-за усталости, или достижение субмаксимальной возрастной ЧСС, если основаниями для прекращения нагрузки не являлось возникновение стенокардии, серьезных нарушений ритма и проводимости, выраженного подъема артериального давления, изменений ЭКГ ишемического характера. Субмаксимальная возрастная ЧСС равнялась 85% от максимальной возрастной ЧСС, которую рассчитывали по формуле $208 - (0,7 \times \text{возраст})$ [11]. Выполненную нагрузку оценивали в МЕТ. Субъективную переносимость нагрузки оценивали по 10-балльной шкале Борга [12]. После выполнения пациентами проб с физической нагрузкой было проведено сопоставление гемодинамических показателей (ЧСС и АД исходно и на высоте нагрузки), продолжительности нагруз-

ки, объема выполненной нагрузки, показателей субъективной переносимости нагрузки по 10-балльной шкале Борга, полученных при использовании обоих протоколов.

Полученные данные обработаны с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft). Собранные в ходе исследования количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й процентиля). Для проверки статистических гипотез о виде распределения использовали критерий Шапиро — Уилка (Shapiro-Wilk's test). Для сравнительного анализа данных, полученных при использовании двух протоколов проб с физической нагрузкой, были использованы критерий знаковых рангов Уилкоксона (Wilcoxon signed-rank test). Величину уровня значимости p принимали равной 0,05.

Таблица 1
Клиническая характеристика больных

	Пациенты, (n=40)
Возраст, лет	75 [73; 78]
Мужчины/женщины	20(50%)/20 (50%)
Артериальная гипертензия	40 (100%)
Дислипидемия	40 (100%)
Сахарный диабет	11 (27%)
Курение	7 (17%)
Отягощённая наследственность	12 (30%)

Таблица 2
Показатели проб с физической нагрузкой на тредмиле при использовании модифицированного протокола Брюса и «рэмпл»-протокола у мужчин

	Модифицированный протокол Брюса (n=20)	«Рэмпл»-протокол (n=20)
Реакция ЧСС на нагрузку		
ЧСС исх., уд/мин	71 [69; 76]	72 [68; 76]
ЧСС макс., уд/мин	128 [124; 129]	126 [123; 128]
Реакция АД на нагрузку		
АД сист. исх., мм рт.ст.	120 [125; 134]	120 [120; 130]
АД диаст. исх., мм рт.ст.	83 [72; 87]	80 [70; 85]
АД сист. макс., мм рт.ст.	180 [180; 198]	189 [180; 195]
АД диаст. макс., мм рт.ст.	110 [100; 112]	100 [90; 105]
Продолжительность нагрузки, мин.	2,7 [2,0; 3,0]*	11 [8,7; 12,0]
Величина нагрузки, МЕТ	3,7 [3,5; 4,2]*	6,3 [6,0; 7,5]
Восприятие нагрузки по 10-балльной шкале Борга		
Лёгкая (<5 баллов)	0 (0%)**	10 (50%)
Средняя (5–6 баллов)	4 (20%)**	10 (50%)
Тяжёлая (7–10 баллов)	16 (80%)**	0 (0%)

Примечание. АД — артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, МЕТ — метаболические единицы; * — $p < 0,001$, ** — $p < 0,01$ в сравнении с «рэмпл»-протоколом.

Результаты

Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1. Средний возраст больных равнялся 75 [73; 78] лет. 20 (50%) пациентов являлись мужчинами, 20 (50%) — женщинами. У всех больных была диагностирована артериальная гипертензия и дислипидемия, у 11 (27%) пациентов — сахарный диабет 2 типа, 7 (17%) пациентов курили, 12 (30%) имели отягощённую наследственность в отношении ИБС.

Показатели проб с физической нагрузкой на тредмиле при использовании модифицированного протокола Брюса и «рэмпл»-протокола у включенных в исследование мужчин представлены в таблице 2. Исходная ЧСС перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по модифицированному протоколу Брюса равнялась в среднем 71 [69; 76] уд/мин,

исходное АД_{сист.} — 120 [125; 134] мм рт.ст., исходное АД_{диаст.} — 83 [72; 87] мм. рт.ст. Продолжительность нагрузки составила 2,7 [2,0; 3,0] мин. У всех пациентов проба была прекращена в связи с достижением субмаксимальной возрастной ЧСС. На высоте нагрузки ЧСС равнялась 128 [124; 129] уд/мин, АД_{сист.} — 180 [180; 198] мм рт.ст., АД_{диаст.} — 110 [100; 112] мм рт.ст. Величина выполненной нагрузки равнялась 3,7 [3,5; 4,2] МЕТ. По 10-балльной шкале Борга 4 (20%) пациентами нагрузка была расценена как средняя, 16 (80%) больными — как тяжёлая.

Исходная ЧСС перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по «рэмпл»-протоколу равнялась в среднем 72 [68; 76] уд/мин, исходное АД_{сист.} — 120 [120; 130] мм рт.ст., исходное АД_{диаст.} — 80 [70; 85] мм. рт.ст., что не отличалось от соответствующих показателей

перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по модифицированному протоколу Брюса. Продолжительность нагрузки составила 11 [8,7; 12,0] мин, что было больше, чем при использовании модифицированного протокола Брюса. У всех пациентов проба так же, как и при использовании модифицированного протокола Брюса, была прекращена в связи с достижением субмаксимальной возрастной ЧСС. На высоте нагрузки ЧСС равнялась 126 [123; 128] уд/мин, АД_{сист.} — 189 [180; 195] мм рт.ст., АД_{диаст.} — 100 [90; 105] мм рт.ст., что достоверно не отличалось от соответствующих гемодинамических показателей, полученных при проведении пробы с использованием модифицированного протокола Брюса. Величина выполненной нагрузки была больше, чем при использовании модифицированного протокола Брюса, и равнялась 6,3 [6,0; 7,5] МЕТ. Имелось отличие в субъективной оценке нагрузки. При использовании «рэмпл»-протокола 10 (50%) пациентов считали нагрузку легкой, 10 (50%) больных — средней по 10-балльной шкале Борга.

Показатели проб с физической нагрузкой на тредмиле при использовании модифицированного протокола Брюса и «рэмпл»-протокола у включенных в исследование женщин представлены в таблице 3. Исходная ЧСС перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по модифицированному протоколу Брюса равнялась в среднем 76 [69; 78] уд/мин, исходное АД_{сист.} — 120 [120; 130] мм рт.ст., исходное АД_{диаст.} — 70 [70; 80] мм. рт.ст. Продолжительность нагрузки составила 2,0 [1,5; 2,9] мин. У всех пациенток проба была прекращена в связи с достижением субмаксимальной возрастной ЧСС. На высоте нагрузки ЧСС равнялась 124 [122; 125] уд/мин, АД_{сист.} — 180 [175; 200] мм рт.ст., АД_{диаст.} — 100 [97; 110] мм рт.ст. Величина выполненной нагрузки равнялась 3,5 [2,7; 3,6] МЕТ. По 10-балльной шкале Борга 1 (5%) пациенткой нагрузка была расценена как средняя, 19 (95%) больными — как тяжёлая.

Исходная ЧСС перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по «рэмпл»-протоколу

равнялась в среднем 77 [75; 79] уд/мин, исходное АД_{сист.} — 125 [120; 130] мм рт.ст., исходное АД_{диаст.} — 80 [70; 80] мм. рт.ст., что не отличалось от соответствующих показателей перед проведением пробы с физической нагрузкой на тредмиле по модифицированному протоколу Брюса. Продолжительность нагрузки составила 8,2 [6,0; 8,6] мин, что было больше, чем при использовании модифицированного протокола Брюса. У всех пациенток проба так же, как и при использовании модифицированного протокола Брюса, была прекращена в связи с достижением субмаксимальной возрастной ЧСС. На высоте нагрузки ЧСС равнялась 123 [121; 123] уд/мин, АД_{сист.} — 180 [175; 195] мм рт.ст., АД_{диаст.} — 105 [92; 105] мм рт.ст., что достоверно не отличалось от соответствующих гемодинамических показателей, полученных при проведении пробы с использованием модифицированного протокола Брюса. Величина выполненной нагрузки была больше, чем при использовании модифицированного протокола Брюса, и равнялась 5,5 [5,0; 6,0] МЕТ. Имелось отличие в субъективной оценке нагрузки. При использовании «рэмп»-протокола 8 (40%) пациенток считали нагрузку легкой, 12 (60%) больных — средней по 10-балльной шкале Борга.

Обсуждение

Оценка толерантности к физической нагрузке позволяет получить важную информацию о прогнозе, как у больных с разнообразной сердечно-сосудистой патологией, так и у пациентов ее не имеющих. В исследование Myers J. и соавт. вошло 6213 пациентов мужского пола в возрасте 59±11 лет, в том числе 3679 больных с сердечно-сосудистой патологией и 2534 пациента, не имевших таковой [13]. Всем пациентам была выполнена проба с максимальной физической нагрузкой на тредмиле. Согласно результатам последующего наблюдения, которое составило в среднем 6,2 года, у пациентов обеих групп величина выполненной нагрузки являлась предиктором возникновения смертельного исхода по любой из причин. Вероятность умереть у пациентов, способных

Таблица 3
Показатели проб с физической нагрузкой на тредмиле при использовании модифицированного протокола Брюса и «рэмп»-протокола у женщин

	Модифицированный протокол Брюса (n=20)	«Рэмп»-протокол (n=20)
Реакция ЧСС на нагрузку		
ЧСС исх., уд/мин	76 [69; 78]	77 [75; 79]
ЧСС макс., уд/мин	124 [122; 125]	123 [121; 123]
Реакция АД на нагрузку		
АДсист. исх., мм рт.ст.	120 [120; 130]	125 [120; 130]
АДдиаст. исх., мм рт.ст.	70 [70; 80]	80 [70; 80]
АДсист. макс., мм рт.ст.	180 [175; 200]	180 [175; 195]
АДдиаст. макс., мм рт.ст.	100 [97; 110]	105 [92; 105]
Продолжительность нагрузки, мин.	2,0 [1,5; 2,9]*	8,2 [6,0; 8,6]
Величина нагрузки, МЕТ	3,5 [2,7; 3,6]*	5,5 [5,0; 6,0]
Восприятие нагрузки по 10-балльной шкале Борга		
Лёгкая (<5 баллов)	0 (0%)**	8 (40%)
Средняя (5–6 баллов)	1 (5%)**	12 (60%)
Тяжёлая (7–10 баллов)	19 (95%)**	0 (0%)

Примечание. АД — артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, МЕТ — метаболические единицы; * — p<0,001, ** — p<0,01 в сравнении с «рэмп»-протоколом.

выполнить нагрузку величиной <5 МЕТ, была приблизительно в 2 раза выше, чем у пациентов, способных выполнить нагрузку величиной >8 МЕТ. Способность выполнить нагрузку на 1 МЕТ больше сопровождалась двенадцати процентным увеличением выживаемости. Согласно результатам мета-анализа 33 исследований, в которые вошло около 103 000 здоровых мужчин и женщин, способность выполнить нагрузку на 1 МЕТ больше сопровождается, соответственно, тринадцати- и пятнадцатипроцентным уменьшением общей летальности и летальности от сердечно-сосудистых заболеваний [14]. Выполнение сорокалетними мужчинами и женщинами нагрузки величиной, соответственно, 9 и 7 МЕТ, пятидесятилетними мужчинами и женщинами величиной, соответственно, 8 и 6 МЕТ, шестидесятилетними мужчинами и женщинами величиной, соответственно, 7 и 5 МЕТ было связано со значительным снижением частоты возникновения неблагоприятных событий.

Исследования, касающиеся оценки прогноза на основании данных, полученных при проведении проб с дозированной физической нагрузкой у очень пожилых пациентов и у пациентов старческого возраста, немногочисленны. Тем не менее, эти исследования позволяют предположить такую же высокую прогно-

стическую значимость полученных в них данных, как у более молодых пациентов. Из стандартных параметров, которые характеризуют пробу с физической нагрузкой, наибольшее значение для прогнозирования развития неблагоприятных событий имеет, наряду с возникновением депрессии сегмента ST, величина выполненной нагрузки [15]. У очень пожилых пациентов и у пациентов старческого возраста была продемонстрирована выраженная, независимая, обратная связь между величиной выполненной нагрузки и последующим риском возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, вне зависимости от исходного наличия сердечно-сосудистой патологии [15–21]. Согласно результатам исследования Kokkinos P. и соавт., у мужчин старше 70 лет, способных выполнить нагрузку величиной >5 МЕТ, риск смерти в последующие 8 лет был на 45% меньше, чем у мужчин, способных выполнить нагрузку величиной ≤4 МЕТ [21].

Выбор протокола пробы с физической нагрузкой имеет чрезвычайно важное значение для правильной оценки величины нагрузки, которую пациент способен выполнить. С возрастом происходит ухудшение адаптации к физическим нагрузкам. Наряду с этим, пациенты очень пожилого и старческого возраста часто детренированы. Это приводит

к тому, что даже не очень большое ступенеобразное увеличение нагрузки, которое происходит при использовании «щадящих» стандартных протоколов, может явиться достаточно сильным стрессом, обуславливающим быстрый и выраженный рост ЧСС. Следствием этого может быть быстрое достижение целевых значений ЧСС и преждевременное прекращение нагрузки с неправильной оценкой толерантности к ней. В общих чертах, у пациентов очень пожилого и старческого возраста протокол должен обеспечивать малую исходную величину нагрузки и меньший, чем у более молодых пациентов, ее прирост [2]. Использование набирающих популярность в последние годы «рэмп»-протоколов, обеспечивающих постоянный и плавный прирост нагрузки, является альтернативой применению традиционных протоколов со ступенеобразным увеличением нагрузки. «Рэмп»-протоколы могут быть индивидуально подобранными [6–8, 22, 23] и являться модификацией стандартных протоколов [24, 25]. Использование «рэмп»-протоколов при проведении пробы с физической нагрузкой, в особенности индивидуально подобранных, может иметь преимущество перед традиционными протоколами в оценке толерантности к физической нагрузке у пациентов очень пожилого и старческого возраста в связи с отсутствием ступенеобразного возрастания нагрузки [26].

Согласно результатам настоящего исследования, проведение ЭКГ пробы с дозированной физической нагрузкой на тредмиле у пациентов в возрасте 70 лет и старше с использованием индивидуального «рэмп»-протокола в большинстве случаев позволяло достигнуть расчетной для пациентов этой возрастной категории величины нагрузки при оптимальной ее продолжительности равной 8–12 мин. Пациенты, выполнявшие нагрузку с использованием индивидуального «рэмп»-протокола, оценивали ее, как легкую (1–4 балла по шкале Борга) в 45 % случаев и, как средней тяжести (5–7 баллов по шкале Борга) — в 55 % случаев. В сравнении с индивидуальным «рэмп»-протоколом, продолжительность нагрузки при

использовании модифицированного протокола Брюса была значительно меньше. Наряду с этим, величина выполненной нагрузки была значительно меньше расчетной величины. Пациенты, выполнявшие нагрузку с использованием модифицированного протокола Брюса, оценивали ее, как средней тяжести в 13 % случаев и, как тяжелую (8–10 баллов по шкале Борга) — в 87 % случаев. Полученные нами результаты позволяют предположить, что у пациентов в возрасте 70 лет и старше использование индивидуального «рэмп»-протокола при проведении пробы с физической нагрузкой на тредмиле для оценки толерантности к ней предпочтительнее широко используемого в клинической практике модифицированного протокола Брюса.

В ряде исследований было проведено сравнение стандартных и «рэмп»-протоколов в группах пациентов с разнообразной клинической характеристикой [22, 23, 25, 27]. Myers J. и соавт. было показано, что при использовании «рэмп»-протоколов, в сравнении с протоколами со ступенеобразным увеличением нагрузки, имеется более тесная корреляция между объемом поглощенного кислорода и величиной выполненной нагрузки [22]. Однако в других исследованиях подобного отличия не было выявлено [23]. Индивидуальный «рэмп»-протокол достаточно часто используют при проведении пробы с физической нагрузкой у пациентов очень пожилого и старческого возраста [19–21]. Однако исследования по прямому сравнению индивидуальных «рэмп»-протоколов и традиционных протоколов со ступенеобразным увеличением нагрузки у пациентов в возрасте 70 лет и старше практически отсутствуют.

Выводы

1. Использование у пациентов в возрасте 70 лет и старше индивидуального «рэмп»-протокола при проведении пробы с физической нагрузкой на тредмиле для оценки толерантности к физической нагрузке позволяет чаще, чем при использовании модифицирован-

ного протокола Брюса, достигнуть расчетной для этого возраста величины нагрузки при ее оптимальной продолжительности, а выполнение нагрузки более комфортно для пациентов.

2. При оценке толерантности к физической нагрузке с помощью пробы с физической нагрузкой на тредмиле использование у пациентов в возрасте 70 лет и старше индивидуального «рэмп»-протокола представляется более предпочтительным, чем использование модифицированного протокола Брюса.

Список литературы

1. Ross R., Blair S.N., Arena R., Church T.S., Després J.P., Franklin B.A., Haskell W.L., Kaminsky L.A., Levine B.D., Lavie C.J., Myers J., Niebauer J., Sallis R., Sawada S.S., Sui X., Wisløff U.; American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Functional Genomics and Translational Biology; and Stroke Council. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2016; 134: e653-e699.
2. Fletcher G., Ades P., Kligfield P., Arena R., Balady G.J., Bittner V.A., Coke L.A., Fleg J.L., Forman D.E., Gerber T.C., Gulati M., Madan K., Rhodes J., Thompson P.D., Williams M.A., on behalf of the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Epidemiology and Prevention. Exercise Standards for Testing and Training A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2013; 128: 873–934.
3. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (8th edition). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2009. ISBN 9780781769037.
4. С. В. Иванов, Ю. А. Изачик, С. С. Иванов. Кардиопульмональные нагрузочные тесты в оценке сердечно-сосудистой системы. *Функциональная диагностика* 2008; № 1: 3–10.
5. Balady G.J., Arena R., Sietsema K., Myers J., Coke L., Fletcher G.F., Forman D., Franklin B., Guazzi M., Gulati M., Keteyian S.J., Lavie C.J., Macko R., Mancini D., Milani R.V.; American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Peripheral Vascular Disease; Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research. *Clinician's guide to cardiopulmonary exercise*

testing in adults: a scientific statement From the American Heart Association. *Circulation* 2010; 122: 191–225.

