

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ИСКУССТВЕННЫМ ВОДИТЕЛЕМ РИТМА И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ*Искендеров Б.Г., Люсов В.А.*, Вакина Т.Н.*

Пензенский институт усовершенствования врачей, Пенза; Российский государственный медицинский университет*, Москва

Резюме

Обследовано 154 больных с искусственным водителем ритма (ИВР), страдающих ИБС со стенокардией напряжения II-IV функционального класса, у которых изучено влияние электрокардиостимуляции (ЭКС) на клиническое течение заболевания.

У 72 (46,8%) больных (1-я группа) улучшилась симптоматика заболевания: уменьшилось количество приступов стенокардии, увеличилась толерантность к физическим нагрузкам, сократилось количество и дозы применяемых антиангинальных препаратов. У 30 (19,5%) больных (2-я группа), наоборот, участились приступы болей, изменились характер, локализация и продолжительность их, а также реакция на прием нитроглицерина. Это обусловлено электростимуляционным учащением частоты сердечных сокращений в 1,5-2 раза, повышающим потребность миокарда в кислороде, а также психокардиальным синдромом. У 52 (33,8%) больных (3-я группа) на фоне ЭКС существенных изменений в характере ангинозного приступа не наблюдалось.

Показано, что для оптимизации коронарного резерва необходимо перепрограммирование частоты электроимпульсов, которое зависит от функционального класса стенокардии и хронической сердечной недостаточности, а также от режима ЭКС. В частности, при низком коронарном резерве оптимальная частота составляет 55-65 имп/мин, а при наличии застойной сердечной недостаточности - 75-85 имп/мин.

Ключевые слова: искусственный водитель ритма, ишемическая болезнь сердца, электрокардиостимуляция, стенокардия напряжения.

Создание универсальных искусственных водителей ритма (ИВР) сердца, максимально удовлетворяющих физиологические потребности кардиореспираторной системы, значительно расширило показания к терапевтической электрокардиостимуляции — ЭКС [5]. Показано благоприятное влияние имплантации ИВР при хронической сердечной недостаточности, артериальной гипертензии, гипертрофической обструктивной кардиомиопатии и т.д. [6, 10]. Однако, выживаемость больных во многом зависит от течения основного заболевания, приведшего к нарушениям сердечного ритма, и это требует проведения дифференцированных лечебно-профилактических мероприятий, влияющих на качество жизни и прогноз.

Известно, что ишемическая болезнь сердца (ИБС) является этиологическим фактором нарушений ритма и проводимости у 64-87% больных, нуждающихся в имплантации ИВР [1, 2]. Нередко показаниями к имплантации ИВР являются атриовентрикулярные блокады, осложняющие течение острого инфаркта миокарда. С учетом этих обстоятельств и преимущественно пожилого возраста больные с ИВР составляют группу высокого риска развития острого коронарного синдрома.

Целью исследования явилось изучение влияния имплантации ИВР на клиническое течение ИБС с приступами стабильной стенокардии напряжения и выбор оптимального режима электрокардиостимуляции для повышения коронарно-миокардиального резерва.

Материал и методы

Обследовано 154 больных (83 женщины и 71 мужчина) в возрасте от 42 до 73 лет (средний возраст — $61,3 \pm 4,5$ года) с ИВР. Из них у 67 (43,5%) больных диагностирован II функциональный класс (ФК) стенокардии напряжения, у 59 (38,3%) больных — III ФК и у 28 (18,2%) — IV ФК, в том числе 63 (40,9%) больных в прошлом перенесли острый инфаркт миокарда. Больным имплантировались мультипрограммируемые кардиостимуляторы с эндокардиальными электродами в предсердную или желудочковую позицию. ЭКС проводилась в режимах «R-запрещаемой стимуляции желудочков» (VVI) и «R-запрещаемой стимуляции предсердий» (AAI).

С учетом влияния имплантации ИВР со стандартной частотой электроимпульсов, равной 70 имп/мин, на клинические проявления ИБС, больные были разделены на 3 группы.

В 1-й группе (72 больных) отмечено улучшение клинической картины: уменьшилось количество приступов стенокардии и увеличилась толерантность к физическим нагрузкам, сократилось количество и дозы применяемых антиангинальных препаратов. Основными факторами положительного эффекта ЭКС являлось снижение и/или нормализация исходно повышенного АД, а также улучшение показателей центральной гемодинамики и регресс признаков хронической сердечной недостаточности (ХСН).

