

Клиническая эффективность постоянной электрокардиостимуляции у пациентов с брадисистолическими формами нарушений ритма сердца и проводимости

А.В. АРДАШЕВ, А.О. ДЖАНДЖГАВА, Е.Г. ЖЕЛЯКОВ, Ю.В. КУЗНЕЦОВ, С.В. ВОЛОШКО

Главный военный клинический госпиталь им. акад. Н.Н. Бурденко, 105229 Москва, Госпитальная площадь, 3

Clinical Efficacy of Permanent Cardiac Pacing in Patients With Bradysystolic Forms of Disturbances of Cardiac Rhythm and Conduction

A.V. ARDASHEV, A.O. DZHANDZHGAVA, E.G. ZHELYAKOV, Y.V. KUZNETSOV, S.V. VOLOSHKO

N.N. Burdenko Central Military Hospital; Gospitalnaya pi. 3, 105229 Moscow, Russia

В исследование были включены 311 пациентов, которым за период с 1996 по 2002 г. в рентгенохирургическом центре интервенционной кардиологии ГВКГ им. акад. Н.Н. Бурденко были выполнены первичные имплантации систем электрокардиостимуляции по поводу брадисистолических нарушений ритма сердца и проводимости. У 168 пациентов показаниями к имплантации послужили нарушения атриовентрикулярной проводимости, а у 143 больных — синдром слабости синусового узла. На основании использованных видов постоянной электрокардиостимуляции больные были распределены на 3 группы. В 1-ю группу были включены 215 пациентов, получавших однокамерную желудочковую электрокардиостимуляцию “по требованию” (VVI), 2-ю группу составили 39 больных, которым проводилась однокамерная предсердная электрокардиостимуляция (AAI), и 3-ю группу — 57 пациентов, которым проводилась двухкамерная электрокардиостимуляция (DDD). В качестве характеристик, иллюстрирующих отдаленные клинические результаты постоянной электрокардиостимуляции, в нашем исследовании были использованы развитие синдрома электрокардиостимулятора; развитие постоянной формы фибрилляции предсердий; риск тромбэмболических осложнений или инсультов; прогрессирование сердечной недостаточности; общая, сердечно-сосудистая летальность и их структура; семилетняя выживаемость.

Ключевые слова: постоянная электрокардиостимуляция, синдром электрокардиостимулятора.

From 1996 to 2002 primary implantations of pacing systems because of bradysystolic disturbances of cardiac rhythm and conduction had been carried out in 311 patients. Indications were disturbances of atrioventricular conduction in 168 and sick sinus syndrome in 143 patients. According to type of permanent pacing patients were divided into 3 groups: with single-chamber ventricular on demand pacing (VVI, n=215), with single-chamber atrial pacing (AAI, n=39), and with dual-chamber pacing (DDD, n=57). As characteristics illustrating clinical results of pacing we used development of the pacemaker syndrome; development of permanent atrial fibrillation; risk of thromboembolic complications and strokes; progression of heart failure; total, cardiovascular mortality and their structure; 7 year survival.

Key words: permanent cardiac pacing; pacemaker syndrome.

По данным Всемирной организации здравоохранения, каждый третий больной с сердечно-сосудистой патологией страдает нарушениями ритма сердца [1]. В структуре патологии ритма сердца значительное место занимают брадисистолические формы нарушений ритма сердца и проводимости. В настоящее время разработан и широко применяется в клинической практике надежный и эффективный метод лечения пациентов данной категории — постоянная эндокардиальная электрокардиостимуляция [2–6]. По данным литературы, потребность в имплантациях систем для постоянной электрокардиостимуляции составляет 800–900 на 1 млн населения в год [7]. Несмотря на широкое применение метода постоянной электрокардиостимуляции для лечения больных с брадисистолическими формами нарушений ритма сердца и проводимости, выбор оптимальных видов и режимов постоянной электрокардиостимуляции у пациентов этой категории остается актуальной клинической проблемой [8–11]. По мнению большинства авторов, для оптимизации выбора систем электрокардиостимуляции необходима адекватная оценка эффективности различных вариантов постоянной электрокардиостимуляции [12–15].

Цель исследования — на основании сравнительного

анализа отдаленных клинических результатов изучить клиническую эффективность различных видов постоянной электрокардиостимуляции у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости.

