

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ОБЩЕСТВО КАРДИОЛОГОВ ИМ. Г.Ф.ЛАНГА



ФГУ «ФЦ СЕРДЦА, КРОВИ И ЭНДОКРИНОЛОГИИ  
ИМ. В.А.АЛМАЗОВА РОСМЕДТЕХНОЛОГИЙ»  
ИНСТИТУТ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

ISSN 1561-8641

80  
2015



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА  
СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КЛИНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ,  
АРИТМОЛОГИИ И КАРДИОСТИМУЛЯЦИИ



# ВЕСТНИК АРИТМОЛОГИИ

[www.vestar.ru](http://www.vestar.ru) [forum.vestar.ru](http://forum.vestar.ru)

Включен в Перечень изданий,  
рекомендованных экспертным  
советом Высшей аттестационной комиссии  
Подписной индекс каталога Роспечати: 36799

# Система EnSite Velocity™ V4

Технология навигации и визуализации EnSite NavX™



Новый алгоритм –  
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
для быстрого и точного  
картирования сердца

Открытая платформа  
позволяет использовать любые  
катетеры и совместима со ВСЕМИ  
ЭФИ-системами

## ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОР



зарядное устройство



батарея



адаптер



держатель электродов



манжета



пульсоксиметр



датчик храпа



микрофон



разовые электроды

- Полная суточная запись 3\12 отведений ЭКГ, артериального давления, движения и положения тела пациента, пневмограммы, спирограммы, запись храпа и пульсоксиметрии
- Ведение дневника пациента на экране прибора
- Цветной сенсорный экран
- Беспроводной интерфейс
- Вес 300 г



# Medtronic

Для пациентов с имплантированными устройствами Medtronic

Дистанционная связь с устройством  
для лучшей заботы и контроля

## CareLink®. На связи с сердцем.



ООО "Медтроник",  
123317, Москва, Пресненская наб., д. 10  
Тел.: +7(495)580-73-77, факс: +7(495)580-73-78  
[www.medtronic.ru](http://www.medtronic.ru)

Инновации ради жизни

КСАРЕЛТО®. Международное непатентованное название: ривароксабан. Лекарственная форма: таблетки покрытые пленочной оболочкой. 1 таблетка покрытая пленочной оболочкой содержит 15 или 20 мг ривароксабана микронизированного.

**ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:** – профилактика инсульта и системной тромбоэмболии у пациентов с фибрилляцией предсердий неклапанного происхождения; – лечение тромбоза глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии и профилактика рецидивов ТГВ и ТЭЛА. **ПРОТИВПОКАЗАНИЯ:** повышенная чувствительность к ривароксабану или любым вспомогательным веществам, содержащимся в таблетке; клинически значимые активные кровотечения (например, внутричерепное кровоизлияние, желудочно-кишечные кровотечения); повреждение или состояние, связанное с повышенным риском большого кровотечения (например, имеющаяся или недавно перенесенная желудочно-кишечная язва, наличие злокачественных опухолей с высоким риском кровотечения, недавние травмы головного или спинного мозга, операции на головном, спинном мозге или глазах, внутричерепное кровоизлияние, диагностированный или предполагаемый варикоз вен пищевода, артериовенозные мальформации, аневризмы сосудов или патология сосудов головного или спинного мозга); сопутствующая терапия какими-либо другими антикоагулянтами, например, нефракционированным гепарином, низкомолекулярными гепаринами (эноксапарин, далтепарин и др.), производными гепарина (фондапаринукс и др.), пероральными антикоагулянтами (варфарин, апиксабан, дабигатран и др.), кроме случаев перехода с или на ривароксабан или при применении нефракционированного гепарина в дозах, необходимых для обеспечения функционирования центрального венозного или артериального катетера; заболевания печени, протекающие с коагулопатией, которая обуславливает клинически значимый риск кровотечений; беременность и период грудного вскармливания; детский и подростковый возраст до 18 лет; у пациентов с тяжелой почечной недостаточностью (клиренс креатинина <15 мл/мин); врожденный дефицит лактазы, непереносимость лактозы, глюкозо-галактозная мальабсорбция (в связи с наличием в составе лактозы). **С ОСТОРОЖНОСТЬЮ:** – При лечении пациентов с повышенным риском кровотечения (в том числе при врожденной или приобретенной склонности к кровотечениям, неконтролируемой тяжелой артериальной гипертонии, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в стадии обострения, недавно перенесенной язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, сосудистой ретинопатии, бронхоэктазах или легочном кровотечении в анамнезе); – При лечении пациентов с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 49-30 мл/мин), получающих одновременно препараты, повышающие уровень ривароксабана в плазме крови; – При лечении пациентов с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 29-15 мл/мин); – У пациентов, получающих лекарственные препараты, влияющие на гемостаз (например, НПВП, антиагреганты или другие антитромботические средства); – у пациентов, получающих системное лечение противогрибковыми препаратами азоловой группы (например, кетоконазолом) или ингибиторами протеазы ВИЧ (например, ритонавиром) вследствие увеличения риска развития кровотечений. – Пациенты с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 29-15 мл/мин) или повышенным риском кровотечения и пациенты, получающие сопутствующее системное лечение противогрибковыми препаратами азоловой группы или ингибиторами протеазы ВИЧ, после начала лечения должны находиться под пристальным контролем для своевременного обнаружения осложнений в форме кровотечений.

**ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ.** Учитывая механизм действия, применение Ксарелто® может сопровождаться повышенным риском скрытого или явного кровотечения из любых органов и тканей, которое может приводить к постгеморрагической анемии. Геморрагические осложнения могут проявляться слабостью, бледностью, головокружением, головной болью, одышкой, а также увеличением конечности в объеме или шоком, которые невозможно объяснить другими причинами. В некоторых случаях вследствие анемии развивались симптомы ишемии миокарда, такие как боль в груди и стенокардия. Также часто отмечаются анемия, кровоизлияние в глаз (включая кровоизлияние в конъюнктиву), кровоизлияние десен, желудочно-кишечное кровотечение (включая ректальное кровотечение), боли в области желудочно-кишечного тракта, диспепсия, тошнота, диарея, рвота, периферические отеки, повышение активности трансаминаз, ухудшение общего самочувствия (включая слабость, астению), кровоизлияния после проведенных процедур (включая послеоперационную анемию и кровотечение из раны), избыточная гематома при ушибе, головокружение, головная боль, кровотечение из урогенитального тракта (включая гематурию и меноррагию), почечная недостаточность (включая повышение уровня креатинина, повышение уровня мочевины), носовое кровотечение, зуд (включая нечастые случаи генерализованного зуда), сыпь, экхимоз, гипотензия, гематома. Регистрационный номер: ЛП-001457. Актуальная версия инструкции от 29.08.2013. Производитель: Байер Фарма АГ, Германия. Отпускается по рецепту врача. Подробная информация содержится в инструкции по применению.

1. Cappato R., Ezekowitz M.D., Klein A.L. et al. Rivaroxaban vs. vitamin K antagonists for cardioversion in atrial fibrillation. Eur Heart J. 2014; doi:10.1093/eurheartj/ehu367.



## Подумайте о Ваших пациентах с фибрилляцией предсердий, подвергшихся кардиоверсии

Результаты специально запланированного клинического исследования X-Vert<sup>1</sup>

### X-Vert

- ◆ Ксарелто® – единственный новый ОАК, изученный в клиническом исследовании при кардиоверсии у пациентов с фибрилляцией предсердий<sup>1</sup>
- ◆ Ксарелто® – является эффективной и безопасной альтернативой антагонистам витамина К<sup>1</sup>
- ◆ Применение Ксарелто® позволяет сократить срок до эффективной кардиоверсии<sup>1</sup>

ЗАО «БАЙЕР»  
107113, Москва, 3-я Рыбинская ул., д. 18, стр. 2.  
Тел.: +7 (495) 231 1200, факс: +7 (495) 231 1202.  
www.bayerpharma.ru

**Ксарелто®**  
РИВАРОКСАБАН

КСАРЕЛТО®. Международное непатентованное название: ривароксабан. Лекарственная форма: таблетки покрытые пленочной оболочкой. 1 таблетка покрытая пленочной оболочкой содержит 15 или 20 мг ривароксабана микронизированного, ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ: – профилактика инсульта и системного тромбоза у пациентов с фибрилляцией предсердий неклапанного происхождения; – лечение тромбоза глубоких вен и тромбоза легочной артерии и профилактика рецидивов ТГВ и ТЭЛА. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ: повышенная чувствительность к ривароксабану или любым вспомогательным веществам, содержащимся в таблетке; клинически значимые активные кровотечения (например, внутричерепное кровоизлияние, желудочно-кишечные кровотечения); повреждение или состояние, связанное с повышенным риском большого кровотечения (например, имеющаяся или недавно перенесенная желудочно-кишечная язва, наличие злокачественных опухолей с высоким риском кровотечения, недавние травмы головного или спинного мозга, операции на головном, спинном мозге или глазах, внутричерепное кровоизлияние, диагностированный или предполагаемый варикоз вен пищевода, артериовенозные мальформации, аневризмы сосудов или патология сосудов головного или спинного мозга); сопутствующая терапия какими-либо другими антикоагулянтами, например, нефракционированным гепарином, низкомолекулярными гепаринами (эноксапарин, далтепарин и др.), производными гепарина (фондапаринукс и др.), пероральными антикоагулянтами (варфарин, аписксан, дабигатран и др.), кроме случаев перехода с или на ривароксабан или при применении нефракционированного гепарина в дозах, необходимых для обеспечения функционирования центрального венозного или артериального катетера; заболевания печени, протекающие с коагулопатией, которая обуславливает клинически значимый риск кровотечений; беременность и период грудного вскармливания; детский и подростковый возраст до 18 лет; у пациентов с тяжелой почечной недостаточностью (клиренс креатинина <15 мл/мин), врожденный дефицит лактазы, непереносимость лактозы, глюкозо-галактозная мальабсорбция (в связи с наличием в составе лактозы). С ОСТОРОЖНОСТЬЮ: – При лечении пациентов с повышенным риском кровотечения (в том числе при врожденной или приобретенной склонности к кровотечениям, неконтролируемой тяжелой артериальной гипертензии, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в стадии обострения, недавно перенесенной язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, сосудистой ретинопатии, бронхоэктазах или легочном кровотечении в анамнезе); – При лечении пациентов с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 49-30 мл/мин), получающих одновременно препараты, повышающие уровень ривароксабана в плазме крови; – При лечении пациентов с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 29–15 мл/мин; – У пациентов, получающих лекарственные препараты, влияющие на гемостаз (например, НПВП, антиагреганты или другие антитромботические средства); – у пациентов, получающих системное лечение противогрибковыми препаратами азоловой группы (например, кетоконазолом) или ингибиторами протеазы ВИЧ (например, ритонавиром) вследствие увеличения риска развития кровотечений. – Пациенты с почечной недостаточностью (клиренс креатинина 29–15 мл/мин) или повышенным риском кровотечения и пациенты, получающие сопутствующее системное лечение противогрибковыми препаратами азоловой группы или ингибиторами протеазы ВИЧ, после начала лечения должны находиться под пристальным контролем для своевременного обнаружения осложнений в форме кровотечений. ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ: Учитывая механизм действия, применение Ксарелто® может сопровождаться повышенным риском скрытого или явного кровотечения из любых органов и тканей, которое может приводить к постгеморрагической анемии. Геморрагические осложнения могут проявляться слабостью, бледностью, головокружением, головной болью, одышкой, а также увеличением конечности в объеме или шоком, которые невозможно объяснить другими причинами. В некоторых случаях вследствие анемии развивались симптомы ишемии миокарда, такие как боль в груди и стенокардия. Также часто отмечаются анемия, кровоизлияние в глаз (включая кровоизлияние в конъюнктиву), кровоточивость десен, желудочно-кишечное кровотечение (включая ректальное кровотечение), боли в области желудочно-кишечного тракта, диспепсия, тошнота, диарея, рвота, периферические отеки, повышение активности трансаминаз, ухудшение общего самочувствия (включая слабость, астению), кровоизлияния после проведенных процедур (включая послеоперационную анемию и кровотечение из раны), избыточная гематома при ушибе, головокружение, головная боль, кровотечение из урогенитального тракта (включая гематурию и меноррагию), почечная недостаточность (включая повышение уровня креатинина, повышение уровня мочевины), носовое кровотечение, зуд (включая нечастые случаи генерализованного зуда), сыпь, экхимоз, гипотензия, гематома. Регистрационный номер: ЛП-001457. Актуальная версия инструкции от 10.02.2014. Производитель: Байер Фарма АГ, Германия. Отпускается по рецепту врача. Подробная информация содержится в инструкции по применению.

1. IMS Health MIDAS, Database: Monthly Sales July 2014. 2. Patel M.R., Mahaffey K.W., Garg J. et al. ROCKET AF Investigators. Xarelto versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. N Engl J Med. 2011;365:883–891. 3. Connolly SJ, Ezekowitz MD, Yusuf S, et al. Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. N Engl J Med 2009;361(12):1139–51. 4. Granger CB, Alexander JH, McMurray JJV et al. 2011. Apixaban versus Warfarin in Patients with Atrial Fibrillation. N Engl J Med. 2011. 365:981-992. 5. Cappato R, Ezekowitz M.D., Klein A.L. et al. Rivaroxaban vs. vitamin K antagonists for cardioversion in atrial fibrillation. Eur Heart J. 6. Nelson WWW, Song X, Coleman CI et al. Medication persistence and discontinuation of rivaroxaban versus warfarin among patients with non-valvular atrial fibrillation. Curr Med Res Opin. 2014 Jun 25:1-9. 7. Coleman CI. «Effect of dosing frequency on chronic cardiovascular disease medication adherence». Curr Med Res Opin. 2012 May;28(5):669-80. 8. Kreutz R. «A clinical and pharmacologic assessment of once-daily versus twice-daily dosing for rivaroxaban». J Thromb Thrombolysis. 2014 Aug;38(2):137-49.

НОАК – новые пероральные антикоагулянты.  
\*см. инструкцию по медицинскому применению лекарственного препарата Ксарелто®.



## Ксарелто® – самый назначаемый новый пероральный антикоагулянт в мире<sup>1</sup>

Доверие, основанное на практике

1 таблетка Ксарелто® 1 раз в день:

- ◆ Безопасность Ксарелто® широко изучена у пациентов даже с высоким риском инсульта и кровотечений, в отличие от других НОАК<sup>2,3,4</sup>
- ◆ 24-часовая высокоэффективная защита от инсульта, включая тех пациентов, которых обычно трудно лечить<sup>2,5</sup>
- ◆ Высокая приверженность к терапии благодаря однократному приему<sup>6,7,8</sup>
- ◆ Только у Ксарелто® есть специальная дозировка 15 мг для пациентов с нарушением функции почек<sup>2,3,4</sup>

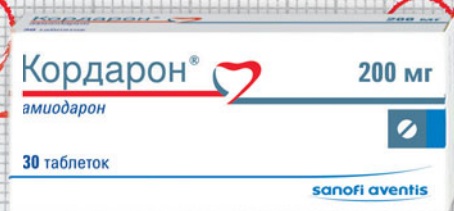
20 мг или 15 мг один раз в день\*

ЗАО «БАЙЕР»  
107113, Москва, 3-я Рязанская ул., д. 18, стр. 2.  
Тел.: +7 (495) 231 1200, факс: +7 (495) 231 1202.  
www.bayerpharma.ru

**Ксарелто®**  
РИВАРОКСАБАН

# Кордарон® — ритм жизни

Универсальный антиаритмик для лечения  
и профилактики любых типов тахиаритмий,  
желудочковых и наджелудочковых<sup>1-3</sup>



Рег. уд. П 014833/02-270109 от 27.01.2009

- Снижение относительного риска смерти на 13%<sup>4</sup>
- Снижение риска внезапной смерти на 29%<sup>4</sup>
- Длительное удержание синусового ритма<sup>5</sup>

**КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ПРЕПАРАТА КОРДАРОН®:** Амiodарон, антиаритмическое средство. П N014833/02. Лекарственная форма. Таблетки круглые белого или белого с кремоватым оттенком цвета с линией разлома с одной стороны и с фаской с двух сторон. Имеется гравировка: символ в виде сердца над линией разлома и «200» под линией разлома и скос от краев к линии разлома. Содержит амiodарона гидрохлорид 200 мг и вспомогательные вещества. **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ.** Профилактика рецидивов: • Угрожающих жизни желудочковых аритмий, включая желудочковую тахикардию и фибрилляцию желудочков (лечение должно быть начато в стационаре при тщательном кардиомониторном контроле). • Наджелудочковых пароксизмальных тахикардий: документированных приступов рецидивирующей устойчивой наджелудочковой пароксизмальной тахикардии у больных с органическими заболеваниями сердца и документированных приступов рецидивирующей устойчивой наджелудочковой пароксизмальной тахикардии без органических заболеваний сердца, когда антиаритмические препараты других классов не эффективны или имеются противопоказания к их применению; документированных приступов рецидивирующей устойчивой наджелудочковой пароксизмальной тахикардии у больных с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта. • Мерцательной аритмии (фибрилляции предсердий) и трепетания предсердий. • Профилактика внезапной аритмической смерти у больных группы высокого риска – больные после недавно перенесенного инфаркта миокарда, имеющие более 10 желудочковых экстрасистол в час, клинические проявления хронической сердечной недостаточности и сниженную фракцию левого желудочка (менее 40%). • Может использоваться при лечении нарушений ритма у пациентов с ишемической болезнью сердца и/или нарушениями функции левого желудочка. **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ.** Повышенная чувствительность к йоду и/или амiodарону. Синдром слабости синусового узла (синусовая брадикардия, синоатриальная блокада), за исключением случаев коррекции искусственным водителем ритма (опасность остановки синусового узла). Атриовентрикулярная блокада (II-III ст.), двух- и трехпучковые блокады при отсутствии искусственного водителя ритма (кардиостимулятора). Гипокалиемия, гипомagneмия. Сочетание с препаратами, способными удлинять интервал QT и вызывать развитие пароксизмальных тахикардий, включая полиморфную желудочковую тахикардию типа «пируэт» (антиаритмические средства IA класса и III класса), другие препараты – бепридил, винкамин, некоторые нейролептики, фенотиазины, бензамиды, бутирофеноны, сертиндол, пимозид, цизаприд, трициклические антидепрессанты, макролидные антибиотики, азолы, противомаларийные средства, пентамидин при парентеральном введении, дифеманила метилсульфат, мизоластин, астемизол, терфенадин, фторхинолоны. Врожденное или приобретенное удлинение интервала QT. Дисфункция щитовидной железы (гипотиреоз, гипертиреоз). Интерстициальная болезнь легких. Беременность. Период лактации. Возраст до 18 лет (эффективность и безопасность не установлены). С осторожностью применять при декомпенсированной или тяжелой хронической (III-IV ФК NYHA) сердечной недостаточности, печеночной недостаточности, бронхиальной астме, тяжелой дыхательной недостаточности, у пациентов пожилого возраста (высокий риск развития выраженной брадикардии), при атриовентрикулярной блокаде I степени. **СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ** Нагрузочная доза. В стационаре: начальная доза от 600-800 (в несколько приемов) до (максимальной) 1200 мг в сутки (в течение 5-8 дней) до достижения суммарной дозы 10 г. Амбулаторно: от 600 (в несколько приемов) до 800 мг в сутки (в течение 10-14 дней) до достижения суммарной дозы 10 г. Поддерживающая доза: от 100 до 400 мг/сут. Дозу 200 мг можно применять через день или делать перерывы в приеме 2 дня в неделю. **ФОРМА ВЫПУСКА.** Таблетки 200 мг: по 10 таблеток в блистере Ал/ПВХ. 3 блистера в коробке. **СРОК ГОДНОСТИ:** 3 года. **УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ:** Список Б. При температуре не выше 30оС. **УСЛОВИЯ ОТПУСКА ИЗ АПТЕК:** Отпускается по рецепту. Пожалуйста, перед применением обязательно ознакомьтесь с полной инструкцией по применению препарата.

Кордарон®  
амиодарон

<sup>1</sup>Голицын С.П. Амiodарон десятилетия спустя. Терапевтический архив 2011; N 8:25-33.

<sup>2</sup>Сулимов В. А., Гиляров М. Ю. Амiodарон: первичная профилактика внезапной сердечной смерти. Врач, 2004; №7: 73-75

<sup>3</sup>Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА и АССС, 2012 г.

<sup>4</sup>Connolly et al. Lancet 1997;350:1417-1424 (мета-анализ ATMA).

<sup>5</sup>Roy D. et al., N Engl J Med 2000;342:913-20 (исследование CTAf).

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО АО «САНОФИ-АВЕНТИС ГРУП» (ФРАНЦИЯ). 125009, МОСКВА, УЛ. ТВЕРСКАЯ, Д. 22.

ТЕЛ.: (495) 721-14-00, ФАКС: (495) 721-14-11. WWW.SANOFI-AVENTIS.RU

С ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ О ПРЕПАРАТЕ МОЖНО ОЗНАКОМИТЬСЯ В ИНСТРУКЦИИ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

SANOFI

# Диагностика и лечение фибрилляции предсердий.

## Выбор антиаритмического препарата с учетом основного заболевания\*



\*Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации ПКО, ВНОА, АССХ, 2012 г., стр.68 (108).

[http://www.scardio.ru/rekomendacii/rekomendacii\\_rko/nacionalnye\\_rekomendacii\\_po\\_diagnostike\\_i\\_lecheniyu\\_fibrillyacii\\_predserdiy\\_2012/](http://www.scardio.ru/rekomendacii/rekomendacii_rko/nacionalnye_rekomendacii_po_diagnostike_i_lecheniyu_fibrillyacii_predserdiy_2012/)  
последний доступ: 13. 02. 2015

### КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ПРЕПАРАТА КОРДАРОН®

Амиодарон, антиаритмическое средство П №014833/01 от 27. 01. 2009

**Лекарственная форма:** Раствор для внутривенного введения - прозрачный раствор светло-желтого цвета. Содержит Амиодарона гидрохлорид 150 мг и вспомогательные вещества. **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:**

**Купирование приступов:** пароксизмальной тахикардии, желудочковой пароксизмальной тахикардии, наджелудочковой пароксизмальной тахикардии с высокой частотой сокращений желудочков, в особенности на фоне синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта; пароксизмальной и устойчивой формы мерцательной аритмии (фибрилляции предсердий) и трепетания предсердий. **Кардиореанимация при остановке сердца, вызванной фибрилляцией желудочков, резистентной к кардиоверсии. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ-** Повышенная чувствительность к йоду и/или амиодарону. Синдром слабости синусового узла (синусовая брадикардия, синоатриальная блокада), за исключением случаев коррекции искусственным водителем ритма (опасность остановки синусового узла). Атриовентрикулярная блокада (III-II ст.), в отсутствие постоянного водителя ритма; нарушения внутрижелудочковой проводимости (двух- и трехпучковые блокады) при отсутствии искусственного водителя ритма (кардиостимулятора). При таких нарушениях проводимости применение Кордарона в/в возможно только в специализированных отделениях под прикрытием временного водителя ритма (кардиостимулятора). Гипокалиемия, гипомагниемия. Сочетание с препаратами, способными удлинять интервал QT и вызывать развитие пароксизмальных тахикардий, включая полиморфную желудочковую тахикардию типа «пируэт» (антиаритмические средства IA класса и III класса, другие препараты - бепридил, кинкамин, некоторые нейролептики (фенотиазины, бензамиды, бутирофеноны, сертиндол, пимозид, цизаприд, трициклические антидепрессанты, макролидные антибиотики, азолы, противомаларийные средства, пентамид при парентеральном введении, дифеманил метилсульфат, мизоластин, астемизол, терфенадин, фторхинолоны). Врожденное или приобретенное удлинение интервала QT. Выраженная артериальная гипотензия, коллапс, кардиогенный шок. Дисфункция щитовидной железы (гипотиреоз, гипертиреоз), беременность. Период лактации. Возраст до 18 лет (эффektivность и безопасность не установлены). **С осторожностью:** При артериальной гипотензии, декомпенсированной или тяжелой (III-IV ФК NYHA) сердечной недостаточности, тяжелой дыхательной недостаточности, печеночной недостаточности, бронхиальной астме, у пациентов пожилого возраста (высокий риск развития выраженной брадикардии), при атриовентрикулярной блокаде 1 степени. **СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ:** Нагрузочная доза: начальная доза 5 мг на кг массы тела в 250 мл 5%-ного раствора декстрозы (глюкозы) в течение 20-120 минут. Может вводиться повторно 2-3 раза в течение 24 часов. Скорость введения Кордарона корректируется в зависимости от клинического эффекта. Поддерживающие дозы: 10-20 мг/кг/24 часа (обычно 600-800 мг, но могут быть увеличены до 1200 мг в течение 24 часов) в 250 мл 5% раствора декстрозы (глюкозы) в течение нескольких дней. С первого дня инфузии следует начинать постепенный переход на прием Кордарона внутрь (3 таблетки по 200 мг в сутки). Доза может быть увеличена на 4-5 таблеток в сутки. Кардиореанимация при остановке сердца, вызванной фибрилляцией желудочков, резистентной к кардиоверсии. Внутривенно-струйное введение: Доза - 300 мг (или 5 мг/кг) кордарона, после разведения в 20 мл 5%-ра декстрозы (глюкозы). Возможно дополнительное в/в струйное введение 150 мг (или 2.5 мг/кг) Кордарона. **ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ (СМ. ПОЛНУЮ ИНСТРУКЦИЮ ПО ПРИМЕНЕНИЮ).** Частые и очень частые п.д.: Брадикардия, снижение артериального давления, случаи выраженной артериальной гипотензии или коллапса наблюдались при передозировке или слишком быстром введении препарата, тошнота, воспалительные реакции (флебит), реакции в месте введения (боль, эритема, отек, некроз и др.). Редкие и очень редкие: аритмогенное действие, выраженная брадикардия, прогрессирование сердечной недостаточности (возможно при в/в-струйном введении), интерстициальный пневмоцит, бронхоспазм и/или апное у больных с тяжелой дыхательной недостаточностью, острый респираторный дистресс синдром, острое поражение печени (в течение 24 ч. после введения), анафилактический шок, ангионевротический отек. **ПЕРЕДОЗИРОВКА.** Информации в отношении передозировки внутривенного амиодарона нет. Лечение должно быть симптоматическим. Специфического антидота нет. **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ. Противопоказано совместное применение с другими препаратами, которое могут вызывать полиморфную пароксизмальную желудочковую тахикардию типа «пируэт» (torsade de pointes)** (предрасполагающими факторами для ее развития может быть гипокалиемия, брадикардия, врожденное или приобретенное удлинение интервала QT) (см. «Противопоказания»). **Не рекомендуемые комбинации:** Бета - андреноблокаторы, верапамил и дилтиазем. Слабительные, стимулирующие перистальтику кишечника средства (могут вызвать гипокалиемию). **С осторожностью:** Средства, вызывающие гиперкалиемию; диуретики, амфотерицин В (в/в); системные глюкокортикостероиды, тетракозактид. Прокаиамид. Антикоагулянты непрямого действия. Сердечные гликозиды. Эсмолол. Фенитоин. Флекаинид. Препараты, метаболизирующиеся с помощью цитохрома P450 3A4 (Циклоспорин, Фентанил и др). Орлистат. Клонидин, гуанфацин, ингибиторы холинэстеразы, пилокарпин. Циметидин, грейпфрутовый сок. Препараты для ингаляционного наркоза. Радиактивный йод. Рифампицин. Препараты зверобоя. Ингибиторы ВИЧ-протеазы. Клопидогрел. Декстрометорфан. **ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ.** В/в введение должно проводиться только в блоке интенсивной терапии при постоянном контроле ЭКГ и АД, исключительно в форме инфузии. Рекомендуется вводить через центральный венозный катетер. Только в случае кардиореанимации Кордарон можно вводить в крупную периферическую вену. Кордарон нельзя смешивать в одном шприце или капельнице с другими лек. средствами. В связи с возможностью развития интерстициального пневмонита при появлении после введения Кордарона выраженной одышки или сухого кашля требуется рентгенография грудной клетки и, при необходимости, отмена препарата. Эти явления обратимы при назначении кортикостероидов. После искусственной вентиляции легких у больных, которым вводился Кордарон, были редкие случаи развития острого респираторного дистресс синдрома. Рекомендуется контроль состояния пациентов. В течение первых суток может развиться острое поражение печени. Рекомендуется регулярный контроль функции печени. Кордарон может усилить гемодинамический риск, присущий местной или общей анестезии. Гипокалиемия должна быть скорректирована до начала применения Кордарона. Перед началом лечения рекомендуется провести регистрацию ЭКГ, уровня калия в сыворотке крови и уровня гормонов щитовидной железы. Побочные эффекты зависят от дозы. При подозрении на дисфункцию щитовидной железы следует определить уровень ТТТ в сыворотке крови. **ФОРМА ВЫПУСКА.** Раствор для внутривенного введения 50 мг/мл: 6 ампул по 3 мл в пластиковой контурной ячейковой упаковке без покрытия в картонной коробке. **СРОК ГОДНОСТИ:** 2 года. **УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ:** при температуре не выше 25°С в недоступном для детей месте. Список Б. **УСЛОВИЯ ОТПУСКА ИЗ АПТЕК:** По рецепту. Обязательно ознакомьтесь с полной инструкцией по применению препарата.

**Кордарон®**  
амиодарон

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО АО «САНОФИ-АВЕНТИС ГРУП» (ФРАНЦИЯ). 125009, МОСКВА, УЛ. ТВЕРСКАЯ, Д. 22.

ТЕЛ.: (495) 721-14-00, ФАКС: (495) 721-14-11. WWW.SANOFI-AVENTIS.RU

С ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ О ПРЕПАРАТЕ МОЖНО ОЗНАКОМИТЬСЯ В ИНСТРУКЦИИ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

SANOFI



# Технология ProMRI®

## Возможность полного МРТ-сканирования



NEW



100%  
ОБЛАСТЬ  
СКАНИРОВАНИЯ

BIOTRONIK ProMRI®  
Неограниченные возможности.  
Свобода выбора.

- Пациенты с системами электрокардиостимуляции BIOTRONIK Evia и Estella с электродами Safio S могут подвергаться полному МРТ-сканированию.
- 100% испытано – 100% безопасно.

\* Для получения дополнительной информации по технологии ProMRI®, включающей условия и последовательность проведения МРТ-исследования, посетите сайт: [www.biotronik.com/promri](http://www.biotronik.com/promri)



[www.biotronik.com/promri](http://www.biotronik.com/promri)

 **BIOTRONIK**  
excellence for life

# Снижение смертности более чем на 50%

Исследование IN-TIME\* продемонстрировало значительное снижение общей летальности в группе пациентов, наблюдавшихся с помощью системы BIOTRONIK Home Monitoring®, по сравнению с контрольной группой, находившейся на стандартной схеме ведения

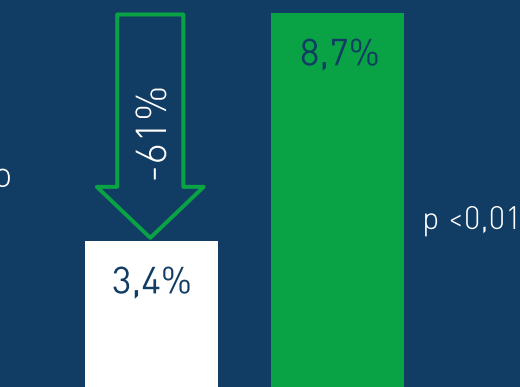
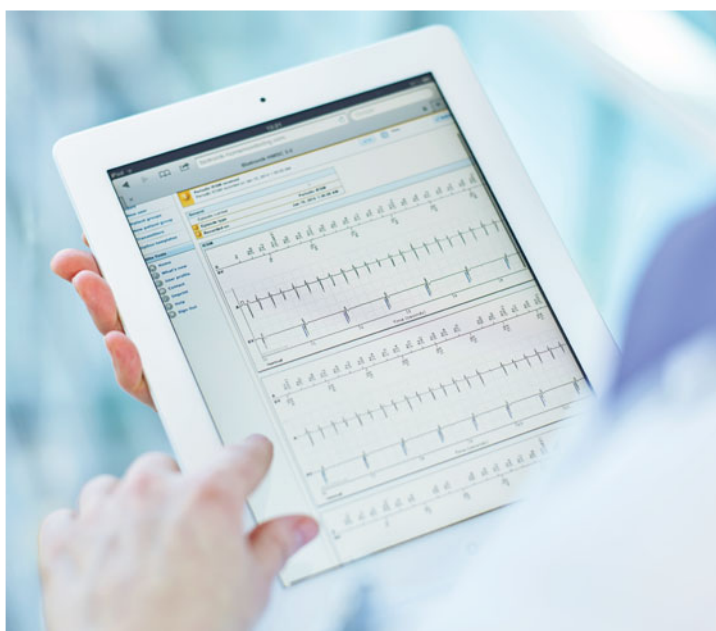


Диаграмма снижения смертности от всех причин у пациентов с ИКД и CRT-D спустя 12 месяцев после рандомизации

- Группа пациентов с BIOTRONIK Home Monitoring® (n = 333)
- Контрольная группа (n = 331)



\*Hindricks G et al. Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial. The Lancet 2014; 384(9943).



[www.biotronik.com](http://www.biotronik.com)

**BIOTRONIK**  
excellence for life

# АЛЛАПИНИН® - ритм жизни

Антиаритмическое средство 1С класса



ЗАО  
«Фармцентр  
ВИЛАР»



- пароксизмальная и персистирующая формы мерцательной аритмии;
- желудочковая экстрасистолия;
- мономорфные желудочковые тахикардии непрерывно-рецидивирующие и пароксизмальные;
- монофокусные предсердные тахикардии, пароксизмальная реципрокная АВ-узловая тахикардия, реципрокные ортодромные тахикардии.

[www.allapinin.ru](http://www.allapinin.ru), (495) 388-47-00

# БЕЛЛАТАМИНАЛ®

## комплексное седативное средство

Обладает альфа -  
адреноблокирующим,  
М- холиноблокирующим и  
успокаивающим свойствами



[www.bellataminal.ru](http://www.bellataminal.ru)



**Применяют при:**  
повышенной раздражительности,  
бессоннице,  
неврогенных расстройствах менструального цикла,  
для облегчения зуда при нейродермитах,  
в комплексной терапии вегето-сосудистой дистонии.

ЗАО "Фармцентр ВИЛАР"  
117216, Москва, ул. Грина дом 7 (495) 388-47-00

# WATCHMAN™

Окклюдер ушка левого предсердия

Профилактика инсульта у пациентов с неклапанной фибрилляцией предсердий, в том числе у пациентов с противопоказаниями к антикоагулянтной терапии. Доказанная безопасность и преимущество по сравнению с терапией варфарином.

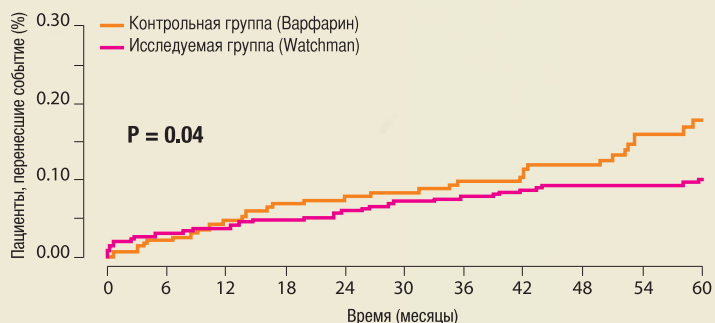


FDA  
approved

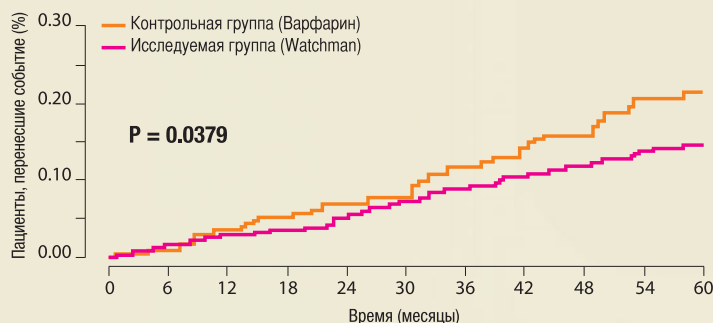
на правах рекламы

## Долгосрочные результаты проспективного рандомизированного исследования PROTECT AF

Комплексная конечная точка (инсульты, тромбозы, смертность)



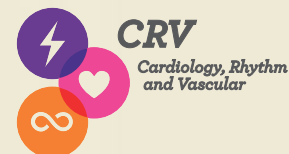
Общая смертность



HRS LBCT 2013 by Dr. Vivek Reddy

**Cardiomedics**

ООО «КардиоМедикс»: 101000, Москва, Покровский бульвар, 4/17, офис 40.  
Тел. +7 495 935 8471. Факс +7 495 935 8472. www.cardiomedics.ru



# LabSystem™ PRO

Электрофизиологическая система



- Исключительное качество сигналов
- 160 биполярных каналов
- Уникальный алгоритм шумоподавления
- Интуитивный пользовательский интерфейс
- Специализированные функции анализа сигнала



**Cardiomedics**

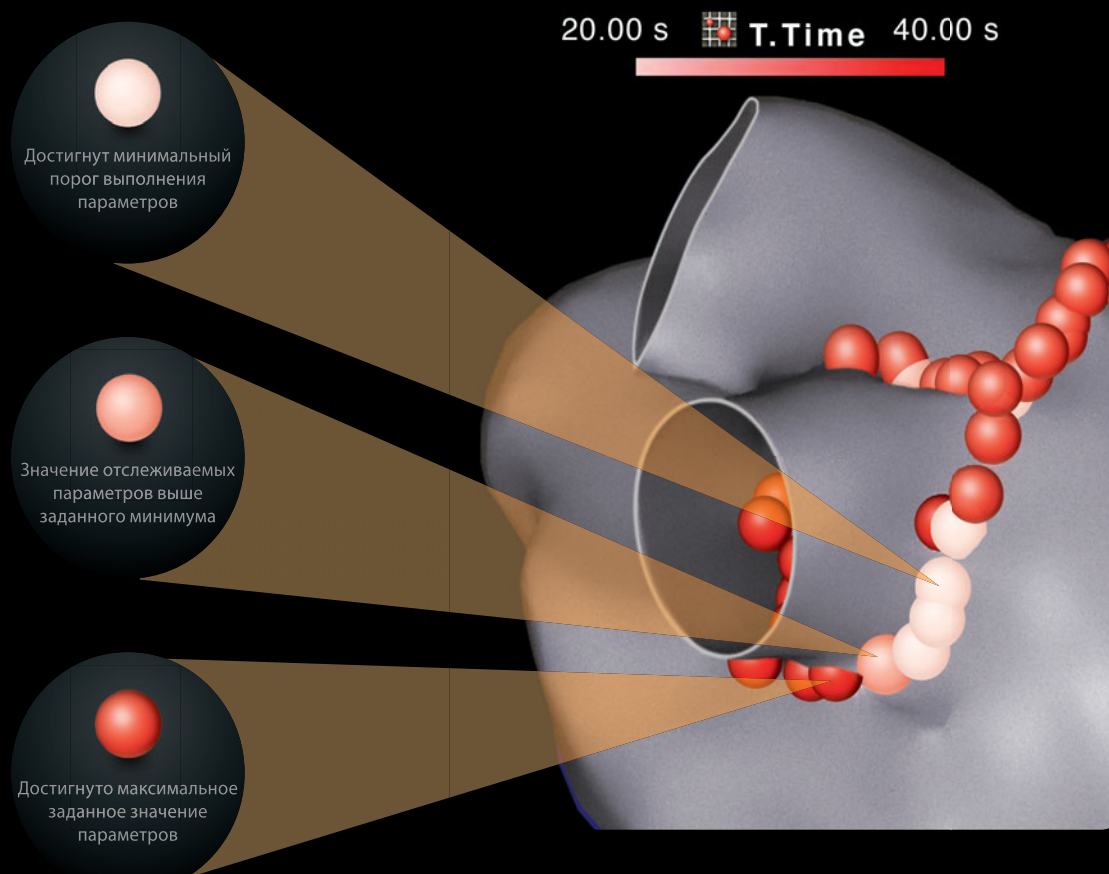
000 "Кардиомедикс": 101000, Москва, Покровский бульвар, д. 4/17, стр. 1, офис 40; тел. (495) 935 8471, факс (495) 935 8472  
info@cardiomedics.ru; www.cardiomedics.ru

# Автоматическая визуализация параметров аблации

**Модуль VisiTag<sup>®</sup> подтверждает выполнение заданных вами параметров аблации для еще более успешной реализации выбранной стратегии лечения**

Для отслеживания хода аблации используется цветовая индикация

- Оператор устанавливает необходимые параметры РЧ-повреждения
- Модуль VisiTag<sup>®</sup> отслеживает выполнение заданных параметров и автоматически наносит метки на трехмерную карту



**Модуль VisiTag<sup>®1</sup> позволяет учитывать анатомическую позицию места нанесения РЧ-повреждения, стабильность аблационного электрода, время воздействия и силу прилегания к миокарду в граммах**

Для получения подробной информации, пожалуйста, свяжитесь с представителем ООО «Джонсон & Джонсон»

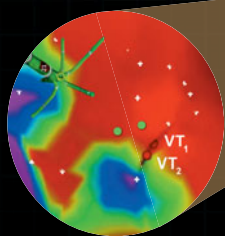
**ООО «Джонсон & Джонсон»**  
121614, Москва,  
ул. Крылатская, д. 17, корп. 3, 2 этаж,  
тел.: +7 (495) 580-77-77  
факс: +7 (495) 580-78-78

<sup>1</sup> Преобразователь сигнала Visitag в комплекте с компьютерными кабелями и оптическим кабелем, м. "Biosense Webster"; не подлежит регистрации; сертификат соответствия № РОСС IL.AB51.B10548, срок действия с 13.02.2013 по 12.02.2016  
Для медицинских специалистов.

# Автоматическая локализация ЖЭС

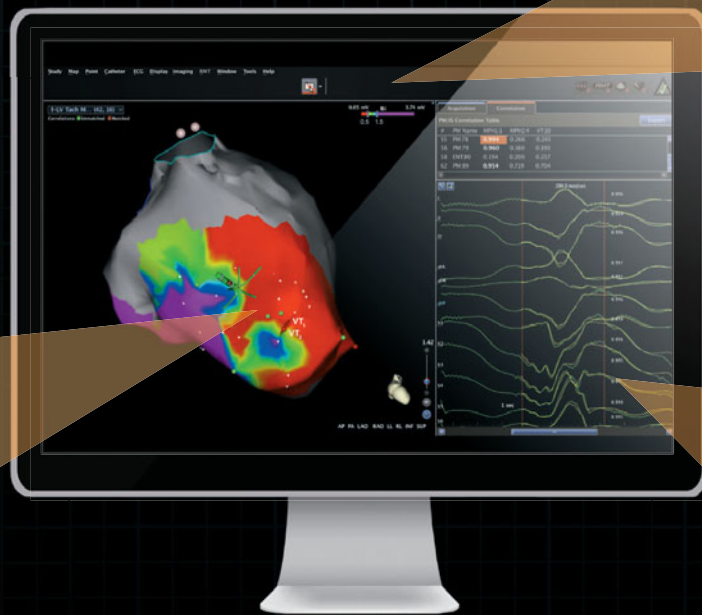
## Модуль PaSo<sup>®</sup>

Автоматически сравнивает морфологию стимулированной и собственной ЖЭС пациента для выбора максимально эффективной технологии абляции



## Определение источника ЖЭС

- Соотносит совпадающие морфологии ЖЭС с потенциальными местами для успешной абляции
- Ускоряет и упорядочивает процесс нахождения источника тахикардии
- Отображает точки стимуляции на карте



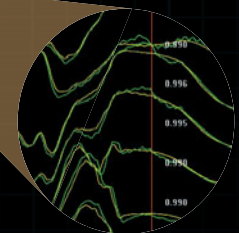
## Пользовательские настройки

- Выбор степени совпадения навязанной и собственной ЖЭС для успешной абляции
- Настройка специфических параметров для каждого пациента индивидуально



## Быстрое нахождение совпадений

- Одновременное сравнение индуцированной и собственной ЖЭС
- Возможность картирования нескольких морфологий ЖЭС одновременно в условиях одной карты



Для получения подробной информации, пожалуйста, свяжитесь с представителем ООО «Джонсон & Джонсон»

ООО «Джонсон & Джонсон»  
121614, Москва,  
ул. Крылатская, д. 17, корп. 3, 2 этаж,  
тел.: +7 (495) 580-77-77  
факс: +7 (495) 580-78-78

<sup>1</sup> Принадлежность системы электрофизиологической нефлюороскопической навигационной CARTO 3: Опция программного обеспечения Paso (регистрационное удостоверение № ФСЗ 2010/06274, выдано бессрочно 17 августа 2010 года).  
Для медицинских специалистов.



# Электрокардиостимулятор эндокардиальной стимуляции наружный «ЭКС-Сетал-1В»

Предназначен для генерирования импульсов и навязывания искусственного ритма сердцу. Позволяет проводить лечебную временную эндокардиальную стимуляцию предсердий и желудочков при синдроме слабости синусового узла, угрожающих жизни брадикардиях, а также при АВ-блокадах. Доступные благодаря данному прибору электрофизиологические исследования дают возможность подобрать медикаментозные средства при различных видах нарушений ритма сердца, определить параметры стимулирующих импульсов при имплантации постоянного водителя ритма.

Прибор имеет интуитивно понятную панель управления, отличается простотой исполнения и надежностью в эксплуатации. Его габаритные размеры – 150x60x24 мм, масса – 0,25 кг. Он может успешно применяться в медицинских стационарах, в реанимационных кардиологических отделениях.



Лицензия на производство № ФС-99-03-003474 от 29 декабря 2012 г.  
Регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10113 от 24 февраля 2011 г.  
Декларация о соответствии № РОСС RU.ИМЗ1.Д005567 от 18 апреля 2014 г.



ООО «НПО «СЕТАЛ» 420012, г. Казань, ул. Щапова, 26  
Тел./факс: (843) 2362416; Тел.: (843) 2676050.  
office@npo-setal.ru

[www.npo-setal.ru](http://www.npo-setal.ru)

На правах рекламы

# Универсальный электрокардиостимулятор для чреспищеводной и эндокардиальной стимуляции ЭКС-ЧСП-01-02 «Сетал»



Предназначен для использования в диагностических и лечебных целях. Поддерживает два вида стимуляции – чреспищеводную и эндокардиальную – в асинхронном, программируемом и парном режимах.

## Диагностика

- оценка функции синусового узла (СУ);
- выявление ваготонической дисфункции и синдрома слабости СУ;
- определение состояния атриовентрикулярного (АВ) проведения и выявление добавочных путей;
- уточнение генеза пароксизмальных наджелудочковых реципрокных тахикардий (ПНРТ), изучение их электрофизиологических особенностей и выбор лечебной тактики;
- оценка эффективных рефрактерных периодов различных участков проводящей системы сердца;
- оценка результатов кардиохирургического лечения (модификации АВ-узла, аблации дополнительных путей для оценки проведения, балонирования, стентирования и шунтирования коронарных артерий);
- диагностика коронарной недостаточности;
- подбор антиаритмической и антиангинальной протекторной и купирующей терапии.

## Лечение

- брадиаритмии у пациентов с синдромом слабости СУ или с нарушениями АВ-проведения;
- купирование тахикардий (в том числе ПНРТ, трепетания предсердий и реципрокных желудочковых тахикардий).

Прибор имеет интуитивно понятную панель управления, отличается простотой исполнения и надежностью в эксплуатации. Обеспечивает возможность стремительного оперативного вмешательства в экстренных случаях. Габаритные размеры прибора – 218x224x84 мм, масса – 1,8 кг. Он может успешно применяться как в стационарных условиях, например, в реанимационных кардиологических отделениях, так и бригадами скорой реанимационной помощи.

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО НАРУШЕНИЯМ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

The 13th International Dead Sea Symposium (IDSS) on Innovations in Cardiac Arrhythmias and Device Therapy  
6-9 марта 2016 года, Тель-Авив, Израиль

Основная тема симпозиума - новые подходы в диагностике и лечении нарушений ритма сердца и сердечной недостаточности, а также процесс их внедрения в клиническую практику. Наряду с сессиями, посвященными инновационным методам диагностики и лечения аритмий и сердечной недостаточности, в программе предусмотрены традиционные курсы по электрокардиографии, неинвазивным методам обследования аритмологических больных и следующие короткие курсы:

- анатомия сердца для кардиологов и аритмологов;
- как вести пациентов с синкопальными состояниями;
- как вести пациентов с электрокардиостимуляторами и дефибрилляторами;
- кардиоресинхронизирующая терапия (как вести пациентов до, во время и после имплантации);
- основы катетерной аблации аритмий;
- как производить аблацию при фибрилляции предсердий;
- эпикардальная аблация;
- генетические болезни сердца;
- модуляция вегетативной автономной нервной системы для лечения аритмий и сердечной недостаточности;
- предупреждение осложнений фибрилляции предсердий с помощью новых антикоагулянтов;
- новые фармакологические методы лечения аритмий;
- применение антикоагулянтов до, во время и после катетерной аблации.

В рамках указанных курсов состоятся семинары:

- механизмы суправентрикулярных тахикардий (Melvin M. Scheinman);
- дифференциальная диагностика тахикардий с широким комплексом QRS (Mark E. Josephson);
- топическая диагностика дополнительных путей проведения (Warren M. Jackman);
- меппинг и аблация поздней аномальной желудочковой активности при ишемических желудочковых тахикардиях (Paolo Della Bella / Michel Haïssaguerre);
- эндокардиальная окклюзия ушка левого предсердия, какое устройство какому пациенту (Michael Glikson)

Запланированы следующие сессии:

- мониторинг и лечение фибрилляции предсердий;
- ИКД в первичной преофилактике ВСС у пациентов высокого риска;
- стратегии аблации при фибрилляции предсердий;
- генетика аритмий в педиатрической практике;
- синдром обструктивного апноэ сна и аритмии;
- возможности визуализации в аблации желудочковых тахикардий;
- этика в электрофизиологии.

Свое участие в работе конгресса подтвердили: Charles Antzelevitch, Angelo Auricchio, Maria Grazia Bongiorno, A. John Camm, Riccardo Cappato, Peng-Sheng Chen, Paul A. Friedman, Jeffrey J. Goldberger, Michel Haïssaguerre, Carsten W. Israel, Warren M. Jackman, Mark E. Josephson, Josef Kautzner, Randy A. Lieberman, Arthur J. Moss, Douglas L. Packer, Melvin M. Scheinman, Panos E. Vardas, Bruce Wilkoff и многие другие.

Как и на предыдущем IDSS будет организован Российско-Израильский симпозиум. В его работе примут участие А.В.Ардашев, В.А.Кузнецов, С.В.Попов, А.Ш.Ревитшвили, М.А.Школьникова, Ю.В.Шубик и многие другие.

Прием тезисов на английском языке производится в режиме on-line на сайте симпозиума до 08.09.2015. Направление тезисов предполагает, что хотя бы один из авторов зарегистрирован на симпозиуме и готов выступить с докладом или со стендовым сообщением. Принятые тезисы будут опубликованы в журнале EP Europace. Минимальный регистрационный взнос (620\$) распространяется на авторов докладов и стендовых сообщений, если они регистрируются в течение двух недель после получения подтверждения, что их тезисы приняты. Первые 100 принятых тезисов будут участвовать в IDSS лотерее! Вы можете выиграть: Первый приз - бесплатное размещение в отеле в течение двух ночей Второй приз - 500\$ Третий приз - билет на Президентский обед

Детальная информация может быть получена на сайте <http://idss-ep.com>

# ВЕСТНИК АРИТМОЛОГИИ

РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОМ 80

## JOURNAL OF ARRHYTHMOLOGY

---

---

### РЕДАКТОРЫ:

А.Ш. Ревешвили Москва  
Е.В. Шляхто Санкт-Петербург

### ЗАМ. РЕДАКТОРА:

С.П. Голицын Москва  
Д.Ф. Егоров Санкт-Петербург  
С.В. Попов Томск

### ОТВ. СЕКРЕТАРИ:

В.В. Купцов Москва  
М.М. Медведев Санкт-Петербург

### ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

А.В. Ардашев	Москва	В.М. Тихоненко	Санкт-Петербург
Ю.Н. Беленков	Москва	Т.В. Трешкур	Санкт-Петербург
Л.А. Бокерия	Москва	В.А. Цырлин	Санкт-Петербург
И.М. Воронцов	Санкт-Петербург	М.А. Школьникова	Москва
А.Б. Выговский	Санкт-Петербург	Ю.В. Шубик	Санкт-Петербург
Е.З. Голухова	Москва	В.А. Шульман	Красноярск
О.Л. Гордеев	Санкт-Петербург	С.М. Яшин	Санкт-Петербург
Ю.Н. Гришкин	Санкт-Петербург		
А.М. Жданов	Москва		
Р.С. Карпов	Томск	E. Aliot	Nancy, France
Е.В. Колпаков	Москва	J. Brachmann	Coburg, Germany
Д.С. Лебедев	Санкт-Петербург	J. Bredikis	Kaunas, Lithuania
В.П. Поляков	Самара	M. Haissaguerre	Bordeaux, France
Л.В. Розенштраух	Москва	J. Jalife	Syracuse, USA
А.Ф. Соколов	Москва	J. Kautzner	Prague, Czech
В.А. Сулимов	Москва	N. Marrouche	Coburg, Germany
Б.А. Татарский	Санкт-Петербург	C. Pappone	Milan, Italy

Журнал зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати № 016512 от 13 августа 1997 г.