6. Myers J., Buchanan N., Smith D., Neutel J., Bowes E., Walsh D., Froelicher V.F. Individualized Ramp Treadmill. Observations on a New Protocol. *Chest* 1992; 101 (5 Suppl): 236S-241S.
7. Myers J., Bellin D. Ramp exercise protocol for clinical and cardiopulmonary exercise testing. *Sports Med* 2000; 30: 23–9.
8. Porszasz J., Casaburi R., Somfay A., Woodhouse L. J., Whipp B. J. A treadmill ramp protocol using simultaneous changes in speed and grade. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1596–603.
9. Wasserman K., Hansen J. E., Sue D. Y., Stringer W., Whipp B. J. Normal Values. In: Weinberg R. (ed.). *Principles of Exercise Testing and Interpretation: Including Pathophysiology and Clinical Applications*, 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins 2005:160–82.
10. Robergs R. A. Simplified method and program for incremental exercise protocol development. *JEP online* 2007; 10: 1–23.
11. Tanaka H., Monahan K. D., Seals D. R. Age-predicted maximal heart rate revisited. *JACC* 2001; 37: 153–6.
12. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Publisher: Human Kinetics, 1998. ISBN: 0-88011-623-4.
13. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J. E. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002; 346: 793–801.
14. Kodama S., Saito K., Tanaka S., Maki M., Yachi Y., Asumi M., Sugawara A., Totsuka K., Shimano H., Ohashi Y., Yamada N., Sone H. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA* 2009; 301: 2024–35
15. Bourque J. M., Beller G. A. Value of Exercise ECG for Risk Stratification in Suspected or Known CAD in the Era of Advanced Imaging Technologies. *JACC Cardiovasc Imaging* 2015; 8: 1309–21.
16. Kokkinos P., Faselis C., Myers J., Sui X., Zhang J., Blair S. N. Age-specific exercise capacity threshold for mortality risk assessment in male veterans. *Circulation* 2014; 130: 653–8.
17. Goraya T. Y., Jacobsen S. J., Pellick P. A., Miller T. D., Khan A., Weston S. A., Gersh B. J., Roger V. L. Prognostic value of treadmill exercise testing in elderly persons. *Ann Intern Med* 2000; 132: 862–70.
18. Spin J. M., Prakash M., Froelicher V. F., Partington S., Marcus R., Do D., Myers J. The prognostic value of exercise testing in elderly men. *Am J Med* 2002; 112: 453–9.
19. Lai S., Kaykha A., Yamazaki T., Goldstein M., Spin J. M., Myers J., Froelicher V. F. Treadmill scores in elderly men. *JACC*. 2004; 43: 606–15.
20. Faselis C., Doulmas M., Pittaras A., Narayan P., Myers J., Tsimploulis A., Kokkinos P. Exercise capacity and all-cause mortality in male veterans with hypertension aged ≥ 70 years. *Hypertension* 2014; 64: 30–5.
21. Kokkinos P., Myers J., Faselis C., Panagiotakos D. B., Doulmas M., Pittaras A., Manolis A., Kokkinos J. P., Karasik P., Greenberg M., Papademetriou V., Fletcher R. Exercise capacity and mortality in older men: a 20-year follow-up study. *Circulation* 2010; 122: 790–7.
22. Myers J., Buchanan N., Walsh D., Kraemer M., McAuley P., Hamilton-Wessler M., Froelicher V. F. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *JACC* 1991; 17: 1334–42.
23. Bader D. S., Maguire T. E., Balady G. J. Comparison of ramp versus step protocols for exercise testing in patients ≥ 60 years of age. *Am J Cardiol* 1999; 83: 11–4.
24. Kaminsky L. A., Whaley M. H. Evaluation of a new standardized ramp protocol: the BSU/Bruce Ramp protocol. *J Cardiopulm Rehabil* 1998; 18: 438–44.
25. Will P. M., Walter J. D. Exercise testing: improving performance with a ramped Bruce protocol. *Am Heart J* 1999; 138(6 Pt 1): 1033–7.
26. Т. Ю. Кулагина, В. И. Стамов, В. В. Никола, Т. Н. Добровольская. Кардиореспираторные нагрузочные тесты в предоперационной оценке хирургического риска у больных старшего возраста. *Анестезиология и реаниматология* 2013; № 2: 25–29.
27. Maeder M., Wolber T., Atefy R., Gadza M., Ammann P., Myers J., Rickli H. A nomogram to select the optimal treadmill ramp protocol in subjects with high exercise capacity: validation and comparison with the Bruce protocol. *J Cardiopulm Rehabil* 2006; 26: 16–23.



ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ»

20-21 сентября 2018 г., Екатеринбург

Российская ассоциация специалистов функциональной диагностики (РАСФД) планирует проведение 20-21 сентября 2018 года в г. Екатеринбурге Всероссийской научно-практической конференции "Актуальные вопросы функциональной диагностики".

Мероприятие продолжает серию научно-практических конференций РАСФД и ФМБА России, посвященных актуальным вопросам функциональной диагностики и лечения социально значимых заболеваний.

Целью конференции является обсуждение среди специалистов функциональной диагностики результатов научных и практических знаний и навыков в данных областях, информирование специалистов о новых эффективных методах диагностики различных заболеваний и о современных медицинских технологиях в клинической практике.

В конференции примут участие ведущие специалисты функциональной диагностики, практикующие врачи, опытные и молодые ученые, фельдшеры и медицинские сестры отделений и кабинетов функциональной диагностики.

Программа конференции предполагает пленарные и секционные заседания, а также практические мастер-классы для врачей и среднего медицинского персонала. Будут рассмотрены вопросы функциональной диагностики в кардиологии, ангиологии, пульмонологии, неврологии, педиатрии, нейрофизиологические основы метода и его применения.

Планируется выставка диагностического оборудования и медицинской литературы

Для оформления участия необходимо пройти регистрацию на официальном сайте мероприятия: www.fdiagnostic.confreg.org
После прохождения регистрации на Ваш электронный адрес будет направлена ссылка для активации Личного кабинета.



Основные даты Конференции:

- 1) Срок представления заявок – до 15 июня 2018 г.
- 2) Срок подачи тезисов докладов – до 15 июня 2018 г.
- 3) Регистрация 19, 20, 21 сентября 2018 г.
- 4) Сроки проведения конференции – 20-21 сентября 2018 г.

Программа будет направлена в Совет НМО на рассмотрение вопроса о присвоении 12 кредитных баллов.
Участие в конференции бесплатное.

В Личном кабинете Вы сможете заказать и оплатить услуги. Предложения по выступлениям в научной программе принимаются до 15 июня на сайте мероприятия.

Анализ анатомических особенностей митрального клапана методами 2D и 3D эхокардиографии при ОГКМП

Л. А. Бокерия, академик РАН, генеральный директор
Т. И. Косарева, д.м.н., с.н.с. отделения ультразвуковой диагностики
В. Н. Макаренко, д.м.н., проф., рук. рентгенодиагностического отдела
Д. А. Маленков, н.с., хирург отделения кардиомиопатий
А. А. Аносов, врач ультразвуковой диагностики научно-консультативного отдела
А. М. Слепцова, врач отделения ультразвуковой диагностики

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева» (директор — академик РАН Л. А. Бокерия) РАН, г. Москва

Analysis of the anatomical features of the mitral valve using 2D and 3D echocardiography in OGCPM

L. A. Bokeriya, T. I. Kosareva, V. N. Makarenko, D. A. Malenkov, A. A. Anosov, A. M. Slepsova
 Scientific Center of Cardiovascular Surgery named after A. N. Bakuleva, Moscow, Russia

Резюме

Анатомия митрального клапана при ГКМП имеет определенные особенности, которые характеризуются как переднесистолическое движение ПМС, приводящее к развитию обструкции ВОЛЖ и относительной недостаточности МК различной степени тяжести. В статье представлены краткие характеристики 2D ЭхоКГ МК, которые в настоящее время не в полной мере удовлетворяют диагностические потребности кардиохирургии. С помощью трехмерной реконструкции МК удалось тщательно проанализировать все его структурно-анатомические характеристики, благодаря чему установлено, что трехмерная анатомия створок МК отличается от традиционных представлений, полученных методом двухмерной эхокардиографии. Новая трактовка анатомии створок, фиброзного кольца и механизма переднесистолического движения ПМС открывает новые возможности для пересмотра традиционной концепции хирургических вмешательств при ГКМП с целью разработки новых, оригинальных корректирующих методик.

Ключевые слова: переднесистолическое движение, трехмерная реконструкция митрального клапана, гипертрофическая кардиомиопатия.

Summary

Anatomy of the mitral valve in HCM has specific features such as systolic anterior motion (SAM) of anterior mitral valve leaflet, leading to LVOT obstruction and the MV insufficiency of varying severity. The article presents brief characteristics of 2D Echocardiography of MV, which is currently not fully satisfy the diagnostic need of cardiac surgery. Using three-dimensional reconstruction of MV helps to examine thoroughly all of its structural and anatomical characteristics, whereby it is established that three-dimensional anatomy of the leaflets of MV differs from the traditional views obtained by two-dimensional echocardiography. A new interpretation of the anatomy of the leaflets, fibrous ring, and the mechanism of SAM of anterior mitral valve leaflet opens up new opportunities for revision of the traditional concept of surgery for HCM with the aim of developing new, original corrective techniques.

Keywords: systolic anterior motion, three-dimensional reconstruction of the mitral valve, hypertrophic cardiomyopathy.

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) — наследственное заболевание миокарда с массивной гипертрофией стенок желудочков (преимущественно ЛЖ). Выраженная гипертрофия ЛЖ (как и часто встречающаяся ассиметричная гипертрофия МЖП), сопровождается уменьшением размеров полости ЛЖ, диастолической дисфункцией и, нередко, обструкцией выходного тракта ЛЖ (субаортальный стеноз). В общей популяции взрослого населения данная патология встречается с частотой 0,2% (у 2 человек из 1000), заболеваемость ГКМП составляет 3 случая на 100 тыс. человек в год. [2].

Как правило ГКМП сопровождается обструкцией выходного отдела

левого желудочка, которая развивается во время систолы ЛЖ и обусловлена двумя факторами: утолщением межжелудочковой перегородки (миокардиальный) и нарушением движения передней створки митрального клапана. Сосочковая мышца укорочена, створка клапана утолщена и прикрывает пути оттока крови из левого желудочка вследствие парадоксального движения: в период систолы она приближается к межжелудочковой перегородке и соприкасается с ней, либо сужает просвет ВОЛЖ, что приводит к повышению в нем скорости кровотока (обструкции).

Особенности анатомии МК традиционно оцениваются методом ЭхоКГ в 2D режиме. Однако, стремительное развитие кардиохирургии показывает,

что для пространственного понимания анатомии МК и переднесистолического движения его створок, возможностей двухмерного ультразвукового режима недостаточно. Активное внедрение в широкую хирургическую практику таких высоких технологий как 3D и 4D ЭхоКГ значительно расширило диагностический диапазон ультразвуковой диагностики и позволило увидеть движение МК в реальном времени с его последующей 3D реконструкцией, которая открывает возможности для тщательного анализа всех его анатомических особенностей, характерных для ГКМП.

Цель исследования: анализ анатомических особенностей МК при ГКМП с использованием 3D и 4D ЭхоКГ.

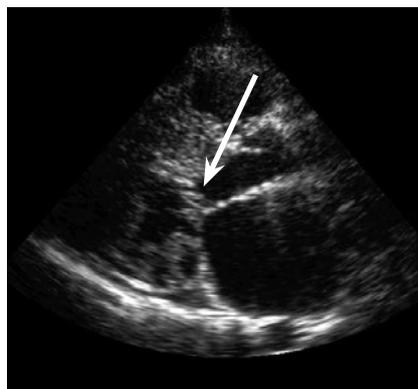
Материалы и методы

В 2017 году в отделении гипертрофической кардиомиопатии НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева для диагностики митрального клапана активно используется трехмерная и четырехкамерная эхокардиография. За истекший период было выполнено более 10 транспищеводных исследований с 4D реконструкцией МК. Всем пациентам на дооперационном и послеоперационном этапах выполнена транспищеводная эхокардиография в двухмерном (2D), трехмерном (3D) и четырехмерном (4) режимах сканирования.

2D и 3D TEE проводили за сутки перед операцией на высокотехнологичной ультразвуковой системе «Philips» iE 33. По сохраненным видеоклипам трехмерного изображения строилась 3D модель митрального клапана с помощью методики MVQ, по которой автоматически рассчитывались такие анатомические параметры как: протяженность фиброзного кольца и его площадь, высота и степень вертикальной деформации, объем пролапса створок и высоты тента пролапса, протяженность кооптации и т. д. Вопрос о характере и тактике хирургической коррекции порока решался только после тщательного анализа всех структурно-геометрических показателей 4D модели митрального клапана.

Результаты исследования

В патогенезе гипертрофической кардиомиопатии ведущая роль принадлежит компенсаторной гипертрофии сердечной мышцы, обусловленной одним из двух возможных патологических механизмов — нарушением диастолической функции миокарда или обструкцией выходного тракта левого желудочка. Диастолическая дисфункция характеризуется поступлением в желудочки недостаточного количества крови в диастолу, что связано с плохой растяжимостью миокарда, и обуславливает быстрый подъем конечного диастолического давления. При обструкции выходного отдела левого желудочка имеет место утолщение межжелудочковой перегородки и специфическое движение передней створки митрального клапана [3].

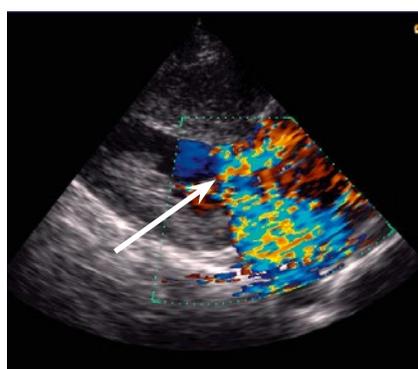


А



Б

Рисунок 1. Переднесистолическое движение ПМС: А — из парастерального доступа; Б — из апикального доступа.



А



Б

Рисунок 2. Цветное картирование обструкции в ВОЛЖ при ОГКМП и относительной недостаточности МК: А — из парастерального доступа; Б — из апикального доступа.

Переднесистолическое движение представляет собой патологическое смещение передней створки митрального клапана в середине систолы вперед, по направлению к межжелудочковой перегородке (рис. 1). Возникновение данного феномена связывают с несколькими причинами:

- передняя створка митрального клапана «подсасывается» по направлению к межжелудочковой перегородке за счет эффекта Вентури, который обусловлен тем, что во время систолического изгнания крови с большой скоростью в области выходного тракта ЛЖ возникает зона с относительно низким давлением;
- передняя створка митрального клапана отталкивается в сторону межжелудочковой перегородки за счет сокращения патологически расположенной и патологически ориентированной сосочковой мышцы.

Обычно переднесистолическое движение передней створки митрального клапана сопровождается возник-

новением эксцентрически направленной струи митральной регургитации, направленной к задней стенке левого предсердия (2). Поскольку это смещение створки митрального клапана по мере систолы нарастает, митральная регургитация в средней и поздней части систолы также становится более значительной [4].

Стремительное развитие современной кардиохирургии показывает, что оценка анатомии МК при ГКМП эхокардиографии в 2D режиме, не вполне удовлетворяет современные информационные диагностические потребности. Активное внедрение в широкую хирургическую практику таких высоких технологий как 3D и 4D ЭхоКГ значительно расширило диагностический диапазон ультразвуковой диагностики и позволило увидеть движение МК в реальном времени с его последующей 3D реконструкцией. Ультразвуковая технология 4D дает возможность визуализировать работу клапана в режиме реального времени (online), а затем в систолу, на стоп-кадре,

Таблица 1
Анализ параметров трехмерной модели МК при ОГКМП

Табличное название	Расшифровка	Параметры пациентов	Погреш. (%)	Норма
DALPm	Межкомиссуральный диаметр ФК (мм)	35,6 ± 5,65	1,9	36,31 ± 2,91
DAP	Передне-задний диаметр ФК (мм)	34,9 ± 5,71	32,3	26,38 ± 5,38
H	Высота ФК (мм)	9,37 ± 3,04	73,5	5,43 ± 1,82
C3D	Окруж. ФК в трехмерной проекции (мм)	125,28 ± 16,55	9,2	114,68 ± 10,72
A2D	Окруж. ФК в плоскости проекций (мм)	983,64 ± 286,70	15,1	855,24 ± 174,26
A3DE Ant	Площадь передней створки (мм ²)	721,21 ± 209,25	18,5	608,67 ± 245,12
A3DE Post	Площадь задней створки (мм ²)	636,49 ± 203,84	79,9	353,65 ± 74,36
V Tent	Объем тента створок (мл)	2,20 ± 1,62	27,9	1,72 ± 1,15
V Prol	Объем пролапса створок (мл)	025 ± 0,41	-	-
L3DE A2	Длина передней створки (мм)	22,89 ± 6,00	24,5	18,39 ± 6,01
L3DE P2	Длина задней створки (мм)	18,45 ± 4,54	62,8	11,33 ± 2,61
Θ Ant	Угол передней створки, °	33,89 ± 8,83	40,8	24,06 ± 5,82
Θ Post	Угол задней створки, °	41,79 ± 11,47	3,7	40,29 ± 12,11
Θ NPA	Непланарный угол, °	104,32 ± 15,99	10,9	115,64 ± 14,44
H Tent	Высота тента створок (мм)	10,73 ± 5,02	85,4	5,79 ± 2,02
H Prol	Высота пролапса (мм)	2,43 ± 1,64	-	-
L2DALPm	Длина кооптации (мм)	42,91 ± 10,05	69,2	25,37 ± 3,64
Aortic-Mitral	Угол между ФК АК и МК, °	132,57 ± 18,41	10,4	146,31 ± 12,46
L ChordAL	Длина переднебоковой хорды (мм)	29,4 ± 16,3	6,9	31,43 ± 6,77
L ChordPm	Длина заднемедиальной хорды (мм)	26,4 ± 12,8	11,4	29,40 ± 5,28

синхронизованном с ЭКГ, сделать 3D реконструкцию МК. Полученная трехмерная модель позволяет всесторонне изучить анатомию и все структурно-геометрические характеристики клапана, относительно нормы [1] (табл. 1).

Анализ полученных данных показал, что межкомиссуральный размер (DALPm) фиброзного кольца клапана у пациентов с ОГКМП отличается от нормы на ничтожно малую величину — 1,9%, а переднезадний размер (DAP) увеличился на 32,3%. Такое ремоделирование фиброзного кольца МК привело к тому, что клапан практически утратил свою физиологическую овально-седловидную форму (рис. 3-а' и 3-б') и приобрел округлую конфигурацию, так как переднезадний размер (DALPm-35,6±5,65) стал равен межкомиссуральному (DAP-34,9±5,71) (рисунки 3-А и 3-а). Характер патологического ремоделирования ФК клапана подтверждают

и другие его геометрические параметры. Отмечено увеличение таких параметров как высоты ФК (H) на 73,5%, окружности ФК в трехмерной проекции (C3D) на 9,2% и окружности ФК в плоскости проекций (A2D) на 15,1% (табл. 1).

