

ПОВТОРНОЕ АОРТО-КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ. РИСКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Гребенник В.К.*, Кучеренко В.С., Фань Х., Гордеев М.Л.

Национальный Медицинский Исследовательский Центр
им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург

УДК: 616.132-089.819.843/193.4.002.6 (063)

DOI: 10.25881/BPNMSC.2018.85.15.004

Резюме. Результаты операции аорто-коронарного шунтирования (АКШ) показывают ее высокую клиническую эффективность, однако со временем увеличивается категория пациентов с возвратом клиники стенокардии. На современном этапе развития фармакологии и эндоваскулярных технологий повторное коронарное шунтирование (реАКШ) остаётся одним из методов лечения рецидива стенокардии у больных, перенесших реваскуляризацию миокарда. Безусловно, существует часть пациентов, которые могут эффективно лечиться только посредством оперативного лечения. Доступность кардиохирургической помощи населению, объем выполняемых операций АКШ в клиниках способствуют накоплению хирургического опыта. Однако количество операций реАКШ в нашей стране до сих пор является малочисленным. Связано это с исходно более тяжелым контингентом больных, отсутствием опыта проведения подобных операций, более высоким хирургическим риском и неудовлетворительными показателями летальности. Вопросы выбора хирургической тактики, снижения рисков повторной операции и улучшения результатов остаются до сих пор актуальными.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, повторное аортокоронарное шунтирование, хирургическая тактика, риск.

Более полувека в клинической практике широко используется операция АКШ. Несмотря на высокую непосредственную клиническую эффективность в отдаленном периоде появляется и со временем увеличивается часть пациентов с возвратом клиники стенокардии. По данным разных авторов непосредственная эффективность АКШ составляет 95–89%. Через год 93–82% пациентов не отмечают клиники стенокардии, через 5 лет – 80–70%, а через 10 лет – 65–51% пациентов [2; 10; 15]. На разных сроках после коронарного шунтирования рецидив стенокардии может быть обусловлен множеством причин, среди которых: исходно неполная реваскуляризация миокарда, прогрессирование атеросклероза в шунтированных, нереваскуляризованных артериях и графтах, технические ошибки при выполнении АКШ, интимальная гиперплазия венозных шунтов [3; 4; 5].

В зарубежных руководствах выработаны общие показания для операции повторного АКШ и, тем не менее, в каждом конкретном случае предполагается индивидуальный подход с принятием решения «cardiac team». По данным разных исследований необходимость в реоперации присутствует у 5–7% больных через 5 лет, у 11–15% через 10 лет и у 20–25% спустя 12 лет после АКШ [8; 13]. В ведущих кардиохирургических центрах Европы, США, Японии операции повторного АКШ составляют 2,6–14,0% от общего числа операций [4; 7; 12]. В российских клиниках количество операций реАКШ исчисляется десятками [1].

REDO CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT.
RISK AND RESULTS

Grebennik V.K.*, Kucherenko V.S., Fany H., Gordeev M.L.

Federal State Budgetary Institution «Almazov National Medical Research Centre»
of the Ministry of Health of the Russian Federation

Abstract. The results of CABG surgery show its high clinical efficacy, but the number of patients with return of the angina clinic has been increasing since time. Currently, despite the development of pharmacology and endovascular technology, redoGABG remains one of the methods of treatment of recurrent angina in patients who underwent myocardial revascularization. Of course, there are a number of patients who can be effectively treated only by repeated myocardial revascularization. The availability of cardiosurgical assistance to the population, the large volume of CABG operations performed in clinics, contributes to the accumulation of surgical experience. However, the number of reCABG procedures in our country is still measured in tens. This is due to the initially heavier patients, the lack of experience in such operations, a priori higher surgical risk and unsatisfactory mortality rates. The results of aorto-coronary bypass surgery show its high kinetic efficacy, however, since time of the category of patients with the return of the clinic for angina pectoris increases. The choice of surgical tactics, reducing the risks of re-operation and improving the results are still relevant.

Keywords: coronary heart disease, redo coronary artery bypass, surgical tactics, risk.

В ведущей клинике США (г. Кливленд), имеющей наибольший опыт в выполнении повторных вмешательств (более 4500), приводятся данные двукратной, трехкратной, четырехкратной и даже пятикратной повторной реваскуляризации миокарда. У данной категории больных отмечено увеличение риска летального исхода с каждой последующей реваскуляризацией в 1,5 раза.