Во 2-й группе (30 больных), наоборот, наблюдалось ухудшение клинических проявлений ИБС: учащение болевого приступа, изменение характера, локализации и продолжительности болей, а также реакции на прием нитроглицерина. Боли стали беспокоить в покое и в ночное время. В этой группе относительно чаще диагностировался синдром «кардиостимулятора», а также отмечались психопатологические реакции на имплантацию ИВР. Суточное мониторирование ЭКГ показало, что боли в прекардиальной области возникают, как правило, при включении ИВР, и нередко сопровождаются аритмией в результате интермиттирующей ЭКС (психокардиальный симптомокомплекс). Причинами ухудшения клинического статуса являются постоянное беспокойство больного о возможном отказе ИВР, болезненное восприятие импульсов от аппарата, а также электростимуляционное учащение частоты сердечных сокращений в 1,5-2 раза, повышающее потребность миокарда в кислороде, поскольку некоторые больные в течение длительного времени привыкают к редкому сердечному ритму. В 3-й группе (52 больных) в связи с имплантацией ИВР существенных изменений в характере ангинозного приступа не наблюдалось.

Для подбора оптимальной частоты ЭКС у больных изучали коронарно-миокардиальный резерв с помощью нагрузочной эхокардиографии. Нагрузочный тест заключался в учащении частоты электроимпульсов с помощью программатора, начиная со 100 имп/мин до порогового уровня, максимально до 150 имп/мин с дискретным значением 10 имп/мин [1, 3]. На каждой ступени частотного диапазона после двухминутной ЭКС изучали нарушения локальной сократимости (НЛС) левого желудочка как маркера коронарной ишемии миокарда [7, 12] и показатели кардиогемодинамики. При определении НЛС использовали 3-балльную систему (гипокинезия-1, дискинезия-2, акинезия-3), и левый желудочек был представлен 16-ю сегментами. Выраженность НЛС оценивали количественно путем вычисления индекса НЛС.

ЭхоКГ проводили в режиме М - и доплер-эхокардиографии на аппарате Sonos-100 CF (фирма «Hewlett Packard», США). Вычисляли показатели

кардиогемодинамики: сердечный и ударный индексы (СИ, УИ), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), среднее артериальное давление (АДср.), конечный диастолический и конечный систолический объемы (КДО, КСО), фракцию выброса (ФВ), скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (V_{cf}), «двойное произведение» (ДП), коронарно-миокардиальный показатель (КМП) и конечное диастолическое давление в левом желудочке (КДДлж). В каждом случае определяли частотный порог индуцирования ишемии (ЧПИИ) миокарда. Критериями индуцированной ишемии миокарда являлись: появление зон НЛС и/или увеличение индекса НЛС; возникновение частой желудочковой экстрасистолии, как маркера ишемии миокарда; повышение КДДлж; снижение КМП; падение СИ, несмотря на учащение сердечного ритма и повышение ОПСС; возникновение ангинозного приступа [3]. У больных с ААИ-стимуляцией ЧПИИ определяли также по развитию ишемических смещений сегмента ST и зубца Т и/или преходящей блокады ножек пучка Гиса.

Для количественной оценки тяжести ХСН в сравниваемых группах нами использована балльная шкала. При этом I функциональный класс (ФК), по классификации NYHA, обозначен 1 баллом; II ФК — двумя баллами; III ФК — тремя баллами и IV ФК — 4 баллами.

Результаты обработаны статистически с использованием t-критерия Стьюдента для непарных величин. Использовали компьютерную программу STATISTICA V. 5,0. Показатели представлены как $M \pm m$. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При сравнительном анализе выявлено, что в 1-й группе удельный вес больных, перенесших инфаркт миокарда и имевших стенокардию напряжения III–IV ФК, значительно меньше, чем в остальных группах (табл. 1). В частности, в 1-й группе больные с постинфарктным кардиосклерозом составили 26,4%, во 2-й группе — 80,0% и в 3-й группе — 38,5%.

Изучение структурного состава больных в группах показало, что удельный вес больных с соответствующим функциональным классом стенокардии напряжения отличается несущественно. Однако, с учетом динамики клинической симптоматики ИБС, различия между группами были значительными. Так, из 67 больных со стенокардией напряжения II ФК, в 1-й группе оказались 39 (58,2%) больных, то есть в 3 раза больше, чем во 2-й группе (13 больных; 19,4%). Из этого следует, что положительная динамика клинической симптоматики ИБС после имплантации ИВР во многом определяется благоприятным исходным состоянием.

