Новые возможности в лечении больных брадиаритмиями

В.Ю. Баранович, Д.А. Максимкин, А.Г. Файбушевич, Г.И. Веретник, Д.М. Алькам, О.В. Евсеева

Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии РУДН

Исследование посвящено изучению эффективности электростимуляции межжелудочковой перегородки у больных различными брадиаритмиями. Результаты исследования показали, что имплантация желудочкового электрода в средний отдел межжелудочковой перегородки по своей сложности и безопасности сопоставима с техникой имплантации электрода в верхушку правого желудочка и не требует специального инструментария. У пациентов с имплантацией электрода в межжелудочковую перегородку в отдаленном периоде наблюдается снижение функционального класса сердечной недостаточности и увеличение толерантности к физической нагрузке, а также положительное ремоделирование левого желудочка – уменьшение его объемов на фоне достоверного увеличения фракции выброса.

Ключевые слова: межжелудочковая перегородка, электрокардиостимуляция, брадиаритмии.

Введение

Электрокардиостимуляция остается по-прежнему основным методом лечения больных различными брадиаритмиями. Несмотря на многолетний опыт имплантации постоянных искусственных водителей ритма сердца, в этой области кардиологии остаётся много неясных вопросов.

Обычно желудочковый электрод кардиостимулятора позиционируют в правый желудочек в области верхушки. Однако в последнее десятилетие появилось много исследований, подчёркивающих отрицательное влияние стимуляции верхушки правого желудочка (ВПЖ) на функцию сердца [1–6]. Это связано с тем, что при апикальной стимуляции правого желудочка нарушается электрическая и механическая последовательность возбуждений желудочков сердца, развивается желудочковая диссинхрония. При стимуляции ВПЖ возбуждение распространяется не по системе Гиса-Пуркинье, а по миокарду. Электрическая активация распространяется более медленно и напоминает картину возбуждения при полной блокаде левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) [5, 7]. При таком распространении возбуждения межжелудочковая перегородка (МЖП) сокращается в момент расслабления боковой стенки левого желудочка, что приводит к снижению эффективности сокращения левого желудочка и нарушает его систолическую функцию [8, 9].

В результате отрицательного ремоделирования левого желудочка развивается его дилатация и нарушение диастолической функции, что в свою очередь приводит к появлению функциональной митральной недостаточности и расширению левого предсердия. Следствием этого является повышенный риск развития фибрилляции предсердий и спонтанных желудочковых аритмий [10].

В настоящее время активно изучаются альтернативные способы имплантации желудочкового электрода в верхние и средние сегменты МЖП, выходной отдел правого желудочка, пучок Гиса, предложены специальные устройства для имплантации электрода в межжелудочковую перегородку, которые отличаются высокой стоимостью [11, 12]. Однако количество таких исследований остается недостаточным, а для формулировки окончательных выводов по данной проблеме требуется проведение новых исследований для разработки в дальнейшем единого алгоритма отбора и ведения таких пациентов.

Материал и методы

В исследование вошли 239 пациентов с различными формами нарушения ритма и проводимости сердца, оперированных в кардиохирургическом отделении НУЗ ЦКБ № 2 им Н.А. Семашко ОАО «РЖД» в период с января 2010 по июнь 2012 г.

Критерии исключения из исследования: пациенты с шириной комплекса QRS > 120 мс, рефрактерной сердечной недостаточностью, с меж- и внутрижелудочковой диссинхронией, нарушениями ритма и проводимости на фоне активного воспалительного процесса в миокарде, гемодинамически значимыми пороками сердца, а также все пациенты с повторными оперативными вмешательствами (замена системы ЭКС, коррекция дислоцированного электрода и т.д.).

Пациенты были разделены на две группы. В I группу вошли больные (87 человек), которым желудочковый электрод был имплантирован в среднюю треть МЖП. II группу составили пациенты (152 человека), которым желудочковый электрод был имплантирован в верхушку правого желудочка.