Материал и методы

В исследование были включены 311 пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости, которым за период с 1996 по 2002 г. в рентгенохирургическом центре интервенционной кардиологии ГВКГ им. акад. Н.Н. Бурденко были выполнены первичные имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС). Оперированы 272 мужчины в возрасте от 17 до 95 лет и 39 женщин в возрасте от 18 до 82 лет. Средний возраст оперированных пациентов составил $69,6 \pm 14,7$ года, средний период наблюдения — $86,1 \pm 24,2$ мес. У 168 (54%) пациентов показаниями к имплантации ЭКС послужили нарушения атриовентрикулярной (АВ) проводимости, а у 143 (46%) — синдром слабости синусового узла (СССУ).

Причинами нарушений ритма сердца и проводимости были ИБС у 289 (92,9%) пациентов, ревматизм — у 8 (2,6%) и постмиокардитический кардиосклероз — у 14 (4,5%).

Большинство (84,9%) пациентов с ИБС страдали стенокардией напряжения, основную группу составили больные со стенокардией напряжения II или III

© Коллектив авторов, 2008

© Кардиология, 2008

Kardiologija 2008; 1:57–62

Таблица 1. Степень выраженности ХСН у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости на момент имплантации ЭКС

ФК ХСН по классификации NYHA	Группа VVI (n=215)	Группа AAI (n=39)	Группа DDD (n=57)
I—II	58 (26,9%)	10 (25,6%)	15 (26,3%)
III	132 (61,5%)	26 (66,7%)	38 (66,7%)
IV	25 (11,6%)	3 (7,7%)	4 (7,0%)
Средний	2,86±0,13	2,74±0,11	2,8±0,08

Примечание. ФК — функциональный класс; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ЭКС — электрокардиостимулятор.

Таблица 2. Клинические результаты различных видов электрокардиостимуляции у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости

Критерии сравнения	Частота развития, %		
	группа VVI	группа AAI	группа DDD
Синдром ЭКС	58,3	0	0
Развитие хронической ФП	33,9	6,9	9,8
Тромбоэмболические осложнения или инсульты	14,8	3,4	4,9
Прогрессирование ХСН	51,3	10,4	17,1

Примечание. ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ЭКС — электрокардиостимулятор; ФП — фибрилляция предсердий.

функционального класса (ФК). У 183 (58,8%) пациентов был диагностирован диффузный кардиосклероз, а 106 (34,1%) до имплантации перенесли инфаркт миокарда. У всех больных на момент имплантации имелись клинические признаки хронической сердечной недостаточности (ХСН). Исходно у 84 (27%) пациентов имелись признаки сердечной недостаточности II ФК по классификации NYHA, у 196 (63%) — III ФК и у 31 (10%) — IV ФК.

На основании использованных видов постоянной электрокардиостимуляции пациенты были распределены на 3 группы. В 1-ю группу были включены 215 пациентов, получавших однокамерную желудочковую электрокардиостимуляцию “по требованию” (VVI), 2-ю группу составили 39 больных, которым проводилась однокамерная предсердная электрокардиостимуляция (AAI) и 3-ю группу — 57 пациентов, которым проводилась двухкамерная электрокардиостимуляция (DDD).

В качестве характеристик, иллюстрирующих отдаленные клинические результаты постоянной электрокардиостимуляции, в нашем исследовании были использованы частота развития синдрома ЭКС, развитие постоянной формы фибрилляции предсердий (ФП), риск развития тромбоэмболических осложнений или инсультов, прогрессирование сердечной недостаточности, общая и сердечно-сосудистая летальность, общая выживаемость.

При оценке частоты развития постоянной формы ФП у больных с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости учитывали наличие у них до имплантации пароксизмальных суправентрикулярных нарушений ритма сердца. На момент имплантации указания в анамнезе на пароксизмы ФП имелись у 42 (19,5%) пациентов в группе VVI, у 10 (25,6%) — в группе AAI и у 14 (24,6%) — в группе DDD. К моменту хирургического лечения указания в анамнезе на перенесенные эпизоды тромбоэмболий или инсультов имелись у 30 (13,9%) пациентов в группе

VVI, у 4 (10,3%) — в группе AAI и у 6 (10,5%) — в группе DDD.

