Непосредственные результаты и эффективность метода эпикардиальной радиочастотной аблации анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия во время выполнения операции аортокоронарного шунтирования

Д.м.н. проф. А.М. ЧЕРНЯВСКИЙ, С.С. РАХМОНОВ, к.м.н. И.А. ПАК, Ю.Е. КАРЕВА

Immediate results and efficacy of epicardial radio-frequency ablation of left atrial gangliac plexuses during coronary bypass grafting

A.M. CHERNYAVSKIY, S.S. RAKHMONOV, I.A. PAK, YU.E. KAREVA

Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

Проведен анализ результатов хирургического лечения пациентов с фибрилляцией предсердий и ишемической болезнью сердца. Сочетанная операция аортокоронарного шунтирования и эпикардиальная радиочастотная аблация анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия с использованием системы Cardioblate выполнена 45 больным. Выявлено, что проведение одномоментной операции аортокоронарного шунтирования и эпикардиальной радиочастотной аблации анатомических зон ганглионарных сплетений безопасно и обеспечивает восстановление синусового ритма у 91,1% пациентов на момент выписки из стационара.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, аортокоронарное шунтирование, эпикардиальная радиочастотная аблация, ганглионарные вегетативные сплетения.

Results of surgical treatment are analyzed in patients with atrial fibrillation and coronary heart disease. Combined operation of coronary bypass grafting and epicardial radio-frequency ablation of left atrial gangliac plexuses using Cardioblate system was carried out in 45 patients. It is estimated that combined operation provides restoration of sinus rhythm in 91.1% of patients by the time of discharge form hospital.

Key words: coronary heart disease, atrial fibrillation, coronary bypass grafting, epicardial radio-frequency ablation, autonomic ganglia plexuses.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает одно из ведущих мест среди заболеваний сердечно-сосудистой системы, обусловливающих необходимость открытых операций на сердце, при этом у 36% пациентов [14] наблюдается фибрилляция предсердий (ФП), которая утяжеляет состояние, приводит к быстрому прогрессированию сердечной недостаточности и является независимым прогностическим фактором смерти у больных ИБС.

Еще в 50-х годах прошлого века описана связь между возникновением ФП и тонусом вегетативной нервной системы (ВНС) [10]. В последующих исследованиях было эмпирически доказано нарушение электрофизиологических свойств кардиомиоцитов под влиянием ВНС. Хорошо известно, что вагусные и симпатические влияния модулируют электрофизиологические характеристики предсердных клеток (длительность потенциала действия, рефрактерность и скорость проводимости). Парасимпатические стимулы способствуют возникновению механизма re-entry, а симпатические — триггерной активности. Роль автономной нервной системы в создании условий для возникновения и поддержания ФП известна давно [8, 9]. Изменения автономной активности перед возникновением пароксизма нашли подтверждение в нескольких исследованиях [7, 12]. Жировые прослойки в различных местах предсердия содержат ганглионарные вегетативные сплетения (ГС) [13]. Эти сплетения связаны с внутрисердечной ВНС. Жировые прослойки могут быть идентифицированы при операции на открытом сердце как у человека, так и у экспериментальных животных.

R. Smith [20], изучавший месторасположение внутрисердечных ганглиев у новорожденного человека, показал, что большая часть ганглиев сердца находится в предсердиях; в частности, вблизи устья верхней полой вены, восходящей аорты, легочного ствола и легочных вен. Лишь небольшое количество нейронов относится к желудочкам, причем они располагаются преимущественно у венечной борозды. По данным W. Lin [16], 20% эктопических триггеров ФП располагаются вне легочных вен и расположены в задней стенке левого предсердия (38,3%), в устье верхней полой вены (37%), пограничного гребня (3,7%), связки Marshall (8,2%), в устье коронарного синуса (1,4%) и межпредсердной перегородке (1,4%). В одном хирургическом исследовании были найдены ГС, расположенные вокруг связки Marshall. В 1997 г. J. Armour и соавт. [4] очень подробно описали расположение всех важных ГС в

© Коллектив авторов, 2012

Kardiol serdečno-sosud hir 2012; 2: 65

630055 Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

сердце человека. Он описал точное расположение основных 5 скоплений ГС в стенке левого предсердия.