**Подписной индекс каталога Роспечати: 36799**

Адрес редакции: 194156 г. Санкт-Петербург, пр. Пархоменко, д. 15 НИИ кардиологии им. В.А.Алмазова Росздрава.

Сдано в набор 15.03.2015 г. Подписано в печать 15.05.2015 г. Отпечатано в ООО «Контраст».

Адрес типографии: 192029, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 38.

Бумага мелованная 110 г/м<sup>2</sup>, формат 60x90 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9. Заказ . Тираж 3000 экз.

Издательство ЗАО Институт кардиологической техники. Лицензия на осуществление издательской деятельности

ИР № 065572 выдана Комитетом Российской Федерации по печати 16.12.97 г.

Адрес издательства: 194214 г. Санкт-Петербург, Выборгское ш., д. 22А, ЗАО «ИНКАРТ»

---

---

Санкт-Петербургское кардиологическое общество им. Г.Ф.Ланга  
ФГУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А.Алмазова Росмедтехнологий»  
Институт кардиологической техники  
Санкт-Петербург  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

<b>С.Е.Мамчур, Е.А.Хоменко, Е.В.Горбунова, Н.С.Бохан, М.П.Романова, М.Ю.Курилин, Д.А.Щербинина, С.А.Туманова</b> КАЧЕСТВО КОНТАКТА АБЛАЦИОННОГО ЭЛЕКТРОДА С ТКАНЬЮ ПРИ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПЫТА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГА.....	5
<b>В.К.Лебедева, Т.А.Любимцева, М.А.Трукшина, Е.А.Лясникова, Д.С.Лебедев</b> ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА.....	11
<b>Г.А.Петрова, М.Ю.Гиляров, Д.А.Андреев, Д.В.Регушевская, О.И.Кейко, П.А.Алферова, А.Л.Сыркин</b> ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ И ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ.....	17
<b>О.А.Рубаненко</b> ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА .....	26
<b>А.М.Караськов, А.В.Богачев-Прокофьев, И.И.Демин, Р.М.Шарифулин, С.И.Железнев, А.Б.Опен, А.Н.Пивкин</b> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ РОССА .....	31
<b>А.В.Козлов, С.С.Дурманов, Р.М.Бабуков</b> ПРОВЕДЕНИЕ БИВЕНТРИКУЛЯРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО УЗЛА (СЕРИЯ НАБЛЮДЕНИЙ) .....	37
<b>С.В.Зубарев, М.П.Чмелевский, М.А.Буданова, М.А.Трукшина, А.В.Рыжков, А.В.Пахомов, Т.А.Любимцева, В.К.Лебедева, Д.С.Лебедев</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЕРХНОСТНОГО НЕИНВАЗИВНОГО ЭПИ- И ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО КАРТИРОВАНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПРОВОДИМОСТИ.....	42
<b>ОБЗОР</b>	
<b>Н.В.Бородин, О.В.Лышова</b> УДЛИНЕННЫЙ ИНТЕРВАЛ QT И СИНДРОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ-ГИПОПНОЭ СНА .....	49
<b>КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ</b>	
<b>Т.В.Федорова, Н.В.Омельченко, И.А.Урванцева, Н.Д.Гунченко</b> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАНИЯ УДЛИНЕННОГО ИНТЕРВАЛА QT, АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЫ И ПОЛИМОРФНОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИИ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ РЕДКОГО НАСЛЕДСТВЕННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ С ФАТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ .....	57
<b>В ПОМОЩЬ АВТОРАМ ПУБЛИКАЦИЙ</b>	
<b>И.А.Дубровский</b> АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫБОРКИ .....	63
<b>В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ</b>	
<b>М.М.Медведев</b> ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В АРИТМОЛОГИИ: ПОРТАЛ PACING&DEFIBRILLATION .....	67

# CONTENT

## **ORIGINAL ARTICLES**

<b>S.E. Mamchur, E.A. Khomenko, E.V. Gorbunova, N.S. Bokhan, M.P. Romanova, M.Yu. Kurilin, D.A. Shcherbinina, S.A. Tumanova</b> QUALITY OF CONTACT OF ABLATION ELECTRODE WITH TISSUE DURING CATHETER ABLATION OF ATRIAL FIBRILLATION BASED ON EXPERIENCE OF OPERATING ELECTROPHYSIOLOGIST.....	5
<b>V.K. Lebedeva, T.A. Lyubimtseva, M.A. Trukshina, E.A. Lyasnikova, D.S. Lebedev</b> EFFECT OF OPTIMIZATION OF CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY ON ELECTROPHYSIOLOGICAL CARDIAC REMODELING .....	11
<b>G.A. Petrova, M.Yu. Gilyarov, D.A. Andreev, D.V. Regushevskaya, O.I. Keyko, P.A. Alferova, A.L. Syrkin</b> EFFECT OF TREATMENT STRATEGY ON QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH PAROXYSMAL AND PERSISTENT ATRIAL FIBRILLATION.....	17
<b>O.A. Rubanenko</b> POST-OPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION IN ELDERLY SUBJECTS .....	26
<b>A.M. Karaskov, A.V. Bogachev Prokofyev, I.I. Demin, R.M. Sharifulin, S.I. Zheleznev, A.B. Open, A.N. Pivlin</b> SURGICAL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION DURING THE ROSS PROCEDURE .....	31
<b>A.V. Kozlov, S.S. Durmanov, R.M. Babukov</b> BIVENTRICULAR PACING IN PATIENTS WITH PRESERVED LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION AFTER RADIOFREQUENCY ABLATION OF ATRIOVENTRICULAR NODE IN A SERIES OF CLINICAL CASES .....	37
<b>S.V. Zubarev, M.P. Chmelevsky, M.A. Budanova, M.A. Trukshina, A.V. Ryzhkov, A.V. Pakhomov, T.A. Lyubimtseva, V.K. Lebedeva, D.S. Lebedev</b> IMPROVING NONINVASIVE METHODOLOGY OF SURFACE EPI- AND ENDOCARDIAL MAPPING IN PATIENTS WITH IMPAIRED INTRAVENTRICULAR CONDUCTION.....	42
<b>REVIEW</b>	
<b>N.V. Borodin, O.V. Lyshova</b> LONG QT INTERVAL AND THE SYNDROME OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA-HYPOPNEA .....	49
<b>CLINICAL CASE REPORT</b>	
<b>T.V. Fedorova, N.V. Omelchenko, I.A. Urvantseva, N.D. Gunchenko</b> A CLINICAL CASE OF COMBINATION OF LONG QT INTERVAL, ATRIOVENTRICULAR BLOCK, AND POLYMORPHIC VENTRICULAR TACHYCARDIA AS A MANIFESTATION OF FATAL ORPHAN HEREDITARY DISEASE .....	57
<b>GUIDE TO AUTHORS</b>	
<b>I.A. Dubrovsky</b> AUTOMATED CALCULATION OF STATISTICAL PARAMETERS OF STUDY SAMPLES .....	63
<b>GUIDE TO PRACTITIONERS</b>	
<b>M.M. Medvedev</b> CURRENT POTENTIALITIES OF REMOTE LEARNING IN ARRHYTHMOLOGY: PORTAL PACING&DEFIBRILLATION.....	67

## **ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**С.Е.Мамчур, Е.А.Хоменко, Е.В.Горбунова, Н.С.Бохан,  
М.П.Романова, М.Ю.Курилин, Д.А.Щербинина, С.А.Туманова**

### **КАЧЕСТВО КОНТАКТА АБЛАЦИОННОГО ЭЛЕКТРОДА С ТКАНЬЮ ПРИ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПЫТА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГА**

**ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»  
(НИИ КПССЗ), Кемерово, Российская Федерация**

*С целью изучения качества контакта аблационного электрода с тканью при катетерной аблации фибрилляции предсердий в зависимости от опыта электрофизиолога обследовано и прооперировано 52 пациента в возрасте  $53,1 \pm 4,6$  лет (20 женщин и 32 мужчины), страдающих пароксизмальной (18 человек) или персистирующей (34 человека) фибрилляцией предсердий.*

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, легочные вены, левое предсердие, радиочастотная катетерная аблация, трансмуральное повреждение, аблационный электрод, сила контакта.

*To study the quality of tissue contact of the ablation electrode during the catheter ablation of atrial fibrillation based on the experience of operating electrophysiologist, 52 patients aged  $53.1 \pm 4.6$  years (20 men and 32 women) with paroxysmal ( $n=18$ ) or persistent AF ( $n=34$ ) were examined and treated.*

**Key words:** atrial fibrillation, pulmonary veins, left atrium, radiofrequency catheter ablation, transmural injury, ablation electrode, strength of contact.

Отечественные и европейские клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной аблации и применению имплантируемых антиаритмических устройств относят катетерную аблацию к I классу показаний для лечения симптомной фибрилляции предсердий (ФП), толерантной к антиаритмической терапии, при условии её выполнения в центре, проводящем более 100 операций в год, квалифицированным электрофизиологом, который надлежащим образом обучен [1, 2, 6, 8, 10-12, 14, 21]. К настоящему времени накопилось достаточно большое количество данных высокой степени доказательности о том, что степень контакта между аблационным катетером и миокардом является одним из основных факторов, определяющих трансмуральность радиочастотного (РЧ) повреждения и, следовательно, качества изоляции легочных вен [3, 4, 16, 18, 22]. Недостаточная сила контакта (СК) может приводить к формированию неоднородного повреждения, избыточная - к перфорации или повреждению пищевода [3, 15, 16]. Недостаточный контакт может также стать причиной восстановления проведения через линии изоляции легочных вен (ЛВ), что является главным предиктором рецидивирования аритмии [9, 19].

В настоящее время коммерчески доступны катетеры, в дистальный полюс которых интегрированы сенсоры силы нажима, позволяющие оценивать величину СК в режиме реального времени [3, 22]. Результаты исследований эффективности этой технологии продемонстрировали зависимость между малой СК и рецидивами ФП [13, 17, 20]. Так в исследовании S.Kumar et al. [5] было установлено, что имеются существенные различия в СК в различных сегментах линий, изолирующих ЛВ. Оказалось, что именно области, в которых было наиболее сложно

создать электрическую изоляцию, характеризовались низкими показателями СК. Они же стали зонами восстановления проведения как интрапроцедурально, так и в отдаленном периоде. Поэтому целью данного исследования явилось изучение качества контакта аблационного электрода с тканью при катетерной аблации фибрилляции предсердий в зависимости от опыта электрофизиолога.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В исследовании участвовало 52 пациента в возрасте  $53,1 \pm 4,6$  лет (20 женщин и 32 мужчины), страдающих пароксизмальной (18 человек) или персистирующей (34 человека) ФП. Характеристика пациентов представлена в табл. 1. Пациенты были рандомизированы на две группы. В группе I ( $n=27$ ) процедуру проводили два электрофизиолога, выполнившие до этого 184 и 203 изоляции ЛВ, в группе II ( $n=25$ ) - два электрофизиолога, выполнившие до этого 11 и 12 изоляций ЛВ. Опытные специалисты во всех случаях осуществляли контроль за неопытными. Как следует из табл. 1, группы были сопоставимы по всем изученным показателям.

Трансепатальная пункция проводилась под внутрисердечным эхокардиографическим контролем. Дистальная аблация предполагала выполнение большим пароксизмальной формой ФП антральной изоляции ЛВ. При персистирующей форме аритмии применялась ступенчатая процедура: если изоляция ЛВ не приводила к купированию или невозможности индукции ФП, выполнялась аблация зон комплексных фрагментированных электрограмм (КФЭ) в обоих предсердиях, затем - линейные аблации между верхними ЛВ, фиброзным кольцом митрального клапана и линией между верхними ЛВ, фиброзным кольцом митрального кла-

пана и левой нижней ЛВ. В том случае, когда все вышперечисленные действия не приводили к восстановлению синусового ритма, выполнялась электрическая кардиоверсия.

Во всех случаях использовались орошаемые катетеры SmartTouch (Biosense Webster, США). Мощность РЧ энергии в передних областях составила 35-40 Вт, в задних - 30 Вт, скорость орошения - 17 мл/мин. Оценка СК электрода с миокардом проводилась следующим образом. Тридцать четыре процедуры у больных персистирующей ФП выполнялись без нанесения на трехмерную карту данных о СК: на экран навигационной системы не выводились графики СК, а поле с цифровым показателем СК заклеивалось непрозрачной лентой. Таким образом, оператор выполнял процедуру, руководствуясь лишь традиционными электрофизиологическими параметрами (наличие

факта блока проведения через изолирующие линии, уменьшение амплитуды потенциала в зонах аблации КФЭ), и не имел информации о точной величине СК, хотя мог косвенно его оценивать по цвету, в который окрашивается вектор СК на изображении кончика катетера. Если неопытные электрофизиологи были не в состоянии достичь электрофизиологических критериев успешности процедуры, ее заканчивали опытные специалисты. После выполнения запланированного дизайна аблации информация о средней СК выводилась на карту (рис. 1) и проводилась регистрация ее величины во всех зонах радиочастотного воздействия. В качестве целевой величины СК выбирался диапазон от 10 до 40 г.

В 18 случаях изоляции ЛВ у больных пароксизмальной ФП оператор выполнял изоляцию ЛВ с одной стороны, не имея информации о СК, а с дру-

Таблица 1.

**Клиническая и эхокардиографическая характеристика пациентов**

Показатель	Группа I (n=27)	Группа II (n=25)	P
Возраст, лет*	52,9±4,5	53,3±4,7	0,603
Пол, м/ж	16/11	16/9	0,725
Пароксизмальная/персистирующая ФП	10/17	8/17	0,703
Длительность «аритмического» анамнеза, лет*	2,4±0,6	2,2±0,7	0,881
Повторные процедуры	3 (11,1%)	3 (12%)	0,920
Сопутствующая артериальная гипертензия	18 (66,7%)	15 (60%)	0,618
Сопутствующие нарушения функции щитовидной железы	3 (11,1%)	1 (4%)	0,336
Ранее перенесшие реваскуляризацию миокарда	1 (3,7%)	2 (8%)	0,507
Переднезадний размер ЛП, мм*	45,1±2,7	43,7±2,3	0,401
Правое предсердие в 4-камерной позиции, мм*	42,4±3,3·54,6±3,5	40,7±2,9·51,8±3,2	0,266
Переднезадний размер ПЖ, мм*	21,6±2,5	24,3±2,7	0,308
Конечный диастолический размер ЛЖ, мм*	51,5±3,7	54,4±4,0	0,606
Конечный систолический размер ЛЖ, мм*	35,6±2,5	33,4±2,3	0,756
Фракция выброса ЛЖ по Simpson, %*	48,8±3,7	49,4±4,4	0,933
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт.ст.*	31,9±4,7	30,1±4,5	0,477
Степень митральной регургитации*	0,6±0,1	0,4±0,1	0,521
Степень трикуспидальной регургитации*	1,3±0,2	1,2±0,2	0,393
Аномальная анатомия ЛВ (добавочные вены, коллекторы)	2 (7,4%)	2 (8%)	0,936

здесь и далее, ЛЖ и ПЖ - левый и правый желудочки, \* - данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения

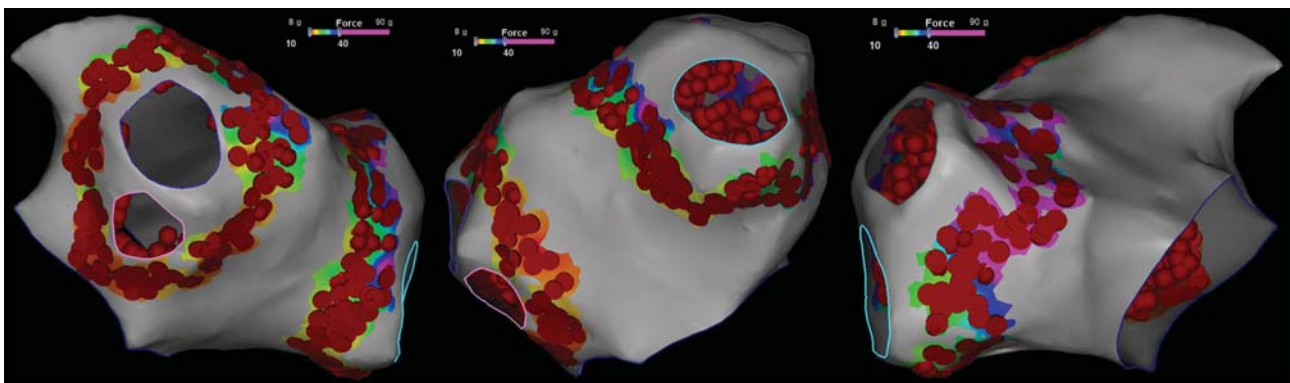


Рис. 1. Данные о СК, нанесены на трехмерную карту ЛП. В данном случае минимальная СК оказалась равна 8 г, максимальная - 90 г. Границы цветной шкалы сужены до целевого диапазона 10-40 г.



гой - уже имея данные о СК в цифровой и графической форме (рис. 2). Сторона менялась каждую процедуру (нерандомизированно). Таким образом, как в «ослепленном», так и «неослепленном» режиме было выполнено по 18 изоляций правых и левых ЛВ. При «неослепленном» режиме в том случае, когда величина СК находилась за границами целевого диапазона, абляция не проводилась. При «ослепленном» режиме абляция прекращалась через 30 секунд или досрочно, если температура не превышала хотя бы 38 °С или не происходило уменьшения импеданса.

Статистический анализ проводился в программе Statistica 10.0 (Statsoft, США) и включал в себя вычисление средних величин и стандартных отклонений или медиан и квартильных размахов, а также оценку различий по критериям  $\chi^2$ , Манна-Уитни и Уилкоксона.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Электрофизиологические критерии успешности процедуры были достигнуты во всех случаях. Поэто-

му после того, как открывались данные о СК, не пришлось выполнять дополнительных РЧ воздействий. В табл. 2 представлены различия в основных статистических параметрах выполненных процедур, которые были ожидаемыми. Следует отметить, что в обеих группах отмечен высокий процент совпадения локализации зон с плохим контактом и тех областей, где ввиду недостижения электрофизиологических критериев успешной абляции после первой серии воздействий пришлось выполнять повторные РЧ аппликации. При этом различия в данном показателе между группами оказались статистически незначимыми. В остальных случаях повторные воздействия почти всегда выполнялись в области латерального гребня или карин между верхними и нижними ЛВ.

На рис. 3 отображены средние величины СК в зависимости от анатомического сегмента, в котором проводилась абляция. Из представленных данных следует, что наилучший контакт достигался в области латерального гребня и карин между верхними и нижними ЛВ. На рис. 4а приведены аналогичные данные

Таблица 2.

#### Характеристика выполненных процедур

Показатель	Группа I (n=27)	Группа II (n=25)	P
Длительность процедуры, мин*	125,6±21,8	149,1±26,3	0,038
Общая продолжительность абляции, мин*	45,4±8,2	52,3±9,9	0,041
Количество изоляций правых ЛВ, достигнутых после первой серии воздействий	15 (55,5%)	7 (28,0%)	0,045
Количество изоляций левых ЛВ, достигнутых после первой серии воздействий	8 (29,6%)	2 (8,0%)	0,048
Количество зон на одну процедуру, где были необходимы дополнительные воздействия*	3,6±0,3	6,5±0,7	0,042
Совпадение локализации дополнительных воздействий с зонами плохого контакта	62/97 (63,9%)	107/162 (66,0%)	0,727
Средняя величина СК, г*	21,8±6,8	18,8±6,6	0,043

где, ЛВ - легочные вены, СК - сила контакта

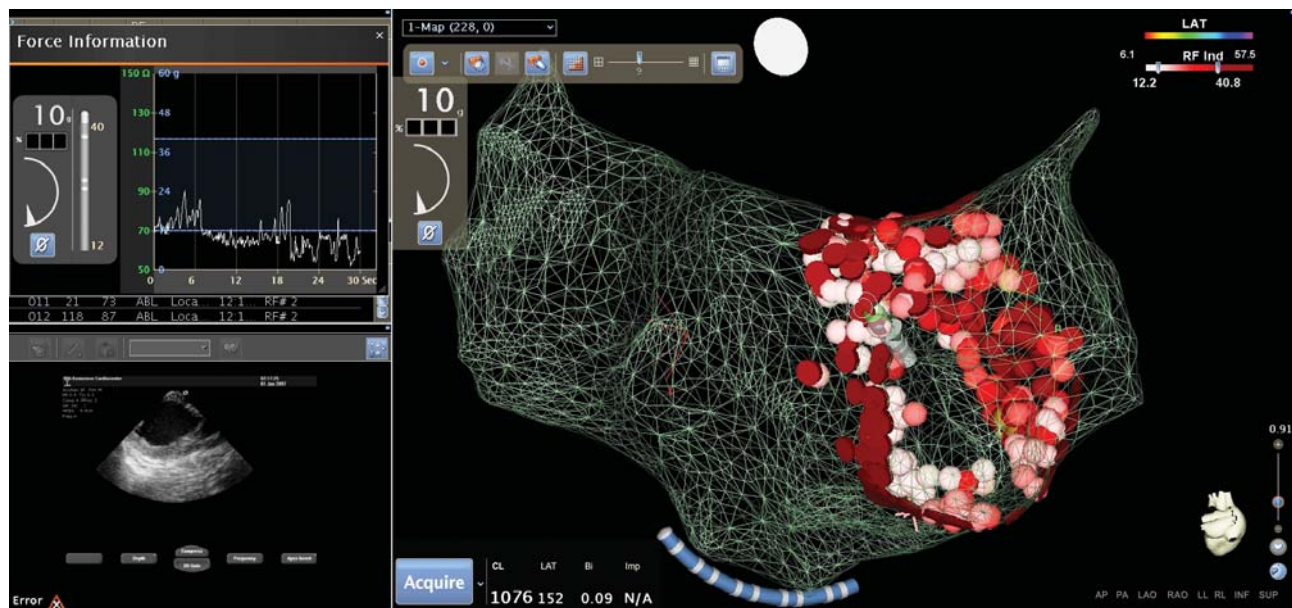


Рис. 2. Изоляция ЛВ под контролем данных о СК в режиме реального времени. Одновременно на экран выведена информация о величине СК, его векторе, а также график динамики СК.

для линейных аблаций и аблаций зон КФЭ. Оказалось, что при выполнении изоляции ЛВ неопытными электрофизиологами возможность оценки СК в режиме реального времени («неослепленный» режим) положительно повлияла на вероятность достижения целевых показателей качества контакта электрода с миокардом. Опытные специалисты, напротив, одинаково хорошо достигали целевых показателей независимо от того, выполняли они абляцию в «ослепленном» режиме или нет (рис. 4б).

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты о влиянии технологии оценки СК в режиме реального времени на качество катетерной аблации ФП, выполняемой опытными и неопытными специалистами, представляют определенный интерес, несмотря на то, что получены в небольшом одноцентровом исследовании. До настоящего времени не было проведено ни одного подобного исследования, которое бы оценивало пользу данной технологии в зависимости от опыта специалиста, выполняющего процедуру, хотя не было веских оснований полагать, что такая зависимость существует.

Что касается «топографии СК», в других исследованиях [5, 7] наихудшего контакта удавалось достигать на задней стенке правого антрума, в области карин и на латеральном гребне. У наших пациентов единственным отличием оказались удовлетворительные показатели СК на задней стенке правого антрума. Возможно, это связано с тем, что, в отличие от многих операторов, мы используем изгиб транссептального интродьюсера, находящегося в течение всей процедуры в ЛП, для придания дополнительной жесткости и вектора нажима в направлении его изгиба во время аблации. В нашем исследовании, так же как и у других авторов [5, 7], средняя СК в правом антруме оказалась лучше, чем в левом.

В серии «ослепленных» аблаций оказалось, что у опытных операторов СК во всех областях воздействия была более предсказуемой и стабильной, и при-

менение технологии контроля СК в «неослепленном» режиме не привело к статистически значимому улучшению результатов. С другой стороны, совпадение зон плохого контакта с зонами, где пришлось выполнять дополнительные воздействия, оказалось очень высоким и не зависело от опыта оператора. Поэтому данная технология может оказаться полезной и для опытных электрофизиологов.

Ограничения исследования включали в себя небольшую выборку, отсутствие изучения такого показателя как временной интеграл силы нажима (FTI). Мы также не изучали отдаленных клинических результатов, хотя в других работах была продемонстрирована зависимость частоты рецидивирования аритмии от СК [7].

Таким образом, при выполнении аблации ФП наихудший контакт катетера достигается в области латерального гребня и карин между верхними и нижними ЛВ. Более чем в 60% случаев зоны с плохим контактом совпадают по локализации с областями, где ввиду недостижения электрофизиологических критериев успешной аблации необходимо выполнять повторные РЧ аппликации. При изоляции ЛВ опытные электрофизиологи в большинстве случаев достигают оптимальной степени нажима катетера на миокард независимо от того, имеют они информацию о величине СК или нет.

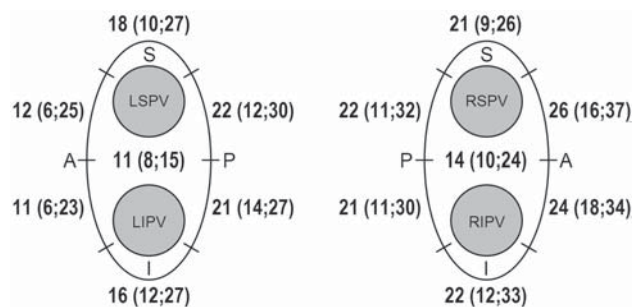


Рис. 3. Средние величины СК в зависимости от анатомического сегмента ЛВ, в котором проводилась абляция. Данные представлены в виде медиан и квартильных размахов.

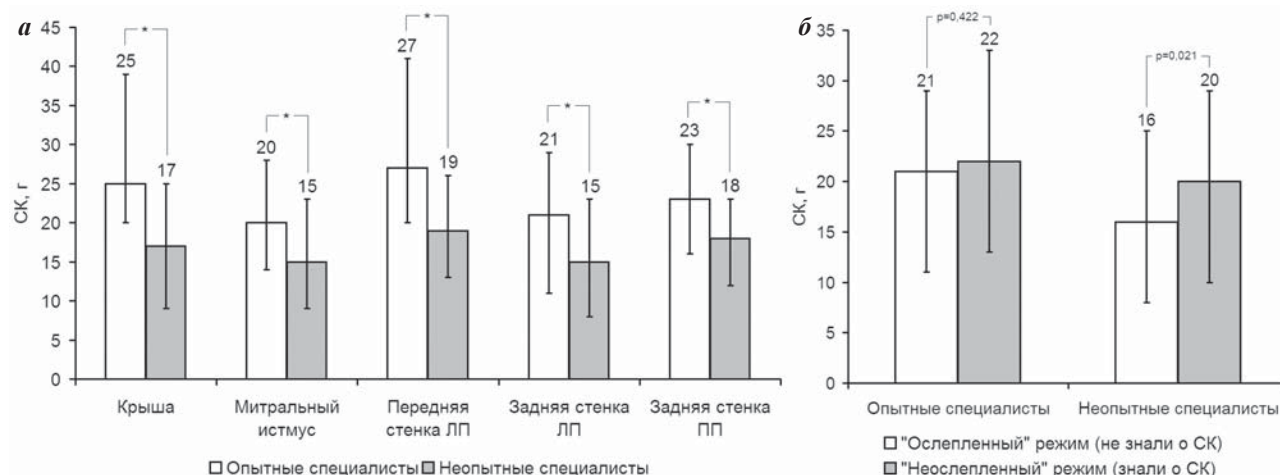


Рис. 4. Средние величины СК в зависимости от локализации линейных воздействий и аблации КФЭ (а). Достижение целевых показателей качества контакта электрода с миокардом у опытных и неопытных операторов в «ослепленном» и «неослепленном» режиме работы (б). Данные представлены в виде медиан и квартильных размахов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Calkins H., Reynolds M.R., Spector P., et al. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses // *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009; 2: 349-361.
2. Jais P., Cauchemez B., Macle L., et al. Catheter ablation versus antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation: the A4 study // *Circulation* 2008; 118: 2498-2505.
3. Kuck KH, Reddy VY, Schmidt B et al. A novel radiofrequency ablation catheter using contact force sensing: Toccata study // *Heart Rhythm*. 2012; 9:18-23.
4. Kumar S, Morton JB, Halloran K et al. Effect of respiration on catheter-tissue contact force during ablation of atrial arrhythmias // *Heart Rhythm*. 2012; 9: 1041-1047.e1.
5. Kumar S, Morton JB, Lee J, et al. Prospective Characterization of Catheter Tissue Contact Force at Different Anatomic Sites During Antral Pulmonary Vein Isolation // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:1124-1129; doi: 10.1161/CIRCEP.112.972208.
6. Nair G.M., Nery P.B., Diwakaramenon S., et al. A systematic review of randomized trials comparing radiofrequency ablation with antiarrhythmic medications in patients with atrial fibrillation // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2009; 20: 138-144.
7. Neuzil P, Reddy VY, Kautzner J et al. Electrical Reconnection After Pulmonary Vein Isolation Is Contingent on Contact Force During Initial Treatment: Results From the EFFICAS I Study // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2013;6:327-333. doi: 10.1161/CIRCEP.113.000374.
8. Oral H., Scharf C., Chugh A., et al. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: segmental pulmonary vein ostial ablation versus left atrial ablation // *Circulation* 2003; 108: 2355-2360.
9. Ouyang F, Antz M, Ernst S et al. Recovered pulmonary vein conduction as a dominant factor for recurrent atrial tachyarrhythmias after complete circular isolation of the pulmonary veins: lessons from double Lasso technique // *Circulation*. 2005;111:127-135.
10. Pappone C., Rosanio S., Augello G., et al. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study // *JACC* 2003; 42: 185-197.
11. Pappone C., Rosanio S., Oreto G., et al. Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: a new anatomic approach for curing atrial fibrillation // *Circulation* 2000; 102: 2619-2628.
12. Piccini J.P., Lopes R.D., Kong M.H., et al. Pulmonary vein isolation for the maintenance of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomized, controlled trials // *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009; 2: 626-633.
13. Reddy VY, Neuzil P, Kautzner J et al. Low catheter-tissue contact force results in late PV reconnection-initial results from EFFICAS I // *Heart Rhythm*. 2011;8:S26.
14. Reynolds M.R., Zimetbaum P., Josephson M.E., et al. Cost-effectiveness of radiofrequency catheter ablation compared with antiarrhythmic drug therapy for paroxysmal atrial fibrillation // *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009; 2: 362-369.
15. Shah D, Lambert H, Langenkamp A et al. Catheter tip force required for mechanical perforation of porcine cardiac chambers // *Europace*. 2011;13:277-283.
16. Shah DC, Lambert H, Nakagawa H et al. Area under the real-time contact force curve (force-time integral) predicts radiofrequency lesion size in an in vitro contractile model // *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2010;21:1038-1043.
17. Shah DC, Reddy VY, Kautzner J et al. Contact force during ablation predicts af recurrence at 12 months // *Heart Rhythm*. 2011;8:S447-S448.
18. Thiagalingam A, D'Avila A, Foley L et al. Importance of catheter contact force during irrigated radiofrequency ablation: evaluation in a porcine ex vivo model using a force-sensing catheter // *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2010;21:806-811.
19. Verma A, Kilicaslan F, Pisano E et al. Response of atrial fibrillation to pulmonary vein antrum isolation is directly related to resumption and delay of pulmonary vein conduction // *Circulation*. 2005;112:627-635.
20. Vijaykumar R, Locke AH, Ahmed H et al. Novel visualisation of catheter-tissue contact force during pulmonary vein isolation // *Heart Rhythm*. 2010;7:S100-S101.
21. Wilber D.J., Pappone C., Neuzil P., et al. Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial // *JAMA* 2010; 303: 333-340.
22. Yokoyama K, Nakagawa H, Shah DC et al. Novel contact force sensor incorporated in irrigated radiofrequency ablation catheter predicts lesion size and incidence of steam pop and thrombus // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2008;1:354-362.

КАЧЕСТВО КОНТАКТА АБЛАЦИОННОГО ЭЛЕКТРОДА С ТКАНЬЮ ПРИ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ  
ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПЫТА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГА

*С.Е.Мамчур, Е.А.Хоменко, Е.В.Горбунова, Н.С.Бохан, М.П.Романова,  
М.Ю.Курилин, Д.А.Щербинина, С.А.Туманова*

С целью изучения качества контакта (КК) абляционного электрода с тканью при катетерной аблации фибрилляции предсердий в зависимости от опыта электрофизиолога обследованы 52 пациента в возрасте 53,1±4,6 лет (20 женщин и 32 мужчины), страдающие пароксизмальной (18 человек) или персистирующей (34 человека) фибрилляцией предсердий (ФП). В группе I (n=27) процедуру проводили два электрофизиолога, выполнившие до этого 184 и 203 изоляции ЛВ, в группе II (n=25) - два электрофизиолога, выполнившие до этого 11 и 12 изоляций ЛВ. Во всех случаях использовались орошаемые катетеры SmartTouch (Biosense Webster, США). Для оценки КК электрода с миокардом 34 процедуры у больных персистирующей ФП выполнялись

без нанесения на трехмерную карту данных о КК. После выполнения запланированного дизайна абляции информация о средней КК выводилась на карту и проводилась регистрация ее величины. В 18 случаях изоляции легочных вен (ЛВ) у больных пароксизмальной ФП оператор выполнял изоляцию ЛВ с одной стороны, не имея информации о СК, а с другой - уже имея данные о СК в цифровой и графической форме.

Критерии успешности процедуры были достигнуты во всех случаях, поэтому после того, как открывались данные о КК, не пришлось выполнять дополнительных РЧ воздействий. В обеих группах отмечен высокий процент совпадения локализации зон с плохим контактом и тех областей, где ввиду недостижения электрофизиологических критериев успешной абляции после первой серии воздействий пришлось выполнять повторные аппликации. Наихудший контакт достигался в области латерального гребня и карин между верхними и нижними ЛВ. При выполнении изоляции ЛВ неопытными электрофизиологами возможность оценки КК в режиме реального времени положительно повлияла на достижение целевых показателей КК электрода с миокардом. Таким образом, при выполнении абляции ФП наихудший контакт катетера достигается в области латерального гребня и карин между верхними и нижними ЛВ. Более чем в 60% случаев зоны с плохим контактом совпадают по локализации с областями, где ввиду недостижения электрофизиологических критериев успешной абляции необходимо выполнять повторные аппликации. При изоляции ЛВ опытные электрофизиологи в большинстве случаев достигают оптимальной степени нажима катетера на миокард независимо от того, имеют они информацию о величине КК или нет.

#### QUALITY OF CONTACT OF ABLATION ELECTRODE WITH TISSUE DURING CATHETER ABLATION OF ATRIAL FIBRILLATION BASED ON EXPERIENCE OF OPERATING ELECTROPHYSIOLOGIST

*S.E. Mamchur, E.A. Khomenko, E.V. Gorbunova, N.S. Bokhan, M.P. Romanova,  
M.Yu. Kurilin, D.A. Shcherbinina, S.A. Tumanova*

To study the quality of contact (QoC) of the ablation electrode with tissue during the catheter ablation of atrial fibrillation (AF) based on the experience of operating electrophysiologist, 52 patients aged  $53.1 \pm 4.6$  years (20 men and 32 women) with paroxysmal ( $n=18$ ) or persistent AF ( $n=34$ ) were examined. In Group I ( $n=27$ ), the procedure was carried out by two electrophysiologists who previously conducted 184 and 203 pulmonary vein isolations (PVI), respectively; in Group II ( $n=25$ ), by two electrophysiologists who previously conducted 11 and 12 PVI. Irrigated catheters SmartTouch (Biosense Webster, USA) were used in all cases. To assess the QoC of the electrode with the myocardium, 34 procedures were performed in the patients with persistent AF with capturing the QoC data on 3D maps. After completion of the planned design of the ablative procedure, the information on the mean QoC was captured on the map, its value was subsequently recorded. In 18 cases of PVI in patients with paroxysmal AF, the operator performed PVI on one side without having information about QoC and on the contralateral side upon receiving the digital and graphic information about QoC.

The criteria of the procedure success were achieved in all cases because, upon unblinding of the data on QoC, there was no need to make additional radiofrequency applications. Both groups showed high correlation of areas with a poor contact with areas where, after the first series of application, additional applications were required because electrophysiological criteria of the ablation success were not met. The worst contact was achieved in the area of the lateral crest and carinas between the upper and lower pulmonary veins. When non-experienced operators (electrophysiologists) performed PVI, a possibility of assessment of QoC in a real-time mode improved achievement of the target parameters of QoC contacts with the myocardium. Thus, when performing the AF ablation, the worst contact of the catheter was achieved in the area of the lateral crest and carinas between the upper and lower pulmonary veins. In more than 60% of cases, the areas with a poor contact have the same location as the area where additional applications are indicated due to the lack of electrophysiological criteria of the successful ablation. When carrying out PVI, the experienced electrophysiologists reach in a majority of cases an optimal pressure on the myocardium irrespective of availability of the information on QoC.

В.К.Лебедева, Т.А.Любимцева, М.А.Трушкина, Е.А.Лясникова, Д.С.Лебедев

## ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА

ФГБУ «Северо-западный федеральный медицинский исследовательский центр», Санкт-Петербург

*С целью динамической оценки влияния оптимизации межжелудочковой задержки по изменению ширины комплекса QRS на показатели гемодинамики обследованы 120 пациентов с синусовым ритмом, которым согласно существующим национальным клиническим рекомендациям имплантирована система сердечной ресинхронизирующей терапии.*

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, сердечная ресинхронизирующая терапия, предсердножелудочковая задержка, межжелудочковая задержка, электрокардиография, эхокардиография

*To assess the dynamics of an impact of optimization on interventricular delay based on the QRS complex width on the hemodynamics, 120 patients with the sinus rhythm and CRT systems implanted according to the indications by the national guidelines were examined.*

**Key words:** chronic heart failure, cardiac resynchronization therapy, atrioventricular delay, interventricular delay, electrocardiography, echocardiography.

По данным ряда крупных исследований показано достоверное снижение симптоматики, улучшение качества жизни, снижение числа госпитализаций и уровня смертности у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) с выраженной систолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ), сниженной фракцией выброса (ФВ), расширенным комплексом QRS и наличием меж- и внутрижелудочковой диссинхронии миокарда при применении сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) [1, 2]. Однако до 30% пациентов недостаточно отвечает на данный вид лечения, что требует коррекции влияющих на это факторов, а также оптимизации параметров электрокардиостимуляции применительно к индивидуальным потребностям каждого пациента, в частности, подбора предсердножелудочковой (ПЖЗ) и межжелудочковой (МЖЗ) задержек [2, 3, 4].

На сегодняшний день не существует стандартизированных методов оптимизации данных параметров, однако подбор МЖЗ следует осуществлять только при оптимально подобранной ПЖЗ [5, 6]. Широко распространены эхокардиографические (ЭхоКГ) и автоматизированные алгоритмы, имеющие существенные недостатки, к которым относят субъективность метода ЭхоКГ - зависимость от опыта исполнителя и возможностей визуализации эхокардиографа, высокие временные затраты, низкую воспроизводимость отдельных протоколов исследования, большую погрешность измерений [7, 8]. Механизм автоматизированных алгоритмов не доступен для анализа, что в случае неадекватной записи электрограмм или вибрационных кривых миокарда может повлечь ошибочный тайминг СРТ-аппарата и, как следствие, ухудшение клиники ХСН [9]. Кроме того, аппараты, включающие в себя подобные алгоритмы, имеют достаточно высокую стоимость.

Одним из неинвазивных способов оптимизации МЖЗ можно считать электрокардиографический (ЭКГ) метод. Известно, что бивентрикулярная стимуляция изменяет морфологию поверхностной ЭКГ с тенденцией

к сужению стимулированного комплекса QRS, а сужение QRS ассоциировано с уменьшением выраженности симптоматики ХСН [10]. Расширение комплекса QRS, наоборот, связано с повышением уровня смертности [11]. Исследование ЕСНО-CRT продемонстрировало неэффективность ресинхронизирующей терапии у пациентов с узким комплексом QRS - менее 130 мс, несмотря на ЭхоКГ признаки диссинхронии миокарда [12]. Показана прямая взаимосвязь между механическим и электрическим ремоделированием миокарда, что свидетельствует о роли оптимизации МЖЗ, основываясь на морфологии комплекса QRS [13]. Поэтому целью настоящей работы являлась динамическая оценка влияния оптимизации межжелудочковой задержки по изменению ширины комплекса QRS на показатели гемодинамики у пациентов с сердечной ресинхронизирующей терапией.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В проспективное рандомизированное исследование включено 120 пациентов с синусовым ритмом, которым имплантирована система СРТ по показаниям, согласно существующим национальным клиническим рекомендациям [14]. У всех пациентов диагностированы III и IV функциональный класс (ФК) ХСН на оптимальной медикаментозной терапии; полная блокада левой ножки пучка Гиса (ПБ ЛНПП), ФВ ЛЖ  $\leq 35\%$ . Проведено разделение пациентов на 2 группы: группа I (n=60) с подбором как ПЖЗ, так и МЖЗ; группа II (n=60) с подбором только ПЖЗ. Исходные данные по группам пациентов представлены в табл. 1.

Имплантация системы СРТ проводилась под рентгеноскопическим контролем с применением стандартных рентгенологических проекций. Правопредсердный электрод позиционировался в ушко правого предсердия, правожелудочковый электрод - в область межжелудочковой перегородки (ее базальный или срединный отделы), или верхушку правого желудочка (ПЖ). ЛЖ электрод имплантировался в одну из вет-

вей коронарного синуса. Осложнений при имплантации системы СРТ в обеих группах выявлено не было; в четырех случаях была диагностирована дислокация ЛЖ электрода в раннем послеоперационном периоде, успешно исправленная в ближайшие сроки после верификации данного события.

Выраженность ХСН оценивалась по клиническим критериям (по NYHA) и проведением теста с шестиминутной ходьбой. В рамках протоколов программирования СРТ проводилась регулярная оценка параметров детекции и электростимуляции кратно 6 месяцам в течение всего периода наблюдения, который составил  $24,0 \pm 1,7$  месяца.

#### **Методика оптимизации предсердножелудочковой и межжелудочковой задержек**

Для подбора ПЖЗ и МЖЗ использовалась система мониторинга и записи ЭКГ «Astrocard» (Медитек, Россия) со стандартными и усиленными однополюсными отведениями. Скорость записи до 400 мм/с, амплитуда сигнала - 10 мм/мВ, точность измерений 1 мс с возможностью использования цифровых курсоров. ПЖЗ подбиралась на основании ЭКГ по продолжительности атриовентрикулярного интервала, форме детектированного / стимулированного зубца Р, ширине комплекса QRS на фоне бивентрикулярной стимуляции. За конечный результат ПЖЗ принимался интервал PR (от начала зубца Р до спайка желудочкового стимула) в виде симметричного законченного зубца Р без последующей изолинии в отведении с наилучшей визуализацией (рис. 1).

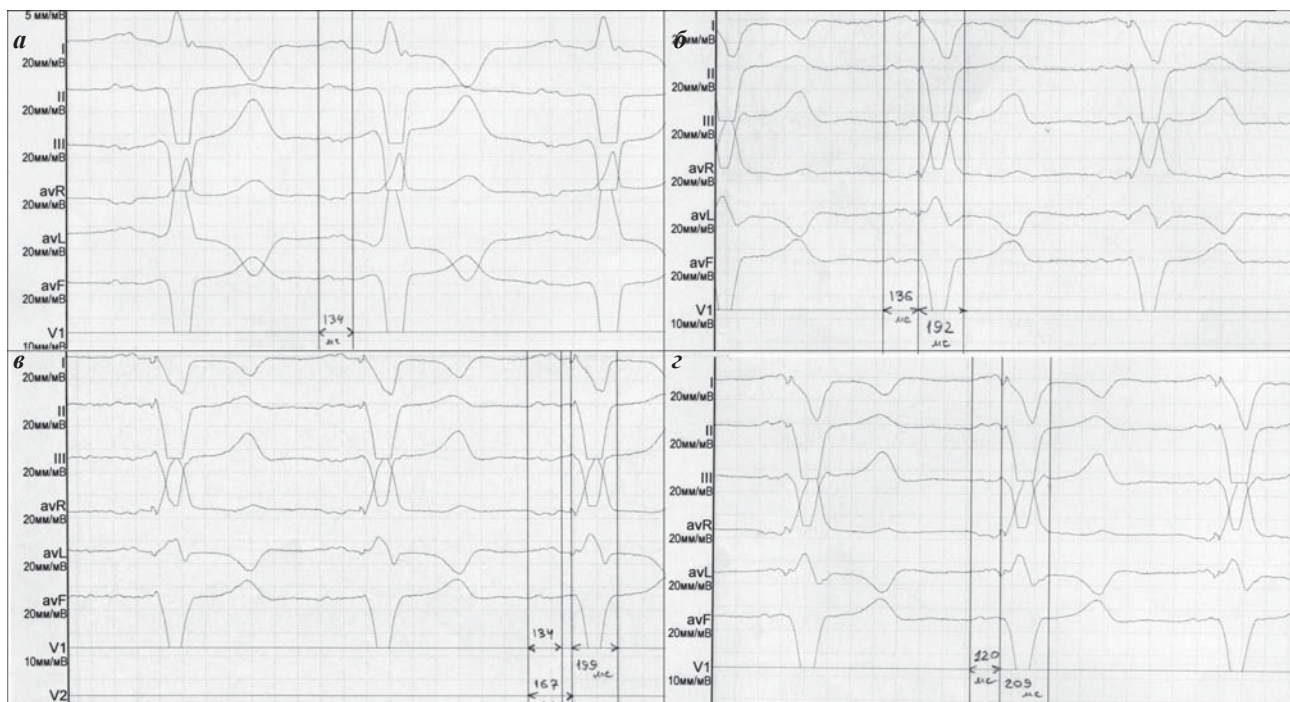
Методика подбора МЖЗ осуществлялась при помощи измерения ширины комплекса QRS фоне бивентрикулярной стимуляции (QRSст). Также измерялась ширина комплекса QRS при временном отключении аппарата (QRSоткл). Для подбора МЖЗ проводилось последовательное изменение времени преактивации

**Таблица 1.**

#### **Общая характеристика пациентов**

Параметры	Группа I	Группа II	P
Возраст, М [мин.; макс.]	61,0 [48; 74]	59,8 [49; 82]	0,604
Пол: муж/жен	42/18	38/22	0,528
Этиология: ИБС/не ИБС	39/21	43/17	0,307
ФК ХСН (NYHA)	3,4 $\pm$ 0,4	3,3 $\pm$ 0,6	0,440
QRS исходно, мс	178,7 $\pm$ 25,0	182,8 $\pm$ 36,7	0,678
ФВ ЛЖ, %	27,9 $\pm$ 7,2	25,8 $\pm$ 8,5	0,714
КДД ЛЖ, мм	77,7 $\pm$ 10,7	72,2 $\pm$ 14,5	0,185
КСД ЛЖ, мм	67,3 $\pm$ 7,8	62,4 $\pm$ 6,6	0,346
КДО ЛЖ, мл	324,5 $\pm$ 16,8	272,7 $\pm$ 20,7	0,228
КСО ЛЖ, мл	227,6 $\pm$ 15,5	231,5 $\pm$ 17,8	0,197
CRT-P /CRT-D	21/39	17/43	0,341
ПЖЭ в МЖП, n	19	17	0,453
ЛЖЭ Б/ЗБ/З ВКС	27/30/3	25/33/2	0,374

здесь и далее, М - медиана, ИБС - ишемическая болезнь сердца, ФК - функциональный класс, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, ФВ - фракция выброса, ЛЖ - левый желудочек, КДД, КСД, КДО, КСО - конечные диастолические и систолические диаметры и объемы, ПЖЭ и ЛЖЭ - право- и левожелудочковые электроды, МЖП - межжелудочковая перегородка, Б/ЗБ/З - боковая/заднебоковая/задняя, ВКС - вена коронарного синуса



**Рис. 1. Процедура подбора ПЖЗ (детекция): а - измерение собственного зубца Р - 134 мс; б - чрезмерно короткая ПЖЗ 85 мс; интервал PR 120 мс, комплекс QRS 209 мс; в - длинная ПЖЗ 130 мс; интервал PR 167 мс, видна изолиния между зубцом Р и QRS; комплекс QRS 199 мс; г - оптимальная ПЖЗ 100 мс; интервал PR 136 мс, комплекс QRS 192 мс.**

ПЖ и ЛЖ по схеме 0 (одновременное сокращение обоих желудочков) - 5 - 10 - 20 - 30 - 40 мс. За конечный результат принималась МЖЗ с максимально узким QRSct (рис. 2). Ширина стимулированного комплекса QRS определялась как интервал от начала спайка желудочкового стимула с формированием желудочкового комплекса и до перехода в изолинию зубца R/S. Ширина комплекса QRS при отключении аппарата определялась как интервал от начала отклонения изолинии ЭКГ с формированием желудочкового комплекса и до перехода в изолинию зубца R/S в выбранном отведении с наилучшей визуализацией.

Трансторакальное ЭхоКГ исследование (аппарат «Vivid 7», General Electric, USA) было проведено всем пациентам до имплантации СРТ и далее каждые 6 месяцев с оценкой параметров гемодинамики: конечно-диастолического диаметра (КДД), конечно-систо-

лического диаметра (КСД), конечно-диастолического объема (КДО), конечно-систолического объема (КСО) и ФВ ЛЖ.

#### Статистический анализ данных

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft Inc., version 10.0.228.8, Oklahoma, USA) с использованием непараметрических математических критериев - U-критерия Манна-Уитни, двухвыборочного критерия Колмогорова-Смирнова - для независимых выборок, и критерия Вилкоксона парных сравнений, а также критерия Хи-квадрат Макнемара (категориальные переменные) - для зависимых выборок. Для определения зависимости между переменными применялись критерии Хи-квадрат и точный критерий Фишера. Ассоциации между несколькими переменными рассчитывалась при помощи коэффициента конкордации Кендалла. Значения P менее 0,05 принимались статистически значимыми.

#### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходно группы не различались по полу, возрасту, этиологии кардиомиопатии, выраженности ХСН, параметрам ЭКГ и ЭхоКГ, а также расположению желудочковых электродов. Спустя 24 месяца наблюдения были выявлены следующие различия: в группе I QRSct был меньше по сравнению с исходными параметрами ( $168,3 \pm 10,4$  мс и  $154,2 \pm 8,5$  мс соответственно,  $p=0,041$ ); а также его величина была значимо меньше по сравнению с QRSct группы II ( $154,2 \pm 8,5$  мс и  $165,1 \pm 10,2$  мс, соответственно,  $p=0,016$ , рис. 3а). Различий между QRSct внутри группы II выявлено не было. Итоговый QRSotкл был меньше в группе I по сравнению с группой II ( $171,1 \pm 10,7$  мс и  $180,8 \pm 8,0$  мс,  $p=0,044$ ); однако в динамике внутри групп существенных различий между QRSotкл не получено (рис. 3б).