Таблица 1

**Сравнительная клиническая характеристика больных с искусственным водителем ритма сердца,
страдающих ИБС со стенокардией напряжения**

№	Показатели	Сравниваемые группы больных			Всего, (n)
		1-я группа, (n = 72)	2-я группа, (n = 30)	3-я группа, (n = 52)	
1.	Возраст больных, годы (M±m)	59,0±3,9	62,1±4,2	61,8±4,3	61,3±4,5
2.	Пол: мужчины/женщины	32/40	14/16	25/27	71/83
3.	Стенокардия напряжения: II ФК III ФК IV ФК	39 (54,2%) 25 (34,7%) 8 (11,1%)	13 (43,3%) 12 (40,0%) 5 (16,7%)	15 (28,8%) 22 (42,3%) 15 (19,9%)	67 (43,5%) 59 (38,3%) 28 (18,2%)
4.	Перенесенный инфаркт миокарда	19 (26,4%)	24 (80,0%)	20 (38,5%)	63 (40,9%)
5.	Атриовентрикулярная блокада II-III ст.	18 (25,0%)	13 (43,3%)	42 (80,8%)	73
6.	Синдром слабости синусового узла	54 (75,0%)	17 (56,7%)	10 (19,2%)	81
7.	Режим ЭКС: VVI-стимуляция AAI-стимуляция	19 (26,4%) 53 (73,6%)	26 (86,7%) 4 (13,3%)	40 (76,9%) 12 (23,1%)	85 69
8.	Частота синдрома «кардиостимулятора»	17 (23,6%)	19 (63,3%)	22 (42,3%)	58
9.	Хроническая сердечная недостаточность, баллы (M±m)	1,77±0,12	2,43±0,15	2,09±0,13	2,08±0,12
10.	Артериальная гипертония, %	26,4%	23,3%	42,3%	48

Послеоперационная динамика у больных со стенокардией IV ФК показала, что у 53,5% больных клинические проявления заболевания практически не изменились (3-я группа), у 17,9% отмечалось ухудшение (2-я группа) и у 28,6% наблюдалось, наоборот, улучшение клинической симптоматики (1-я группа). Это означает, что при тяжелой стенокардии напряжения имплантация ИВР на дальнейшее течение болезни существенного влияния не оказывает.

Характер влияния имплантации ИВР на клиническое течение ИБС, кроме функционального класса стенокардии, зависит от гемодинамического эффекта режимов электростимуляции, выраженности ХСН и наличия артериальной гипертонии. Ухудшение клинического статуса, в основном, имело место при компенсированной ХСН и VVI-стимуляции. Также показано, что в 1-й группе преобладают случаи физиологической AAI-стимуляции (73,6%), а во 2-й и 3-й группах, наоборот, удельный вес VVI-стимуляции выше (86,7 и 76,9%, соответственно).

Сравнительное изучение гемодинамических показателей выявило, что в 1-й группе показатели сократительной и насосной функций сердца выгодно отличались от таковых в остальных группах. В частности, в 1-й группе отсутствовали случаи застойной ХСН (III-IV ФК), уменьшение УИ после ЭКС компенсируется за счет учащения частоты сердечного ритма, и поэтому снижения СИ не происходит. При этом также отмечается уменьшение пред- (снижение КДО и КСО) и постнагрузки (снижение системного АД), что приводит к уменьшению внешней работы левого желудочка и снижению потребности миокарда в кислороде. Во 2-й группе пос-

ле начала ЭКС наблюдается, наоборот, ухудшение показателей кардиогемодинамики. Это вызвано негативными гемодинамическими эффектами VVI-стимуляции, особенно осложненной вентрикулоатриальным проведением: отсутствием АВ-синхронизации и гемодинамического вклада систолы предсердий, патологическим межжелудочковым асинхронизмом, диастолической дисфункцией желудочков, атриовентрикулярной клапанной регургитацией крови [8, 11].

Следует отметить, что во 2-й группе преобладали больные с VVI-стимуляцией, оперированные по поводу синдрома слабости синусового узла. Поэтому синдром «кардиостимулятора», характеризующийся выраженным падением систолического АД (более 30% от исходного уровня), прогрессированием ХСН и снижением толерантности к физической нагрузке [9], диагностировался в 2-3 раза чаще, чем в других группах (табл. 1). Возможно, ухудшение клинических проявлений ИБС после имплантации ИВР объясняется эффектом синдрома «кардиостимулятора».

Изучение коронарно-миокардиального резерва показало, что частотный порог индуцирования ишемии миокарда зависит от режима стимуляции, ФК стенокардии напряжения и ХСН. Так, при VVI-стимуляции и ХСН III-IV ФК оптимальная частота ЭКС составила 75-85 имп/мин и в среднем – 79,4±1,7 имп/мин. При AAI-стимуляции и ХСН I-II ФК оптимальная частота ЭКС у разных больных колебалась от 55 до 65 имп/мин и в среднем составила 60,3±1,4 имп/мин.