По данным анатомических работ были идентифицированы 5 основных скоплений ГС, локализующихся, как в предсердиях, так и в желудочках (рис. 1).

В последнее время новым направлением в хирургическом лечении ФП является применение сочетанных операций, позволяющих под прямым визуальным контролем выполнить аблацию аритмогенных зон при операциях на открытом сердце у больных ИБС или с клапанной патологией. Это особенно актуально в современных условиях, когда существует большое разнообразие аблационных систем (AtriCure, Cobra, Cardioblate) с различными источниками энергии для аблации (радиочастотная аблация, микроволны, криоаблация) и разными моделями аблационных электродов (монополярные, биполярные, орошаемые,

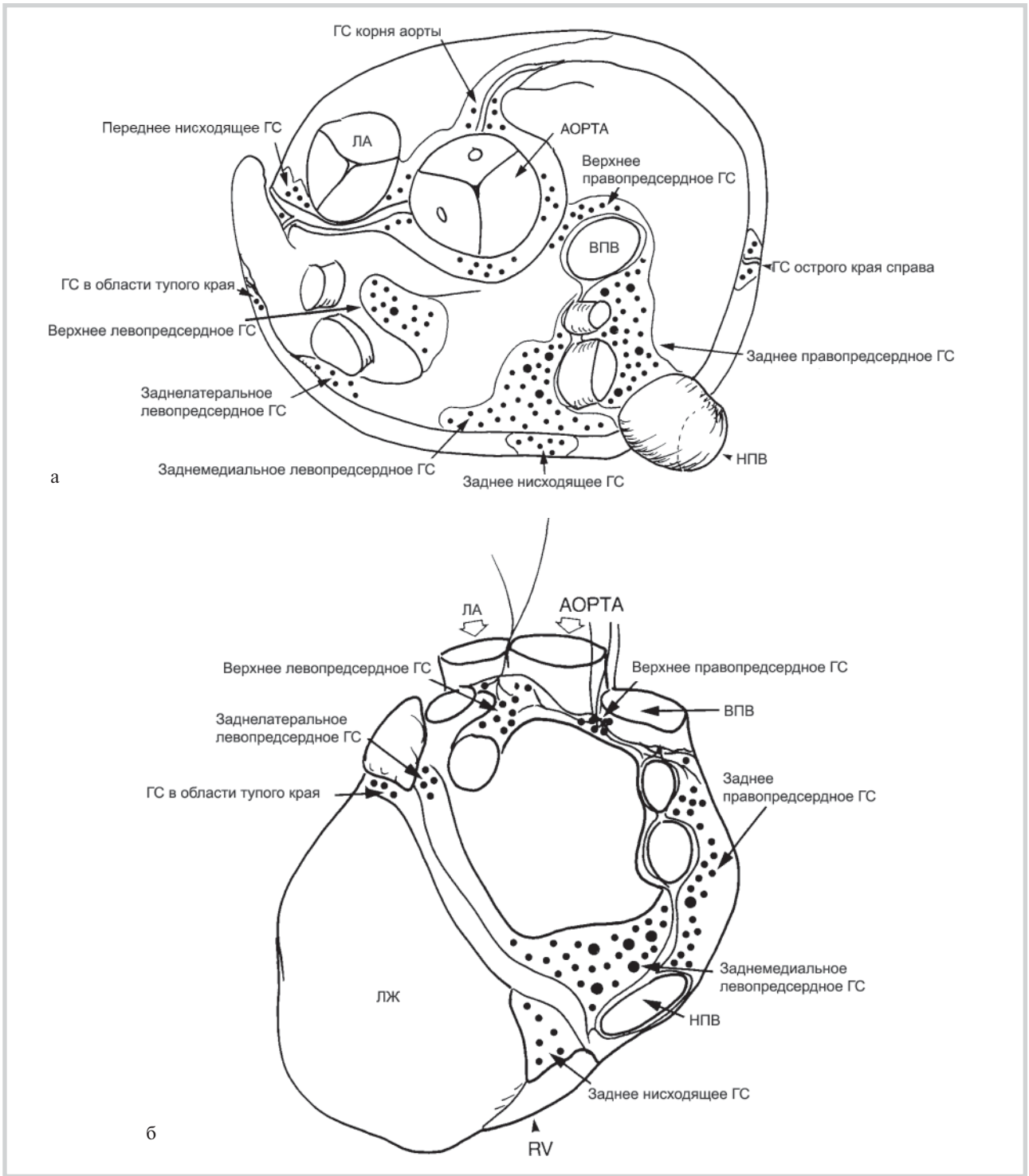


Рис. 1. **Локализация ганглионарных сплетений (ГС) на поверхности предсердий и желудочков.**

