

©Коллектив авторов

УДК 616.124.7:615.86

DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-86-92

Альтернативный подход к имплантации и удалению эндокардиальных электродов для постоянной электрокардиостимуляции

А.В. Пономарев¹, Д.В. Сафонов², Ф.В. Скляров³, Г.В. Чудинов⁴, Н.А. Песков¹,
А.А. Татьянченко¹, В.В. Коршунов

¹Больница скорой медицинской помощи №2, Ростов-на-Дону, Россия

²БСМП г. Таганрога, Таганрог, Россия

³Клинической больницы ФМБА №1 г. Ростова-на-Дону, Россия

⁴Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Представлен случай успешной прямой селективной стимуляции пучка Гиса у пациентки с полной блокадой левой ножки пучка Гиса. Приведены методика интраоперационного позиционирования электрода в область пучка Гиса и алгоритм подбора параметров постоянной электрокардиостимуляции. Проведен динамический анализ параметров кардиостимуляции в отдаленном послеоперационном периоде (7 лет).

Ключевые слова: пучок Гиса, электрокардиостимуляция, эндокардиальный электрод, удаление электрода.

Для цитирования: Пономарев А.В., Сафонов Д.В., Скляров Ф.В., Чудинов Г.В., Песков Н.А., Татьянченко А.А., Коршунов В.В. Альтернативный подход к имплантации и удалению эндокардиальных электродов для постоянной электрокардиостимуляции. Медицинский вестник Юга России. 2017;8(3):86-92. DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-86-92

Контакты: Чудинов Георгий Викторович, chudinovgeorgy@gmail.com.

The alternative approach for pacing leads implantation and extraction

A.V. Ponomarev¹, D.V. Safonov², F.V. Sklyarov³, G.V. Chudinov⁴, N.A. Peskov¹,
A.A. Tatyanchenko¹, V.V. Korshunov

¹Rostov Urgent Hospital N2, Rostov-on-Don, Russia

²Taganrog Urgent Hospital, Taganrog, Russia

³Rostov Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia

⁴Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Analysing the example of unusual case of a successful direct constant His bundle pacing, we would like to draw specialist's attention to details of procedure and some important electrophysiological particularities we have come across during operation. Long-term (7 years) results (pacing options, ECG data, changes of left ventricle ejection fraction and patient's quality of life) were considered too.

Key words: His bundle, pacing, lead, lead extraction.

For citation: Ponomarev A.V., Safonov D.V., Sklyarov F.V., Chudinov G.V., Peskov N.A., Tatyanchenko A.A., Korshunov V.V. The alternative approach for pacing leads implantation and extraction. Medical Herald of the South of Russia. 2017;8(3):86-92. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-86-92

Corresponding author: Korshunov Vyacheslav Vladimirovich, chudinovgeorgy@gmail.com.

Введение

Постоянная электрокардиостимуляция (ЭКС) за последние десятилетия стала общепризнанным подходом к лечению брадиаритмий. Не менее актуальной является проблема удаления scom-promетированных эндокардиальных электродов (ЭЭ). Однако принятая в клинической практике стимуляция верхушки правого желудочка (ПЖ), приводит к многочисленным побочным эффектам, а именно к электрической и механической асинхронии левого желудочка (ЛЖ), функциональной недостаточности митрального клапана (МК), систоло-диастолической дисфункции ЛЖ, повышению риска развития жизнеугрожающих нарушений ритма сердца и др., а проблема экстракции ЭЭ при соответствующих медицинских показаниях, по общему признанию, далека от своего разрешения [1,2]. Диссинхрония желудочков, обусловленная постоянной ЭКС ПЖ у пациентов с клинически значимой дисфункцией синусового узла и нормальной длительностью комплекса QRS, повышает риск госпитализаций по причине прогрессирующей сердечной недостаточности и фибрилляции предсердий (ФП) [3]. Установлено, что относительное преимущество предсердной стимуляции над двухкамерной у пациентов с дисфункцией синусового узла обусловлено побочными эффектами асинхронной электрической активации левого желудочка под воздействием стимуляции верхушки правого желудочка [4,5]. В последние годы стало возможным проведение безопасной ЭКС других областей сердца [6]. В частности, прямая стимуляция системы Гиса-Пуркинье вызывает физиологическую деполяризацию желудочков, исключает развитие межжелудочковой и внутрижелудочковой диссинхронии, обеспечивает синхронную кинетику и адекватную коаптацию створок атриовентрикулярных клапанов (при отсутствии их дегенеративного поражения и ненарушенной функции папиллярных мышц) [7]. Совершенно очевидно, что в случае физиологической активации и сохранной проводимости неинвалидизированный миокард способен обеспечить максимально возможную фракцию изгнания (фракцию выброса — ФВ) и сердечный индекс (СИ).

