

Среднеотдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда

З.Р. Овесян, Ж-Ш. Верне, Т.Р. Рафаели, И.В. Исаева, И.С. Арабаджян,
С.А. Цыгельников, Л.С. Барац, А.А. Киряев, А.В. Араблинский, Д.Г. Иоселиани
Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии¹
Москва, Россия.

Прямая реваскуляризация миокарда является одним из основных методов лечения больных ИБС с тяжелым поражением венечных артерий [1-4, 12]. Широкое внедрение эндоваскулярной хирургии в клиническую практику привело к тому, что на операцию прямой реваскуляризации направляются в основном больные с многососудистыми поражениями, окклюзиями, с небольшим диаметром коронарных артерий (КА) и с поражением ствола ЛКА [1, 5, 6]. Тем не менее летальность после этих операций в ведущих клиниках мира не превышает 2-3% [7]. Несмотря на огромное количество выполненных операций и накопленный опыт, не все аспекты коронарной хирургии уже решены. К примеру до сих пор дискутируются такие вопросы, как выбор вида кондуита для шунтирования различных бассейнов [8, 9], тип анастомоза [7, 10, 11], объем реваскуляризации в зависимости от степени и характера изменений коронарных артерий [2, 5, 7, 10, 12, 16], их состояния в отдаленные сроки после операции [5, 13, 19] и т.д.

Целью данного исследования явилось обобщение нашего опыта хирургического лечения больных ИБС и оценка эффективности лечения на основании сравнительного анализа объема выполненной операции, динамики состояния коронарного русла и шунтов, а также клинического статуса больных в среднеотдаленные сроки после прямой реваскуляризации миокарда.

Материал и методы

С января 2001 по апрель 2004 г. в центре было выполнено 315 операций прямой реваскуляризации миокарда у больных ИБС. Госпитальная летальность составила 1,3% (табл. 1). Мужчин было 276 (87%). Возраст больных колебался от 33 до 72 лет (в среднем $56,9 \pm 1,79$ года). 144 (45,8%) больных имели в анамнезе перенесенный крупноочаговый инфаркт миокарда. Стенокардия III-IV ФК по NYHA была у 75,9% больных. Фракция выброса (ФВ) менее 50% была выявлена у 80 (25,4%) пациентов. Количество выполненных анастомозов колебалось от 1 до 6 (в среднем $2,85 \pm 0,15$). В качестве аутоартериальных кондуитов

использовалась внутренняя грудная артерия (ВГА) были применены в 404 случаях. При этом левая ВГА была использована в 290 случаях (274 - in situ и 16 - свободным лоскутом), правая - в 114 (26 in situ, 88 - свободный лоскут). В 2 случаях применялась правая желудочно-сальниковая артерия (ПЖСА) in situ. Бимаммарное шунтирование было выполнено у 136 больных (43,3%), мономаммарное - у 169 (53,8%) (табл. 2). У 98 больных (31,2%) были применены только артериальные кондуиты, у 207 - артериальные и венозные (65,9%). В 9 случаях (2,9%) из-за анатомических особенностей ВГА реваскуляризация осуществлялась только большой подкожной веной (БПВ). В 98% случаев для шунтирования передней межжелудочковой артерии (ПМЖВ) использовали артериальный конduit.

Выживаемость составила 99,6%. 1 больной умер от разрыва брюшной аорты через 3 мес. Значительное клиническое улучшение наблюдалось у 89,6% больных.

Всем пациентам при выписке рекомендовали контрольное обследование в нашем центре через 6 мес после операции. К моменту написания данной статьи повторному обследованию подверглись 106 последовательных больных, которым, независимо от клинического статуса, с целью оценки состояния коронарного русла и шунтов в среднем через $7,2 \pm 0,8$ мес после операции была выполнена контрольная коронаро- и шунтография.

Этим больным было выполнено 312 дистальных анастомозов с использованием 203 (65,1%) артериальных и 109 (34,9%) венозных трансплантатов. В 103 случаях ВГА использовались in situ, в 49 случаях - свободным трансплантатом. 171 шунт был выполнен прямым способом, 55 - секвенциальным и еще в 35 случаях был выполнен У-образный комбинированный анастомоз.

