

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л. А., Голухова Е. З., Адамян М. Г. и др. Клинико-функциональные особенности желудочковых аритмий у больных ишемической болезнью сердца // Кардиология. — 1998. — № 10. — С. 17–24.
2. Вахляев В. Д., Недоступ А. В., Царегородцев Д. А., Мазинг М. Ю. Роль гуморальных факторов в патогенезе аритмий сердца // Рус. мед. журн. — 2000. — № 2. — С. 54–57; № 4. — С. 47–50.
3. Горенцивит И. Э. Возникновение стойкого мерцания предсердий при приобретенных пороках сердца // Кардиология. — 1980. — № 6. — С. 53–56.
4. Кушаковский М. С. Аритмии сердца (расстройства сердечного ритма и нарушения проводимости. Причины, механизмы, электрокардиографическая и электрофизиологическая диагностика, клиника, лечение). — СПб.: ИКФ «Фолиан», 1998.
5. Скопин И. И., Голухова Е. З., Искандарян Ш. Р. Предикторы возникновения фибрилляции предсердий в раннем послеоперационном периоде после протезирования аортального клапана // Грудная и серд.-сосуд. хир. — 2005. — № 5. — С. 7–10.
6. Сумароков А. Б. Риск-стратификация больных ишемической болезнью сердца // Рус. мед. журн. — 1998. — Т. 6, № 14. — С. 32.
7. Шацкий А. С. Аритмические осложнения после операций геометрической реконструкции постинфарктных аневризм сердца // Анналы аритмол. — 2007. — № 3 (Прил.). — С. 142.
8. Шацкий А. С. Факторы риска развития фибрилляции предсердий после операций геометрической реконструкции постинфарктных аневризм сердца // Там же. — С. 125.
9. Шляхто Е. В., Новикова И. В. Нарушения ритма у больных с сердечной недостаточностью, ассоциированной с ишемической болезнью сердца: современные концепции патогенеза, диагностики и лечения // Вестник аритмол. — 2001. — № 23. — С. 5–9.
10. Bleske B. E. Evolution and pathophysiology of chronic systolic heart failure // Pharmacotherapy. — 2000. — Vol. 11 (Pt. 2). — P. 349S–358S.
11. Cao J. M., Fishblin M. C., Ham J. B. et al. Relationship between regional cardiac hyperinnervation and ventricular arrhythmia // Circulation. — 2000. — Vol. 101, № 16. — 1960–1959.
12. Eckardt L., Haverkamp W., Johna R. et al. Arrhythmias in heart failure: current concepts of mechanisms and therapy // J. Cardiovasc. Electrophysiol. — 2000. — Vol. 11, № 1. — P. 106–117.
13. Leenhardt A., Maisson-Blanche P., Denjoy I. et al. Mechanism of spontaneous occurrence of tachycardia // Arch. Mal. Coeur. Vaiss. — 1999. — Vol. 92, spec. № 1. — P. 17–22.
14. Samejima H., Tanabe K., Suzuki N. et al. Magnesium dynamics and sympathetic nervous system activity in patients with chronic heart failure // Jap. Circ. J. — 1999. — Vol. 63, № 4. — P. 267–273.
15. Shusterman V., Beigel A., Shah S. I. et al. Changes in autonomic activity and ventricular repolarization // J. Electrocardiol. — 1999. — Vol. 32 (Suppl. 1). — P. 185–192.
16. Teerlink J. R., Jalaluddin M., Anderson S. et al. Ambulatory ventricular arrhythmias in patients with heart failure do not specifically predict an increased risk of sudden death // Circulation. — 2000. — Vol. 101, № 1. — P. 40–46.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2007

УДК 616.127-089.844:615.849.19:616.12-008.318:616.12-009.72-089.86

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗОЛИРОВАННОЙ ТРАНСМИОКАРДИАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА НА ЧАСТОТУ ВСТРЕЧАЕМОСТИ НАРУШЕНИЙ РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С РЕЦИДИВОМ СТЕНОКАРДИИ, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИЮ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

К. В. Борисов, В. В. Козлов, А. Г. Дорфмидор

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. — академик РАМН Л. А. Бокерия)
РАМН, Москва

В отделении хирургического лечения кардиомиопатий НЦССХ им. А. Н. Бакулева 29 больным ишемической болезнью сердца с рецидивом стенокардии и нарушениями ритма после ранее перенесенного аортокоронарного шунтирования (АКШ) при невозможности проведения повторной операции АКШ или транслюминальной баллонной ангиопластики выполнена трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация миокарда.