Перед операцией всем пациентам было проведено стандартное обследование, включающее:

- оценку функционального класса хронической сердечной недостаточности по NYHA и Стражеско-Василенко;
- тест с шестиминутной ходьбой;
- суточное холтеровское мониторирование с измерением продолжительности комплекса QRS;
- эхокардиографию с измерением объемов полостей сердца, фракции выброса левого желудочка, давления в легочной артерии и оценкой клапанного аппарата сердца.

Среднюю длительность комплекса QRS рассчитывали как средний показатель в трех последовательных комплексах в отведении с наиболее широким комплексом QRS и измеренную от начала зубца Q до точки J (при измерении длительности «собственного» комплекса) и от стимула до точки J (при измерении длительности стимулированного комплекса).

Клиническая характеристика пациентов обеих групп представлена в *табл. 1*.

Все пациенты были сопоставимы по полу, возрасту, проявлениям сердечной недостаточности и режиму стимуляции.

Имплантацию электрода в межжелудочковую перегородку выполняли с помощью изогнутого с большим радиусом стилета с дистальной кривизной кзади. Данная модификация стилета не затрудняла прохождение электрода через отверстие трехстворчатого клапана и позволяла позиционировать электрод в наиболее оптимальной области межжелудочковой перегородки.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Показатель	I группа (n = 87)	II группа (n = 152)
Возраст, лет	66,0	64,9
Мужской пол, n	64,4	63,
АВ-блокада, %	18,4	19,1
СССУ, %	24,1	24,3
Синдром бинодальной слабости, %	33,4	32,9
Брадикардия на фоне ФП, %	24,1	23,7
ХСН I ФК	14,8	15,1
ХСН II ФК	74,1	73,6
ХСН III ФК	11,1	11,3
NYHA	2,5 ± 0,4	2,3 ± 0,4
ФВ левого желудочка, %	48,7 ± 5,2	47,9 ± 4,5
Тест с 6-минутной ходьбой, м:		
Режим VVI, n (%)	28 (32,2)	42 (31,8)
Режим DDD, n (%)	59 (67,8)	90 (68,2)
	P > 0,05*	

*Различия в группах по всем показателям статистически недостоверны.

В обеих группах использовали стандартные электроды с активной фиксацией FLEXTEND (Guidant).

Во время операции, по анатомическим признакам, с помощью электронно-оптического преобразователя определяли адекватность расположения электрода в полости правого желудочка. По данным 12-канальной ЭКГ оценивали ширину и морфологию стимулированного комплекса QRS, а также проводили измерение показателей порога стимуляции, чувствительности и сопротивление на желудочковом электроде. При удовлетворительном положении последнего его подключали к необходимому стимулирующему устройству.

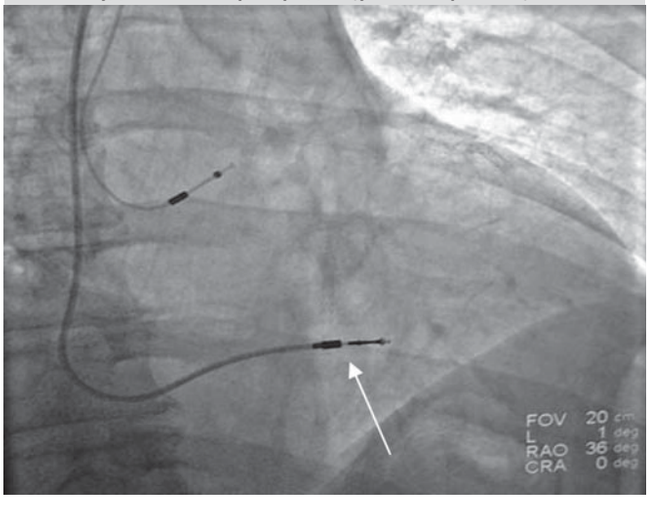
После имплантации электрокардиостимулятора, через 3, 6 и 12 месяцев проводили контрольную проверку работы ЭКС, а также всем пациентам выполняли ЭКГ и ЭХО-КГ. Для объективной оценки прогрессирования сердечной недостаточности проводили тест с шестиминутной ходьбой. В I группе минимальный период наблюдения составил 3 месяца, максимальный – 26 месяцев, во II группе – 4 и 36 месяцев соответственно.