КСД и КДД значимо уменьшились в группе I (КСД  $67,3 \pm 7,8$  мм и  $47,7 \pm 10,2$  мм,  $p=0,028$ ; КДД  $77,7 \pm 10,7$  мм и  $57,7 \pm 8,4$  мм,  $p=0,036$ ). В группе II наблюдалось достоверное снижение только КДД ( $72,2 \pm 14,5$  мм и  $60,4 \pm 10,5$  мм,  $p=0,040$ ). КСД группы II имел тенденцию к уменьшению ( $62,4 \pm 6,6$  мм и  $54,4 \pm 14,6$  мм,  $p=0,064$ ). Достоверных различий в конечных значениях КСД и КДД между группами не получено. КСО и КДО ЛЖ достоверно снизились в обеих группах (группа I - КСО  $227,6 \pm 15,5$  мл и  $159,6 \pm 20,5$  мл,

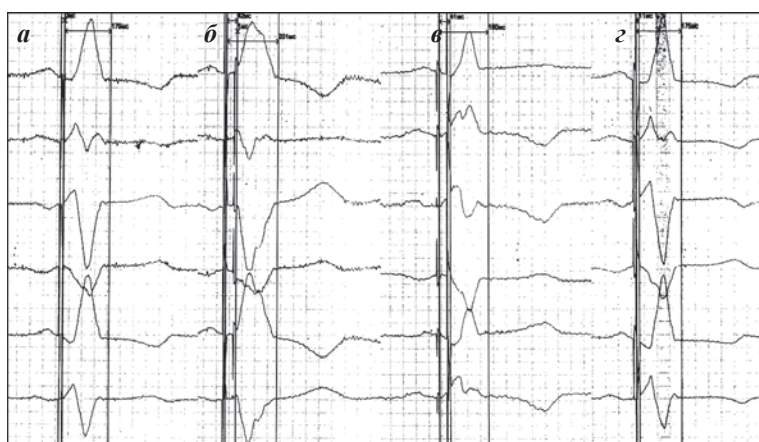


Рис. 2. Процедура подбора МЖЗ: а - синхронная бивентрикулярная ЭС (правый-левый желудочек - ПЛЖ = 0мс) - QRS 179 мс; б - ПЛЖ 40 мс, QRS 201 мс; в - ПЛЖ 40 мс, QRS 190 мс; г - ПЛЖ 10 мс, QRS 175 мс (наименьшая ширина QRS), МЖЗ выбрана как оптимальная.

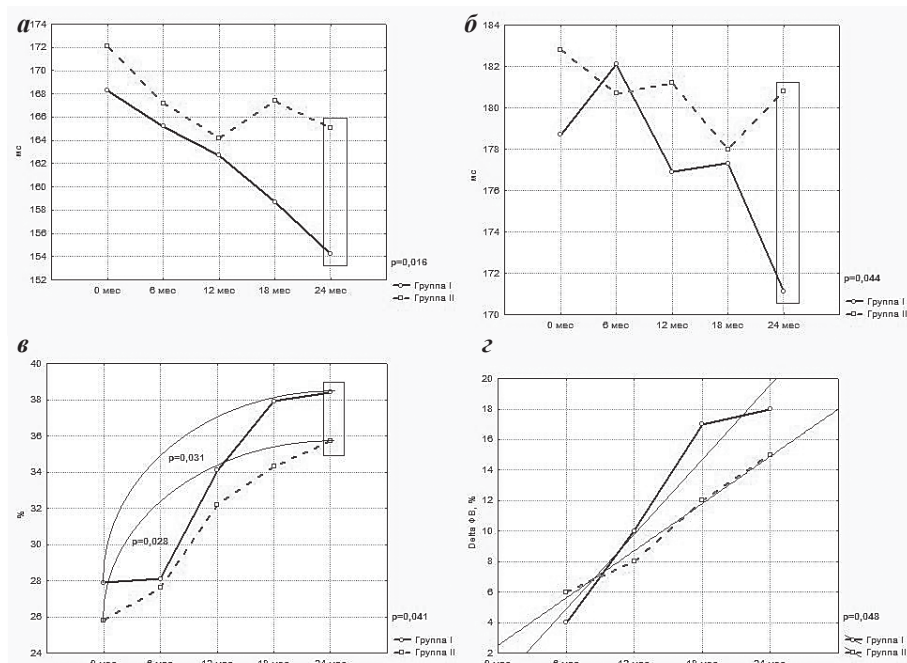


Рис. 3. Динамика QRSct (а), QRSotкл (б), прироста ФВ ЛЖ (в) и его доли (г) в течение 24 месяцев наблюдения.

$p=0,013$ , КДО  $324,5 \pm 16,8$  мл и  $201,5 \pm 28,8$  мл,  $p=0,024$ ; группа II - КСО  $231,5 \pm 17,8$  мл и  $168,8 \pm 17,4$  мл,  $p=0,032$ , КДО  $272,7 \pm 20,7$  и  $196,8 \pm 27,4$  мл,  $p=0,029$ ). Итоговый КСО группы I был меньше КСО группы II ( $159,6 \pm 20,5$  мл и  $168,8 \pm 17,4$  мл соответственно,  $p=0,033$ ).

ФВ ЛЖ значимо возросла в обеих группах (группа I -  $38,4 \pm 5,2\%$ ,  $p=0,031$ , группа II -  $35,7 \pm 6,1\%$ ,  $p=0,028$ ); причем данный параметр был достоверно выше в группе I,  $p=0,041$  (рис. 3в). Степень прироста ФВ ЛЖ отмечена в большей мере в группе I,  $p=0,048$ , рассчитанная как разность между предыдущим и последующим значениями ФВ кратно 6 месяцам наблюдения (рис. 3г). ФК ХСН по данным теста с шестиминутной ходьбой снизился в обеих группах ( $2,12 \pm 0,7$  в группе I,  $2,64 \pm 0,6$  в группе II); при этом уровень ФК в группе I был ниже,  $p=0,046$  (табл. 2). Летальных исходов за период наблюдения отмечено не было.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данное исследование продемонстрировало положительное влияние динамической оптимизации СРТ при помощи поверхностной ЭКГ на обратное ремоделирование миокарда. В группе с подбором как ПЖЗ, так и МЖЗ выявлен большой гемодинамический эффект на миокард в отдаленные сроки наблюдения - 24 месяца. В большинстве исследований, посвященных влиянию ПЖЗ и МЖЗ, результаты оценивались либо в раннем послеоперационном периоде, либо в достаточно короткие сроки наблюдения (3-6 месяцев), без изучения роли ЭКГ в оптимизации данных параметров [6, 15, 16]. Однако В.Vidal, D.Tamborego et al., в раннем постимплантационном периоде показали достоверную корреляцию между подбором МЖЗ ЭхоЭКГ и ЭКГ способами [15]. Кроме того, авторы показали успех подбора МЖЗ на основании ЭКГ, опираясь на данные прямого измерения градиента давления ЛЖ (LV dP/dt) как наиболее объективного способа оценки сердечного выброса за единицу времени [16]. В качестве ЭКГ методики в данном случае была использована ширина комплекса QRS на фоне бивентрикулярной стимуляции с различным временем преактивации правого/левого желудочков, измеренная непосредственно от точки отклонения изолинии ЭКГ. Единственной работой, связанной с оценкой отдаленных результатов оптимизации МЖЗ по ЭКГ, является рандомизированное исследование той же группы авторов, включающее 156 пациентов сроком наблюдения 6 месяцев, в котором гемодинамический эффект подбора МЖЗ ЭКГ методом был больше по сравнению с методом тканевой доплерографии [17].

К основным недостаткам вышеописанного способа оптимизации МЖЗ следует отнести: выбор способа измерения стимулированного комплекса QRS, большие интервалы времени преактивации правого/левого желудочков (-30, 0, +30 мс), короткий период наблюдения (6 месяцев) с целью анализа отдаленных результатов. Измерение стимулированного комплекса QRS проводилось непосредственно от начала зубца R, а не от спайка стимула, что может существенно увеличивать субъективность измерения, а также искажает понятие

электрической систолы миокарда при нанесении стимуляции и не дает унифицированной схемы подбора МЖЗ у разных пациентов. Временные интервалы при подборе МЖЗ, учитывая возможности программирования современных аппаратов СРТ, могут быть представлены более точно, с шагом в 5-10 мс. Кроме того, оценку обратного ремоделирования ЛЖ целесообразнее проводить не в первые полгода с момента имплантации устройства (в течение острого постимплантационного периода), а значительно позднее (спустя 6-12 месяцев и более), когда имеются хронические пороги стимуляции, стабильная позиция ЛЖ электрода, отлаженная медикаментозная терапия и индивидуально подобранные параметры программирования, на основании чего и складывается эффект СРТ.

Кроме того, необходимо отметить, что с физиологической точки зрения ПЖЗ и МЖЗ не могут являться постоянными величинами, наоборот, для них характерно изменение во времени, по отношению к физической нагрузке и эмоциональному фону, а также в результате обратного ремоделирования миокарда. Результаты работ по данной теме показали необходимость динамического подбора как ПЖЗ, так и МЖЗ, однако убедительных доказательств дополнительной оптимизации данных параметров в период физической нагрузки получено не было [18, 19, 20].

Результаты данного исследования свидетельствуют о тенденции к уменьшению как размеров, так и объемов ЛЖ с повышением его систолической функции, а также снижению ФК ХСН за 24 месяца наблюдения у пациентов, которым проводился подбор ПЖЗ и МЖЗ при помощи ЭКГ, причем, в группе с оптимизацией МЖЗ гемодинамические показатели значимо лучше. Таким образом, подтверждается очевидная связь между электрической и механической диссинхронией миокарда, а ширина комплекса QRSct может косвенно отражать степень диссинхронии сердечной мышцы.

Обратное ремоделирование миокарда включает в себя неразрывно связанные изменения электрофизиологических и функциональных параметров миокарда: ширину комплекса QRS - как собственного при отключении аппарата СРТ, так и при бивентрикулярной сти-

**Таблица 2.**

**Характеристика пациентов спустя 24 месяца наблюдения**

Параметры	Группа I	Группа II	P
QRSct, мс	$154,2 \pm 8,5$	$165,1 \pm 10,2$	0,016
QRSotкл, мс	$171,1 \pm 10,7$	$180,8 \pm 8,0$	0,044
КДД ЛЖ, мм	$57,7 \pm 8,4$	$60,4 \pm 10,5$	0,127
КСД ЛЖ, мм	$47,7 \pm 10,2$	$54,4 \pm 14,6$	0,089
КДО ЛЖ, мл	$201,5 \pm 28,8$	$196,8 \pm 27,4$	0,234
КСО ЛЖ, мл	$159,6 \pm 20,5$	$168,8 \pm 17,4$	0,033
ФВ ЛЖ, %	$38,4 \pm 5,2$	$35,7 \pm 6,1$	0,041
Прирост ФВ, %	8,8	5,9	0,048
ФК ХСН (NYHA)	$2,12 \pm 0,7$	$2,64 \pm 0,6$	0,046

где, QRSct и QRSotкл - ширина комплекса QRS на фоне бивентрикулярной ЭКС и отключенного ЭКС



муляции; интервал PR, размеры, объемы и фракцию выброса ЛЖ. Метод оптимизации ПЖЗ и МЖЗ при помощи ЭКГ является воспроизводимым и безопасным, он позволяет значимо повысить эффективность ресинхронизирующей терапии и может быть одной из важных составляющих активного наблюдения за пациентами с ХСН. Вместе с тем необходимы дальнейшие

исследования по данной проблематике. Таким образом, подбор ПЖЗ и МЖЗ при помощи поверхностной ЭКГ способен повысить ответ на СРТ; наиболее узкий комплекс QRS на фоне бивентрикулярной стимуляции может отражать оптимальную синхронизацию миокарда. ЭКГ является воспроизводимым методом для динамической оптимизации СРТ.

#### ЛИТЕРАТУРА.

- Bradley DJ, Bradley EA, Baughman KL et al. Cardiac resynchronization and death from progressive heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials // JAMA. 2003 Feb 12;289(6):730-40.
- Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J et al. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure // N Engl J Med 2004;350:2140-2150.
- Cleland JG, Freemantle N, Erdmann E et al. Long-term mortality with cardiac resynchronization therapy in the Cardiac Resynchronization-Heart Failure (CARE-HF) trial // Eur J Heart Fail. 2012 Jun;14(6):628-34.
- Abraham WT, Fisher WG, Smith AL et al. Cardiac resynchronization in chronic heart failure // N Engl J Med 2002;346:1845-1853.
- Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ et al. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European society of cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association // Eur Heart J 2007; 28(18):2256-2295.
- Houthuizen P, Bracke FALE, van Gelder BM Atrioventricular and interventricular delay optimization in cardiac resynchronization therapy: physiological principles and overview of available methods // Heart Failure Reviews 2011; 12; 16(3): 263-276.
- Chung ES, Leon AR, Tavazzi L et al. Results of the Predictors of Response to CRT (PROSPECT) trial // Circulation. 2008 May 20;117(20):2608-16.
- Thomas DE, Yousef ZR, Fraser AG. A critical comparison of echocardiographic measurements used for optimizing cardiac resynchronization therapy: stroke distance is best // Eur J Heart Fail. 2009 Aug;11(8):779-88.
- Baker JH 2nd, McKenzie J 3rd, Beau S et al. Acute evaluation of programmer-guided AV/PV and VV delay optimization comparing an IEGM method and echocardiogram for cardiac resynchronization therapy in heart failure patients and dual-chamber ICD implants // J Cardiovasc Electrophysiol 2007;18:185-191.
- Gras D, Mabo P, Tang T et al. Multisite pacing as a supplemental treatment of congestive heart failure: preliminary results of the Medtronic Inc. InSync Study // Pacing Clin Electrophysiol. 1998 Nov;21(11 Pt 2):2249-55.
- Iuliano S, Fisher SG, Karasik PE et al. Duration and mortality in patients with congestive heart failure // Am Heart J. 2002 Jun;143(6):1085-91.
- Ruschitzka F, Abraham WT, Singh JP et al. Cardiac-Resynchronization Therapy in Heart Failure with a Narrow QRS Complex // The New England J. 2013 Sep; 3: 1-11.
- Lellouche N, De Diego C, Boyle NG et al. Relationship between mechanical and electrical remodelling in patients with cardiac resynchronization implanted defibrillators // Europace. 2011 Aug;13(8):1180-1187 .
- Ревишвили А.Ш., Ардашев А.В., Бойцов С.А. и др. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции (ВНОА). 2013; 596 с.
- Vidal B, Tamborero D, Mont L et al. Electrocardiographic optimization of interventricular delay in cardiac resynchronization therapy: a simple method to optimize the device // J Cardiovasc Electrophysiol. 2007 Dec;18(12):1252-1257.
- Tamborero D, Mont L, Sitges M et al. Optimization of the interventricular delay in cardiac resynchronization therapy using the QRS width // Am J Cardiol. 2009 Nov 15;104(10):1407-1412.
- Tamborero D, Vidal B, Tolosana JM et al. Electrocardiographic versus echocardiographic optimization of the interventricular pacing delay in patients undergoing cardiac resynchronization therapy // J Cardiovasc Electrophysiol. 2011 Oct;22(10):1129-1134 .
- Valzania C, Gadler F, Eriksson MJ et al. Electromechanical effects of cardiac resynchronization therapy during rest and stress in patients with heart failure // Eur J Heart Fail 2007, 9(6-7):644-650.
- Abraham WT, Gras D, Yu CM et al. Results from the freedom trial - assess the safety and efficacy of frequent optimization of cardiac resynchronization therapy // Heart Rhythm 2010, 7(5):2-3.
- Prochnau D, Forberg T, KuEhnert H et al. Optimization of the atrioventricular delay during cardiac resynchronization therapy using a device for non-invasive measurement of cardiac index at rest and during exercise // Europace 2012, 14: 249-253.

#### ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА

*В.К.Лебедева, Т.А.Любимцева, М.А.Трукишина, Е.А.Лясникова, Д.С.Лебедев*

С целью динамической оценки влияния оптимизации межжелудочковой задержки (МЖЗ) по изменению ширины комплекса QRS на показатели гемодинамики у пациентов с сердечной ресинхронизирующей терапией (СРТ) обследовано 120 пациентов с синусовым ритмом, которым имплантирована система СРТ по показаниям, соответствующим национальным рекомендациям. Проведена рандомизация на 2 группы: группа I с подбором

МЖЗ, n=60, группа II - без подбора МЖЗ, n=60. Проведено измерение ширины комплекса QRS до имплантации СРТ (QRS<sub>исх</sub>) и далее каждые 6 мес. ширины QRS при отключении устройства (QRS<sub>откл</sub>) и стимулированного комплекса QRS (QRS<sub>ст</sub>) в течение процедуры подбора МЖЗ. Подбор МЖЗ осуществлялся последовательным изменением времени преактивации правого/левого желудочков от 0 до 40 мс и синхронным измерением ширины QRS<sub>ст</sub> по ЭКГ. За конечный результат принималась МЖЗ с максимально узким комплексом QRS. Предсердножелудочковая задержка (ПЖЗ) подбиралась в обеих группах по ширине собственного/стимулированного зубца Р; за конечный атриовентрикулярный интервал принимался симметричный законченный зубец Р. Всем пациентам проводилась эхокардиография до имплантации СРТ и далее каждые 6 месяцев с оценкой параметров гемодинамики.

За 24 месяца наблюдения получено сужение QRS<sub>ст</sub> в I группе (p=0,041), конечный QRS<sub>ст</sub> меньше в группе I по сравнению с группой II, p=0,016 (исходно различий между группами в этиологии кардиомиопатии, возрасте, QRS<sub>ст</sub> получено не было), конечные значения QRS<sub>откл</sub> в I группе меньше, чем в группе II (p=0,044). Конечнo-систолический (КСО) и конечнo-диастолический (КДО) объемы левого желудочка (ЛЖ) снизились в обеих группах; итоговый КСО I группы меньше КСО II группы (p=0,033). Фракция выброса (ФВ) ЛЖ значимо возросла в обеих группах, прирост ФВ был больше в I группе (p=0,048). Функциональный класс (ФК) ХСН снизился в обеих группах до 2,12 в группе I и до 2,64 в группе II, при этом уровень ФК в группе I был ниже (p=0,046). Таким образом подбор ПЖЗ и МЖЗ способен повысить ответ на СРТ; наиболее узкий бивентрикулярный комплекс QRS может отражать оптимальную синхронизацию миокарда. ЭКГ является воспроизводимым методом для динамической оптимизации СРТ.

#### EFFECT OF OPTIMIZATION OF CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY ON ELECTROPHYSIOLOGICAL CARDIAC REMODELING

*V.K. Lebedeva, T.A. Lyubimtseva, M.A. Trukshina, E.A. Lyasnikova, D.S. Lebedev*

To assess the dynamics of an impact of optimization of QRS-complex-width based interventricular delay (VVD) on the hemodynamics of patients receiving cardiac resynchronization therapy (CRT), 120 patients with the sinus rhythm and implanted CRT systems due to the indications by the national guidelines were examined. The study subjects were randomized into two following groups: Group I (n=60) with optimization of VVD and Group II (n=60) receiving only conventional treatment without VVD optimization (with AVD [atrioventricular delay optimization] only). QRS width was measured before implantation (QRS<sub>BL</sub>) and thereafter every 6 months in the temporary device suppression mode (QRS<sub>NO-ST</sub>) and when measuring the biventricular stimulated QRS complex width (QRS<sub>ST</sub>) throughout the VVD optimization period. The VVD optimization was carried out by a gradual change in the stimulation delay time of the right/left ventricle pre-activation (from 0 ms to 40 ms) and simultaneous measurement of QRS<sub>ST</sub> width on ECG. The final VVD was considered as that corresponding to the narrowest QRS. AVD was selected in both study groups based on the sensed/paced P wave duration; the final atrioventricular interval was considered as that corresponding to the symmetric complete P wave availability. Echocardiography was performed in all study subjects before the CRT implantation and every 6 months thereafter, with assessment of hemodynamic parameters.

During a 24 month follow-up, there was a significant QRS<sub>ST</sub> reduction in Group I (p=0.041), the final QRS<sub>ST</sub> was lower in Group I than in Group II (p=0.016; no difference between the study groups were reported at baseline for the etiology of cardiomyopathy, age, and QRS<sub>ST</sub>), and the final QRS<sub>NO-ST</sub> was lower in Group I than in Group II (p=0.044). The end systolic volume (ESV) and end diastolic volume (EDV) of the left ventricle (LV) significantly decreased in both groups; the final ESV LV was lower in Group I than in Group II (p=0.033). Ejection fraction (EF) of the LV increased in both groups; the rise was more pronounced in Group I (p=0.048). The heart failure functional class decreased in both study groups, to 2.12 in Group I and to 2.64 in Group II; the functional class in Group I was significantly lower (p=0.046). Thus, the AVD and VVD optimization can improve response to CRT; the narrowest biventricular QRS complex can reflect the optimal cardiac synchronization. ECG is a reproducible technique for the dynamic CRT optimization.

Г.А.Петрова, М.Ю.Гиляров, Д.А.Андреев, Д.В.Регушевская,  
О.И.Кейко, П.А.Алферова, А.Л.Сыркин

ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ  
С ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ И ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ  
*Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова*

*С целью оценки качества жизни у пациентов с фибрилляцией предсердий в зависимости от выбранной стратегии лечения и от особенностей амбулаторного наблюдения обследовано 146 больных.*

**Ключевые слова:** качество жизни, депрессия, фибрилляция предсердий, синусовый ритм, амбулаторное наблюдение, антикоагулянтная терапия, амиодарон.

*To assess the quality of life of patients with atrial fibrillation depending on the treatment strategy chosen and follow-up strategy in an out-patient setting, 146 patients were examined.*

**Key words:** quality of life, depression, atrial fibrillation, sinus rhythm, out-patient follow-up, anticoagulant therapy, Amiodarone.

Фибрилляция предсердий (ФП) - одно из наиболее часто встречающихся в клинической практике нарушений сердечного ритма. Распространённость ФП в общей популяции достигает 1-2% [23] и увеличивается с возрастом: от 0,5% среди лиц в возрасте 40-50 лет до 5-15% в возрасте 80 лет [11, 17, 18]. Наиболее частыми осложнениями ФП являются хроническая сердечная недостаточность (ХСН) и системные тромбоэмболии, в частности, ишемический инсульт, в ряде случаев приводящие к инвалидизации и смерти. Течение ФП часто сопровождается различными неприятными проявлениями, такими как сердцебиение, головокружение, снижение толерантности к физической нагрузке, одышка и другие симптомы, влияющие на переносимость болезни. Инструментом для оценки выраженности данных симптомов и эффективности проводимой терапии являются показатели качества жизни (КЖ) [8]. КЖ - субъективный показатель, который основан на индивидуальном восприятии пациентом болезни, его эмоциональных переживаниях, убеждениях и ожиданиях [7, 21]. Следует отметить, что у трети больных с нарушениями ритма сердца есть расстройства нервно-психической сферы и стойко повышенный уровень тревоги и депрессии [25]. Психические нарушения ухудшают течение ФП, усложняют клиническую картину, ведут к повышению частоты обращений за медицинской помощью и увеличивают число ненужных исследований, а также оказывают значительное влияние на КЖ пациентов [25].

Результаты клинико-эпидемиологического исследования «КОМПАС», проведённого в 2002-2003 годах в 35 городах России, показали, что депрессивные расстройства имеются в среднем у 45,9% обследованных. Кроме того, депрессивные расстройства тесно ассоциированы с большинством сердечно-сосудистых факторов риска [1]. Существуют литературные данные, подтверждающие взаимосвязь депрессии, тревоги и стресса у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но лишь в последние годы эта связь начала подтверждаться с позиций доказательной медицины. В частности, установлено, что подобные расстройства являются одной из причин значительного ухудшения КЖ больных [24].

Требуется проведение дополнительных исследований для оценки КЖ, а также для оценки влияния данных показателей на выбор стратегии лечения у больных с пароксизмальной и персистирующей формой ФП. Кроме того, учитывая то, что одним из важнейших показателей оценки эффективности терапии является КЖ, необходимо оценить показатели КЖ пациентов в зависимости от особенностей амбулаторного наблюдения. Поэтому целью настоящего исследования явилась оценка качества жизни у пациентов с фибрилляцией предсердий в зависимости от выбранной стратегии лечения и от особенностей амбулаторного наблюдения.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа проводилась на базе клиники кардиологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова Москвы в период с января 2010 по январь 2012 года. Исследование представляло собой открытое рандомизированное проспективное наблюдение длительностью 24 месяца. В исследование включали пациентов старше 18 лет, госпитализированных в стационар с пароксизмальной или персистирующей ФП.

Критериями исключения из исследования служили: вторичная ФП, возникшая на фоне острого инфаркта миокарда, миокардита, перикардита, тромбоэмболии лёгочной артерии; острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в течение предшествующих 6 месяцев; запланированные хирургические вмешательства на коронарных артериях, клапанах и/или магистральных сосудах в ближайшие 3 месяца; ХСН IV функционального класса (ФК); тяжёлая лёгочная гипертензия (систолическое давление в лёгочной артерии более 55 мм рт. ст.); хирургические вмешательства в предшествующие 6 месяцев; гипертиреоз; анемия со снижением уровня гемоглобина менее 100 г/л; тяжёлая сопутствующая патология (дыхательная недостаточность III ФК, хроническая болезнь почек со скоростью клубочковой фильтрации менее 30 мл/мин); онкологические заболевания с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года.

Дизайн исследования представлен на рис. 1. Исследование было разделено на 2 этапа. На первом этапе изучались факторы, влияющие на выбор стратегии лечения пациентов, госпитализированных по поводу пароксизма ФП. После принятия решения о стратегии лечения больного, лечащим врачом было предложено отметить в специально разработанных опросниках факторы, оказавшие, с их точки зрения, наиболее сильное влияние на выбор тактики ведения каждого конкретного пациента. При помощи специализированных опросников и шкал проводилась оценка переносимости ФП, уровня КЖ, оценка тревоги и депрессии, оценка выраженности болевого синдрома в грудной клетке на фоне ФП.

Второй этап заключался в амбулаторном наблюдении за пациентами. Пациенты были рандомизированы на две группы: 1 - группа «активного наблюдения», 2 - группа «обычного наблюдения». «Активное наблюдение» предусматривало ежемесячные визиты в клинику, возможность телефонных контактов с лечащим врачом по инициативе пациента, своевременную госпитализацию. Обследование пациентов из группы «обычного наблюдения» проводилось только при включении в исследование и спустя 6 месяцев. Наблюдение осуществлялось амбулаторно, по месту жительства. Пациенты имели возможность телефонного контакта с лечащими врачами, однако решение о тактике ведения принималось специалистами в поликлинике.

Спустя 12 и 24 месяца от начала исследования у всех больных, независимо от характера амбулаторного наблюдения, проводился телефонный опрос для оценки приверженности к лечению антиаритмическими и антикоагулянтными препаратами. Все пациенты в период госпитализации прошли комплексное обследование, включавшее изучение жалоб и сбор анамнеза, клиническое обследование, регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ) в 12 отведениях, трансторакальное эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ), суточное мониторирование ЭКГ, лабораторные исследования. Был определён риск тромбозомболических осложнений по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc и риск кровотечений по шкале HAS-BLED.

Всего было скринировано 511 пациентов. В соответствии с критериями включения/исключения в исследование вошло 146 больных. Ведение больных осуществлялось в рамках двух общепринятых стратегий: восстановление и последующее поддержание синусового ритма (n = 86), и сохранение ФП с контролем частоты сердечных сокращений (n = 60). Клинико-инструментальная характеристика пациентов, включённых в исследование, представлена в табл. 1.

При поступлении в стационар и через 6 месяцев после выписки у всех больных оценивалось качество жизни, связанное со здоровьем, с помощью русской

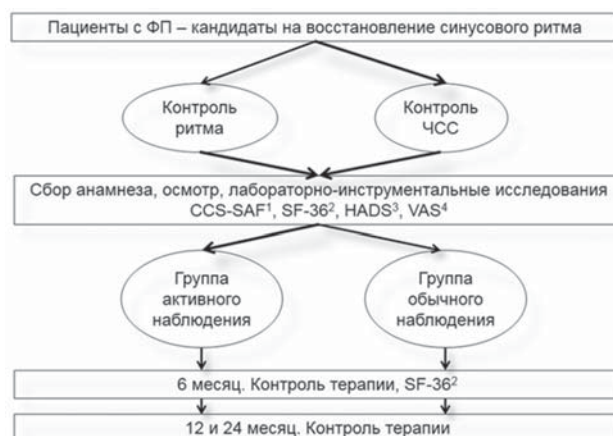


Рис. 1. Дизайн исследования, где: <sup>1</sup> - CCS-SAF - The Canadian Cardiovascular Society Severity of Atrial Fibrillation scale, <sup>2</sup> - SF-36 - Medical Outcomes Study-Short Form, <sup>3</sup> - HADS - The Hospital Anxiety and Depression Scale, <sup>4</sup> - VAS - Visual Analogue Scale.

Таблица 1.

Клинико-инструментальная характеристика и особенности аритмологического анамнеза пациентов, включённых в исследование

	Группы больных		p
	Контроль ритма	Контроль ЧСС	
Мужчины, n (%)	53 (61,6)	23 (38,3)	<0,05
Возраст, годы*	61,7±8,9	67,8±8,2	<0,05
Артериальная гипертензия, n (%)	83 (96,5)	60 (100,0)	>0,05
ИБС, n (%)	30 (34,9)	34 (56,7)	<0,05
ХСН I - II ФК, n (%)	41 (47,6)	35 (58,3)	>0,05
ХСН III ФК, n (%)	24 (27,9)	21 (35,0)	>0,05
ХОБЛ, n (%)	16 (18,6)	27 (46,7)	<0,05
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	21 (24,4)	17 (28,3)	>0,05
ОНМК / ТИА в анамнезе, n (%)	12 (14,0)	8 (13,3)	>0,05
Курение, n (%)	45 (52,3)	29 (48,3)	>0,05
Злоупотребление алкоголем§, n (%)	18 (20,9)	29 (48,3)	<0,05
Объём левого предсердия, мл*	82,4±16,3	94,3±22,9	<0,05
Длительность анамнеза ФП, годы*	3,9±1,1	5,8±1,1	>0,05
Больных с ДПФП < 48 часов, n (%)	37 (43,0)	7 (11,7)	<0,05
Баллы по шкале CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc*	2,4±1,2	2,8±1,0	>0,05
Баллы по шкале HAS-BLED*	2,7±1,0	3,1±1,2	>0,05

здесь и далее, \* - данные представлены как среднее ± SD, ИБС - ишемическая болезнь сердца, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, ФК - функциональный класс, ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь легких, ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА - транзиторная ишемическая атака, ФП - фибрилляция предсердий, ДПФП - длительность пароксизма ФП, § - характер потребления алкоголя, при котором достигается концентрация алкоголя в крови более 0,08% (обычно соответствует употреблению более 40 г этанола одновременно для мужчин и более 30 г этанола для женщин в течение около 2 часов [6]).

версии опросника SF-36 (Medical Outcomes Study-Short Form). Для оценки симптомов, вызванных ФП, и связи между документированными пароксизмами и возникающими симптомами (одышка, сердцебиение, синкопальные/пресинкопальные состояния, боль за грудиной, головокружение/слабость) использовалась Канадская шкала тяжести течения ФП (The Canadian Cardiovascular Society Severity of Atrial Fibrillation scale, CCS-SAF). Оценка болевого синдрома, влияющего на качество жизни, проводилась посредством визуальной аналоговой шкалы (Visual Analogue Scale, VAS). Пациенту предлагалось поставить метку, которая соответствовала интенсивности боли, испытываемой им в момент возникновения ФП. Протоколом исследования также было предусмотрено изучение психического статуса больных с использованием шкалы тревоги и депрессии HADS (The Hospital Anxiety and Depression Scale).

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### *Факторы, влияющие на выбор стратегии лечения ФП у конкретных пациентов*

В современных европейских и российских рекомендациях по лечению ФП перечислены факторы, способные повлиять на выбор оптимальной стратегии лечения в том или ином случае. При этом выбор стратегии лечения не детерминирован, что даёт врачам некоторую свободу выбора. Зачастую это приводит к

неправильным решениям, основанным на консерватизме или опыте лечения узкой группы пациентов. Таким образом, представляется особенно важным определить реальную картину в-существующей врачебной практике, что может в последующем помочь в совершенствовании клинических рекомендаций, в выявлении нерациональных назначений и в обучении практикующих врачей. В табл. 2 представлены основные факторы, которые играли роль в выборе врачами той или иной стратегии лечения.

При принятии решения о выборе стратегии контроля синусового ритма наибольшее значение врачи придают таким факторам, как желание пациента, отсутствие значимой дилатации левого предсердия (ЛП) по данным ЭхоКГ и редкие пароксизмы. При принятии решения о выборе стратегии контроля ЧСС наибольшей значимостью обладают такие факторы, как длительность ФП более 1 года и субъективно удовлетворительная переносимость ФП.

Вероятность выбора той или иной стратегии лечения (контроль синусового ритма или контроль ЧСС в зависимости от особенностей пациента (демографических, анамнестических и клинико-инструментальных) была определена с помощью бинарной логистической регрессии. Был проведён пошаговый анализ факторов с целью выделения наиболее значимых, в отношении нахождения пациента в той или иной группе по стратегии лечения. Результаты пошагового анализа представлены в табл. 3.

Следует отметить, что проведённый анализ не выявил существенных различий между факторами, которые врачи отмечают как значимые при принятии решения о ведении пациента в рамках той или иной стратегии, и реальными факторами, в действительности определяющими их выбор. Так, такие факторы, как размер ЛП, длительность пароксизма, желание пациента восстановить ритм и его возраст оказывают существенное влияние на принятие решения о ведении больного в рамках той или иной стратегии, как по результатам непосредственного опроса врачей, так и по результатам объективного анализа результатов обследования.

На основании полученных данных была построена бинарная логистическая регрессионная модель вероятности нахождения пациента в группе контроля ЧСС. Согласно данной модели, для пациента 70 лет с ФП длительностью более 1 года, злоупотребляющего алкоголем, имеющего размер ЛП 5,5 см и выражающего желание восстановить синусовый ритм, вероятность нахождения в группе контроля ЧСС равна 76,88 %. Для пациента 55 лет с ФП, длительностью менее 1 года, не злоупотребляющего алкоголем, с размером ЛП 4,5 см, выражающего желание восстановить синусовый ритм, вероятность нахождения в группе контроля ЧСС равна всего 0,65%.

#### *Качество жизни пациентов с ФП в зависимости от стратегии лечения и особенностей амбулаторного наблюдения*

В соответствии с протоколом исследования, у всех пациентов независимо от характера амбу-

**Таблица 2.**

**Факторы, которые врачи указали в качестве наиболее важных при выборе стратегии контроля ЧСС или контроля ритма**

Выбор стратегии контроля ЧСС	n, %
Возраст > 65 лет	27 (45,0)
Частые пароксизмы (> 4 в год)	6 (10,0)
Необходимость повторной кардиоверсии	29 (48,3)
Выраженная дилатация ЛП	29 (48,3)
Удовлетворительная переносимость ФП	35 (58,3)
Противопоказания к ААП для удержания СР	14 (23,3)
Длительность ФП более 1 года	53 (88,3)
Всего	60 (100,0)
Выбор стратегии контроля ритма.	n, %
Возраст < 65 лет	47 (54,7)
Редкие пароксизмы (< 4 в год)	77 (89,5)
Длительность пароксизма менее 48 часов	37 (43,0)
Эффективность предшествующей ААТ	33 (38,4)
Впервые возникшая ФП	21 (24,4)
Отсутствие дилатации ЛП	80 (93,0)
Связь между ПФП и декомпенсацией ХСН	38 (44,2)
Желание пациента	86 (100,0)
Всего	86 (100,0)

здесь и далее, ААП - антиаритмический препарат, СР - синусовый ритм, ААТ - антиаритмическая терапия, ПФП - пароксизмы ФП,

латорного наблюдения и избранной стратегии лечения проводили оценку КЖ с использованием универсальной шкалы SF-36, исследовали наличие тревоги и депрессии по шкале HADS, определяли выраженность клинической симптоматики по шкале CCS-SAF и интенсивности болей в грудной клетке по шкале VAS. Исходные показатели КЖ больных, лечение которых осуществлялось в рамках той или иной стратегии, представлены в табл. 4.

Согласно результатам оценки по шкале HADS, депрессия наблюдалась примерно у трети больных, лечение которых осуществлялось в рамках стратегии контроля ритма, и более чем у половины пациентов, у которых контролировали ЧСС. Различия были статистически значимы. Симптомы тревоги отмечены почти у половины всех больных независимо от стратегии лечения.

Результаты анализа опросников SF-36 выявили значительное снижение КЖ пациентов с ФП. При этом больные, у которых предпочтение было отдано контролю ЧСС, демонстрировали достоверно более низкие показатели качества жизни, чем больные, которым был восстановлен синусовый ритм. Так, в группе контроля ритма средний балл по шкале физического здоровья опросника SF-36 был равен 49,7, а по шкале психологического здоровья - 42. В группе контроля ЧСС данные показатели составили, соответственно, 46 и 38,6 баллов.

В крупных исследованиях, изучавших клиническую картину ФП, степень снижения КЖ была сходной. Так, в исследовании AFFIRM среднее количество баллов, которое набирали пациенты с ФП, составило 40 по шкале физического здоровья опросника SF-36 и 48 по шкале психологического здоровья и не зависело от стратегии лечения [16]. В исследовании PIAF пациенты, лечение которых осуществлялось в рамках стратегии контроля синусового ритма, в среднем набирали 40,5±11 баллов по шкале физического здоровья и 46,6±11 баллов по шкале психологического здоровья [13]. Больные с ФП, у которых была выбрана стратегия контроля ЧСС, набирали, соответственно, 38,6±9 и 46,6±11 баллов. Сходные показатели КЖ пациентов с ФП были также получены в исследованиях RACE и RACE II [14; 13].

Таким образом, оценка КЖ показала, что российская популяция пациентов с ФП отличается более вы-

раженным снижением показателей психологического здоровья и более высокими показателями физического здоровья. Кроме того, в настоящей работе у больных, у которых была выбрана стратегия контроля синусового ритма, показатели качества жизни (как в отноше-

Таблица 3.

**Наиболее значимые причины, по которым врачи отказывались от восстановления синусового ритма и отдавали предпочтение контролю ЧСС**

	КРВ	p
Возраст	0,14	0,01
Злоупотребление алкоголем	2,11	0,02
Размер ЛП	2,07	0,00
Длительность ФП более 1 года	1,77	0,01
Желание пациента восстановить СР	-10,04	0,02
Константа	-13,61	0,03

где, КРВ - коэффициент регрессии В

Таблица 4.

**Особенности качества жизни больных, включённых в исследование**

	Контроль ритма	Контроль ЧСС	p
Оценка по шкале HADS			
Наличие тревоги, n (%)	39 (45,3)	29 (48,3)	>0,05
Наличие депрессии, n (%)	27 (31,4)	35 (58,3)	<0,05
Показатели шкалы SF-36			
Физическое здоровье, баллы	49,7±8,3	46,0±7,6	<0,05
Психологическое здоровье, баллы	42,0±7,9	38,6±9,7	<0,05
ФК по шкале CCS-SAF	1,9±1,1	2,2±1,1	>0,05
ВБГК по VAS, баллы	2,5±1,3	2,8±1,8	>0,05

где, ВБГК - выраженность болей в грудной клетке

Таблица 5.

**Динамика состояния пациентов в зависимости от характера амбулаторного наблюдения**

	Контроль ритма	Контроль ЧСС
Смерть <sup>1</sup> , n (%)	-	2* (3,3)
Перенесли пароксизм ФП, n (%)	23 (26,7)	-
однократно	11 (12,8)	
двукратно	6 (7,0)	
трёхкратно	6 (7,0)	
Госпитализированы для восстановления СР, n (%)	13 (15,1)	-
Ритм восстановился самостоятельно, n (%)	6 (7,0)	-
Ритм восстановлен бригадой СМП, n (%)	4 (4,7)	-
Перенесли хирургическое лечение ФП <sup>2</sup> , n (%)	1 (1,2)	-
Смена антиаритмической терапии, n (%)	3 (3,5)	-
Изменение дозы ритмурежающих препаратов, n (%)	-	14 (23,3)
Самостоятельно прекратили приём антикоагулянтов, n (%)	4 (4,7)	9 (15,0)

где, <sup>1</sup> - причиной смерти в одном случае послужила декомпенсация ХСН, в другом - ОНМК; СМП - скорая медицинская помощь; <sup>2</sup> - радиочастотная абляция устьев легочных вен

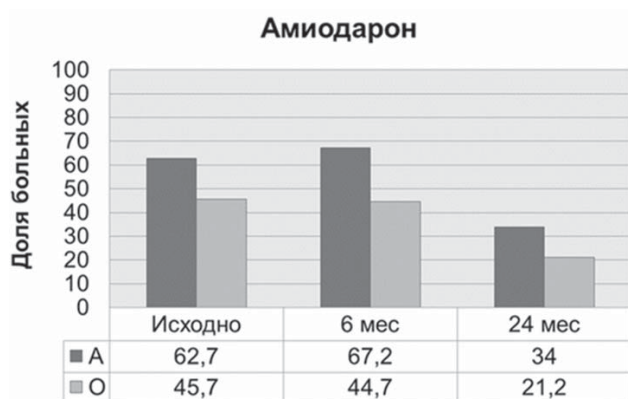
нии физического, так и в отношении психологического компонента) были выше, чем у пациентов, лечение которых осуществлялось в рамках контроля ЧСС. Подобные различия в крупных клинических исследованиях отсутствовали.

Показатели КЖ, полученные в нашем исследовании, были несколько ниже средних показателей КЖ пожилых пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, но без ФП. Так, в США у лиц в возрасте 65-74 лет без ФП среднее количество баллов по шкале физического здоровья составляет 43,3 балла, по шкале психологического здоровья - 52,7 баллов. Для

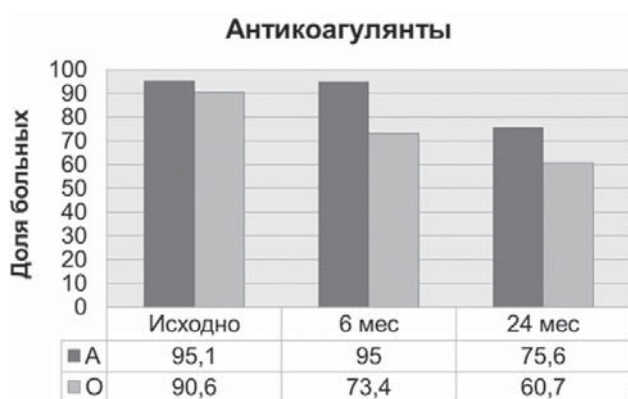
**Таблица 6.**

**Факторы, влияющие на динамику качества жизни больных с ФП (по данным опросника SF-36).**

	р
Физическое здоровье	
Исходное физическое здоровье	0,00
Активное наблюдение	0,01
Женский пол	0,04
Психологическое здоровье	
Исходное психологическое здоровье	0,00
Мужской пол	0,00
Состав семьи (проживание в семье)	0,02



**Рис. 2. Изменения приёма амиодарона в зависимости от характера амбулаторного наблюдения, здесь и далее А и О - активное и обычное наблюдение**



**Рис. 3. Изменения антикоагулянтной терапии, в зависимости от характера амбулаторного наблюдения**

лиц с АГ данные показатели соответственно равны 44,7 и 49,2 баллам [16].

Интересно, что и в нашей работе, и в литературных данных КЖ у больных с ФП оказывается более низким, чем у пациентов с некоторыми видами рака, в том числе с наличием колостомы. В исследованиях А.Р.Pereira и соавт. (2012) и L.Charúa-Guindic и соавт. (2011), пациенты, у которых по поводу колоректального рака была наложена колостома и которые по полу и возрасту были сопоставимы с участниками настоящего исследования, набирали больше баллов как по шкале физического (64,3 и 62,1 соответственно), так и по шкале психологического здоровья (68,8 и 70,0 соответственно). Указанные различия могут объясняться как психологическими аспектами ФП, например, тягостным «ожиданием» и боязнью пароксизма, так и клинической симптоматикой, наблюдающейся во время пароксизма, а также спектром сопутствующей патологии. Кроме того, такие различия могут быть обусловлены тем, что рак, зачастую, оценивается как более тяжелое заболевание, и колостома воспринимается пациентами как небольшая плата за излечение.

При сравнении КЖ пациентов в зависимости от стратегии лечения было показано, что у больных, у которых осуществлялся контроль ЧСС, депрессивные расстройства встречались достоверно чаще, чем у больных, у которых была выбрана стратегия контроля ритма (58,3% в сравнении с 31,4%). Нельзя исключить, что подобные результаты связаны с тем, что в нашем исследовании пациенты группы контроля ЧСС были старше, среди них было больше лиц, страдающих от сопутствующих заболеваний и злоупотребляющих алкоголем. Другими словами, в данной группе пациентов «накапливалось» большее количество состояний, способных привести к развитию депрессивных расстройств; такими состояниями были ИБС, хроническая обструктивная болезнь лёгких и злоупотребление алкоголем.

Многими авторами было продемонстрировано, что наличие тревоги и депрессии не только снижает КЖ, но и значительно ухудшает прогноз пациентов с такими сердечно-сосудистыми заболеваниями, как ХСН [22], ИБС [19] и атеросклероз сосудов нижних конечностей [5]. Также установлено, что у пациентов с ФП наличие симптомов депрессии ассоциируется с ухудшением прогноза вне зависимости от избранной стратегии лечения [9].

В крупном исследовании N.Frasure-Smith и соавт., включившем в себя почти 1000 человек с ФП и ХСН, было показано, смертность пациентов с низким уровнем тревожности не зависит от стратегии лечения. В то же время, смертность пациентов с высоким уровнем тревожности была достоверно ниже в группе контроля синусового ритма, чем в группе контроля ЧСС. Результаты исследования позволили авторам сделать вывод, что у пациентов с ФП и ХСН высокий уровень тревожности делает предпочтительным контроль синусового ритма, поскольку это позволяет добиться улучшения долгосрочного прогноза. Следует отметить, что различия в выживаемости пациентов в группе с высоким уровнем тревожности оставались значимыми даже

после поправки на другие факторы, такие как возраст, пол, наличие артериальной гипертензии и сахарного диабета 2 типа, уровень креатинина, фракция выброса левого желудочка, длительность анамнеза ФП, ФК ХСН по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца, наличие симптомов депрессии и получаемая терапия [10].

В соответствии с протоколом, спустя 6 месяцев от начала исследования у всех пациентов были повторно исследованы показатели КЖ. За время наблюдения 2 пациента умерли, у ряда пациентов с пароксизмальной формой ФП были зафиксированы пароксизмы ФП, у некоторых больных была осуществлена коррекция антиаритмической терапии (табл. 5). При анализе динамики КЖ больных в зависимости от стратегии лечения нами не было зарегистрировано достоверных различий между исходными показателями и показателями, полученными спустя 6 месяцев наблюдения.

Данные результаты были справедливы как в отношении физического, так и в отношении психологического компонентов КЖ. Схожие результаты были получены авторами крупных рандомизированных исследований PIAF и STAF. Период наблюдения в данных исследованиях составил 12 месяцев. В обеих работах отмечено довольно скромное улучшения качества жизни с ФП на фоне лечения. Так, в исследовании PIAF качество жизни улучшилось по 4 из 8 шкал SF-36 в группе контроля ритма и по 6 из 8 шкал в группе контроля ЧСС. Подобные изменения были выявлены и в исследовании STAF: в группе контроля ритма улучшение наблюдалось по 2 из 8 шкал SF-36, а в группе контроля ЧСС - по 5 из 8 шкал. В обоих исследованиях не было зафиксировано существенных различий качества жизни пациентов в зависимости от выбранной стратегии лечения [3, 15].

Похожие результаты были получены в более крупных и продолжительных по периоду наблюдения работах RACE и AFFIRM, в которых были выполнены подисследования, посвящённые оценке КЖ [14; 16]. При этом наиболее значимое влияние на КЖ, по мнению исследователей PIAF, STAF, RACE и AFFIRM, оказывают такие факторы, как пол, возраст, наличие клинической симптоматики и тяжесть сопутствующих заболеваний.

В то же время, был проведён post-hoc анализ результатов RACE и AFFIRM, при котором всё-таки удалось выявить преимущества длительного удержания синусового ритма, поскольку оно улучшало субъективное ощущение общего здоровья и увеличивало выживаемость. Результаты этого анализа нашли отражение в современных рекомендациях [2].

Для выявления независимых факторов, которые наиболее сильно влияли на динамику КЖ наших пациентов, мы использовали метод линейной логистической регрессии с пошаговым анализом значимых факторов, определённых предварительно с помощью многофакторного анализа. Обнаружено, что наиболее сильным влиянием на физические показатели здоровья опросника SF-36 обладают такие факторы, как исходные показатели SF-36, активное амбулаторное наблюдение и женский пол. При этом наибольшее влияние

на психологические показатели здоровья оказывают исходные показатели SF-36, мужской пол и проживание с семьёй (табл. 6).

В отличие от других авторов, мы не обнаружили связи между уровнем КЖ и такими часто упоминаемыми факторами, как возраст, наличие сопутствующих заболеваний и тяжесть клинической симптоматики ФП. Влияние пола на КЖ также, по сути, остаётся неоднозначным: в отношении физического здоровья преимуществом обладает женский пол, в отношении психологического - мужской.

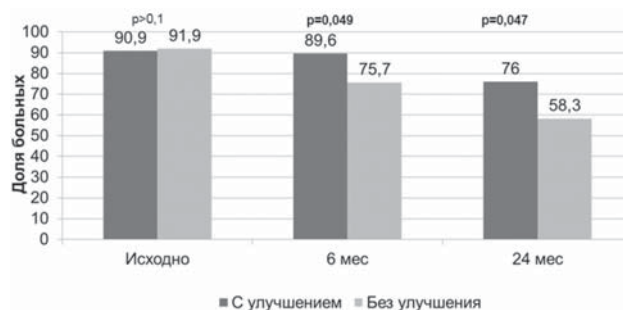
Важно подчеркнуть, что в рамках настоящей работы была доказана существенная роль исходного уровня КЖ в отношении прогнозирования его улучшения. Кроме того, была подтверждена целесообразность

**Таблица 7.**

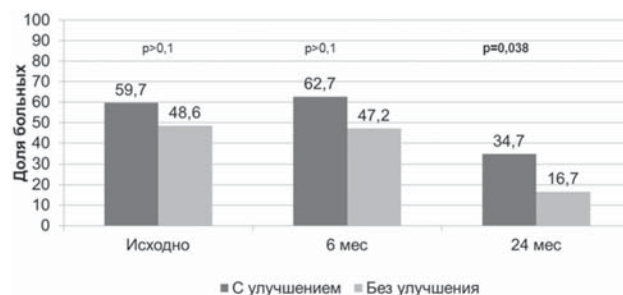
**Факторы, повлиявшие на принятие пациентами решения об отмене амиодарона и антикоагулянтных препаратов**

	ОР	95% ДИ	p
Мужской пол	1,4	0,89-2,34	0,2
Злоупотребление алкоголем	3,9	2,34-6,56	0,001
Высшее образование	0,9	0,58-1,70	1
Курение	1,3	0,70-2,25	0,4
Активное наблюдение	1,0	0,60-1,77	1
Проживание в семье	0,5	0,32-0,89	0,03

где, ДИ - доверительный интервал, ОР - отношение рисков



**Рис. 4. Частота приёма антикоагулянтных препаратов в зависимости от наличия улучшения качества жизни (на основании оценки психологического здоровья по опроснику SF-36 на протяжении всего периода наблюдения).**



**Рис. 5. Частота приёма амиодарона в зависимости от наличия у них улучшения качества жизни (на основании оценки психологического здоровья по опроснику SF-36 на протяжении всего периода наблюдения).**



активного амбулаторного наблюдения за больными с ФП для улучшения КЖ.

***Факторы, оказывающие наибольшее влияние на приверженность к лечению больных с ФП при длительном наблюдении***

С целью определения отдалённого прогноза и приверженности к лечению спустя 2 года после включения больных в исследование были осуществлены повторные телефонные контакты. Из 146 включённых в исследование пациентов, четверо умерли, трое были недоступны для наблюдения.