В настоящее время ряд авторов, осознавая гемодинамические преимущества прямой стимуляции пучка Гиса, активно используют данный подход в лечении больных с нарушениями ритма сердца. Например, Deshmukh и соавт. показали возможность применения стимуляции пучка Гиса у пациентов с разной степенью нарушений АВ- и внутрижелудочковой проводимости, что имеет очевидные преимущества по сравнению с апикальной кардиостимуляцией [8, 9].

Клинический случай

В феврале 2010 г. в кардиохирургическое отделение ФГБУ ВО РостГМУ Минздрава России поступила женщина 33 лет с клиническими проявлениями хронической сердечной недостаточности III ст. В анамнезе перенесенная в возрасте 11 лет (1988 г.) коррекция врожденного порока сердца — вторичного дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП). Было выполнено ушивание ДМПП

отдельными швами на синтетических прокладках в условиях искусственного кровообращения.

На момент поступления: состояние больной средней тяжести, жалобы на одышку при минимальной физической нагрузке и периодически в покое, слабость, пастозность стоп и голеней, головокружение, предобморочные состояния. При осмотре: повышенного питания, ИМТ 29, кожные покровы бледные, сухие, определяются акроцианоз ногтевых фаланг кистей и стоп. Нижние конечности отечны до уровня коленных суставов. Нижний край печени пальпируется на 3,0 ниже реберной дуги по среднеключичной линии. Объективно: сердечные тоны приглушены, ритмичны, определяется систолический шум с максимумом звучания в проекции верхушки сердца. Границы относительной сердечной тупости расширены в обе стороны. ЧСС — 60 в мин., пульс 60 в мин., АД — 115/65 мм. рт. ст. Гемодинамика стабильна относительно указанных цифр. В легких бронхиальное дыхание, ослаблено в базальных отделах легких, ЧДД — 20 в мин. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах, стул регулярный, сформированный. Диурез адекватен потребляемому пище и жидкости.

При обследовании: в лабораторных исследованиях обращают на себя внимание умеренная анемия (гемоглобин — 105 г/л, ускоренная СОЭ — 18 мм/час по Вестергрену, лейкоцитоз — $12,0 \times 10^9/\text{л}$ без сдвига лейкоцитарной формулы, повышенный уровень натрийуретического пептида BNP — 1302 пг/мл, ЭКГ — ритм синусовый, АВ блокада I ст., PQ — 210 мсек., полная блокада левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ), ширина QRS — 160 мсек.). При точном мониторинге ЭКГ выявлена постоянная АВ блокада I ст. с усугублением ее в ночные часы до II ст. 1 и 2 типа Мобитц, максимальный R-R интервал 2020 мсек. Рентгенография органов грудной полости: тень сердца расширена в обе стороны, кардиоторакальный индекс (КТИ) — 0,65. Результаты ЭхоКг приведены в табл. 1.

Установлен диагноз: Врожденный порок сердца. Вторичный дефект межпредсердной перегородки. Коррекция порока в условиях ИК (1988 г.). Нарушения ритма сердца. Полная блокада левой ножки пучка Гиса. Атриовентрикулярная блокада I ст. Транзиторная атриовентрикулярная блокада II ст. 1 и 2 типа Мобитц. Аритмогенная ардиомиопатия с развитием вторичной дилатации полостей сердца. ХСН III ст. IIIФК NYHA. Наличие указанного диагноза явилось показанием к имплантации бивентрикулярной ресинхронизирующей электрокардиостимуляционной системы.

Операция выполнялась под местным обезболиванием. По принятой в клинике методике, первым этапом имплантируется левожелудочковый электрод. Однако, множественные попытки катетеризации коронарного синуса с использованием как подключичного, так и бедренного доступа, оказались безрезультатны. При этом в качестве навигационного ориентира использовалось электрофизиологическое картирование треугольника Коха (получен устойчивый спайк пучка Гиса). План операции был изменен.