Повторное коронарное шунтирование является более сложной процедурой. Среди хирургических особенностей операции реАКШ следует выделить: доступ (срединная стернотомия, передне-боковая торакотомия, минидоступ), кардиолиз, выбор материала шунтов для повторной реваскуляризации, поиск и выделение «старых» графтов, возможная их замена или лигирование, защита миокарда, выбор места для формирования проксимальных и дистальных анастомозов, профилактика послеоперационного кровотечения [6; 10; 11; 13; 14]. В настоящее время отсутствует единый подход в отношении вышеперечисленных особенностей.

Особую проблему составляет развитие интраоперационного инфаркта (ИМ). Частота его возникновения находится в пределах 2,8–17% [3; 4]. Большинство авторов сходятся во мнении, что чаще всего ИМ возникает как результат микроэмболии коронарного русла из атеросклеротически пораженных «старых» шунтов [3; 4; 5; 12; 13]. Послеоперационное кровотечение при повторном АКШ наблюдается в 2,4–5,3% случаев [4; 12]. Госпитальная

* e-mail: grebennik_vk@almazovcentre.ru

летальность по данным ряда авторов находится в пределах 3–14% [4; 6; 7]. Клиническая эффективность реАКШ сопоставима с первичным АКШ. Через год у 60–70% пациентов отсутствуют симптомы стенокардии (после первичной реваскуляризации у 80–90%). Через 5 лет после повторной операции практически у половины больных отмечается возврат стенокардии. 5-летняя выживаемость после реАКШ колеблется от 75% до 86%, против 80–91% после первичной реваскуляризации миокарда [7; 9; 12].

В настоящее время проблема выбора тактики и методов лечения рецидива стенокардии у больных после коронарного шунтирования до конца не изучена и требует дальнейшей разработки. Несмотря на современное развитие коронарной хирургии, до сих пор остаются актуальными вопросы выбора графтов, оптимальной защиты миокарда, профилактики интраоперационного ИМ, снижения риска повторных коронарных вмешательств и улучшения отдаленных результатов.

Цель исследования

Оценить клиническую эффективность операции повторного коронарного шунтирования у больных, выявить ее особенности и снизить риск хирургического лечения.

Материалы и методы

В период с 2000 года по 2017 год в ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова (г. Санкт-Петербург) были оперированы 92 пациента по поводу рецидива стенокардии после АКШ. Большинству больных выполнялось изолированное повторное АКШ. Части пациентов реваскуляризация выполнялась в сочетании с резекцией аневризмы левого желудочка (ЛЖ), коррекцией клапанной патологии или вмешательством на брахиоцефальных артериях. Из 92 больных в исследование было включено 64 пациента, которым выполнялось изолированное реАКШ. 60 (93%) пациентов были мужчины, средний возраст которых составил $53,0 \pm 8,3$ лет (от 43 лет до 71 года). Временной интервал от АКШ до рецидива стенокардии составил $53,9 \pm 45,7$ месяца. Практически все больные перед повторной реваскуляризацией миокарда имели высокий функциональный класс стенокардии (Табл. 1).

Табл. 1. Клиническое проявление основного заболевания

Клинический признак	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)
Стенокардия I–II функционального класса ¹	2 (3,1%)
Стенокардия III–IV функционального класса	62 (96,9%)
ИМ ² до повторной реваскуляризации	49 (76,5%)
СН I–II ФК ³	60 (93,8%)
СН III–IV ФК	4 (6,2%)
Интервал АКШ – повторная реваскуляризация, (мес)	$85,8 \pm 62,9$

Примечание: ¹ – CCS – канадская ассоциация кардиологов;

² – ИМ – инфаркт миокарда, перенесенный после первичного АКШ;

³ – ФК СН – функциональный класс сердечной недостаточности кровообращения по NYHA.

У большинства больных были выявлены и подтверждены факторы риска рецидива стенокардии: гиперхолестеринемия 49 (76,6%), артериальная гипертензия 60 (93,7%), избыточная масса тела 29 (45,3%), табакокурение 35 (54,7%), атеросклеротическое поражение других сосудистых бассейнов 32 (50%). Обследование пациентов перед оперативным вмешательством проводилось по принятому в нашем центре стандартному протоколу. По данным ЭКГ исследования у 52 (81%) больных имелся синусовый ритм, у 12 (19%) – фибрилляция предсердия. У 47 (73%) пациентов отмечались (очаговые) рубцовые изменения миокарда.