Для оценки динамики приверженности к терапии амиодароном мы проанализировали изменения доли пациентов, принимавших этот препарат для контроля синусового ритма, в течение всего периода наблюдения. При включении в исследование амиодарон получали около 2/3 больных из группы активного наблюдения и около половины больных из группы обычного наблюдения. Спустя 6 месяцев в группе активного наблюдения доля больных, получающих амиодарон несколько увеличилась за счёт пациентов, у которых другие антиаритмические препараты были заменены на амиодарон в связи с их неэффективностью. При этом в группе обычного наблюдения доля больных, принимавших препарат, осталась прежней. Через 2 года наблюдения доля пациентов, у которых удержание синусового ритма осуществлялось при помощи амиодарона, уменьшилась почти в половину от исходных значений. В основном это произошло за счёт больных с низкой приверженностью к лечению, которые отменили препарат самостоятельно либо после консультации с врачом поликлиники (рис. 2).

Также была проведена оценка изменений приверженности к приёму антикоагулянтных препаратов. При включении в исследование препараты данной группы получали почти все пациенты независимо от стратегии лечения и характера амбулаторного наблюдения. При оценке доли больных, которые продолжали прием антикоагулянтных препаратов через 6 месяцев наблюдения, доля пациентов, которые продолжали прием антикоагулянтных препаратов в группе «активного наблюдения» достоверно не уменьшилась. Тем временем, в группе «обычного наблюдения» доля больных, продолжающих прием антикоагулянтных препаратов через 6 месяцев статистически значимо уменьшилась. На протяжении последующих 1,5 лет наблюдения отмечалась довольно выраженная тенденция к постепенному снижению доли больных принимавших антикоагулянтные препараты (рис. 3). Значительное уменьшение доли больных, принимающих антикоагулянты, было характерно для всех пациентов независимо от стратегии лечения и особенностей наблюдения.

Проведён анализ причин, из-за которых пациенты самостоятельно отменяли амиодарон и антикоагулянтные препараты (табл. 7). Наибольшей прогностической

значимостью обладали такие факторы, как злоупотребление алкоголем и социальные факторы (проживание без семьи).

Для оценки влияния качества жизни на приверженность к лечению теми или иными лекарственными препаратами мы сравнили частоту приёма антикоагулянтных и антиаритмических препаратов у больных, у которых качество жизни улучшилось, и у больных, у которых такого улучшения не было. Было отмечено, что при улучшении качества жизни, в частности, его психологического аспекта, приверженность к лечению антикоагулянтными препаратами и амиодароном достоверно выше (рис. 4 и 5). При этом улучшение качества жизни не влияет на приверженность больных к терапии другими антиаритмическими и ритмурежающими препаратами.

Таким образом, в настоящем исследовании была выявлена связь между качеством жизни больных с ФП и их приверженностью к лечению антикоагулянтными препаратами и амиодароном. Наличие данной связи необходимо учитывать, особенно у больных, нуждающихся в антикоагулянтной терапии.

## ВЫВОДЫ

1. Выбор стратегии лечения больных с ФП определяется такими факторами, как возраст, злоупотребление алкоголем, размер левого предсердия, форма ФП (пароксизмальная / персистирующая), а также желание самого пациента. При непосредственном опросе в качестве наиболее важных факторов для выбора стратегии контроля частоты сердечных сокращений врачи указывают длительность пароксизма ФП более 1 года и удовлетворительную переносимость ФП. При принятии решения о восстановлении синусового ритма наибольшее значение имеют желание пациента, отсутствие значимой дилатации левого предсердия, редкие (менее 4 раз в год) пароксизмы и молодой возраст больных.
2. Качество жизни больных с ФП, лечение которых осуществляется в рамках стратегии контроля частоты сердечных сокращений, существенно ниже, чем у пациентов, у которых восстанавливают и поддерживают синусовый ритм. Кроме того, среди данной группы больных распространённость депрессивных расстройств существенно выше.
3. Динамика качества жизни больных с ФП не зависит от стратегии лечения, но зависит от пола, исходного качества жизни, характера амбулаторного наблюдения и социальных факторов (проживание без семьи).
4. Пациенты с более высоким качеством жизни (психологический компонент) обладают большей приверженностью к назначенному лечению и менее склонны к самостоятельной отмене антикоагулянтной терапии (в течение 6 и 24 месяцев наблюдения) и амиодарона (в течение 24 месяцев наблюдения).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Оганов Р.Г., Ольбинская Л.И., Смулевич А.Б. и др. Депрессии и расстройства депрессивного спектра в общемедицинской практике // Результаты программы КОМПАС Кардиология. 2004;1:48-54.
2. 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) // European Heart Journal (2010) 31,

- 2369-2429.
3. Carlsson J, Miketic S.; Windeler, J et al. Randomized trial of rate-control versus rhythm-control in persistent atrial fibrillation: The Strategies of Treatment of Atrial Fibrillation (STAF) study // *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1690-1696.
  4. Charúa-Guindic L, Benavides-León CJ, Villanueva-Herrero JA et al. Quality of life in ostomized patients // *Cir Cir.* 2011 Mar-Apr;79(2):149-55/
  5. Cherr GS, Zimmerman PM, Wang J, Dosluoglu HH. Patients with depression are at increased risk for secondary cardiovascular events after lower extremity revascularization // *J Gen Intern Med.* 2008 May;23(5):629-34.
  6. Dietary Guidelines for Americans. Washington, DC. US Government Printing Office; 2005:43-46/
  7. Dorian P, Cvitkovic SS, Kerr CR, et al. A novel, simple scale for assessing the symptom severity of atrial fibrillation at the bedside: The CCS SAF scale // *Can J Cardiol.* 2006; 22: 383-6.
  8. Dorian P, Jung W, Newman D, et al. The impairment of health-related quality of life in patients with intermittent atrial fibrillation: implications for the assessment of investigational therapy // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000;36;1303-9.
  9. Frasure-Smith N, Lespérance F, Habra M et al. Atrial Fibrillation and Congestive Heart Failure Investigators. Elevated depression symptoms predict long-term cardiovascular mortality in patients with atrial fibrillation and heart failure // *Circulation.* 2009 14;120(2):134-40, 3p following.
  10. Frasure-Smith N, Lespérance F, Talajic M et al. Anxiety sensitivity moderates prognostic importance of rhythm-control versus rate-control strategies in patients with atrial fibrillation and congestive heart failure: insights from the Atrial Fibrillation and Congestive Heart Failure Trial // *Circ Heart Fail.* 2012 1;5(3):322-30.
  11. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, 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;285:2370-5.
  12. Groenveld HF, Crijns HJ, Van den Berg MP, Van Sonderen E et al; RACE II Investigators. The effect of rate control on quality of life in patients with permanent atrial fibrillation: data from the RACE II (Rate Control Efficacy in Permanent Atrial Fibrillation II) study // *J Am Coll Cardiol.* 2011 Oct 18;58(17):1795-803.
  13. Gronefeld GC, Lilienthal J, Kuck KH, Hohnloser SH. Impact of rate versus rhythm control on quality of life in patients with persistent atrial fibrillation. Results from a prospective randomized study // *Eur Heart J* 2003;24:1430-1436.
  14. Hagens VE, Ranchor AV, Van Sonderen E et al. Effect of rate or rhythm control on quality of life in persistent atrial fibrillation. Results from the Rate Control versus Electrical Cardioversion (RACE) Study // *J Am Coll Cardiol* 2004;43:241-247.
  15. Hohnloser SH, Kuck KH, Lilienthal J. Rhythm or rate control in atrial fibrillation. Pharmacological Intervention in Atrial Fibrillation (PIAF): A randomised trial. // *Lancet* 2000;356:1789-1794.
  16. Jenkins LS, Brodsky M, Schron E et al. Quality of life in atrial fibrillation: the Atrial Fibrillation: the Follow-up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) study // *Am Heart J.*, 2005; 149(1):112-20.
  17. Miyasaka Y, Barnes ME, Gersh BJ 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;114:119-25.
  18. Naccarelli GV, Varker H, Lin J, Schulman KL. Increasing prevalence of atrial fibrillation and flutter in the United States // *Am J Cardiol* 2009;104:1534-9.
  19. Pedersen SS, Denollet J, de Jonge P et al. Brief depression screening with the PHQ-2 associated with prognosis following percutaneous coronary intervention with paclitaxel-eluting stenting // *J Gen Intern Med.* 2009 Sep;24(9):1037-42.
  20. Pereira AP, Cesarino CB, Martins MR et al. Associations among socio-demographic and clinical factors and the quality of life of ostomized patients // *Rev Lat Am Enfermagem.* 2012 Jan-Feb;20(1):93-100.
  21. Reynolds MR, Ellis E, Zimetbaum P. Quality of Life in Atrial Fibrillation: Measurement Tools and Impact of Interventions // *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2008 July ; 19(7): 762-768.
  22. Rollman BL, Herbeck Belnap B, Mazumdar S et al. A positive 2-item Patient Health Questionnaire depression screen among hospitalized heart failure patients is associated with elevated 12-month mortality // *J Card Fail.* 2012 Mar;18(3):238-45.
  23. Stewart S, Hart CL, Hole DJ, McMurray JJ. Population prevalence, incidence, and predictors of atrial fibrillation in the Renfrew/Paisley study // *Heart* 2001;86:516-521.
  24. Thrall G, Lip GYH, Carrol D et al. Depression, Anxiety, and Quality of life in patients with Atrial Fibrillation // *Chest* 2007;132:1259-1264.
  25. Van den Berg MP, Hassink RJ, Tuinenburg AE et al. Quality of life in patients with paroxysmal atrial fibrillation and its predictors: importance of the autonomic nervous system // *Eur Heart J* 2001;22:247-53.

#### ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ И ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

*Г.А.Петрова, М.Ю.Гиляров, Д.А.Андреев, Д.В.Регушевская,  
О.И.Кейко, П.А.Алфорова, А.Л.Сыркин*

С целью оценки качества жизни (КЖ) у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП) в зависимости от выбранной стратегии лечения и от особенностей амбулаторного наблюдения обследовано 146 больных. Ведение больных осуществлялось в рамках двух общепринятых стратегий: восстановление и последующее поддержание синусового ритма (СР, n=86), и сохранение ФП с контролем частоты сердечных сокращений (ЧСС, n=60). На первом этапе изучались факторы, влияющие на выбор стратегии лечения пациентов, госпитализированных по поводу пароксизма ФП. При помощи специализированных опросников и шкал проводилась оценка пере-

носимости ФП, уровня КЖ, оценка тревоги и депрессии, оценка выраженности болевого синдрома в грудной клетке на фоне ФП. Второй этап заключался в амбулаторном наблюдении за пациентами. Пациенты были рандомизированы на две группы: 1 - группа «активного наблюдения», 2 - группа «обычного наблюдения». «Активное наблюдение» предусматривало ежемесячные визиты в клинику, возможность телефонных контактов с лечащим врачом по инициативе пациента, своевременную госпитализацию. Обследование пациентов из группы «обычного наблюдения» проводилось только при включении в исследование и спустя 6 месяцев.

Выбор стратегии лечения больных с ФП определялся такими факторами, как возраст, злоупотребление алкоголем, размер ЛП, форма ФП (пароксизмальная / персистирующая), а также желание самого пациента. При непосредственном опросе в качестве наиболее важных факторов для выбора стратегии контроля ЧСС врачи указывали длительность пароксизма ФП более 1 года и удовлетворительную переносимость ФП. При принятии решения о восстановлении СР наибольшее значение имели желание пациента, отсутствие значимой дилатации левого предсердия (ЛП), редкие (менее 4 раз в год) пароксизмы и молодой возраст больных. КЖ больных с ФП, лечение которых осуществляется в рамках стратегии контроля ЧСС, было существенно ниже, чем у пациентов, у которых восстанавливают и поддерживают СР. Кроме того, среди данной группы больных распространённость депрессивных расстройств была существенно выше. Динамика КЖ больных с ФП не зависела от стратегии лечения, но зависела от пола, исходного КЖ, характера амбулаторного наблюдения и социальных факторов (проживание без семьи). Пациенты с более высоким КЖ (психологический компонент) обладали большей приверженностью к назначенному лечению и были менее склонны к самостоятельной отмене антикоагулянтной терапии (в течение 6 и 24 месяцев наблюдения) и амиодарона (в течение 24 месяцев наблюдения).

#### EFFECT OF TREATMENT STRATEGY ON QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH PAROXYSMAL AND PERSISTENT ATRIAL FIBRILLATION

*G.A. Petrova, M.Yu. Gilyarov, D.A. Andreev, D.V. Regushevskaya, O.I. Keyko, P.A. Alferova, A.L. Syrkin*

To assess the quality of life (QoL) of patients with atrial fibrillation (AF) depending on the treatment strategy chosen and follow-up strategy in an out-patient setting, 146 patients were examined. The patients were treated using any of two following conventional strategies: sinus rhythm recovery and its subsequent maintenance (rhythm control strategy, n=86) or maintenance of AF with the heart rate control (rate control strategy, n=60). Factors influencing selection of the treatment strategy of patients admitted due to paroxysmal AF were assessed on the first stage of the study. Using special questionnaires and scales, assessed were tolerance of AF, the quality of life, the level of anxiety and depression, and the extent of chest pain at the background of AF. The second stage of the study consisted in the follow-up in an out-patient setting. The patients were randomized into two following groups: Group 1 received "active follow-up" and Group 2 received "standard follow-up" program. The active follow-up included monthly visits to the hospital, a possibility of phone contacts with the treating physician initiated by the patient, and hospitalization in good time, when indicated. Checkup of patients from the "standard follow-up" group was performed only at baseline and in 6 months.

Selection of treatment strategy of patients with AF was determined by the following factors: age, alcohol abuse, left atrium diameter, type of AF (paroxysmal /persistent), and the subject's willingness. During the direct questioning, the physicians reported duration of the AF paroxysm of more than 1 year and appropriately tolerated AF as the most valuable factors related to the treatment strategy selection. When making decision on the sinus rhythm recovery, the most valuable factors were the subject's willingness, lack of significantly dilated AF, rare (less than 4 times a year) paroxysms of AF, and a relatively young age. The QoL of patients with AF treated using the rate control strategy was considerably lower than in whom the rhythm control strategy was used (the sinus rhythm was recovered and maintained). In addition, the latter group of patients was characterized by a higher prevalence of depression. The QoL dynamics in patients with AF did not depend on the treatment strategy but depended on the subject sex, baseline QoL, type of out-patient follow-up program, and social factors (lonely unconnected persons). Patients with a better QoL (psychological component) were more compliant to the therapy and were less subjected to self-discontinuation of anticoagulants (after 6 and 24 months of follow-up) and Amiodarone (after 24 months of follow-up).

## ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ

*С целью выявления распространенности послеоперационной фибрилляции предсердий при коронарном шунтировании у лиц пожилого возраста обследовано 440 больных ишемической болезнью сердца, у 75 из которых было зафиксировано возникновение аритмии.*

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, аортокоронарное шунтирование, послеоперационная фибрилляция предсердий, левое предсердие, фракция выброса левого желудочка, время ишемии.

*Thus, post-operative AF in elderly patients is characterized by a high prevalence as compared with middle-aged subjects. Predictors of the arrhythmia were age, antero-posterior LA size, left ventricular ejection fraction, aortic cross-clamping time, and time of ischemia.*

**Key words:** atrial fibrillation, aortocoronary bypass grafting, elderly patients, left atrium, left ventricular ejection fraction, time of ischemia

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из самых частых причин заболеваемости и смертности населения экономически развитых стран. Одним из эффективных способов лечения тяжелых форм ИБС является хирургическая реваскуляризация миокарда. В кардиохирургической практике пациенты пожилого возраста составляют группу максимального риска, особенно при операциях с искусственным кровообращением (ИК) и пережатием аорты в условиях ишемии. Выполнение коронарного шунтирования (КШ) в условиях ИК является актуальным вопросом при выборе метода оперативного лечения ИБС у пожилых больных, поскольку сопряжено с повреждающим воздействием его на организм [1]. При реваскуляризации миокарда заболеваемость и смертность в возрасте 80 лет и старше сопоставима с трудоспособными лицами, хотя сроки искусственной вентиляции легких и пребывания в отделении интенсивной терапии длительнее [2]. С целью снижения уровня смертности среди пациентов пожилого возраста методом профилактики является проведение операции на работающем сердце [3].

Важным аспектом является изучение влияния КШ у лиц старших возрастных групп на возникновение фибрилляции предсердий (ФП) в раннем послеоперационном периоде, поскольку данная аритмия способствует повышению частоты развития инсульта [4] и увеличивает риск других осложнений [5]. Данные литературы подчеркивают необходимость проведения исследований, направленных на поиск факторов, связанных с послеоперационной ФП (ПОФП) у данной категории пациентов [6]. Поэтому целью исследования явилось выявление распространенности послеоперационной фибрилляции предсердий при коронарном шунтировании у лиц пожилого возраста.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с декабря 2013 по декабрь 2014 гг. обследовано 440 больных ИБС, последовательно поступивших в ГБУЗ СОККД для проведения операции КШ. Критерии исключения: острые состояния ИБС, пороки

сердца, выраженные нарушения функции печени и почек, онкологические заболевания, острое нарушение мозгового кровообращения, коагулопатии.

Всем больным выполнялись стандартные лабораторные и инструментальные методы исследования. Эхокардиография проводилась на аппаратах Logiq - 5 и 7 (США) в М-, В-, D- режимах. КШ проводилось стандартным доступом срединной стернотомии в условиях искусственного кровообращения и антеградной кардиopleгии через корень аорты с постоянной кровяной антеградной перфузией при нормотермии или на работающем сердце.

В зависимости от возраста пациенты были распределены на 2 группы: 1 группа - лица среднего возраста (177 пациентов, мужчины - 97%, средний возраст 53,1±4,9 лет), 2 группа - больные пожилого возраста (263 пациента, мужчины - 77%, средний возраст 66,1±4,7лет). Регистрация ПОФП проводилась в ходе мониторингового наблюдения в отделении реанимации, а также с помощью регистрации ЭКГ в 12 стандартных отведениях.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. Оценка полученных данных произведена методами параметрической статистики при подчинении данных закону нормального распределения. Среди методов непараметрической статистики использовался критерий Манна-Уитни. Для расчета отношения шансов использовался метод бинарной логистической регрессии. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

За период наблюдения ПОФП возникла у 75 (17%) из 440 пациентов, при этом у 9,6% пациентов среднего возраста, у 22,0% - пожилого возраста. Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1, 2.

В группе пациентов пожилого возраста женщины встречались достоверно чаще (23% против 3%,  $p < 0,001$ ). Клиническая характеристика показала, что нарушение мозгового кровообращения в анамнезе и заболевания щитовидной железы достоверно чаще от-

мечались во 2 группе (6,5% против 1,7%,  $p=0,01$  и 3,8% против 0,6%,  $p=0,02$ , соответственно), заболевания дыхательной системы - чаще в 1 группе (20,9% против 11,0%,  $p=0,004$ ). Остальные показатели статистически значимо не различались.

Из эхокардиографических параметров в группе пожилого возраста переднезадний размер левого предсердия (ЛП) и толщина межжелудочковой перегородки оказались больше при сравнении с группой среднего возраста ( $39,4\pm 4,9$  мм против  $37,5\pm 4,0$  мм,  $p=0,045$  и  $11,0\pm 1,7$  мм против  $10,4\pm 2,1$  мм,  $p=0,01$ , соответствен-

но). В 1 группе коронарное шунтирование на работающем сердце проводилось чаще, чем во 2 группе (15,3% против 9,5%,  $p=0,047$ ). Из лабораторных показателей обращает внимание увеличение уровня мочевины ( $7,9\pm 5,9$  ммоль/л против  $6,3\pm 1,9$  ммоль/л,  $p=0,001$ ), креатинина ( $107,0\pm 25,5$  мкмоль/л против  $99,2\pm 19,3$  мкмоль/л,  $p=0,001$ ), уменьшение скорости клубочковой фильтрации ( $60,9\pm 15,6$  мл/мин/ $1,73\text{м}^2$  против  $72,8\pm 13,4$  мл/мин/ $1,73\text{м}^2$ ,  $p<0,001$ ) во 2 группе. При этом указанные параметры оставались в пределах нормальных значений. Выявлено снижение уровня гемоглобина после операции ( $114\pm 14,8$  г/л против  $119\pm 16,0$  г/л,  $p=0,02$ ) во 2 группе при сравнении с 1 группой.

Таблица 1.

**Исходная клиническая характеристика пациентов (M±m)**

	1 группа (n=177)	2 группа (n=263)	p
Мужчины, n (%)	171 (97%)	203 (77%)	<0,001
Возраст, лет	53,1±4,9	66,1±4,7	<0,001
Курение, n (%)	129 (73,0%)	179 (68,0%)	0,335
Функциональный класс стенокардии			
I ф.кл.	4 (2,3%)	6 (12,3%)	0,423
II ф.кл.	59 (33,3%)	71 (27,0%)	0,196
III ф.кл.	108 (61%)	175 (66,5%)	0,61
IV ф.кл.	6 (03,3%)	11 (4,2%)	0,22
Перенесенный, ОИМ n (%)	33 (70,2%)	257 (67,0%)	0,78
Артериальная гипертензия, n (%)	154 (87,0%)	245 (93,0%)	0,432
Сахарный диабет, n (%)	33 (18,6%)	52 (19,8%)	0,146
Функциональный класс ХСН			
I ф.кл.	0 (0%)	0 (0%)	1,0
II ф.кл.	163 (92,0%)	239 (90,7%)	0,197
III ф.кл.	14 (8,0%)	24 (9,3%)	0,146
IV ф.кл.	0 (0%)	0 (0%)	1,0
ОНМК в анамнезе, n (%)	3 (1,7%)	17 (6,5%)	0,01
Патология ДС*, n (%)	37 (20,9%)	29 (11,0%)	0,004
Заболевания ЩЖ**, n (%)	1 (0,6%)	10 (3,8%)	0,02
ФП в анамнезе	2 (1,1%)	9 (3,4%)	0,11
Медикаментозная терапия до операции			
бета-адреноблокаторы, n (%)	165 (93,0%)	239 (91,0%)	0,41
иАПФ/АРА, n (%)	149 (84,0%)	224 (85,0%)	0,37
антагонисты кальция, n (%)	6 (3,2%)	11 (4,1%)	0,52
нитраты, n (%)	59 (33,3%)	95 (36,2%)	0,226
диуретики, n (%)	19 (11,0%)	36 (13,7%)	0,179
статины, n (%)	144 (81,4%)	204 (77,4%)	0,372
ацетилсалициловая кислота, n (%)	173 (98,0%)	258 (98,0%)	0,125
клопидогрел, n (%)	28 (16,0%)	45 (17,0%)	0,49

где, ОИМ - острый инфаркт миокарда, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения, ДС - дыхательная система, ЩЖ - щитовидная железа, ФП - фибрилляция предсердий, иАПФ - ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, АРА - антагонисты рецепторов ангиотензина, \* - хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, \*\* - диффузно-узловой зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, эутиреоз, хронический аутоиммунный тиреоидит.

При проведении однофакторного регрессионного анализа, отношение шансов возникновения ПОФП при проведении КШ для возраста более 59 лет составило 2,6 (95% доверительный интервал (ДИ) - 1,4-4,6,  $p=0,0007$ ), размера ЛП более 39 мм - 4,1 (95% ДИ - 2,3-7,1,  $p<0,0001$ ), фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) менее 51% - 2,5 (95% ДИ - 1,5-4,4,  $p=0,001$ ), для времени ИК более 56 мин. - 2,4 (95% ДИ - 1,4-4,0,  $p=0,002$ ), времени пережатия аорты более 36 мин. - 2,2 (95% ДИ - 1,3-5,8,  $p=0,003$ ), для времени ишемии более 19 мин. - 2,5 (95% ДИ - 1,5-4,2,  $p=0,002$ ) (рис. 1).

После выполнения многофакторного анализа (рис. 2) отношение шансов для возраста более 59 лет составило 2,4 (95% ДИ - 1,3-4,4,  $p=0,005$ ), размера ЛП более 39 мм - 3,7 (95% ДИ - 2,1-6,6,  $p<0,0001$ ), ФВ ЛЖ менее 51% - 1,9 (95% ДИ - 1,3-3,3,  $p=0,04$ ), времени пережатия аорты более 36 мин. - 1,7 (95% ДИ - 1,1-3,2,  $p=0,03$ ), времени ишемии более 19 мин. - 2,0 (95% ДИ, 1,1-3,7,  $p=0,02$ ). Для времени ИК более 56 мин. предсказательная ценность - 1,2 (95% ДИ - 0,56-2,8,  $p=0,5$ ) оказалась статистически незначима.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

ПОФП является серьезным осложнением хирургической реваскуляризации миокарда, поскольку ассоциируется с увеличением тромбозмобилических событий и прогрессированием хронической сердечной недостаточности [4, 7]. В нашем исследовании частота возникновения новых случаев ФП после коронарного шунтирования составила 22,0% среди больных ИБС старших возрастных групп, что согласуется с результатами С.М. Ashes (2014) [8] и отличает наши данные от данных других авторов, где

распространенность ПОФП была сопоставима с пациентами среднего возраста [4].

В ходе проведенного исследования было выявлено, что нарушение мозгового кровообращения в анамнезе и заболевания щитовидной железы значимо чаще отмечались в группе пожилого возраста, что соответствует данным литературы [9, 10], при этом заболевания дыхательной системы наблюдались чаще у пациентов среднего возраста, что отличается от данных E. Crudeli (2015), где не было выявлено достоверных различий по распространенности бронхообструктивной патологии в сравниваемых группах [11]. Кроме того, в отличие от наших данных в работе Я.А. Айдамирова (2014) ФП в анамнезе и обструктивные заболевания верхних дыхательных путей у пациентов пожилого и старческого возраста явились факторами развития нарушений ритма в послеоперационном периоде [12].

Во 2 группе пациентов уровни мочевины и креатинина оказались достоверно выше, СКФ - ниже по сравнению с 1 группой. Данные результаты объясняются тем, что с возрастом происходит сокращение нефронов коркового слоя со скоростью 0,5-1% в год и к 70 годам имеет место 30-50% потеря от исходной массы, таким образом, значительно снижается фильтрационная способность почек [13]. Послеоперационная концентрация гемоглобина была значимо ниже среди пожилых больных. Вышеуказанная динамика лабораторных показателей связана с тем, что по мере увеличения возраста происходит постепенное снижение уровня гемоглобина и эритроцитов в плазме крови.

В тоже время необходимо отметить, что при достоверных различиях между группами пациентов по клинико-anamnestическим и ряду лабораторных показателей, они не вносили существенного вклада в развитие ПОФП, так как при проведении логистического регрессионного анализа уровень доказанности был для них статистически недостоверным. При проведении однофакторного и многофакторного анализа возраст больных оказался фактором, инициирующим развитие ПОФП, что показано в литературе [14].

В нашей работе количество шунтов в обеих группах было сопоставимо, что отличается от результатов Б.Г.Алекян (2014), который показал, что среди пациентов старше 65 лет отмечалась высокая частота выявления атеросклеротических поражений коронарного русла: в 27,6% случаев было 1-, 2-х сосудистое поражение коронарных артерий, а у 8,3% пациентов - гемодинамически значимые стенозы 3-х и более сосудов [15].

По нашим данным диаметр ЛП оказался независимым предиктором развития ПОФП, что подтверждает M. Parsaee

(2014) [16]. При этом указанный показатель играл наибольшую роль в развитии ПОФП, поскольку имел самое высокое отношение шансов при проведении бинарной логистической регрессии. По результатам многофакторного регрессионного анализа в нашем исследовании наряду с диаметром ЛП одним из наиболее значимых гемодинамических факторов, оказывающих влияние на возникновение ПОФП, явилась ФВ ЛЖ. Наши данные отличаются от работы О.Л. Бокерия (2014), показавшей отсутствие достоверности в различиях во ФВ ЛЖ у пациентов с ПОФП по сравнению с пациентами с отсутствием аритмии [17].

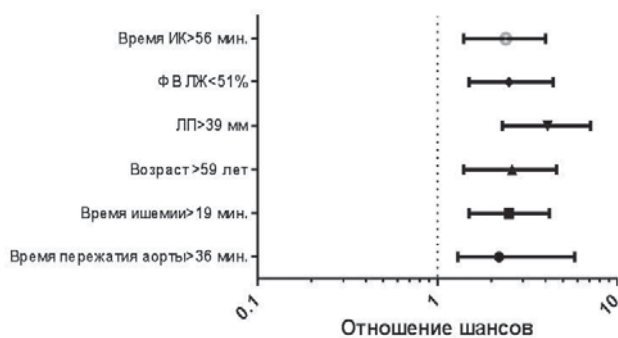
Факторы оперативного вмешательства также инициируют развитие ПОФП. В нашем исследовании время пережатия аорты и ишемии статистически значимо влияли на возникновение ПОФП при одно- и многофакторном анализе, что подтверждают и другие авторы [18]. Время ИК в нашей работе

Таблица 2.

**Инструментальная, лабораторная и хирургическая характеристика пациентов (M±m)**

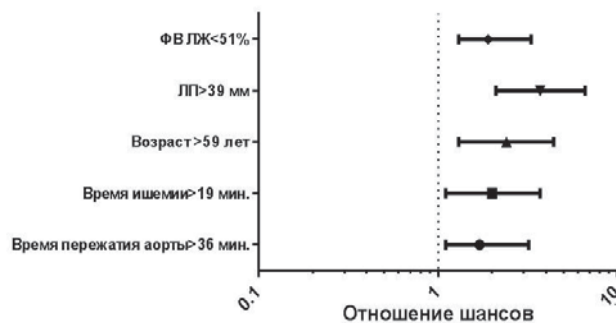
	1 группа (n=177)	2 группа (n=263)	p
Передне-задний размер ЛП, (мм)	37,5±4,0	39,4±4,9	0,045
КСР ЛЖ, (мм)	36,8±8,0	36,0±7,0	0,36
КДР ЛЖ, (мм)	53,6±6,9	53,2±6,5	0,734
КСО ЛЖ, (мл)	60,0±30,9	57,0±25,3	0,516
КДО ЛЖ, (мл)	128,7±46,6	122,5±39	0,338
ФВ ЛЖ, %	58,7±8,3	58,1±9,0	0,528
ЗС ЛЖ, (мм)	10,8±1,8	10,9±1,7	0,59
МЖП, (мм)	10,4±2,1	11,0±1,7	0,01
ПЖ, (мм)	28,0±3,1	28,0±3,2	0,976
ДЛА, мм рт.ст.	26,4±6,1	27,9±6,5	0,05
Ствол ЛКА ≥50%, n (%)	24 (13,6%)	40 (15,2%)	0,36
Работающее сердце, n (%)	27 (15,3%)	25 (9,5%)	0,047
Время пережатия аорты, мин	36,2±12,3	38,3±14,4	0,144
Время ИК, мин	61,3±17,6	64,1±19,0	0,143
Время ишемии, мин	15,6±8,8	15,8±10,0	0,85
Количество шунтов	2,57±0,94	2,69±0,87	0,17
Мочевина, ммоль/л	6,3±1,9	7,9±5,9	0,001
Креатинин, мкмоль/л	99,2±19,3	107,0±25,5	0,001
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (СКД-ЕРІ)	72,8±13,4	60,9±15,6	<0,001
Гемоглобин после операции, г/л	119±16,0	114±14,8	0,02
Калий, ммоль/л	5,2±0,3	4,4±0,5	0,06
Средний койко-день	19,1±5,0	19,9±6,0	0,14
ПОФП	17 (9,6%)	58 (22,0%)	<0,001

где, ЛП - левое предсердие, КСР, КДР, КСО, КДО - конечные систолические и диастолические размеры и объемы, ЛЖ - левый желудочек, ФВ - фракция выброса, ЗС - задняя стенка, МЖП - межжелудочковая перегородка, ПЖ - правый желудочек, ДЛА - давление в легочной артерии, ЛКА - левая коронарная артерия, СКФ - скорость клубочковой фильтрации, ПОФП - послеоперационная фибрилляция предсердий



**Рис. 1. Параметры, влияющие на развития ПОФП (однофакторный анализ).**

при проведении множественной бинарной логистической регрессии не определяло риск развития аритмии у пожилых больных, что отличается от результатов M. Al-Jughiman (2015) [19], при этом длительность ИК является независимым предиктором смертности [2].



**Рис. 2. Параметры, влияющие на развития ПОФП (многофакторный анализ).**

Таким образом, послеоперационная фибрилляция предсердий среди пациентов старших возрастных групп характеризуется высокой распространенностью при сравнении с группой среднего возраста. Предикторами возникновения аритмии явились возраст, передне-задний размер левого предсердия, фракция выброса левого желудочка, время пережатия аорты и ишемии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Fink H.A., Hemmy L.S., MacDonald R. et al. Cognitive Outcomes After Cardiovascular Procedures in Older Adults: A Systematic Review [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US). 2014 Nov. AHRQ Technology Assessments.
- Ozen A., Unal E.U., Songur M. et al. Coronary artery bypass grafting in the octogenarians: should we intervene, or leave them be? // *J Geriatr Cardiol*. 2015; 12(2): 147-52.
- Dhurandhar V., Saxena A., Parikh R. et al. Outcomes of On-Pump versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery in the High Risk (AusSCORE > 5) // *Heart Lung Circ*. 2015 Feb 23. pii: S1443-9506(15)00087-6.
- Altarabsheh S.E., Deo S.V., Rababa'h A.M. et al. Off-pump coronary artery bypass reduces early stroke in octogenarians: a meta-analysis of 18,000 patients // *Ann Thorac Surg*. 2015; 99(5): 1568-75.
- Böning A., Diegeler A., Hilker M. et al. Preoperative atrial fibrillation and outcome in patients undergoing on-pump or off-pump coronary bypass surgery: lessons learned from the GOPCABE trial // *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2015; 20(1): 74-8.
- Mariscalco G., Biancari F., Zanobini M. et al. Bedside Tool for Predicting the Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: The POAF Score // *J Am Heart Assoc*. 2014; 3 (2): e000752.
- Paolillo S., Agostoni P., Masarone D. et al. Prognostic role of atrial fibrillation in patients affected by chronic heart failure. Data from the MECKI score research group // *Eur J Intern Med*. 2015 May 27. pii: S0953-6205(15)00145-4.
- Ashes C.M., Yu M., Meineri M. et al. Diastolic dysfunction, cardiopulmonary bypass, and atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery // *Br J Anaesth*. 2014; 113(5): 815-21.
- Nacu A., Fromm A., Sand K.M. et al. Age dependency of ischaemic stroke subtypes and vascular risk factors in western Norway: the Bergen Norwegian Stroke Cooperation Study // *Acta Neurol Scand*. 2015 Jun 2. doi: 10.1111/ane.12446. [Epub ahead of print]
- Goichot B., Caron P., Landron F., Bouée S. Clinical pre-

- sentation of hyperthyroidism in a large representative sample of outpatients in France: relationships with age, aetiology and hormonal parameters // *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2015 May 9. doi: 10.1111/cen.12816. [Epub ahead of print].
- Crudeli E., Lazzeri C., Stefano P. et al. Age as a Prognostic Factor in Patients with Acute Coronary Syndrome undergoing Urgent/Emergency Cardiac Surgery // *Heart Lung Circ*. 2015 Feb 20. pii: S1443-9506(15)00081-5.
- Айдамиров Я.А. Хирургическое лечение приобретенных пороков сердца у пациентов пожилого и старческого возраста: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.26 / Я.А.Айдамиров. - Москва, 2014. - 106 с.
- Lindeman R.D. Renal physiology and pathophysiology of aging // *Contrib Nephrol*. 1993; 105: 1-12.
- Shen J., Lall S., Zheng V. et al. The persistent problem of new-onset postoperative atrial fibrillation: A single-institution experience over two decades // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 141: 559-570.
- Алекян Б.Г., Никитина Т.Г., Скопин И.И. с соавт. Изменения коронарного русла у пожилых больных с ППС, поступающих в кардиохирургическую клинику для оперативного лечения. Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. 2008; 9 (3): 31.
- Parsaee M., Moradi B., Esmaeilzadeh M. et al. New onset atrial fibrillation after coronary artery bypasses grafting; an evaluation of mechanical left atrial function // *Arch Iran Med*. 2014; 17(7): 501-6.
- Бокерия О.Л., Ахобеков А.А. Эффективность статинов в профилактике фибрилляции предсердия после кардиохирургических операции // *Анналы аритмологии*. 2014; 11(1): 14-23.
- Bidar E., Maesen B., Nieman F. et al. A prospective randomized controlled trial on the incidence and predictors of late phase post-operative atrial fibrillation up to 30 days and the preventive value of bi-atrial pacing. *Heart Rhythm*. 2014; 11(7): 1156-62
- Al-Jughiman M., Algarni K., Yau T. Outcomes of isolated reoperative coronary artery bypass grafting in elderly patients. *J Card Surg*. 2015; 30(1): 41-6.

## ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

*О.А.Рубаненко*

С целью определения распространенности послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП) при коронарном шунтировании (КШ) у лиц пожилого возраста обследовано 440 больных ишемической болезнью сердца. Всем больным выполнялись стандартные лабораторные и инструментальные методы исследования. В зависимости от возраста пациенты были распределены на 2 группы: 1 группа - лица среднего возраста (177 пациентов, 97% мужчин, средний возраст  $53,1 \pm 4,9$  лет), 2 группа - больные пожилого возраста (263 пациента, 77% мужчин, средний возраст  $66,1 \pm 4,7$  лет). За период наблюдения ПОФП возникла у 75 (17%) пациентов, при этом у 9,6% пациентов среднего возраста, у 22,0% - пожилого возраста. Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе и заболевания щитовидной железы достоверно чаще отмечались во 2 группе (6,5% против 1,7%,  $p=0,01$  и 3,8% против 0,6%,  $p=0,02$  соответственно), заболевания дыхательной системы - чаще в 1 группе (20,9% против 11,0%,  $p=0,004$ ). В группе пожилого возраста переднезадний размер левого предсердия (ЛП) и толщина межжелудочковой перегородки оказались больше при сравнении с группой среднего возраста ( $39,4 \pm 4,9$  мм против  $37,5 \pm 4,0$  мм,  $p=0,045$  и  $11,0 \pm 1,7$  мм против  $10,4 \pm 2,1$  мм,  $p=0,01$  соответственно). В 1 группе КШ на работающем сердце проводилось чаще, чем во 2 группе (15,3% против 9,5%,  $p=0,047$ ). Предсказательная ценность выявлена для следующих анализируемых параметров. Отношение шансов для возраста более 59 лет составило 2,4 (95%ДИ - 1,3-4,4,  $p=0,005$ ), размера ЛП более 39 мм - 3,7 (95%ДИ - 2,1-6,6,  $p<0,0001$ ), фракции выброса левого желудочка менее 51% - 1,9 (95%ДИ - 1,3-3,3,  $p=0,04$ ), времени пережатия аорты более 36 мин. - 1,7 (95%ДИ - 1,1-3,2,  $p=0,03$ ), времени ишемии более 19 мин. - 2,0 (95%ДИ - 1,1-3,7,  $p=0,02$ ). Таким образом, ПОФП среди пациентов старших возрастных групп характеризуется высокой распространенностью при сравнении с группой среднего возраста. Предикторами возникновения аритмии явились возраст, переднезадний размер ЛП, ФВЛЖ, время пережатия аорты и ишемии.

## POST-OPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION IN ELDERLY SUBJECTS

*О.А. Rubanenko*

To assess prevalence of post-operative atrial fibrillation (AF) after aortocoronary bypass grafting surgery (ACBG) in elderly patients, 440 patients with coronary heart disease (CHD) were examined. Standard checkup (including laboratory and instrumental tests) was performed in the study subjects. The patients were distributed into two following age groups: Group 1 consisted of 177 middle-aged subjects aged  $53.1 \pm 4.9$  years (men: 97%); Group 2 consisted of 263 elderly subjects aged  $66.1 \pm 4.7$  years (men: 77%).

During the follow-up period, post-operative AF occurred in 75 patients (17%), including 9.6% of middle-aged patients and 22.0% of elderly patients. The history of stroke and thyroid disease was significantly more frequent in Group 2 (6.5% and 1.7%,  $p=0.01$ , and 3.8% and 0.6%  $p=0.02$ , respectively); pulmonary diseases were more prevalent in Group 1 (20.9% and 11.0%,  $p=0.004$ ). The antero-posterior diameter of the left atrium (LA) and the interventricular septum thickness were more pronounced in the elderly patients than in the middle-aged subjects ( $39.4 \pm 4.9$  mm and  $37.5 \pm 4.0$  mm,  $p=0.045$ , and  $11.0 \pm 1.7$  mm and  $10.4 \pm 2.1$  mm,  $p=0.01$ , respectively). ACBG without extracorporeal circulation (on a beating heart) was performed more frequently in Group 1 than in Group 2 (15.3% and 9.3%,  $p=0.047$ ). The significant predictive value was found for the following factors: age  $>59$  years (OR: 2.4; 95% CI: 1.3 4.4;  $p=0.005$ ), LA size  $>39$  mm (OR: 3.7; 95% CI: 2.1 6.6;  $p<0.0001$ ); left ventricular ejection fraction  $<51\%$  (OR: 1.9; 95% CI: 1.3 3.3;  $p=0.04$ ), aortic cross-clamping time  $>36$  min (OR: 1.7; 95% CI: 1.1 3.2;  $p=0.03$ ), and time of ischemia  $>19$  min (OR: 2.0; 95% CI: 1.1 3.7;  $p=0.02$ ). For the on-pump time  $>56$  min, OR was 1.2 (95% CI: 0.56 2.8;  $p=0.5$ ).



А.М.Караськов, А.В.Богачев-Прокофьев, И.И.Демин,  
Р.М.Шарифулин, С.И.Железнев, А.Б.Опен, А.Н.Пивкин

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ РОССА

ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава РФ,  
Новосибирск

*С целью оценки результатов одномоментного выполнения процедуры Росса и хирургического лечения фибрилляции предсердий обследовано и прооперировано 16 пациентов, средний возраст больных составил 50,5 [45; 59] лет.*

**Ключевые слова:** аортальный порок, процедура Росса, фибрилляция предсердий, левое предсердие, легочные вены, радиочастотная катетерная абляция, криоабляция, антикоагулянтная терапия.

*To assess the outcomes of the simultaneous the Ross procedure and surgical treatment of atrial fibrillation, 16 patients aged 50.5 years [45-59 years] were examined and surgically treated.*

**Key words:** aortic valve disease, Ross procedure, atrial fibrillation, left atrium, pulmonary veins, radiofrequency catheter ablation, cryoablation, anticoagulant therapy.

Фибрилляция предсердий (ФП) является самой распространенной и наиболее клинически значимой аритмией, оказывающей существенное влияние на качество жизни, заболеваемость и смертность пациентов [11]. По данным литературы, 8,0-13,6% пациентов с аортальными пороками, нуждающихся в оперативном лечении, имеют ФП [17, 19, 24]. Показано, что выполнение конкомитантной операции Maze во время протезирования аортального клапана позволяет восстановить правильный ритм и сохранить его в послеоперационном периоде [14]. Альтернативой традиционному протезированию является замещение аортального клапана легочным аутографтом (процедура Росса). Одно из важных преимуществ данной методики - возможность отмены антикоагулянтной терапии в послеоперационном периоде. Однако наличие сопутствующей ФП может нивелировать данное преимущество операции. Одномоментное выполнение с процедурой Росса абляции предсердий может позволить восстановить синусовый ритм и отказаться от пожизненной антикоагулянтной терапии. В тоже время, данных о безопасности и эффективности конкомитантной операции Maze при процедуре Росса в настоящее время в литературе нет. Поэтому целью данного исследования являлась оценка результатов одномоментного выполнения процедуры Росса и хирургического лечения фибрилляции предсердий.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с января 2009 г. по октябрь 2014 г. в ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н.Мешалкина» 16 пациентам выполнена конкомитантная абляция предсердий во время процедуры Росса. Был проведен ретроспективный анализ отдаленных результатов у данных пациентов. Гемодинамически значимое поражение аортального клапана было основным показанием к хирургическому лечению. Согласно рекомендациям Общества сердечного ритма и Европейского общества кардиологов, показанием для выполнения сочетанной процедуры абляции считали: симптоматическую, то-

лерантную к медикаментозной терапии пароксизмальную, персистирующую и длительно персистирующую формы ФП [9]. Средний возраст больных составил 50,5 [45; 59] лет. У 10 пациентов на момент операции отмечалась персистирующая форма ФП, у остальных - пароксизмальная. Во всех случаях ФП была подтверждена документально. Общая характеристика больных отражена в табл. 1.

Использовалась стандартная срединная стернотомия. Для защиты миокарда применяли кристаллоидную фармакоологовую кардиоплегию («Custodiol», «Dr. Kohler Pharma», «Alsbach-Hahnlein», Германия). Коррекция аортального порока всем пациентам осуществлялась посредством процедуры Росса с использованием техники полного замещения корня аорты с имплантацией устьев коронарных артерий в аутографт (рис. 1). В большинстве случаев (13 пациентов), радиочастотная абляция (РЧА) предсердий выполнена с помощью неорошаемого биполярного устройства «Isolator Synergy» («AtriCure Inc», США), в одном - орошаемого «CardioBlate BP» («Medtronic», США). У двух пациентов для фрагментации левого предсердия (ЛП) использовался кризонд «CryoIce» («AtriCure Inc», США). Наиболее часто применялась левопредсердная схема абляции (табл. 2). В шести случаях, при пароксизмальной форме ФП, выполнена изоляция устьев легочных вен и ушка ЛП.

При левопредсердной РЧА (рис. 2): первым этапом на параллельном искусственном кровообращении осуществлялась абляция левых и правых легочных вен, а также ушка ЛП. Затем, после окклюзии аорты и левой атриотомии, выполнялась абляция ЛП по схеме: две эндокардиальные линии, соединяющие изолированные легочные коллекторы с формированием «box lesion», линия, соединяющая основание ушка с верхней левой легочной веной, и линия от атриотомного доступа к фиброзному кольцу митрального клапана.

Техника левопредсердной криодеструкции (рис. 3) заключалась в формировании трех эндокардиальных линий: легочные вены изолировались единой площадкой, путем аппликации двух линий от краев атриотомного доступа по задней стенке ЛП, соединяющихся в

области основания ушка ЛП, третья линия - к фиброзному кольцу митрального клапана. Ушко ЛП выключалось изнутри с использованием двухрядного шва либо, в случае изолированной аблации устьев легочных вен, путем лигирования.

Реконструкцию выходного тракта правого желудочка частично или полностью выполняли на работающем сердце, что позволило сократить продолжительность окклюзии аорты на этапе процедуры Росса и создать резерв времени для выполнения аблации. Для реконструкции выходного отдела правого желудочка наиболее часто применялись эпоксиобработанные клапансодержащие ксеноперикардальные кондуиты «Пилон» («Неокор», Кемерово).

Всем пациентам интраоперационно после отключения от искусственного кровообращения выполнялась чреспищеводная эхокардиография ЭхоКГ (аппарат Philips ie33; Philips Healthcare, США) для оценки гемодинамики на аутографте и кондуите в позиции выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ). В даль-

нейшем проводилось трансторакальная ЭхоКГ на госпитальном этапе и при ежегодном обследовании. Перед выпиской всем пациентам выполнялось холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ). При невозможности обследования после выписки в условиях нашей клиники проводился опрос пациентов по телефону, анализировались данные ЭхоКГ, ЭКГ, ХМ ЭКГ, выполненные по месту жительства.

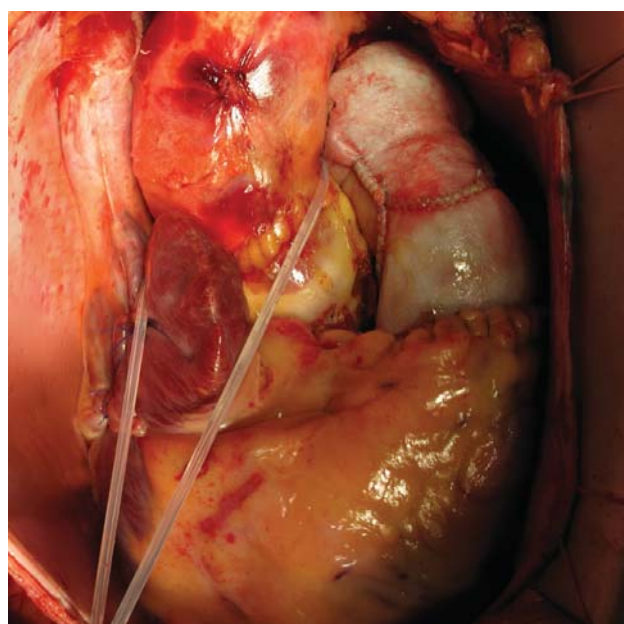
Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью пакета программы «Statistica 10.0». Результаты представлены как медиана и 25-й, 75-й процентиля (для количественных признаков) и абсолютных частот (для качественных признаков). Анализ свободы от возврата ФП проведен с использованием метода Каплан-Майера. Сравнение параметров при повторных измерениях выполнен с помощью парного теста Вилкоксона, критериев Пирсона

**Таблица 1.**

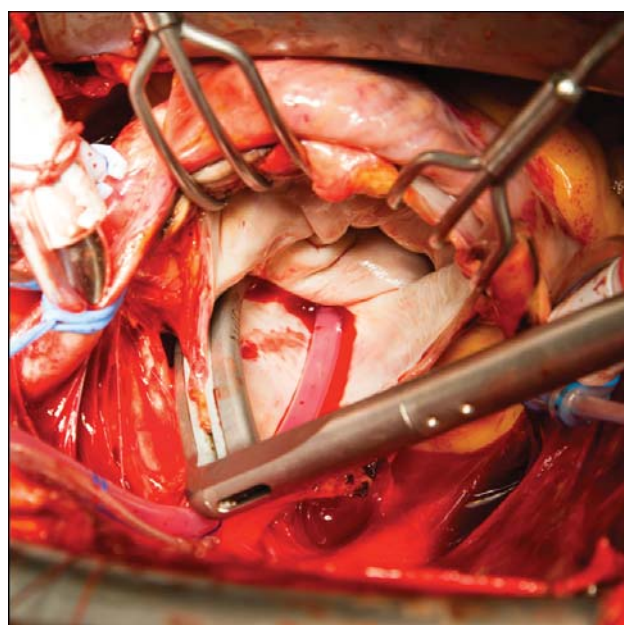
**Дооперационная характеристика пациентов**

Показатель	Значение
Возраст, лет	50,5 [45; 59]
Мужчины/женщины, n	15/1
Этиология порока аортального клапана, n	
Двустворчатый аортальный клапан	5
ХРБС	6
Инфекционный эндокардит	4
Дегенеративный порок	1
Гемодинамический вариант аортального прокла, n	
Стеноз	8
Недостаточность	6
Сочетанный порок	2
Функциональный класс ХСН (по NYHA)	
II	6
III	9
IV	1
Фракция выброса ЛЖ, %	64,5 [54,5; 69,0]
Тип ФП, n	
Пароксизмальная ФП	6
Персистирующая ФП	4
Длительно персистирующая (ДП) ФП	6
Продолжительность ДП ФП, мес.	20,2 [9;30]
Анамнез ТИА/инсульта, n	0
Размер предсердий, мм	
Левое предсердие	57,9 [51,5;62,5]
Правое предсердие	52,6 [48,3;57,9]
Тромбоз левого предсердия, n	0

где, ХРБС - хроническая ревматическая болезнь сердца, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, ЛЖ - левый желудочек, ФП - фибрилляция предсердий, ТИА - транзиторная ишемическая атака.



**Рис. 1. Конечный вид процедуры Росса.**



**Рис. 2. Формирование абляционной линии по крыше левого предсердия с помощью биполярного устройства для РЧА.**

и Фишера. Статистически значимыми считались различия данных при  $p < 0,05$ .

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Госпитальной летальности не было. У одного пациента на 2-е сутки после операции развилась выраженная аортальная недостаточность, в связи с чем было выполнено репротезирование аортального клапана механическим протезом. У остальных пациентов на момент выписки регургитация на аутографте не отмечалась, либо она была незначительной. Дисфункций кондуита ВОПЖ не было. Пиковый градиент на ВОПЖ при выписке составил 10,1 [7,8; 13,0] мм рт. ст.