По трехмерной модели можно проанализировать изменение размеров и конфигурации створок, их взаимоотношений, ориентации и т.д. Высота тента створок (H Tent) при ГКМП увеличивается почти вдвое — на 85,4%, что свидетельствует о значительной деформации створок, образующих воронкообразную форму при систолическом смыкании, чтобы оптимальным образом вписаться в суженную, воронкообразную полость ЛЖ (рис. 3-В и 3-в). Эту геометрическую характеристику створок клапана подтверждают увеличение длины их кооптации (L2DALPm) 69,2% и увеличение объема тента створок (V Tent) на 27,9% (табл. 1).

Одной из основных характеристик функции МК при ГКМП является переднесистолическое движение передней створки, формирующееся специфическим движением передней створки МК в направлении МЖП. Всегда считалось, что это движение происходит за счет аномального крепления хорд и увеличения длины ПМС.

Трехмерная эхокардиография позволила по-другому взглянуть на анатомическую составляющую переднесистолического движения. Трехмерная реконструкция МК позволила увидеть, что площадь передней створки при ГКМП (A3DE Ant), ненамного больше нормы, всего на 18,5%, зато площадь задней створки (A3DE Post) превышает норму на 79,9% (A3DE Post). Этот факт подтверждается значительным увеличением длины задней створки (L3DE P2) на 62,8% и умеренным увеличением длины передней (L3DE

P2) на 24,5%. В норме створки МК не равны по площади: задняя створка занимает приблизительно 2/5 площади отверстия МК, а передняя створка 3/5. В трехмерной оценке в норме площадь передней створки превышает площадь задней на 72,1%, а при ГКМП всего на 13,3%, то есть разница в размерах площади между створками значительно сокращена, то есть по площади они оказываются почти равноценными (таблица 1) (рис.3-Б и 3-б). Однако, эти характеристики створок нуждаются в дальнейшем, углубленном изучении и анализе на большем количестве пациентов.

Кроме того, 3D реконструкция клапана показала увеличение угла передней створки (∠ Ant) на 40,8% и задней (∠ Post) на 3,7% и умеренное уменьшение угла между ФК АК и МК (Aortic-Mitral) на 10,4%. Достоверно, но умеренно, сократилась длина хорд: переднебоковой (L ChordAL) на 6,9% и заднемедиальной (L ChordPm) на 11,4% (табл. 1) (рис.3-В и 3-в).

Обсуждение и выводы

3D реконструкция МК при ГКМП показала, что ФК при этой патологии вместо физиологически обоснованной овально-седловидной формы, имеет практически округлую конфигурацию, которая, скорее всего, обусловлена влиянием выраженного систолического градиента на ВОЛЖ в совокупности с гипертонусом массивных гипертрофированных мышц базального сегмента, расположенных по периметру фиброзного кольца и, вероятно определенным образом, сжимающего его. Кроме того, трехмерная реконструкция показала, что разница в размерах площади между передней и задней створками при ГКМП сокращается до 13,3%, при норме 72,1%. Кроме того, отмечается увеличение длины, площади и протяженности створок, преимущественно задней, что в совокупности с сужением полости ЛЖ и избыточностью ткани створок приводит к усугублению переднесистолического движения и увеличению обструкции ВОЛЖ. Анализ трехмерной реконструкции митрального клапана при ГКМП позволил по-новому взглянуть на переднесистолическое движение ПМС.

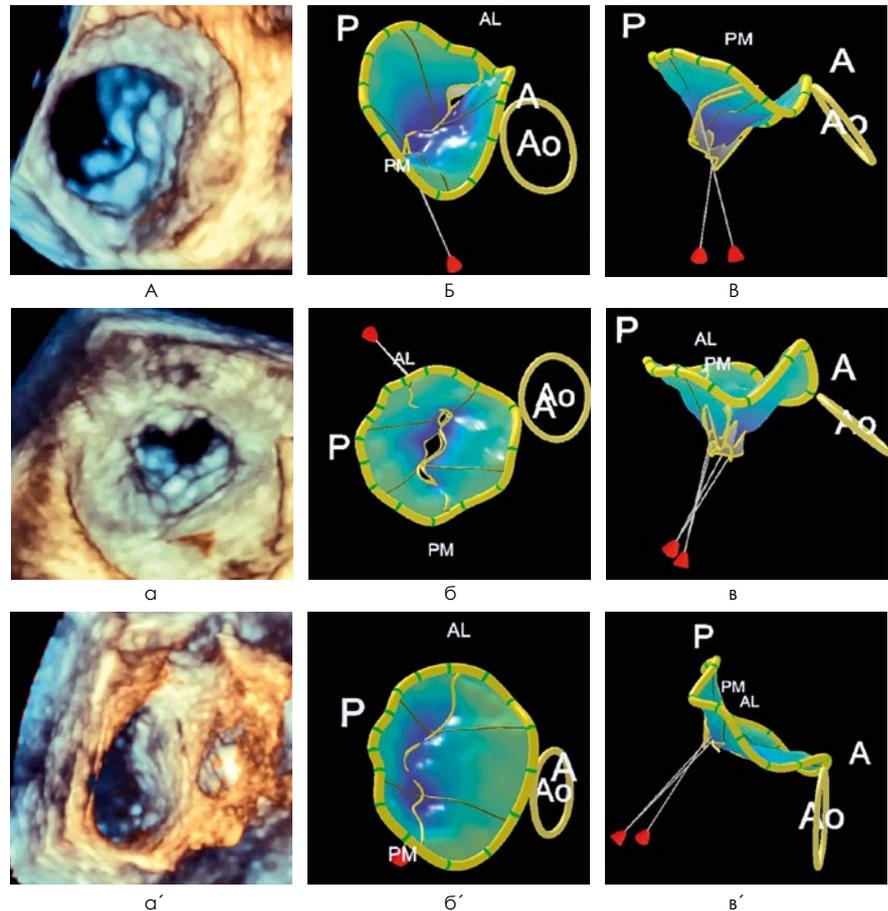


Рисунок 3. Визуализация МК в 3D и 4D режимах: изображения 3-А и 3-а — 4D визуализация формы фиброзного кольца МК при ОГКМП в диастолу со стороны ЛП. Изображения 3-Б и 3-б визуализация трехмерной модели МК при ОГКМП по короткой оси в систолу. Изображения 3-В и 3-в визуализация трехмерной модели МК при ОГКМП в сагиттальной плоскости. Изображение 3-а' 4D визуализация нормального МК, 3-б' и 3-в' 3D реконструкция нормального МК.

На основании полученных данных удалось установить, что значительное увеличение площади ЗМС приводит к тому, что переднесистолическое движение осуществляется не только передней створкой, как это всегда принято было считать. В этом достаточно характерном для ГКМП движении клапана участвуют обе створки, но приближается к МЖП и соприкасается с ней только передняя створка. Избыточность ткани створок МК в условиях сужения полости ЛЖ формирует воронкообразную или конусовидную конфигурацию систолического смыкания створок, соответствующую форме полости ЛЖ, а аномальное крепление хорд и переднесистолическое движение обеих створок приводит к фрагментарному подтягиванию ЗМС, чаще всего P2 с формированием локального нарушения кооптации и регургитацией различной степени тяжести (рис. 3-Б и 3-б).

Широкое, рутинное внедрение в практику таких высоких ультразвуковых технологий как 3D и 4D позволяет значительно расширить диагностические возможности лучевой диагностики и кардиохирургии, а также по-новому взглянуть на устоявшиеся концепции в оценке анатомии митрального клапана и методы его коррекции с целью поисков новых, нетрадиционных решений.

Список литературы

1. Кадрабулатова С. С., Павлюкова Е. Н., Карпов Р. С., Тарасов Д. Г., Ткачев И. В. Трехмерная реконструкция интактного митрального клапана с количественным анализом. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2013. № 3. С. 54–63
2. http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_cardiology/hypertrophic-cardiomyopathy
3. http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_cardiology/hypertrophic-cardiomyopathy
4. http://medicalplanet.su/cardiology/diagnostika_gkmp.html

Возможности современной стресс-эхокардиографии при митральных пороках

С. Ю. Бартош-Зеленая, д.м.н., проф. кафедры¹

Т. В. Найден, ассистент кафедры¹

И. А. Шпынова, врач ультразвуковой диагностики²

Н. Н. Ковалева, врач отделения функциональной диагностики¹

¹Кафедра функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный Государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»

²ООО «Медика»

Clinical use of modern stress echocardiography in mitral valve diseases

S. J. Bartosh-Zelenaya, T. V. Naiden, I. A. Shpynova, N. N. Kovaleva

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Medica Company; Saint-Petersburg, Russia

Резюме

В настоящем обзоре рассматриваются возможности стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ) с физической или фармакологической нагрузкой при митральных пороках. Рассматриваются вопросы клинического ухудшения и необходимости оперативного лечения при митральном стенозе. Обсуждаются клинические показания к проведению теста при первичной и вторичной митральной недостаточности. Приведены клинические и гемодинамические параметры, рекомендованные для оценки, а также принципы интерпретации результатов, стратификации риска и отбора больных для хирургического лечения на основании стресс-теста.

Ключевые слова: стресс-эхокардиография, митральный стеноз, митральная недостаточность, контрактильный резерв.

Summary

Current review contains data concerning the role of exercise or dobutamine stress echocardiography (stress-echo) in mitral valve diseases. Challenges of clinical impairment and necessity of surgical treatment in mitral stenosis are discussed. The clinical indications for stress testing are proposed. Clinical and hemodynamic parameters for stress-echo assessment are presented. The principles of test result interpretation, risk stratification and selection of patients for surgical treatment, based on stress-echo data, are summarized.

Key words: stress echocardiography, mitral stenosis, mitral insufficiency, contractile reserve.

В последних рекомендациях Европейского общества сердечно-сосудистой визуализации и Американского общества по эхокардиографии (EACVI/ASE, 2017) отмечено, что основной целью проведения нагрузочного тестирования при клапанных пороках является отбор пациентов для хирургической реконструкции. При этом клинические показания к проведению стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ) подразделяются на три группы:

1. Клапанный порок тяжелой степени при отсутствии симптомов.
2. Клапанный порок умеренной степени тяжести при наличии симптомов.
3. Клапанный порок при снижении глобальной сократимости левого желудочка.

Во всех случаях необходимо не только зарегистрировать стресс-индуцированные симптомы, но и изменения гемодинамических параметров и систолической функции сердца (Brochet E. et al., 2011; Grimaldi A. et al., 2012).

Согласно современным рекомендациям, показатели тяжести митрального стеноза несколько отличаются и он считается тяжелым при площади отверстия митрального клапана (MVA) $< 1,0 \text{ см}^2$ по Европейским рекомендациям (ESC/EACTS, 2012) и $MVA < 1,5 \text{ см}^2$ по Американским рекомендациям (ACC/AHA, 2014).

Стресс-ЭхоКГ при митральном стенозе может быть показана пациентам:

- с клиническими симптомами и $MVA > 1,5 \text{ см}^2$;
- при отсутствии симптомов и $MVA < 1,5 \text{ см}^2$ для выявления симптомов и гемодинамических нарушений;
- при планировании беременности или хирургических вмешательств высокого риска с $MVA 1,5 \text{ см}^2$ (более $1,0 \text{ см}^2$).

Предпочтительным является стресс-тест с физической нагрузкой (ФН) на горизонтальном велоэргометре, но может быть выполнен и добутаминовый тест. В таблице 1

представлены целевые параметры, подлежащие оценке при нагрузочном тесте при митральном стенозе.

При митральном стенозе у пациентов с $MVA > 1,5 \text{ см}^2$ показателями клинического ухудшения и необходимости оперативного лечения являются:

- увеличение при физической нагрузке среднего градиента (MPG) $> 15 \text{ мм рт. ст.}$ или $> 18 \text{ мм рт. ст.}$ на фоне добутамина (Brochet E., et al. 2011; Reis G. et al., 2004);
- увеличение при физической нагрузке систолического давления в легочной артерии (СДЛА) $> 60 \text{ мм рт. ст.}$

Следует отметить, что при добутаминовом тесте СДЛА не оценивается, а критерием патологического теста является увеличение $MPG > 18 \text{ мм рт. ст.}$, как надежный показатель, предсказывающий ухудшение клинической симптоматики и необходимость хирургической операции.

На рис. 1 приведены данные стресс-ЭхоКГ симптомной пациентки В., 57 л., с MPG в покое 11 мм рт. ст.

и отсутствием легочной гипертензии. На нагрузке 75 Вт отмечается нарастающее среднее градиента на митральном клапане до 26 мм рт. ст. (прирост MPG составил 15 мм рт. ст.), появление одышки и легочной гипертензии с увеличением СДЛА до 61 мм рт. ст. (градиент трикуспидальной регургитации (TR PG) увеличился до 51 мм рт. ст. + давление в увеличенном правом предсердии (ПП), 10 мм рт. ст.).

В рекомендациях АСС/АНА (2014) по срокам кардиохирургического вмешательства при митральном стенозе отмечено, что митральная баллонная комиссуротомия может быть применена у симптомных пациентов с MVA > 1,5 см², если имеются доказательства гемодинамически значимого МС во время физической нагрузки [9]. В то же время все рекомендации экспертов (ESC/EACTS, 2012; АНА/АСС, 2014; EACVI/ASE, 2017) рассматривают симптомный митральный стеноз, как показание для хирургическо-

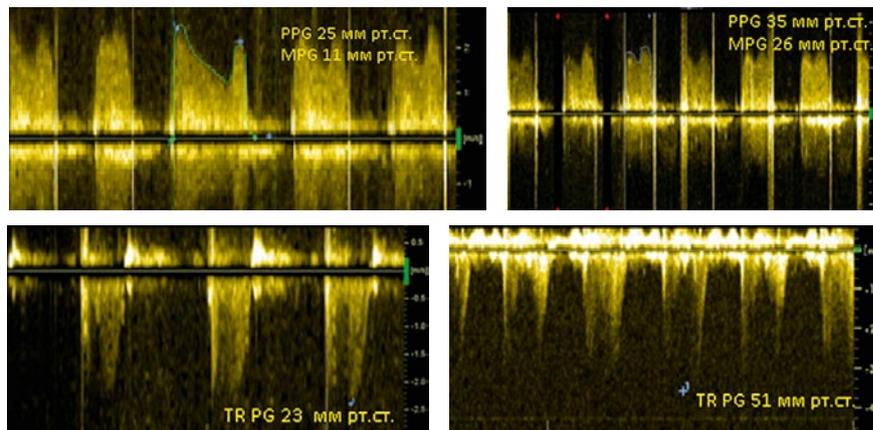


Рисунок 1. Показатели стресс-эхокардиографии при митральном стенозе у симптомной пациентки В., 57 лет. Слева — в покое. Справа — на фоне нагрузки. Вверху — кровоток на митральном клапане с определением максимального (PPG) и среднего (MPG) градиента. Внизу — поток трикуспидальной регургитации с определением градиента давления (TR PG) для расчета давления в легочной артерии. Объяснения в тексте.

го вмешательства, но состояние / пригодность клапана играет центральную роль в принятии окончательного решения [5, 9, 11].

Стресс-ЭхоКГ может быть весьма полезной при митральной недостаточности (МН), как ишемического, так неишемического происхождения. Тяжесть

МН может иметь динамический характер, будучи зависимой от возрастающей нагрузки [3, 4] и не зависит от этиологии МН (Giga V. et al., 2005; Yamano T. et al., 2008; Izumo M. et al., 2011; Lancellotti P., Magne J., 2013).

При МН проводится велоэргометрия в горизонтальном / полугоризонтальном

Таблица 1
Целевые параметры, подлежащие оценке при нагрузочном тесте при митральном стенозе

Показания	Тип нагрузки	Последовательность получения изображений	Уровень нагрузки	Результат	Заключение
<ul style="list-style-type: none"> Митральный стеноз; MVA > 1,5 см² + симптомы; MVA < 1,5 см² и > 1,0 см² при отсутствии симптомов 	ФН	<ul style="list-style-type: none"> CW TR для определения СДЛА CW MV для определения MPG 	<ul style="list-style-type: none"> Покой, Низкий, Пиковый уровень нагрузки 	Увеличение MPG ± увеличение СДЛА	Тяжелый митральный стеноз
	Добутамин	CW MV для определения MPG	<ul style="list-style-type: none"> Покой, Низкие дозы добутамина 		

Примечание: ФН — физическая нагрузка, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, TR — трикуспидальная регургитация, CW — постоянно-волновой доплеровский режим, MV — митральный клапан, MVA — площадь отверстия митрального клапана, MPG — средний градиент.

Таблица 2
Целевые параметры, подлежащие оценке при нагрузочном тесте при митральной недостаточности

Показания	Тип нагрузки	Последовательность получения изображений	Уровень нагрузки	Результат	Заключение
Первичная МН Тяжелая МН без симптомов	ФН	<ul style="list-style-type: none"> Визуализация ЛЖ CW TR для СДЛА 	Покой, Низкий, Пиковый уровень нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> Симптомы Увеличение СДЛА Неспособность к увеличению ФВ 	<ul style="list-style-type: none"> Тяжелые симптомы МН Легочная гипертензия Отсутствие контрактильного резерва
Нетяжелая (умеренная) МН с симптомами	ФН	<ul style="list-style-type: none"> Color flow МН Визуализация ЛЖ CW TR для СДЛА 	Покой, Низкий, Пиковый уровень нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение МН Нет увеличения МН 	<ul style="list-style-type: none"> Тяжелые симптомы МН Симптомы, не связанные с МН
Вторичная МН Увеличение МН при ФН ± увеличение СДЛА	ФН	<ul style="list-style-type: none"> Color flow МН CW TR для СДЛА Визуализация ЛЖ 	Покой, Низкий, Пиковый уровень нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение МН ± СДЛА Уменьшение МН 	<ul style="list-style-type: none"> Динамичность МН Оценка тяжести МН Функциональная МН

Примечание: ЛЖ — левый желудочек, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, МН — митральная недостаточность, ФВ — фракция выброса, ФН — физическая нагрузка, TR — трикуспидальная регургитация, Color flow — цветной доплеровский режим, CW — постоянный доплеровский режим.