а — вид сверху; б — вид сзади; ЛА — легочная аорта; ВПВ — верхняя полая вена; НПВ — нижняя полая вена; ЛЖ — левый желудочек.

неорошаемые), которые позволяют, практически не увеличивая длительность операции, выполнить высокоэффективную хирургическую абляцию. Успешное выполнение операции реваскуляризации миокарда и восстановление синусового ритма (СР) значительно улучшают качество жизни пациента, позволяет ему вернуться к активной социальной жизни и труду. В отдаленные сроки после восстановления ритма от 6 мес до 10 лет при сохранении СР трудоспособными остаются почти 65% больных ИБС [1].

В доступной литературе мы не встретили сведений об эпикардиальной радиочастотной аблации, направленной на ГС при открытых операциях (коронарное шунтирование) на сердце, используя анатомический подход. Эффективность такого подхода в лечении ФП и ИБС неизвестна.

Цель работы — анализ первого опыта хирургического лечения при ИБС в сочетании с ФП методом эпикардиальной радиочастотной аблации (ЭРЧА) анатомических зон ГС левого предсердия и прямой реваскуляризации миокарда.

Материал и методы

С января 2009 г. по март 2011 г. в ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина выполнено 45 операций аортокоронарного шунтирования в сочетании с ЭРЧА анатомических зон ГС левого предсердия (ЛП) с использованием системы Cardioblate («Medtronic», Миннесота, США). Средний возраст пациентов составил 60,95±5,9 года (от 45 до 76 лет); мужчин было 40 (88,9%), женщин — 5 (11,1%). У 21 (46,8%) пациента имелась пароксизмальная форма ФП со средней длительностью аритмии 66,6 мес, у 12 (26,6%) — персистирующая форма ФП со средней длительностью аритмии 68,1 мес и у 12 (26,6%) — постоянная форма ФП со средней длительностью аритмии 67,2 мес.

Всем пациентам выполняли аортокоронарное шунтирование в сочетании с ЭРЧА анатомических зон ГС ЛП с использованием системы Cardioblate («Medtronic», Миннесота, США), в качестве аблирующего электрода применяли монополярный орошаемый электрод (рис. 2).

Все операции выполняли в условиях искусственного кровообращения и кардиоплегии кустодиолом. Операция в одном случае сочеталась с пластикой митрального клапана и еще в одном — с реконструкцией левого желудочка при его постинфарктной аневризме. У 20 пациентов выполняли эндартерэктомию из правой коронарной артерии.

Аблацию осуществляли следующим образом. После достижения кардиоплегического эффекта выделяли и брали на держалки устья левых и правых легочных вен. Затем с помощью орошаемого монополярного электрода Cardioblate при мощности 30 Вт, скорости ирригации 8 мл/мин, выполняли ЭРЧА жировых подушек ЛП (рис. 3).

Данный подход идентификации анатомических зон ГС основывался на экспериментальных и анатомических работах по локализации ГС [4]. После завершения аблации выполняли прямую реваскуляризацию миокарда. Для оценки результатов ЭРЧА ГС 29 (64,4%) пациентам были имплантированы системы длительного мониторирования ЭКГ Reveal XT («Medtronic», Миннесота, США). На 1-е сутки после операции его активировали, а при выписке пациента оптимизировали его работу и контроль.