Через левый подключичный доступ в полость ПП заведена доставляющая система Medtronic SelectSite C304 8,4 F с управляемым кончиком, который позиционирован в непосредственной близости с точкой регистрации по-

Таблица /Table 1

Показатели ЭхоКг при поступлении
Echo data at admission

Показатели <i>Data</i>	Значение <i>Amount</i>
Конечно-диастолический размер ЛЖ <i>LVEDD</i>	64 мм (mm)
Конечно-систолический размер ЛЖ <i>LVEDS</i>	45 мм (mm)
Конечно-диастолический объем ЛЖ <i>LVEDV</i>	195 мл (ml)
Конечно-систолический объем ЛЖ <i>LVESV</i>	130 мл (ml)
Объем левого предсердия <i>LA volume</i>	88 мл (ml)
Объем правого предсердия <i>RA volume</i>	90 мл (ml)
ФВ ЛЖ <i>LV EF</i>	33%
Митральная недостаточность <i>Mitral insufficiency</i>	2-3 ст (++/+++)
Трикуспидальная недостаточность <i>Tricuspid insufficiency</i>	2-3 ст (++/+++)
Систолическое давление в легочной артерии <i>PA systolic pressure</i>	40 мм рт ст (mm Hg)
Ударный объем <i>Stroke volume</i>	45 мл (ml)
Межжелудочковая задержка <i>Interventricular delay</i>	55 мсек (sec)
СИ <i>Cardiac Index</i>	1,7 л/м ² за 1 мин (L/min/m ²)

тенциала Н. Через просвет доставляющей системы к целевой позиции проведен электрод MedtronicSelectSecure 3830 4,1 F. Проведено монополярное картирование эндокарда в области вершины треугольника Коха кончиком электрода. В качестве анализатора параметров кардиостимуляции использован программатор Medtronic с блоком PSA 2290 ANALYZER с установкой максимального разрешения амплитуды регистрируемых потенциалов 0,05 мВ/мм. Электрод позиционирован с помощью механизма активной фиксации в точке наиболее высокоамплитудного потенциала Н. Соотношение спайков — А:V=1:4. Чувствительность к R волне 2 мВ. Интервал Н-V составил 44 мсек. Пробная биполярная декрементная стимуляция от 5 до 1 В при длительности импульса 1 ms позволила установить пороговое значение амплитуды, обеспечивавшей селективную стимуляцию пучка Гиса: 2,4V при длительности импульса 1 ms (рис. 1). При этом отсутствует как захват миокарда ПП, так и локальная деполяризация миокарда ПЖ (fusion). Ширина QRS при этом составила 120 мс.

Система доставки электрода удалена с созданием широкой петли в полости правого предсердия. Имплантирован предсердный электрод с системой активной фиксации (рис. 2).

Имплантирован правожелудочковый электрод в апикальную позицию. Межжелудочковая задержка уста-

новлена: LV→RV=80 ms. Подобное программирование позволяет наносить страховочный импульс на вершину ПЖ в абсолютный рефрактерный период и в графическом выражении приходится на нисходящую часть комплекса QRS. Окончание операции типичное. Установлен режим стимуляции DDD с базовым интервалом стимуляции 1000 мсек. АВ задержка была запрограммирована в 100мсек., что с учетом Н-V интервала соответствовало 144 мсек. Остальные параметры кардиостимуляции отражены в табл. 2.

В процессе послеоперационного наблюдения определенную тревогу внушало то обстоятельство, что нельзя было запрограммировать амплитуду на желудочковом канале с двухкратным превышением порога стимуляции. При этом наблюдался захват (fusion) искусственным стимулом миокарда ПЖ, усиление регургитации на МК и ТК, расширение комплекса QRS.

В этой связи послеоперационное наблюдение и программирование предполагалось проводить еженедельно. Однако уже на вторые сутки послеоперационного периода порог стимуляции по желудочковому каналу снизился до 1,25V и остается на этом уровне до настоящего времени (в течение 2010-2011 гг. послеоперационное наблюдение и программирование выполнялось ежемесячно, в последующем — 2 раза в год).