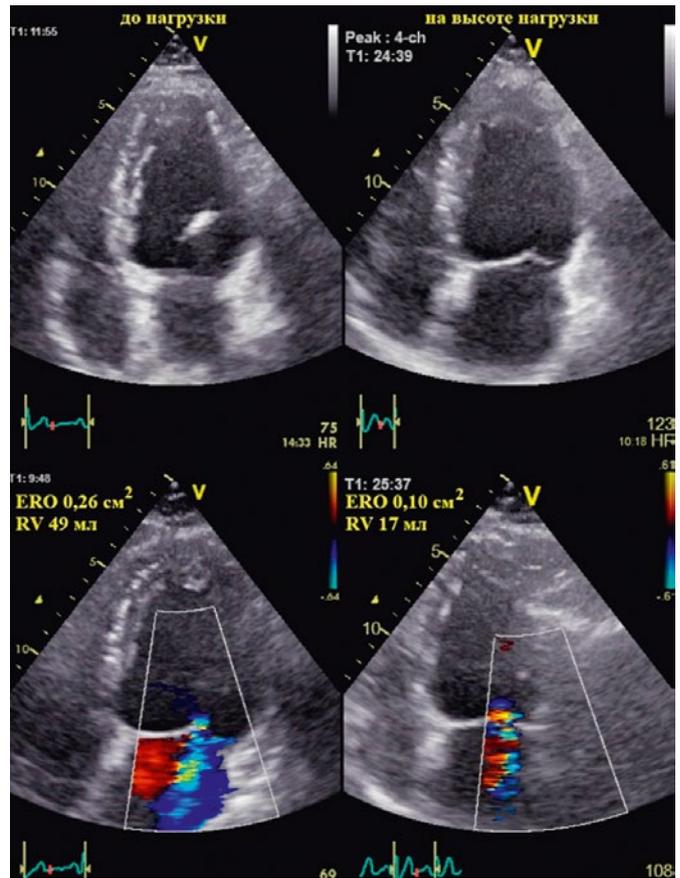
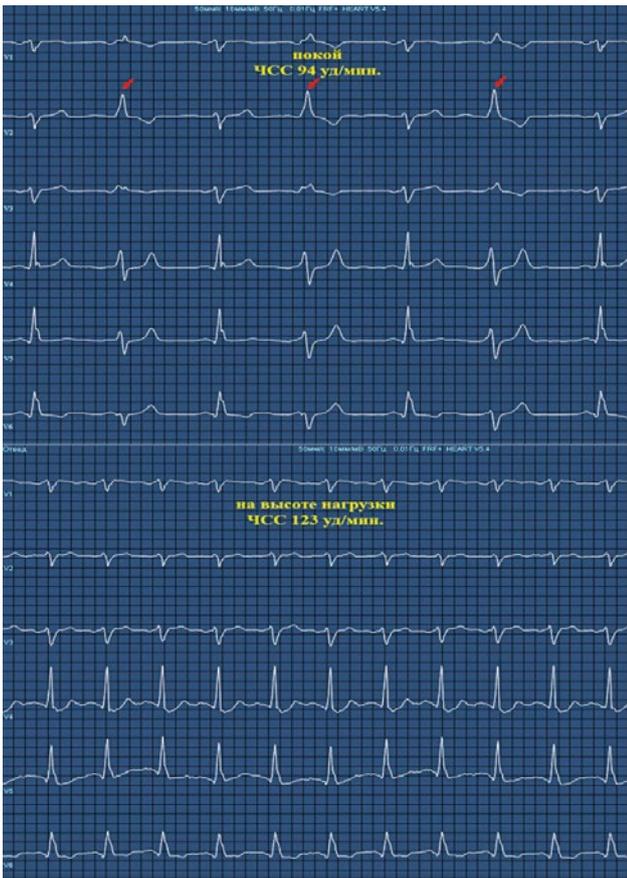


Рисунок 2. Показатели стресс-эхокардиографии пациента С., 49 лет с ПИКС и ишемической митральной недостаточностью. Слева сверху — ЭКГ в покое (желудочковая бигемения). Слева внизу — ЭКГ на нагрузке (отсутствие желудочковых экстрасистол с начала вращения педалей и на фоне всей нагрузки). Справа сверху — апикальное четырехкамерное сечение в В-режиме. Справа внизу — митральная недостаточность в покое (ERO 0,26 cm^2 , RV 49 мл) и уменьшение степени митральной недостаточности на фоне нагрузки (ERO 0,10 cm^2 , RV 17 мл).

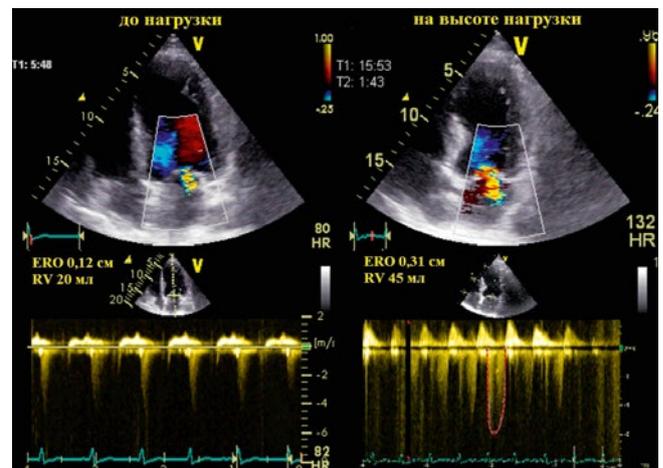
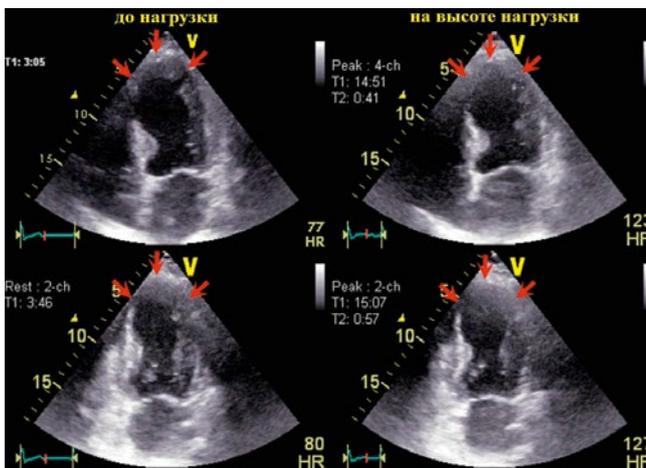


Рисунок 3. Пациент С., 60 лет с диагнозом ИБС, ПИКС, ишемическая МН 1–2 ст. Слева: зона фиброза, гипо-/акинезии в области верхушки ЛЖ, передней, боковой и нижней стенок ЛЖ в покое и на нагрузке. Справа: показатели митральной недостаточности в покое — ERO 0,12 cm^2 , объем регургитации (RV) 20 мл; при нагрузке (75 Вт, 4 МЕТ) увеличение МН — ERO 0,31 cm^2 , RV 45 мл.

положении со стартовой мощностью 25–50 Вт и увеличением мощности на 25 Вт каждые 2–3 мин. Добутаминовый тест при МН не используется. Исключение составляют лишь случаи с подозрением на МН ишемического генеза, когда задачей тестирования является индукция ишемии у пациентов, неспособных выполнить ФН [2].

В таблице 2 представлены целевые параметры при первичной и вторичной митральной недостаточности, подлежащие оценке в ходе нагрузочного тестирования [5].

Стресс-ЭхоКГ с оценкой контрактильного резерва у бессимптомных и малосимптомных пациентов с тяжелой МН дегенеративного генеза

помогает определить оптимальные сроки проведения оперативного вмешательства (пластики или протезирования митрального клапана). У пациентов с первичной МН стресс-ЭхоКГ с ФН может провоцировать симптомы и быть полезной для оценки СДЛА и стратификации риска [5, 9, 10, 11].

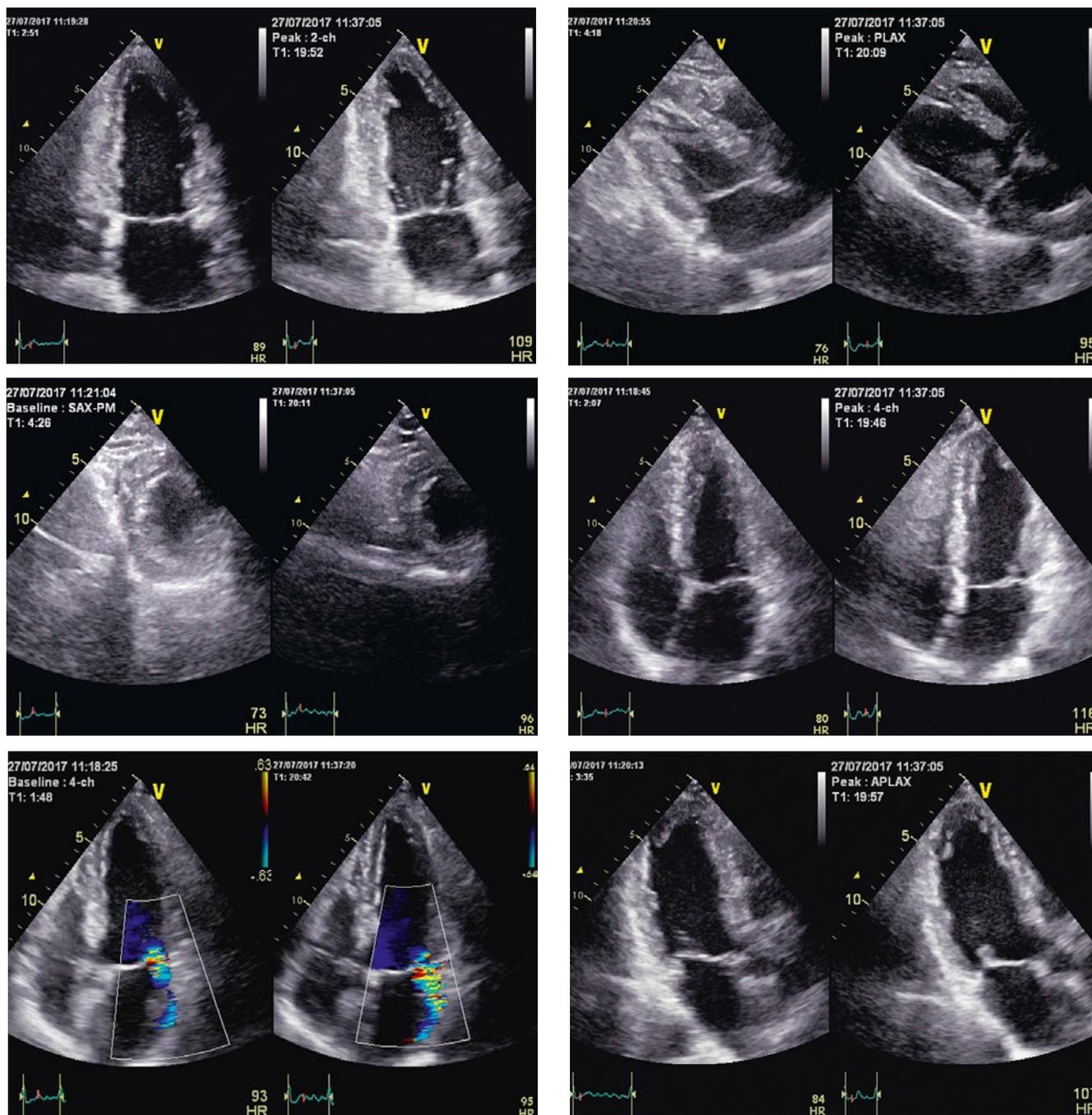


Рисунок 4. Пациент Л., 62 лет с диагнозом ИБС, ПИКС, ишемическая МН 1 степени. Слева на эхограммах в покое: зона фиброза, гипо-/акинезии в области верхушки ЛЖ, передней, боковой и нижне-боковой стенок ЛЖ; ERO 16 мм², объем митральной регургитации — 16 мл. Справа на эхограммах при нагрузке 100 Вт, 7 МЕТ, проба прекращена в связи с усугублением ишемических изменений в виде акинезии апикального и срединного МЖП, боковой стенки и апикального нижнего сегментов ЛЖ. Незначительное увеличение объема МН на высоте нагрузки до 29 мл.

В рекомендациях EACVI/ASE (2017) отмечено, что в случаях, когда МН в покое не тяжелая, набор данных должен включать исследование МН в цветном доплеровском и в постоянно-волновом доплеровском режиме (для количественной оценки степени митральной недостаточности по методу PISA и vena contracta), скорость струи трикуспидальной регургитации для оценки СДЛА, оценку систоли-

ческой функции ЛЖ. Однако, когда МН исходно тяжелая, нет никакой необходимости оценивать ее тяжесть на фоне физической нагрузки. В этом случае основной целью проведения стресс-ЭхоКГ будет являться оценка СДЛА и сократительного резерва ЛЖ.

К стресс-ЭхоКГ-параметрам неблагоприятного прогноза и послеоперационной систолической дисфункции ЛЖ относятся увеличение

тяжести МН (на 1 степень и более), увеличение легочной гипертензии (СДЛА > 60 мм рт. ст.), отсутствие сократительного резерва (прирост ФВ < 5% и/или GLS < 2%), TAPSE (амплитуда систолической экскурсии латеральной части трикуспидального кольца) < 18 мм [1, 7]. В исследованиях отмечено, что если на фоне нагрузки СДЛА и степень МН возросли, а ФВ и GLS не изменились/

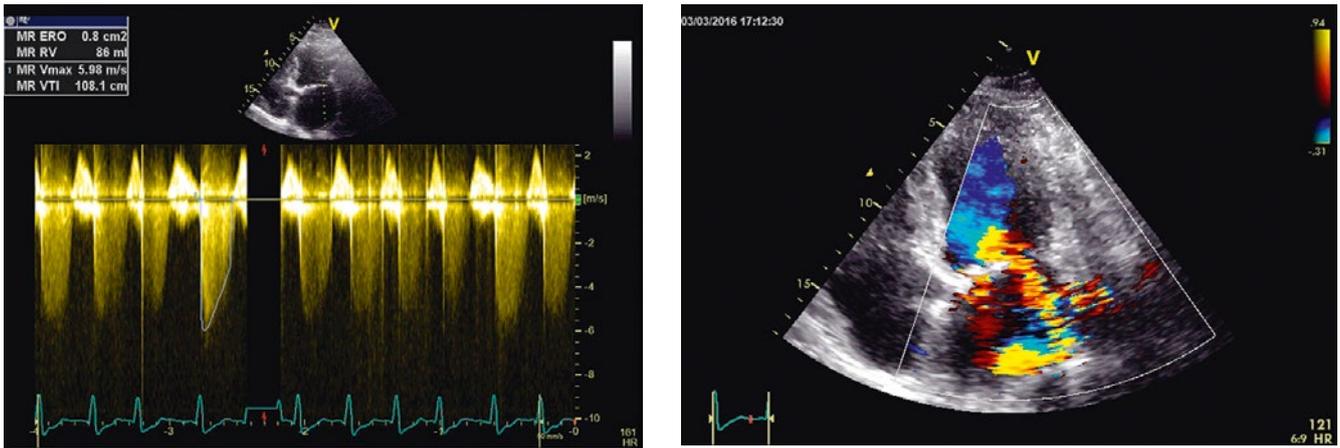


Рисунок 5. Пациент Ф., 49 лет после коронарного шунтирования на фоне многососудистого поражения коронарных артерий и пластики митрального клапана. Отсутствие эффективности пластики митрального клапана при стресс-эхокардиографии. Выполнено 2 неполных ступени нагрузки на горизонтальном велоэргометре (3 мин 40 с) при ЧСС 121 в мин. Причина прекращения пробы — тяжелая митральная недостаточность (ERO 0,8 см², RV 86 мл).

уменьшились, то отсутствие сократительного резерва прогнозирует дальнейшее снижение ФВ и послеоперационную систолическую дисфункцию ЛЖ [6].

В случае вторичной МН стресс-ЭхоКГ может быть проведена:

- у пациентов с дисфункцией ЛЖ, у которых одышка при ФН не соответствует тяжести дисфункции ЛЖ и степени МН в покое;
- у пациентов, у которых в анамнезе имел место отек легких без очевидной причины;
- для стратификации риска смерти и декомпенсации СН;
- перед реваскуляризацией у пациентов с МН 2 степени (комбинация реваскуляризации и пластики/протезирования МК);
- присутствие легочной гипертензии после пластики МК.

Нарастание степени МН при увеличении площади отверстия регургитации (ERO) ≥ 13 мм² и легочной гипертензии при СДЛА > 60 мм рт. ст. служат критериями неблагоприятного прогноза [5]. Напротив, уменьшение степени МН на фоне стресс-индуцированного нарастания контрактильного резерва базальных отделов ЛЖ является прогностически благоприятным и позволяет отложить оперативное вмешательство на МК [4]. Так на рис. 2–4 представлены данные стресс-ЭхоКГ пациентов с перенесенным инфарктом миокарда (ПИКС) и изменением (увеличением/снижением) степени МН.

На рис. 2 представлены данные стресс-эхокардиографии пациента С., 49 лет с ПИКС и уменьшением степени ишемической митральной недостаточности на фоне нагрузки.

В другом случае на рис. 3, у пациента С., 60 лет с ПИКС, стентированием ПМЖА и ишемической МН 1-й степени в покое, нагрузочная проба прекращена в связи с нарастанием одышки. При этом новых зон нарушений локальной сократимости на нагрузке не выявлено, отмечается увеличение тяжести МН в виде увеличения ERO на 19 мм² (до 0,31 см²), регургитантного объема (RV) на 25 мл (до 45 мл), и СДЛА до 76 мм рт. ст. (≥ 60 мм рт.ст.).

Крайне важной P. Nahi с соавт. (2014) считают сочетанную оценку в ходе стресс-теста коронарной (ишемической) и некоронарной патологии [7]. Так, на рис. 4 представлены данные стресс-ЭхоКГ пациента Л., 62 лет с ПИКС и ишемической МН 1 степени в покое (ERO 0,16 см², объем регургитации — 16 мл). При нагрузке проба прекращена в связи с усугублением ишемических изменений миокарда ЛЖ. При этом отмечается лишь незначительное увеличение объема МН до 29 мл.

Совершенствование техники реконструктивных операций на МК в целях снижения частоты рецидивов МН привело к использованию жестких опорных колец малого диаметра (рестриктивная аннулопластика), которая, в свою очередь, может повлиять на ограничение функционирования ми-

трального клапана. При этом развитие функционального митрального стеноза может произойти у 50 % пациентов, перенесших аннулопластику, и ассоциируется с более высоким СДЛА, ухудшением трудоспособности и качества жизни (Kubota K. et al., 2010; Kainuma S. et al., 2011; Chan K. L. et al., 2013).

После аннулопластики митрального клапана возможность проведения стресс-теста должна быть рассмотрена у пациентов с MPG > 3 мм рт. ст. и стойкими или рецидивирующими симптомами. Проводится стресс-тест с ФН или добутамином для выявления функционального митрального стеноза. Прирост среднего трансмитрального градиента ≥ 7 мм рт. ст. на высоте нагрузки и СДЛА ≥ 50 мм рт. ст. свидетельствует о наличии функционального митрального стеноза. С другой стороны, при стресс-ЭхоКГ может быть выявлено отсутствие эффективности пластики митрального клапана в виде тяжелой МН. Так на рис. 5 приведена эхокардиограмма пациента Ф., 49 лет после коронарного шунтирования на фоне многососудистого поражения коронарных артерий и пластики митрального клапана. При стресс-ЭхоКГ установлено отсутствие эффективности пластики МК в виде тяжелой МН.