Табл. 2. Ангиографическая характеристика поражения коронарных артерий

Ангиографический признак	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)
Ствол ЛКА	8 (12,5%)
ПМЖА	54 (84,4%)
ДА	20 (31,3%)
МВ-ОА	24 (37,5%)
ОА	23 (35,9%)
ПКА	42 (65,6%)

По данным коронарошунтографии у большинства пациентов наблюдался многососудистый характер поражения коронарных артерий.

Табл. 3. Ангиографическая характеристика поражения маммаро- и аорто-коронарных шунтов

Ангиографический признак	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)
МКШ ¹ (Использовано/Дисфункция (%))	25/24 (96%)
АВШ ² (Использовано/Дисфункция (%))	115/55 (47%)
Лучевая артерия (Использовано/Дисфункция (%))	18/9 (50%)
Секвенциальный шунт (Использовано/Дисфункция (%))	3/2 (66%)

Примечание: ¹ – МКШ-маммарокоронарный шунт; ² – АВШ-аутовенозный шунт.

При анализе шунтографии было выявлено, что практически у всех пациентов, у которых использовалась внутренняя грудная артерия, маммарокоронарный шунт был скомпрометирован (диссекция, экстравазальный стеноз, окклюзия и т.п.) и у половины больных, где применялись венозные и лучевые графты имелась их дисфункция.

Показания к выполнению реАКШ определялись в зависимости от исходного клинического состояния пациента, данных ЭХОКГ, коронаро-шунтографии и тяжести сопутствующей патологии. Все больные были оперированы в условиях эндотрахеального наркоза и центральной аналгезии. В качестве методов защиты миокарда использовались фармако-холодовая (ФХКП) или кровяная изотермическая кардиоплегия (ККП) с анте-ретроградным способом введения.

Особенности интраоперационного периода

Повторные операции имеют ряд особенностей: выбор материала графтов и их выделение; хирургический доступ (выполнение рестернотомии); кардиолиз, выбор метода защиты миокарда, поиск и выделение «старых» шунтов, подготовка места предполагаемых дистальных и проксимальных анастомозов, профилактика послеоперационного кровотечения. Анализировали протокол первичной операции АКШ на предмет материала шунтов и их количество; возможных анатомических особенностей коронарных артерий; использования ВГА и ее местоположения; наличия сшитого перикарда и характера заживления послеоперационной раны. В зависимости от использованных ранее кондуитов при реАКШ в качестве аутоартериальных графтов использовались левая и/или правая внутренняя грудная артерия, лучевая артерия, в качестве аутовенозного графта – большая подкожная вена. Для доступа выполнялась срединная рестернотомия «маятникообразным» стернотомом. При этом особое внимание уделяли глубине погружения лезвия и ощущению прохождения глубокого (нижнего) кортикального слоя грудины. Далее осуществляли мобилизацию тканей средостения, прилежащих к груди. Алгоритм последующих манипуляций заключался в выделении места канюляции, подключении АИКа, перфузии и далее в условиях параллельного кровообращения или остановленного сердца полное выделение всей поверхности сердца и графтов. Методика проведения ЭКК, ФХКП или ККП не отличалась от таковой при первичном коронарном шунтировании. При наличии функционирующего маммаро-коронарного шунта, его пережимали зажимом «Де-Бейки», затем вводили кардиоплегический раствор. Рутинно использовали ретроградный путь доставки раствора. В ходе кардиолиза «работающие» шунты выделяли с особой осторожностью, чтобы избежать их повреждения. Лигирование окклюзированных графтов не выполнялось. Методика формирования дистальных и проксимальных анастомозов была стандартной.

Ведение пациента в реанимационном и в дальнейшем общем отделении не отличалось от стандартного протокола АКШ.

Результаты

40 (62%) пациентам было выполнено реАКШ с использованием 1 или 2 графтов. ЛВГА применялась в качестве кондуита у 39 (60%) больных. Частота использования ЛВГА при реАКШ определялась ее применением при первичном шунтировании. У некоторых пациентов отказ от ЛВГА определялся вследствие недостаточности кровотока по ней, диссекции и т. п. Лучевая артерия применялась в качестве дополнительного кондуита у 9 больных (14,1%), венозные графты – у 48 (75%). Все шунты были линейными. Индекс реваскуляризации составил 2,3 и был обусловлен наличием у части больных функционирующих и не подвергавшихся замене «старых» графтов.