Дисфункция синусового узла наблюдалась у 5 пациентов, что потребовало проведения временной кардиостимуляции. К 10-ым суткам послеоперационного периода у всех из них отмечено восстановление синусового ритма с достаточной частотой. По поводу полной атриовентрикулярной блокады одному пациенту имплантирован двухкамерный электрокардиостимулятор. Развитие нарушения

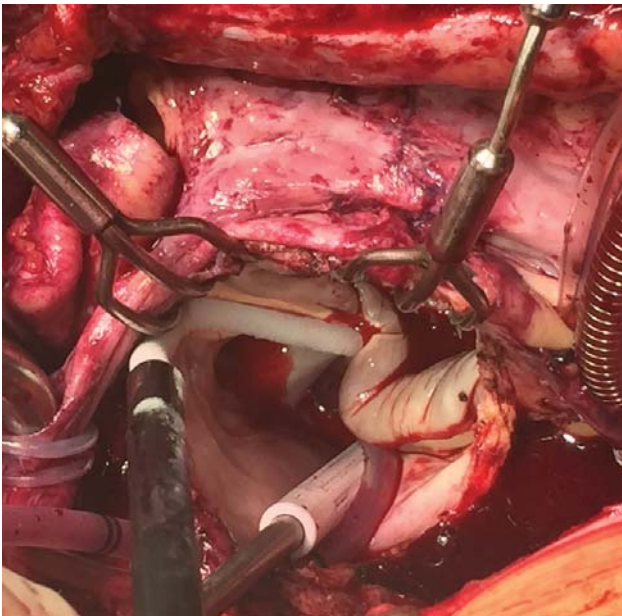


Рис. 3. Формирование абляционной линии по крыше левого предсердия с помощью криозонда.

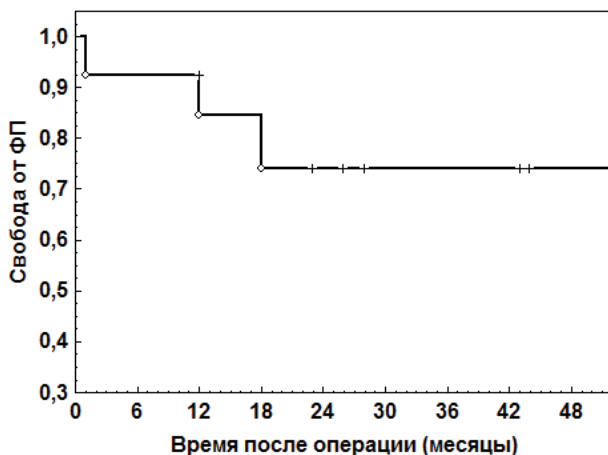


Рис. 4. Актуарная кривая свободы от возврата фибрилляции предсердий.

проводимости было связано с сопутствующей пластикой субаортального дефекта межжелудочковой перегородки.

Пароксизмы ФП в раннем послеоперационном периоде возникли у 6 пациентов, что потребовало проведения фармакологической (кордарон) или электрической кардиоверсии. На момент выписки у 15 пациентов ритм был правильный, у одного пациента с длительностью аритмии более трех лет отмечен возврат ФП.

С целью консолидации синусового ритма пациенты выписаны на поддерживающей дозе кордарона 200 мг/сут. В качестве антикоагулянта всем назначен варфарин, с рекомендацией отмены препарата через 6 месяцев при условии сохранения синусового ритма.

После выписки обследовано 14 пациентов. Средний срок наблюдения составил 24,7 [4; 43] месяцев (табл. 3). У 10 пациентов по данным ХМ ЭКГ наблюдался синусовый ритм. У одного из них в послеоперационном периоде зафиксирован однократный пароксизм ФП, купированный антиаритмическими препаратами. Остальные пациенты не имели документированных пароксизмов аритмии. Всем этим пациентам варфарин был отменен. У трех пациентов отмечен возврат ФП - продолжена антикоагулянтная терапия. Актуарная кривая свободы от возврата ФП в послеоперационном периоде представлена на рис. 4. Тромбоэмболических осложнений не было зарегистрировано. Аортальная недостаточность во всех случаях не превышала 1 степень. Отмечено статистически значимое уменьшение функционального класса сердечной недостаточности ( $p=0,008$ ).

Таблица 2.

#### Интраоперационные данные

Показатель	Значение
Время ИК, мин	176,9 [165,1;190,2]
Время пережатия аорты, мин	138,5 [128,3;155,1]
Схема абляции, n	
Полная схема Maze IV	1
Левопредсердная схема	9
Изоляция УЛВ и ушка ЛП	6
Сопутствующие вмешательства, n	
Аортокоронарное шунтирование	2
Пластика МК	3
Пластика ТК	2
Закрытие ДМЖП	1
Реконструкция ВОПЖ, n	
Легочный гомографт	3
Ксеноперикардальный кондуит	13
Диаметр кондуита ВОПЖ, мм	26,5 [25;27]

здесь и далее, ИК - искусственное кровообращение, УЛВ - устья легочных вен, ЛП - левое предсердие, МК и ТК - митральный и трикуспидальный клапаны, ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки, ВОПЖ - выходной отдел правого желудочка.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

ФП наблюдается у 8,0-13,6% пациентов с аортальными пороками, идущими на операцию [17, 19, 24]. Было показано, что у пациентов с пороками аортального клапана и ФП отмечается увеличение частоты развития неблагоприятных сердечных и цереброваскулярных событий в периоперационном периоде, включая застойную сердечную недостаточность и инсульты, потребности в инотропной поддержке, продолжительности искусственной вентиляции легких, длительности пребывания в стационаре, количества повторных госпитализаций [17, 22]. Также, в ряде работ, сопутствующая ФП определена как независимый предиктор госпитальной летальности при изолированном протезировании аортального клапана [15, 22]. Следует отметить, что ФП включена в систему STS score как самостоятельный фактор, оказывающий влияние на степень риска оперативного вмешательства [18].

Показано, что не устранённая ФП у пациентов с протезом аортального клапана негативно влияет на обратное ремоделирование левого желудочка и его сократительную функцию [13, 23], что, несомненно, способствует прогрессированию сердечной недостаточности в послеоперационном периоде. В ряде исследований продемонстрировано, что ФП связана со снижением выживаемости пациентов после протезирования аортального клапана в отдаленном периоде [17, 19, 20, 22].

Таким образом, наличие ФП оказывает независимое негативное влияние на исход лечения пациентов с аортальными пороками как в раннем, так и в отдаленном периодах, что подтверждает целесообразность одновременного выполнения аблации предсердий при протезировании аортального клапана. Данные литературы демонстрируют, что конкомитантная аблация не увеличивает риск операции [5, 24], является эффективной по восстановлению синусового ритма [12, 24], уменьшает потребность в антикоагулянтах [16, 24], особенно у пациентов с биопротезами, оказывает

положительное влияние на сократительную функцию левого желудочка [24]. Отмечено, что восстановление синусового ритма способствует улучшению качества жизни пациентов с механическим протезом в аортальной позиции [5].

Учитывая тот факт, что в настоящее время наблюдается тенденция к увеличению доли биопротезирования, в том числе среди пациентов молодого возраста, не желающих принимать антикоагулянтную терапию, восстановление синусового ритма особенно актуально [8].

Тем не менее, несмотря на эффективность и безопасность выполнения одновременной РЧА, лишь незначительная часть пациентов с аортальными пороками (около 28% по данным базы STS) подвергаются хирургическому лечению ФП [11]. Вероятнее всего, это объясняется нежеланием хирургов при изолированном аортальном пороке дополнительно выполнять левую атриотомию.

Процедура Росса является альтернативой традиционным методикам протезирования аортального клапана. По данным литературы, имплантация легочного аутографта в аортальную позицию позволяет получить превосходные гемодинамические результаты; сопровождается минимальным риском тромбоэмболических осложнений, что позволяет отказаться от антикоагулянтной терапии, вести более активный образ жизни; превосходит традиционные методики по отдаленной выживаемости [1-4, 6, 10]. Однако наличие сопутствующих нарушений ритма делает невозможным отмену антикоагулянтов и, тем самым, устраняет главное преимущество данной операции. В настоящее время в доступной литературе представлены единичные случаи выполнения аблации предсердий во время процедуры Росса без детализации результатов [7, 21]. Наше исследование показало, что конкомитантная фрагментация предсердий не увеличивая риск операции, является эффективной процедурой по восстановлению правильного ритма. У пациентов с персистирующей ФП в большинстве случаев достигнуто восстановление синусового ритма, у пациентов с пароксизмальной формой отмечена полная свобода от пароксизмов.

Таблица 3.

### Обследование в послеоперационном периоде

	До операции (n=16)	Выписка (n=16)	P	Отдаленный период (n=14)	P
Синусовый ритм, n	6	14	0,03	10	0,04
Фибрилляция предсердий, n	10	1	0,03	3	
Ритм электрокардиостимулятора, n	0	1	0,03	1	
Левое предсердие, мм	57,9[51,5;62,5]	52,5[49,25;55,5]	0,06	51,5 [48,0;54,5]	0,05
Фракция выброса левого желудочка, %	64,5[54,5;69,0]	63 [54,0;68,0]	0,88	65 [62,0;70,0]	0,7
Транзиторная ишемическая атака	0	0	-	0	-
Варфарин, n	10	16	0,01	3	0,03
Пиковый градиент на аутографте, мм рт.ст.		4,6 [4,0;6,1]		5,8 [4,5;7,6]	0,8*
Аортальная недостаточность 0-1 ст., n		8		4	0,11*
Аортальная недостаточность 1 ст., n		8		10	
Градиент на ВОПЖ мм рт. ст.		10,1[7,8;13,0]		15,9 [9,3;18,5]	0,03*

где, p - сравнение с исходными данными, \* - сравнение с данными при выписке

Использование собственных аутопластичных тканей для замещения аортального клапана, а также восстановление синусового ритма, позволяющие полностью отказаться от антикоагулянтной терапии без увеличения риска тромбоэмболических осложнений. Таким образом, у молодых пациентов с пороками аортального клапана, желающих избежать приема антикоагулянтов, наличие ФП не исключает возможность выполнения процедуры Росса. При этом решение о целесообразности конкомитантной аблации должно приниматься индивидуально с учетом возраста, продолжительности аритмии, размеров предсердий, опыта хирурга.

Данное исследование имеет ряд ограничений, которые заключаются в его ретроспективном характере, небольшом количестве наблюдений и отсутствии использования в послеоперационном периоде имплантируемых устройства длительного мониторинга сердечного ритма. Несмотря на это, полученные результаты позволяют сделать вывод, что выполнение одновременной аблации предсердий во время операции Росса является безопасным и эффективным, позволяя у большинства пациентов восстановить правильный ритм и отменить антикоагулянтную терапию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Караськов А.М., Железнев С.И., Богачев А.В. и др. Процедура Росса как этап сочетанного вмешательства при комбинированной патологии сердца // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2010; 3: 64-67.
2. Караськов А.М., Железнев С.И., Богачев А.В. и др. Процедура Росса у пациентов с выраженной систолической дисфункцией левого желудочка // Патология кровообращения. 2013; 1: 5-11.
3. Караськов А.М., Демин И.И., Шарифулин Р.М. и др. Различные типы кондуитов для реконструкции пути оттока из правого желудочка при процедуре Росса у взрослых: сравнительный анализ // Патология кровообращения. 2013; 2: 23-27.
4. Караськов А.М., Демин И.И., Шарифулин Р.М. и др. Факторы риска развития дисфункции легочного аутографта после процедуры Росса // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015; 2: 54-68.
5. Ad N., Henry L., Hunt S., Holmes S.D. Do we increase the operative risk by adding the Cox Maze III procedure to aortic valve replacement and coronary artery bypass surgery? // J Thorac Cardiovasc Surg. 2012; 143(4): 936-944.
6. Andreas M., Wiedemann D., Seebacher G., et al. The Ross procedure offers excellent survival compared with mechanical aortic valve replacement in a real-world setting // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2014; 46(3): 409-413.
7. Bohm J.O., Hemmer W., Rein J., et al. A Single-Institution experience with the Ross operation over 11 years // Ann Thorac Surg. 2009; 87: 514-520.
8. Brown J.M., O'Brien S.M., Wu C., et al. Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,687 patients in 10 years: Changes in risks, valve types, and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database // J Thorac Cardiovasc Surg. 2009; 137: 82-90.
9. Calkins H., Kuck K.H., Cappato R., et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design // Europace. 2012; 14: 528-606.
10. El-Hamamsy I., Eryigit Z., Stevens L.M., et al. Long-term outcomes after autograft versus homograft aortic root replacement in adults with aortic valve disease: a randomised controlled trial // Lancet. 2010; 376: 524-531.
11. Feinberg W.M., Blackshear J.L., Laupacis A., et al. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation. Analysis and Implications // Arch Intern Med. 1995; 155: 469-473.
12. Gammie J.S., Haddad M., Milford-Beland S., et al. Atrial fibrillation correction surgery: Lessons from the Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database // Ann Thorac Surg. 2008; 85: 909-914.
13. Geidel S., Ostermeyer J., Lass M., et al. Permanent atrial fibrillation ablation surgery in CABG and aortic valve patients is at least as effective as in mitral valve disease // Thorac Cardiovasc Surg. 2006; 54(2): 91-95.
14. Jin X.Y., Pillai R., Westaby S. Medium term determinants of left ventricular mass index after stentless aortic valve replacement // Ann Thorac Surg. 1999; 67: 411-416.
15. Lall S., Melby S., Voeller R., et al. The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: a propensity analysis // J. Thorac Cardiovasc Surg. 2007; 133: 389-396.
16. Levy F., Garayalde E., Quere J.P., et al. Prognostic value of preoperative atrial fibrillation in patients with aortic stenosis and low ejection fraction having aortic valve replacement // Am J Cardiol. 2006; 98: 809-811.
17. Malaisrie S.C., Lee R., Kruse J., et al. Atrial fibrillation ablation in patients undergoing aortic valve replacement // J Heart Valve Dis. 2012; 21: 350-357.
18. Ngaage D.L., Schaff H.V., Barnes S.A., et al. Prognostic implications of preoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortic valve replacement: Is there an argument for concomitant arrhythmia surgery? // Ann Thorac Surg. 2006; 82: 1392-1399.
19. O'Brien S.M., Shahian D.M., Filardo G., et al. Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2 - isolated valve surgery // Ann Thorac Surg. 2009; 88: 23-42.
20. Saxena A., Dinh D.T., Reid C.M., et al. Does preoperative atrial fibrillation portend a poorer prognosis in patients undergoing isolated aortic valve replacement? A multicenter Australian study // Can J Cardiol. 2013; 29: 697-703.
21. Schulenberg R., Antonitsis P., Stroebel A., Westaby S. Chronic atrial fibrillation is associated with reduced survival after aortic and double valve replacement // Ann Thorac Surg. 2010; 89: 738-744.
22. Sieversa H.H., Stierle U., Charitos E.I., et al. A multicentre evaluation of the autograft procedure for young patients undergoing aortic valve replacement: update on the German Ross Registry // Eur J Cardiothorac Surg. 2015; 1:1-7.
23. Wang T.K., Ramanathan T., Choi D.H., et al. Preopera-

tive atrial fibrillation predicts mortality and morbidity after aortic valve replacement // *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2014; 19: 218-222.

24. Westaby S., Van Nooten G., Sharif H., et al. Valve replacement with the ATS open pivot bileaflet prosthesis //

*Eur J Cardiothorac Surg*. 1996; 10(8): 660-665.

25. Yoo J. S., Kim J.B., Ro S. K., et al. Impact of concomitant surgical atrial fibrillation ablation in patients undergoing aortic valve replacement // *Circulation J*. 2014; 78: 1364-1371.

### **ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ РОССА**

*А.М.Караськов, А.В.Богачев-Прокофьев, И.И.Демин, Р.М.Шарифулин, С.И.Железнев, А.Б.Опен, А.Н.Пивкин*

С целью оценки результатов одномоментного выполнения процедуры Росса (ПР) и хирургического лечения фибрилляции предсердий (ФП) обследованы и прооперированы 16 пациентов в возрасте 50,5 [45; 59] лет. У 10 пациентов была персистирующая форма ФП, у остальных - пароксизмальная. Коррекция аортального порока всем пациентам осуществлялась посредством ПР. В большинстве случаев (13 пациентов), радиочастотная абляция (РЧА) предсердий выполнена с помощью неорошаемого биполярного устройства, в одном - орошаемого. У двух пациентов для фрагментации левого предсердия (ЛП) использовался кризонд. Наиболее часто применялась левопредсердная схема абляции, в 6 случаях, при пароксизмальной форме ФП, выполнена изоляция устьев легочных вен (УЛВ) и ушка ЛП. При левопредсердной РЧА первым этапом осуществлялась абляция левых и правых УЛВ, а также ушка ЛП. Затем, после окклюзии аорты и левой атриотомии, выполнялась абляция ЛП. Техника левопредсердной криодеструкции заключалась в формировании трех эндокардиальных линий: ЛВ изолировались единой площадкой, путем аппликации двух линий от краев атриотомного доступа по задней стенке ЛП, соединяющихся в области основания ушка ЛП, третья линия - к фиброзному кольцу митрального клапана. Ушко ЛП выключалось изнутри с использованием двухрядного шва либо путем лигирования. Госпитальной летальности не было. У одного пациента на 2-е сутки после операции развилась выраженная аортальная недостаточность, в связи с чем было выполнено репротезирование аортального клапана механическим протезом. Дисфункция синусового узла наблюдалась у 5 пациентов, что потребовало проведения временной кардиостимуляции. По поводу полной атриовентрикулярной блокады одному пациенту имплантирован двухкамерный электрокардиостимулятор. Пароксизмы ФП в раннем послеоперационном периоде возникли у 6 пациентов, что потребовало проведения кардиоверсии. На момент выписки у 15 пациентов ритм был правильный, у одного пациента с длительностью аритмии более трех лет отмечен возврат ФП. Пациенты были выписаны на поддерживающей дозе кордарона 200 мг/сут. После выписки обследовано 14 пациентов. Средний срок наблюдения составил 24,7 [4; 43] месяцев. У 10 пациентов по данным ХМ ЭКГ наблюдался синусовый ритм, у трех пациентов - возврат ФП. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что выполнение одновременной абляции предсердий во время ПР является безопасным и эффективным, позволяя у большинства пациентов восстановить правильный ритм.

### **SURGICAL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION DURING THE ROSS PROCEDURE**

*A.M. Karaskov, A.V. Bogachev Prokofyev, I.I. Demin, R.M. Sharifulin, S.I. Zheleznev, A.B. Open, A.N. Pivlin*

To assess the outcomes of the simultaneous the Ross procedure and surgical treatment of atrial fibrillation (AF), 16 patients aged 50.5 years [45-59 years] were examined and surgically treated. 10 patients had persistent AF; other study subjects, paroxysmal AF. The aortic valvular disease correction in all study subjects was performed using the Ross procedure. In a majority of cases (13 patients), radiofrequency ablation (RFA) was performed with the aid of a non-irrigated bipolar device; in one case, an irrigated device. In two patients, a cryoprobe was used for fragmentation of the left atrium (LA). The left atrial technique of ablation was used the most frequently; in 6 cases of paroxysmal AF, the pulmonary vein and left appendage isolation was carried out.

In the course of the left atrial RFA, the first stage of the procedure included ablation of the left and right pulmonary vein ostia, as well as the left atrial appendage. Then, after aortic occlusion and left atriotomy, the LA ablation was performed. The technique of left atrial cryoablation consisted in creating three endocardial lines: pulmonary veins were isolated as a single process by applying two lines from an edge of atriotomy access on the LA with their connection located near the left appendage; the third line was applied towards the mitral valve fibrous ring. The left appendage was occluded from inside either by double-row suture or by ligation.

No hospital mortality was detected. One patient experienced the significant aortic insufficiency on the second day after the surgery which required the aortic valve re-replacement with a mechanical valve. The sinus node dysfunction was observed in 5 patients; it required performing temporary cardiac pacing. A dual-chamber pacemaker was implanted to one patient due to the complete atrioventricular block. Paroxysms of AF in the early post-operative period occurred in 6 patients and required cardioversion. By discharge, 15 patients have had the sinus rhythm; recurrence of AF was documented in a study subject with a history of arrhythmia of more than 3 years. The study subjects were discharged receiving Amiodarone in a supporting daily dose of 200 mg.

After discharge, 14 patients had a checkup. The mean follow-up period was 24.7 months [4 43 months]. The sinus rhythm was documented during the ECG Holter monitoring in 10 patients; the AF recurrence, in 3 patients. The data obtained permit one to conclude that simultaneous atrial ablation during the Ross procedure is a safe and effective procedure which can recover the sinus rhythm in a majority of patients.

ПРОВЕДЕНИЕ БИВЕНТРИКУЛЯРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ  
С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ  
РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО УЗЛА  
(СЕРИЯ НАБЛЮДЕНИЙ)

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, Пенза

С целью оценки клинического эффекта и динамики эхокардиографических показателей диастолической и систолической функции левого желудочка после замены электрокардиостимулятора на систему для сердечной ресинхронизирующей терапии у пациентов с сохраненной фракцией выброса левого желудочка и клиникой сердечной недостаточности на фоне постоянной правожелудочковой стимуляции после радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла обследованы трое больных.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, постоянная фибрилляция предсердий, радиочастотная абляция, атриовентрикулярный узел, электрокардиостимулятор, сердечная ресинхронизирующая терапия, эхокардиография, фракция выброса левого желудочка

To assess the clinical effect and dynamics of echocardiographic indices of diastolic and systolic left ventricular function after replacement of a pacemaker to a system for cardiac resynchronization therapy in patients with preserved left ventricular ejection fraction and symptoms of chronic heart failure at the background of permanent right ventricular pacing after radiofrequency ablation of atrioventricular node, three patients were examined.

**Key words:** chronic heart failure, permanent atrial fibrillation, radiofrequency ablation, atrioventricular node, cardiac pacemaker, cardiac resynchronization therapy, echocardiography, left ventricular ejection fraction.

Радиочастотная абляция (РЧА) атриовентрикулярного (АВ) узла с имплантацией электрокардиостимулятора (ЭКС) - паллиативная операция, выполняющаяся пациентам, у которых исчерпаны возможности консервативного и оперативного лечения фибрилляции предсердий (ФП), и сохраняется либо выраженная тахисистолия, либо частые симптомные пароксизмы ФП [1, 8]. Данная процедура позволяет осуществить эффективный контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС), избавляет пациентов от необходимости приема большей части медикаментов.

Согласно АНА/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation за 2014 год класс показаний к выполнению данной операции ПА, уровень доказанности В [5]. Недостатками ее является зависимость больного от ЭКС, сохраняющаяся опасность тромбоэмболических осложнений. Кроме того, постоянная правожелудочковая стимуляция может вызывать ухудшение функции левого желудочка (ЛЖ) с развитием клиники хронической сердечной недостаточности (ХСН) [9, 16]. У некоторых пациентов жалобы на выраженную одышку и снижение толерантности к физическим нагрузкам

сочетаются с сохраненной систолической функцией ЛЖ. Поэтому целью исследования явилась оценка клинического эффекта и динамики эхокардиографических показателей диастолической и систолической функции левого желудочка после замены электрокардиостимулятора на систему для сердечной ресинхронизирующей терапии у пациентов с сохраненной фракцией выброса левого желудочка и клиникой сердечной недостаточности на фоне постоянной правожелудочковой стимуляции после радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наблюдались пациенты с клиникой ХСН, появившейся после РЧА АВ узла при сохраненной систолической функции ЛЖ (фракция выброса более 55%), имевшие возраст менее 70 лет. Серия наблюдений состояла из 3 случаев. 2 пациентам РЧА АВ узла выполнялась в других клиниках, одному - в нашей. После РЧА АВ узла прошло от 1 до 2 лет. Все пациенты получали оптимальную медикаментозную терапию ХСН с использованием диуретиков,  $\beta$ -адреноблокаторов, ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента. Характеристика пациентов представлена в табл. 1. Исходно оценивался суммарный балл опросника качества жизни для больных с ХСН, тест с 6 минутной ходьбой, эхокардиографические (ЭхоКГ) показатели систолической и диастолической функции ЛЖ.

Так как все пациенты страдали постоянной формой ФП, применить показатели диастолической дисфункции ЛЖ, основан-

Таблица 1.

### Краткая характеристика пациентов

№ п/п	Пол	Возраст, лет	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	ФВ, %	QRS, мс	КЖ, баллы	ТШХ, м	МР, ст
1	ж	66	44	62	180	78	147	II
2	м	69	38	57	200	61	145	II
3	м	66	33	55	200	58	294	II

где, ИМТ - индекс массы тела, ФВ - фракция выброса, КЖ - качество жизни, МР - митральная регургитация

ные на измерении соотношения пиков трансмитрального кровотока, не представлялось возможным. В качестве критериев были выбраны следующие показатели: IVRT - время изоволюметрического расслабления ЛЖ, DT - время замедления кровотока раннего диастолического наполнения ЛЖ, а также, согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, показатели ранней диастолической миокардиальной скорости -  $e'$  и соотношение  $E/e'$  [11]. Измерения проводились на аппарате GE Vingmed Ultrasound «VIVID E9» согласно рекомендациям ASE [14]. У всех пациентов имплантирован левожелудочковый электрод в целевую позицию на боковой стенке ЛЖ по стандартной методике. Осложнений операции не было. Для исключения эффекта плацебо в течение 1 месяца после операции сохранялась правожелудочковая стимуляция с прежними параметрами, затем включалась бивентрикулярная стимуляция. Больные наблюдались в поликлинике ФЦССХ через 1, 3, 6 месяцев после операции. Проверялась эффективность работы CRT системы с помощью программатора, проводился тест с 6 минутной ходьбой, оценивался суммарный балл опросника качества жизни больных с ХСН, выполнялось трансторакальная ЭхоКГ с оценкой параметров систолической и диастолической функции ЛЖ.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходно все пациенты имели 100% правожелудочковую стимуляцию, ширина стимулированного комплекса QRS составляла от 180 до 200 мс. Режим стимуляции - VVIR у 2 пациентов, у 1 VVI. Все пациенты имели клинику ХСН, соответствующую 3-4 функциональному классу (ФК) по NYHA. У всех пациентов определялись ЭхоКГ признаки диастолической дисфункции ЛЖ, что выражалось в замедлении ранней диастолической миокардиальной скорости и увеличении соотношения  $E/e'$ , в то же время показатели IVRT и Dt укладывались в нормальные значения. После имплантации левожелудочкового электрода на фоне бивентрикулярной стимуляции продолжительность QRS уменьшилась на 60-70 мс и составила 130-140 мс. Динамика функциональных показателей и ЭхоКГ критериев диастолической дисфункции представлена в табл. 2.

У всех пациентов отмечалось увеличение дистанции 6 минутной ходьбы, прирост составил от 81 до 108 метров. Показатель уровня качества жизни в баллах улучшился, изменения составили от 20 до 40 баллов. Динамика изменения значений IVRT и Dt носила разнонаправленный характер, но цифры по - прежнему оставались в пределах нормальных значений. Ранняя диастолическая миокардиальная скорость увеличилась на 1-2 см/с, а соотношение  $E/e'$  уменьшилось на 1-3 после включения левожелудочковой стимуляции. Фракция выброса выросла на 6-8% , размеры сердца у 2 пациентов уменьшились на 10-20 мл, у 1 пациента остались на прежнем уровне. Степень митральной регургитации у 2 пациентов уменьшилась, в одном случае осталась без изменений (табл. 2).

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Поводом к проведению серии наблюдений послужил следующий клинический случай. Пациент Г, 46 лет, страдающий постоянной тахисистолической формой ФП, (ранее перенес РЧА устьев легочных вен и правого истмуса без клинического эффекта) с неэффективной медикаментозной коррекцией ЧСС. Была выполнена имплантация ЭКС в режиме VVIR,

**Таблица 2.**  
*Динамика результатов проведенных обследований*

№ п/п	Сроки обследования			
	Исходно	1 мес.	3 мес.	6 мес.
Тест 6 минутной ходьбы, м				
1	147	168	205	228
2	146	154	205	254
3	294	342	415	375
Качество жизни, баллы				
1	78	34	49	48
2	71	68	55	51
3	58	42	28	17
$E/e'$				
1	17	18	15	16
2	19	19	16	18
3	18	17	16	15
$e'$				
1	6	7	9	8
2	7	7	8	8
3	8	8	9	10
IVRT				
1	83	106	81	92
2	60	70	80	75
3	115	106	104	110
Dt				
1	134	120	96	185
2	115	130	143	140
3	231	148	150	154
Фракция выброса, %				
1	62	62	62	68
2	57	61	63	63
3	55	65	59	63
Конечный диастолический объем, мл				
1	104	98	102	95
2	156	158	160	136
3	120	130	126	120
Митральная регургитация, степень				
1	II	II	I-II	II
2	II	II	II	I
3	II	I	I	0-I



РЧА АВ узла. Однако вместо ожидаемого улучшения пациент отметил значительное усиление одышки и снижение толерантности к физическим нагрузкам сразу после операции, при этом фракция выброса оставалась на прежнем уровне - 57%. Ширина комплекса QRS на фоне правожелудочковой стимуляции - 200 мс. Попытки медикаментозного лечения, изменения частоты стимуляции, индивидуального подбора уровня частотной адаптации - без эффекта. Через 1,5 года после операции сохранялись жалобы на выраженную одышку при ходьбе, не мог выполнять повседневные нагрузки. Была выполнена замена ЭКС на кардиоресинхронизирующую (СРТ) систему. В послеоперационном периоде больной отметил значительное улучшение состояния. Ширина QRS в послеоперационном периоде составила 140 мс. Через 3 месяца после операции отмечает отсутствие одышки, ходит в день по несколько километров. Фракция выброса - 55%. Выраженный положительный клинический эффект от применения СРТ у данного пациента позволил предположить, что и в других подобных случаях будет отмечаться улучшение самочувствия больных.

«Классическими» показаниями для проведения СРТ являются систолическая дисфункция ЛЖ, сопровождающаяся снижением фракции выброса и широкими комплексами QRS. Наличие фракции выброса более 35% ставит применение данного метода лечения под сомнение [1, 4]. В то же время количество пациентов с клинической картиной ХСН и сохраненной фракцией выброса может составлять до 50% от общего числа пациентов. В рекомендациях Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению острой и хронической ХСН 2012 сказано, что «нарушения диастолической желудочковой функции, ..., сердечного ритма и проведения, так же могут вызывать развитие ХСН (может присутствовать более чем одно нарушение)» [11].

Г.А.Громько и соавторы с целью оценки необходимости проведения СРТ у больных с ФП и постоянной ЭКС из области верхушки правого желудочка в отдаленном периоде после деструкции атриовентрикулярного соединения обследовали 30 больных. У 90% пациентов отмечались ЭхоКГ признаки механической диссинхронии, ширина комплекса QRS составляла  $169 \pm 22$  мс, у 8% пациентов был III ФК ХСН по NYHA. В то же время показаний для проведения СРТ не было выявлено ни у одного больного, так как все они имели сохраненную фракцию выброса -  $54 \pm 9\%$ . [2]

Ряд исследований - Mustic-AF [12], OPSITE [7], RAVE [10], AVAIL CLS/CRT [13] - показали преимущество бивентрикулярной стимуляции перед правожелудочковой у больных после РЧА АВ узла, что выражалось в улучшении качества жизни и снижении ФК ХСН, но большинство пациентов, включенных в группы, имело изначально сниженную фракцию выброса. Мультицентровое, рандомизированное и проспективное исследование ARAF включило 186 пациентов с имплантацией СРТ систем или правожелудочкового ЭКС с последующей РЧА АВ узла. За время среднего периода наблюдения длительностью в 20 месяцев, в группе СРТ отмечалось 83% респондеров

против 63% в группе правожелудочковой стимуляции. Положительные ответы СРТ были сходными у пациентов, которые исходно имели «классические» показания для CRT (ФВ  $\leq 35\%$ , III ФК ХСН по NYHA и QRS  $\geq 120$  мс) по сравнению с другими пациентами, не имевшими данных условий [6].

Мы предположили, что увеличение ширины комплекса QRS в результате постоянной правожелудочковой стимуляции приводит к увеличению длительности энергозатратных процессов систолы и укорочению диастолы, что в свою очередь является одним из механизмов развития диастолической дисфункции ЛЖ и как следствие - ХСН. В фазовой структуре сердечного цикла комплекс QRS ЭКГ соответствует наиболее ранним процессам систолы - фазам асинхронного и синхронного изометрического сокращения периода изометрического сокращения [3]. В фазу асинхронного сокращения электрическое возбуждение быстро распространяется по миокарду желудочков и инициирует сокращение отдельных мышечных волокон. Это сокращение, в соответствии с определением, является асинхронным. При нем внутрижелудочковое давление не возрастает, но форма желудочков существенно меняется, подготавливая их к изгнанию крови. В фазу синхронного изометрического сокращения происходит быстрое нарастание давления в полостях желудочков, и с его превышением давления крови в легочном стволе и аорте начинается их гетерометрическое сокращение с изгнанием [15].

Применение левожелудочковой стимуляции позволяет сократить ширину QRS и нормализовать продолжительность систолы ЛЖ. При средней частоте сердечных сокращений 60 в минуту и ширине комплексов QRS 200 мс их общая продолжительность составляет 288 минут в сутки. Укорочение QRS до 130-140 мс дает уменьшение суточной продолжительности QRS до 187-201 минуты, то есть у миокарда есть «лишние» 86-101 минута в сутки на восстановление энергетических ресурсов, что, возможно, благоприятно сказывается на клиническом статусе пациентов. Некоторое увеличение ранней диастолической миокардальной скорости может свидетельствовать о более полном расслаблении миокарда на фоне бивентрикулярной стимуляции по сравнению с правожелудочковой. Вероятно, данный механизм реализуется только у пациентов с максимально широким стимулированным комплексом QRS. Кроме того, уменьшение степени митральной регургитации за счет синхронизации работы папиллярных мышц также могло приводить к улучшению клинического статуса пациентов.

По трем представленным случаям невозможно делать далеко идущие выводы, проблема требует дальнейшего изучения на большем материале. Вместе с тем замена электрокардиостимулятора на систему сердечной ресинхронизирующей терапии является одним из возможных методов улучшения клинического статуса и уменьшения проявлений диастолической дисфункции левого желудочка у пациентов с клиникой сердечной недостаточности при сохраненной фракции выброса после радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВНОА Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств 2013; 486 с.
2. Г.А.Громыко, Я.Ю.Думпис, А.А.Савельев, С.М.Яшин Нужна ли ресинхронизация желудочков всем пациентам с фибрилляцией предсердий и постоянной стимуляцией верхушки правого желудочка после деструкции атриовентрикулярного соединения? Вестник аритмологии. 2009; 55: 5-9
3. Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система. - М.: Бином-пресс, 2007. - 856 с.
4. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy European Heart Journal 2013; 34, 2281-2329
5. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: Executive Summary Journal of the American College of Cardiology. 2014;64(21):2246-2280
6. Brignole M, Botto GL, Mont L, et al. Predictors of clinical efficacy of 'Ablate and Pace' therapy in patients with permanent atrial fibrillation. Heart 2012;98:297-302
7. Brignole M, Gammage M, Puggioni E. et al. Comparative assessment of right, left, and biventricular pacing in patients with permanent atrial fibrillation. European Heart Journal 2005; 26:712-22
8. Chatterjee NA, Upadhyay GA, Ellenbogen KA. et al. Atrioventricular nodal ablation in atrial fibrillation: a meta-analysis and systematic review Circ Arrhythm Electrophysiol 2012;5:68 - 76
9. Chen L, Hodge D, Jahangir A. et al. Preserved left ventricular ejection fraction following atrioventricular junction ablation and pacing for atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol 2008;19:19 - 27.
10. Doshi RN, Daoud EG, Fellows C et al. Left ventricular based cardiac stimulation post AV nodal ablation evaluation (the PAVE study). Journal Cardiovascular Electrophysiology. 2005; 16:1160-5
11. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 European Heart Journal 2012; 33: 1787-1847
12. Leclercq C, Walker S, Linde C et al. Comparative effects of permanent biventricular and right-univentricular pacing in heart failure patients with chronic atrial fibrillation. European Heart Journal. 2002; 23:1780-1787
13. Orlov MV, Gardin JM, Slawsky M, et al. Biventricular pacing improves cardiac function and prevents further left atrial remodelling in patients with symptomatic atrial fibrillation after atrioventricular node ablation. Am Heart J 2010; 159: 264-270.
14. Paulus W.J., Tschope C, Sanderson F.J.E. et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology //Eur. Heart J. - 2007. - Vol. 28. - P. 2539-2550.
15. Rogers J. Cardiovascular Physiology // Physiology. - 1999. - Vol. 10. -P. 1-4.
16. Tops LF, Schalij MJ, Holman ER et al. Right ventricular pacing can induce ventricular dyssynchrony in patients with atrial fibrillation after atrioventricular node ablation. J Am Coll Cardiol 2006; 48:1642 - 1648.

ПРОВЕДЕНИЕ БИВЕНТРИКУЛЯРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО УЗЛА (СЕРИЯ НАБЛЮДЕНИЙ)

*А.В.Козлов, С.С.Дурманов, Р.М.Бабуков*

С целью оценки клинического эффекта и динамики эхокардиографических (ЭхоКГ) показателей диастолической и систолической функции левого желудочка (ЛЖ) после замены электрокардиостимулятора (ЭКС) на систему для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) у пациентов с сохраненной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) и клиникой хронической сердечной недостаточности (ХСН) на фоне постоянной правожелудочковой стимуляции после радиочастотной абляции (РЧА) атриовентрикулярного узла (АВУ) обследованы трое больных. После РЧА АВ узла прошло от 1 до 2 лет. Все пациенты получали оптимальную медикаментозную терапию ХСН. Исходно оценивался суммарный балл опросника качества жизни (КЖ) для больных с ХСН, тест с 6 минутной ходьбой (ТШХ), ЭхоКГ показатели систолической и диастолической функции ЛЖ. Измерения проводились на аппарате GE Vingmed Ultrasound «VIVID E9» согласно рекомендациям ASE. У всех пациентов имплантирован левожелудочковый электрод в целевую позицию на боковой стенке ЛЖ по стандартной методике. Осложнений операции не было. Для исключения эффекта плацебо в течение 1 месяца после операции сохранялась правожелудочковая стимуляция с прежними параметрами, затем включалась бивентрикулярная стимуляция. Больные наблюдались через 1, 3, 6 месяцев после операции. Проверялась эффективность работы СРТ системы с помощью программатора, ТШХ, оценивался суммарный балл опросника КЖ больных с ХСН, выполнялось трансторакальная ЭхоКГ.

Исходно все пациенты имели 100% правожелудочковую стимуляцию, ширина стимулированного комплекса QRS составляла от 180 до 200 мс. Режим стимуляции - VVIR у 2 пациентов, у 1 VVI. Все пациенты имели клинику ХСН, соответствующую 3-4 функциональному классу (ФК) по NYHA. У всех пациентов определялись ЭхоКГ признаки диастолической дисфункции ЛЖ. На фоне СРТ продолжительность QRS уменьшилась на 60-70 мс и составила 130-140 мс, у всех пациентов отмечалось увеличение дистанции ТШХ, прирост составил от 81 до 108 метров. Показатель уровня КЖ улучшился, изменения составили от 20 до 40 баллов. Фракция выброса выросла на 6-8% , размеры сердца у 2 пациентов уменьшились на 10-20 мл, у

1 пациента остались на прежнем уровне. Степень митральной регургитации у 2 пациентов уменьшилась, в одном случае осталась без изменений. По трем представленным случаям невозможно делать далеко идущие выводы, проблема требует дальнейшего изучения на большем материале. Вместе с тем замена ЭКС на систему CRT является одним из возможных методов улучшения клинического статуса и уменьшения проявлений диастолической дисфункции ЛЖ у пациентов с клиникой ХСН при сохраненной ФВ ЛЖ после РЧА АВУ.

#### BIVENTRICULAR PACING IN PATIENTS WITH PRESERVED LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION AFTER RADIOFREQUENCY ABLATION OF ATRIOVENTRICULAR NODE IN A SERIES OF CLINICAL CASES

*A.V. Kozlov, S.S. Durmanov, R.M. Babukov*

To assess the clinical effect and dynamics of echocardiographic (echoCG) indices of diastolic and systolic left ventricular (LV) function after replacement of a pacemaker to a system for cardiac resynchronization therapy (CRT) in patients with preserved LV ejection fraction (EF) and symptoms of chronic heart failure (CHF) at the background of permanent right ventricular pacing after radiofrequency ablation (RFA) of atrioventricular (AV) node, three patients were examined 1-2 years after RFA of AV node. All patients received the optimal conventional medical treatment of CHF. At baseline, the total score of the quality of life questionnaire for patients with CHF, the results of 6 minute walk test (6 MWT), and echoCG indices of both systolic and diastolic LV function were assessed. The measurements were performed with the aid of the GE Vingmed Ultrasound Vivid 9 device according to the guidelines by ASE. In all patients, the left ventricular electrode was implanted into the target position on the LV lateral wall according to the conventional technique. No complications of the procedure were reported. To exclude the placebo effect, the right ventricular pacing with unchanged parameters was kept for 1 month after the procedure; then biventricular pacing started. The patients' checkup was performed 1, 3, and 6 months after the procedure. The effectiveness of the CRT system functioning was tested using a programmer and 6 MWT, the total score of the quality of life questionnaire for patients with CHF was evaluated, and transthoracic echoCG was performed.

At baseline, in all patients, 100% right ventricular pacing was made; the paced QRS complex width was 180-200 ms. Cardiac pacing was performed in the VVIR mode in 2 patients and in the VVI mode in one subject. All patients had symptoms of CHF III-IV (NYHA). EchoCG signs of the LV diastolic dysfunction were detected in all subjects. At the background of CRT, the QRS complex width shrank by 60-70 ms and made up 130-140 ms; all patients showed an increased 6 MWT distance (increased by 81-108 m). The quality of life improved; the changes were equal to 20-40 points. EF increased by 6-8%, the heart size decreased by 10-20 ml in 2 patients and remained unchanged in one patient. The extent of mitral regurgitation decreased in 2 patients and remained unchanged in one patient.

Three case reports given cannot lead to far-reaching conclusions; the issue fosters further studies on a larger sample. At the same time, replacement of a pacemaker to a CRT system is a potential method of improvement of the subject's state and signs of the LV diastolic dysfunction in patients with symptoms of CHF and preserved LV EF after RFA of AV node.

С.В.Зубарев, М.П.Чмелевский, М.А.Буданова, М.А.Трукшина,  
А.В.Рыжков, А.В.Пахомов, Т.А.Любимцева, В.К.Лебедева, Д.С.Лебедев

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЕРХНОСТНОГО НЕИНВАЗИВНОГО ЭПИ- И ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО КАРТИРОВАНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПРОВОДИМОСТИ

ФГБУ «Северо-западный Федеральный медицинский исследовательский центр МЗ РФ», Санкт-Петербург

*С целью изучения возможностей неинвазивного эпи- и эндокардиального картирования сердца в диагностике диссинхронии миокарда левого желудочка при нарушениях внутрижелудочковой проводимости и проведения анализа методов анатомической визуализации обследован 41 пациент с полной блокадой левой ножки пучка Гиса.*

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, неинвазивное картирование сердца, полная блокада левой ножки пучка Гиса, левый желудочек, диссинхрония, магнитно-резонансная томография, мультиспиральная компьютерная томография.

*To analyze anatomical mapping techniques and explore potentialities of non-invasive surface epi- and endocardial mapping in the diagnosis of complete left ventricular myocardial dyssynchrony, 41 patients with complete left bundle branch block were examined.*

**Key words:** heart failure, non-invasive surface epi- and endocardial mapping, left bundle branch block, left ventricular myocardial dyssynchrony, magnetic resonance imaging, multispiral computed tomography.

Начало 21 века связано с прорывом в разработках эффективных методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Однако существует целый ряд до конца не решенных проблем в кардиологии. Одним из таких вопросов остается проблема хронической сердечной недостаточности (ХСН). По данным эпидемиологических исследований известно, что в США ХСН 2-4 функционального класса (ФК) страдает 2,5% [1], в Европе 2% [2], в России 4,5% населения [3]. По данным ряда работ [4-5] 15% из всей популяции пациентов с ХСН имеют внутрижелудочковые нарушения проводимости. При анализе группы с ХСН 3-4 ФК внутрижелудочковые нарушения проводимости отмечались более чем у 30% пациентов. На фоне изменения ширины комплекса QRS за счет внутрижелудочковых блокад возможно формирование меж- и внутрижелудочковой диссинхронии, что в конечном итоге приводит к нарушению систолической и/или диастолической функций, митральной и трикуспидальной регургитации, лежащих в основе патогенеза ХСН. В исследовании IN-CHF registry было показано, что именно блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) является независимым предиктором смерти у больных ХСН в течение года. В связи с этими данными наибольшее количество научных работ посвящено изучению именно БЛНПГ и выявлению желудочковой диссинхронии на ее фоне. Существует ряд методик оценки диссинхронии - от простой и максимально быстрой по данным 12 канальной ЭКГ до сложных инструментальных методов [6-8]. Получаемые цифры и данные диссинхронии важны, так как они используются в решении вопроса по тактике дальнейшего лечения пациента.

В настоящее время одним из ведущих способов коррекции диссинхронии является метод кардиоресинхронизирующей терапии (СРТ). Мета-анализ 5 рандомизированных многоцентровых исследований с участием 2292 больных подтвердил достоверное умень-

шение смертности на 38% вследствие ХСН, уменьшение количества госпитализаций на 54% по поводу ХСН [9]. Однако у 1/3 пациентов СРТ терапия не приводит к должному результату [10]. С учетом дороговизны СРТ устройств данная проблема носит значимый экономический характер. В связи с этим усовершенствование существующих и разработка новых способов диагностики в оценке диссинхронии и ее оптимальной коррекции экономически оправданы.

Одним из новых перспективных направлений в кардиологии по данному направлению является поверхностное неинвазивное эпи- и эндокардиальное картирование сердца (НИЭЭК). В мире над данной проблематикой работает целый ряд научных групп [11-13]. В России неинвазивное картирование проводится с использованием системы Amyscard 01C EP LAB (Амикард, Россия). Основной принцип методики - это решение обратной задачи электрокардиографии. Проводится вычислительная реконструкция потенциала электрического поля на поверхности миокарда по измеренному потенциалу на поверхности тела [14-18]. Поэтому целью данной работы явилось изучение возможностей неинвазивного эпи- и эндокардиального картирования сердца в диагностике диссинхронии миокарда левого желудочка при нарушениях внутрижелудочковой проводимости и проведение анализа методов анатомической визуализации.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На базе ФГБУ СЗФМИЦ МЗ РФ обследован 41 пациент с ПБЛНПГ. Пациенты были либо кандидатами на СРТ, либо система СРТ была имплантирована ранее. В 1 группу вошли 13 пациентов, которым визуализация сердца проводилась методом магнитно-резонансной томографии (МРТ) до имплантации устройств. Во 2 группу вошли 28 пациентов с уже имплантированными

ми СРТ устройствами, которым была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). В период обследования все пациенты были клинически стабильны и получали оптимальную медикаментозную терапию. Группы пациентов достоверно не отличались по полу, возрасту, генезу заболеваний, количественным данным размеров левого желудочка (ЛЖ), фракции выброса (ФВ) ЛЖ. Клинико-диагностические параметры групп представлены в табл. 1. Всем пациентам выполнено НИЭЭК с использованием системы Amucard 01C EP LAB (Амикард, Россия). Исследование проводилось в несколько этапов.

На первом этапе при НИЭЭК проводилась многоканальная запись поверхностной ЭКГ. Для этих целей использовались 8-ми контактные полоски из вспененного материала производства FIAB S.p.A. (Италия) с рентген-непрозрачными электродами ЭКГ, содержащими хлорид серебра (AgCl), при проведении МСКТ

и карбоновыми электродами при проведении МРТ. Электродные полоски накладывались продольно равномерно по всей окружности грудной клетки. Стандартное количество электродов для проведения исследования составляло 240. Помимо записи поверхностных униполярных ЭКГ одновременно осуществлялась 12 канальная запись стандартной ЭКГ. Руки у пациентов находились вдоль туловища в расслабленном виде для минимизации помех во время записи ЭКГ. В группе 2 с имплантированными устройствами запись собственного ритма осуществлялась при временном ингибировании стимуляции.

На втором этапе пациентам проводилась визуализация сердца с помощью МСКТ или МРТ в том же положении рук, что и регистрация ЭКГ. МРТ проводилась на аппарате MAGNETOM Trio A Tim (Siemens, Германия) с использованием контраста Магневист (Байер Фарма АГ, Германия). МСКТ проводилась на аппарате Somatom Definition 128 (Siemens, Германия) с использованием контраста Ультравист 370 (Schering AG, Германия). Записывались серии бесконтрастного сканирования торса и контрастного сканирования сердца. Данные томографии импортировались в программу обработки системы Amucard.

На третьем этапе проводилось построение трехмерных анатомических эпи/эндокардиальных моделей желудочков с использованием специализированного программного пакета [19]. У всех пациентов для модели торса использовалась бесконтрастная серия, а для модели сердца использовалась серия с контрастированием. В 5 случаях использовали как контрастные, так и бесконтрастные серии для построения анатомической модели сердца. Это было выполнено для изучения возможности построения 3D модели желудочков только с помощью бесконтрастных серий. На построенных индивидуальных эпи/эндокардиальных анатомических моделях желудочков сердца проводилось условное маркерное деление ЛЖ согласно 17 сегментарной модели (рис. 1), предложенной American Heart Association Writing Group on Myocardial Segmentation and Registration for Cardiac Imaging [20, 21]. Условная середина каждого сегмента ЛЖ также дополнительно обозначалась желтым маркером. Деление ЛЖ на сегменты было необходимо для четкого определения зон ранней и поздней активации.

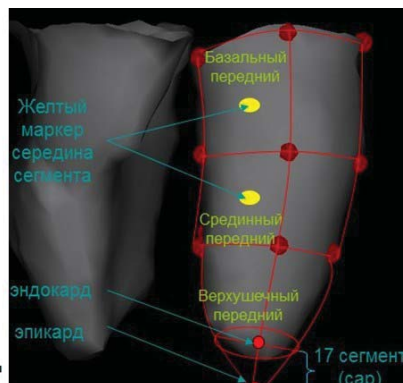
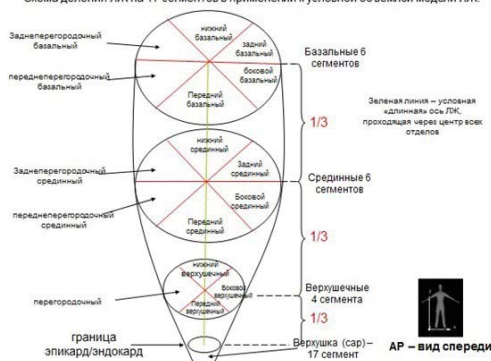
На четвертом этапе у всех пациентов на маркированных по сегментам эпи/эндокардиальных моделях желудочков изучались различные карты. Построение карт осуществлялось в автоматическом режиме. Расчет осуществлялся для одного типичного QRS комплекса с ПБЛНПГ. Изначально анализировались изопотенциальные карты. Данные карты визуализируют распределение потенциала электрического

**Таблица 1.**  
**Исходные клинико-диагностические параметры исследуемых групп**

	Группа 1 (n=13)	Группа 2 (n=28)	p
Пол, м/ж	7/6	21/7	0,18
Возраст, лет	60,5±6,8	61,2±6,4	0,8
ИБС (ПИКС) / ДКМП, n	6/7	14/14	0,8
II/III ФК ХСН (NYHA)	5/8	9/19	0,7
ФВ ЛЖ, %	24,7±3,7	25,3±6,5	0,8
КДД ЛЖ, мм	73,1±9,0	74,7±8,6	0,6
КСД ЛЖ, мм	62,2±10,8	63,8±10,7	0,7
КДО ЛЖ, мм	313±99,7	320,9±127,6	0,8
КСО ЛЖ, мм	235,5±78,5	242,1±114,0	0,9
Длительность QRS, мс	205,3±19,3	191,9±28,8	0,14
СР/ФП, %	100/0	82/18	-
CRT-P/CRT-D, %	0/100	17/83	-

здесь и далее, ИБС - ишемическая болезнь сердца, ПИКС - постинфарктный кардиосклероз, ДКМП - дилатационная кардиомиопатия, ФК - функциональный класс, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, КДД, КСД, КДО, КСО - конечные диастолические и систолические размеры и объемы левого желудочка (ЛЖ), СР - синусовый ритм. ФП - фибрилляция предсердий.

Схема деления ЛЖ на 17 сегментов в применении к условной объемной модели ЛЖ.



**Рис. 1.** Деление левого желудочка на сегменты в применении к 3D модели.

поля на поверхности сердца в каждый момент сердечного цикла. Положительные значения времени активации, указывающие на позднюю зону возбуждения, кодируются теплыми цветами (красный, оранжевый, желтый). В группах определяли позднюю зону активации при БЛНПГ. В группе 2 дополнительно проводили сопоставление места имплантации ЛЖ и ПЖ электродов с зоной ранней активации при изолированной стимуляции ЛЖ и ПЖ соответственно.