Об эффективности метода непрямого реваскуляризации свидетельствуют: уменьшение функционального класса стенокардии; уменьшение частоты возникновения нарушений ритма по данным холтеровского мониторирования ЭКГ; повышение порога толерантности к физической нагрузке при ВЭМ; увеличение порога ишемии при стресс-ЭхоКГ с добутамином; значительное уменьшение потребности в приеме нитроглицерина, что приводит к улучшению качества жизни.

Ключевые слова: непрямая реваскуляризация миокарда, ишемическая болезнь сердца, нарушения сердечного ритма.

At the Department of Surgical Treatment of Cardiomyopathies of A. N. Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery Russian Academy of Medical Sciences were operated 29 patients with coronary heart disease (CHD) and recurrent angina after prior CABG (coronary artery bypass grafting) in whom it was impossible to perform a repeated CABG or transluminal angioplasty.

The efficiency of indirect myocardial revascularization is estimated by the decrease in the functional class of angina pectoris; reduction of heart rhythm disorders; by an increase in the exercise tolerance threshold during bicycle ergometer and a dobutamine stress-test; by a significant reduction in nitroglycerin consumption, which leads to better quality of life.

Key words: indirect myocardial revascularization, coronary heart disease, heart rhythm disorders.

Несмотря на значительные успехи современной медицины, ишемическая болезнь сердца остается одной из главных причин смертности взрослого населения ведущих стран мира. На сегодняшний день одним из основных методов реваскуляризации миокарда является аортокоронарное шунтирование (АКШ).

Однако для целого ряда пациентов, рефрактерных к медикаментозному лечению, выполнение повторной операции прямой реваскуляризации миокарда или коронарной ангиопластики не представляется возможным по ряду объективных причин.

Ежегодно рецидив стенокардии после АКШ возникает у 3,5–7,2% пациентов, а к пятому году после операции — уже у 17–36% (Crosby J. K. и соавт., 1997). К причинам возврата стенокардии относятся, во-первых, прогрессирование атеросклероза как в нативных коронарных артериях, так и в кондуитах; во-вторых, пролиферация интимы и развитие тромбоза (Titus J. L., 1998; Hassa Raffa, 1996). Тем не менее, несмотря на все успехи хирургического, эндоваскулярного и медикаментозного лечения, остается немало пациентов, которым повторная операция аортокоронарного шунтирования или транскатетерной баллонной ангиопластики не может быть выполнена по разным причинам. Это пациенты с диффузным поражением коронарного русла (несостоятельным дистальным руслом, низкой фракцией выброса), заболеванием мелких сосудов, а также пациенты, ранее перенесшие одну или несколько операций прямой реваскуляризации миокарда и/или процедур баллонной ангиопластики с плохими результатами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В наше исследование были включены 29 пациентов с ИБС и рецидивом стенокардии после ранее перенесенной операции аортокоронарного шунтирования. В разные сроки всем им было выполнено АКШ: у 18 пациентов были шунтированы две коронарные артерии, у 7 — три, у 4 — четыре, у трех выполнено повторное шунтирование двух артерий.

Средний возраст больных составил $53,7 \pm 5,5$ года (от 43 до 64 лет), из них 27 пациентов мужского пола были с продолжительным анамнезом ишемической болезни сердца — от 10,2 до 27,3 года (в среднем $20,1 \pm 3,2$ года) и две пациентки с длительностью ИБС 8 и 9 лет. Инфаркт миокарда в анамнезе был отмечен у 21 пациента. У всех больных имелись факторы риска ИБС: отягощенная наследственность (60%), курение (93%), повышен-

ное артериальное давление (80%), гиперхолестеринемия (80%), гиподинамия (100%).