Необходимо отметить, что степень выраженности клинических проявлений ХСН у пациентов всех 3 групп была сопоставимой. Средний ФК ХСН по классификации NYHA на момент имплантации в группе VVI составил 2,86±0,13, в группе AAI — 2,74±0,11, а в группе с двухкамерной электрокардиостимуляцией — 2,8±0,08 (табл. 1).

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel с использованием критерия Стьюдента (*t*). Расчет выживаемости производили методом Каплана—Мейера, с расчетом стандартной ошибки и 95% доверительного интервала. Сопоставление кривых выживаемости выполняли при помощи логранговых критериев с использованием поправки Йейтса. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Синдром ЭКС. В ходе исследования установлено, что у 58,3% пациентов с брадисистолическими формами нарушений ритма сердца, которым проводилась однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция “по требованию” в отдаленном послеоперационном периоде были выявлены клинические признаки синдрома ЭКС (табл. 2). Напротив, у больных, получавших физиологическую электрокардиостимуляцию (AAI или DDD), этот синдром не развивался в течение всего периода наблюдения. Полученные результаты позволили сделать предположение о том, что физиологические виды электрокардиостимуляции, сохраняя или восстанавливая нормальную предсердно-желудочковую синхронизацию, предотвращают развитие синдрома ЭКС.

Синдром ЭКС характеризуется рядом клинических признаков, иллюстрирующих сократительную дисфункцию миокарда, вследствие неадекватной синхронизации сокращений предсердий и желудочков [11, 16—19]. Наиболее частыми симптомами являются обмороки и предобморочные состояния, головокружение, быстрая утомляемость, общая слабость, головные боли, приступы стенокардии, одышка при физической нагрузке и в покое, кардиалгии, в том числе ощущение дискомфорта в грудной клетке, пульсация шейных вен [11, 20—22].

Наши результаты не противоречат данным большинства ранее проведенных исследований, в которых было показано, что основной причиной развития синдрома ЭКС является однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция “по требованию”. Частота развития синдрома ЭКС на фоне VVI у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости в данных работах варьировала от 20 до 86,7% [20, 23, 24]. Такой значительный разброс результатов можно объяснить тем, что синдром ЭКС не имеет четкой клинической картины, а также может включать большое число неспецифических симптомов. Другим объяснением может послужить вариабельность клинической симптоматики в зависимости от предсердно-желудочковой синхронизации в ходе сти-

муляции, возможности ретроградного желудочково-предсердного проведения, структурной патологии сердца и лекарственной терапии. Относительно высокую частоту развития синдрома ЭКС в нашем исследовании у больных на фоне однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции по типу VVI мы объясняем тем, что большинство пациентов, включенных в исследование, относились к старшей возрастной группе (средний возраст $69,6 \pm 14,7$ года), имели органическую патологию миокарда и сердечную недостаточность. Однако необходимо отметить, что оценку влияния различных видов постоянной электрокардиостимуляции на развитие синдрома ЭКС мы проводили без учета ретроградного желудочково-предсердного проведения, а также характера проводимой лекарственной терапии.

В настоящее время достаточно подробно описаны гемодинамические аспекты синдрома ЭКС. Отсутствие нормальной предсердно-желудочковой синхронизации исключает гемодинамический вклад систолы предсердий в обеспечении адекватного сердечного выброса, который может достигать 20—35% от ударного объема [11, 16]. Однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция приводит к увеличению размеров левого предсердия, снижению сердечного выброса и увеличению конечного диастолического размера левого желудочка. Данные гемодинамические механизмы приводят к падению общего периферического сопротивления, снижению ударного объема и гипотоническим реакциям различной степени выраженности [17, 18]. Кроме того, однокамерная желудочковая стимуляция приводит к снижению коронарного кровотока [25].

Наше исследование проиллюстрировало то, что у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости, которым проводилась однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция “по требованию”, по сравнению с лицами, получавшими физиологическую электрокардиостимуляцию, в отдаленном послеоперационном периоде были достигнуты худшие отдаленные клинические результаты. Наряду с этим вероятность развития синдрома ЭКС в этой группе пациентов также была выше и составила 58,3%. Это позволяет нам предположить неблагоприятное патогенетическое влияние синдрома ЭКС на отдаленные клинические результаты при проведении нефизиологической ЭКС.