Вторым видом карт, использованным в работе, были изохронные карты, построенные по биполярным электрограммам методом Activation Directional Mapping (ADM). Метод ADM основан на интегрировании и реконструкции направлений моментных векторов активации миокарда (240 отведений ЭКГ). Изохронные карты, построенные данным методом, отображают на одном изображении последовательность возбуждения миокарда на протяжении выделенного фрагмента, а именно всего QRS комплекса. Область поздней активации на данных картах окрашивается холодными цветами (голубой, синий, фиолетовый). С помощью изохронных карт проводилась оценка поздней зоны активации при БЛНПГ, оценка внутрижелудочковой диссинхронии, а также осуществлялся расчет времени стандартного отклонения активации ЛЖ (SD12 ЛЖ). Для этих целей у каждого пациента из условных центров (см. рис. 1) всех 6 базальных и всех 6 срединных сегментов ЛЖ брались значения для оценки времени активации сегментов в мс от начала QRS комплекса и последующего расчета SD12.

Третьим видом карт, использованным в работе, были карты распространения активации, построенные по методу ADM. Красным цветом закрашивается область сердца, условно соответствующая фронту волны возбуждения, остальные области закрашиваются фоновым цветом. Данные карты реконструируются на основе изохронных карт. В нашей работе карты распространения активации использовались для оценки межжелудочковой задержки (МЖЗ). МЖЗ оценивалась как время между началом активации ПЖ и началом активации ЛЖ на эндокардиальной модели желудочков. Активация ЛЖ оценивалась от начала возбуждения ЛЖ до окончания возбуждения на эпикарде или эндокарде.

Также всем пациентам были выполнены стандартное эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование для оценки размеров, объемов ЛЖ, ФВ ЛЖ и тканевая доплерография (ТД ЭхоКГ) для оценки показателей меж- и внутрижелудочковой диссинхронии. Исследование проводилось на аппарате Vivid 6 (GE, США).

#### Статистический анализ

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи пакета статистических программ

Statistica v.8. Первым этапом анализа показателей была проверка на нормальность распределения выборки количественных показателей с использованием теста Шапиро-Уилка. Для непрерывных переменных с нормальным распределением были рассчитаны среднее значение и его стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), при отличии от нормального распределения - медиана и межквартильное расстояние  $Me[IQR]$ . Параметры, не

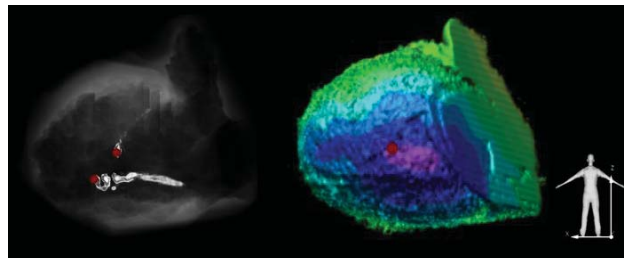


Рис. 2. Сопоставление положения кончика ЛЖ электрода (красный маркер) и максимального запаздывания свободной стенки ЛЖ (фиолетовый цвет на изохронной карте эпикардиальной модели желудочков) при ПБЛНПГ.

Таблица 2.

Сопоставление показателей НИЭЭК и ТД ЭхоКГ

	НИЭЭК	ТД ЭхоКГ	КК
МЖЗ, мс	79±17,9	74,9±18,3	r=0,45, p=0,003
SD12 ЛЖ, мс	24,2±6,1	36,7±14,2	r=0,4, p=0,016

здесь и далее, КК - коэффициент корреляции, МЖЗ - межжелудочковая задержка

Таблица 3.

Характеристика различных типов томографии

	Группа 1 (n=13)	Группа 2 (n=28)
Время исследования, мин	46,7±8,3	15,3±1,7*
Контрастный агент	Магневист	Ультравист 370
Объем контраста, мл	19,6±1,4	83,4±11,9**
ЭКГ синхронизация - да/нет,%	0/100	96/4
Количество срезов торса	144[16]	160[16,5] ***
Количество срезов сердца	96[0]	272,9[60] *
Толщина срезов торса, мм	2,5[0]	3[0] *
Толщина срезов сердца, мм	2[0]	0,76[0]*
Лучевая нагрузка при бесконтрастном сканировании торса, мГрей	Нет	1,4±0,4
Лучевая нагрузка при контрастном сканировании сердца, мГрей	Нет	32±12*#
Оценка рубцовых, поствоспалительных изменений, жизнеспособности миокарда ЛЖ, %	100	0
Визуализация электродов СРТ, %	0****	100
Изучение коронарного кровотока	Невозможно	Возможно

где, \* -  $p < 0,05$ , \*\* - доза контраста при МСКТ рассчитывалась исходя из веса пациента, но максимально вводимый объем не превышал 100 мл, \*\*\* - медиана и межквартильное значение, \*\*\*\* - при использовании не МРТ совместимых электродов, # - достоверно в сравнении с бесконтрастным сканированием торса

имеющие нормального распределения, сравнивались тестом Манн-Уитни. Корреляция осуществлялась по методу Пирсона для показателей с нормальным распределением. Качественные переменные представлены в виде абсолютного и относительного числа наблюдений. Значения  $P$  менее 0,05 принимались статистически значимыми.

Исследование было одобрено этическим комитетом ФГБУ СЗФМИЦ МЗ РФ.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Зона поздней активации при ПБЛНПГ на срединно-базальном уровне ЛЖ выявлена в 32% случаев (у 13 пациентов) на задней стенке, в 32% ( $n=13$ ) - на боковой стенке, в 34% ( $n=14$ ) - и на задней и на боковой стенках и в 2% ( $n=1$ ) в верхушке ЛЖ. Эпицентр поздней зоны активации на свободной стенке ЛЖ при ПБЛНПГ может являться местом оптимальной имплантации ЛЖ электрода (рис. 2). Всем пациентам были рассчитаны МЖЗ и SD12 ЛЖ как методом НИЭЭК, так и ТД ЭхоКГ. При изучении корреляции показателей полученных этими способами выявлена слабая положительная связь (табл. 2).

Проведение МР томографии занимало достоверно больше времени по сравнению с МСКТ (46,7 и 15,3 мин соответственно,  $p=0,027$ ), однако не требовало ЭКГ-синхронизации и введения йод-содержащего контрастного вещества. В свою очередь, при проведении МСКТ с контрастным усилением количество получаемых срезов было достоверно больше, чем при выполнении МРТ (272,9 и 96 соответственно,  $p<0,0001$ ), что облегчало построение анатомических моделей сердца и улучшало качество визуализации внутрисердечных структур, правого и левого желудочковых электродов. При необходимости имелась возможность выполнения МСКТ ангиографии для оценки коронарного кровотока. Подробная характеристика проведения различных типов томографии представлена в табл. 3.

При использовании МСКТ без контрастного усиления удалось построить эпи/эндокардиальные модели

желудочков сопоставимые по качеству с контрастными исследованиями. При этом хуже визуализировались атриоventрикулярные клапаны и выходные тракты желудочков, но, в целом, изображение оказалось удовлетворительным для проведения анализа (рис. 3). Обработка данных заняла в 1,5 раза больше времени, однако поглощенная доза ионизирующего облучения при бесконтрастном исследовании оказалась в 23 раза меньше, чем при МСКТ с использованием контрастного вещества (1,4 мГр против 32 мГр).

В группе 1 по данным МРТ у 7 пациентов выявлены поствоспалительные изменения в миокарде ЛЖ, у 6 пациентов выявлены рубцовые изменения ЛЖ различных локализаций. На основании этих данных левожелудочковый электрод при имплантации СРТ устройства устанавливался исходя из жизнеспособности миокарда. При сопоставлении положения электродов имплантированного устройства с зоной ранней активации на фоне стимуляции в группе 2 были получены данные по точности НИЭЭК, представленные в табл. 4.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Метод НИЭЭК является достаточно трудоемким с большими затратами времени на обработку и анализ информации. В настоящее время применяются две основные методики визуализации, используемые для создания анатомического шаблона - это МРТ и МСКТ. МРТ не сопряжена с лучевой нагрузкой, используется не йодсодержащий контраст. Данная методика дополнительно отражает поствоспалительные и рубцовые изменения, а также глубину повреждения миокарда, что дает представление о его жизнеспособности. Это является ценной информацией у кандидатов на СРТ терапию, так как способствует повышению количества респондеров. МСКТ связана с лучевой нагрузкой на пациента и использованием йод-содержащего контраста, который ввиду гепато- и нефротоксичности, возможности аллергических реакций может быть опасным для больных с ХСН. В то же время контрастная МСКТ

позволяет добиться наилучшего качества анатомической модели. Как показано в данном исследовании, использование бесконтрастной МСКТ позволяет также добиться удовлетворительного качества изображения, избежать использования контрастного вещества и в 23 раза снизить лучевую нагрузку на пациента. Достичь этого возможно ценой увеличения времени построения анатомической модели на системе Amuscad. Таким образом, у врача есть выбор, использовать МРТ или МСКТ в качестве визуализирующей методики у каждого конкретного пациента.

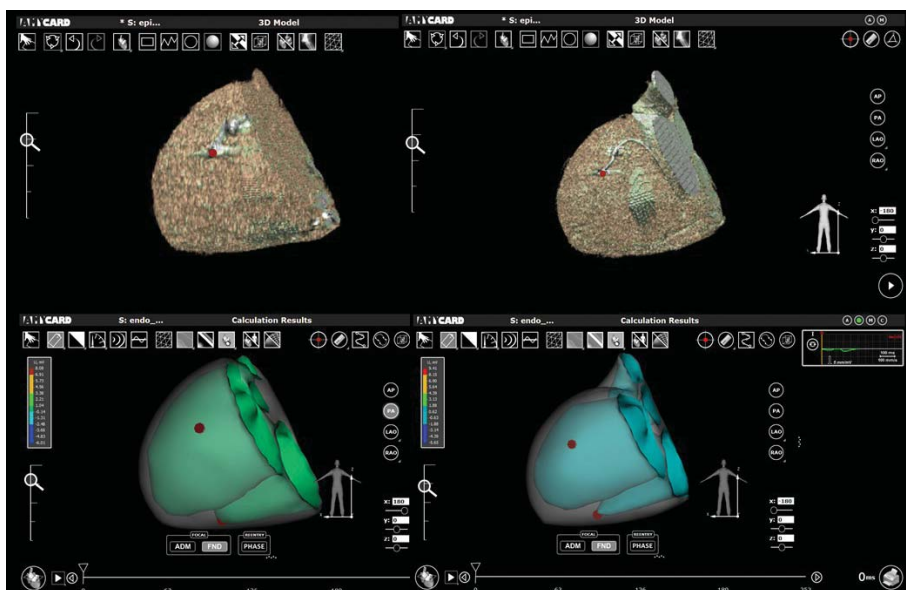


Рис. 3. Сравнение бесконтрастных (левый ряд) и контрастных МСКТ моделей (правый ряд) сердца.

На основании полученных результатов, мы предлагаем алгоритм выбора визуализирующей методики при проведении НИЭЭК. При наличии металлических имплантатов показана МСКТ, при их отсутствии - МРТ. У больных с полиорганной недостаточностью или аллергией на йод предпочтительна только МСКТ без контраста или МРТ.

Возможность визуализации положения кончика электрода и, соответственно, точки стимуляции позволила изучить точность неинвазивного картирования. НИЭЭК продемонстрировала достаточно высокую достоверность диагностики на свободной стенке ЛЖ, верхушке ПЖ. Низкая точность в переднеперегородочном отделе МЖП и ВТПЖ вероятно связана со сложной геометрией и вытекающими математическими трудностями расчета в данных областях, а также минимальной выборкой исследований. Следует также не забывать, что в данном исследовании мы оценивали только стандартные точки имплантации электродов. Проведенное ранее многоцентровое исследование [22] по верификации НИЭЭК на большей выборке пациентов показало более высокие результаты по точности в выходном тракте правого желудочка и переднеперегородочной области.

НИЭЭК визуализирует позднюю зону активации при БЛНПГ, эпицентр которой на свободной стенке ЛЖ может являться местом оптимальной имплантации ЛЖ электрода. Оценка показателей меж- и внутрижелудочковой диссинхронии крайне важна. При сопоставлении данных была выявлена прямая положительная корреляция показателей МЖЗ и внутрижелудочковой диссинхронии по показателю SD12 в сравнении цифр по данным картирования и ТД-ЭхоКГ.

При анализе литературных данных выявлено, что система Amuscard обладает рядом достоинств по сравнению с зарубежными аналогами [23-25]. А именно, позволяет проводить оценку не только на эпикарде, но и на

эндокарде, позволяет оценивать МЖЗ и более детально внутрижелудочковую диссинхронию. Кроме того данная система работает и с КТ и с МРТ изображениями.

Таким образом, возможно использование как МРТ, так и МСКТ при неинвазивном эпи/эндокардиальном картировании. Картирование визуализирует позднюю зону активации при БЛНПГ, эпицентр которой на свободной стенке ЛЖ может являться местом оптимальной имплантации ЛЖ электрода. Существует прямая корреляция показателей меж- и внутрижелудочковой диссинхронии при сопоставлении данных картирования с данными тканевой доплерографии. Картирование может быть альтернативной методикой в оценке диссинхронии при крайне низкой визуализации эхокардиографического изображения. Требуется дальнейшее научное развитие и усовершенствование методики НИЭЭК.

#### **Благодарности**

Коллектив авторов выражает благодарность всему отделению компьютерной томографии ФГБУ СЗФМИЦ МЗРФ и отдельно К.С.Петрову и М.В.Самохваловой за помощь в организации и проведении исследований.

**Таблица 4.**

#### **Результаты верификации точности НИЭЭК при картировании с МСКТ**

Локализация электрода	n	Отклонение, мм*
Верхушка ПЖ	25	3,24±1,5
Срединные отделы ЛЖ	7	6,7±1,9
Базальные отделы ЛЖ	21	6,5±3,7
Боковая стенка ПЖ	1	8
Выходной тракт ПЖ	1	20
Передний отдел МЖП	1	31

где, ПЖ - правый желудочек, \* - отклонение зоны ранней активности от точки стимуляции

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. E.Braunwald. Research Advances in Heart Failure: A Compendium //Circulation Research 2013 July 25; 113:633-645.
2. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G. et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy // European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329.
3. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П. и др. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр) // Журнал Сердечная Недостаточность. 2013г, Том 14, N7(81).
4. Havranek E, Masoudi F, Westfall K. et al. Spectrum of heart failure in older patients: results from the National Heart Failure project // Am Heart J 2002; 143:412-417.
5. Shenkman H, McKinnon J, Khandelwal A. et al. // Circulation 2000; 102 (18 Suppl II): abstract 2293.
6. Трукшина М.А., Ситникова М.Ю. Взаимосвязь диссинхронии миокарда с продолжительностью комплекса QRS и этиологией сердечной недостаточности у пациентов с клинически выраженной ХСН // Российский кардиологический журнал, №2 (100), 2013: стр. 6-11.
7. Лишманов Ю.Б., Ефимова И.Ю., Минин С.М. и др. Радионуклидные методы в назначении и оценке эффективности ресинхронизирующей терапии у пациентов с хронической сердечной недостаточностью // Вестник аритмологии, № 70, 2012, стр. 29-34.
8. Лебедева В.К., Любимцева Т.А., Трукшина М.А., Лебедев Д.С. Влияние оптимизации межжелудочковой задержки сердечной ресинхронизирующей терапии на показатели гемодинамики с использованием поверхностной ЭКГ // Вестник аритмологии № 70, 2012, стр. 44-49.
9. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной аблации и применению имплантированных антиаритмических устройств 2013 г, стр.96-123.
10. Abraham WT, Fisher WG, Smith AL, et al. Cardiac resynchronization in chronic heart failure // N Engl J Med. 2002; 346(24): 1845-1853.
11. Ghanem RN, Jia P, Ramanathan C. et al. Noninvasive Electrocardiographic Imaging (ECGI): Comparison to intraoperative mapping in patients // Heart Rhythm. 2005 April; 2(4): 339-354.



12. Berger T, Pfeifer B, Hanser FF et al. Single-Beat Non-invasive Imaging of Ventricular Endocardial and Epicardial Activation in Patients Undergoing CRT // Plos One 2011, January 27.
13. Liu C, Skadsberg ND, Ahlberg SE et al. Estimation of global ventricular activation sequences by noninvasive 3-dimensional electrical imaging: validation studies in a swine model during pacing // J Cardiovasc Electrophysiol. 2008 May; 19(5): 535-540.
14. Malmivuo Y, Plonsey R "Bioelectromagnetism" Oxford University Press 1995.
15. Шакин В.В. Вычислительная электрокардиография М.: Наука 1981.
16. Титомир Л.И., Кнеппо П. Математическое моделирование биоэлектрического генератора сердца. М.: Наука. Физмат лит 1999.
17. Титомир Л.И., Трунов В.Г., Айду Э.И.И. Неинвазивная электрокардиография М.: Наука 2003.
18. Rudy Y, Messinger-Rappoport BJ. The inverse problem in electrocardiography: solutions in terms of epicardial potentials // Crit Rev Biomed Eng. 1988; 16(3):215-68.
19. Ревшвили А.Ш., Калинин В.В., Ляджина О.С., Фетисова Е.А. Верификация новой методики неинвазивного электрофизиологического исследования сердца, основанной на решении обратной задачи электрокардиографии // Вестник аритмологии 2008; 51: 7-13.
20. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. A statement for health-care professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association // Circulation. 2002 Jan 29; 105(4):539-42.
21. Lang RM, Bierig M, Devereux RB et al. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology // Journal of the American Society of Echocardiography. 2005 Dec 18; Issue 12:1440-1463.
22. Revishvili A.S, Wissner E, Lebedev D.S. et al. Validation of the mapping accuracy of a novel non-invasive epicardial and endocardial electrophysiology system // Europace Journal. 2015, Feb 2.
23. Trayanova N. Whole-Heart Modelling: Applications to Cardiac Electrophysiology and Electromechanics // Circulation Research 2011, 108: 113-128.
24. Varma N, Jia P, Rudy Y. Electrocardiographic imaging of patients with heart failure with left bundle branch block and response to cardiac resynchronization therapy // J Electrocardiol. 2007 Nov-Dec;40(6 Suppl):S174-8
25. Ploux S, Lumens J, Whinnett Z et al. Noninvasive Electrocardiographic Mapping to Improve Patient Selection for Cardiac Resynchronization Therapy Beyond QRS Duration and Left Bundle Branch Block Morphology // Journal of the American College of Cardiology 2013, Vol. 61, No. 24.

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЕРХНОСТНОГО НЕИНВАЗИВНОГО ЭПИ- И ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО КАРТИРОВАНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПРОВОДИМОСТИ

*С.В.Зубарев, М.П.Чмелевский, М.А.Буданова, М.А.Трушкина, А.В.Рыжков, А.В.Пахомов, Т.А.Любимцева, В.К.Лебедева, Д.С.Лебедев*

С целью анализа методов анатомической визуализации и изучения возможностей поверхностного неинвазивного эпи- и эндокардиального картирования (НИЭЭК) в диагностике диссинхронии миокарда левого желудочка (ЛЖ) обследован 41 пациент с полной блокадой левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ). Пациенты были либо кандидатами на сердечную ресинхронизирующую терапию (СРТ), либо система СРТ была имплантирована ранее. В 1 группу вошли 13 пациентов, которым визуализация проводилась методом магнитно-резонансной томографии (МРТ) до имплантации устройств. Во 2 группу вошли 28 пациентов с уже имплантированными СРТ устройствами, которым была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Всем пациентам выполнено НИЭЭК с использованием системы Amucard 01C EP LAB (Швейцария). На маркированных по сегментам эпи/эндокардиальных моделях желудочков строились различные карты (изопотенциальные, изохронные и карты распространения активации, построенные по методу ADM). С помощью данных карт оценивалась поздняя зона активации ЛЖ при ПБЛНПГ, рассчитывалась межжелудочковая задержка (МЖЗ) и показатель SD12 для ЛЖ, оценивалось отклонение ранней зоны активации от точки правожелудочковой (ПЖ) и ЛЖ стимуляции.

Возможно использование как МРТ, так и МСКТ при неинвазивном картировании. При использовании МСКТ с бесконтрастной серией сердца удалось построить аналогичные эпи/эндокардиальные модели желудочков как при использовании контрастной серии. Предложен алгоритм выбора визуализирующей методики при проведении НИЭЭК в зависимости от клинической ситуации. НИЭЭК продемонстрировала достаточно высокую точность диагностики на свободной стенке ЛЖ и верхушке ПЖ. Зона поздней активации при ПБЛНПГ на срединно-базальном уровне ЛЖ выявлена в 32% (у 13 пациентов) на задней стенке, в 32% (у 13 пациентов) на боковой стенке, в 34% (у 14 пациентов) и на задней и на боковой стенках и в 2% (у 1 пациента) в верхушке ЛЖ. Эпицентр поздней зоны активации на свободной стенке ЛЖ при ПБЛНПГ может являться местом оптимальной имплантации ЛЖ электрода. МЖЗ оценена методом НИЭЭК  $79 \pm 17,9$  мс и с помощью тканевой доплер эхокардиографии (ТД-ЭхоКГ)  $74,9 \pm 18,3$  мс с положительной корреляцией  $r = 0,45$  и  $p = 0,003$ . Показатель SD12 определен для ЛЖ методом НИЭЭК  $24,2 \pm 6,1$ , по ТД-ЭхоКГ  $36,7 \pm 14,2$  с положительной корреляцией  $r = 0,4$  и  $p = 0,016$ . Картирование может быть альтернативной методикой в оценке диссинхронии при крайне низкой визуализации ЭхоКГ изображения. Требуется дальнейшее научное развитие и усовершенствование методики НИЭЭК.

## IMPROVING NONINVASIVE METHODOLOGY OF SURFACE EPI- AND ENDOCARDIAL MAPPING IN PATIENTS WITH IMPAIRED INTRAVENTRICULAR CONDUCTION

*S.V. Zubarev, M.P. Chmelevsky, M.A. Budanova, M.A. Trukshina, A.V. Ryzhkov,  
A.V. Pakhomov, T.A. Lyubimtseva, V.K. Lebedeva, D.S. Lebedev*

To analyze anatomical mapping techniques and explore potentialities of non-invasive surface epi- and endocardial mapping (NEEM) in the diagnosis of complete left ventricular myocardial dyssynchrony, 41 patients with complete left bundle branch block (LBBB) were examined. The study subjects were either candidates to cardiac resynchronization therapy (CRT) or the CRT system has been implanted to them earlier.

Magnetic resonance imaging (MRI) was performed before implantation of the CRT devices in 13 patients of Group I. Multispiral computed tomography (MSCT) was performed to 28 patients of Group II with already implanted devices. NEEM was performed in all study subjects using the Amicard 01C EP LAB system (Switzerland). Different maps (including isopotential, isochronous, and activation distribution maps constructed using the ADM technique) were built on segment-marked epi/endocardial ventricular models. With the aid of the maps, the late activation zone of the left ventricle (LV) in LBBB was assessed, interventricular (ventriculo-ventricular, VVD) delay and SD12 for LV were calculated; deviation of the early activation zones from the point of the right ventricle (RV) or LV pacing was assessed.

During the non-invasive mapping, both MRI and MSCT can be used. When using MSCT with non-contrasted cardiac series, epi/endocardial models were built similar to those made when using contrast media. An algorithm is suggested of selection of imaging techniques during NEEM based on the subject's clinical state. NEEM showed sufficiently high diagnostic accuracy on the LV free wall and the RV (right ventricle) apex.

The late activation zone in case of LBBB on the medial basal (mid-basal) level of LV was found in 32% of patients (n=13) in the posterior wall, in 32% of patients (n=13) in the lateral wall, in 34% of subjects (n=14) in the posterior and lateral walls, and in 2% of patients (n=1) in the left ventricular apex. The epicenter of late activation on the LV free wall in case of LBBB may be considered the optimal place for the LV electrode implantation. VVD was assessed with the aid of NEEM as  $79 \pm 17.9$  ms and using tissue Doppler echocardiography (TD ehcoCG) as  $74.9 \pm 18.3$  ms with the positive correlation ( $r=0.45$ ,  $p=0.003$ ). SD12 was assessed for LV as  $24.2 \pm 6.1$  s using the NEEM technique and as  $36.7 \pm 14.2$  s using TD echoCG, with the positive correlation:  $r=0.4$ ,  $p=0.016$ . Mapping can be an alternative technique of evaluation of dyssynchrony in case of extremely poor visualization of echoCG images. Further scientific research and improvement of NEEM technique is required.

**УДЛИНЕННЫЙ ИНТЕРВАЛ QT И СИНДРОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ-ГИПОПНОЭ СНА****ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н.Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

*Рассматриваются сведения об удлинённом интервале QT как о возможном предикторе неблагоприятных исходов у пациентов с синдромом обструктивного апноэ-гипопноэ сна.*

**Ключевые слова:** удлинённый интервал QT, дисперсия интервала QT, деполяризация желудочков, синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна, внезапная сердечная смерть.

*The data are considered on the long QT interval syndrome as a potential predictor of adverse outcome in patients with the syndrome of obstructive sleep apnea/hypopnea.*

**Key words:** long QT interval, QT interval dispersion, ventricular depolarization, syndrome of obstructive sleep apnea/hypopnea, sudden cardiac death.

Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна (СОАГС) представляет собой чрезвычайно значимую медико-социальную проблему [50]. Распространенность данной патологии в общей популяции высока и продолжает увеличиваться. По статистике, СОАГС среди взрослого населения выявляется у 3-7 % мужчин и у 2- 5 % женщин. Более половины пациентов имеют сердечнососудистые заболевания [41].

СОАГС способствует развитию электрической нестабильности миокарда [19, 55] и считается независимым фактором риска внезапной сердечной смерти или ВСС [26]. Об этом свидетельствуют жизнеопасные нарушения ритма и проводимости сердца, ассоциированные с нарушением регуляции дыхания во сне [7, 22, 30, 42, 51, 65]. В связи с этим, первостепенная задача медицины - своевременная, ранняя диагностика электрической нестабильности миокарда, поиск и разработка неинвазивных маркеров фатальных аритмий [6, 14]. Одним из современных решений данной проблемы является изучение длительности интервала QT на электрокардиограмме (ЭКГ) во взаимосвязи с СОАГС.

В настоящее время удлинённый интервал QT и его дисперсия рассматриваются как независимые предикторы неблагоприятных исходов у взрослых [14, 23, 62]. Прогностическая значимость этих показателей в отношении аритмической ВСС хорошо изучена у пациентов с органической патологией сердца [2, 43, 44, 57, 70], а также в ее отсутствие [14]. Но есть ли связь между СОАГС и удлинением интервала QT? Можно ли рассматривать удлинение интервала QT в качестве предиктора неблагоприятных исходов у пациентов с СОАГС? Ответы на поставленные вопросы будут обсуждаться в настоящем обзоре литературы.

**Исторические аспекты**

Термин «интервал QT» появился в литературе после того, как W.Einthoven (1901) предложил обозначения зубцов и интервалов на ЭКГ [34]. Вопрос о том, что отражает интервал QT, процесс возбуждения или сокращения в миокарде, до некоторого времени оставался спорным. Позже стало известно, что его длительность отражает процессы де- и реполяризации

миокарда (или электрической систолы сердца) и зависит от частоты сердечных сокращений [1, 9]. Для определения взаимосвязи между длительностью систолы и частотой сердечных сокращений, Н.С.Базетт (1920) предложил формулу расчета скорректированного интервала QT (QTc), которая считается наиболее точной и в настоящее время [53].

Изменение процессов де- и реполяризации на протяжении сна заинтересовало исследователей несколько десятилетий назад. В доступной литературе нам удалось встретить первые публикации начала 50-х гг. XX века, которые касались регистрации ЭКГ во время сна [36, 61]. В конце 50-х гг. установлена взаимосвязь между удлинением интервала QT и риском ВСС [35].

Во второй половине XX века N.J.Holter внедрил метод суточной регистрации кардиосигнала [33]. Это позволило исследователям записывать и анализировать ЭКГ во время бодрствования и сна. Однако одна из первых работ по изучению длительности интервала QT на протяжении сна опубликована только в 1983 году [17]. Десятью годами ранее С.Guilleminault и коллеги (1973) описали повторяющиеся эпизоды апноэ во время сна с последующим пробуждением и возобновлением дыхания [29]. Авторы объединили эти симптомы в новый клинический синдром - СОАГС, приводящий к нарушению сна и выраженной дневной сонливости.

В начале 90-х гг. зарегистрировано удлинение интервалов QT и QTc в начальную фазу эпизодов апноэ на протяжении сна [28]. Однако взаимосвязь между количеством эпизодов апноэ за час сна и изменениями на ЭКГ будет установлена исследователями значительно позже.

**Факторы, влияющие на длительность интервала QT**

На процессы реполяризации в миокарде, соответственно, и на длительность интервала QT, оказывают влияние разнообразные факторы. К ним относят время употребления пищи [32], прием лекарственных препаратов и электролитный дисбаланс [8, 58], пол [9, 39, 68], возраст [68], сопутствующие заболевания [47, 60], гипертрофию миокарда [64],

фазы цикла «сон-бодрствование» [17, 27] и нарушения дыхания во сне [28].

Недавно опубликованы данные о том, что изменение длительности интервала QTc связано с употреблением пищи в различное время [32]. Так, у мужчин и женщин после обеда регистрировалось укорочение интервала QTc, а после ужина - удлинение.

Общеизвестно, некоторые лекарственные препараты удлиняют интервал QT. В литературе постоянно расширяется их спектр. Наиболее изучены антиаритмические, антигистаминные, противогрибковые средства, антибиотики, диуретики, нейролептики и антидепрессанты. Сочетанное назначение этих препаратов значительно увеличивает риск жизнеопасных аритмий. Поэтому для проведения безопасного лечения препаратами из указанных групп требуется частый ЭКГ мониторинг. Помимо медикаментов, электролитный дисбаланс способствует замедлению процессов реполяризации в миокарде. Дефицит калия, магния и кальция приводит к развитию жизнеопасных нарушений ритма сердца [8, 58].

Эндогенные половые гормоны и их синтетические аналоги при заместительной гормональной терапии оказывают влияние на интервал QT. Тестостерон и прогестерон укорачивают интервал QT, а эстрогены его удлиняют [59]. Этим объясняется тот факт, что у женщин интервал QT несколько длиннее, чем у мужчин. Иными словами, у женщин реполяризация в миокарде протекает медленнее [9, 39]. С возрастом эти различия уменьшаются, что обусловлено изменением уровня кальция и тестостерона [68]. Так, снижение уровня тестостерона приводит к удлинению интервала QTc. Подобная взаимосвязь выявлена у мужчин с гипогонадизмом и ожирением [48].

Существующие гендерные различия в длительности реполяризации миокарда позволили выдвинуть гипотезу о том, что при трансплантации сердца пол донора и реципиента впоследствии может повлиять на длительность интервала QTc. Однако проведенные экспериментальные исследования такой зависимости не подтвердили. Хотя, авторы отмечали тенденцию к удлинению интервала QTc после трансплантации сердца у женщин-реципиентов независимо от пола доноров [46].

Наличие сопутствующих заболеваний также оказывает влияние на процессы реполяризации в миокарде. Имеются сведения о том, что прогрессирование хронической болезни почек приводит к замедлению реполяризации. Эти данные подтвердила взаимосвязь между увеличением уровня креатинина сыворотки крови и удлинением интервала QTc независимо от пола, возраста и уровня калия сыворотки крови [60]. Кроме того, печеночная

недостаточность в терминальной стадии ассоциирована с нарушением реполяризации желудочков. Установлено, что удлинение интервала QT коррелирует со снижением белок-синтетической функции печени, в частности, с уровнем альбуминов плазмы [47].

Как известно, гипертрофия миокарда при артериальной гипертензии (АГ) вносит свой вклад в замедление процессов реполяризации [64]. Есть основания полагать, что определенный тип гипертрофии миокарда в большей или меньшей степени воздействует на длительность интервала QTc. Однако, недавно опубликованные данные, свидетельствуют о том, что интервал QTc удлинялся прямо пропорционально увеличению массы миокарда левого желудочка как при концентрическом, так и при эксцентрическом типе гипертрофии [38].

Особого внимания заслуживают работы по изучению длительности интервала QT на протяжении фаз цикла «сон-бодрствование». Показано, что у пациентов без структурных заболеваний сердца интервалы RR, QT и QTc во время быстрой и медленной фазы сна имели большую продолжительность, по сравнению с периодом активного бодрствования [17, 27]. Авторы предположили, что увеличение данных показателей связано с доминированием парасимпатического тонуса и/или уменьшением симпатических влияний на сердце. Некоторые исследователи утверждают, что сон как таковой может воздействовать на длительность интервала QT [27].

Итак, длительность процессов реполяризации в миокарде зависит от большого числа эндогенных и экзогенных факторов. Следовательно, интервал QT на ЭКГ является чрезвычайно лабильным показателем, что создает серьезные ограничения для изучения его продолжительности.

#### *Патогенетические механизмы влияния*

#### *СОАГС на процессы реполяризации в миокарде*

В настоящее время влияние нарушений дыхания во сне на процессы реполяризации в миокарде описывается тремя патогенетическими механизмами [55]:



**Рис. 1. Возможные патогенетические механизмы ассоциации синдрома обструктивного апноэ-гиппноэ сна и внезапной сердечной смерти (по Rossi V.A. et al., 2013).**

гипоксия, микропробуждения и перепады внутригрудного давления (рис. 1).

Экспериментальные исследования показали, что интермиттирующая гипоксия и реоксигенация ассоциированы с увеличением активных форм кислорода или оксидативным стрессом [49]. Оксидативный стресс индуцирует повреждение кардиомиоцитов, их гипертрофию, истощение аденозинтрифосфата, колебание концентрации ионов и трансмембранного потенциала митохондрий [16]. Кроме того, активные формы кислорода, воздействуя на каротидные синусы, приводят к симпатической активации [37]. Перечисленные механизмы способствуют возникновению в миокарде неоднородных по возбудимости очагов микроишемии, что благоприятствует замедлению реполяризации и развитию аритмий по механизму re-entry [55].

При СОАГС нарушается вентиляция легких и, как следствие, развивается интермиттирующая гипоксия и гиперкапния. Это может привести к микропробуждениям мозга для восстановления нормального дыхания и газового состава крови. Микропробуждения связаны со снижением парасимпатического тонуса и острой симпатической активацией, приводящей к АГ, коронарному вазоспазму [67] и формированию очагов микроишемии миокарда с удлинением процессов реполяризации [10].

СОАГС характеризуется повторяющимися инспираторными усилиями грудной клетки при закупорке дыхательных путей на уровне глотки, что способствует избыточному отрицательному внутригрудному давлению [19]. Описанный механизм вызывает напряжение стенок и увеличение объема левого желудочка, а также нарастание трансмурального градиента давления [69]. При напряжении стенок миокарда на мембране кардиомиоцитов открываются кальциевые каналы, активируемые растяжением, и нарушаются процессы реполяризации [66]. В результате, это приводит к структурному ремоделированию миокарда и его электрической гетерогенности.

Гипоксия и гиперкапния, микропробуждения и избыточное отрицательное внутригрудное давление прямо или опосредованно связаны с симпатической активацией. Следовательно, дисфункцию автономной нервной системы можно рассматривать, как один из основополагающих патогенетических механизмов при СОАГС. Для пациентов с СОАГС характерно доминирование симпатического тонуса не только во время сна, но и на протяжении бодрствования [31]. Клинически это проявляется тахикардией и АГ, которая приводит к гипертрофии миокарда левого желудочка. Доказано, что гипертрофия миокарда [64] и АГ [56] - факторы, замедляющие процессы реполяризации.

Таким образом, в ряде экспериментальных работ продемонстрированы различные патогенетические механизмы, вызывающие структурное и электрическое ремоделирование миокарда при СОАГС. Подобные изменения представляет собой морфологический субстрат для нарушения процессов реполяризации, удлинения интервала QT и возникновения жизнеопасных аритмий.

### *Длительность интервала QT у пациентов с СОАГС*

В ноябре 2014 года в JACC (Journal of the American College of Cardiology) опубликованы результаты восьмилетнего наблюдения за риском развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений у 6723 пациентов (53% женщин, средний возраст 61 год) без структурных заболеваний сердца [14]. Установлено, что у 291 пациента увеличение длительности интервала QTc на каждые 10 мс от исходных значений ассоциировалось с развитием заболеваний сердца и мозгового инсульта. Тем не менее, взаимосвязь с полом и этнической принадлежностью не подтвердилась.

К сожалению, данные подобных крупных исследований с участием пациентов с СОАГС пока отсутствуют. Вместе с тем, в литературе имеются отдельные работы, результаты которых заслуживают внимания. Отметим, что критериями исключения в большинстве исследований являлись патологические состояния (электролитный дисбаланс, заболевания печени и почек, нервной системы, жизнеопасные нарушения ритма и проводимости сердца, прием антиаритмических препаратов), которые могли изменить длительность интервала QT или затруднить его измерение. Всем пациентам для выявления СОАГС проводилась полисомнография.

В ряде исследований [18, 24, 28] изучалась длительность интервала QT и его производных у пациентов с СОАГС и без сопутствующих заболеваний. Так, установлена взаимосвязь между изменениями длительности интервалов RR, QT, QTc и обструктивными нарушениями дыхания во сне [28]. Интервалы RR удлинялись на протяжении эпизодов апноэ и укорачивались в фазу гипервентиляции. Интервалы QT и QTc удлинялись только в начале эпизодов апноэ и значительно укорачивались в фазу гипервентиляции. Во время бодрствования описанные изменения процессов реполяризации у пациентов не регистрировались.

Пациенты с СОАГС имеют более высокие значения дисперсии интервала QTc [24]. Известно, что этот показатель является мощным независимым фактором риска ВСС [23]. Дисперсия интервала QTc отражает неоднородность процессов реполяризации и определяется как разница между минимальным и максимальным значением интервала QT (по 12-ти отведениям ЭКГ) с последующим применением формулы Н.С. Bazett.

При моделировании СОАГС во время сна на здоровых добровольцах, происходило удлинение реполяризации в миокарде [18]. В качестве показателей реполяризации изучались интервалы QTc и TrTe (расстояние от вершины зубца T и до его окончания), которые отражают реполяризацию субэндокардиальных слоев миокарда или позднюю реполяризацию.

Результаты перечисленных работ подтвердили гипотезу о роли нарушений дыхания во сне в замедлении процессов реполяризации миокарда. Авторы минимизировали воздействие вмешивающихся факторов, исключив пациентов с сопутствующими заболеваниями.

По данным других исследований [11, 12, 15, 20, 40], у пациентов, страдающих сердечно-сосудистой

патологией, наличие СОАГС ассоциировалось с замедлением реполяризации миокарда. Показано, что пациенты с ишемической болезнью сердца, АГ и сахарным диабетом 2-го типа имели большую продолжительность интервала QTc только при наличии СОАГС, по сравнению с контрольной группой [20, 40].

В двойном слепом контролируемом исследовании у пациентов с АГ и СОАГС наблюдалось преобладание симпатического тонуса в ночное время и более высокие значения показателей динамичности QT. Влияние симпатического тонуса оценивалось по вариабельности интервалов RR. Динамичность QT определялась как отношение величины интервала QT до вершины зубца T и до его окончания к интервалу RR (QTарех/RR и QTend/RR соответственно), рассчитанное по уравнению линейной регрессии [11].

В другом исследовании при сочетании АГ, гипертрофии миокарда левого желудочка и СОАГС у пациентов регистрировалось удлинение интервала QT только во время ночного сна. Однако связь между показателями гипертрофии миокарда левого желудочка и нарушениями реполяризации не подтвердилась [12].

По данным собственных наблюдений, у мужчин (n=57, средний возраст 38 лет) с СОАГС и впервые выявленной нелеченной АГ, удлиненный интервал QT (450 мс и более) встречался в 53% (n=30) случаев, причем в 20% (n=6) из них такая продолжительность отмечалась более половины времени 24-часового мониторинга [15].

Анализ результатов выше представленных исследований показал, что у пациентов с СОАГС интервал QT и его производные (QTc и его дисперсия, QTарех/RR и QTend/RR, TrTe) имели большую продолжительность чем в группах сравнения. Подобная взаимосвязь наблюдалась как при наличии сопутствующих заболеваний, так и в их отсутствии. Есть основания предполагать достаточно высокую распространенность удлиненного интервала QT среди пациентов с СОАГС. Тем не менее, чтобы уточнить эти данные, необходимы дальнейшие исследования.

#### **Длительность интервала QT и степень тяжести СОАГС**

Общепризнанными критериями степени тяжести СОАГС считаются: индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) - количество эпизодов апноэ и гипопноэ в час сна, а также выраженность ночной гипоксемии (сатурация кислорода гемоглобина артериальной крови) и индекс десатурации (ИД) - количество эпизодов десатурации на 3-4% от исходного уровня в час сна [50].

Согласно современным данным, определены факторы неблагоприятного прогноза в отношении ВСС у пациентов с СОАГС. С этой целью исследователи наблю-

дали на протяжении 15 лет многочисленную когорту пациентов (n=10701). В ходе многофакторного анализа установлено, что независимыми предикторами ВСС являются: возраст старше 60 лет, ИАГ 20 в час сна и более, среднее и минимальное значение сатурации кислорода менее 93% и 78% соответственно [26].

В последнее десятилетие прослеживается устойчивое возрастание интереса исследователей к изучению изменения процессов реполяризации миокарда в зависимости от степени тяжести СОАГС. К настоящему времени накоплена информация о том, что с увеличением количества эпизодов обструктивных нарушений дыхания во сне происходит замедление реполяризации в миокарде. Основные исследования, касающиеся этой взаимосвязи, обобщены в табл. 1.

Во всех исследованиях, представленных в табл. 1, изучались немногочисленные выборки пациентов с СОАГС средней и тяжелой степени, из которых большую часть составляли мужчины. Подавляющее большинство пациентов страдали избыточной массой тела или ожирением, а также сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Для изучения длительности интервала QT авторы использовали различные методы регистрации ЭКГ. Более ранние работы [24, 25, 45] основывались на данных поверхностной ЭКГ (в 12-ти отведениях), записанной во время бодрствования пациентов. Несколько позже исследователи [11, 13, 15, 20] стали анализировать в автоматическом режиме записи холтеровского мониторинга ЭКГ как на протяжении бодрствования, так и во время ночного сна. Однако авторы применяли различные системы отведений ЭКГ (от 2 до 12). Как известно, с увеличением числа отведений ЭКГ значительно расширяются возможности выявления нарушений реполяризации миокарда.

В качестве ЭКГ показателей, отражающих реполяризацию миокарда, изучались: дисперсия QTc [24,

**Таблица 1.**

#### **Сводные данные результатов исследований по взаимосвязи длительности интервала QT и его производных со степенью тяжести СОАГС**

Авторы исследования	Метод регистрации	Показатели	КИАГ	
			r	p
Nakamura T. et al. [45]	П (12)	QTcd	0,38	< 0,01
Dursunoglu D. et al. [24]	П (12)	QTcd	0,95	< 0,001
Dursunoglu D. et al. [25]	П (12)	QTcd	0,91	< 0,001
Aytemir K. et al. [11]	ХМ (3)	QTарех/RR	0,33	< 0,005
Baumert M. et al. [13]	ХМ (2)	QTvar	0,60	< 0,005
Çiçek D. et al. [20]	ХМ (7)	QTc	0,44	< 0,03
Borodin N.V., Lyshova O.V. [15]	ХМ (12)	QTc (%)	0,40	< 0,01

где, СОАГС - синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна, П(12) - поверхностная ЭКГ в 12 отведениях, ХМ - суточный холтеровский мониторинг ЭКГ, КИАГ - корреляция с индексом апноэ-гипопноэ, QTcd - дисперсия скорректированного интервала QT, QTарех/RR - показатель динамичности интервала QT, QTvar - показатель вариабельности интервала QT, QTc - скорректированный интервал QT, QTc (%) - процент удлинения интервала QTc от времени суточного мониторинга, r - сила корреляционной связи, p - значимость корреляционной связи

25, 45], показатели динамичности [11] и вариабельности интервала QT [13], длительность QTc [20] и процент его удлинения от времени суточного мониторинга ЭКГ [15]. Во всех представленных исследованиях авторы установили достоверные положительные корреляционные связи между изучаемыми показателями и ИАГ (табл. 1).

В двух независимых исследованиях авторы высказали предположение о том, что некоторые ЭКГ показатели могут отражать тяжесть течения СОАГС [13, 24]. В одном из них таким показателем послужила дисперсия интервала QTc [24], в другом - вариабельность интервала QT, рассчитанная по методике «от удара к удару» (beat-to-beat), предложенной R.D.Berger (1997) [13]. Этот показатель более тесно коррелировал с числом обструктивных апноэ-гипопноэ сна ( $r=0,60$ ;  $p<0,01$ ), в сравнении с вариабельностью интервала RR ( $r=0,42$ ;  $p<0,01$ ). Авторы пришли к выводу, что показатель вариабельности интервала QT, рассчитанный по указанной выше методике, более чувствительный и может быть использован в качестве прогностического параметра у пациентов с СОАГС.

Установлена положительная корреляционная связь средней силы между ИАГ и среднедневными значениями скорректированных интервалов QT и JT ( $r=0,46$  и  $r=0,38$ ;  $p<0,01$  в обоих случаях соответственно), а также средненочными значениями скорректированных интервалов QT и JT ( $r=0,42$  и  $r=0,35$ ;  $p<0,01$ ) [3-5]. Однако между средними значениями дисперсии этих показателей и ИАГ, а также показателем гипоксемии подобная зависимость отсутствовала [3].

Крайне мало опубликовано работ, в которых отражена взаимосвязь между ЭКГ показателями реполяризации миокарда и количеством эпизодов десатурации во время сна. Некоторыми авторами изучались различные производные интервала QT. Так, выявлена положительная корреляционная связь средней силы между ИД и дисперсией интервала QTc ( $r=0,48$ ;  $p<0,01$ ) [24]. Определена положительная корреляционная связь средней силы ИД с скорректированными интервалами QT и TrTe ( $r=0,44$ ;  $p<0,01$  и  $r=0,51$ ;  $p<0,001$ , соответственно) [54]. Установлена положительная корреляционная связь средней силы между индексом гипоксемии и средними значениями скорректированных интервалов QT в дневные и ночные часы ( $r=0,36$  и  $r=0,34$ ;  $p<0,01$ ), JT в дневные ( $r=0,31$ ;  $p<0,01$ ) и ночные часы ( $r=0,26$ ;  $p<0,05$ ), а также JT за весь период наблюдения ( $r=0,31$ ;  $p<0,05$ ) [3-5].

В рассмотренных выше работах, исследователи показали, что замедление реполяризации миокарда (удлинение интервала QT на ЭКГ) происходит при увеличении количества эпизодов обструктивных апноэ-гипопноэ за час сна и нарастании уровня ночной гипоксемии.

#### ***Влияние nCPAP-терапии на длительность интервала QT***

В 70-80-х гг. XX века появились одни из первых описаний жизнеопасных нарушений ритма сердца во время сна у пациентов с СОАГС [30, 65]. Интересно, что подобные нарушения устранялись

при восстановлении нормального дыхания во время сна после наложения трахеостомы или введения атропина [65]. Эти результаты явились основанием к предположению о том, что СОАГС способствует электрической нестабильности миокарда, которая клинически проявляется жизнеопасными аритмиями. Для решения этой проблемы потребовалось внедрение принципиально нового метода лечения СОАГС [63] - лечение постоянным положительным давлением в дыхательных путях через носовую маску или nCPAP-терапия (nasal continuous positive airway pressure therapy).

В настоящее время nCPAP-терапия является золотым стандартом лечения СОАГС средней и тяжелой степени [50]. Суть этого метода лечения заключается в предотвращении коллапса верхних дыхательных путей на уровне глотки, тем самым обеспечивается нормальная вентиляция легких на протяжении сна. Данные по влиянию nCPAP-терапии на процессы реполяризации в миокарде находятся на этапе накопления [55].

В начале 90-х гг. XX века было показано, что nCPAP-терапия у мужчин приводила к устранению обструктивных апноэ, а также связанных с ними удлиненных интервалов RR, QT и QTc [28]. В дальнейшем, интерес исследователей привлекло влияние краткосрочной и долгосрочной nCPAP-терапии на показатели реполяризации миокарда.

В одном из первых исследований авторы изучали эффект nCPAP-терапии на повышенные значения дисперсии интервала QT и симпатические влияния на сердце у мужчин с СОАГС и без сердечнососудистых заболеваний [45]. Симпатические влияния на сердце оценивали с помощью депонирования радиофармпрепарата метаиодобензилгуанидин. В ходе исследования установлено, что на фоне nCPAP-терапии в течение одной ночи уменьшились значения дисперсии интервала QT независимо от симпатических влияний на сердце. В другом исследовании также подтверждено уменьшение продолжительности интервалов QT и QTc у пациентов с СОАГС и без сопутствующей патологии под влиянием nCPAP-терапии в течение одной ночи [52].

В 2012 году опубликованы результаты рандомизированного плацебо-контролируемого исследования двухнедельной nCPAP-терапии [54]. В исследование включены пациенты с СОАГС и сопутствующими сердечнососудистыми заболеваниями. В изучаемой группе nCPAP-терапия проводилась в терапевтическом режиме, в группе контроля - в субтерапевтическом. Установлено, что после 2-х недель nCPAP-терапии (около 6 часов каждую ночь) у пациентов в изучаемой группе уменьшилась продолжительность скорректированных интервалов QT и TrTe.

Особый интерес представляют работы по влиянию долгосрочной nCPAP-терапии на параметры реполяризации миокарда [21, 25]. Так, в одном исследовании [25] оценивались эффекты nCPAP-терапии в течение шести месяцев на дисперсию интервала QTc у 49 пациентов с СОАГС и без АГ. Оказалось, что при использовании nCPAP-терапии 3,5 часа и более за ночь у 18 пациентов значения дисперсии интервала QTc

значительно уменьшились. Хотя, при низкой приверженности к лечению у 11 пациентов различия значений этого показателя не достигали уровня достоверности. Авторы предположили, что пСРАР-терапия может снизить сердечнососудистую заболеваемость среди пациентов с СОАГС за счет уменьшения неоднородности реполяризации миокарда.

В недавно опубликованной работе показано влияние долгосрочной пСРАР-терапии не только на параметры реполяризации миокарда, но и на функции левого желудочка [21]. С этой целью обследованы 44 пациента с СОАГС и без сопутствующих заболеваний. На фоне пСРАР-терапии в течение трех месяцев у пациентов со средней и тяжелой степенью тяжести СОАГС произошло уменьшение значений интервала QTc и дисперсии QT. Вместе с тем, наблюдалось улучшение диастолической функции левого желудочка и уменьшение давления в легочной артерии по данным трансторакальной эхокардиографии. Однако на систолическую функцию левого желудочка пСРАР-терапия выраженного эффекта не оказала.

На основе приведенных выше данных можно сделать вывод о положительном влиянии пСРАР-терапии на измененные процессы реполяризации в миокарде при СОАГС. Вероятно, в будущем данный метод лечения станет одной из профилактических стратегий ВСС у пациентов с СОАГС. Но для решения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Удлиненный интервал QT является доказанным предиктором жизнеопасных аритмий и ВСС. Гипоксия, микропробуждения, избыточное отрицательное внутригрудное давление и симпатическая активация при СОАГС способствуют удлинению интервала QT. Более того, наличие у пациентов СОАГС ассоциируется с удлинением интервала QT. Показатели степени тяжести СОАГС (количество эпизодов апноэ-гипопноэ 20 в час и более, минимальная сатурация кислорода 78% и менее) считаются независимыми предикторами ВСС. С увеличением количества эпизодов апноэ-гипопноэ в час сна и нарастанием уровня гипоксемии наблюдается замедление процессов реполяризации в миокарде, что может повышать риск жизнеопасных аритмий. Накоплены сведения о положительном эффекте как краткосрочной, так и долгосрочной пСРАР-терапии у пациентов с СОАГС и нарушенными процессами реполяризации в миокарде.