Величина КМП позволяет судить о преоблада-

Таблица 2

Результаты нагрузочной эхокардиографии в зависимости от частотного порога индуцирования ишемии миокарда при программируемой электрокардиостимуляции ($M \pm m$)

Показатель	Частотный порог индуцирования ишемии миокарда, имп/мин				
	100 (n = 23)	110 (n = 35)	120 (n = 54)	130 (n = 27)	140 (n = 15)
СИ, л/мин·м ⁻²	2,76±0,11	2,81±0,09	2,84±0,13	2,95±0,15	3,12±0,14
	2,41±0,07*	2,60±0,10	2,65±0,12	2,56±0,11	2,84±0,13
ОПСС, дин·с·см ⁻⁵	1835,2±59,6	1796,3±56,9	1890,1±68,5	1644,0±61,3	1520,5±49,6
	2276,2±78,5**	1923,0±80,3*	2068,1±84,4*	1785,2±71,0	1608,9±59,3
ФВ, %	39,8±2,6	41,7±2,9	44,5±2,2	46,0±2,4	51,3±2,8
	28,7±2,1**	29,6±2,0**	32,0±1,9**	30,9±1,8**	28,4±1,5***
КДДлж, мм рт.ст.	16,4±0,5	14,9±0,4	14,3±0,6	12,0±0,4	10,1±0,4
	20,2±0,7*	18,1±0,5*	17,2±0,7*	16,4±0,6*	16,3±0,5**
ДП, усл. ед.	91,4±4,4	89,5±3,5	92,7±4,6	88,1±4,2	91,8±4,0
	140,2±5,3**	149,0±4,9**	168,4±6,8***	187,6±7,5***	196,0±8,3***
КМП, усл. ед.	25,1±1,7	35,6±2,0	41,5±2,3	28,9±1,4	23,3±1,5
Индекс НЛС	6,5±2,4 10,2±3,5**	6,3±3,1 9,4±4,0**	4,2±2,2 6,7±3,5**	2,4±1,3 4,1±2,4*	1,8±0,9 2,4±1,6

Примечание: в верхней строке для каждого показателя указана величина до проведения нагрузочного теста, в нижней строке – после теста; звездочками обозначена достоверность различий показателей до и после нагрузочного теста: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ и *** - $p < 0,001$.

нии коронарной или миокардиальной недостаточности [4]. Показано, что по мере увеличения частотного порога индуцирования ишемии миокарда величина КМП растет, что означает достаточно высокий коронарный резерв. Также при одинаковом частотном пороге индуцирования ишемии миокардиальный резерв высок, если величина КМП преобладает. Однако, при сбалансированной миокардиальной и коронарной недостаточности, независимо от их выраженности, КМП имеет относительно низкие показатели (табл. 2). Кроме того, между оптимальной частотой ЭКС и частотным порогом индуцирования ишемии миокарда выявлена обратная корреляционная связь, иными словами — при выраженной коронарной недостаточности (III-IV ФК) оптимальная частота ЭКС меньше, чем при достаточном коронарном резерве (I-II ФК). У большинства больных со стенокардией напряжения III-IV ФК оптимальная частота оказалась ниже стандартной и составила 60-65 имп/мин. Показано, что урежение частоты электроимпульсов до 55-50 имп/мин у больных, перенесших инфаркт миокарда и страдающих тяжелой стенокардией, имитирует эффект бета-адреноблокады и снижает потребность миокарда в кислороде [2, 5].

Также выявлено, что по мере нарастания выраженности ХСН увеличивается оптимальная частота ЭКС. Так, если при I-II ФК оптимальная частота электроимпульсов составляет 55-65 имп/мин (в

среднем — 61,3±1,7 имп/мин), то при III-IV ФК — 75-85 имп/мин (в среднем — 79,2±3,2 имп/мин).

Д.Ф.Егоров и соавт. [2] при выборе оптимальной частоты ЭКС у больных со стенокардией напряжения учитывали характер нарушения ритма сердца. Так, критериями выбора оптимальной частоты ЭКС при полной атриовентрикулярной блокаде являются величина пороговой частоты стенокардии и выраженность ХСН, а при синдроме слабости синусового узла — максимальное сохранение собственного ритма. По мнению авторов, при стенокардии напряжения III-IV ФК для выбора оптимальной частоты ЭКС предпочтение отдается показателям центральной гемодинамики, а при II ФК — пороговой частоте стенокардии.