Рис. 2. **Монополярный орошаемый электрод Cardioblate.**

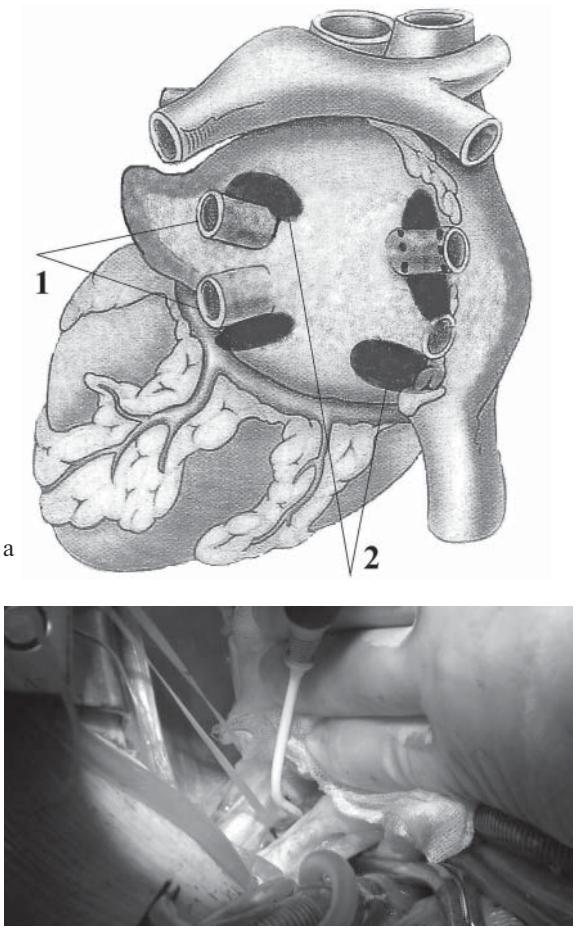


Рис. 3. **Эпикардиальная радиочастотная аблация жировых подушек левого предсердия.**

а — схема (1 — левые легочные вены, 2 — места эпикардиальной радиочастотной аблации); б — интраоперационная фотография (процесс аблации; на держалке — устья левых легочных вен).

Результаты

Период наблюдения после операции составил в среднем 19,1±5,7 сут. Летальных исходов не было. Длительность искусственного кровообращения составила в среднем 99,4±28,5 мин, окклюзии аорты — 69,8±22,1 мин, аблации — 6,4±2,2 мин. Среднее количество дистальных анастомозов составило 2,5±0,8. У 4 пациентов со сниженной фракцией выброса (от 19 до 35%) для профилактики острой сердечной недостаточности проводили внутриаортальную баллонную контрпульсацию. Средняя продолжительность пребывания пациентов в палате реанимации составила 29,2±9 ч. В раннем послеоперационном периоде у 14 (31,1%) пациентов отмечены эпизоды ФП. При детальном анализе характера нарушений ритма выявлено, что наибольшая частота эпизодов ФП наблюдается в период 3—5-е сутки — у 14 (31,1%) больных. В большинстве случаев СР успешно восстанавливался кордароном.

В послеоперационном периоде пациенты получали стандартную терапию (дезагреганты и β-адреноблокаторы). Кроме того, всем пациентам назначали антиаритмический препарат III класса (кордарон) в дозе 600 мг/сут на 6 мес. Через 6 мес назначали консультацию кардиолога ННИИПК для коррекции терапии при необходимости. Назначали также антикоагулянтную терапию — варфарин под контролем международного нормализованного отношения (целевой уровень 2,0—3,0).

На момент выписки из стационара СР имелся у 41 (91,1%) из 45 пациентов, при этом у 20 (95,2%) из 21 с исходной пароксизмальной формой ФП при выписке имелся СР. Из 12 пациентов с персистирующей формой ФП на момент выписки у всех имелся СР. У 9 (75%) из 12 пациентов с постоянной формой ФП при выписке также регистрировался СР. Фибрилляция предсердий сохранялась у 4 пациентов: у одного в возрасте 58 лет с пароксизмальной формой ФП и длительностью аритмии 5 лет и у 3 (54, 63 и 59 лет) с постоянной формой ФП с длительностью аритмии 7 мес, 6 и 10 лет соответственно.

Обсуждение

Исследование демонстрирует новые возможности лечения пациентов с ФП при наличии органической патологии сердца, в частности ИБС, и показывает, что эффект ЭРЧА анатомических зон ГС ЛП по меньшей мере сопоставим по эффективности с радиочастотной изоляцией устьев легочных вен. Это свидетельствует о важной роли анатомических субстратов автономной нервной системы в патогенезе развития аритмии. Отсутствие аритмии наблюдалось у 91,1% больных при выписке, что рассматривается нами как хороший результат.