Хирургическая техника

Все операции выполнялись через срединную стернотомию. Искусственное кровообращение (ИК) осуществлялось в условиях умеренной гипотермии (до 30 °C). Во всех случаях была применена одна двухступенчатая венозная канюля. Артериальную магистраль устанавливали в восходящую аорту. Кардиоплегию осуществляли антеградным введением охлажденного (до 4 °C) раствора кустодиола. Среднее время пережатия аорты составило 70 ± 24 мин (20-150 мин). Время ИК колебалось от 30 до 328 мин (в среднем 126 ± 42 мин).

¹101000, Москва, Сверчков пер., 5
Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии
Тел. 924-96-36
Факс 924-67-33
e-mail: davidgi@mail.ru
Статья получена 20 июля 2005 г.
Принята в печать 5 сентября 2005 г.

Проксимальные анастомозы выполняли на параллельном ИК и пристеночно-отжатой аорте. Дистальные анастомозы пришивали при однократном пережатии аорты.

Выделение ВГА во всех случаях производили методом скелетизации [7, 9, 14, 15] от устья до места ее разветвления на мышечно-диафрагмальную и верхнюю эпигастральную артерии.

Таблица 1. Дооперационная характеристика больных

В 159 случаях для шунтирования были использованы прямые анастомозы.

	КОЛИЧЕСТВО БОЛЬНЫХ	%
Возраст	33-72	в среднем 56,9±1,79 лет
Пол (муж)	276	87,9
Перенесенный Q (+) ИМ	144	45,8
Перенесенный Q (-) ИМ	66	21,1
II ФК NYHA	29	9,2
III - IV ФК NYHA	238	75,9
Нестабильная стенокардия	47	14,9
ОИМ	13	4,1
Арт. гипертензия	232	73,9
Сахарный диабет	22	7,0
Гиперхолестеринемия	236	75,2
Фракция выброса		
< 35%	7	2,2
= 36-49%	73	23,2
> 50	235	74,8
Пораженность сосудов		
ствол ЛКА	63	20,1
однососудистое	19	6,1
двухсосудистое	101	32,2
трехсосудистое	191	60,8
Летальность	4	1,35

Секвенциальный анастомоз (СА) был выполнен в 139 случаях у 133 больных. При этом кондуитами являлись: левая ВГА (74), правая ВГА (27) и БПВ (38). В 13 случаях (СА) являлся частью У-образного анастомоза. При шунтировании артерии передней стенки левого желудочка применяли параллельный тип соединения, в остальных - так называемый «Diamond shape» - анастомоз с первым сосудом и параллельным концом в бок со вторым. Для реваскуляризации передней стенки левого желудочка применялись исключительно артериальные кондуиты. При этом в 92% случаев были анастомозированы ДА и ПМЖВ. При операциях на боковой поверхности артериальные кондуиты применялись в 48% случаев. А при реваскуляризации диафрагмальной поверхности левого желудочка у всех больных был использован венозный кондуит.

Таблица 2. Применяемые кондуиты для анастомозов

Композитный У-образный анастомоз был выполнен у 35 больных. В 34 случаях он был артериальным, в одном - венозным (БПВ). У 7 больных он

КОНДУИТ	КОЛИЧЕСТВО
Левая ВГА:	290
на ножке (in situ)	274
свободный лоскут	16
Правая ВГА:	114
на ножке (in situ)	26
свободный лоскут	88
ПЖСА in situ	2

был сформирован только из левой ВГА, в 27 случаях свободный лоскут правой был анастомозирован с левой ВГА. Во всех случаях маммаро-маммарный анастомоз выполняли в области ствола легочной артерии и до подключения аппарата ИК.

Самостоятельное восстановление сердечной деятельности после снятия зажима с аорты наблюдалось у 74 больных (58,7 %). В остальных случаях проводилась электрическая дефибрилляция. 95% больных были экстубированы в течение ближайших 4-5 ч после операции.

Послеоперационные осложнения. Госпитальная летальность составила 1,35% (4 больных). В 2 случаях основной причиной была тампонада сердца. Еще у одного больного причиной смерти явилась острая коронарная недостаточность в результате тромбоза шунта. В одном случае причиной летального исхода была послеоперационная острая почечная недостаточность (ОПН).

