

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, β-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], PAVE [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.