Результаты

При имплантации желудочкового электрода в МЖП у 55 пациентов (78,6 %) электрод располагался на границе верхней и средней части, у 15 (21,4 %) – в средней части МЖП (см. рисунок). В большинстве случаев позиционировать желудочковый электрод удавалось с первой или второй попытки – 95 и 97 % успеха в I и II группах соответственно. При этом среднее время флюороскопии в I и II группах достоверно не различалось и составило 3,2 ± 1,7 и 3,3 ± 1,6 минут соответственно (p > 0,05). Порог стимуляции на желудочковом электроде при длительности импульса 0,5–0,6 мс не превышал 1,2 В в обеих группах.

У двоих пациентов (2,3 %) после неоднократных попыток позиционирования зафиксировать электрод в МЖП не удалось, желудочковый электрод был импла-

Имплантация желудочкового электрода в среднюю треть межжелудочковой перегородки (указан стрелкой)



тирован в ВПЖ, а данные пациенты были включены во II группу. Следует отметить, что неудачные попытки имплантации электрода в МЖП произошли на начальном этапе исследования при отработке методики имплантации. Случаев дислокации электродов в раннем послеоперационном периоде не выявлено.

Отдаленные результаты оценивали не ранее 12 месяцев после операции. В I группе отдаленные результаты отслежены у 70 пациентов, а во II группе – у 140,

В табл. 2 представлена динамика изменения продолжительности комплекса QRS в зависимости от времени наблюдения в обеих группах.

Таблица 2. Динамика изменения комплекса QRS, мс

Период наблюдения	Позиция электрода (группа исследования)		p[2]
	МЖП (I группа)	ВПЖ (II группа)	
До операции	101,5 ± 7,6	101,2 ± 10,1	0,823871
После операции	141,0 ± 16,8, p = 0,000[1]	149,8 ± 12,2, p = 0,000[1]	0,000024
Через 3 месяца	147,7 ± 16,3, p = 0,000[1]	151,0 ± 12,6, p = 0,000[1]	0,051935
Через 6 месяца	146,3 ± 14,6, p = 0,000[1]	154,9 ± 12,1, p = 0,000[1]	0,000085
Через 12 месяцев	145,5 ± 15,7, p = 0,000[1]	164,0 ± 18,2, p = 0,000[1]	0,000000

[1]Достоверность различий ширины комплекса QRS внутри группы в различные сроки послеоперационного периода по сравнению с дооперационными показателями.
[2]Достоверность различий между группами.

Анализируя динамику показателей структурно-функционального состояния сердца, следует отметить, что в I группе пациентов в отдаленном периоде (свыше 6 месяцев) после операции отмечалась положительная динамика сократительной функции миокарда. Через 6 и 12 месяцев наблюдалось достоверное уменьшение систолического (с 57,9 до 49,7 мл) и диастолического (с 141,2 до 126,5 мл) объемов левого желудочка на фоне увеличения фракции выброса (с 48,7 до 55,7 %). Относительный средний прирост фракции выброса в этой группе через год после операции составил 14,4 %.

Во II группе пациентов динамика структурно-функциональных показателей сердца соответствовала отрицательному ремоделированию миокарда ($p < 0,001$): увеличение диастолического (с 149,2 до 166,0 мл) и систолического (с 60,2 до 66,7 мл) объемов левого желудочка через 3–6 месяцев сопровождалось дополнительным снижением фракции выброса (с 48,0 до 46,0 %). Через 12 месяцев у пациентов I группы регистрировались меньшие размеры полостей левого и правого желудочков, в то время как фракция выброса левого желудочка увеличилась на 19 % по сравнению с пациентами II группы (абсолютное увеличение ФВ составило 9,75 %).