Таблица 3. Осложнения ближайшего послеоперационного периода

Реторакотомия по поводу кровотечения была выполнена у 19 больных (6,1%). Основными причинами этого осложнения были: повреждение грудины (4 больных), венозное кровотечение в об-

ОСЛОЖНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО БОЛЬНЫХ	%
Летальность	4	1,3
Кровотечение	19	6,1
Острая тампонада сердца	2	0,6
ОСН (ВАБК)	1	0,03
ОДН	1	0,03
ОИМ	3	1,0
Мерцательная аритмия	64	20,4
ОПН+ПОН	1	0,03
Раневые осложнения	9	3,0
Мозговые осложнения		
Инсульт	1	0,3
Отек мозга	1	0,3
Поведенческие осложнения	24	8,1

ласти ложа ВГА (4 больных), артериальное кровотечение из дистальных ветвей ВГА (2 больных), кровотечение из мягких тканей переднего средостения (7 больных), геморрагия из проксимального анастомоза с аортой (2 больных) и дистального соустья с маргинальной артерией (1 больной).

Острый инфаркт миокарда (ОИМ), диагностированный в ближайшем послеоперационном периоде, развился у 3 больных (1%). В одном случае он был вызван спазмом левой ВГА. Еще у одного больного кровотечение из дистального анастомоза с МА привело к неадекватному кровоснабжению задне-боковой стенки ЛЖ. В третьем случае произошла эмболизация атероматозными массами дистального сегмента заднежелудочковой ветви (ЗМЖВ) после реваскуляризации ее проксимальной части. Ни в одном случае причиной ОИМ не являлась плохая защита миокарда.

Острая сердечная недостаточность (ОСН) с ишемическими изменениями на ЭКГ развилась у одного больного с исходной ФВ 28%. Она возникла на операционном столе до вводного наркоза. В экстренном порядке была произведена реваскуляризация ПМЖВ и МА. Перед прекращением ИК была начата внутриаортальная баллонная контрпульсация (ВАБК). На 3 сут при удовлетворительных гемодинамических показателях контрпульсатор был отключен. На 21 сут после операции больной был выписан домой.

Явления сердечной недостаточности, требующие в/в введения кардиотоников и катехоламинов в послеоперационном периоде более 6 час или в количестве более 5 мкг/кг/мин допамина, отмечалась у 18 больных (6,1%). В остальных случаях для поддержания гемодинамики достаточно было обеспечения адекватной преднагрузки.

Мерцательная аритмия (МА) в раннем послеоперационном периоде возникла у 64 больных (21,6%). При этом у 11 из них еще до операции отмечались пароксизмы МА.

Раневые осложнения отмечались у 9 больных (3,1%). При этом у 6 (2,4%) - I степени, у 2 (0,6%) - IIa и у одного (0,3%) - IIb степени по классификации E.L. Oakley 1996 [16]. В одном случае грудины была ушита по модифицированной методике Robischek [17]. Еще одному больному с остеомиелитом грудины была выполнена мышечно-лоскутная пластика грудины. В остальных случаях осуществляли обычный остеосинтез. Мы не наблюдали зависимости частоты раневых осложнений от количества выделенных ВГА или наличия сахарного диабета [9, 18].

Мозговые осложнения. Ишемический инсульт в результате «отсроченной» (9 сут после операции) тромбоэмболии артерии головного мозга развился у одного больного. После лечения в специализированном стационаре он был выписан домой с явлениями остаточного гемипареза. Еще в одном случае отек мозга был вызван стойкой гипотонией вследствие послеоперационного кровотечения. Поведенческие осложнения в виде острого психоза, возбужденности, потери ориентации во времени и пространстве, заторможенности, потери памяти и т.д. отмечались у 46 (15,6%) больных. Во всех случаях на госпитальном этапе все отклонения прошли или минимизировались.

Среднеотдаленные результаты

При шунтографии в среднем через $7,2 \pm 0,8$ мес проходимыми были 290 из 312 шунтов (92,9%). 284 шунта были в хорошем состоянии, 6 шунтов в удовлетворительном: в 4 случаях имелось сужение в области соустья до 50% и еще в 2 такой же степени диффузное поражение самого кондуита. К моменту контрольного обследования 12 шунтов были окклюзированы (4 артериальных и 8 венозных). Еще 10 шунтов имели гемодинамически значимые стенозы (5 артериальных и 5 венозных). Конкурирующий