Продолжительность операции реАКШ зависела от этапов интраоперационного периода: длительности кардиолиза, ИК и гемостаза ввиду выраженного спаечного процесса. Практически у всех пациентов (n = 63, 98,4%) реАКШ проводилось в условиях ИК. В качестве методов защиты миокарда у 40 (62,5%) больных использовалась ККП и у 10 (15,6%) – ФХКП (Табл. 4).

Табл. 4. Характеристики особенностей интраоперационного периода

Признак	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)
Продолжительность операции, мин.	299,7±67,1
Использование ЭКК	63 (98,4%)
Операция на работающем сердце (off pump)	1 (1,6%)
Интервал времени стернотомия – начало ЭКК, мин.	98,5±28,0
Длительность ЭКК, мин.	116,2±39,7
Время пережатия аорты (аноксии), мин.	58,7±40,9
Температурный режим, °С	32,4±2,2
Вид кардиopleгии	ККП 40 (62,5%)
	ФХКП 10 (15,6%)
Параллельное кровообращение	13 (20,3%)

Обращают внимание результаты и анализ двух хирургических стратегий в отношении этапа кардиолиза (Табл. 5). Были проанализированы две методики кардиолиза: на параллельном ИК до пережатия аорты и на остановленном сердце после проведения кардиopleгии. Применение методики кардиолиза после кардиopleгии оказалось предпочтительным и было обусловлено меньшей продолжительностью операции и отсутствием осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Табл. 5. Сравнение методик кардиолиза

Показатель	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)	
	Кардиолиз до кардиopleгии (n = 38)	Кардиолиз после кардиopleгии (n = 25)
Общее время операции, мин.	281±74,1	235±54,7
Интраоперационный ИМ, кол-во (%)	3 (4,7%)	0
Летальность, кол-во (%)	2 (3,1%)	0
Рестернотомия по поводу послеоперационного кровотечения, кол-во (%)	2 (3,1%)	0

В послеоперационном периоде, несмотря на наличие исходно более высокого риска послеоперационного кровотечения, продолжительность дренирования, объем дренажных потерь и частота рестернотомии были сопоставимы с таковыми показателями при первичном АКШ. Большинство больных переводились из реанимационного отделения на первые сутки после операции.

Рассматривая осложнения послеоперационного периода мы отметили, что 25 (39,1%) пациентов имели потребность в катехоламинах, которая была связана с явлениями вазopleгии (Таб. 6). У 3 (4,7%) больных был

Табл. 6. Частота развития осложнений раннего послеоперационного периода

Осложнения	Исследуемая группа РеАКШ (n = 64)
Сердечно-сосудистая недостаточность ¹	25 (39,1%)
Периоперационный инфаркт миокарда ²	3 (4,7%)
Катехоламины в сочетании с ВАБКП	3 (4,7%)
Дыхательная недостаточность	1 (1,6%)
Полиорганная недостаточность	1 (1,6%)
Пневмоторакс	1 (1,6%)
Поверхностная инфекция послеоперационной раны	3 (4,7%)
Постперикардиотомный синдром	10 (15,6%)

Примечание: ¹ – у большинства пациентов преимущественно сосудистая недостаточность; ² – верифицировался на основании данных ЭКГ и положительного тропонинового теста.

диагностирован периоперационный ИМ, который потребовал терапии комбинацией катехоламинов в сочетании с механической поддержкой (ВАБКП). Хирургические осложнения со стороны послеоперационных ран наблюдались у 3 (4,7%) пациентов в виде поверхностной инфекции.

Госпитальная летальность у больных после реАКШ составила 3,1% (n = 2). Один пациент относился к категории крайне высокого риска. Был оперирован в экстренном порядке после неудавшейся коронарной ангиопластики на фоне текущего Q-инфаркта миокарда и умер от полиорганной недостаточности на 10-е сутки после операции. Второй пациент умер от прогрессирующей острой сердечно-сосудистой недостаточности на 3-и сутки после оперативного вмешательства на фоне текущего интраоперационного ИМ ЛЖ.

В целом, все больные на момент выписки из стационара не имели клиники стенокардии и ни одному из пациентов в госпитальном периоде не выполнялась повторная коронарная интервенция.