Учитывая опубликованные к настоящему времени данные, удлинение интервала QT следует рассматривать как один из факторов неблагоприятного прогноза у пациентов с обструктивными нарушениями дыхания во сне. Однако вопрос о распространенности удлиненного интервала QT, стратификации риска и профилактике внезапной смерти у данной категории пациентов остается открытым.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аринчин Н.И. Эволюционное и клиническое толкование электрокардиограммы и фаз сердечного цикла. - Минск, «Беларусь», 1966. - 224 с.
2. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Базарсадаева Т.С. Новые предикторы внезапной сердечной смерти // Анналы аритмологии. - 2009. - Т. 6, № 4. - С. 41-49.
3. Бородин Н.В., Лышова О.В. Сравнительный анализ зависимости длительности и дисперсии интервалов QT/JT от индексов апноэ-гипопноэ и гипоксемии у пациентов с артериальной гипертензией // Трансляционная медицина. Приложение № 2. Тезисы IX Международной научно-практической конференции «Внезапная смерть: от критериев риска к профилактике». - Санкт-Петербург, 11-13 сентября 2014. - С. 8.
4. Бородин Н.В. Анализ взаимосвязи тяжести синдрома обструктивного апноэ-гипопноэ сна и электрокардиографических показателей электрической нестабильности миокарда у больных с впервые выявленной артериальной гипертензией // Материалы российского национального конгресса кардиологов. - Казань, 2014. - С. 91.
5. Бородин Н.В., Лышова О.В. Выявляемость нарушений ритма и проводимости сердца при сочетании синдрома обструктивного апноэ-гипопноэ сна и артериальной гипертензии // Актуальные проблемы сомнологии (18-19 ноября 2014 года, г. Москва). Сборник тезисов. - 2014. - С. 17-18.
6. Латфуллин И.А., Ким З.Ф., Тептин Г.М. Поздние потенциалы желудочков // Вестник аритмологии. - 2009. - № 53. - С. 44-55.
7. Лышова О.В., Провоторов В.М. Внешнее дыхание и ритм сердца (атлас динамических реопневмограмм и электрокардиограмм). - С-Пб.: Инкарт, 2006. - 271 с.
8. Макаров Л.М. Причины приобретенного синдрома удлиненного интервала QT // Вестник аритмологии. - 2000. - № 18. - С. 32.
9. Фогельсон Л.И. Основы клинической электрокардиографии. - М.: Медгиз, 1948. - 434 с.
10. Andreas S., von Breska B., Schaumann A. et al. Obstructive sleep apnoea and signal averaged electrocardiogram // Eur. Respir. J. - 1995. - Vol. 8, № 4. - P. 546-550.
11. Aytemir K., Deniz A., Yavuz B. et al. Increased myocardial vulnerability and autonomic nervous system imbalance in obstructive sleep apnea syndrome // Respir. Med. - 2007. - Vol. 101, № 6. - P. 1277-1282.
12. Barta K., Szabó Z., Kun C. The Effect of Sleep Apnea on QT Interval, QT Dispersion, and Arrhythmias // Clin. Cardiol. - 2010. - Vol. 33, № 6. - P. 35-39.
13. Baumert M., Smith J., Catcheside P. et al. Variability of QT interval duration in obstructive sleep apnea: an indicator of disease severity // Sleep. - 2008. - Vol. 31, № 7. - P. 959-966.
14. Beinart R., Zhang Y., Lima J.A.C. et al. The QT interval is associated with incident cardiovascular events: the MESA study // J. Am. Coll. Cardiol. - 2014. - Vol. 64, № 20. - P. 2111-2119.
15. Borodin N.V., Lyshova O.V. Increase apnea-hypopnea index and lengthening of QTc interval closely correlated in newly diagnosed untreated patients with obstructive sleep apnea and arterial hypertension // Journal of Sleep Research. - 2014. - Vol. 23 (Suppl. 1). - P. 490.
16. Brown D.A., O'Rourke B. Cardiac mitochondria and arrhythmias // Cardiovasc. Res. - 2010. - Vol. 88, № 2. - P.



- 241-249.
17. Browne K.F., Prystowsky E., Heger J.J. et al. Prolongation of the QT interval in man during sleep // *American Journal of Cardiology*. - 1983. - Vol. 52, № 1. - P. 55-59.
  18. Camen G., Clarenbach C.F., Stöwhas A.C. et al. The effects of simulated obstructive apnea and hypopnea on arrhythmic potential in healthy subjects // *Eur. J. Appl. Physiol.* - 2013. - Vol. 113, № 2. - P. 489-496.
  19. Chan K.H., Wilcox I. Obstructive sleep apnea: novel trigger and potential therapeutic target for cardiac arrhythmias // *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* - 2010. - Vol. 8, № 7. - P. 981-994.
  20. Çiçek D., Lakadamyali H., Gokay S. et al. Effect of obstructive sleep apnea on heart rate, heart rate recovery and QTc and P-wave dispersion in newly diagnosed untreated patients // *Am. J. Med. Sci.* - 2012. - Vol. 344, № 3. - P. 180-185.
  21. Çiçek D., Balcioglu A.S., Lakadamyali H. et al. Effects of Three Month Nasal Continuous Positive Airway Pressure Treatment on Electrocardiographic, Echocardiographic and Overnight Polysomnographic Parameters in Newly Diagnosed Moderate/Severe Obstructive Sleep Apnea Patients // *Int. Heart J.* - 2015. - Vol. 56, № 1. - P. 94-99.
  22. Cintra F.D., Leite R.P., Storti L.J. et al. Sleep Apnea and Nocturnal Cardiac Arrhythmia: A Populational Study // *Arq. Bras. Cardiol.* - 2014. - Vol. 103, № 5. - P. 368-374.
  23. De Bruyne M.C., Hoes A.W., Kors J.A. et al. QTc dispersion predicts cardiac mortality in the elderly: the Rotterdam Study // *Circulation.* - 1998. - Vol. 97, № 5. - P. 467-472.
  24. Dursunoglu D., Dursunoglu N., Evrengül H. QT interval dispersion in obstructive sleep apnoea syndrome patients without hypertension // *European Respiratory Journal.* - 2005. - Vol. 25, № 4. - P. 677-681.
  25. Dursunoglu D., Dursunoglu N. Effect of CPAP on QT interval dispersion in obstructive sleep apnea patients without hypertension // *Sleep Med.* - 2007. Vol. 8, № 5. - P. 478-483.
  26. Gami A.S., Olson E.J., Shen W.K. et al. Obstructive sleep apnea and the risk of sudden cardiac death: a longitudinal study of 10,701 adults // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 2013. - Vol. 62, № 7. - P. 610-616.
  27. Gillis A.M., MacLean K.E., Guilleminault C. The QT Interval During Wake and Sleep in Patients with Ventricular Arrhythmias // *Sleep.* - 1988. - Vol. 11, № 4. - P. 333-339.
  28. Gillis A.M., Stoohs R., Guilleminault C. Changes in the QT Interval During Obstructive Sleep Apnea // *Sleep.* - 1991. - Vol. 14, № 4. - P. 346-350.
  29. Guilleminault C., Eldridge F.L., Dement W.C. Insomnia with sleep apnea: a new syndrome // *Science.* - 1973. - Vol. 181, № 4102. - P. 856-858.
  30. Guilleminault C., Connolly S.J., Winkle R.A. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome // *Am. J. Cardiol.* - 1983. - Vol. 52, № 5. - P. 490-494.
  31. Hedner J., Ejnell H., Sellgren J. et al. Is high and fluctuating muscle nerve sympathetic activity in the sleep apnoea syndrome of pathogenetic importance for the development of hypertension? // *J. Hypertens. Suppl.* - 1988. - Vol. 6, 4. - P. 529-531.
  32. Hnatkova K., Kowalski D., Keirns J.J. et al. QTc changes after meal intake: sex differences and correlates // *J. Electrocardiol.* - 2014. - Vol. 47, № 6. - P. 856-862.
  33. Holter N.J. New method for heart studies // *Science.* - 1961. - Vol. 134, № 3486. - P. 1214-1220.
  34. Hurst J.W. Naming of the Waves in the ECG, With a Brief Account of Their Genesis // *Circulation.* - 1998. - Vol. 98. - P. 1937-1942.
  35. Jervell A., Lange-Nielsen F. Congenital deaf-mutism, functional heart disease with prolongation of the Q-T interval and sudden death // *Am. Heart J.* - 1957. - Vol. 54, № 1. - P. 59-68.
  36. Kedra M. Application of sleep as a function test in electrocardiography // *Pol. Tyg. Lek. (Wars).* - 1952. - Vol. 7. - P. 1749-1758.
  37. Kumar G.K., Rai V., Sharma S.D. et al. Chronic intermittent hypoxia induces hypoxia-evoked catecholamine efflux in adult rat adrenal medulla via oxidative stress // *J. Physiol.* - 2006. - Vol. 575, № 1. - P. 229-239.
  38. Kunisek J., Zaputovic L., Cubranic Z. et al. Influence of the left ventricular types on QT intervals in hypertensive patients // *Anadolu Kardiyol Derg.* - 2015. - Vol. 15, № 1. - P. 33-39.
  39. Lanfranchi P.A., Shamsuzzaman A.S.M., Ackerman M.J. et al. Sex-Selective QT Prolongation During Rapid Eye Movement Sleep // *Circulation.* - 2002. - Vol. 106. - P. 1488-1492.
  40. Luo Y.Q., Yang Y., Yu S.F. Influence of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome on the QTc interval // *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* - 2004. - Vol. 29, № 1. - P. 97-98.
  41. Lurie A. Obstructive Sleep Apnea in Adults: Epidemiology, Clinical Presentation, and Treatment Options // *Advances in Cardiology.* - 2011. - Vol. 46. - P. 1-42.
  42. Mehra R., Benjamin E.J., Shahar E. et al. Association of Nocturnal Arrhythmias with Sleep-disordered Breathing. The Sleep Heart Health Study // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 2006. - Vol. 173. - P. 910-916.
  43. Moss A.J., Schwartz P.J. Delayed repolarization (QT or QTc prolongation) and malignant ventricular arrhythmias // *Mod. Concepts. Cardiovasc. Dis.* - 1982. - Vol. 51. - P. 85-98.
  44. Moss A.J. QTc prolongation and sudden cardiac death: the association is in the detail // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 2006. - Vol. 47, № 2. - P. 368-369.
  45. Nakamura T., Chin K., Hosokawa R. et al. Corrected QT Dispersion and Cardiac Sympathetic Function in Patients With Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome // *Chest.* - 2004. - Vol. 125, № 6. - P. 2107-2114.
  46. Novotny T., Leinveber P., Hnatkova K. et al. Pilot study of sex differences in QTc intervals of heart transplant recipients // *J. Electrocardiol.* - 2014. - Vol. 47, № 6. - P. 863-868.
  47. Patel D., Singh P., Katz W. et al. QT Interval Prolongation in End-Stage Liver Disease Cannot Be Explained by Nonhepatic Factors // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* - 2014. - Vol. 19, № 6. - P. 574-581.
  48. Pecori Giraldi F., Manzoni G., Michailidis J. et al. High prevalence of prolonged QT interval in obese hypo-

- gonadal males // *Obesity* (Silver Spring). - 2011. - Vol. 19, № 10. - P. 2015-2018.
49. Peng Y.J., Yuan G., Ramakrishnan D. et al. Heterozygous HIF-1 $\alpha$  deficiency impairs carotid body-mediated systemic responses and reactive oxygen species generation in mice exposed to intermittent hypoxia // *J. Physiol.* - 2006. - Vol. 577, № 2. - P. 705-716.
50. Qaseem A., Dallas P., Owens D.K. et al. Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Adults: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians // *Annals of Internal Medicine.* - 2014. - Vol. 161, № 3. - P. 210-220.
51. Raghuram A., Clay R., Kumbam A. et al. A Systematic Review of the Association between Obstructive Sleep Apnea and Ventricular Arrhythmias // *J. Clin. Sleep Med.* - 2014. - Vol. 10, № 10. - P. 1155-1160.
52. Roche F., Barthélémy J.C., Garet M. et al. Continuous positive airway pressure treatment improves the QT rate dependence adaptation of obstructive sleep apnea patients // *Pacing Clin. Electrophysiol.* - 2005. - Vol. 28, № 8. - P. 819-825.
53. Roguin A. Henry Cuthbert Bazett (1885-1950) - The Man behind the QT Interval Correction Formula // *Pacing. Clin. Electrophysiol.* - 2011. - Vol. 34, № 3. - P. 384-388.
54. Rossi V.A., Stoewhas A.C., Camen G. et al. The effects of continuous positive airway pressure therapy withdrawal on cardiac repolarization: data from a randomized controlled trial // *Eur. Heart J.* - 2012. - Vol. 33, № 17. - P. 2206-2212.
55. Rossi V.A., Stradling J.R., Kohler M. Effects of obstructive sleep apnoea on heart rhythm // *Eur. Respir. J.* - 2013. - Vol. 41. - P. 1439-1451.
56. Sani I.M., Solomon D.S., Imhogene O.A. et al. QT dispersion in adult hypertensives // *J. Natl. Med. Assoc.* - 2006. - Vol. 98, № 4. - P. 631-636.
57. Schwartz P.J., Wolf S. QT interval prolongation as predictor of sudden death in patients with myocardial infarction // *Circulation.* - 1978. - Vol. 57, № 6. - P. 1074-1077.
58. Scott J.L., Walls R.M. QT interval prolongation // *J. Emerg. Med.* - 1985. - Vol. 3, № 3. - P. 221-225.
59. Sedlak T., Shufelt C., Iribarren C. et al. Sex hormones and the QT interval: a review // *J. Womens Health (Larchmt).* - 2012. - Vol. 21, № 9. - P. 933-941.
60. Sherif K.A., Abo-Salem E., Panikkath R. et al. Cardiac repolarization abnormalities among patients with various stages of chronic kidney disease // *Clin. Cardiol.* - 2014. - Vol. 37, № 7. - P. 417-421.
61. Stoikov M. Comparative electrocardiographic investigations on sleep and wakeful states // *Nauchni Tr. Nauchnoizsled Stomatol. Inst. (Sofia).* - 1953. - Vol. 2, № 1. - P. 281-297.
62. Straus S.M., Kors J.A., De Bruin M.L. et al. Prolonged QTc interval and risk of sudden cardiac death in a population of older adults // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 2006. - Vol. 47, № 2. - P. 362-367.
63. Sullivan C.E., Issa F.G., Berthon-Jones M. et al. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares // *Lancet.* - 1981. - Vol. 1, № 8225. - P. 862-865.
64. Swynghedauw B., Baillard C., Milliez P. The long QT interval is not only inherited but is also linked to cardiac hypertrophy // *J. Mol. Med. (Berl.).* - 2003. - Vol. 81, № 6. - P. 336-345.
65. Tilkian A.G., Guilleminault C., Schroeder J.S. et al. Sleep-induced apnea syndrome. Prevalence of cardiac arrhythmias and their reversal after tracheostomy // *Am. J. Med.* - 1977. - Vol. 63, № 3. - P. 348-358.
66. Tsai C.T., Chiang F.T., Tseng C.D. et al. Mechanical stretch of atrial myocyte monolayer decreases sarcoplasmic reticulum calcium adenosine triphosphatase expression and increases susceptibility to repolarization alternans // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 2011. - Vol. 58, № 20. - P. 2106-2115.
67. Verrier R.L., Dickerson L.W. Autonomic nervous system and coronary blood flow changes related to emotional activation and sleep // *Circulation.* - 1991. - Vol. 83 (Suppl. 4). - P. 1181-1189.
68. Vicente J., Johannesen L., Galeotti L. Mechanisms of sex and age differences in ventricular repolarization in humans // *Am. Heart J.* - 2014. - Vol. 168, № 5. - P. 749-756.
69. Virolainen J., Ventila M., Turto H. et al. Effect of negative intrathoracic pressure on left ventricular pressure dynamics and relaxation // *J. Appl. Physiol.* - 1995. - Vol. 79, № 2. - P. 455-460.
70. Zareba W., Moss A.J. Noninvasive risk stratification in postinfarction patients with severe left ventricular dysfunction and methodology of the MADIT II noninvasive electrocardiology substudy // *J. Electrocardiol.* - 2003. - Vol. 36 (Suppl. 1). - P. 101-108.

**КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ****Т.В.Федорова, Н.В.Омельченко, И.А.Урванцева, Н.Д.Гунченко****КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАНИЯ УДЛИНЕННОГО ИНТЕРВАЛА QT, АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЫ И ПОЛИМОРФНОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИИ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ РЕДКОГО НАСЛЕДСТВЕННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ С ФАТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ*****БУ Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», Сургут***

*Приводится клиническое наблюдение новорожденного с сочетанием врожденного синдрома удлиненного интервала QT, атриовентрикулярной блокады и полиморфной желудочковой тахикардии*

**Ключевые слова:** синдром удлиненного интервала QT, синдром Джервелла-Ланге-Нильсена, синдром Андерсена-Тавила, синдром Тимоти, атриовентрикулярная блокада, полиморфная желудочковая тахикардия, внезапная смерть

*A case report is given of a neonate with a combination of congenital long QT interval syndrome, atrioventricular block, and polymorphic ventricular tachycardia.*

**Key words:** long QT interval syndrome, Jerwell and Lange-Nielsen syndrome, Andersen-Tawil syndrome, Timothy syndrome, atrioventricular block, polymorphic ventricular tachycardia, sudden death.

Врожденный синдром удлиненного интервала QT (СУИQT) был впервые описан в 1856 г. T.Meissner как внезапный случай смерти молодого человека, в семье которого еще двое близких умерли при аналогичных обстоятельствах. Распространенность заболевания до конца не выяснена, поскольку эпидемиологические проспективные исследования начаты сравнительно недавно [1]. Наследственный синдром удлиненного интервала QT является заболеванием с высоким риском внезапной сердечной смерти и встречается у детей с частотой 1:500-7000 [2]. Этот синдром относится к генетически детерминированным первичным заболеваниям сердца. Научно-исследовательский опыт последних десятилетий позволяет сегодня проводить молекулярно-генетическое типирование СУИQT, что дает возможность более эффективно оценивать риск внезапной сердечной смерти и разрабатывать подходы к лечению. Тем не менее основой клинической оценки СУИQT остаются тщательный анализ анамнеза заболевания, жизни, случаев внезапной смерти в семье, а также оценка электрокардиограммы (ЭКГ) и данных суточного мониторирования (СМ) ЭКГ пробанда.

В настоящее время выделено 8 молекулярно-генетических вариантов синдрома, которые наряду с общими характеристиками в виде значительного удлинения интервала QT на ЭКГ, приступов потери сознания на фоне жизнеугрожающих аритмий и случаев внезапной смерти в семьях, имеют клинико-электрокардиографические особенности, обусловленные изменениями в генах, модулирующих функциональную активность сердечных ионных каналов [2]. Среди всех вариантов СУИQT особое место принадлежит трем, при которых наряду с удлинением интервала QT и жизнеугрожающими аритмиями, отмечается тяжелое поражение других органов и систем. К ним относятся синдром Джервелла-Ланге-Нильсена (сочетание СУИQT с нейросенсорной тугоухостью), синдром Андерсена-Тавила (СУИQT с полиморфной желудочковой тахикардией (ЖТ), периодическими параличами и скелетными

аномалиями) и синдром Тимоти (СУИQT с атриовентрикулярной (АВ) блокадой 2 степени, синдактилией, аномалиями умственного и психического развития). Аналогичный клинический синдром внезапной смерти во время физической нагрузки и эмоционального переживания, но без врожденной глухоты был описан С.Romano и О.С.Ward [1]. Приведенные варианты СУИQT наследуются по аутосомно-рецессивному типу и отличаются крайне низкой встречаемостью, так, по последним данным, синдром Тимоти описан у 22 пациентов во всем мире [3]. Все три названные формы СУИQT отличаются от остальных особенно злокачественное течение и крайне высокий риск внезапной смерти в раннем возрасте [4, 5, 6]. Проведенный в последние годы анализ внезапной сердечной смерти населения показал, что в 60% случаев причиной является развитие жизнеугрожающих аритмий сердца [7]. На сегодняшний день проблема внезапной смерти считается одной из приоритетных в клинической медицине.

*Новорожденный Н., в возрасте семи дней переведен из перинатального центра в Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии» Сургута ХМАО 29.05.2014 г. Диагноз при поступлении: Врожденная АВ блокада III степени. Синдром удлиненного интервала QT. Приступы желудочковой тахикардии. Из анамнеза жизни установлено, что ребенок родился 22.05.2014 г от третьей беременности, вторых родов, протекавшей до 30 недели на фоне кольпита, кандидоза, многоводия ГДН I степени. Брадикардия до 55 ударов в минуту выявлена внутриутробно на 32 неделе гестации, в связи с чем проведено экстренное родоразрешение на сроке 33 недели путем Кесарева сечения.*

*Вес ребенка при рождении 2260 г, оценка по шкале Апгар 5-7 баллов. Состояние при рождении тяжелое, со второй минуты жизни проводилась искусственная вентиляция легких и вводился курсульф для купирования респираторного дистресс синдрома. На стандартной ЭКГ после рождения 23.05.2014 г. -*

выраженная брадикардия с частотой желудочковых сокращений 55-109 в мин. АВ блокада II ст. 2:1, удлинение интервала QT до 610 мс. В конце первых суток жизни дыхание самостоятельное, артериальное давление в норме. Вскармливание через зонд усваивает. По монитору отмечались нарушения ритма сердца: приступы желудочковой тахикардии. На шестой день жизни - приступы ЖТ с нарушением гемодинамики, продолжительностью до 3-4 минут, пробежки неустойчивой ЖТ - до 30 приступов в час. При проведении эхокардиографии (ЭхоКГ) в роддоме 23.05.2014 г. камеры сердца не расширены, правое предсердие - 1,4 см, левое предсердие - 1,3 см, правый желудочек - 0,9 см, левый желудочек - 1,5 см, открытое овальное окно с лево-правым шунтированием, диаметр 3 мм, сократительная функция миокарда - сохранена. В роддоме (26.05.2014 г.) впервые ребенок заочно консультирован в НИИ Педиатрии и детской хирургии (Детский центр нарушений сердечного ритма). Выставлен диагноз: Синдром удлиненного интервала QT первичный. Функциональная АВ блокада II степени. Неустойчивая желудочковая тахикардия. Рекомендован прием обзидана, финлепсина, препаратов калия и магния.

Для дообследования и определения дальнейшей тактики лечения ребенок госпитализирован в реанимационное отделение ОКД «ЦД и ССХ» 29.05.2014 г. При поступлении состояние пациента тяжелое. Тяжесть состояния обусловлена нарушением гемодинамики на фоне приступов жизнеугрожающей аритмии. На спонтанном дыхании. Оксигенация в покое клинически удовлетворительная. Ребенок в сознании, угнетен, на осмотр реагирует двигательным и эмоциональным возбуждением. Крик слабый, мышечный тонус умеренно снижен. Кожные покровы желто-розовые, чистые, умеренной влажности. Подкожно-жировая клетчатка истончена. Видимые слизистые розовые, влажные. Отеков нет. Спонтанное дыхание регулярное, частота дыхания до 60 в мин. Аускультативно дыхание проводится во все отделы, пуэрильное.

Хрипов нет. Живот при пальпации мягкий, не вздут. Кормится через зонд по 35 мл, усваивает. Перистальтика выслушивается. Диурез сохранен.

На стандартной ЭКГ покоя от 29.05.2014 г. АВ блокада III степени с идиовентрикулярным ритмом 68 в минуту, частота синусового ритма предсердий 130 в мин, интервал QT 610 мс. Результаты ЭхоКГ при поступлении. Правое предсердие - 1,4 см.; правый желудочек - 0,9 см.; левое предсердие - 1,3 см. Левый желудочек конечный диастолический размер (КДР) - 1,5 см.; конечный систолический размер (КСР) - 1,2 см.; конечный диастолический объем

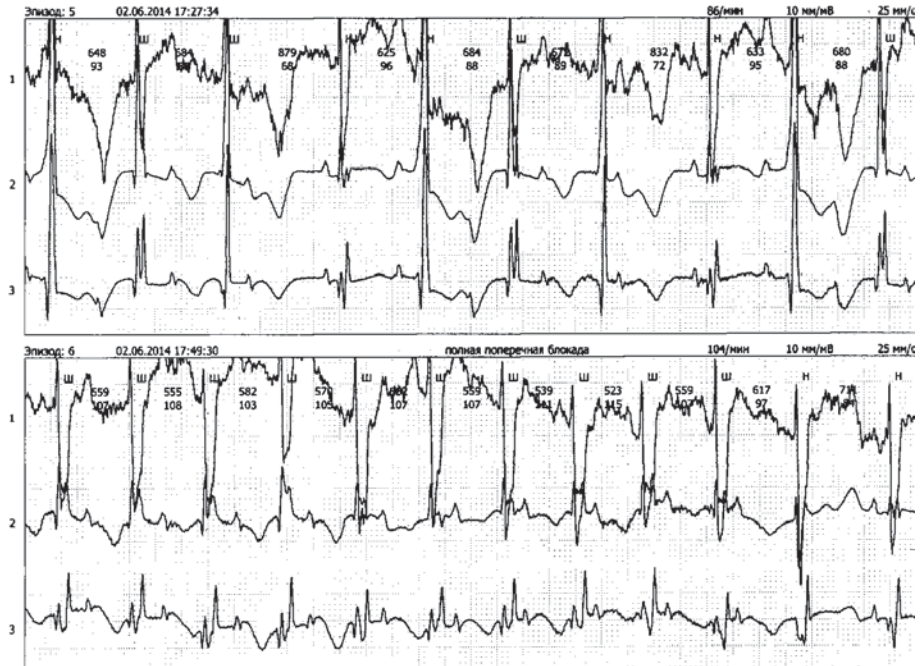


Рис. 1. Фрагмент СМ ЭКГ с эпизодом АВ блокады III степени.

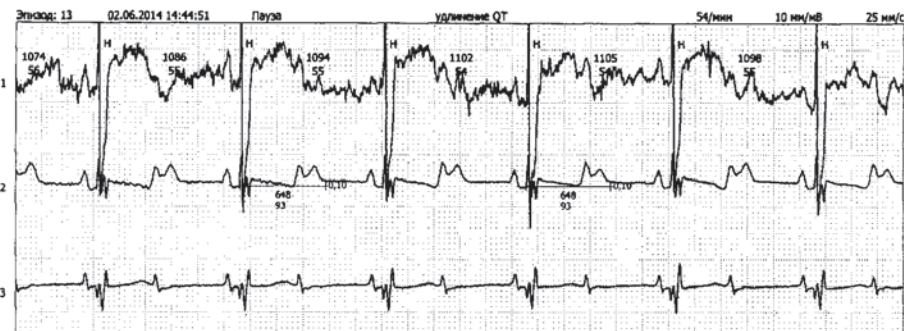


Рис. 2. Фрагмент СМ ЭКГ, с эпизодом АВ блокады II степени 2:1, продолжительность интервала QT до 648 мс (экстремальное удлинение QT).

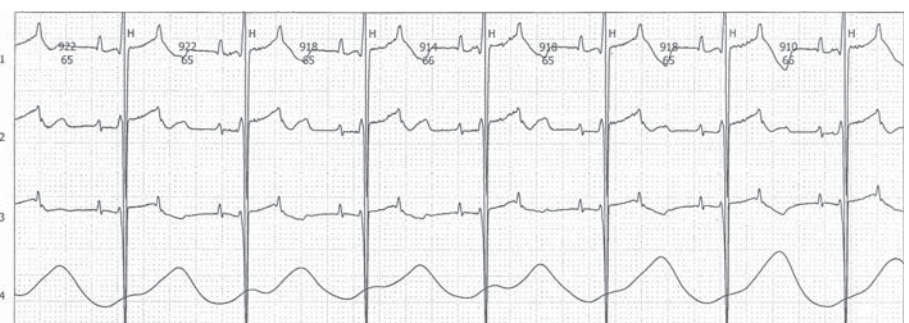


Рис. 3. Фрагмент СМ ЭКГ с эпизодом АВ блокады II степени 2:1

(КДО) - 6 мл.; конечный систолический объем (КСО) - 4 мл.; ударный объем (УО) - 2 мл.; фракция выброса (ФВ) - 38-40 %; межжелудочковая перегородка (МЖП) - 0,45 см, гипокинез, задняя стенка - 0,3 см, гипокинез. Митральный клапан: створки не уплотнены, противофаза сохранена, Градиент давления пиковый - 4,0 мм рт. ст. Скорость кровотока - 1 м/с.; Степень регургитации - нет. Аорта: стенки не уплотнены, амплитуда их движения сохранена. Фиброзное кольцо - не уплотнено; Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы - 1,0 см. Восходящая аорта - 0,8 см. Дуга аорты - 0,7 см. Нисходящая аорта - 0,8 см. Аортальный клапан: створки не уплотнены открытие - 0,9 см. Градиент давления пиковый - 6 мм рт. ст. Скорость кровотока - 1,2 м/с. Степень регургитации - нет. Трикуспидальный клапан: интактный. Степень регургитации - 1 ст. Легочная артерия: градиент давления пиковый - 4 мм рт. ст., скорость кровотока - 1,0 м/с.; степень регургитации - 1. Перикард - без особенностей. Заключение: Сократительная функция миокарда снижена. Гипокинез стенок левого желудочка. Клапанный аппарат

без особенностей. Данных за жидкость в полости перикарда нет.

С момента поступления осуществлялось постоянное мониторирование электрокардиограммы, сатурации кислорода, частоты дыхания, частоты пульса. По монитору ритм нестабильный, водитель ритма не дифференцируется. Периодически (каждые 3-4 часа) отмечаются эпизоды ЖТ длительностью до нескольких секунд. Провоцируются беспокойством ребенка и купируются самостоятельно. Во время приступов спонтанное дыхание сохранено, оксигенация снижается до 70%.

Ребенок повторно заочно консультирован в Детском центре нарушений сердечного ритма (Москва) 30.05.2014 г. Диагноз. Синдром удлиненного интервала QT. Приступы желудочковой тахикардии. АВ блокада 3 степени. Недостаточность кровообращения 2А. Рекомендована консервативная тактика ведения, продолжить терапию (обзидан, финлепсин), имплантация ЭКС противопоказана, т.к. может провоцировать приступы желудочковой тахикардии. Рекомендована повторная консультация.

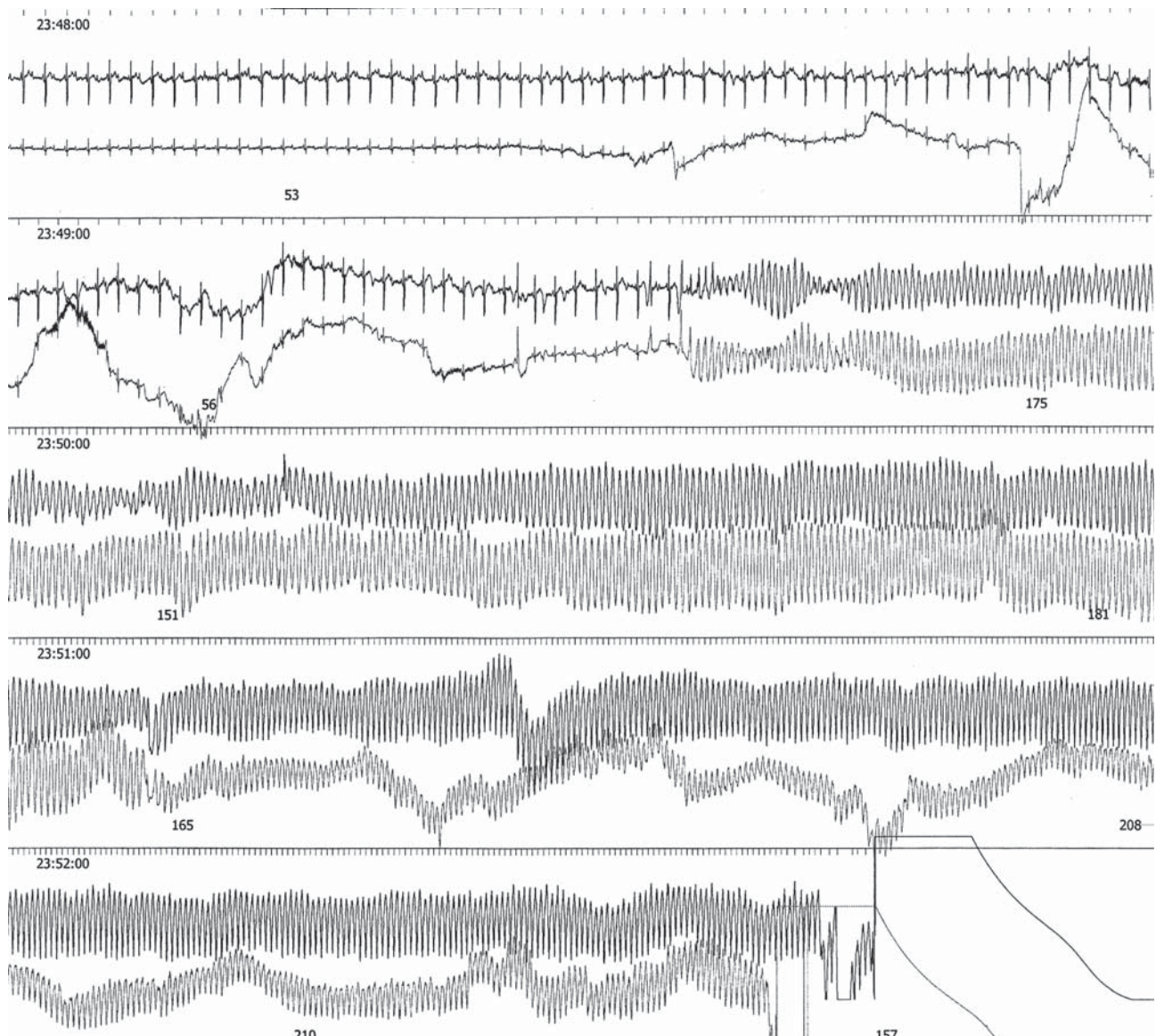


Рис. 4. Фрагмент СМ ЭКГ с эпизодом устойчивой ЖТ типа «пируэт» продолжительностью более 3 минут, купированной дефибрилляцией.

За время пребывания в РАО ОКД «ЦД и ССХ» с 29.05 по 24.06 проведено 5 СМ ЭКГ. На исходном СМ ЭКГ от 31.05.2014 г. выраженная брадикардия ЧСЖ 58 в мин (от 45 до 90 в мин) за счет АВ блокады II степени 2:1, частых эпизодов АВ блокады III степени с замещающим ритмом с широкими комплексами QRS (приложение, рис. 1). Частые пробежки (41 эпизод за сутки) неустойчивой и устойчивой полиморфной желудочковой тахикардии с частотой 170-234 (средняя 200) в минуту, продолжительностью от 3 до 35 с. Паузы ритма до 1410 мс. Продолжительность максимального интервала QT до 640 мс. На фоне проводимой антиаритмической терапии в первые дни часто повторялись эпизоды ЖТ. По монитору: сохраняется функциональная АВ блокада, эпизоды устойчивой ЖТ 2-3 раза в сутки, провоцируются беспокойством ребенка вследствие обработки пупочного остатка, кормлением, пеленанием, купированы электрической кардиоверсией. Ребенок в сознании, большую часть времени спит. Дыхание спонтанное, кормление через зонд, усваивается, физиологические отправления в норме.

При повторных СМ ЭКГ 03.06.2014 г и 05.06.2014 г продолжительностью 15 и 23 часа соответственно сохраняется АВ блокада II степени с проведением 2:1, эпизоды АВ блокады III степени. Среднесуточная ЧЖС 70 (минимальная 49 уд/мин). Частота синусового ритма предсердий с частотой 100-110 в минуту. Регистрировались пробежки устойчивой и неустойчивой полиморфной двунаправленной ЖТ с частотой 190-251 в мин. продолжительностью от 2,0 до 30 с. до 30 эпизодов ЖТ за сутки. Паузы ритма до 1309 мс. Удлинение интервала QT до 648 мс (рис. 2, 3). На фоне полной поперечной блокады единичные эпизоды полиморфной двунаправленной желудочковой тахикардии с частотой до 220 в мин., продолжительностью до 3 мин. 48 с., купированы дефибрилляцией (рис. 4),.

Проведена повторная заочная консультация в Детском центре нарушений сердечного ритма (Москва) 04.06.2014 г. Диагноз: Синдром удлиненного QT первичный. Функциональная АВ блокада II степени. Неустойчивая же-

лудочковая тахикардия. Рекомендована консервативная тактика ведения, продолжить терапию (обзидан, финлепсин) с увеличением дозы, с целью купирования устойчивых пароксизмов ЖТ с синдромом удлиненного интервала QT, рекомендовано в первую очередь применять магния сульфат (в/в болюсно), во вторую очередь лидокаин (в/в болюсно). На фоне проводимого лечения состояние ребенка стабильное, тяжелое. Устойчивых, затяжных приступов ЖТ не отмечалось в течение двух суток, повысилась фракция выброса до 60%. Однако сохранялись проявления функциональной АВ блокады. Частота пульса от 58 до 85 в 1 мин. Приступы ЖТ кратковременные по несколько секунд, проходящие самостоятельно до 30 раз за сутки (рис. 5). Ребенок в сознании, большую часть времени спит. Перед кормлениями активен, достаточно громкий крик.

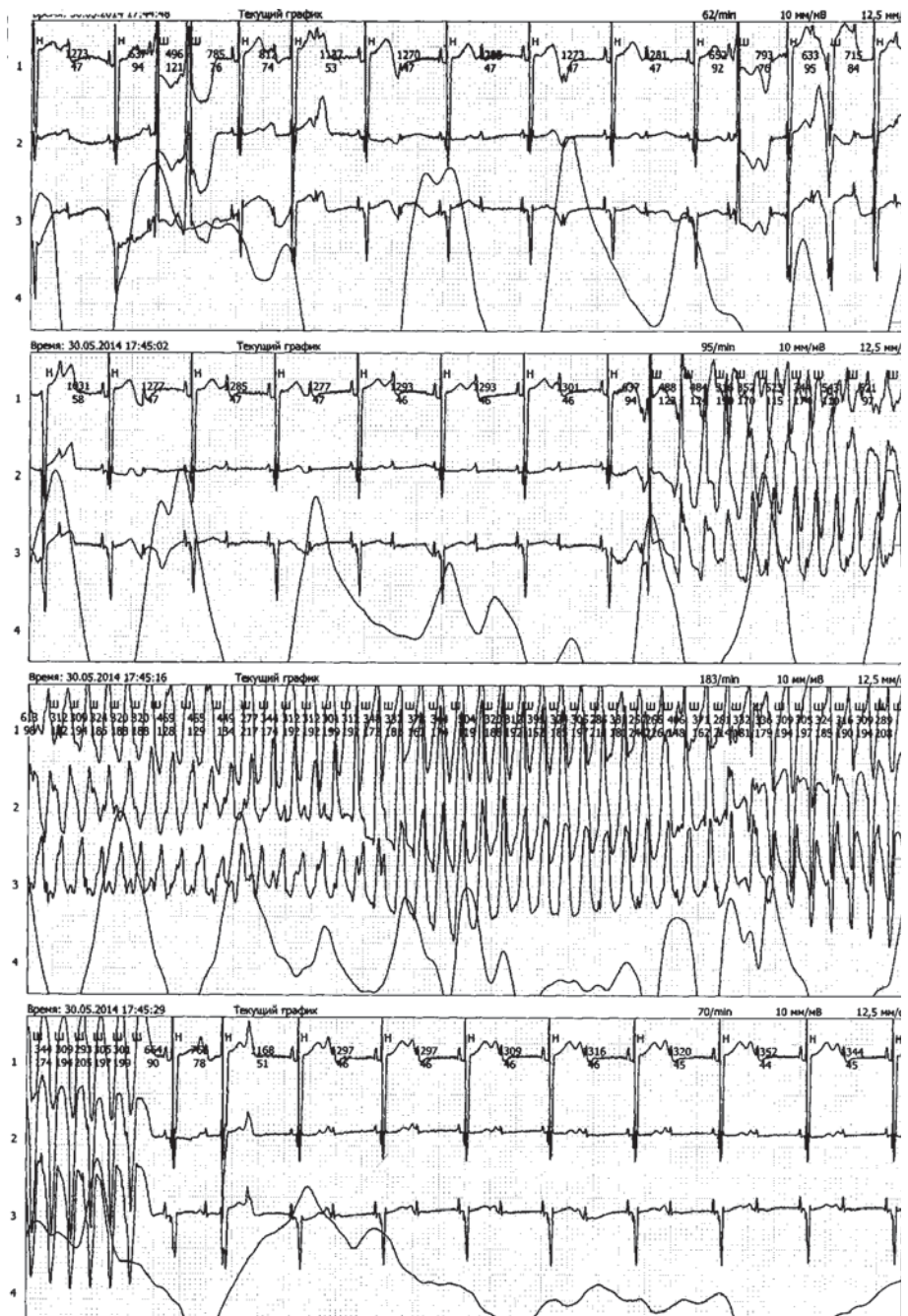


Рис. 5. Фрагмент СМ ЭКГ с неустойчивой полиморфной ЖТ, возник во время беспокойства ребенка, купировался самостоятельно.

Рефлексы сохранены. Родничок не выбухает, зрачки одинаковые, фотореакция сохранена. Кожа чистая, губы и слизистые розовые. Частота дыхания 48-62 в 1 мин. В легких - дыхание проводится равномерно. Хрипов нет.  $SpO_2$  - 94-98%. Гемодинамика стабильна, без поддержки, ритм правильный, ЧСС 56-85 в 1 мин. АД систолическое в пределах 100-118 мм рт. ст. Живот мягкий, печень не увеличена. Усваивает энтеральное кормление по 110 мл через 3 часа. Диурез достаточный. Стул до 5-6 раз в сутки. По результатам ЭхоКГ правое предсердие - 1,4 см, правый желудочек - 0,9 см, левое предсердие - 1,3 см. Левый желудочек: КДР - 2,0 см.; КСР - 1,2 см.; КДО - 12 мл.; КСО - 5 мл.; УО - 7 мл.; ФВ - 60%; МЖП - 0,45 см.; нормокинез; Задняя стенка - 0,3 см.; нормокинез. Заключение: Сократительная функция миокарда сохранена. Клапанный аппарат без особенностей. Данных за жидкость в полости перикарда нет.

По данным очередного СМ ЭКГ 07.06.2014 г. регистрировалась АВ блокада II степени 2:1, эпизоды АВ блокады III степени с замещающим ритмом из

желудочков. Короткий эпизод АВ диссоциации с синхронизацией ритма предсердий и желудочкового ритма. Удлинение интервала QT до 621 мс. В сравнении с предыдущим СМ ЭКГ положительная динамика: отсутствие эпизодов ЖТ, уменьшение количества пауз, эпизодов АВ блокады III степени.

В последующие дни с 10.06 по 17.06.2014 г. на фоне проводимой антиаритмической терапии состояние ребенка тяжелое, стабильное. Эпизоды ЖТ с периодичностью 2-3 каждые 2 часа мониторирования продолжительностью несколько секунд, проходят самостоятельно. По два-три раза за сутки фиксировались затяжные приступы ЖТ, требующие медикаментозной коррекции. Кожа обычной окраски, теплая, сухая. Температура - 36,9 °С. Отёков нет. Видимые слизистые розовые, влажные. Кожная сатурация 98-100%. Спонтанное дыхание регулярное, частота дыхания до 60 в мин. Аускультативно дыхание проводится во все отделы, пуэрильное. Хрипов нет. ЧЖС 62-85 в мин. Живот при пальпации мягкий, не вздут. Кормится через зонд материнским молоком, по 100-110 мл,

усваивает. Перистальтика выслушивается. Диурез, стул сохранены.

По результатам заключительного СМ ЭКГ 18.06.2014 г. регистрировалась брадикардия со средней ЧЖС 73 в минуту (от 52 в мин. до 93 в мин.), на фоне постоянной АВ блокады II степени 2:1, эпизодов АВ блокады III степени с замещающим ритмом из желудочков. Частота синусового ритма предсердий с частотой 115-140 в минуту. Удлинение интервала QT до 550 мс. В течение суток регистрировались устойчивые и неустойчивые пробежки полиморфной двунаправленной желудочковой тахикардии (рис. б) с частотой 190-251 в мин. продолжительностью от 2,0 до 30 сек. 113 эпизодов ЖТ за сутки. Для дальнейшего лечения 24.06.2014 г. пациент переведен в окружную детскую больницу, где несмотря на проводимую терапию очередной приступ ЖТ 19.07.2014 г. привел к летальному исходу.

Таким образом, при обследовании у ребенка было выявлено сочетание ЭКГ проявлений, позволяющих нам предположить врожденный синдром удлиненного интервала QT (синдром Романо-Уорда, синдром Джервела-Ланге-Нильсена): АВ блокада



Рис. 6. Фрагмент ХМ с эпизодом ЖТ типа «пируэт».

2:1, пробежки полиморфной ЖТ (провоцирующиеся минимальной физической нагрузкой: беспокойством ребенка при кормлении, пеленании, купании), экстремальное удлинение интервала QT до 648 мс, (превышающее должностное значение QT более, чем на 200 мс), свидетельствующие об электрической нестабильности миокарда.

При обследовании мамы и брата пробанда отсутствие клинических симптомов и удлинения QT на стандартной ЭКГ, проведенное СМ ЭКГ - без патологии. При анализе родословной по материнской линии случай внезапной смерти родного деда в возрасте 43 лет. Учитывая высокий риск развития внезапной сердечной смерти на фоне жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма, частые эпизоды полиморфной ЖТ, брадикардию, удлиненный интервал QT свыше 550 мс., была выработана тактика антиаритмической терапии обзиданом, финлепси-

ном, курсов кардиометаболической терапии с последующим молекулярно-генетическим обследованием ребенка и его ближайших родственников в Детском центре нарушений сердечного ритма (.Москва). Однако, проводимая лекарственная терапия не улучшила тяжелый прогноз заболевания, фатальным исходом с остановкой сердца и кровообращения завершился очередной приступ желудочковой тахикардии типа «пируэт», проводимая сердечно-легочная реанимация оказалась не эффективной. Ближайшим кровным родственникам рекомендовано молекулярно-генетическое исследование, которое позволит исключить или диагностировать заболевание у бессимптомных членов семьи, также определить генетический риск при планировании и ведении последующих беременностей в данной семье, спланировать родоразрешение и тактику лекарственной терапии в послеродовом периоде.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bloise R., Napolitano C., Timothy K.W. et al. Clinical profile and risk of sudden death in children with Timothy syndrome // *Circulation*. 2006; 114: II-502.
2. Ch.Newton-Chehand, R. Shah. Genetic determinants of QT interval variation and sudden cardiac death // *Current Opinion in Genetics & Development*, 2007, 17:213-221.
3. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Полякова И.П. Электрофизиологическая неомогенность миокарда у больных с желудочковыми аритмиями различного генеза // *Кардиология*. - 1997. - № 2. - С. 22-26.
4. Калинин Л.А., Школьникова М.А. Метаанализ данных по применению стресс-тестов в диагностике врожденного синдрома удлиненного интервала QT // *Вестник аритмологии*. - 2013.- № 74. - С.60-67.
5. Школьникова М.А., Романцова З.О., Термосесов С.А. и соавт. Сочетание удлиненного интервала QT атриовентрикулярной блокады и синдактилии как проявление редкого наследственного заболевания с высоким риском внезапной сердечной смерти. // *Вестник аритмологии*. - 2008.- № 51. - С.52-57.
6. Калинин Л.А., Ильдарова Р.А., Школьникова М.А. и соавт. Возможности пробы с дозированной физической нагрузкой в дифференциальной диагностике генетических вариантов врожденного синдрома удлиненного интервала QT // *Вестник аритмологии*. - 2013.- № 73. - С.16-21.
7. Jervell A., Lange-Nielsen F. Congenital deafmutism, functional heart disease with prolongation of the QT interval, and sudden death // *Am. Heart J.* - 1957. - Vol. 54, № 1. - P. 59-68.



**АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫБОРКИ**  
**Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ**

При подготовке рукописей к публикации все редакции требуют «указать методы статистической обработки и способы представления данных» или «придерживаться Единых требований к рукописям Международного Комитета Редакторов Медицинских Журналов (ICMJE)». Но статистический анализ вызывает у врачей большие затруднения по простой и очевидной причине: «Многие вещи нам непонятны не потому, что наши понятия слабы; но потому, что сии вещи не входят в круг наших понятий» (Козьма Прутков). Поэтому разделы статей с изложением результатов анализа часто подвергаются справедливой критике [1, 2], которая, однако, вряд ли вдохновляет врачей на освоение методов анализа.

Чтобы помочь врачам самостоятельно получать достаточно полное и понятное статистическое описание выборки предлагается использовать шаблон,

созданный из функций программы Excel. Шаблон в формате *xlsx* (Excel 2010) доступен для скачивания на сайте журнала по адресу ([www.vestiar.ru](http://www.vestiar.ru)). Краткая инструкция по использованию расположена на листе с шаблоном. Копия шаблона показана в табл. 1.

Первый столбец таблицы имитирует номера строк, верхняя строка - заголовки столбцов листа книги Excel. В столбец А, начиная с ячейки А1, вводятся данные и сортируются по возрастанию (указаны 25 чисел выборки, которая обсуждается в табл. 3.) Ячейки столбца С содержат формулы обработки показателей столбца В. В строках 2-12 столбца С указаны значения основных параметров выборки. В строках 13-16 столбца В указаны дополнительные показатели выборки с числами в квадратных скобках. Если значения исследуемой выборки в столбце С не превышают значений в квадратных скобках,

выборку можно считать нормальной или близкой к нормальной. Превышение значений в квадратных скобках указывает на отклонение от нормальности [3]. В строках 17-24 столбца В указано интуитивно понятное соответствие между отклонениями от среднего и процентилями для оценки близости распределения к нормальному, предложенное в работе [4] (в литературе чаще употребляется термин перцентиль - *percentile*). В строке 25 столбца С указано рекомендуемое число интервалов гистограммы, которое полезно знать при её построении. Число знаков после запятой в столбце С устанавливается при необходимости стандартными для Excel приёмами.

Проиллюстрируем возможности использования шаблона для описания и сравнения выборок. Наиболее просто для анализа и понимания его результатов выборки с нормальным или похожим на нормальное распределениями [3, 5]. Считается, что рост людей обычно подчиняется нормальному закону распределения. Сформируем выборку здоровых подростков 18-ти лет, для которых в таблицах Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) указан средний рост  $M=176,14$  см и стандартное отклонения  $sd=7,47$  см в предположении, что генеральная совокупность является нормально распределённой [6].

С помощью генератора случайных чисел (Excel/Анализ данных/Генерация случайных чисел/Распределение нормальное) сформируем выборку с указанными пара-

**Таблица 1.**

**Расчёт параметров выборки в Excel**

	А	В	С
1	13	Показатели	Значения
2	16	Объём выборки, n	1575
3	17	Минимум	13
4	17	Максимум	96
5	19	Среднее арифметическое М	70
6	20	Стандартное отклонение sd	13,5
7	20	Доверительный интервал 95%ДИ	0,7
8	21	Медиана выборки Me	73
9	21	Перцентиль 25%	65
10	21	Перцентиль 75%	79
11	21	95% Нижняя доверительная граница Me	73
12	21	95% Верхняя доверительная граница Me	74
13	22	Коэффициент вариации $CV=sd/M$ [0,1]	0,19
14	22	Средняя квадратичная погрешность М [5%]	0,5
15	22	Асимметрия (скос) $As$ [ $\pm 0,2$ ]	-1,42
16	22	Экцесс $Ex$ [ $\pm 1$ ]	2,48
17	23	$M+sd$	84
18	23	Перцентиль 84%	81
19	24	$M-sd$	57
20	24	Перцентиль 16%	60
21	24	$M+2sd$	97
22	24	Перцентиль 97,5%	89
23	24	$M-2sd$	43
24	25	Перцентиль 2,5%	31
25	25	Число интервалов k	11,6

метрами  $M$  и  $sd$ . Для уменьшения погрешности анализа примем объём выборки  $n=100$ . Обработанные в шаблоне параметры выборки представлены в табл. 2, в которой оставлены информативные для данного примера часть строк из табл. 1.

В строках 2-3 цифры в квадратных скобках повторяют табличные значения ВОЗ. Как видно, по показателям строк 5-11 сформированную выборку можно уверенно считать нормальной (поэтому значение медианы  $Me=M$  опущено). В дополнение на рис. 1 представлена гистограмма выборки, построенная в программе Statistica [7]. Положение нормальной кривой на гистограмме и уровень значимости критерия Шапиро-Уилка  $p=0,99$  свидетельствуют о нормальности распределения. Критерий Шапиро-Уилка рекомендуется как наиболее мощный критерий нормальности распределения [5, 8].