Постоянная форма ФП. В ходе исследования было показано, что у 33,9% пациентов с брадисистолией, получавших однокамерную желудочковую электрокардиостимуляцию, в отдаленном послеоперационном периоде развилась постоянная форма ФП. В то же время установлено, что развитие хронического ФП в отдаленном послеоперационном периоде было отмечено у 2 (6,9%) пациентов, которым проводилась однокамерная предсердная электрокардиостимуляция, и у 4 (9,8%) больных, получавших двухкамерную электрокардиостимуляцию (см. табл. 2). Таким образом, полученные нами результаты позволили предположить, что физиологическая электрокардиостимуляция, в отличие от однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции, способствует профилактике

постоянной формы ФП у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца. Наши данные не противоречат результатам большинства ранее проведенных зарубежных исследований, в которых проиллюстрированы возможности однокамерной предсердной или двухкамерной электрокардиостимуляции в профилактике развития постоянной формы ФП у пациентов с нарушениями АВ-проводимости и СССУ. Частота развития постоянной ФП у пациентов в данных работах варьировала при физиологической электрокардиостимуляции от 0 до 12%, а на фоне однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции — от 14 до 69% [13, 26—28].

В настоящее время в литературе обсуждаются несколько механизмов, оказывающих профилактическое влияние на течение аритмического синдрома у пациентов с брадисистолическими формами нарушений ритма сердца и проводимости, получающих физиологическую электрокардиостимуляцию [29, 30]. Прежде всего, это сохранение предсердно-желудочковой синхронизации, что устраняет возможность сокращения предсердий при закрытых атриовентрикулярных клапанах и, тем самым, предотвращает неадекватное механическое перенапряжение миокарда предсердий и его структурные изменения [29]. Физиологическая электрокардиостимуляция сохраняет также гемодинамический вклад предсердий в систолу желудочков. К тому же электрическая стимуляция предсердий может способствовать подавлению предсердных аритмогенных очагов [29, 30].

Тромбоэмболические осложнения и инсульты. Полученные нами данные иллюстрируют то, что по сравнению с однокамерной желудочковой электрокардиостимуляцией “по требованию” двухкамерная электрокардиостимуляция позволила снизить риск развития тромбоэмболических осложнений и инсультов на 9,9%, а по сравнению с однокамерной предсердной электрокардиостимуляцией — на 11,4% (см. табл. 2). Возможным объяснением данного факта мы считаем то, что физиологическая электрокардиостимуляция, в отличие от однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции “по требованию”, способствует профилактике суправентрикулярных нарушений ритма у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма и проводимости (в частности предотвращает развитие постоянной формы ФП в отдаленном послеоперационном периоде).

ХСН. Признаки прогрессирования ХСН в отдаленном послеоперационном периоде были отмечены у 51,3% пациентов, получавших однокамерную желудочковую электрокардиостимуляцию, у 10,4% больных, которым проводилась однокамерная предсердная электрокардиостимуляция, и у 17,1% лиц, получавших двухкамерную электрокардиостимуляцию (см. табл. 2).

Нами отмечено, что у большинства пациентов, получавших физиологическую электрокардиостимуляцию, в отличие от больных, которым проводилась однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция “по требованию”, наблюдался регресс сердечной недостаточности в отдаленном послеоперационном периоде. Средний ФК ХСН по классификации NYHA