Клиническая картина у всех пациентов соответствовала стабильной стенокардии IV функционального класса (ФК) CCS.

Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование: ЭКГ в 12 стандартных отведениях, холтеровское мониторирование ЭКГ, ЭхоКГ-исследование в покое (включающее пробу с нитроглицерином), стресс-ЭхоКГ (с ВЭМ и с добутином), коронаро- и шунтография.

Операция трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации миокарда (ТМЛР) в виде изолированной процедуры была выполнена у 27 пациентов, а у двух больных лазерная реваскуляризация была проведена в сочетании с малоинвазивной реваскуляризацией ПМЖВ.

Все операции были выполнены на работающем сердце.

У четырех пациентов операция была проведена с использованием эксимерного лазера Max-20 (длина волны лазерного излучения — 308 нм, максимальная энергия излучения во время воздействия на миокард — 40 мДж при частоте 40 Гц).

В 25 случаях был применен CO₂-лазер (мощность 1000 Вт и длительность импульса в среднем 20 мс).

На 1 см² поверхности сердца в зоне ишемии создавали от 1 до 3 трансмиокардиальных каналов. Число каналов составило в среднем $24,3 \pm 5,2$ на одного пациента.

Показаниями для проведения ТМЛР после коронарного шунтирования являлись:

- наличие стенокардии, рефрактерной к медикаментозной терапии;
- выраженное прогрессирование атеросклеротического процесса в нативных коронарных артериях и шунтах; окклюзия большей части шунтов;
- невозможность проведения повторной операции аортокоронарного шунтирования или транскатетерной баллонной ангиопластики вследствие особенностей морфологии коронарного русла;
- значительное снижение качества жизни.

Противопоказания для проведения ТМЛР:

- отсутствие жизнеспособного миокарда в зоне предполагаемого лазерного воздействия;
- наличие аневризмы левого желудочка площадью более 17% от общего объема левого желудочка по данным сцинтиграфии миокарда и ЭхоКГ;
- невозможность проведения оперативного вмешательства в связи с тяжестью состояния пациента.

Пациенты обследованы через 1, 3, 6, 12 месяцев после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ

До операции подавляющее большинство (85%) пациентов были отнесены к IV функциональному классу (ФК) стенокардии по CCS и 15% – к III ФК по CCS. Все пациенты получали плановую терапию, включающую нитраты, антагонисты кальция, бета-блокаторы, ингибиторы АПФ, диуретики, антиагреганты, статины, кардиометаболиты. Все больные отмечали неэффективность антиангинальной терапии, на фоне которой у них сохранялись приступы стенокардии, купировавшиеся приемом нитроглицерина. Среднее количество принимаемых таблеток нитроглицерина в сутки составляло $21,8 \pm 4,3$ (от 12 до 30). При регистрации ЭКГ у всех пациентов были выявлены признаки ишемии миокарда по передним, переднеперегородочным, переднебоковым и верхушечным областям ЛЖ и у семи больных – по задним и заднебоковым отделам ЛЖ.

Проведение холтеровского мониторирования ЭКГ позволило проследить наличие нарушений ритма. Частая предсердная экстрасистолия регистрировалась у 10,3% пациентов, желудочковые нарушения ритма высоких градаций (по Lown) у 5,75% больных. У 25,15% пациентов были зафиксированы пароксизмы фибрилляции предсердий длительностью от 30 с до 1,5 часа (в основном бессимптомные, лишь у 10% отмечалась симптоматика в виде учащенного аритмичного сердцебиения с одышкой и слабостью). Эти пациенты получали антиаритмическую терапию до и после операции (67,3% пациентов получали кордарон и 32,7% – соталекс).