Обсуждение

Общеизвестно, что пациенты, подвергающиеся повторному коронарному шунтированию, имеют предикторы развития рецидива стенокардии и представляют категорию больных высокого хирургического риска. Повторная реваскуляризация имеет ряд хирургических особенностей и связанных с ними рисков [4; 7; 8; 9]. Прежде всего, это возможность возникновения неконтролируемого кровотечения при рестернотомии и интраоперационного ИМ, сопровождающегося острой сердечно-сосудистой недостаточностью [4; 12]. Наша хирургическая тактика заключалась в шунтировании целевых коронарных артерий и отказе от «профилактической» замены нормально функционирующих графтов. Однако существует и другая точка зрения: при наличии «старых» функционирующих графтов, вне зависимости от их состояния, выполняется их лигирование и решунтирование в данном бассейне [12]. Невысокая частота применения ЛВГА при повторном шунтировании объ-

ясняется ее использованием при первичной операции. В то же время лучевая артерия использовалась у больных в случае подтвержденной функциональной несостоятельности венозных шунтов при множественном шунтировании, а также при отсутствии аутовенозного материала. Продолжительность ИК и операции реАКШ, в целом, представляется закономерным ввиду выполнения дополнительных хирургических манипуляций: кардиолиза, поиска «старых» графтов, ранее сформированных анастомозов и целевых коронарных артерий. Эта особенность повторных вмешательств является общеизвестной [4; 11; 12]. Актуальным в практическом отношении считаем применение двух методик кардиолиза. Основное их различие заключалось в том, на каком этапе операции выполнялось выделение сердца из спаек (до кардиоплегии, либо после). Сопоставление результатов убедительно указывает на преимущество методики, когда выделение сердца из спаек происходило после пережатия аорты и проведения кардиоплегии. В этих случаях отмечена существенно меньшая частота возникновения ИМ, летальных исходов, а также рестернотомий по поводу послеоперационного кровотечения. Возможно, это объясняется меньшей частотой материальных эмболий коронарных артерий из «старых» графтов, имеющих атеросклеротическое поражение.

В доступной литературе отсутствуют сведения о различных вариантах кардиолиза. Есть указания о технических особенностях выполнения этого этапа [12]. Частота интраоперационных ИМ по различным данным составляет от 2,8 до 17% [9; 11], а в нашем исследовании она была 4,7%. Тем не менее, полученные результаты могут быть связаны с небольшим количеством пациентов для реАКШ, тяжестью их состояния на этапе подготовки к операции, а также особенностями хирургической техники.

Использование КТКП при повторном АКШ сопровождалось меньшей частотой возникновения ИМ, летальных исходов и длительности инотропной поддержки. Однако стоит обратить внимание на то, что до настоящего времени универсального метода кардиоплегии не существует и вопросы интраоперационной защиты миокарда дискуссионны [2; 4; 7].

По нашему опыту течение раннего послеоперационного периода у больных после первичного и повторного АКШ не имело принципиальных различий. Частота кровотечений и рестернотомий была сопоставима с первичным АКШ. Однако, в литературе имеются указания на более высокую частоту рестернотомий (от 2% до 7%) у больных с реАКШ [2; 4; 13].

Отсутствие медиастинита и повторного реостеосинтеза грудины, по-видимому, объясняется малочисленностью группы пациентов. Хотя по данным литературы нарушение заживления послеоперационной раны и медиастинит у больных с повторным коронарным вмешательством имеет место у 1,2–3,5% [2; 4; 11; 13].

Отсутствие клиники стенокардии на момент выписки демонстрируют высокую непосредственную кли-

ническую эффективность оперативного вмешательства. Госпитальная летальность составила 3,1% (2 больных). Оба летальных исхода не явились следствием тактических, хирургических или анестезиологических ошибок, а были обусловлены исходным тяжелым состоянием больных, имеющих крайне высокий хирургический риск. Принимая во внимание показатели российских и зарубежных кардиохирургических центров, где госпитальная летальность после повторных операции варьирует от 2,5% до 11,7%, наши показатели могут рассматриваться как приемлемые.