В настоящее время используются 3 принципа радикального воздействия на механизмы ФП: предсердная компартментализация (подобно MAZE-III), изоляция триггерных участков (методика изоляция устьев легочных вен) и воздействие на отдельные электрофизиологические механизмы [2]. В нашем институте разработана и внедрена в клиническую практику принципиально новая мишень для аблации — эпикардиальные ГС. Можно констатировать ряд преимуществ указанного подхода:

1) не нарушается распространения синусового возбуждения по ЛП;

2) отсутствуют линии по задней стенке ЛП;

3) отсутствует риск стеноза легочных вен;

4) вследствие уменьшения аблационных линий снижается риск развития инцизионных аритмий после операции.

Как известно [5], сердце человека иннервируется обоими отделами автономной нервной системы (симпатическим и парасимпатическим), которые, непрерывно взаимодействуя, создают вагосимпатический баланс. Центральный отдел симпатической части ВНС представлен промежуточными нейронами грудного и нижнешейного отдела спинного мозга, которые образуют синаптические контакты с паравертебральными ганглиями в виде ganglion stellate и truncus sympaticus. Их волокна формируют «сердечный нерв» (симпатическую часть кардиального сплетения).

Центральный отдел парасимпатической нервной части ВНС представлен нейронами ядер блуждающего нерва в продолговатом мозге, аксоны которых составляют сам нерв и затем парасимпатический компонент кардиального сплетения. Периферические парасимпатические нейроны и формируют паракардиальные субэпикардиальные ганглии и ГС, которые стали объектом аблации. K. Marron и соавт. [15] идентифицировали густую сеть специализированных нервных немиелиновых окончаний и С-волокон, густо оплетающих заднюю стенку ЛП и проникающих главным образом вдоль легочных вен. Следовательно, практически любое радиочастотное воздействие в ЛП и легочных венах приведет к автономной модификации. В то время как симпатические волокна диффузно распределены по предсердной стенке, парасимпатические привязаны к определенным областям, где находят соответствующие ганглии [18]. Однако взаимосвязи ганглиев сердца очень сложны и не могут считаться лишь компонентом парасимпатической части ВНС. M. Gagliardi и соавт. [11] показали, что ГС могут быть активированы при стимуляции и симпатических постганглионарных волокон. C. Butler и соавт. [6] обнаружили, что они включают эфферентные парасимпатические и симпатические нейроны, а также афферентные волокна. Возможно, этим объясняется полученное нами нормализующее влияние при ЭРЧА ГС на HF (высокочастотный) компонент, что ранее не наблюдалось другими авторами [17].

Логично обоснованным представляется мнение исследователей о том, что способность ВНС индуцировать ФП не находится в прямой зависимости от индивидуальной активности симпатической или парасимпатической части ВНС, а определяется результатом их комплексного взаимодействия, зависящим от тонуса каждого из отделов и последовательности изменений активности в них. Исследования показали, что изолированное существенное повышение вагусной активности обусловливает высокий риск развития аритмии [3]. В то же время значительное самостоятельное повышение симпатической активности сопровождается менее выраженным аритмогенным эффектом. Повышение симпатической активности может существенно ингибировать аритмогенные вагусные эффекты [19].

Сложные взаимодействия в функционировании ганглиев сердца, наличие вариантной анатомии, неоднозначные ответы при радиочастотном воздействии на ганглии, клиническая эффективность в лечении ФП при этом воз-

действии представляют несомненный интерес и нуждаются в дальнейшем изучении.

Выводы

1. Для ЭРЧА анатомических зон ГС с использованием системы Cardioblate не требуется много времени, при этом существенно не увеличивается длительность операции.

2. Хирургическое лечение при ФП методом ЭРЧА анатомических зон ГС не утяжеляет течения раннего послеоперационного периода и не увеличивает длительность пребывания пациентов в палате реанимации.