При проведении нагрузочной пробы положительная реакция отмечена у всех пациентов (критериями являлись развитие ангинозного приступа и появление признаков ишемии на ЭКГ). Средний порог толерантности к физической нагрузке составил $50,0 \pm 12$ Вт.

ЭхоКГ-исследование в покое выполнялось всем пациентам по установленному протоколу. Конечный систолический размер (КСР) в среднем составил $42,3 \pm 4,1$ см, конечный диастолический размер (КДР) – $59,6 \pm 5,2$ см, конечный систолический объем (КСО) в среднем – $67,5 \pm 6,1$ мл, конечный диастолический объем (КДО) – $107,8 \pm 9,7$ мл. Общая фракция выброса (ОФВ) в среднем равнялась $41,8 \pm 2,3\%$. Анализ сегментарной сократимости ЛЖ показал, что 75,3% от общего числа сегментов были гипокинетичными, 24,7% сокращались с нормальной амплитудой. При стресс-ЭхоКГ с ВЭМ или тредмилом в 87,8% случаев кинетика сегментов ухудшалась, и только в 12,2% сегментов сохранялась удовлетворительная амплитуда сокращения стенок ЛЖ.

По результатам коронаро- и шунтографии выявлено в среднем $3,7 \pm 1,45$ стеноза на пациента, общее количество окклюзий – $3,5 \pm 1,12$ на пациента.

Через 1 месяц после операции ТМЛР отмечена положительная динамика клинического состояния у всех пациентов. Произошло снижение ФК стенокардии в среднем до 2,9. У всех пациентов снизилась частота возникновения и продолжительность ангинозных болей. Статистически значимо снизилась суточная доза нитроглицерина: до $2,3 \pm 0,9$ таблетки.

По результатам ЭКГ только у 12 пациентов выявлены признаки ишемии.

Проведение холтеровского мониторирования ЭКГ позволило проследить признаки регресса нарушений ритма. Частая предсердная экстрасистолия регистрировалась у 7,2% и желудочковая экстрасистолия высоких градаций (по Lown) – у 3,35% больных ($p < 0,05$). У 20,4% пациентов были зафиксированы пароксизмы фибрилляции предсердий ($p < 0,05$). Больные продолжали получать антиаритмическую терапию кордароном или соталексом.

ЭхоКГ-исследование показало, что средние размеры и объемы камер сердца существенно не отличались от дооперационных показателей. Общая фракция выброса ЛЖ в покое составила $45,7 \pm 2,13\%$. При анализе сегментарной сократимости также не было зарегистрировано существенных отличий от предоперационных параметров.

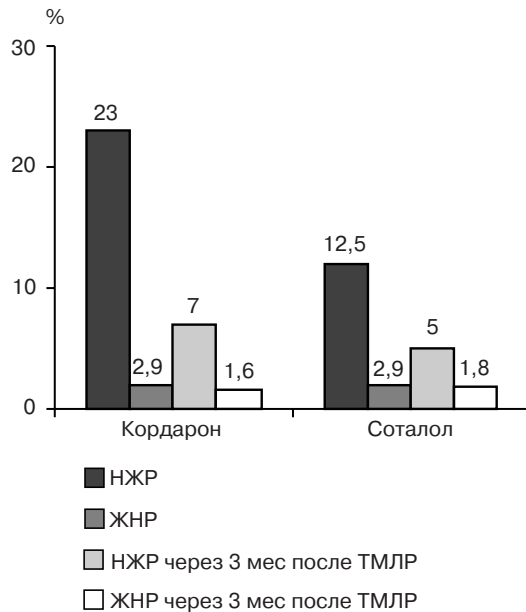
Через 3 месяца после операции ТМЛР на плановое обследование не смогли приехать семь пациентов: их клиническое состояние оценивалось по анкетным данным. Отмечалось дальнейшее снижение ФК стенокардии в среднем до 2,5. Максимальная суточная доза нитроглицерина снизилась до $1,8 \pm 0,7$ таблетки.