Сравним информативность двух показателей выборки. Доверительный интервал 95%ДИ означает, что при многократном формировании выборки в 95-ти случаях из 100, т.е. с доверительной вероятностью 95% (или 0,95), среднее значение  $M=176,1$  см будет находиться в интервале  $M \pm ДИ = (174-178)$  см (с округлением). Иначе говоря, доверительные границы определяют интервал воспроизводимости результатов измерений. Про уровень значимости  $p=0,99$  критерия Шапиро-Уилка можно только сказать, что нулевая гипотеза  $H_0$  не отклоняется на уровне значимости  $p=0,99$ .

Очевидно, знание показателей одной выборки необходимо для сравнения с другой. Статистическое сравнение выборок можно осуществлять двумя методами. В первом, наиболее частом случае, по умолчанию проверяется гипотеза  $H_0$ , которая предполагает, что по изучаемому параметру выборки не различаются, т.к. они образованы случайными вариантами. Для проверки применяются определённый статистический критерий сравнения выборок и по полученному уровню значимости  $p$  делается заключение (вывод): статистическая гипотеза  $H_0$  не отклоняется, если  $p \geq 0,05$  (различия по изучаемому параметру не значимы) или отклоняется, если  $p < 0,05$  (различия по изучаемому параметру значимы) [5].

Во втором случае для изучаемого параметра вычисляется доверительный интервал на заданном уровне надёжности (обычно 95% или 0,95) и делается заключение (вывод): если доверительные интервалы  $\pm 95\%ДИ$  перекрываются, различия для изучаемого параметра статистически незначимы, если не перекрываются, различия можно считать статистически значимыми [5].

Первый метод неоднократно «...критиковали за то, что статистическая значимость наблюдаемого эффекта оценивается без учёта его величины... Эта критика привела к тому, что в настоящее время всё большее значение придаётся не самой величине  $p$ , а доверительным интервалам» [9]. Более обоснованная критика первого метода этого же автора изложена в статье с выразительным заголовком [10]. Наконец, при публикации материалов, содержащих статистический анализ, «Не следует полагаться исключительно на проверку статистических гипотез, например, на использование

$p$ -значений, которые не содержат важную информацию о размере эффекта» [11].

Рассмотрим простейший и наглядный пример сравнения выборок двумя методами, используя данные из табл. 2. Выборки для сравнения образуем из исходной, прибавляя к каждой её варианту по 1, 2, 3 см и определяя в шаблоне рис. 1 средние значения  $M$  и доверительные интервалы 95%ДИ. Результаты сравнения представлены на диаграмме рис. 2, построенной в Excel. Квадраты на диаграмме обозначают средние значения  $M$ , вертикальные линии (планки погрешностей в Excel) - доверительные интервалы  $\pm 95\%ДИ$ , пунктир - уровень верхней доверительной границы  $M+95\%ДИ$  исходной выборки.

В дополнение к ДИ оценим значимость различий между средними значениями. Все выборки в соответствии с процедурой их формирования являются нормальными и парными (зависимыми). Это позволяет определять одностороннюю ( $Difference < 0$ ) значимость различий  $p$ , используя самый мощный критерий сравнения нормальных парных выборок Equal-Variance T-Test [5, 8]. Значения  $p$  сравниваемых выборок относительно исходной определены в программе [12] и указаны внизу диаграммы.

Клиническая значимость различий в этом примере значения не имеет. Поэтому обратим внимание на коли-

Таблица 2.

Параметры выборки «Рост»

№	Показатели	Значения
1	Объём выборки, $n$	100
2	Среднее арифметическое $M$ [176,1 см]	176,1
3	Стандартное отклонение $sd$ [7,47 см]	7,88
4	Доверительный интервал 95%ДИ	1,56
5	Коэффициент вариации $CV=sd/M$ [0,1]	0,04
6	Асимметрия (скос) $As$ [ $\pm 0,2$ ]	0,03
7	Экссесс $Ex$ [ $\pm 1$ ]	-0,17
8	$M+sd$ , см	184
9	Процентиль 84% см	184
10	$M-sd$ , см	168
11	Процентиль 16%, см	168
12	Число интервалов $k$	7,6

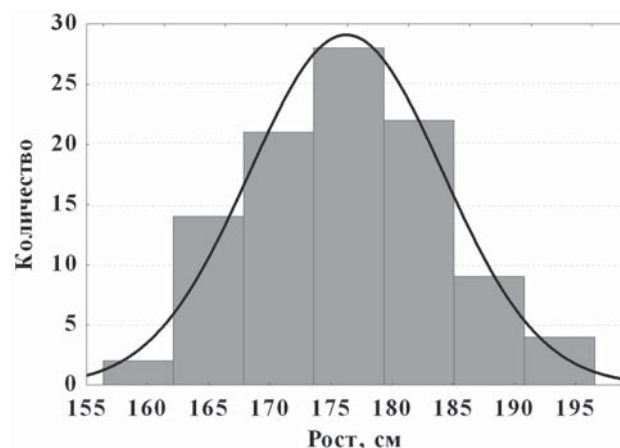


Рис. 1. Гистограмма «Рост».

чественные характеристики различий. При увеличении роста на 2 см верхняя доверительная граница исходной выборки заметно превышает нижнюю доверительную границу выборки +2 см, тогда как уровень значимости  $p=0,04$  уже указывает на наличие различий. И даже при

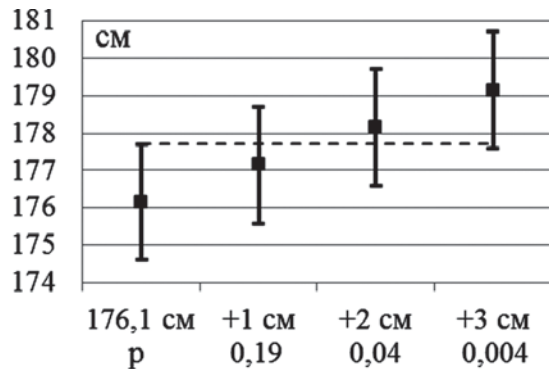


Рис. 2. Доверительные интервалы. Пояснения в тексте.

Таблица 3.

Параметры выборки «Возраст»

№	Показатель	Значения
1	Объём выборки, n	1575
2	Среднее арифметическое M	70
3	Стандартное отклонение sd	13,5
4	Доверительный интервал 95%ДИ	0,7
5	Медиана выборки Me	73
6	Процентиль 25%	65
7	Процентиль 75%	79
8	95% нижняя доверительная граница Me	73
9	95% верхняя доверительная граница Me	74
10	Коэффициент вариации $CV=sd/M [0,1]$	0,19
11	Асимметрия (скос) $As [\pm 0,2]$	-1,42
12	Экссесс $Ex [\pm 1]$	2,48
13	$M+sd$	84
14	Процентиль 84%	81
15	$M-sd$	57
16	Процентиль 16%	60
17	Число интервалов k	11,6

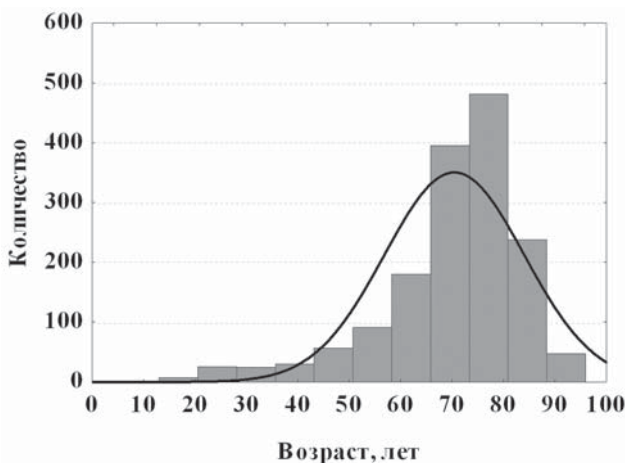


Рис. 3. Гистограмма «Возраст».

увеличении роста на 3 см доверительные границы хотя и мало, но ещё перекрываются, тогда как различия считаются высоко значимыми [5, 13]. Как видно, доверительные интервалы более наглядно отражают различия средних M на диаграмме, чем значения уровней статистической значимости p внизу диаграммы.

Отметим дополнительные преимущества статистических оценок по доверительным интервалам сравнительно с оценкой по величине p. Для доверительных интервалов можно задать доверительную вероятность. Например, для выборки из табл. 1 значение 95%ДИ = 1,56 см, а если задать доверительную вероятность 99%, то получим 99%ДИ = 2,07 см. Для критериев согласия и сравнения такое понятие отсутствует.

Доверительные интервалы при изменении объёма выборки предсказуемо и заметно изменяются. Например, если объём выборки из табл. 2 с прежними параметрами  $M \pm sd = (176,14 \pm 7,47)$  см уменьшить (генератор случайных чисел) до значения  $n=20$ , то получим 95%ДИ=3,42 см, т.е. увеличение в 2,2 раза. При этом уровень значимости критерия согласия Шапиро-Уилка составит  $p=0,77$ , т.е. уменьшение на 22%. Добавим, что при  $n \leq 20$  статистическое описание смысл утрачивает [5], а визуальная оценка выборки по гистограмме становится бесполезной.

Рассмотрим особенности расчёта доверительных интервалов выборок, распределение которых сильно отличается от нормального. Врачи часто упускают из виду, что «для большинства физиологических переменных распределения представляют собой гладкие унимодальные асимметричные кривые ... Здоровые и больные фактически принадлежат к двум разным популяциям» [14] (об этом же и многие ссылки из списка литературы). А для ненормальных выборок доверительные интервалы, рассчитанные в Excel и в статистической программе, могут различаться.

Проиллюстрируем это различие на примере реальной выборки (табл. 1) возраста пациентов, которым в Московском центре кардиостимуляции в течение одного года были имплантированы 1575 кардиостимуляторов. Информативная для данного примера часть строк из табл. 1 представлена в табл. 3.

Отметим показатели, указывающие на значительное отклонение распределения от нормального. Значение среднего M в строке 2 отличается от значения медианы Me в строке 5. В строках 10-12 существенно превышены граничные значения в квадратных скобках, что свидетельствует о ненормальности выборки [3], в строках 13-16 значения  $M \pm sd$  заметно отклоняются от соответствующих процентилей [4]. В дополнение на рис. 3 представлена гистограмма выборки. Положение нормальной кривой на гистограмме и уровень значимости критерия Шапиро-Уилка  $p=0,0000$  свидетельствуют о ненормальности распределения.

В большинстве публикаций клинических результатов со статистической оценкой, прежде всего, указывается возраст пациентов, обычно в формате  $M \pm sd$  и без проверки нормальности распределения. Но для данной выборки стандартное отклонение sd не является мерой её рассеяния из-за расхождения значений M и Me, но ещё больше из-за расхождения  $M \pm sd$  с

перцентильями 84% - 16% и  $M \pm 2sd$  с перцентильями 97,5% - 2,5% (табл. 1 с этой же выборкой). При значительных асимметрии и эксцессе в качестве меры центральной тенденции рекомендуется использовать медиану  $Me$ , которая более устойчива к аномальным выбросам, а в качестве меры рассеяния перцентили (обычно интерквартильный размах). В этой выборке возраст пациентов составляет  $Me$  (25%; 75%) = 73 (65; 79) лет (перцентили 25%; 75% указаны в табл. 1). По этим же причинам значение доверительного интервала из строки 4 табл. 3 уже не характеризует воспроизводимость медианы. Добавим, что в ячейках С9, С10 табл. 1 легко задать значения других перцентилей, например  $Me$  (5%; 95%) = 73 (42; 87) лет.

Воспроизводимость медианы удобнее характеризовать нижней и верхней доверительными границами (ДГ) из-за возможной асимметрии этих границ отно-

сительно самой медианы. В строках 8-9 (11-12 в табл. 1) доверительные границы с доверительной вероятностью 95% рассчитаны по формулам из книги [8]. В этой выборке значение медианы с ДГ составляет  $Me=73$  (73-74) лет. ДГ медианы позволяют рассчитывать некоторые статистические программы, например [12].

Для выборок объемом  $n \leq 100$  номера строк (рангов) нижней и верхней ДГ, в которых находятся сами ДГ, можно определить по таблицам в книге [5] или в ГОСТ'e [15]. Выборку необходимо предварительно отсортировать по возрастанию.

При сравнении выборок одна из них может иметь распределение нормальное, а другая - ненормальное. В этом случае показатели меры центральной тенденции и меры рассеяния у обеих выборок должны быть, очевидно, одинаковыми. Какие именно выбрать показатели решает врач.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов В.П. Три «Почему ...» и пять принципов описания статистики в биомедицинских публикациях. 2006. Биометрика-Томск. // Сайт биостатистики в медицине и биологии. <http://www.biometrica.tomsk.ru/principals.htm>
2. Гржибовский А.М. Использование статистики в российской биомедицинской литературе. // Экология человека, 2008, № 12, с.55-64.
3. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. // М., «Высшая школа», 1988, 239 с.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. // М., Практика, 1998, 459 с.
5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. // М., МедиаСфера, 2002. 312с.
6. Сайт ВОЗ [http://www.who.int/growthref/hfa\\_boys\\_5\\_19years\\_z.pdf?ua=1](http://www.who.int/growthref/hfa_boys_5_19years_z.pdf?ua=1)
7. STATISTICA v. 8.0, StatSoft, Inc.
8. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. // М., Физматлит, 2006, 816 с.
9. Гудман С.Н. На пути к доказательной биостатистике. Часть 1: обманчивость величины  $p$ . // Международный журнал медицинской практики, 2002, № 1, с. 8-17 (Translated from Ann. Intern. Med. 1999) <http://www.mediasphera.ru/mjamp/2002/1/r1-02con.htm>
10. Goodman S. A Dirty Dozen: Twelve P-Value Misconceptions. // Semin. Hematol., 2008, Jul,45(3), p.135-40. <http://xa.yimg.com/kq/groups/18751725/636586767/name/twelve+P+value+misconceptions.pdf>.
11. Международный комитет редакторов медицинских журналов: Единые требования к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы: правила написания и редактирования материалов. // Межд. журн. мед. практики, 2005, № 5, с. 10-23. <http://www.mediasphera.ru/mjamp/2005/5/10.pdf>.
12. NCSS 2004 and PASS 2005. Statistical Software.
13. StatSoft. Электронный учебник по статистике. Элементарные понятия статистики. [http://www.statsoft.ru/home/textbook/esc.html#What is «statistical significance» \(p-level\)](http://www.statsoft.ru/home/textbook/esc.html#What is «statistical significance» (p-level))
14. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. // М., Медиа Сфера, 1998, 352 с.
15. ГОСТ Р ИСО 16269-7-2004. Статистическое представление данных. Медиана. Определение точечной оценки и доверительных интервалов. // М., ИПК Издательство стандартов, 2004, 11 с. <http://docs.cntd.ru/document/1200035332>

**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В АРИТМОЛОГИИ: ПОРТАЛ  
PACING&DEFIBRILLATION****Северо-западный центр диагностики и лечения аритмий Санкт-Петербургского государственного университета**

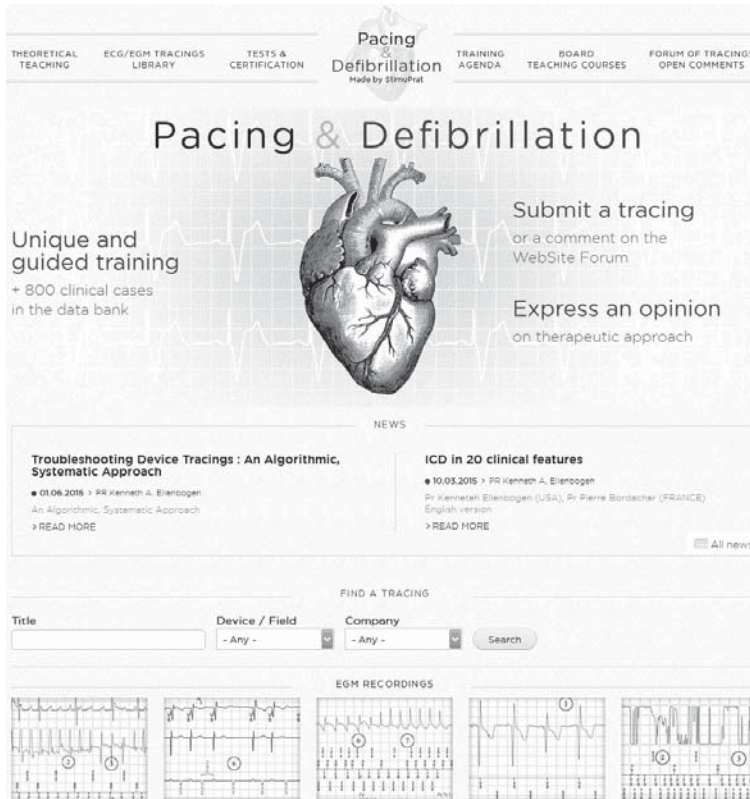
В современном мире все большее значение приобретает дистанционное обучение, направленное на получение профессиональных знаний без непосредственного контакта «учителя» и «ученика», как пра-

вило, с использованием сети Internet. Это направление обучения развивается чрезвычайно бурно, в том числе, и в аритмологии. В сети Internet можно найти ресурсы позволяющие знакомиться с отдельными лекциями,

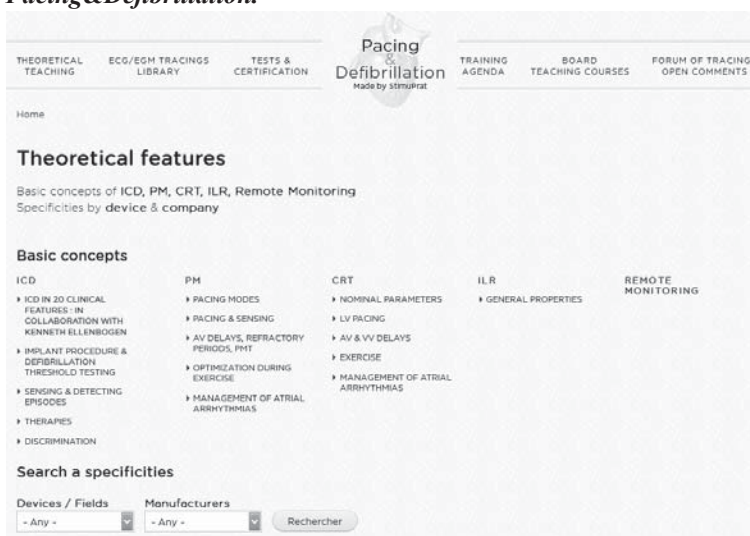
публикациями и презентациями, где проводится множество вебинаров, опросов и обсуждений. Часть подобных ресурсов позволяет зарабатывать «баллы», которые могут учитываться при последующей аттестации или аккредитации. Впрочем, возможности такого «накопления» баллов пока не распространяются на российских врачей, хотя и у нас они появятся в самом ближайшем будущем.

Вместе с тем, необходимо отметить, что далеко не все представленные в сети Internet ресурсы подходят к вопросам обучения системно. Как правило, доступные дидактические материалы носят фрагментарный характер, освещая разрозненные темы, не объединенные какой-либо программой. Не всегда можно понять, кто отвечает за достоверность представленной информации. Очень часто те или иные учебные материалы отражают интересы фармацевтических фирм или производителей медицинской техники и страдают односторонним изложением сведений.

Редким исключением, лишенным большинства этих недостатков стал появившийся сравнительно недавно портал Pacing&Defibrillation, расположенный по адресу <http://www.pacingdefibrillation.com>. Первоначально была создана его французская версия, позже появился и английский вариант. Как и следует из названия, портал освещает широкий круг вопросов связанных с ведением больных с имплантируемыми устройствами (ИУ). Фрагмент главной страницы портала представлен на рис. 1. Расположенное в верхней части меню, свидетельствует о том, что на портале изложены базовые аспекты работы имплантируемых устройств, имеется библиотека электрокардиограмм (ЭКГ) и эндограмм (ЭГ), предлагается возможность пройти тестирование и ряд учебных опций (курсов). Кроме того, на портале проходит обсуждение ЭКГ и ЭГ, в том числе, и выложенных посетителями портала. Впрочем, эта опция находится еще в зачаточном состоянии. Протоколы опроса



**Рис. 1. Фрагмент главной страницы портала Pacing&Defibrillation.**



**Рис. 2. Фрагмент страницы портала, посвященной изучению теоретических основ работы ИУ.**

двух ИУ, размещенные на портале примерно 6 месяцев назад просмотрены всего 60 раз, высказано лишь одно мнение. К сожалению, пока на портале реально работает далеко не все, особенно в его англоязычной версии. Доступ к некоторым возможностям требует регистрации. Вместе с тем, объем уже доступной информации колоссален, что позволяет эффективно использовать Портал в обучении.

Информация на портале сгруппирована, в первую очередь, по типам ИУ: постоянным электрокардиостимуляторами (ПЭКС), имплантируемым кардиовертерам-дефибрилляторами (ИКД), устройствам для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) и имплантируемым регистраторам. Кроме этих типов ИУ отдельно рассматривается функция удаленного мониторинга, которой в последние годы уделяется все большее внимание. Внутри каждого типа ИУ данные систематизированы в зависимости от фирм-производителей, что, несомненно, чрезвычайно удобно. Разумеется, есть эффективная система поиска, позволяющая находить необходимую информацию. Впрочем, рассмотрим возможности портала по порядку.

Доступ к материалам, отражающим теоретические основы ЭКС, ИКД и СРТ терапии, использования имплантируемых регистраторов и удаленного мониторинга, предоставляет меню, представленное на рис. 2. Оно показывает, что информация нередко преподносится с разных точек зрения. С одной стороны, в описании работы ИКД представлено последовательное изложение материала от детального описания процедуры имплантации ИКД, выявления аритмий и проведения соответствующей терапии до алгоритмов дискриминации. Важно, что это описание достаточно детализировано. Например, в разделе, посвященном нанесению шоков, подробно обсуждаются формы импульсов монофазных и бифазных ИКД (рис. 3). Кроме того, представлены особенности ИКД различных фирм. С другой стороны, в разделе, посвященном ИКД, имеется обособленный учебный курс, состоящий из 20 «уроков». Их список представлен на рис. 4. Это чрезвычайно подробное изложение основных аспектов работы ИКД с описанием теоретических основ, демонстрацией экранов программаторов различных фирм, детальными инструкциями по программированию параметров устройств и массой примеров ЭКГ и ЭГ.

Столь же подробно освещены и вопросы, связанные с работой ПЭКС. Раздел посвященный режимам ЭКС рассматривает тайминг однокамерных и двухкамерных устройств, имеющиеся схемы отражают ЭКГ

и маркерные каналы, что позволяет разобраться с алгоритмами работы устройств. В рубрике, посвященной стимуляции и сенсингу, рассматриваются факторы, влияющие на пороги и безопасность ЭКС, такие как

#### SHOCK THERAPIES

##### Shock therapies

ICD were originally invented to terminate malignant ventricular arrhythmias using DC shocks. Cardioversion is the delivery of a DC shock synchronized to the rising edge of the R wave of the electrocardiogram to terminate a supraventricular or a ventricular tachyarrhythmia, whereas defibrillation is the delivery of an unsynchronized DC shock to terminate VF. During VF, the instability and low voltage of the ventricular EGM sometimes precludes the synchronization of ICD shocks. Medtronic ICDs systematically seek to synchronize the shock delivery, including in the VF zone. Several shock characteristics are programmable, including vector, amplitude and number of shocks delivered.

Shock waveform: early defibrillators delivered monophasic shocks. However, all ICDs now deliver biphasic shocks, as they require less energy to defibrillate the heart. The first phase of a biphasic shock is equivalent to that of a monophasic shock, though with a lower critical mass and the second phase returns the membrane potential to as close to zero as possible to prevent the re-induction of VT or VF.

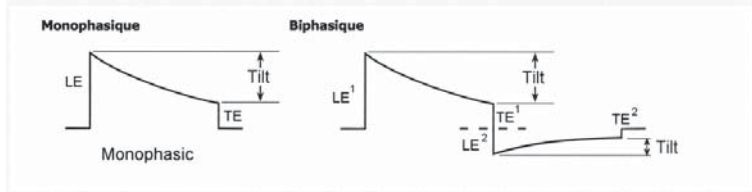


Рис. 3. Описание формы импульсов монофазных и бифазных ИКД.

#### ICD in 20 clinical features

in collaboration with Kenneth Ellenbogen

- › How to induce
- › Why to induce
- › Double counting of the R-wave
- › Lead dysfunction
- › Spontaneous T-wave oversensing
- › Biotronik Discrimination
- › Medtronic Discrimination
- › Sorin Discrimination
- › ATP in VF zone
- › First shock in VT zone
- › Upper limit of vulnerability
- › Diaphragmatic myopotentials
- › EMI : Electromagnetic interference
- › P-wave oversensing
- › Pectoral myopotentials
- › Boston Scientific Discrimination
- › ST Jude Medical Discrimination
- › Shocks in VF zone
- › ATP in VT zone
- › Counters and detection zone

Рис. 4. Программа курса основ ИКД-терапии.

#### REFRACTORY PERIODS OF DUAL CHAMBER PACEMAKERS

Atrial or ventricular pacing initiates different blanking and refractory periods in the paced chamber as well as in alternate chambers in order to prevent cross talk.

Two types of refractory periods are implemented in DDD mode:

1. The blanking periods completely deactivate sensing for a programmable or nonprogrammable interval to protect against:

- post-pacing potentials in each chamber;
- atrioventricular or ventriculoatrial crosstalk.

2. Longer refractory periods, during which sensed events are included in the diagnosis of arrhythmias and in the proper function of various algorithms. In contrast, a spontaneous event sensed during a refractory period does not reset the synchronization interval. The refractory periods prevent the resetting of the pacemaker by unwanted signals such as retrograde P waves or electrical interference. It is noteworthy that in new pacemaker models, the differentiation between a) blanking (absence of sensing and inscription of the signal on the marker chain) and b) refractory period (preserved sensing and presence on the marker chain) is less clear-cut. Thus, an event sensed during blanking might be visible on the marker chain and interfere with the function of various algorithms.

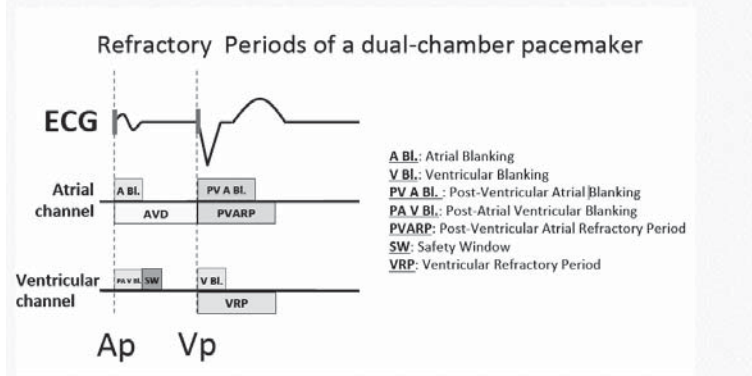
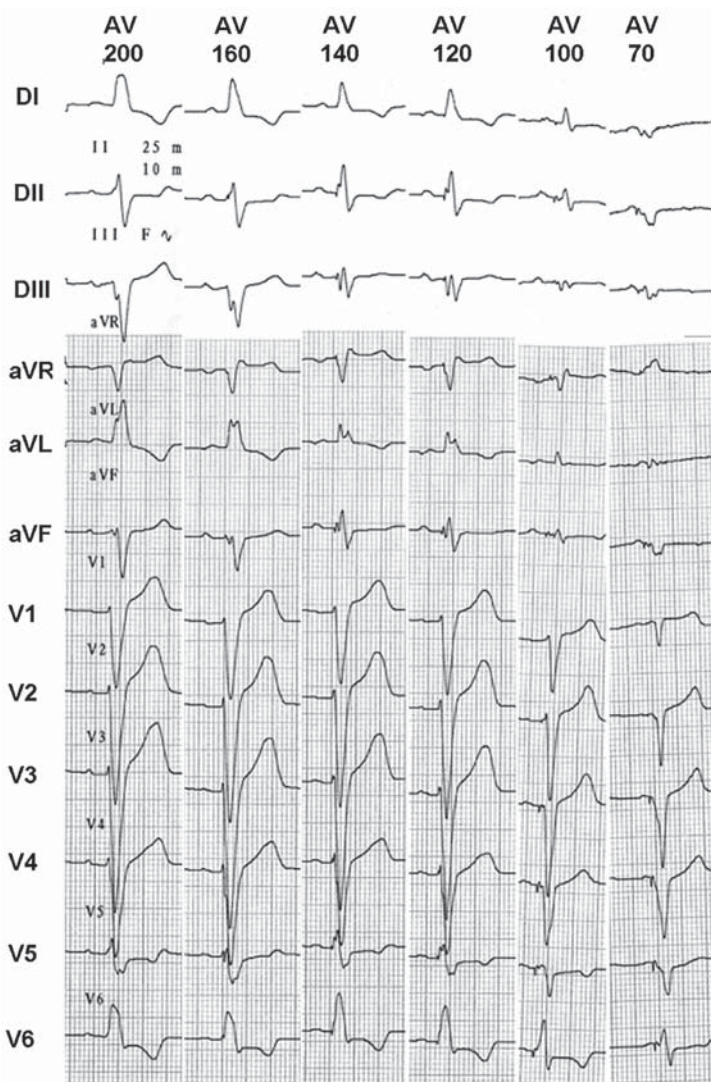
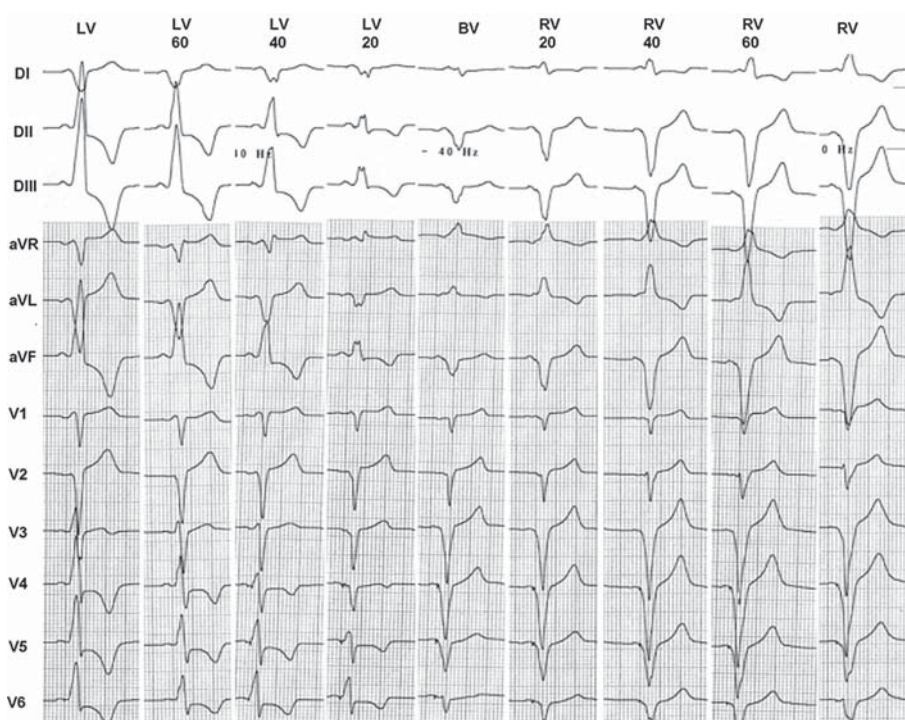


Рис. 5. Описание слепых и рефрактерных периодов двухкамерного ПЭКС.



**Рис. 6. СРТ терапия: изменение ширины комплекса QRS при программировании атриовентрикулярной задержки.**



**Рис. 7. Изменение ширины и формы комплекса QRS при программировании межжелудочковой задержки СРТ устройства.**

активность пациента, принимаемые лекарства, выраженность кардиосклероза, расположение электродов и полярность импульсов. Детально анализируются факторы, влияющие на восприятие устройством собственной электрической активности сердца.

В главе, посвященной атриовентрикулярной (АВ) задержке, рефрактерным периодам и пейсмекерным тахикардиям подробно обсуждаются особенности программирования слепых и рефрактерных периодов ПЭКС в зависимости от режимов их работы. Обсуждаемые рефрактерные периоды представлены на рис. 5, роль каждого из них иллюстрируется отдельной схемой. Завершается эта глава обсуждением условий, при которых может возникнуть пейсмекерная тахикардия, а также имеющихся алгоритмов ее предупреждения и купирования.

Следующий раздел, посвященный работе ПЭКС при выполнении нагрузок, содержит сведения об алгоритмах частотной адаптации, изменении АВ задержек и рефрактерных периодов. Наконец, последняя глава освещает алгоритмы работы ПЭКС при появлении наджелудочковых аритмий. Весьма скромное изложение базовых принципов переключения режимов ЭКС компенсируется детальным описанием работы подобных режимов на примере ИУ фирмы Medtronic.

В описании работы СРТ устройств, естественно, наиболее интересным является раздел, посвященный программированию АВ и межжелудочковых (МЖ) задержек. Излагаются различные методы оптимизации АВ и МЖ задержек с использованием эхокардиографии, иных методов оценки сердечного выброса и ЭКГ. Приводятся иллюстрации, демонстрирующие изменения ЭКГ при подборе АВ и МЖ задержек (рис. 6, 7).

Позвольте мне не останавливаться на описаниях имплантируемых регистраторов и систем удаленного мониторинга (этот раздел еще не представлен), а перейти к самой важной, на мой взгляд, части портала - библиотеке ЭКГ и ЭГ. Приведем несколько примеров.

На рис. 8 представлены ЭГ, отражающие оверсесинг волн Т, выявленный при удаленном мониторинге. Мужчине 53 лет с синдромом Бругада и синкопальными состояниями был имплантирован однокамерный ИКД Biotronik Lumax 340 (VR-T).

Демонстрируются маркерный канал, ЭГ, регистрируемая между спиралью для нанесения шоков и корпусом устройства, а также ЭГ из правого желудочка. Первоначально устройство фиксировало спонтанный ритм (1), затем выделяло волны Т и расценивало их как спонтанные желудочковые события - VS (2, 3), далее отмечалось интермиттирующее выделение волн Т, что приводило к их распознаванию как VS или фибрилляция желудочков - VF (4). После 8 из 12 подобных циклов эпизод (5) был оценен как VF. Подобные эпизоды приводили к началу заряда конденсатора, который затем прерывался. Выявление у бессимптомного пациента эпизодов оверсенсинга волн Т, расцениваемых как фибрилляция желудочков, с помощью удаленного мониторинга позволило перепрограммировать устройство и избежать нанесения необоснованных шоков.

Мужчине 61 года, страдающему тяжелой ишемической кардиомиопатией и АВ блокадой был имплантирован трехкамерный ИКД Insecta (Boston Scientific). При рутинном осмотре были выявлены множественные эпизоды желудочковой тахикардии (ЖТ), каждый из которых был купирован нанесением антитахикардической терапии (АТП). Один из таких эпизодов представлен на рис. 9. Исходно у больного регистрируется полная АВ блокада с частотой сокращения предсердий 65 в 1 мин. и двухкамерной ЭКС желудочков (1). У пациента спонтанно возникает монормфная ЖТ с частотой до 170 уд/мин (2), после того как 8 из 10 желудочковых комплексов были отнесены к зоне ЖТ через 2,5 с. был диагностирован эпизод ЖТ (3), который в дальнейшем был расценен как устойчивая ЖТ. Нанесена пачка бивентрикулярной ЭКС (burst, 8 импульсов) с фиксированной частотой (5), аритмия купирована.

Интересный пример оверсенсинга волн Р у 60-летнего пациента с однокамерным ИКД Analyst Accel St. Jude Medical представлен на

рис. 10. В устройстве были запрограммированы зона фибрилляции желудочков (ФЖ) 230 уд/мин, ЖТ-2 - 181 уд/мин и ЖТ-1 - 141 уд/мин, чувствительность - 0,3 мВ, включены алгоритмы дискриминации для зон ЖТ-1 и ЖТ-2, ЭКС в режиме VVI с частотой базового ритма 40 уд/мин. Эпизод был обозначен ИКД как суправентрикулярная тахикардия (СВТ) продолжительностью 1 мин. 38 с., терапия не проводилась.

#### Recordings - Episode 15:

General		Therapy	
Episode number	15	ATP in VT/VF delivered	0
Episode type	VF	ATP One Shot delivered	NO
Detection	Jul 26, 2012 3:36:15 PM	Shocks delivered	0
Termination	Jul 26, 2012 3:36:33 PM	Shocks aborted	1
Duration	18s	Maximum energy [J]	40
Device settings no.	7	Termination	
<b>Detection</b>		Mean RR at termination [ms]	366
Mean RR at initial detection [ms]	225	<b>Remark</b>	
Onset [%]	59	none	
Stability [ms]	105		
Redetection	---		

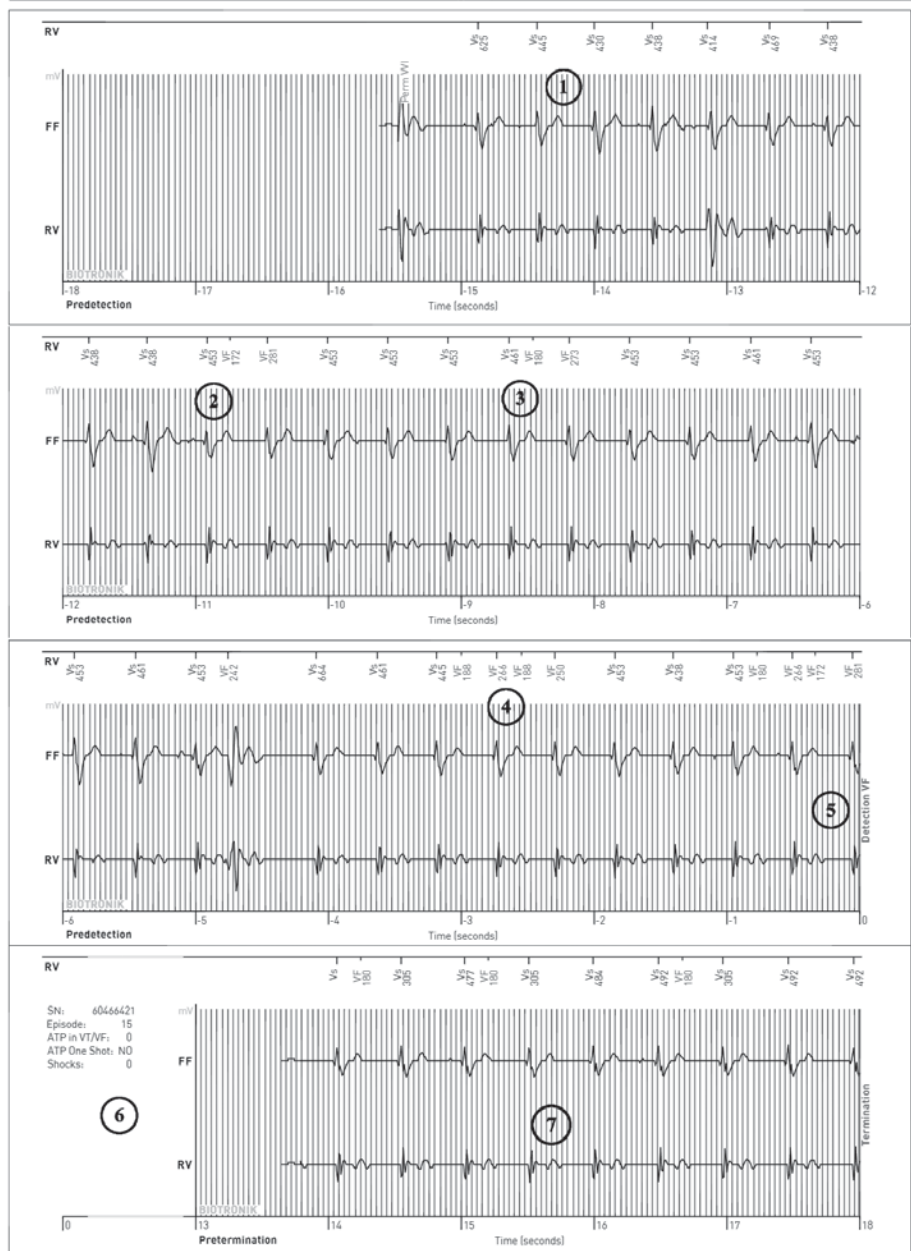
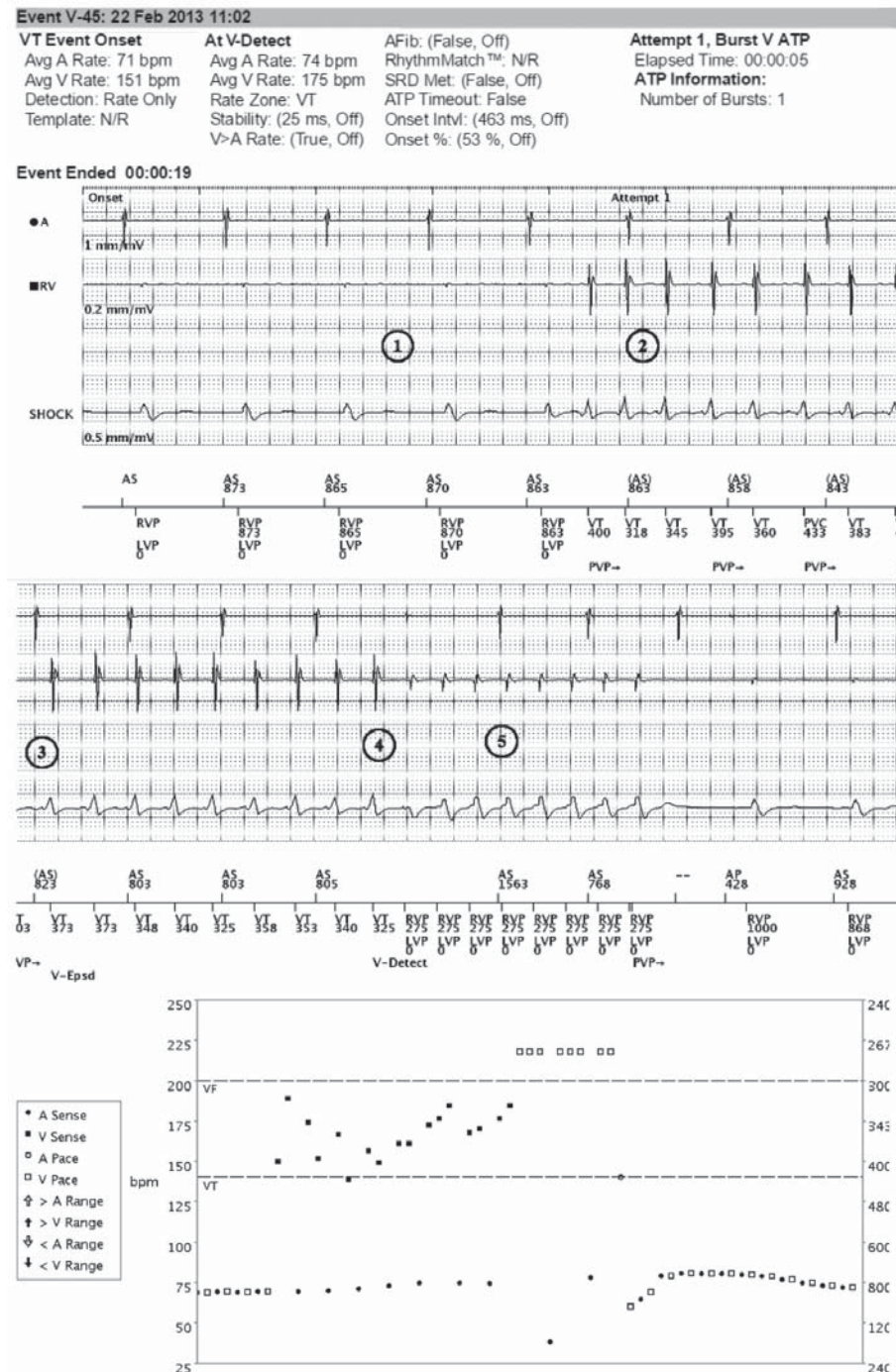


Рис. 8. Пример электрограмм с выявлением оверсенсинга волн Т.



На приведенных ЭГ мы видим желудочковые события (1) в виде высокоамплитудных сигналов постоянной формы, следующих с частотой примерно 35 уд/мин. Кроме того детектируется регулярная активность с частотой примерно 140 уд/мин иной морфологии (2). После 12 циклов, попавших в зону ЖТ-1 диагностирована СВТ (3), что связано с нерегулярностью интервалов (алгоритм дискриминации). Еще после 6 циклов попавших в зону ЖТ-1 диагноз СВТ был подтвержден. Через 30 с. после начала записи она была прервана (5) и затем была возобновлена за 14 с. до перехода СВТ в синусовый ритм. Восстановление синусового ритма (6) было определено на основании фиксации трех последовательных желудочковых событий.



**Рис. 9. Пример купирования желудочковой тахикардии с помощью антитахикардической терапии.**

В комментарии к этому примеру его авторы указывают, что у пациента не нормальное АВ проведение. На фоне приступа предсердной тахикардии отмечаются длинные интервалы между желудочковыми сокращениями. Предсердная активность выявляется желудочковым каналом, что ингибирует стимуляцию желудочков. Предлагается либо снизить чувствительность желудочкового канала, что может увеличить риск невосприятия фибрилляции желудочков, либо произвести репозицию электрода.

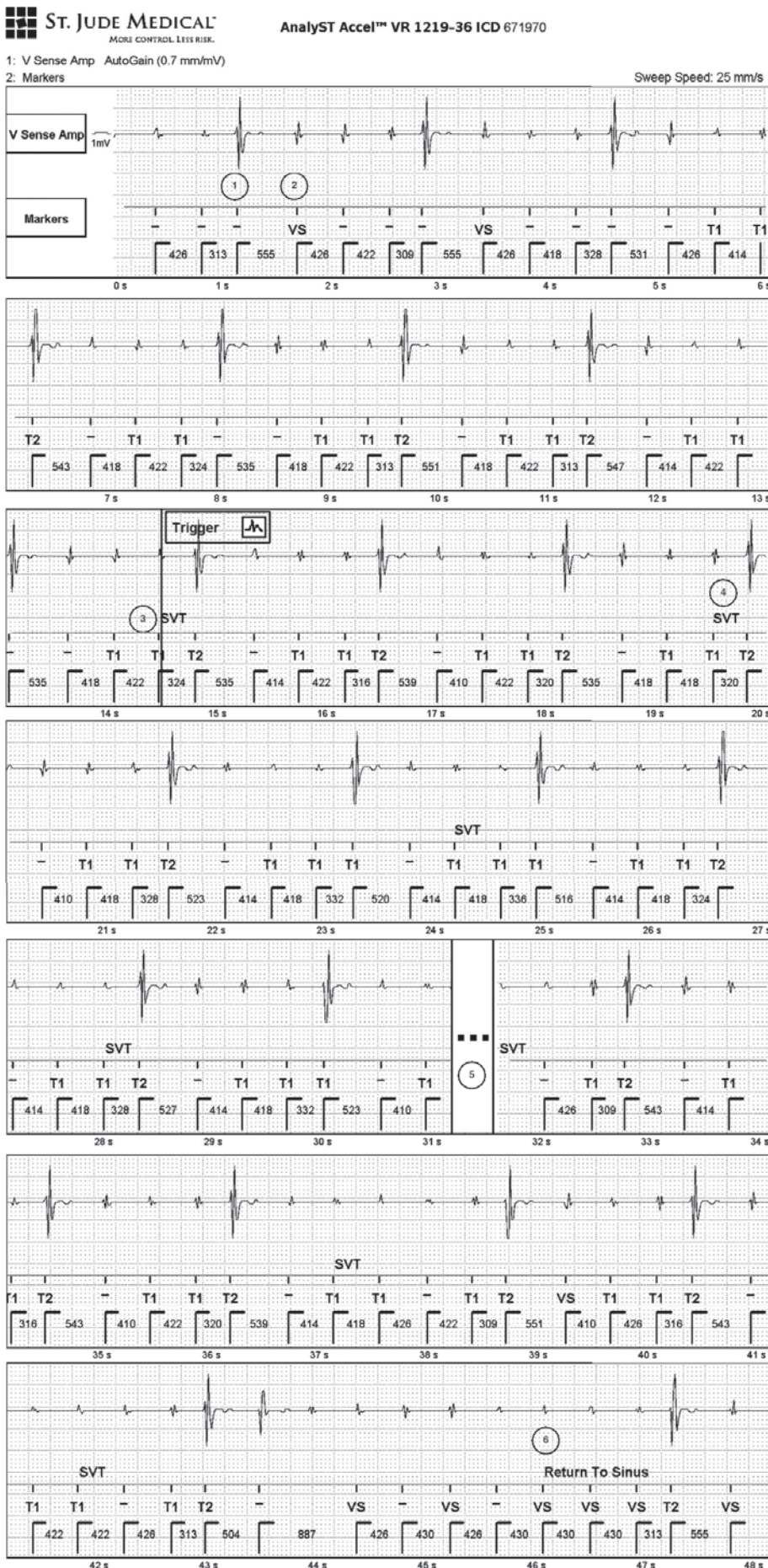
Нам подобные рекомендации представляются не вполне оптимальными. На фоне предсердной тахикардии у больного возникает полная АВ блокада с частотой замещающего ритма 35 уд/мин, а после желудочковой экстрасистолы фиксируется пауза более 3600 мс.

Нам кажется, что в подобной ситуации должен рассматриваться вопрос о замене однокамерного устройства на двухкамерное.

Подобные примеры представлены в огромном количестве. Я насчитал 1600 протоколов программирования устройств только в библиотеке ЭКГ и ЭГ. Впрочем, на наш взгляд, у этой библиотеки есть свои особенности. Складывается впечатление о превалировании информации по ИКД и СРТ, а ПЭКС уделяется существенно меньшее внимание. К сожалению, при использовании системы поиска, при попытках найти протоколы, например, программирования режимов частотной адаптации той или иной фирмы можно получить нулевой результат.

Раздел меню «Тесты и сертификация» пока содержит только два опроса по ПЭС и ИКД, в которых по 5 и 4 вопросов соответственно. Эти вопросы основаны на данные ЭКГ, протоколов программирования устройств и даже фрагменты записей холтеровского мониторирования. Интересно, что предлагается выбрать не один, а несколько правильных ответов, что существенно сложнее. Для прохождения теста нужно получить 100% результат. Жаль, что этих тестов так мало.

В разделе учебных курсов, представленных членами консультативного совета, имеется три курса, подготовлен-



**Рис. 10. Пример предсердной тахикардии и оверсенсинга волн P у пациента с однокамерным ИКД**

ных К.А.Еllenbogen. Первый из них представляет собой презентацию клинического случая 79 летней пациентки с ИКД, состоящую из 50 «слайдов». Второй курс, посвященный ПЭКС и состоящий из 20 клинических ситуаций, представлен только на французском языке, но в значительной степени дублирован в обсуждавшемся нами разделе, посвященном теоретическим основам ЭКС. Аналогичный курс, рассматривающий вопросы ИКД-терапии, мы уже упоминали. Кроме этих трех курсов, также представлены программы, подготовленные научным комитетом Портала. Они освещают вопросы интерпретации ЭКГ у больных с нарушениями ритма сердца и вопросы ПЭКС. К сожалению они доступны только на французском языке, хотя изучение представленных ЭКГ может быть весьма полезным вне зависимости от языка комментариев.

Кроме того предпринята попытка создания библиотеки ЭКГ под названием «Ритмопедия». Она с одной стороны интегрирована в портал, с другой - имеет самостоятельный адрес [www.rhytmopedia.com](http://www.rhytmopedia.com). Этот ресурс также пока представлен только на французском языке, имеет весьма ограниченный набор примеров ЭКГ, но, возможно, в дальнейшем будет дополнен материалами и английской версией.

Завершая обсуждение портала необходимо подчеркнуть, что несмотря на имеющиеся недостатки, он представляет колоссальный объем теоретической и практической информации по работе ИУ, что позволяет использовать его для углубления знаний по ведению больных с ПЭКС, СРТ и ИКД. Остается пожелать его авторам продолжить наполнять портал учебными курсами, клиническими примерами и тестовыми заданиями, в том числе, и на английском языке.