Еще одним аспектом проведения стресс-ЭхоКГ при МН является определение скорости струи трикуспидальной регургитации как можно раньше во время ФН (уже на первых секундах), так как раннее увеличение СДЛА является маркером более значи-

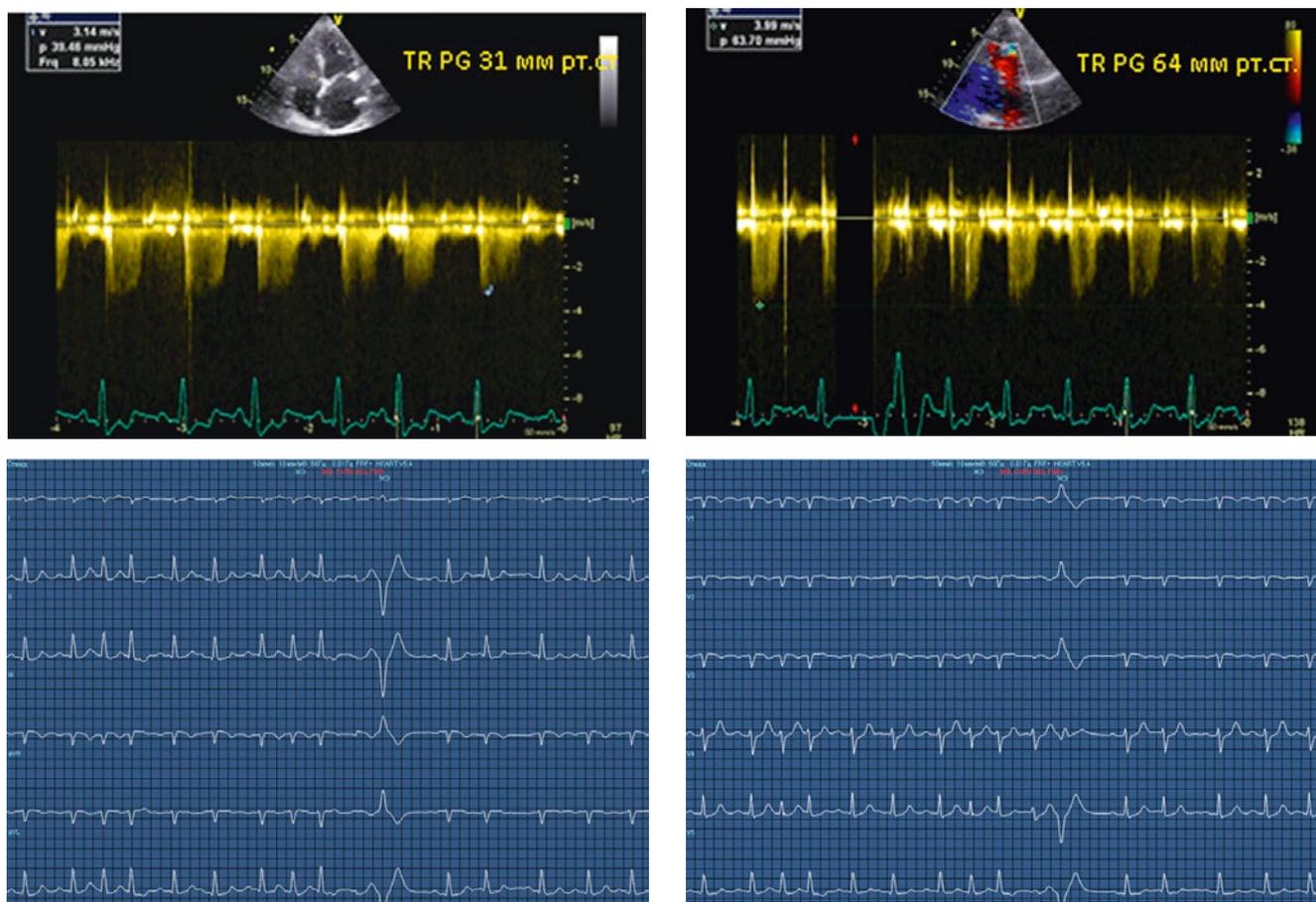


Рисунок 6. Пациентка Г., 76 лет, с хронической ревматической болезнью сердца, митральной недостаточностью 2–3 ст. Выполнена 1 неполная ступень нагрузки (25 Вт) на горизонтальном велоэргометре (1 мин). Причина прекращения пробы — выраженная одышка с нарушениями сердечного ритма. Скорость и градиент струи трикуспидальной регургитации (TR PG) в покое (вверху, слева) и на фоне нагрузки (вверху, справа). Электрокардиограмма на фоне нагрузки стандартные (внизу, слева) и грудные отведения (внизу, справа). Описание в тексте.

мого заболевания. Так, у пациентки Г., 76 лет с умеренно-тяжелой МН в покое, удалось измерить лишь скорость струи трикуспидальной регургитации, так как на 1-й минуте нагрузки (25 Вт) появилась выраженная одышка с нарушениями сердечного ритма (единичные парные и групповые предсердные экстрасистолы с переходом в эпизоды предсердной тахикардии, одиночные и парные желудочковые экстрасистолы), и давление в легочной артерии увеличилось с 41 мм рт. ст. (31 + давление в ПП 10 мм рт. ст.) до 74 (64+10) мм рт. ст. (рис. 6).

Таким образом, на настоящем этапе можно заключить, что показания к применению стресс-ЭхоКГ при митральных пороках имеются у достаточно широкого контингента больных как для уточнения диагноза, оценки динамики и результатов лечения, так и для стратификации риска. В диагностическом алгоритме обследования пациентов с пороками сердца нагрузочный тест,

в частности стресс-ЭхоКГ, занимает далеко не первое место, но в отдельных случаях может стать определяющим, особенно при принятии решения в сложных ситуациях.

Список литературы

1. Coisne A., Levy F., Malaquin D. et al. Feasibility of Doppler hemodynamic evaluation of primary and secondary mitral regurgitation during exercise echocardiography. *International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2015; 31:291–299.
2. Garbi M., Chambers J., Vannan M. A., Lancellotti P. Valve stress echocardiography: a practical guide for referral, procedure, reporting, and clinical implementation of results from the HAVEC Group. *Journal of American College of Cardiology: Cardiovascular Imaging*. 2015; 8: 724–736.
3. Lancellotti P., Fattouch K., La Canna G. Therapeutic decision-making for patients with fluctuating mitral regurgitation. *Nature Reviews Cardiology*. 2015; 12: 212–219.
4. Lancellotti P., Magne J., Dulgheru R., Ancion A. et al. Clinical significance of exercise pulmonary hypertension in secondary mitral regurgitation. *American Journal of Cardiology*. 2015; 115:1454–1461.
5. Lancellotti P., Pellikka P. A., Budts W. EACVI/ASE clinical recommendations. The use of

- stress echocardiography in non-ischaeamic heart disease. *Journal of American Society of Echocardiography*. 2017; 30: 101–138.
6. Magne J., Mahjoub H., Dulgheru R. et al. Left ventricular contractile reserve in asymptomatic primary mitral regurgitation. *European Heart Journal*. 2014; 35:1608–1616.
7. Magne J., Pibarot P., Sengupta P. P. et al. Pulmonary hypertension in valvular disease: a comprehensive review on pathophysiology to therapy from the HAVEC Group. *Journal of American College of Cardiology: Cardiovascular Imaging*. 2015; 8:83–99.
8. Naji P., Griffin B. P., Asfahan F. et al. Predictors of long-term outcomes in patients with significant myxomatous mitral regurgitation undergoing exercise echocardiography. *Circulation*. 2014; 129:1310–1319.
9. Nishimura R. A., Otto C. M., Sorajja P. et al. AHA/ACC Guideline for the management of patients with valvular heart disease. *Circulation*. 2014; 129(23):2441–2488.
10. Nishimura R. A., Otto C. M., Bonow R. O. et al. AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of American College of Cardiology*. 2017; 70(2): 254–289.
11. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al. ESC/EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*. 2012; 33(19): 2451–2496.

ЭКГ

ПОЛИ-СПЕКТР-8/ЕХ

12-канальный портативный беспроводной электрокардиограф



Многофункциональный

С помощью «Поли-Спектр-8/ЕХ» можно проводить весь спектр исследований электрической активности сердца — от рутинной ЭКГ до нагрузочных тестов. Также прибор можно использовать для контролируемых тренировок в ходе кардиореабилитации. Кроме стандартных 12 ЭКГ-отведений кардиограф имеет канал для регистрации частоты и ритма дыхания. По вашему желанию прибор можно дополнить модулями анализа для комплексной оценки работы сердца.

Стандартный ЭКГ-кабель

Регистрация ЭКГ производится с помощью высококачественного кабеля со стандартным ЭКГ-разъемом. Мы не вплавляем провода в прибор и не делаем специальных «собственных» кабелей. Выбор аксессуаров — прежде всего ваш выбор. Кроме того, длина кабеля всего 130 сантиметров. Это позволяет добиться минимального уровня помех на кардиограмме.

Эргономичный

С появлением «Поли-Спектр-8/ЕХ» стала возможна очень качественная регистрация ЭКГ во время нагрузочного тестирования. Прибор весит меньше 200 граммов и не имеет проводной связи с компьютером. Его можно разместить непосредственно на пациенте. Таким образом, вы минимизируете помехи ввиду отсутствия колебаний кабеля пациента. Передача ЭКГ происходит по радиоканалу через интерфейс Bluetooth. Дальность связи — около 8 метров.

Работа под управлением Android

«Поли-Спектр-8/ЕХ» отличается от других наших электрокардиографов тем, что может работать как под управлением персонального компьютера на базе ОС Windows, так и с помощью мобильного приложения. Приложение устанавливается на любой смартфон или планшет с ОС Android и доступно для загрузки уже сейчас.

Портативный

«Поли-Спектр-8/ЕХ» вследствие своей компактности является необычайно мобильным прибором. Его легко носить, он без труда помещается в любую сумку. Мы поставляем кардиограф в удобном и надежном кейсе, в котором для блока и каждого аксессуара отведено свое место.



Нейрософт

Россия, 153032,
г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

+7 4932 24-04-34
+7 4932 95-99-99

www.neurosoft.com
info@neurosoft.com

Компания «Нейрософт» производит компьютерное оборудование для функциональной диагностики и клинической нейрофизиологии: электроэнцефалографы, реографы, электрокардиографы, комплексы для нагрузочного тестирования и реабилитации, спирометры, приборы для исследования вегетативной нервной системы, комплексы для психофизиологического тестирования, электронейромиографы и приборы для исследования вызванных потенциалов мозга, оборудование для интраоперационного мониторинга, магнитные стимуляторы.

Показатели правых и левых камер сердца, легочной гипертензии при саркоидозе легких по данным эхокардиографии и стресс-эхокардиографии

С. Ю. Бартош-Зеленая, д.м.н., проф. кафедры¹

И. А. Евсикова, аспирант кафедры¹

Т. В. Найден, ассистент кафедры¹

О. П. Мамаева, к.м.н.²

С. Г. Щербак, к.м.н.²

А. М. Сарана, д.м.н., проф.²

¹ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

²СПб ГБУЗ «Городская больница № 40»

Right and left cardiac chamber measurements and pulmonary hypertension assesment in patients with pulmonary sarcohidosis by echocardiography and stress echocardiography

S. J. Bartosh-Zelenaya, I. A. Evsikova, T. V. Naiden, O. P. Mamaeva, S. G. Scherback, A. M. Sarana
North-West I.I. Mechnikov State Medical University, City Hospital No. 40; Saint-Petersburg, Russia

Резюме

Саркоидоз — системное заболевание неизвестной этиологии с преимущественным поражением легочной ткани и внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ). По данным А. А. Визеля (2009) и М. Е. Thomeer (2005), заболеваемость саркоидозом в мире варьирует в широких пределах (0,125–24,0 новых случаев на 100 тыс. населения в год), т.е. распространенность заболевания составляет от 1 до 64 случаев на 100 тыс. населения. При современном уровне развития диагностической аппаратуры сложностей в диагностике саркоидоза не возникает, однако помимо заболевания легких и ВГЛУ у этих пациентов отмечается поражение сердца, которое может быть как первичным, вследствие поражения самого миокарда и структур сердца саркоидозными гранулемами, так и вторичным за счет сдавливания легочной артерии ВГЛУ и фиброзирование стенки сосудов легких. В большинстве исследований эхокардиография (ЭхоКГ) у пациентов с саркоидозом легких выполнялась только в покое. На данный момент все более доступным становится углубленное обследование сердца, как в состоянии покоя, так и на фоне физической нагрузки (ФН) для выявления изменений в сердце, отсутствующих в покое, т.е. на наиболее ранних стадиях заболевания с целью предупреждения возможных осложнений, оценки прогноза для жизни и трудовой деятельности. Целью данной работы явилась оценка правых и левых камер, а также легочной гипертензии у молодых пациентов с саркоидозом легких методом ЭхоКГ и стресс-ЭхоКГ. Особое внимание уделено изменениям показателей глобальной продольной деформации миокарда и систолического давления в легочной артерии у пациентов с саркоидозом легких в покое и на высоте ФН.

Ключевые слова: саркоидоз легких, эхокардиография, стресс-эхокардиография, фракция выброса (ФВ), глобальная продольная деформация (GLS), легочная гипертензия (ЛГ).

Summary

Sarcoidosis is a systemic disorder of unknown etiology almost universally affecting pulmonary tissue and intrathoracic lymph nodes. A. A. Wiesel (2009) and M. E. Thomeer (2005) mentioned significant differences of worldwide incidence of sarcoidosis (0.125–24.0 new cases per 100000 people per year), so annual prevalence of the disease varies from 1 to 64 cases per 100000 people per year. Such as modern diagnostic technologies became available, there are no difficulties in diagnosis of sarcoidosis of lungs and intrathoracic lymph nodes. Nevertheless cardiac involvement may be primary (due to myocardium and other heart structures infiltration by sarcoid granulomas), and secondary (due to pulmonary artery compression by intrathoracic lymph nodes and pulmonary vascular fibrosis). Most studies of heart in patients with pulmonary sarcoidosis used only rest echocardiography (Echo). Today, the in-depth cardiac examination both at rest and during exercise became available, especially to detect subclinical changes at early stages to prevent complications of the baseline disease and for prognostic objectives. Our purpose was right and left chamber quantification and pulmonary artery pressure assessment in patients with pulmonary sarcoidosis using Echo and stress-Echo. Special attention is paid to changes in global longitudinal strain and pulmonary artery systolic pressure in patients with pulmonary sarcoidosis at rest and at the peak of exercise test.

Key words: pulmonary sarcoidosis, echocardiography, stress echocardiography, ejection fraction (EF), global longitudinal strain (GLS), pulmonary hypertension (PH).

Введение

При саркоидозе (болезнь Бенье-Бека-Шауманна или доброкачественный лимфогранулематоз), поражение сердца длительное время может протекать бессимптомно или под «маской» дыхательной недостаточности. Поэтому диагноз «саркоидоз

сердца» часто устанавливают только на вскрытии посредством гистоморфологического исследования ткани сердца. По данным различных авторов, в том числе на основании аутопсий, частота встречаемости гранулем в сердце составляет от 5

до 25 % [7, 10], тогда как вторичное поражение сердца при саркоидозе (например, за счет легочной гипертензии) встречается намного чаще [3]. При обследовании сердца у пациентов с саркоидозом гранулемы чаще выявлялись в межжелу-

дочковой перегородке, сосочковых мышцах, немного реже отмечалось поражение клапанного аппарата. Формирование изменений в сердце может быть связано с микроангиопатией коронарных артерий, возникающей из-за воспаления базальной мембраны микрососудистого русла и развитием аннулярного васкулита [5]. В исследованиях ученых из Японии упомянуто, что характер поражения сердца при саркоидозе может напоминать изменения при кардиомиопатии и наиболее опасным состоянием являются нарушения ритма, которые могут привести к внезапной смерти [15].

Кроме того, сердце при саркоидозе может поражаться вторично, вследствие поражения легких с развитием легочной гипертензии (ЛГ) и в последствии — легочного сердца. Механизмы формирования ЛГ у пациентов с саркоидозом легких и внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ) связывают с развитием альвеолярно-капиллярного блока и нарушением диффузионной способности легких, возникающей вследствие опережающего гранулематозного воспаления в паренхиме легких, а также с внешним сдавлением легочной артерии внутригрудными лимфатическими узлами.

По данным научной литературы, опыт исследования сердца современными методами при саркоидозе в российской и зарубежной медицинской практике невелик. Большинство показателей исследовались в состоянии покоя [3]. Учитывая, что саркоидоз поражает преимущественно лиц молодого возраста и, как правило, в большинстве случаев имеет бессимптомное течение на ранних стадиях, большинство пациентов ведут активный образ жизни и занимаются спортом, что свидетельствует о необходимости изучения функции сердца как в покое, так и на фоне ФН.

Визель А. А. ссылаясь на работы V. Surmont et al. (2002) отмечает, что определенный процент больных с саркоидозом имеет клинические симптомы и функциональные нарушения уже в самом начале заболевания, и предлагают рекомендовать

исследование сердечно-сосудистой системы, даже если отсутствуют явные клинические признаки её вовлечения в патологический процесс. Таким образом, настоящее исследование сердца у бессимптомных пациентов молодого возраста с саркоидозом легких направлено на раннее выявление маркеров дисфункции миокарда (на стадии минимальных нарушений) и оценку прогноза течения заболевания.

Цель: оценка показателей правых и левых камер, а также легочной гипертензии у молодых пациентов с саркоидозом легких I–II стадии методом эхокардиографии (ЭхоКГ) и стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой (ФН) с целью возможного выявления наиболее раннего поражения миокарда.