В зависимости от значения ФВ до операции пациенты обеих групп были стратифицированы на две подгруппы. В первую подгруппу вошли 173 пациента (52 и 121 для I и II группы соответственно), у которых начальное значение ФВ составило менее 53 %, во вторую подгруппу – 37 человек (18 и 19 в I и II группах соответственно), с начальным значением ФВ более 53 %.

У пациентов первой подгруппы в обеих группах показатели ФВ ЛЖ на дооперационном этапе достоверно не различались и составляли 46,4 ± 3,7 % и 46,7 ± 3,4 % соответственно для I и II группы. Через год после операции у 51 пациента I группы (98 %) значение ФВ ЛЖ увеличилось, у 1 – не изменилось, а среднее значение ФВ составило 55,9 ± 4,5 % ($p < 0,0001$). Относительный прирост ФВ при этом составил более 20 %. Во II группе количество пациентов с положительной и отрицательной динамикой ФВ ЛЖ примерно одинаковое, средний показатель ФВ ЛЖ достоверно не изменился и составил 46,0 ± 3,3 % ($p > 0,05$). Следует также отметить, что у пациентов этой группы прирост ФВ через год после операции был менее значимым по сравнению с пациентами I группы.

Во 2 подгруппе больных динамика ФВ через 12 месяцев носила противоположный характер. В I группе среднее значение ФВ по сравнению с дооперационными значениями достоверно не изменилось – 55,4 ± 1,6 % и 55,2 ± 5,0 % соответственно ($p > 0,05$). При этом количество пациентов с увеличением и снижением ФВ после операции было примерно равным. Во II группе у всех 19 пациентов (100 %) отмечено снижение фракции выброса через год после операции. Среднее значение ФВ ЛЖ в этой группе достоверно снизилось с 55,9 ± 1,7 % до 45,5 ± 2,9 %, при этом относительное снижение ФВ составило 18,5 %.

Результаты анализа функциональных показателей сократимости миокарда соответствуют клиническим данным, основанным на результатах проведенного у всех пациентов теста с шестиминутной ходьбой (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительный анализ результатов теста с шестиминутной ходьбой у пациентов исследуемых групп в послеоперационном периоде (м)

Группа исследования	Период наблюдения			p**
	До операции	После операции	Через 12 мес.	
I группа (n = 70)	365 ± 75	379 ± 84	464 ± 100	< 0,01
II группа (n = 140)	373 ± 81	384 ± 90	339 ± 96	< 0,05
p*	> 0,05	> 0,05	< 0,01	

*Достоверность различий между группами.
**Достоверность различий между значением до операции и через 12 месяцев после операции.

Через год после операции у пациентов I группы произошло значительное увеличение средней дистанции

и составило 464 ± 100 м, что соответствовало I ФК недостаточности кровообращения (NYHA) ($p < 0,01$). У пациентов II группы, напротив, проходимая дистанция достоверно уменьшилась и составила 339 ± 95 м, что соответствовало II ФК недостаточности кровообращения (NYHA) ($p < 0,05$). Сравнительный анализ результатов теста с шестиминутной ходьбой через 12 месяцев после операции также показал достоверно лучшие результаты у пациентов с желудочковыми электродами, имплантированными в межжелудочковую перегородку.

Заключение

Методика имплантации эндокардиального электрода в межжелудочковую перегородку обладает существенным преимуществом по сравнению с традиционной стимуляцией верхушки правого желудочка и способствует в отдаленном периоде положительному ремоделированию левого желудочка – уменьшению его объемов на фоне достоверного увеличения фракции выброса. По своей технической сложности и безопасности имплантация электрода в средний отдел межжелудочковой перегородки сопоставима с техникой имплантации электрода в верхушку правого желудочка. Воспроизводимость данной методики составляет более 97 % и не требует специального дорогостоящего инструментария. Данная методика особенно эффективна у пациентов с выраженной сердечной недостаточностью и низкой фракцией выброса левого желудочка, так как достоверно способствует снижению функционального класса сердечной недостаточности и увеличению толерантности к физической нагрузке.