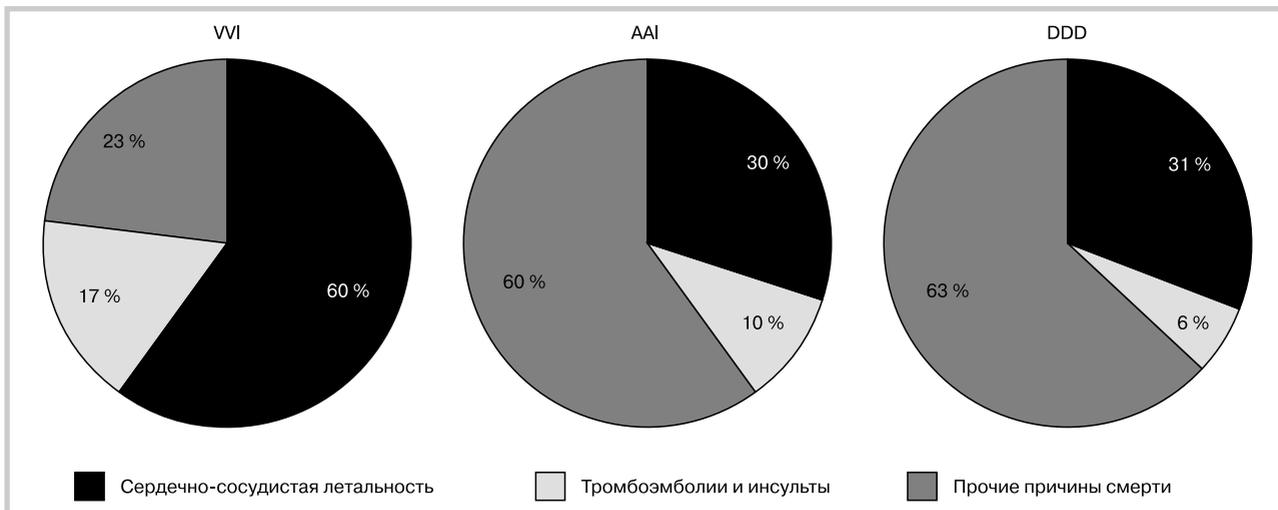


Рис. 1. Структура летальности пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости.

в группе пациентов, получавших однокамерную предсердную электрокардиостимуляцию, снизился с $2,74 \pm 0,11$ перед имплантацией до $1,84 \pm 0,08$ после имплантации; в группе больных, которым проводилась двухкамерная электрокардиостимуляция, — с $2,8 \pm 0,08$ перед имплантацией до $1,86 \pm 0,12$ после имплантации; в группе больных, которым проводилась электрокардиостимуляция по типу VVI, увеличился с $2,86 \pm 0,13$ перед имплантацией до $2,99 \pm 0,12$ после имплантации.

Необходимо отметить, что частота прогрессирования ХСН у пациентов, которым проводилась однокамерная желудочковая электрокардиостимуляция, сопоставима с частотой развития синдрома ЭКС (58,3%) у той же категории больных. Это является подтверждением ранее сделанного предположения о неблагоприятном патогенетическом влиянии гемодинамических механизмов, лежащих в основе синдрома ЭКС.

Таким образом, полученные нами результаты предполагают снижение риска развития тромбоэмболических осложнений, инсультов и предотвращение прогрессирования сердечной недостаточности на фоне физиологической электрокардиостимуляции по сравнению с однокамерной желудочковой электрокардиостимуляцией “по требованию” у пациентов с нарушениями АВ-проводимости и CCCУ. Наши данные аналогичны результатам большинства проведенных ранее зарубежных исследований [12, 27, 31, 32].

Общая и сердечно-сосудистая летальность. Общая летальность (средний период наблюдения $86,1 \pm 24,2$ мес) составила: 46,5% в группе VVI (умерли 100 пациентов), 25,6% в группе AAI (умерли 10 пациентов) и 28,1% в группе DDD (умерли 16 пациентов).

Изложенные данные свидетельствуют о том, что у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости физиологическая электрокардиостимуляция по сравнению с желудочковой электрокардиостимуляцией по типу VVI, позволяет снизить общую летальность (на 20,9% на фоне AAI и на 18,4% на фоне DDD). Отмечено также снижение вклада сердечно-сосудистой патологии в структуру общей летальности на фоне двухкамерной электро-

кардиостимуляции на 28,7%, а при проведении однокамерной предсердной электрокардиостимуляции — на 30%. Показано, что физиологическая электрокардиостимуляция позволяет снизить летальность от тромбоэмболических осложнений и инсультов (рис. 1).

Отдаленная выживаемость. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что у пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости, которым проводилась однокамерная предсердная или двухкамерная электрокардиостимуляция, в отличие от лиц, получавших однокамерную желудочковую электрокардиостимуляцию “по требованию”, были достигнуты более высокие показатели семилетней выживаемости (рис. 2).

Представленная работа является первым отечественным исследованием по длительному клиническому мониторингованию, выполненному на большой группе пациентов, как с нарушениями АВ-проводимости, так и с CCCУ. Фактором, лимитирующим настоящее исследование, является то, что оно выполнено без учета характера лекарственной терапии.