Материал и методы

Всего было обследовано 55 человек в возрасте 25–44 лет, из них основную группу составили 35 человек (22 мужчины, 13 женщин) с гистологически подтвержденным саркоидозом легких I–II ст. В контрольную группу вошли 20 здоровых лиц (13 мужчин, 7 женщин). Группы статистически не различались по возрасту ($p=0,21$) и полу ($p=0,82$) Основанием для включения в основную группу являлось соответствие всем нижеперечисленным требованиям: наличие саркоидоза легких I–II ст., отсутствие врожденных и приобретенных пороков сердца, нарушений сегментарной сократимости миокарда, углеводного обмена, заболеваний печени и почек, отсутствие эндокринной и онкологической патологии. Эхокардиографические измерения выполнялись с помощью ультразвуковой системы Vivid E 9 компании GE (США) с использованием «секторного» датчика с частотой 1,7–4,6 МГц. Из показателей левых камер сердца определяли толщину межжелудочковой перегородки (МЖП), задней стенки (ЗС) левого желудочка (ЛЖ), конечный диастолический и конечный систолический размер и объем ЛЖ (КДР, КСР, КДО, КСО), индексы КДО и КСО (ИКДО, ИКСО), индекс объема левого пред-

сердия (ИоЛП), фракцию выброса (ФВ) ЛЖ в 2D и 3D-режиме, глобальную продольную деформацию ЛЖ (GLS ЛЖ, %), систолическую скорость экскурсии митрального кольца (S'_{mk}) с помощью импульсного тканевого доплера.

Из показателей правых камер сердца определяли толщину стенки правого желудочка (ТС ПЖ), размер правого желудочка на базальном уровне (ПЖб), индекс объема правого предсердия (ИоПП) в 2D режиме, расчетное систолическое давление в ЛА (СДЛА мм рт. ст.) измерялось по скорости струи трикуспидальной регургитации в постоянно-волновом доплеровском режиме с учетом давления в правом предсердии (ПП). Систолическая функция ПЖ оценивалась с помощью параметров глобальной продольной деформации ПЖ (GLS ПЖ, %), амплитуды систолической экскурсии трикуспидального кольца в М-режиме (TAPSE), систолической скорости экскурсии трикуспидального кольца (S'_{tk}) с помощью импульсного тканевого доплера.

Измерение всех вышеперечисленных показателей выполнялось в покое и на высоте ФН (измерения выполнялись с помощью ультразвуковой системы Vivid E 9 и стресс-системы «Cardiosoft» на горизонтальном велоэргометре GE «e-Bike», по протоколу с начальной мощностью нагрузки 50 Вт и увеличением на 25 Вт каждые 2 мин. Критериями завершения теста, при отсутствии жалоб пациента, изменений на ЭКГ, ЭхоКГ и патологического повышения артериального давления (АД), являлось достижение субмаксимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Статистическая обработка полученных данных была проведена с применением статистического пакета Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA). Полученные параметры для переменных с нормальным распределением описаны в виде среднеарифметической средней и стандартного отклонения ($M \pm SD$), для переменных с распределением, отличающимся от нормального, — в виде медианы и квартилей ($Me [LQ; UQ]$).

Нормальность распределения оценивали по критерию Shapiro-Wilk's. Анализ качественных переменных проводился в абсолютных числах и процентах. Для сравнения количественных параметров использовался критерий Mann-Whitney. Для корреляционного анализа применяли ранговый критерий Spearman. Сравнение нескольких групп переменных проводили с помощью дисперсионного анализа (ANOVA). Уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным менее 0,05.

Результаты

Результаты эхографической оценки правых и левых камер сердца, а также давления в легочной артерии в покое представлены в таблице 1.

При сравнении исследованных показателей в основной и контрольной группах значимые различия получены для размера ПЖ на базальном уровне, ФВ ЛЖ, измеренной в 2D-режиме и СДЛА ($p = 0,01$; $0,03$ и $0,009$ соответственно). При анализе размеров ПЖ на базальном уровне было выявлено, что у большинства пациентов этот показатель не выходил за пределы нормы согласно рекомендациям ASE/EACVI (2015) и только у 12 % пациентов основной группы этот показатель превышал значение 41 мм.

При сравнении показателей ФВ ЛЖ в 2D-режиме в покое у здоровых лиц и пациентов с саркоидозом выявлены значимые различия. Так, в контрольной группе ФВ в 2D-режиме была выше, чем у пациентов основной группы (66,5 % и 62,4 %, соответственно, $p = 0,03$). Обращает внимание, что фракция выброса, измеренная в 3D-режиме была в пределах нормы и существенно не различалась в обеих группах (табл. 1).

СДЛА в основной группе в состоянии покоя значительно выше, чем в контрольной группе ($p = 0,009$). Анализируя данные СДЛА в группе больных саркоидозом легких в состоянии покоя выявлено, что у 68 % обследуемых давление в легочной артерии было в пределах нормы (до 35 мм рт. ст.), у 32 % выявлено повышение данного показателя более 35 мм рт. ст.

Таблица 1
Средние значения показателей эхокардиографии покоя в группах

Показатели	Контрольная группа M±SD	Основная группа (саркоидоз) M±SD	P
МЖП, мм	8,0±1,7	8,7±2,1	нз
ЗС, мм	7,8±1,8	8,8±1,4	нз
КДР, мм	45,3±6,1	46,4±5	нз
КСР, мм	28,6±4,3	30,8±4,8	нз
КДО 2D, мл	91,7±26,3	97±31	нз
КСО 2D, мл	28,7±10,2	36,2±10	нз
ИКДО	47,9±10,1	53±14,2	нз
ФВ ЛЖ 2D, %	66,5±4,7	62,4±5,5	0,03
КДО 3D, мл	110,8±42	89,6±23	нз
КСО 3D, мл	43,4±19	33,5±8,7	нз
ФВ ЛЖ 3D, %	61,4±3,6	62,5±4,9	нз
ИоЛП	21,8±5	24±6,2	нз
GLS ЛЖ, %	-21,06±2,7	-20,8±3	нз
S'мк, м/с	0,12±0,02	0,13±0,03	нз
ТС ПЖ, мм	3,5±0,8	4,2±1,2	нз
ПЖБ, мм	30,7±3,4	34,5±4,7	0,01
ИоПП	19,5±5,3	21,6±7,3	нз
СДЛА, мм рт.ст.	24,2±4	30,5±7,8	0,009
GLS ПЖ, %	-22,1±1,6	-21,8±3,9	нз
S'тк, м/с	0,16±0,03	0,15±0,03	нз
TAPSE, мм	24,5±3,7	25,6±4,5	нз

Примечание: нз — различия статистически незначимы. МЖП — межжелудочковая перегородка, ЗС — задняя стенка, КДР и КСР конечный диастолический и систолический размер, КДО и КСО — конечный диастолический и систолический объем, ИКДО, ИКСО — индексы конечного диастолического и систолического объема, ИоЛП — индекс объема левого предсердия, ИоПП — индекс объема правого предсердия, ФВ ЛЖ 2D и ФВ ЛЖ 3D — фракция выброса левого желудочка в 2D и 3D-режиме, GLS ЛЖ и GLS ПЖ — глобальная продольная деформация левого и правого желудочка, S'мк и S'тк — систолическая скорость экскурсии митрального и трикуспидального кольца, ТС ПЖ — толщина стенки правого желудочка, TAPSE — амплитуда систолической экскурсии трикуспидального кольца.

Далее мы сравнили эхографические параметры в обеих группах в покое и на пике ФН (табл. 2). Фракция выброса, измеренная в 2D-режиме, увеличивалась на высоте нагрузки в основной и контрольной группах, однако статистически значимо изменилась только в группе пациентов с саркоидозом ($p = 0,03$). Следует отметить, что фракция выброса в 3D-режиме на фоне физической нагрузки увеличивалась как у пациентов с саркоидозом ($p = 0,03$), так и у здоровых лиц ($p = 0,008$). При этом прирост

ФВ ЛЖ на фоне ФН в основной группе составил 5,4 %, в группе контроля — 12,2 %.

При анализе показателей тканевой доплерографии в основной группе выявлено значимое нарастание систолической скорости экскурсии митрального (S'мк) и трикуспидального (S'тк) колец на фоне ФН ($p < 0,001$). Значения TAPSE значимо увеличились как в контрольной, так и в основной группах ($p = 0,001$). Дополнительно, у пациентов с саркоидозом отмечалась тенденция к снижению GLS

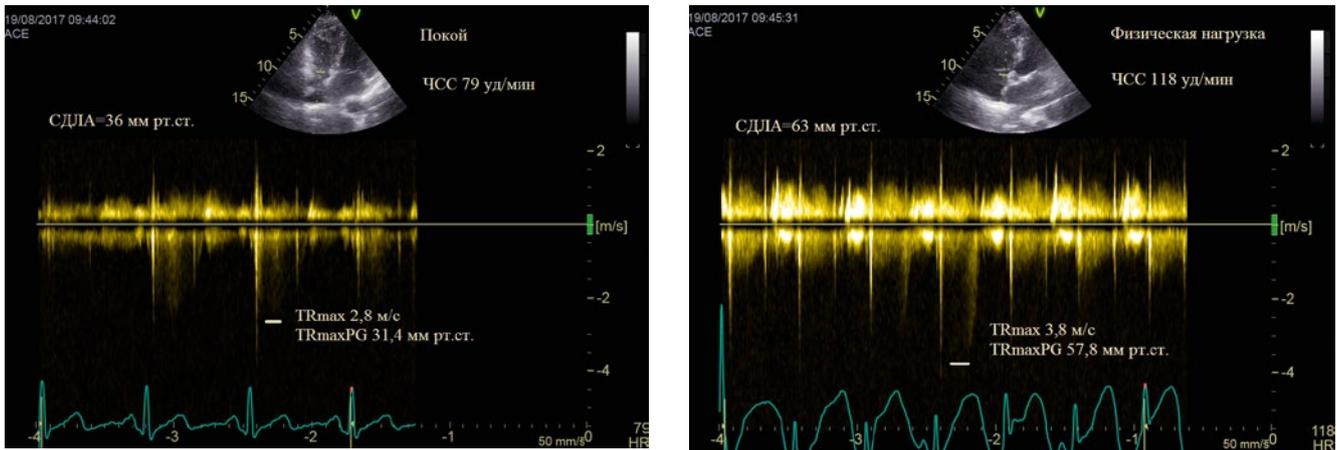


Рисунок 1. Допплерэхокардиограммы пациента Д. 38 лет с саркоидозом легких II стадии. В покое (слева): скорость струи трикуспидальной регургитации в постоянно-волновом доплеровском режиме (TRmax) 2,8 м/с, транс трикуспидальный градиент струи регургитации (TRmaxPG) 31,4 мм рт. ст. + давление в правом предсердии 5 мм рт. ст., т.е. СДЛА 36 мм рт. ст.; на высоте нагрузки (справа): TRmax 3,8 м/с, TRmaxPG 57,8 мм рт. ст., т.е. СДЛА 63 мм рт. ст.

Таблица 2
Средние значения показателей стресс-эхокардиографии в группах

Показатели	Контрольная группа M±SD		p	Основная группа M±SD		p
	покой	ФН		покой	ФН	
КДО 2D, мл	91,7±26,3	90±19,7	нз	97±31	92,5±29	нз
КСО 2D, мл	28,7±10,2	27±13	нз	36,2±10	30,8±12,3	нз
ФВ ЛЖ 2D,%	66,5±4,7	67,7±8,8	нз	62,4±5,5	66,5±7,2	0,03
КДО 3D, мл	110,8±42	95,2±40,1	нз	89,6±23	99,2±30,2	нз
КСО 3D, мл	43,4±19	22,4±4,8	0,04	33,5±8,7	34,4±13,7	нз
ФВ ЛЖ 3D,%	61,4±3,6	69,9±7,1	0,008	62,5±4,9	66,1±6,5	0,03
GLS ЛЖ,%	-21,06±2,7	-22,4±2,2	нз	-20,8±3	-21,9±3,5	нз
S'мк, м/с	0,12±0,02	0,13±0,03	нз	0,13±0,03	0,17±0,04	0,00002
СДЛА, мм рт. ст.	24,2±4	31,1±9,5	нз	30,5±7,8	48,8±16,5	0,00001
GLS ПЖ,%	-22,1±1,6	-23,8±4,1	нз	-21,8±3,9	-20,4±5,8	нз
S'тк, м/с	0,16±0,03	0,19±0,04	нз	0,15±0,03	0,19±0,03	0,000003
TAPSE, мм	24,5±3,7	30±5,5	0,001	25,6±4,5	30±4,2	0,001

Примечание: нз — различия статистически незначимы. Обозначения см. в табл. 1

ПЖ от $-21,75 \pm 3,94$ до $-20,42 \pm 5,81$ %, в то время как в контрольной группе наблюдалась тенденция к повышению GLS ПЖ от $-22,05 \pm 1,59$ до $-23,84 \pm 4,08$ %. Однако достоверных статистически значимых различий показателей GLS ПЖ выявлено не было.

На фоне ФН показатель СДЛА увеличивался у всех обследуемых, однако статистически значимых изменений в контрольной группе не было выявлено, в то время, как

в основной группе отмечалось достоверное увеличение СДЛА ($p = 0,00001$).

По нашим данным, в группе здоровых лиц СДЛА на пике ФН составило в среднем 30 мм рт. ст. [24; 36], т.е. верхний квартиль составил 36 мм рт. ст. У пациентов с саркоидозом средний показатель СДЛА на пике ФН составил 45 мм рт. ст. [37; 64], при этом верхний квартиль получился равным 64 мм рт. ст. При анализе показателей СДЛА на пике

ФН в основной группе было установлено, что значения, превышающие верхний квартиль контрольной группы (более 36 мм рт. ст.) были получены у 76 % пациентов с саркоидозом легких I–II ст. На рис. 1 представлены доплер-ЭхоКГ скорости струи трикуспидальной регургитации пациента Д., 38 лет с саркоидозом легких для определения систолического давления в легочной артерии.

При сравнении показателей на пике ФН в контрольной и основной группах статистические различия выявлены только по показателям СДЛА ($p=0,03$) и GLS ПЖ ($p=0,04$), при этом отмечается значимое нарастание СДЛА и снижение GLS ПЖ в группе больных саркоидозом легких (табл. 3).

Обсуждение

Настоящее исследование эхографических показателей правых и левых камер сердца, давления в легочной артерии, а также параметров сократимости ЛЖ и ПЖ в покое и на фоне ФН у пациентов с саркоидозом легких было направлено, в первую очередь, на выявление субклинической дисфункции миокарда [8].

В работе выявлено отсутствие значимых различий размеров левых камер и правого предсердия, в то время как значения размеров ПЖ на базальном уровне были больше у молодых пациентов с саркоидозом легких по сравнению со здоро-

Таблица 3

Сравнение средних значений показателей стресс-эхокардиографии в основной и контрольной группах

Показатели	Физическая нагрузка		P
	Контрольная группа M±SD	Основная группа M±SD	
КДО 2D, мл	90±19,7	92,5±29	нз
КСО 2D, мл	27±13	30,8±12,3	нз
ФВ ЛЖ 2D,%	67,7±8,8	66,5±7,2	нз
КДО 3D, мл	95,2±40,1	99,2±30,2	нз
КСО 3D, мл	22,4±4,8	34,4±13,7	нз
ФВ ЛЖ 3D,%	69,9±7,1	66,1±6,5	нз
GLS ЛЖ,%	-22,4±2,2	-21,9±3,5	нз
S'мк, м/с	0,13±0,03	0,17±0,04	нз
СДЛА, мм рт. ст.	31,1±9,5	48,8±16,5	0,03
GLS ПЖ,%	-23,8±4,1	-20,4±5,8	0,04
S'тк, м/с	0,19±0,04	0,19±0,03	нз
TAPSE, мм	30±5,5	30±4,2	нз

Примечание: нз — различия статистически незначимы. Обозначения см. в табл. 1

выми лицами. Однако эти размеры у большинства пациентов не выходили за пределы нормы согласно рекомендациям ASE/EACVI (2015). Корреляционной связи между размерами ПЖБ и СДЛА, и другими показателями (GLS ПЖ, S'тк, TAPSE и др.) в основной группе не выявлено. Принимая во внимание данную тенденцию (а именно, возможное увеличение ПЖ на базальном уровне) у пациентов с саркоидозом легких на ранних стадиях целесообразна динамическая эхокардиографическая оценка размеров ПЖ.

При сравнении имеющихся показателей ФВ ЛЖ в 2D-режиме в покое у здоровых лиц и пациентов с саркоидозом выявлены значимые различия, причем в контрольной группе ФВ в 2D-режиме была выше, чем у пациентов основной группы. Однако, при измерении в 3D-режиме аналогичных различий выявить не удалось. Следовательно, чтобы избежать ошибочных результатов, оценку глобальной сократимости ЛЖ у обследуемых лиц необходимо дополнять измерением ФВ в 3х-мерной проекции.

Известно, что фракция выброса при ФН в норме имеет тенденцию к увеличению, также как и другие параметры нагрузочного тестирования (частота сердечных сокращений, артериальное давление, ударный объем, потребление кислорода и др.). По данным Lancellotti P. et al. (2017) сократительный резерв ЛЖ должен нарастать более чем на 5%. На фоне ФН значимый прирост ФВ в 2D получен только в основной группе, в то время как при определении ФВ в 3D-режиме в обеих группах был установлен статистически значимый прирост ФВ на фоне нагрузки — в основной группе прирост составил 5,4%, в группе контроля — 12,2%. Следовательно, для получения более корректных результатов, при возможностях лечебного учреждения также необходимо измерять ФВ на фоне нагрузки в 3D-режиме. Известно, что при ФН у здоровых лиц ФВ в норме возрастает до 80–85%. Следует отметить, что в настоящем исследовании нагрузка проводилась на горизонтальном

велозгOMETре, и возможно с этим связаны относительно небольшие показатели ФВ в контрольной группе на фоне ФН (в 2D и 3D-режиме составили 76,5% и 77%). Возможно, что при велозгOMETрической нагрузке в работе принимает участие ограниченная группа мышц, главным образом мышц нижних конечностей и при этом масса тела воспринимается горизонтальной поверхностью и седлом велозгOMETра, что уменьшает расход энергии. Этим отчасти объясняется несколько меньшее потребление кислорода при субмаксимальных нагрузках на велозгOMETре, чем при тредмилтестировании, и не столь высокие показатели ФВ на пике ФН, однако прирост ФВ в группе контроля был достаточно весомым (более 12%). К тому же у всех обследуемых нагрузочный тест проводился до достижения субмаксимальной ЧСС (85% для велозгOMETрии). Не исключено, что при максимальных нагрузках у молодых лиц ФВ будет приближаться к 80–85%.

В группе пациентов с саркоидозом также отмечалось увеличение ФВ на фоне ФН, однако меньше, чем в контрольной группе (в 2D

и 3D-режиме составила 73,7% и 72,6%). Прирост от исходной ФВ на пике ФН у лиц с саркоидозом также был меньше, чем в контрольной группе и составил всего 5,4%. Возможно, это связано с развитием повреждения миокарда у лиц с саркоидозом (субклинически ранним изменением структуры и функции миокардиальной ткани). Следовательно, сократительный резерв ЛЖ у пациентов с саркоидозом на ранних стадиях относительно сохранен (>5%), но существенно снижен по сравнению со здоровыми лицами.