3. ЭРЧА ГС обеспечивает высокую частоту восстановления синусового ритма у больных ИБС с ФП в раннем послеоперационном периоде (у 91,1% имеется синусовый ритм при выписке из стационара).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Обухова А.А., Баранина О.А., Зубеева Г.Н.* Мерцательная аритмия. Саратов: Издательство Саратовского ун-та 1986; 213.
2. *Покушалов Е.А., Туров А.Н., Шугаев П.Л. и др.* Новый подход в лечении фибрилляции предсердий: катетерная аблация ганглионарных сплетений в левом предсердии. Вестн аритмол 2006; 5: 17—27.
3. *Сетынь Т.В., Колпаков Е.В., Волов Н.А.* Значение вариабельности ритма сердца и результатов чреспищеводной стимуляции предсердий для определения риска повторных пароксизмов фибрилляции предсердий. Рос кардиол журн 2007; 2: 66—71.
4. *Armour J.A., Murphy D.A., Yuan B.X. et al.* Gross and microscopic anatomy of the human intrinsic cardiac nervous system. Anat Rec 1997; 247: 289—298.
5. *Armour J.A.* Cardiac neuronal hierarchy in health and disease. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2004; 287: 262—271.
6. *Butler C.K., Smith F.M., Cardinal R. et al.* Cardiac responses to electrical stimulation of discrete loci in canine atrial and ventricular ganglionatedplexi. Am J Physiol Heart Circ Physiol 1990; 259: 1365—1373.
7. *Bettoni M., Zimmermann M.* Autonomic tone variations before the onset of paroxysmal atrial fibrillation. Circulation 2002; 105: 2753.
8. *Chen Y.J., Chen S.A., Tai C.T. et al.* Role of atrial electrophysiology and autonomic nervous system in patients with supraventricular tachycardia and paroxysmal atrial fibrillation. J Am Coll Cardiol 1998; 32: 732—738.
9. *Coumel P.* Role of the autonomic nervous system in paroxysmal atrial fibrillation. Clin Cardiol 1990; 13: 209—212.
10. *Cannata D., Nabone N.B.* Clinical observations on the role of the vegetative nervous system in the pathogenesis of atrial fibrillation. Cardiologia 1958; 32: 329.
11. *Gagliardi M., Randall W.C., Bieger D. et al.* Activity of in vivo canine cardiac plexus neurons. Am J Physiol 1988; 255: 789—800.
12. *Hnatkova K., Waktare J.E.P., Sopher S.M. et al.* A relationship between fluctuations in heart rate and the duration of subsequent episodes of atrial fibrillation. Pacing Clin Electrophysiol 1998; 21: 181—185.
13. *Hou Y., Scherlag B.J., Lin J. et al.* Interactive atrial neural network: Determining the connections between ganglionatedplexi. Heart Rhythm 2007; 4: 56—63.
14. *Krishna Khargia, Bernd Lemkeb.* Concomitant anti-arrhythmic surgery, using irrigated cooled-tip radiofrequency ablation, to treat permanent atrial fibrillation in CABG patients: expansion of the indication. Eur J Cardiothorac Surg 2004; 25: 1018—1024.
15. *Marron K., Wharton J., Sheppard M.N. et al.* Distribution, morphology and neurochemistry of endocardial and epicardial nerve terminal arborizations in the human heart. Circulation 1995; 92: 2343—2351.
16. *Mehall J.R., Kohut R.M., Schneeberger E.W. et al.* Intraoperative epicardialelectrophysiologic mapping and isolation of autonomic ganglionic plexi. Ann Thor Surg 2007; 83: 538—541.
17. *Pappone C., Santinelli V., Manguso F. et al.* Pulmonary vein denervation enhances long-term benefit after circumferential ablation for paroxysmal atrial fibrillation. Circulation 2004; 109: 327—334.
18. *Randall W.C., Ardell J.L.* Nervous control of the heart: anatomy and pathophysiology. In: Cardiac Electrophysiology, from cell to bedside. Eds. D.P. Zipes, J. Jalife. Philadelphia Pa: WB Saunders Co 1990; 291—299.
19. *Savelieva I., Camm A.J.* Clinical relevance of silent atrial fibrillation: prevalence, prognosis, quality of life, and management. J Interv Card Electrophysiol 2000; 4: 369—382.
20. *Smith R.B.* Atrioventricular and semilunar valve innervation in ship, pigs and cattle. Cardiovasc Res 1971; 5: 113—117.

Поступила 20.08.11