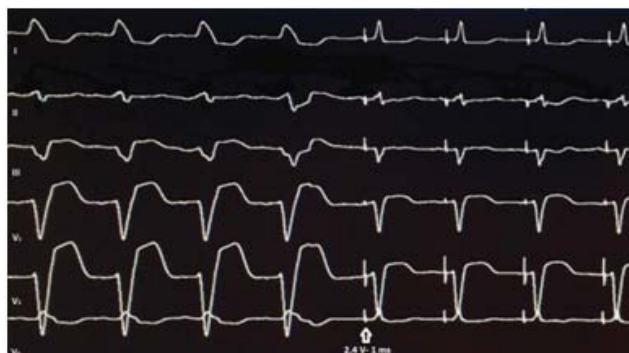


Рис. 1. Интраоперационное фото: исчезновение полной блокады левой ножки пучка Гиса (базовый ритм) в результате прямой селективной стимуляции пучка Гиса.

Figure 1. Intraoperative view: LBBB disappearance as a result of the direct His bundle pacing.

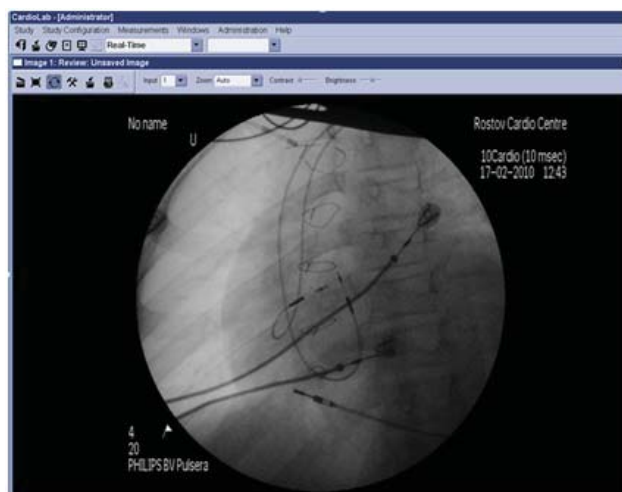


Рис. 2 Интраоперационное фото: расположение эндокардиальных электродов в полости ПП (LAO 30°).

Figure 2. Intraoperative view: position of the leads into RA.

Таблица /Table 2

Параметры кардиостимуляции в послеоперационном периоде
Cardiac pacing values at postoperative time

Параметр Value	A	LV	RV
Амплитуда стимулирующего импульса (V) Amplitude (V)	1,5	3,0	1,0
Полярность стимуляции Pacing polarity	Моно Mono	Моно Mono	Би Bi
Чувствительность (mV) Sens	1,0	1,5	5,0
Полярность чувствительности Sens polarity	Би Bi	Би Bi	Би Bi
Импеданс электрода (Ом) Impedance	620	640	575
SlewRate ($\mu V/\mu s$ -определена интраоперационно). SlewRate (intraoperative $\mu V/\mu s$)	n/a	3,1	n/a



Рис. 3. ЭКГ пациентки с прямой селективной стимуляцией пучка Гиса спустя 7 лет с момента имплантации двухкамерной ЭКС системы.

Figure 3. ECG of a patient underwent CIED implantation 7 years ago.

В настоящее время (февраль 2017 г.) при сохраняющейся узкокомплексной морфологии QRS (рис.3) пациентка не предъявляет жалоб, придерживается активного образа жизни, у больной отсутствуют проявления ХСН, ФВ ЛЖ стабилизировалась на уровне 48%.

Обсуждение

Идея прямой стимуляции пучка Гиса давно будоражит научно-практическое кардиологическое сообщество своими очевидными преимуществами над типичной правожелудочковой кардиостимуляцией. Достижение этой цели стало возможным в последние 10-12 лет благодаря

развитию медицинских технологий и усовершенствованию как расходных материалов, так и навигационного оборудования. Тем не менее, массового распространения методика не получила по ряду причин, среди которых и сложность технического выполнения прямой селективной стимуляции пучка Гиса, и существенное удорожание рутинной процедуры, и определенный скепсис и настороженность в отношении новой методики со стороны практиков. В этой связи уместно привести наблюдение, опубликованное группой авторов из университетской клиники Вермонта (США) в 2012 г. [2].