Таким образом, полученные нами результаты предполагают, что у пациентов с брадисистолическими формами нарушений ритма сердца и проводимости

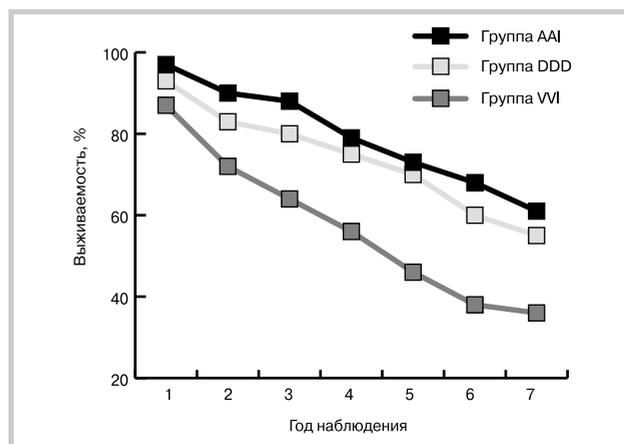


Рис. 2. Семилетняя выживаемость пациентов с брадисистолическими нарушениями ритма сердца и проводимости.

постоянная физиологическая электрокардиостимуляция, в отличие от однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции “по требованию”, позволяет улучшить отдаленные клинические результаты данного вида терапии. Полученные нами данные не противоречат результатам большинства ранее проведенных исследований, в которых обсуждалась клиническая эффективность различных видов постоянной электрокардиостимуляции у пациентов с “брадисистолическим заболеванием” [6, 13, 15, 16, 23, 33, 34].

Накопленный в настоящее время клинический опыт свидетельствует в пользу того, что отрицательным фактором, влияющим на клиническую эффективность постоянной электрокардиостимуляции, является не только нарушение предсердно-желудочковой синхронизации, но и межжелудочковая десинхронизация. Одной из основных причин нарушения межжелудочковой синхронизации, по нашему мнению, является стимуляция правого желудочка, как на фоне однокамерной электрокардиостимуляции по типу VVI, так и при “физиологической” двухкамер-

ной электрокардиостимуляции. Таким образом, мы полагаем необходимым пересмотреть представление о синдроме ЭКС, механизмами развития которого следует считать не только нарушение адекватной предсердно-желудочковой синхронизации, но и межжелудочковую десинхронизацию. С учетом изложенного нам представляется, что будущим постоянной электрокардиостимуляции у подавляющего большинства лиц со структурной патологией миокарда является кардиоресинхронизирующая терапия.