При выявлении значимых различий GLS ПЖ в контрольной и основной группах на фоне ФН отмечалась тенденция к снижению данного показателя в основной группе и увеличению в контрольной группе. Согласно данным зарубежных и отечественных исследований [1, 2, 13], существует сильная корреляционная связь между GLS ЛЖ и ФВ ЛЖ. Более того, GLS ЛЖ обеспечивает количественную оценку миокардиальной деформации каждого сегмента ЛЖ, что позволяет выявлять начальные проявления систолической дисфункции у пациентов с нор-

мальной ФВ ЛЖ. При обследовании наших пациентов выявлена корреляционная связь между GLS ЛЖ и ФВ 2D в основной группе ($p=0,04$). При сравнении показателей на пике ФН в контрольной и основной группах выявлено снижение GLS ПЖ в группе больных саркоидозом легких ($p=0,04$). В связи с этим представляется целесообразным дальнейшее исследование динамики GLS ЛЖ и ПЖ на фоне ФН и включение большего количества лиц в исследование для подтверждения или опровержения гипотезы участия деформации в качестве раннего маркера субклинической дисфункции миокарда при саркоидозе.

У пациентов с саркоидозом легких СДЛА в состоянии покоя значимо выше и на фоне ФН нарастает до патологических значений — средний прирост в основной группе составил 18 мм рт. ст., по сравнению со здоровыми лицами, у которых данный показатель при нагрузке повышался, но статистически незначимо. Следует отметить, что у пациентов основной группы на фоне повышения СДЛА жалобы на выраженную одышку не появлялись (частота дыхания увеличивалась так же, как и в контрольной группе). Таким образом, стресс-ЭхоКГ у данной категории пациентов позволяет выявить бессимптомное повышение СДЛА, субклиническую ЛГ. Согласно данным зарубежных авторов, повышение давления в легочной артерии при ФН у здоровых лиц считается патологическим при значениях выше 43 мм рт. ст. [6, 11]. По нашим данным верхний квартиль СДЛА в контрольной группе составил 36 мм рт. ст., и при обследовании пациентов основной группы патологический прирост этого показателя выявлен более чем у половины обследуемых пациентов с саркоидозом легких I–II ст. Учитывая, что большинство пациентов, это молодые люди ведущие активный образ жизни оценка давления в легочной артерии на фоне ФН является актуальной для подбора рекомендаций по образу жизни и степени допустимых физических нагрузок, а также необходимости и коррекции терапии.

Выводы

Данные настоящего исследования свидетельствуют, что у пациентов с саркоидозом легких даже при отсутствии клинической картины имеется нагрузка на правые камеры сердца, которая проявляется повышением давления в легочной артерии как в покое, так и на фоне ФН, тенденцией к расширению полости правого желудочка в состоянии покоя, а также снижением глобальной продольной деформации ПЖ на пике ФН.

Использование эхокардиографии в покое и на фоне ФН необходимо включить в алгоритм обязательного обследования молодых пациентов с саркоидозом легких. При этом следует оценивать показатели как левых, так и правых отделов сердца, СДЛА в покое и на фоне ФН, а также показатели глобальной сократимости обоих желудочков (ФВ, GLS) с обязательным акцентом на структурно-функциональную оценку правых камер сердца. Дополнительно, у пациентов с саркоидозом легких необходимо оценивать сократительный резерв ЛЖ на высоте нагрузки, определяя возможно ранний предиктор дисфункции миокарда в виде снижения/отсутствия прироста ФВ, как показателя нарушения глобальной сократимости ЛЖ.

Список литературы

1. Абалмасов В. Г., Тривоженко А. Б., Стручков П. В. «Трансторакальная и чреспищеводная стресс-эхокардиография». — М.: ИД МедпрактикаМ, 2012. — 96 с.
2. Алехин М. Н. «Ультразвуковые методы оценки деформации миокарда и их клиническое значение» // Издательский дом Видар-М. — 2012. — 86 с.
3. Баранова О. П., Перлей В. Е., Золотницкая В. П. и соавт. — «Легочная гипертензия при саркоидозе органов дыхания» // СПб. — 2015.
4. Борисов С. Е. Саркоидоз органов дыхания (эпидемиологии, клиника, диагностика и лечение) // Автореф. дис. д-ра мед. наук. — М. — 1995—28 с.
5. Визель А. А. Саркоидоз: от гипотезы к практике / Казань: Издательство «ФЭН», Академия наук РТ, 2004. — 348 с.
6. Рыбакова М. К., Митьков В. В., Балдин Д. Г. Эхокардиография от Рыбаковой // ВИДАР, — 2016. — 600 с.
7. Чучалин А. Г., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р. и соавт. — Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению саркоидоза. — 2016.

8. Cameli M., Mondillo S., Mandoli G. E. et al. Speckle tracking echocardiography: a practical guide // — Laboratorio di Ecocardiografia G. Ital. Cardiol. (Rome). 2017. — 18(4):253–269.
9. ESC/ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension, 2015.
10. Iannuzzi M. C. Sarcoidosis. Goldman-Cecil Medicine. — 2016. — P. 603–608.
11. Lancellotti P., Pellikka P. A., Budts W. et al. — The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. Journal of the American Society of Echocardiography, Volume 30, Issue 2, 2017, P. 101–138.
12. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // ASE/EACVI — 2015.
13. Mondillo S., Galderisi M., Mele D. et al. Speckle-Tracking Echocardiography. A New Technique for Assessing Myocardial Function // J. Ultrasound Med. 2011; 30:71–83.
14. Thomeer M. E., Demedts M., Wuyts W. Epidemiology of sarcoidosis // European Respiratory Monograph ERS Journal Ltd, 2005 P. 13–22.
15. Yazaki Y., Kamiyoshi Y., Uchikawa S. et al. Is microangiopathy associated with ventricular remodeling in cardiac sarcoidosis? // Abstract book of 7th WASOG Congress in Stockholm June 16–19. 2002. — Abstr. № 7.
16. Surmont V., Thomeer M., Willems R., Heidbuchel H., Demedts M. «Cardiac sarcoidosis: clinical presentation and electrophysiologic study findings» // Abstract book of 7th WASOG Congress in Stockholm June 16–19 2002. — Abstr. N4.



Видео-ЭЭГ-мониторинг: диагностические возможности

Лекция 1. Техника и методика видео-ЭЭГ-мониторинга

М. В. Александров, д.м.н., проф., врач функциональной диагностики высшей категории, зав. отделением клинической нейрофизиологии

А. А. Чухловин, к.м.н., зав. лабораторией нейрофизиологического мониторинга

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова (филиал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России), г. Санкт-Петербург

Video-EEG monitoring: diagnostic opportunities

Lecture 1. Technique and methodology of video EEG monitoring

M. V. Aleksandrov, A. A. Chukhlovin

Polenov Russian Scientific Research Institute of Neurosurgery (a branch of Almazov National Medical Research Centre), St. Petersburg

Резюме

В лекции рассматриваются методические основы длительных мониторинговых электроэнцефалографических исследований. Даны рекомендации по организации работы и оснащению кабин мониторинговых исследований. Показано, что введение в стандарты диагностики эпилепсии видео-ЭЭГ-мониторинга значительно повысилась возможность детального анализа биоэлектрической активности и клинической картины приступа на основе видеозаписи, существенно возросла точность локализации зоны инициации эпилептического приступа.

Ключевые слова: клиническая нейрофизиология, биоэлектрическая активность головного мозга, электроэнцефалографический мониторинг, эпилепсия.

Summary

The methodological foundations of long-term monitoring electroencephalographic studies are considered in the lecture. The recommendations on organization of work and equipping of the monitoring study room are given. Shown, that introduction video-EEG-monitoring to the standards of epilepsy diagnosis significantly enhanced the possibility of a detailed analysis of bioelectric activity and clinical picture of an attack based on video recording, increased the accuracy of the epileptic seizure initiation zone localization.

Key words: clinical neurophysiology, brain bioelectric activity, electroencephalographic monitoring, epilepsy.

Введение

На протяжении длительного времени электроэнцефалография (ЭЭГ) и возникшие на её базе нейрофизиологические методики обследования остаются основой клинико-инструментальной диагностики в эпилептологии. Располагая лишь данными стандартной амбулаторной ЭЭГ, зачастую бывает сложно зарегистрировать интериктальный паттерн, в том числе, при формах эпилепсии с ежедневными приступами. Особую проблему составляет дифференциальная диагностика различных состояний эпилептического и неэпилептического генеза. Все эти противоречия и ограничения надежно преодолевает методика видео-ЭЭГ-мониторинга.

Видео-ЭЭГ-мониторинг — это клиническая нейрофизиологическая методика, включающая длительную (многочасовую) регистрацию ЭЭГ и синхронную видеорегистрацию поведения пациента. Сочетание ЭЭГ и регистрации поведения пациента дает целостное восприятие клинической картины и электрофизиологической семиотики, что, в свою очередь, позволяет дифференцировать иктальные события от пароксизмальных состояний неэпилептического генеза, точнее локализовать зону начала эпилептического приступа и др. В последние два десятилетия с развитием компьютерных

технологий видео-ЭЭГ-мониторинг стал стандартом в эпилептологии. Основываясь на тех же принципах, что и обычная электроэнцефалография, видео-ЭЭГ-мониторинг имеет свои особенности, связанные, прежде всего, с огромной продолжительностью записи, охватывающей различные этапы повседневной активности пациента в период бодрствования и сна.

1. Очерк истории видео-ЭЭГ-мониторинга

Метод видео-ЭЭГ-мониторинга не возник сам по себе, а был следствием длительного поэтапного совершенствования метода клинической электроэнцефалографии. Мониторинг развивался и формировался постепенно, в первую очередь, по мере совершенствования технической составляющей, а также по мере осознания врачами диагностической значимости анализа биоэлектрической активности головного мозга во все фазы его функционирования. Рассмотрим основные вехи развития метода.

В 1929 г. Ганс Бергер впервые опубликовал результаты регистрации и анализа электроэнцефалограммы у человека. Нейрофизиология получила новый диагностический метод.

В 1934 г. супруги Эрик и Эрн Гиббс (Gibbs) из Гарвардской медицинской школы создали нейрофизиологическую лабораторию, где проводили регистрацию иктакальной и интериктакальной активности у пациентов, используя сначала одноканальный, а позже — трехканальный чернильнопишущий электроэнцефалограф. В 1937 г. они создали первую классификацию нарушений на ЭЭГ. В 1939 г. на основании выполненных супругами Гиббс исследований в соавторстве с Альфредом Лумисом (Alfred L. Loomis) была опубликована работа посвященная длительным ЭЭГ-регистрациям бодрствования и сна. На основании этих исследований Гиббс сформулировали важнейший принцип мониторинговых исследований: «Одна минута записи ЭЭГ во время сна может рассказать об эпилептическом процессе больше, чем целый час записи ЭЭГ бодрствующего мозга».

Альфред Лумис (Alfred L. Loomis), работавший в Нью-Йорке к 1938 г. создал электроэнцефалографическую лабораторию, состоявшую из нескольких последовательно расположенных помещений. В отдельной экранированной камере находилась кровать пациента и часть ЭЭГ-оборудования, в другой — устройства, позволявшие регистрировать дыхательную, сердечную и двигательную активность пациента, а в удаленной «комнате управления» располагалось регистрирующее шестиканальное устройство, оснащенное роликовым механизмом подачи бумаги, что позволяло осуществлять длительные записи с проведением различных нагрузочных проб, в том числе фото- и фоностимуляцию. Кроме того, система Лумиса была оснащена фотокамерой. Разработанное им оборудование позволило записать и систематизировать биоэлектрическую активность мозга во время ночного сна.

Плодотворный научный союз нейрофизиолога Джаспера и нейрохирурга Пенфилда обогатил и нейрофи-

зиологию, и эпилептологию. В 1939 г. Джаспер и Пенфилд создали электроэнцефалографическую лабораторию в Монреальском институте. Их лаборатория не только была оборудована звукоизолированными экранированными камерами, которые имели специальное окно для систематического наблюдения за состоянием пациента в ходе записи. В 1949 г. Джаспер и Джон Хан представили методику записи ЭЭГ совмещенную с записью клинических событий на кинокамеру.

В 1938 г. Роберт Шваб из Гарварда применил «фотографический метод»: он использовал совместно с электроэнцефалографом две фотокамеры. Применение меток для синхронизации фотоснимков в последующем позволял монтировать единый фильм. Данная методика может рассматриваться как одна из предшественниц видео-ЭЭГ мониторинга.

В 1966 г. R. S. Golden-son R. Koehle из неврологического института Нью-Йорка впервые представили одновременную запись ЭЭГ и трансляцию видеоизображения на телевизионный экран. Впоследствии была применена видеозапись.

В 1969 г. J. R. Stevens сообщил о первом применении радиотелеметрического долговременного ЭЭГ-мониторинга у больного с эпилепсией.

Активное внедрение в медицину цифровых технологий метод видео-ЭЭГ-мониторинга дало возможность регистрации практически неограниченных объемов информации и синхронной видеозаписи высокого разрешения с нескольких видеокамер одновременно со звуком.

2. Кабинет видео-ЭЭГ-мониторинга: организация и оснащение

Кабинет видео-ЭЭГ-мониторинга обычно входит в состав нейрофизиологического отделения лечебно-профилактического учреждения, как правило, психоневрологического или нейрохирургического профиля.



Рисунок 1: Схема организации кабинета видео-ЭЭГ-мониторинга.

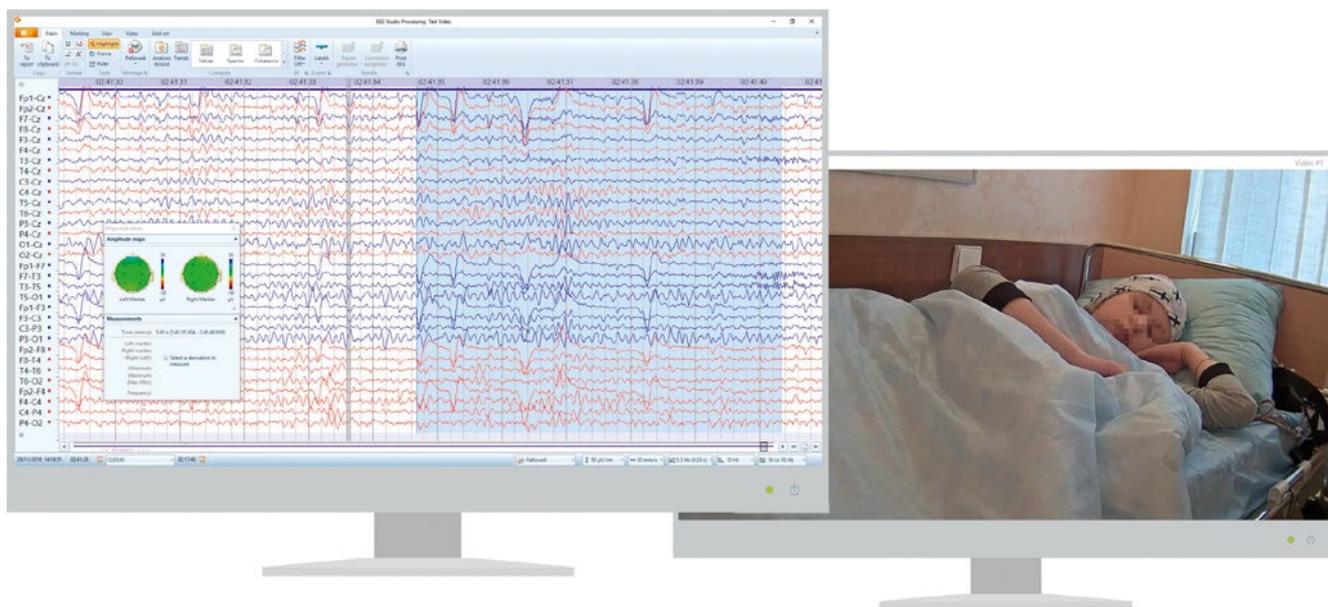


Рисунок 2. Рабочее место оператора видео-ЭЭГ-мониторинга.

Персонал кабинета видео-ЭЭГ-мониторинга состоит из врача функциональной диагностики и нескольких операторов (обычно с сертификатом медицинской сестры по специальности функциональная диагностика). В обязанности оператора входит выполнение самого обследования с проведением функциональных проб, регистрация пароксизмальных и нетипичных событий маркерами в записи, а также первая помощь пациенту в случае развития эпилептического приступа. Проведенное исследование регистрируется в Журнале выполненных исследований, в обязанности врача входит сбор анамнеза у пациента с заполнением специальной анкеты, анализ полученных данных и составление врачебного заключения. Пациенту перед началом исследования предлагают подписать информированное согласие на проведение обследования.

Кабинет (лаборатория) видео-ЭЭГ-мониторинга состоит из одной или нескольких звукоизолированных палат для пациентов и помещения для работы персонала (операторов мониторинга и врачей-нейрофизиологов) (рис. 1).

Палаты оснащаются удобными кроватями для обследуемых. В палате также может располагаться кресло или кровать для сопровождающего лица. Палата мониторинга должна обеспечивать возможность полного затемнения, желательно с плавной регулировкой освещения. Разумеется, в палате должна поддерживаться комфортная температура и обеспечиваться хорошая вентиляция. Палата может быть оборудована обзорным окном. Рядом с палатой должен располагаться санузел, совмещенный с душевой кабиной.

Кабинет видео-ЭЭГ-мониторинга как структурное подразделение должен иметь помещение для хранения архива выполненных записей.

Основным устройством в системе видео-ЭЭГ-мониторинга является многоканальный электроэнцефалограф. Чаще всего на практике используются устройства от 19

до 34 каналов регистрации. Усилитель биосигналов (коммутационная коробка ЭЭГ) и фотостимулятор располагаются в палате.

Палата для видео-ЭЭГ-мониторинга может оснащаться двумя видеокамерами: купольная камера общего обзора и камера высокого разрешения для наблюдения и видеорегистрации активности мимической мускулатуры. Купольная поворотная видеокамера с инфракрасной подсветкой, встроенным микрофоном и дистанционным управлением крепится в палате напротив кровати пациента. Также на стене крепится динамик для передачи информации пациенту и кнопка экстренного вызова медперсонала. Возле руки пациента размещается кнопка фиксации пароксизмального события, которым может быть развитие ауры, дебют приступа или какое-либо еще осознанное пациентом внезапное необычное изменение самочувствия без клинических проявлений. В случае нажатия кнопки на ЭЭГ будет зафиксирован маркер с указанием продолжительности этого эпизода.