При проведении велоэргометрии (ВЭМ) изменились критерии положительного нагрузочного теста. Если до операции превалировало развитие приступа стенокардии с появлением ишемических изменений на ЭКГ, то после проведения операции ТМЛР имелась ярко выраженная тенденция к наличию признаков коронарной недостаточности на ЭКГ, не сопровождающейся типичным болевым синдромом.

При проведении ЭКГ у 22 пациентов признаки ишемии выявлены только у 9 из них.

При холтеровском мониторировании ЭКГ частая предсердная экстрасистолия регистрировалась у 3,2% пациентов ($p < 0,05$). Желудочковая экстрасистолия высоких градаций (по Lown) зарегистрирована у 1,25% больных ($p < 0,05$). У 14,8% пациентов были зафиксированы пароксизмы фибрилляции предсердий ($p < 0,05$). Эти пациенты продолжали получать кордарон и соталекс в поддерживающих дозах (см. рисунок).

ЭхоКГ-исследование не выявило существенных отличий размеров и объемов сердца от дооперационных. Общая фракция выброса ЛЖ в покое составила $50,7 \pm 2\%$. При проведении анализа сегментарной сократимости обнаружено, что из общего количества сегментов 53% оставались



Частота встречаемости послеоперационных аритмий до ТМЛР в зависимости от антиаритмических препаратов и через 3 месяца после ТМЛР на фоне приема тех же препаратов.

НЖР – наджелудочковые нарушения ритма (преимущественно ФП); ЖНР – желудочковые нарушения ритма.

гипокинетичными и 47% сокращались с удовлетворительной амплитудой, по сравнению с 75,3 и 24,7% сегментов до операции соответственно.

При стресс-ЭхоКГ отмечено увеличение порога толерантности к физической нагрузке и уменьшение числа гипокинетичных сегментов: 69% сегментов были гипокинетичными и 31% сегментов сокращались с удовлетворительной амплитудой.

Через 6 месяцев после операции ТМЛР были обследованы 17 пациентов. Средний функциональный класс стенокардии остался прежним и составил 2,47, максимальное количество принимаемого в сутки нитроглицерина – $1,7 \pm 0,5$ таблетки.

ЭКГ-признаки ишемии выявлены у 4 пациентов. При проведении холтеровского мониторирования ЭКГ не обнаружено существенных изменений, касающихся нарушений ритма, по сравнению с исследованиями, проведенными спустя 3 месяца после операции.

ЭхоКГ-исследование не показало существенных отличий размеров и объемов камер сердца от дооперационных. Общая фракция выброса ЛЖ в покое составила 52,1%. При проведении анализа сегментарной сократимости выявлено, что из общего количества сегментов 54% оставались гипокинетичными и 46% сокращались с удовлетворительной амплитудой, по сравнению с 75,3 и 24,7% сегментов до операции соответственно.

Через 12 месяцев после операции ТМЛР обследованы 17 пациентов. Состояние пациентов осталось стабильным, гемодинамические показатели

существенно не отличались от показателей 6-месячного обследования.

В сроки наблюдения от 1 года до 4 лет состояние пациентов сохранялось стабильным.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основными причинами рецидивов стенокардии после операции АКШ являются стенозы или окклюзии шунтов, прогрессирование атеросклероза в коронарных артериях, неполная реваскуляризация миокарда (Miller D. D., 1991). Основными методами лечения таких пациентов в зависимости от причин рецидива стенокардии являются повторные операции коронарного шунтирования и транслюминальная баллонная ангиопластика (Tabbalat R. A., Haft J. I., 1990; Hofmann R. и соавт., 1993).

Однако существует достаточно большая категория пациентов, у которых по тем или иным причинам невозможно выполнение традиционных реваскуляризирующих процедур. Поэтому в настоящее время большую актуальность приобретает изучение альтернативных методов, одним из которых является трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация миокарда.