Резюмируя изложенное выше, можно констатировать, что имплантация ИВР может улучшить или усугубить клинические проявления ишемической болезни сердца — в частности, повлиять на частоту и интенсивность ангинозного приступа. С учетом коронарно-миокардиального резерва, режима электростимуляции, характера нарушений ритма и проводимости сердца, а также психологического статуса пациентов, требуется выбор оптимальных параметров электроимпульсов (изменение частоты и/или амплитуды их). При сохранной насосной функции сердца оптимальная частота электроимпульсов, по мере утяжеления функционального класса стенокардии напряжения, уменьшается.

Литература

1. Волков Г.В., Осипов М.А., Башинский С.Е. и др. Способ диагностики ишемии миокарда у больных с имплантированным программируемым электрокардиостимулятором //Вестн. аритмологии. - 1993. - №1. - с. 47-50.
2. Егоров Д.Ф., Нестерко О.А., Подлесов А.М. и др. Применение мультипрограммируемых электрокардиостимуляторов для лечения брадикардий у больных ишемической болезнью сердца //Врач. дело. - 1990. - № 11. - с. 30-33.
3. Искендеров Б.Г., Степкин В.А. Определение коронарно-миокардиального резерва методом нагрузочной эхокардиографии у больных с программируемым кардиостимулятором //Тер. архив. - 2000. - № 4. - с. 24-27.
4. Куимов А.Д., Хомякова Л.И. Определение коронарного и миокардиального резервов у больных инфарктом миокарда с помощью чреспищеводной электростимуляции сердца //Кардиология. - 1995. - № 3. - с. 20-23.
5. Новые перспективы в электрокардиостимуляции/Под ред. Мюжика Ж., Егорова Д., Барольд С. - СПб., 1995.
6. Татарченко И.П., Искендеров Б.Г. Особенности течения артериальной гипертензии у больных с брадикардией после имплантации искусственного водителя ритма сердца //Кардиология. - 1995. - № 8. - с. 33-37.
7. Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. - М., 1993.
8. Baig M., Perrins E. The hemodynamics of cardiac pacing: clinical and physiological aspects //Prog. Cardiovasc. Dis. - 1991. - N 33. - p. 283-290.
9. Ellenbogen K.A., Thames M.D., Mohanty P.K. et al. New insights into pacemaker syndrome gained from hemodynamic, humoral and vascular responses during ventriculo-atrial pacing //Am. J. Cardiol. - 1990. - N 65. - p. 53-57.
10. Fananapazir L., Cannon R.O., Tripodi D. et al. Impact of dual-chamber permanent pacing in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy with symptoms refractory to verapamil and beta-adrenergic blocker therapy //Circulation. - 1992. - N 85. - p. 2149-2161.
11. Hammil W., Fyfe D., Gillette P. et al. Comparison of cardiac output and exercise performance during atrial synchronized and ventricular pacing //PACE. - 1991. - N 14. - p. 60-63.
12. Iliceto S., Papa S., D'Ambrosio G. et al. Predication of the extent of coronary artery disease with the evaluation of left ventricular wall motion abnormalities during atrial pacing. A cross-sectional echocardiographic study // Int. J. Cardiol. - 1990. - N 28. - p. 95-103.

Abstract

One hundred fifty-four patients with artificial pacemaker (APM) and diagnosed CHD with effort angina, functional class II-IV, were included into the trial. The influence of electrocardiostimulation (ECS) on CHD clinic was surveyed.

The symptoms had improved in 72 (46,8%) patients (Group 1), with decreased frequency of anginal episodes, quantity and doses of antianginal drugs taken, and increased exercise capacity. The opposite was observed in another 30 (19.5%) patients (Group 2), with more frequent anginal episodes, changed pain type, localisation and duration, and modified reaction to nitroglycerin. It was explained by electrostimulation associated with 1.5-2-fold increase in heart rate, raising myocardial O₂ demand, as well as by psychocardial syndrome. In remained 52 patients (33.8%) (Group 3), the character of anginal episodes did not react to ECS.

Coronary reserve optimisation requires the flexible programming of electroimpulse frequency, according to angina and/or chronic heart failure functional class, and to ECS regimen. In particular, for patients with low coronary reserve, the frequency of 55-56 impulses per min is optimal, and individuals with congestive heart failure need 75-85 impulses per min.

Keywords: artificial pacemaker, coronary heart disease, electrocardiostimulation, effort angina.

Поступила 8/05-2003