Заключение

У пациентов с синдромом слабости синусового узла и у лиц с нарушениями атриовентрикулярной проводимости постоянная физиологическая электрокардиостимуляция (однокамерная предсердная или двухкамерная электрокардиостимуляция) улучшает отдаленные клинические результаты, в отличие от однокамерной желудочковой электрокардиостимуляции “по требованию”.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization. Cancer pain relief. Geneva: WHO 1986;846.
2. Бредикис Ю.Ю. Электрическая стимуляция сердца в клинической практике. М: Медицина 1967;200.
3. Бредикис Ю.Ю., Дрогайцев А.Д., Стирбис П.П. Физиологическая электростимуляция сердца: обзор. Кардиология 1983;9:114—118.
4. Григоров С.С., Вотчал Ф.Б., Костылева О.В. 20-летний опыт применения постоянной эндокардиальной стимуляции сердца. Кардиология 1987;11:26—29.
5. Егоров Д.Ф., Домашенко А.А. Опыт первых 100 операций постоянной электростимуляции сердца при синдроме слабости синусового узла: постижения, проблемы, перспективы. Тер арх 1989;1:61—63.
6. Connolly S., Kerr C., Gent M. For the Canadian Trial of Physiologic Pacing Investigators. Effects of physiologic pacing versus ventricular pacing on the risk of stroke and death due to cardiovascular causes. N Engl J Med 2000;342:1385—1391.
7. Bernstein A., Parsonnet V. Survey of cardiac pacing and defibrillation in the United States in 1993. Am J Cardiol 1996;78:187—196.
8. Григоров С.С., Вотчал Ф.Б., Костылева О.В. Физиологическая электростимуляция сердца (применение различных типов имплантируемых стимуляторов, показания и противопоказания). Кардиология;1986:4:99—102.
9. Дрогайцев А.Д. Сравнительная оценка различных способов постоянной электростимуляции сердца при брадикардии. Кардиология 1990;2:5—12.
10. Дрогайцев А.Д., Нечаев Д.Д., Полежаев В.В. Клиническая оценка современных способов учащающейся электростимуляции сердца. Тер арх 1990;9:55—61.
11. Ausubel K., Furman S. The pacemaker syndrome. Ann Int Med 1985;103:420—429.
12. Adornato E., Vacca F., Polimeni R. Ventricular single-chamber RR pacing in comparison to dual-chamber RR pacing: preliminary results of an Italian multicenter trial. PACE 1993;16:1147.
13. Grimm W., Langenfeld H., Maisch B. Symptoms, cardiovascular risk of profile, and spontaneous ECG in paced patients: A five-year follow-up study. PACE 1990;13:2086.
14. Jutila C., Klein R., Shively B. Deleterious long-term effects of single chamber as compared with dual chamber pacing. Circulation 1990;82:176—182.
15. Lamas G., Pashot C., Normand S. Permanent pacemaker selection and subsequent survival in elderly Medicare pacemaker recipients. Circulation 1995;91:1063—1069.
16. Benditt D., Mianulli M., Bueticofor J. Prior arrhythmia history is the major determinant of post-implant atrial tachyarrhythmias in DDDR pacemakers patients. RBM 1990;12:95.
17. Erlebacher J. Hypotension with ventricular pacing on atrial vasopressor reflex in human beings. J Am Coll Cardiology 1984; 4:550—555.
18. Ishikawa T., Kimura K., Yoshimura H. Acute changes in left atrial and left ventricular diameters after physiological pacing. PACE 1996;19:143—149.
19. Mitsui T., Hori M., Suma K. et al. The “pacemaker syndrome”. In: Jacobs J.E. (ed): Proceedings of the Eighth Annual International Conference on Medical Instrumentation. Chicago 1969;29—33.
20. Heldman D., Mulvihill D., Nguyen H. True incidence of pacemaker syndrome. PACE 1990;13:1742.
21. Reynolds D. Hemodynamics of cardiac pacing. In: K.A. Ellenbogen. Cardiac Pacing. Boston: Blackwell Scientific Publications. 1996;456.
22. Schuller H., Brandt J. The pacemaker syndrome: old and new causes. Clinic Cardiology 1991;14:336.
23. Rediker D., Eagle K., Homma S. Clinical and hemodynamic comparison of VVI versus DDD pacing in patients with DDD pacemakers. Am J Cardiol 1988;61:323.
24. Sulke N., Dritsas A., Bostock J. “Subclinical” pacemaker syndrome: a randomized study of symptom-free patients with ventricular demand VVI pacemakers upgraded to dual-chamber devices. Br Heart J 1992;67:57.
25. Kolettis T., Kremastinos D., Kyriakides M. Effects of atrial, ventricular, and atrioventricular pacing on coronary flow reserve. PACE 1995;18:1628—1635.
26. Feuer J., Shandling A., Messenger J. Influence of cardiac pacing mode on the long-term development of atrial fibrillation. Am J. Cardiol 1989;54:1376.

27. *Langenfeld H., Grimm W., Maisch B.* Atrial fibrillation and embolic complications in paced patients. *PACE* 1988;11:1667.
28. *Van Erckelens F., Sigmund M., Lambertz K.* Atrial fibrillation in different pacing modes. *J Am Coll. Cardiol* 1991;17:272.
29. *Ланг Ф., Биберле Т., Данилович Ч.* Предупреждение предсердной тахикардии посредством кардиостимуляции. *Progress in biomedical research* 1999;4(Suppl. A):122—131.
30. *Шальдах М.* Роль кардиостимуляции в лечении предсердной тахикардии. *Progress in biomedical research* 1998;3(Suppl. A):185—192.
31. *Alpert M., Curtis J., Sanfelippo J.* Comparative survival after permanent ventricular and dual chamber pacing for patients with chronic high degree atrioventricular block with and without preexisting congestive hearts failure. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:925.
32. *Gross J., Moser J., Benedek Z.* DDD pacing mode survival in patients with dual-chamber pacemaker. *J Am Coll Cardiol* 1992;19:1536.
33. *Tang C., Kerr C., Connolly S.* Clinical trial of pacing mode selection. *Cardiol Clin* 2000;18:1—23.
34. *Linde-Edelstram C., Gullberg B., Nordlander R.* Longevity in patients with high degree atrioventricular block paced in the atrial synchronous or the fixed-rate ventricular-inhibited mode. *PACE* 1992;15:304.

Поступила 15.05.07