Основой для активного практического применения этого метода является выраженный клинический эффект у больных стенокардией. По данным О. Н. Frazier и соавт. [13–15], существенное улучшение клинической картины в виде уменьшения частоты приступов стенокардии, снижения их интенсивности или полного их исчезновения отмечается сразу же после операции. Спустя 3 месяца после операции ФК стенокардии снижается минимум на два, а через 12 месяцев загрудинные боли уменьшаются у 73% пациентов. Точный механизм улучшения перфузии миокарда при помощи трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации на сегодняшний день не совсем ясен [17]. Теоретически, создаваемые каналы обеспечивают поток крови из желудочка в миокард, где она может диффундировать в интерстиций и впоследствии попадать в кровеносные сосуды (Mirhoseihi M. и соавт., 1993). Со временем созданные каналы могут эндотелизироваться. Наличие этих каналов и воздействие лазерного излучения на миокард могут стимулировать ангиогенез, что приводит к улучшению перфузии через коллатерали. J. G. Vincent и соавт. [29] при гистологическом исследовании обнаружили в одном случае образование «мостика» между артерией и вновь созданным каналом, связь канала с полостью левого желудочка и выраженной коллатеральной сетью вокруг канала.

У наших пациентов не было осложнений, связанных с воздействием лазерного излучения на миокард, ни в раннем, ни в отдаленном послеоперационном периодах. Улучшение клинической симптоматики после ТМЛР отмечено у всех пациентов. Во всех случаях ТМЛР оказала

положительное влияние на клиническое течение заболевания и качество жизни пациентов. Следует отметить значительное сокращение приема пациентами нитроглицерина, снизился средний ФК стенокардии. Возросла толерантность к физическим нагрузкам. Все это свидетельствует об улучшении функциональных параметров сердечной деятельности после ТМЛР.

Нами изучалось влияние ТМЛР на частоту возникновения нарушений ритма у вышеуказанной категории больных. Ранее подобных исследований не проводилось. В основном изучалось возникновение нарушений ритма после операций аортокоронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения и на работающем сердце, их дальнейшее влияние на состояние пациентов и их качество жизни, а также проводился сравнительный анализ профилактики и лечения этих нарушений ритма различными антиаритмическими препаратами, разрабатывались рекомендации по тактике ведения подобной категории пациентов. В нашем исследовании помимо регресса стенокардии прослеживается четкая тенденция уменьшения частоты возникновения желудочковых и наджелудочковых (преимущественно фибрилляции предсердий) нарушений ритма после операции ТМЛР на фоне ранее (до операции) принимаемых этими больными антиаритмических препаратов. Следует отметить, что до операции ТМЛР частота возникновения нарушений ритма у больных, принимавших кордарон, значимо не отличалась от частоты возникновения нарушений ритма у пациентов, принимавших соталекс или сотогексал. Спустя 3 месяца после операции ТМЛР нарушения ритма наблюдались у 21,45% пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Изолированная ТМЛР является эффективным методом лечения больных с рецидивом стенокардии, ранее перенесших операцию аортокоронарного шунтирования.

2. Изолированная ТМЛР приводит к уменьшению частоты возникновения нарушений ритма сердца.

3. Об эффективности метода непрямой реваскуляризации свидетельствуют: снижение функционального класса стенокардии; повышение порога толерантности к физической нагрузке; значительное уменьшение потребности в приеме нитроглицерина.

4. Особенностью послеоперационного течения при изолированной ТМЛР явилось наличие безболевой ишемии миокарда.

5. Для более полной оценки эффективности ТМЛР у больных с рецидивами стенокардии, ра-