Исследован секционный материал, полученный при вскрытии 81-летнего пациента, чья смерть наступила в

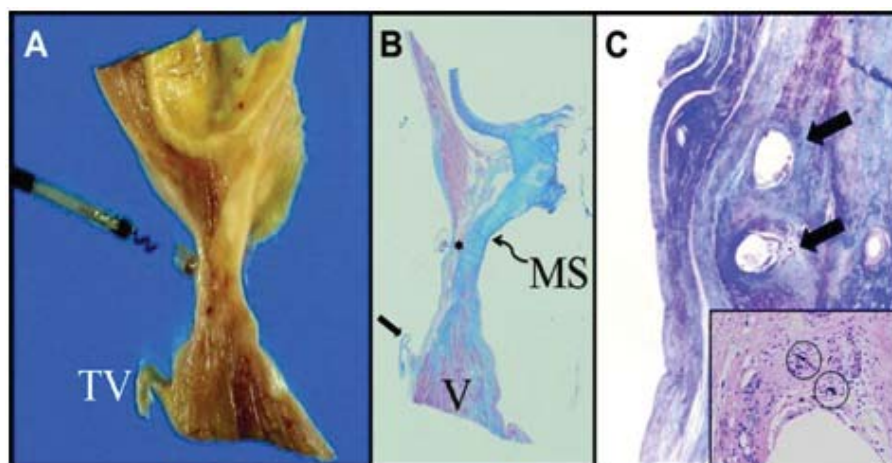


Рис. 4. Секционный материал. Микрофото и микроскопия.

Figure 4. Microscopic examination.

А. Область фиксации эндокардиального электрода (выкручен) в проекции мембранозной части МЖП. Расстояние между остатками периелектродной фиброзной ткани и ТК — 9 мм.

В. Поперечный срез этой области с фиксацией по Masson: фиброзная и рубцовая ткань окрашены в голубой цвет, миокард — в розовый. Стрелкой показана септальная створка ТК.

С. Отверстия, оставленные спиралью активной фиксации эндокардиального электрода в проекции пучка Гиса. Circ Arrhythm Electrophysiol 2012; Vol 5:245.

A. The tissue block containing the pacing lead having been unscrewed. The lead insertion site is 9 mm above the TV leaflet.

B. Masson trichrome staining demonstrates the proximity of the lead to the His bundle. The His bundle stains red. The arrow points to the TV leaflet. The MS and scar tissue are stained blue.

C. Screw puncture sites are seen surrounding the His bundle.

MS indicates membranous septum; TV, tricuspid valve; V, ventricular septum.

результате сепсиса, развившегося на фоне облитерирующей артериальной патологии нижних конечностей. За 2 года до смерти больному была выполнена имплантация ЭКС системы с позиционированием одного из желудочковых электродов в область пучка Гиса (рис. 4).

Но если технический аспект вмешательства не оставляет сомнений, то с электрофизиологической позиции обеспечение надежной стимуляции пучка Гиса возможно не всегда. Во-первых, существует проблема предсердного оверсенсинга и желудочкового гипосенсинга. Идеальной возможностью осуществить прямую селективную стимуляцию пучка Гиса для оператора является ситуация, при которой наблюдается 3-5 кратная разница числовых значений чувствительности к Р и R волне, например, 0,5 и 2,0 mV соответственно. В этом случае предсердный сенсинг осуществляется предсердным электродом, как в настоящем наблюдении. Для преодоления ситуации в случае желудочкового гипосенсинга (интраоперационная амплитуда R волны 1 mV и ниже) всегда необходима имплантация 3-х камерной ресинхронизирующей ЭКС системы с позиционированием второго желудочкового электрода в среднюю часть межжелудочковой перегородки с программированием межжелудочковой задержки His $\rightarrow$ RV=80-100 мсек. В этом случае, при корректной работе ЭКС системы, стимуляция межжелудочковой перегородки будет осуществляться в абсолютный рефрактерный период миокарда желудочков, а в случае дислокации электрода, стимулирующего пучок Гиса, обеспечит страховочную (back-up) стимуляцию ПЖ.