В операторском помещении устанавливается основная часть оборудования: компьютер для регистрации и последующей обработки данных или несколько компьютеров при развертывании нескольких палат для пациентов (рис. 2). Данные компьютеры в обязательном порядке оснащаются источниками бесперебойного питания для исключения потери данных обследования в случае сбоя по питанию в электрической сети. В операторском помещении на отдельные экраны компьютера выводятся данные ЭЭГ и видеосигнал с камер. Важнейшим фактором эффективности мониторинга является максимально точная синхронизация ЭЭГ с видеосигналом и звуковым рядом, в связи с чем важно соблюдать рекомендованные производителем оборудования системные требования к используемым для записи компьютерам и сертифицированные для данного прибора видеокамеры.

Помещение операторской также необходимо оборудовать удобными креслами для комфортного выполнения операторами многочасовых ночных записей и средствами связи для экстренного вызова-реаниматолога или же санитаров в случае необходимости фиксации пациента (например, при развитии психомоторного приступа с агрессивным поведением).

По локальной сети вся полученная информация передается в ординаторскую, на компьютер врача. При этом желательно, чтобы оборудование позволяло также и просмотр текущей записи без прерывания исследования.

В случае выполнения амбулаторного видео-ЭЭГ-мониторинга или при выполнении мониторинга в обычной палате, помещение оснащается переносной купольной поворотной видеокамерой с ИК-подсветкой, встроенным микрофоном и дистанционным управлением. На теле или непосредственно на ЭЭГ-шлеме размещается автономный регистратор, позволяющий вести запись непосредственно на встроенную карту памяти или в режиме реального времени по каналам беспроводной связи (обычно это Bluetooth или WiFi), передавая результаты в удаленное хранилище данных. При таком варианте проведения исследования помещения для врачей и операторов могут находиться на любом удалении от места записи, дающем возможность оперативного контроля состояния электродов и оказания помощи пациенту.

3. Техника мониторингового исследования

В зависимости от решаемых клинико-диагностических задач видео-ЭЭГ-мониторинг можно условно разделить на «дневной» и мониторинг ночного сна. Общая продолжительность дневного видео-ЭЭГ-мониторинга может составлять от 2–3 до 12 часов. Исследование следует проводить по возможности в первой половине дня. Мониторинг ночного сна не является аналогом полисомнографического исследования: цель видео-ЭЭГ-мониторинга — поиск эпилептических коррелятов, задача полисомнографического исследования — диагностика и оценка тяжести диссомнических нарушений. Отсюда и методические различия в регистрации ЭЭГ. При видео-ЭЭГ-мониторинге используется достаточно большое количество электродов для точной локализации зоны ирритации, а при иктальном паттерне — зоны начала приступа. В полисомнографии используется 2–4 электрода для оценки динамики суммарной активности в цикле «сон-бодрствование» и дискретизации стадий сна.

4. Методика: общие указания

В ночь накануне проведения видео-ЭЭГ-мониторинга продолжительность сна пациента должна быть сокращена до 2–3 ч, поскольку депривация ночного сна является одним из мощных «зондов» для дезавуирования скрытых эпилептических процессов. Пациент перед исследованием и в день обследования принимает все назначенные противоэпилептические препараты по ранее назначенной схеме. Снижение дозы антиэпилептических препаратов или их кратковременная отмена также являются прово-

кативной нагрузкой. Исследования на фоне снижения дозы противоэпилептических препаратов, как правило, должны проводиться в условиях стационара, поскольку в случае низкой концентрации препарата в крови у пациента с депривацией сна функциональные пробы могут спровоцировать эпилептический приступ. Применение каких-либо успокаивающих средств в рамках премедикации не проводится, так как может существенно исказить результаты обследования.

Методика видео-ЭЭГ-мониторинга включает непрерывную регистрацию ЭЭГ, регистрацию ЭКГ в одном из стандартных отведений. Кроме того, по показаниям мониторинг может дополняться регистрацией электроокулограммы (ЭОГ) и регистрацией дыхания (экскурсия грудной клетки или движение воздуха через носовые ходы).

При выполнении обследования пациент находится в кровати в положении лежа, обычно в свободном спортивном костюме (пижама), не закрытый одеялом, что обеспечивает полноценную фиксацию моторных компонентов приступа.

Учитывая длительность регистрации, многократные смены положения тела и головы пациента во время мониторинга к размещению и фиксации ЭЭГ-электродов предъявляются повышенные требования. С этой целью используется ЭЭГ-шлем с интегрированными электродами. В настоящее время крайне редко, в основном для суточных исследований, применяются чашечковые электроды, размещающиеся с помощью специальной клеящей токопроводящей пасты и клеола.

Дневной видео-ЭЭГ-мониторинг включает три последовательных этапа исследования: 1) регистрация ЭЭГ бодрствования с выполнением стандартных функциональных проб (аналогично амбулаторной ЭЭГ); 2) мониторинг ЭЭГ при засыпании и во время сна; 3) пробуждение, регистрация ЭЭГ бодрствования после пробуждения. Разумеется, каждый этап сочетает не только ЭЭГ-мониторинг, но и синхронную аудио- и видеорегистрацию поведения пациента.

Длительность регистрации пассивного бодрствования обычно составляет 30–40 минут. Это время необходимо для регистрации фоновой ЭЭГ и проведения стандартных функциональных проб (открытие-закрывание глаз, фотостимуляция, гипервентиляция). В некоторых случаях выполняют дополнительные пробы, рекомендованные эпилептологом исходя из клинической картины припадков. Так, например, при указании на провоцирование припадков просмотром телевизора или чтением, могут выполняться соответствующие пробы.

По окончании регистрации ЭЭГ пассивного бодрствования пациенту предлагают занять удобное положение и постараться заснуть. Далее проводится запись сна. За 15–20 минут до окончания исследования пациента будят и выполняют запись ЭЭГ пассивного бодрствования после сна.

При проведении ночного ЭЭГ-мониторинга длительность регистрации составляет 8–12 часов. При указании эпилептолога около 5–6 часов утра пациента будят

Мицар ЭЭГ

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ
ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЭПИЛЕПСИИ



- РУТИННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
- ВИДЕО-ЭЭГ МОНИТОРИНГ
- АМБУЛАТОРНАЯ ЭЭГ

СВОБОДА ПАЦИЕНТА

Беспроводной интерфейс, малый вес,
24 часа записи ЭЭГ в память

МОБИЛЬНОСТЬ ВРАЧА

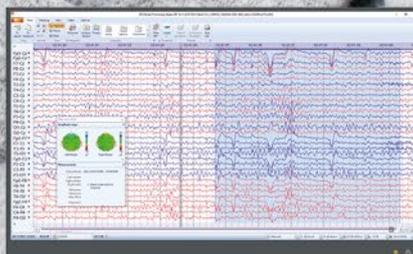
Приложение для ОС ANDROID
Сумка-укладка для оборудования

ВИДЕО-ЭЭГ МОНИТОРИНГ

Сетевые видеокамеры «день-ночь»
высокого разрешения

АКСЕССУАРЫ

MCScap, Electro-Cap, WAVEGUARD™,
дисковые электроды на пасту,
субдуральные типа Grid/Strip



ООО Мицар • Россия • Санкт-Петербург

info@mitsar-eeг.ru

+7 (812) 297 7274

www.mitsar-eeг.ru

www.mitsar-medical.com

и выполняют запись ЭЭГ пассивного бодрствования и результаты выполнения стандартных нагрузочных проб. После чего пациент снова засыпает с пробуждением за 20–30 минут до окончания записи, когда вновь проводится регистрация ЭЭГ бодрствования и результаты выполнения функциональных проб.

5. Основные показания для проведения исследования

Стандартная амбулаторная ЭЭГ в современной эпилептологии рассматривается как скрининговое обследование больших групп населения при диспансеризациях, при комиссиональных обследованиях и др. За 30–40 мин стандартного ЭЭГ-исследования далеко не всегда может быть зафиксирована эпилептиформная активность, особенно учитывая применяемые современные антиэпилептические средства. В целом, диагностическая точность амбулаторной ЭЭГ оценивается на уровне 50–60 %.

С целью выявления ЭЭГ-коррелятов эпилепсии или пароксизмальных нарушений должен выполняться видео-ЭЭГ мониторинг. Эффективность (точность) диагностики эпилепсии при длительном ЭЭГ-мониторинге, совмещенном с видеорегистрацией, оценивается на уровне 80–90 %.

Показания к выполнению видео-ЭЭГ-мониторинга

1. Эпилептология

- диагностика эпилепсии, уточнение формы эпилепсии и локализация зоны начала приступа;
- контроль эффективности противоэпилептической терапии;
- принятие решения об отмене противоэпилептической терапии на фоне длительной ремиссии;
- фебрильные и аффективно-респираторные судороги в эпилептологии;
- диагностика бессудорожных эпилептических приступов;
- диагностика электрического статуса эпилептических припадков сна и дифференциальная диагностика с парасомниями;
- контроль возможного формирования эпилептического заболевания в подострый и отдаленный период черепно-мозговой травмы.

2. Нейрохирургия

- локализация эпилептогенной зоны при хирургическом лечении фармакорезистентной структурной эпилепсии;
- контроль эффективности нейрохирургического лечения фармакорезистентных форм эпилепсии в постоперационном периоде.

3. Кардиология

- дифференциальная диагностика синкопальных состояний и эпилептических приступов;
- дифференциальная диагностика тяжелых форм обструктивного апноэ сна и эпилептических приступов.

4. Неврология

- задержка психического и речевого развития у детей;
- синдром дефицита внимания с гиперактивностью;
- нарушения поведения;
- тики;
- упорная головная боль;
- энурез, энкопрез;
- нарушение дневного и ночного сна (снохождение, сноговорение, упорные ночные страхи и др.).

Заключение

С введением в стандарты диагностики эпилепсии видео-ЭЭГ-мониторинга значительно повысились возможности регистрации даже самых коротких эпилептических приступов, стал возможен дальнейший детальный анализ клинической картины на основе видеозаписи. Результатом большой продолжительности исследования стало резкое увеличение вероятности регистрации пароксизмального события, а также повышение диагностической точности при дифференциальном диагнозе. Также существенно возросла точность локализации зоны инициации эпилептического приступа. Сократилось количество ложных ремиссий и, как следствие, число рецидивов заболевания: полноценная регистрация ЭЭГ сна, позволяет выявить эпилептиформную активность, медикаментозно подавленную в период бодрствования. Возможность регистрации ЭЭГ и поведения в ходе исследования ночного сна значительно расширяет диагностическое применение данной методики, позволяя применять её в диагностике парасомний различного характера. Также внедрение видео-ЭЭГ-мониторинга позволило значительно повысить качество подбора противоэпилептической терапии и оценку её эффективности.

Список литературы

1. Александров М. А. Альфа-тета континуум: нейрофизиологические механизмы генерации / М. В. Александров, А. А. Чухловин, М. Е. Павловская, И. А. Костенко, Н. Б. Архипова // Медицинский алфавит. Современная функциональная диагностика. — 2017, № 1. — С. 46–50.
2. Александров М. В., Улитин А. Ю., Иванов Л. Б. и др. Общая электроэнцефалография / Под ред. М. В. Александрова. — СПб: Стратегия будущего, 2017. — 118 с.
3. Гнездицкий В. В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. — М.: МЕДпресс-информ, 2004. — 624 с.
4. Докукина Т. В., Мисюк Н. Н. Визуальная и компьютерная ЭЭГ в клинической практике. — Минск: Книгзбор, 2011. — 188 с.
5. Зенков Л. Р., Ронкин М. А. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей. — М.: МЕДпресс-информ, 2010. — 488 с.
6. Иванов Л. Б. Прикладная компьютерная электроэнцефалография. — М.: МБН. 2004. — 352 с.
7. Мухина Е. К. Забытые имена: Фредерик и Эрн Гиббс // Русский журнал детской неврологии. — 2006. — Т. 1, Вып. 2. — С. 42–45.
8. Щекутев Г. А. Нейрофизиологические исследования в клинике. — М.: АНТИДОР, 2001. — 232 с.





Заявки на выступления просим присылать на электронную почту РАСФД (rasfd@yandex.ru) до 1 февраля 2018 г.

X ЮБИЛЕЙНАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА – 2018»

Ежегодно проводится в рамках Всероссийского научно-образовательного форума с международным участием «Медицинская диагностика»

МЭ МЕДИ Экспо

Основные направления конференции «Функциональная диагностика – 2018»

- Профессиональный стандарт «Врач функциональной диагностики».
- Актуальные вопросы ультразвуковых исследований сердечно-сосудистой системы.
- Моно- и полифункциональное мониторирование в клинической практике.
- Проблемы современной электрокардиологии.
- Современные подходы к исследованию функции внешнего дыхания.
- Новые подходы и методы оценки структурно-функционального состояния сосудов.
- Новые возможности и прогнозирование с помощью нейрофизиологических методов диагностики.
- Функциональный мониторинг в нейрохирургии и неврологии.
- Функциональные исследования нейро-мышечной системы.
- Медицина сна.
- Функциональная диагностика синкопальных состояний.

СТОИМОСТЬ УЧАСТИЯ

Вид взноса	Стоимость
Ранний регистрационный взнос (до 20.12.17)	2 000 руб.
Расширенный ранний регистрационный взнос(до 20.12.17)	4 550 руб.
Промежуточный регистрационный взнос (с 21.12.17 по 21.02.18)	3 500 руб.
Расширенный промежуточный регистрационный взнос (с 21.12.17 по 21.02.18)	6 050 руб.
Поздний регистрационный взнос (с 22.02.18 по 10.05.18)	4 500 руб.
Расширенный поздний регистрационный взнос (с 22.02.18 по 10.05.18)	7 050 руб.
Регистрационный взнос участника при оплате на месте	5 000 руб.
Однодневное участие (без портфеля участника, без сертификата)	2 000 руб.
Аспирантам, ординаторам и интернам (при предъявлении удостоверения, без портфеля участника, с сертификатом без кредитов НМО)*	500 руб.
Председатели секций, первые докладчики	бесплатно
Студенты медицинских университетов (при предъявлении удостоверения, без портфеля участника, без сертификата)*	бесплатно

Все цены включают НДС 18%

* Льготы аспирантам, ординаторам, интернам и студентам действуют при предъявлении соответствующего документа (студенческого, аспирантского удостоверения или справки).
Удостоверение или справку можно загрузить через личный кабинет. В случае, если скан документа не представлен, оригинал документа нужно будет предъявить при регистрации на месте.
Лица, не предоставившие документ, должны будут оплатить полный регистрационный взнос.
В случае неприбытия участника на мероприятие без уведомления за 7 рабочих дней до начала регистрационный взнос не возвращается.

Узнать более подробную информацию о предстоящей конференции, зарегистрироваться и загрузить тезисы можно на сайте www.mediexpo.ru

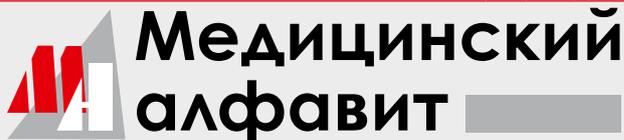
Тезисы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Функциональная диагностика – 2018» будут опубликованы в материалах Форума «Медицинская диагностика – 2018». Крайний срок приема тезисов – 15 марта 2018 года.

Участники конференции, оплатившие полный регистрационный взнос, могут опубликовать 2 тезиса бесплатно. Общие требования к публикации тезисов размещены на сайтах: www.mediexpo.ru и www.rasfd.com

По вопросам научной программы, тезисов и докладов проф. **Геннадий Георгиевич Иванов**
E-mail: lvgen2004@mail.ru

Секретарь конференции **Фоменко Евгения Васильевна**
Моб.: **+7 (925) 357-94-43**
E-mail: rasfd@yandex.ru

БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2018 год



Название организации (или Ф.И.О.) _____

Адрес (с почтовым индексом) _____

Телефон: _____ E-mail: _____ Контактное лицо: _____

- «Медицинский алфавит». Серия «Стоматология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Современная лаборатория» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Эпидемиология и гигиена» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Больница — все для ЛПУ» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Неотложная медицина» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Диагностика и онкотерапия» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Современная поликлиника» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Кардиология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Практическая гастроэнтерология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Неврология и психиатрия» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Современная гинекология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Современная функциональная диагностика» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- «Медицинский алфавит». Серия «Артериальная гипертензия» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)

Наш индекс в каталоге
«РОСПЕЧАТЬ» 36228

Извещение	<p>ООО «Альфмед»</p> <p>(наименование получателя платежа) 7716213348 (ИНН получателя платежа) Рс № 40702810738090108773 (номер счета получателя платежа) ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА (наименование банка и банковские реквизиты) К/с 30101810400000000225 БИК 044525225</p> <p>Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2018 год (наименование платежа)</p> <p>Дата _____ Сумма платежа _____</p> <p>Плательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____</p>
Квитанция	<p>ООО «Альфмед»</p> <p>(наименование получателя платежа) 7716213348 (ИНН получателя платежа) Рс № 40702810738090108773 (номер счета получателя платежа) ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА (наименование банка и банковские реквизиты) К/с 30101810400000000225 БИК 044525225</p> <p>Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2018 год (наименование платежа)</p> <p>Дата _____ Сумма платежа _____</p> <p>Плательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____</p>

Как подписаться

1. Заполнить прилагаемый бланк-заказ и квитанцию об оплате. 2. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются по указанному в квитанции или бланке адресу. 3. Отправить бланк-заказ и скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка на e-mail: medalfavit_pr@bk.ru, или podpiska.ma@mail.ru. Оплата через банки-онлайн издательством временно не принимается и будет возвращена на Ваш счет.

Аппарат для объемной сфигмографии VaSera VS-1500N

(Fukuda Denshi Co., Ltd., Япония)

современный аппарат для комплексной синхронной
многоканальной объемной сфигмографии с
компьютерной обработкой

Сфигмометр VaSera VS-1500N позволяет:

- Оценивать жесткость артерий по индексу “CAVI” и диагностировать субклинический атеросклероз
- Диагностировать поражение сосудов нижних конечностей (ЛПИ)
- Определять нарушение кровотока в периферических артериях ниже лодыжки (ППИ)
- Синхронно измерять артериальное давление на 4-х конечностях
- Проводить динамическое наблюдение за эффективностью терапии
- Прогнозировать развитие сердечно-сосудистых осложнений
- Определять биологический возраст сосудов



Все исследования выполняются неинвазивно, средним медицинским персоналом в течение 5 минут. CAVI – маркер истинной артериальной жесткости, не зависящий от влияния артериального давления.

Аппарат для объемной сфигмографии включен в Стандарт оснащения отделения функциональной диагностики, утвержденный приказом МЗ РФ от «26» декабря 2016 г. № 997н.



SCHILLER
SWITZERLAND

ИСКУССТВО ДИАГНОСТИКИ

ТРАДИЦИИ

Традиции швейцарского производства: качество, точность, надежность.

РЕШЕНИЯ

Решения от простых и экономичных до комплексных и оптимизированных - на Ваш выбор!

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Компетентная оперативная поддержка – наша забота об эффективной диагностике Ваших пациентов.