нее перенесших операцию аортокоронарного шунтирования, необходимо проведение дальнейших исследований с увеличением числа обследуемых пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л. А., Борисов К. В., Бузиашвили Ю. И. и др. // Бюлл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2002. — Т. 3, № 7. — С. 40–46.
2. Бокерия Л. А., Борисов К. В., Бузиашвили Ю. И. и др. // Грудная и серд.-сосуд. хир. — 1999. — № 5. — С. 6–10.
3. Abramov D., Bhatnagar C., Tamariz M. et al. // Can. J. Cardiol. — 1999. — Vol. 15, № 3. — P. 303–310.
4. Allen K. B., Dowling R. D., Fudge T. L. et al. // N. Engl. J. Med. — 1999. — Vol. 341, № 19. — P. 1029–1036.
5. Baily S. R., Kiesz R. S. // Curr. Probl. Cardiol. — 1995. — Vol. 20, № 9. — P. 614–678.
6. Bums S. M., Sharples L. D., Tait S. et al. // Eur. Heart J. — 1999. — Vol. 20, № 1. — P. 31–37.
7. Burkhoff D., Smith C. R., Shulman S. P. et al. // Lancet. — 1999. — Vol. 354, № 9182. — P. 885–890.
8. Cooley D. A., Frazier O. H., Kadipasaoglu K. A. et al. // Amer. Assoc. Thorac. Surg.: Ann. Meet., 75-th. — Boston, 1995. — № 19. — P. 86.
9. Cooley D. A., Frazier O. H., Kadipasaoglu K. A. et al. // Tex. Heart Inst. J. — 1994. — Vol. 21, № 3. — P. 220–224.
10. Cooley D. A., Frazier O. H., Kadipasaoglu K. A. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1996. — Vol. 111, № 4. — P. 791–797.
11. Donatelli F., Triggiani M., D'Ancona G. et al. // Q. Ital. Cardiol. — 1997. — Vol. 27, № 5. — P. 430–435.
12. Donovan C. L., Landolfo K. P., Lowe J. E. et al. // J. Amer. Coll. Cardiol. — 1997. — Vol. 30, № 3. — P. 607–612.
13. Frazier O. H., Cooley D. A., Kadipasaoglu K. A. et al. // Circulation. — 1995. — Vol. 92, № 9. — P. 1158–1165.
14. Frazier O. H., Kadipasaoglu K. A. et al. // Curr. Opin. Cardiol. — 1996. — Vol. 1. — P. 564–567.
15. Frazier O. H., March R. J., Horvath K. A. // N. Engl. J. Med. — 1999. — № 341. — P. 1021–1028.
16. Hauler B. G., Griffith B. P., Zenati M. A. et al. // Ann. Thorac. Surg. — 1999. — Vol. 68. — P. 1203–1209.
17. Horvath K. A., Cohn L. H., Cooley D. A. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1997. — Vol. 113, № 4. — P. 645–653.
18. Hughes G. C., Landolfo K. P., Lowe J. E. et al. // Amer. Heart J. — 1999. — Vol. 137, № 6. — P. 1163–1168.
19. Klein M., Dauben H. P., Schutte H. D. // Artif. Organs. — 1998. — P. 201–215.
20. Kruse T., Maisch B., Bethge C. et al. // Herz. — 1997. — Vol. 22, № 4. — P. 211–216.
21. Lutter G., Saurbier B., Nitzsche E. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 1998. — Vol. 13, № 1. — P. 21–26.
22. Maisch B., Funck R., Schonian U., Moosdorf R. // Z. Kardiol. — 1996. — Vol. 85 (Suppl. 6). — P. 269–279.
23. Milano A., Pratali S., Tartarini G. et al. // Ann. Thorac. Surg. — 1998. — Vol. 65, № 3. — P. 700–704.
24. Nagele H., Kalmar P., Lubeck M. et al. // Z. Kardiol. — 1997. — Vol. 86, № 3. — P. 171–178.
25. Rimoldi O., Burns S. M., Rosen S. D. et al. // Circulation. — 1999. — Vol. 100 (Pt 2). — P. 134–138.
26. Rothlisberger C., Meier B. // Eur. Heart J. — 1995. — Vol. 16, № 7. — P. 922–929.
27. Serruys P. W., de-Jaegere P., Kiemeneij F. et al. // N. Engl. J. Med. — 1994. — Vol. 331, № 8. — P. 489–495.
28. Trehan N., Mishra M., Bapna R. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 1997. — Vol. 12, № 2. — P. 276–284.
29. Vincent J. G., Bardos P., Kruse J., Maass D. // Ibid. — 1997. — Vol. 11, № 5. — P. 888–894.