Наконец, немаловажным аспектом данной медицинской проблемы является вероятность возникновения показаний к удалению эндокардиального электрода в будущем. На секционном фото (рис. 4А) видно, что периелектродные соединительнотканые сращения выражены минимально. Вероятно, это связано как с методикой имплантации электрода (перпендикулярно к плоскости эндокарда в целевой точке), так и с анатомической локализацией пучка Гиса в непосредственной близости с центральным фиброзным телом и мембранозной частью МЖП. Скучно васкуляризированная соединительная ткань в составе пучка Гиса (коллагеновые волокна) и

окружающих анатомических областей (фиброзные волокна) ограничивают степень выраженности неспецифического асептического воспаления в зоне электрод-эндокардиального контакта и препятствуют формированию плотных периелектродных сращений. Это обстоятельство, в свою очередь, существенно облегчает экстракцию скомпрометированного эндокардиального электрода в случае возникновения показаний.

Заключение

Приведенный клинический опыт, как и данные мировой литературы, позволяют надеяться на широкое практическое внедрение прямой селективной электрокардиостимуляции пучка Гиса. Несомненно, в случае технического успеха, подобная методика обеспечивает наиболее физиологическую стимуляцию миокарда желудочков при таких патологических состояниях как полная блокада ножек пучка Гиса и/или предсердно-желудочковые блокады различных градаций. В то же время, имеются серьезные вызовы, связанные с электрофизиологическими особенностями целевой анатомической области. Преодоление такого рода проблем должно основываться не только на хирургическом искусстве оператора, но и на специальном техническом оснащении. В обозримой перспективе можно ожидать разработки специальных трехкамерных ЭКС систем с более прецизионным подбором параметров чувствительности и усовершенствованными алгоритмами кардиостимуляции. По мере накопления опыта возможно также появление специальной конструкции эндокардиального электрода для прямой стимуляции пучка Гиса. Наконец, перспективным навигационным инструментом представляется внутрисердечный ультразвук. Все сказанное позволяет надеяться на дальнейший прогресс затронутой проблемы и ее переход из области казуистических наблюдений в реальную клиническую практику.

Исследование не имело спонсорской поддержки

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ЛИТЕРАТУРА

1. Чудинов Г.В. Удаление электродов для электролечения аритмий. Saarbrücken, Deutschland: LAP; 2013.
2. Correa de Sa D., Hardin N.J., Crespo E.M., Nicholas K.B., Lustgarten D.L. Autopsy analysis of the implantation site of a permanent selective direct His-bundle pacing lead. // *CircArrhythmElectrophysiol.* – 2012. – Vol. 5, Is. 1. – P. 244-246. doi: 10.1161/CIRCEP.111.968834
3. Sweeney M.O., Prinzen F.W. A new paradigm for physiologic ventricular pacing. // *J Am CollCardiol.* – 2006. – V.47(2). – P.282-288. doi: 10.1016/j.jacc.2005.09.029
4. Victor F., Mabo P., Mansour H., Pavin D., Kabalu G., de Place C., et al. A randomized comparison of permanent septal versus apical right ventricular pacing: short-term results. // *J CardiovascElectrophysiol.* – 2006. – V.17(3). – P.238–42. doi: 10.1111/j.1540-8167.2006.00358.x
5. De Cock C.C., Giudici M.C., Twisk J. Comparison of the haemodynamic effects of right ventricular outflow-tract

REFERENCES

1. Chudinov GV. Lead extraction at cardiovascular implantable electronic devices practice. Saarbrücken, Deutschland: LAP; 2013.
2. Correa de Sa D, Hardin NJ, Crespo EM, Nicholas KB, Lustgarten DL. Autopsy analysis of the implantation site of a permanent selective direct His-bundle pacing lead. *CircArrhythmElectrophysiol.* 2012;5(1):244-246. doi: 10.1161/CIRCEP.111.968834
3. Sweeney MO, Prinzen FW. A new paradigm for physiologic ventricular pacing. *J Am CollCardiol.* 2006;47(2):282-288. doi: 10.1016/j.jacc.2005.09.029
4. Victor F, Mabo P, Mansour H, Pavin D, Kabalu G, de Place C, et al. A randomized comparison of permanent septal versus apical right ventricular pacing: short-term results. *J CardiovascElectrophysiol.* 2006;17(3):238–42. doi: 10.1111/j.1540-8167.2006.00358.x
5. De Cock CC, Giudici MC, Twisk J. Comparison of the