Литература

1. Kimmel M.W., Skadsberg N.D., Byrd C.L. et al. Single-site ventricular and biventricular pacing: investigation of latest depolarization strategy // Europace. – 2007. – Vol. 9(12). – P. 1163–1170.
2. Sweeney M.O., Bank A.J., Nsah E. et al. Search AV Extension and Managed Ventricular Pacing for Promoting Atrioventricular Conduction (SAVE PACe) Trial. Minimizing ventricular pacing to reduce atrial fibrillation in sinus–node disease // N Engl J Med. – 2007. – Vol. 6. – № 357 (10). – P. 1000–1008.
3. Коваленко О.Н., Романовский Д.В., Мезенцев П.В. и др. Электромеханическая диссинхрония при стимуляции альтернативных точек правого желудочка // Анналы аритмологии. – 2007. – № 3. – С. 49–54.
4. Лебедев Д.С., Маринин В.А., Пышный М.В. и др. Апикальная стимуляция правого желудочка как причина прогрессирования сердечной недостаточности, потребовавшая перехода на трехкамерную стимуляцию // Вестник аритмологии. – 2009. – № 57. – С. 71–74.
5. Lamas G.A., Lee K.L., Sweeney M.O., et al. Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction // N. Engl. J. Med. – 2002. – Vol. 346. – № 24. – P. 1854–1862.
6. Thambo J.B., Bordachar P., Garrigue S. et al. Detrimental ventricular remodeling in patients with congenital complete heart block and chronic right ventricular apical pacing // Circulation. – 2004. – Vol. 110. – P. 3766–3772.
7. Grines C. et al. Functional abnormalities in isolated left bundle branch block. The effect of interventricular asynchrony // Circulation. – 1989. – № 79. – P. 845–853.
8. Сергуладзе С.Ю., Григорьев А.Ю. Отрицательные аспекты стимуляции правого желудочка // Анналы аритмологии.– 2006. – № 1. – С. 49–55.
9. Abraham W.T. Hayes D.L. Cardiac resynchronization therapy for heart failure // Circulation. – 2003. – Vol. 108. – № 21. – P. 2596–2603.
10. Occhetta E., Bortnik M., Marino P. Permanent Parahisian Pacing // Indian Pacing and Electrophysiology Journal. – 2006. – Vol. 7 (2). – P. 110–125.
11. Deshmukh P., Anderson K.J. Direct His bundle pacing: Novel approach to permanent pacing in patients with severe left ventricular dysfunction and atrial fibrillation (Abstr) // PACE. – 1996. – № 19. – P. 700.
12. Theodorakis G.N. Alternate pacing sites in the atria and the right ventricle // Hellenic J. Cardiol. – 2004. – № 45. – P. 150–153.

New possibilities in the treatment of bradyarrhythmias

V.Yu. Baranovich, D.A. Maksimkin, A.G. Faybushevich, G.I. Veretnik, D.M. Alkam, O.V. Evseeva

Hospital Surgery Department, PFUR

Study investigates the effectiveness of pacing of interventricular septum in patients with various bradyarrhythmias. The results showed that the implantation of a ventricular electrode in middle part of interventricular septum in complexity and safety comparable to the electrode placement technique in the apex of the right ventricle and not requires special devices. In patients with implanted electrodes in the interventricular septum in the long-term decrease of functional class of heart failure and increased exercise tolerance, and positive remodeling of the left ventricle – reducing its volume against the significant increase in ejection fraction.

Keywords: ventricular septal pacing, bradyarrhythmia.