Выводы

1. Хирургический риск операции повторной реваскуляризации миокарда незначительно выше, чем первичного коронарного шунтирования, а их непосредственная клиническая эффективность и ближайшие результаты сопоставимы.
2. Ведущее значение в клиническом результате у больных с повторным АКШ имеет оценка тяжести исходного состояния пациента, квалификация и опыт хирурга, особенности интра- и раннего послеоперационного периодов. Повторное АКШ требует тщательного обсуждения и отбора пациентов («cardiac team»), демонстрирует высокую непосредственную клиническую эффективность, малую частоту осложнений и должно находить более широкое применение в повседневной клинической практике.
3. Несмотря на удовлетворительные результаты реАКШ при выборе тактики лечения у пациентов с рецидивом стенокардии после коронарного шунтирования, следует рассматривать чрескожное коронарное вмешательство как процедуру первого этапа в стратегии повторной реваскуляризации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бокерия, Л.А., Гудкова, Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2016. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; 2017. [Bokeriya, L.A., Gudkova, R.G. Serdechno-sosudistaya hirurgiya – 2016. Bolezni i vrozhdennye anomalii sistemy krovoobrashcheniya. M.: NCSKHN im. A.N. Bakuleva RAMN; 2017].
2. Бокерия, Л.А., Сигаев, И.Ю., Морчадзе, Б.Д. Непосредственные результаты повторных операций реваскуляризации миокарда у больных ИБС с рецидивом стенокардии после операции АКШ. //Анналы хирургии. 2011. – № 3. – С. 64–66. [Bokeriya, L.A., Sigaev, I.YU., Morchadze, B.D. Neposredstvennye rezul'taty povtornykh operacij revaskulyarizacii miokarda u bol'nyh IBS s recidivom stenokardii posle operacii AKSH. //Annaly hirurgii. 2011. – № 3. – S. 64–66].
3. Жбанов, И.В. Состояние коронарного русла при рецидиве стенокардии после аортокоронарного шунтирования. // Кардиология. 2002. – № 9. – С. 17–21. [ZHbanov, I.V. Sostoyanie koronarnogo rusla pri recidive stenokardii posle aortokoronarnogo shuntirovaniya. // Kardiologiya. 2002. – № 9. – S. 17–21].
4. Жбанов, И.В. Повторная реваскуляризация миокарда при рецидиве стенокардии после аортокоронарного шунтирования. Автореф. дис. доктора мед. наук. – М., – 1999. – 218 с. [ZHbanov, I.V. Povtornaya revaskulyarizaciya miokarda pri recidive stenokardii posle aortokoronarnogo shuntirovaniya. Avtoref. dis. doktora med. nauk. – M., – 1999. – 218 s].
5. Жбанов, И.В., Минкина, С.М., Шабалкин, Б.В. Причины и последствия болезни аортокоронарных шунтов. // Третий Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. М., 1996. [ZHbanov, I.V., Minkina, S.M., SHabalkin, B.V. Prichiny i posledstviya bolezni aortokoronarnyh shuntov. // Tretij Vserossijskij s'ezd serdechno-sosudistyh hirurov. M., 1996].
6. Boonstra, P.W., Grandjean, J.G., Mariani, M.A. Reoperative coronary bypass grafting without cardiopulmonary bypass through a small thoracotomy // Ann. Thorac Surg. - 1997. Vol.63. – № 2., P. 405–407.
7. Christenson, J.T., Schmuziger, M., Simonet, F. Reoperative coronary artery bypass procedures: risk factors for early mortality and late survival. // Eur. J. Cardiothorac Surg. 1997. – Vol. 1. – P. 129–133.
8. Cosgrove, D.M., Loop, F.D., Lytle, B.W. et al. Predictors of reoperation after myocardial revascularization // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1986. – Vol. 92. – № 5, P. 811–821.
9. Foster, E.D., Fisher, L.D., Kaiser, G.C. et al. Comparison of operative mortality and morbidity for initial and repeat coronary artery bypass grafting: The Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry experience // Ann. Thorac. Surg. – 1984. – Vol. 38. – № 6, P. 563–570.
10. Harris, D.G., Coetzee, A.R., Augustyn, J.T. et al. Repeat surgery for coronary artery bypass grafting: the role of the left thoracotomy approach // Heart Surg.Forum. – 2009. – Vol.12. – № 3, P. 163–167.
11. He, G.W., Acuff, T.E., Ryan, W.H. et al. Determinants of operative mortality in reoperative coronary artery bypass grafting // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1995. – Vol. 110. – № 4, P. 971–978.
12. Loop, F.D. A 20-year experience in coronary artery reoperation // Eur. Heart J. 1989. – Vol. 10 (Suppl H). – P. 78–84.
13. Loop, F.D., Lytle, B.W., Cosgrove, D.M. et al. Reoperation for coronary atherosclerosis: changing practice in 2509 consecutive patients // Ann. Surg. – 1990. – Vol. 212. – P. 378–386.
14. Miyaji, K., Wolf, R.K., Flege, J.B. Minimally invasive direct coronary artery bypass for redo patients // Ann. Thorac. Surg. – 1999. – Vol. 67. – № 6, P. 1677–1681.