- pacing with right ventricular apex pacing a quantitative review. // *Europace*. – 2003. – V.5(3). – P.275-278.
6. Yee R., Klein G.J., Krahn A.C., Skanes A.C. Selective site pacing: tools and training. // *Pacing Clin Electrophysiol*. – 2004. – V.27. – P.894–6. doi: 10.1111/j.1540-8159.2004.00553.x
7. Occhetta E., Bortnik M., Magnani A., Francalacci G., Piccinino C., Plebani L., et al. Prevention of ventricular desynchronization by permanent para-Hisian pacing after atrioventricular node ablation in chronic atrial fibrillation: a crossover, blinded, randomized study versus apical right ventricular pacing. // *J Am Coll Cardiol*. – 2006. – V.47(10). – P.1938–45. doi: 10.1016/j.jacc.2006.01.056
8. Deshmukh P., Casavant D.A., Romanyshyn M., Anderson K. Permanent, direct His-bundle pacing: a novel approach to cardiac pacing in patients with normal His-Purkinje activation. // *Circulation*. – 2000. – V.101(8). – P.869–77.
9. Deshmukh P., Romanyshyn M. Direct His-bundle pacing: present and future. // *Pacing Clin Electrophysiol*. – 2004. – V.27. – P.862–870. doi: 10.1111/j.1540-8159.2004.00548.x
- haemodynamic effects of right ventricular outflow-tract pacing with right ventricular apex pacing a quantitative review. *Europace*. 2003;5(3):275-278.
6. Yee R, Klein GJ, Krahn AC, Skanes AC. Selective site pacing: tools and training. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2004;27:894–6. doi: 10.1111/j.1540-8159.2004.00553.x
7. Occhetta E, Bortnik M, Magnani A, Francalacci G, Piccinino C, Plebani L, et al. Prevention of ventricular desynchronization by permanent para-Hisian pacing after atrioventricular node ablation in chronic atrial fibrillation: a crossover, blinded, randomized study versus apical right ventricular pacing. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(10):1938–45. doi: 10.1016/j.jacc.2006.01.056
8. Deshmukh P, Casavant DA, Romanyshyn M, Anderson K. Permanent, direct His-bundle pacing: a novel approach to cardiac pacing in patients with normal His-Purkinje activation. *Circulation*. 2000;101(8):869–77.
9. Deshmukh P, Romanyshyn M. Direct His-bundle pacing: present and future. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2004;27:862–870. doi: 10.1111/j.1540-8159.2004.00548.x

Информация об авторе

Пономарев Александр Владимирович — заведующий отделением РХМДиЛ МБУЗ БСМП №2, Ростов-на-Дону, Россия.

Сафонов Дмитрий Владимирович — кмн, глав. врач МБУЗ БСМП г. Таганрога.

Скляр Федор Викторович — заведующий отделением ХЛСНРС и ЭКС Клинической больницы ФМБА №1 г. Ростова-на-Дону, Россия.

Чудинов Георгий Викторович — дмн, доцент кафедры хирургических болезней ФПК и ППС, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0002-2269-0220, E-mail: chudinovgeorgy@gmail.com.

Песков Николай Андреевич — врач отделения РХМДиЛ МБУЗ БСМП №2 г. Ростова-на-Дону, Россия.

Татьянченко Андрей Андреевич — врач отделения РХМДиЛ МБУЗ БСМП №2 г. Ростова-на-Дону, Россия.

Коршунов Вячеслав Владимирович — врач отделения РХМДиЛ МБУЗ БСМП №2 г. Ростова-на-Дону, Россия.

Information about the author

Alexandr V. Ponomarev — Head of Endovascular department of Rostov Urgent Hospital N2, Rostov-on-Don, Russia.

Dmitriy V. Safonov — PhD, Head of Taganrog Urgent Hospital, Taganrog, Russia.

Fedor V. Sklyarov — Head of Arrhythmology department of Rostov Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia.

Georgiy V. Chudinov — PhD, MD, associated professor of Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID 0000-0002-2269-0220, E-mail: chudinovgeorgy@gmail.com.

Nicolay A. Peskov — Doctor of Endovascular department of Rostov Urgent Hospital N2, Rostov-on-Don, Russia.

Andrey A. Tatyanchenko — Doctor of Endovascular department of Rostov Urgent Hospital N2, Rostov-on-Don, Russia.

Vyacheslav V. Korshunov — Doctor of Endovascular department of Rostov Urgent Hospital N2, Rostov-on-Don, Russia.

Получено/Received: 23.05.2017

Принято к печати / Accepted: 19.06.2017