кровоток был выявлен в 8 случаях. Данное осложнение независимо от вида кондуита выявлялось исключительно в случаях, когда сужение шунтированной венечной артерии было менее 50%, т.е. стеноз был «незрелым». Сравнительный анализ шунтографии, в зависимости от вида кондуита, показал, что хорошее состояние при артериальном шунтировании отмечается в 95,6% случаев (194), а при венозном - в 88,1% (96). Относительно неудовлетворительная картина функционирования артериальных шунтов наблюдалась в 9 из 203 случаев (4,4 %), а при венозных кондуитах - в 13 из 109 (11,9 %). Окклюзии составили соответственно 2% и 7,3%, стенозы 2,4% и 4,6%. Сравнительный анализ ангиографических данных в зависимости от типа соединения показал, что удовлетворительная проходимость при выполнении прямых шунтов наблюдалась в 91,2% случаях (10 окклюзии и 5 стенозов), при секвенциальных в 94,5% (2 стеноза, 1 окклюзия), а среди У-образных - в 71,4 % случаях (2 стеноза и 2 диффузных поражения боковой ветви композитного кондуита). При использовании У-образного типа кондуита из 2 случаев стеноза в одном он был на уровне проксимального маммаро-маммарного шунта, в другом - в области дистального анастомоза. Анализ причин сравнительно большей поражаемости композитных шунтов показал, что в одном случае он был сформирован из БПВ и анастомозирован с ветвью тупого края (ВТК) диаметром 1,2 мм, и вероятнее всего, явился следствием несовпадения диаметров кондуита и коронарной артерии. Еще у одного больного неудовлетворительно функционировала боковая ветвь из-за почти тотального кальциноза ОА. Таким образом, сравнительно неудовлетворительный результат при композитных шунтах вряд ли можно считать следствием несовершенства самого типа анастомоза. Мы не наблюдали разницы в проходимости между шунтами из ВГА, выполненными *in situ*, или свободным лоскутом. Особенно следует отметить отсутствие разницы по частоте неудовлетворительных результатов между артериальными и венозными кондуитами при секвенциально наложенных анастомозах. Из 55 СА хороший результат был отмечен в 52 случаях (94,5%). Ни в одном случае не были выявлены нарушения проходимости по венозным кондуитам. Среди неудовлетворительно функционирующих трех артериальных кондуитов в двух случаях нарушения проходимости отмечались на уровне первого сосуда и в одном случае имелись явления конкурентного кровотока при реваскуляризации «незрелого» сосуда.

Анализ динамики изменений в нативных коронарных артериях показал, что у 27 (25,5%) больных отмечалось прогрессирование атеросклероза в шунтированных артериях проксимальнее анастомоза. При этом у 15 (14,1%) больных была выявлена окклюзия ранее проходимых сосудов, и еще у 12 (11,3%) наблюдалось увеличение степени стеноза при хорошей функции шунтов. Увеличение степени сужения дистальнее соустья было выяв-

лено в 8 (7,5%) случаях и еще в 7 (6,6%) такие же изменения наблюдались в несунтированных артериях.

В 57,5% случаев была выполнена полная реваскуляризация, в 42,5% - неполная. Реваскуляризация признавалась полной в случаях, когда шунтировались все артерии диаметром более 1 мм и стенозом более 60%. Клиническая эффективность операции при полной реваскуляризации составила 95,1%, при неполной - 82,2%.

Таблица 4. Динамика ИБС после операции

Из всех больных 75,4% были свободны от каких-нибудь жалоб на стенокардию. У 15 больных (14,2%) значительное улучшение самочувствия выражалось снижением интенсивности приступов стенокардии и ФК на 1-2 ступенях, а также уменьшением количества применяемых антиангинальных препаратов. В исследуемый период мы не наблюдали ни одного больного с 4 ФК, в то время как

	КОЛИЧЕСТВО БОЛЬНЫХ	%
Стенокардия отсутствует	80	75,4
I-II ФК NYHA	15	14,2
III ФК NYHA	6	5,7
IV ФК NYHA	-	-
Нестабильная стенокардия	3	2,8
ОИМ	2	1,9

до реваскуляризации таковых было 28 (9,5%). Явления нестабильной стенокардии (НС) остались у 3 из 18 оперированных больных. Во всех случаях была неполная реваскуляризация. При этом в одном случае из-за грубых изменений стенок сосудов невозможно было шунтировать огибающую артерию (ОА) или ее ветви, а в другом было выявлено сужение дистальнее места анастомозирования крупной промежуточной артерии (в последующем успешно было произведено стентирование). Еще у одного молодого пациента с выраженной дислипидемией, несмотря на полную реваскуляризацию, вследствие агрессивно протекающего атеросклероза произошли окклюзия ЗМЖВ ПКА дистальнее наложенного анастомоза и прогрессирование сужения несунтированного сосуда. За исследуемый период 2 пациента (1,9%) перенесли ОИМ. В одном случае причиной была окклюзия венозного шунта к ПМЖВ после эндартерэктомии. Еще у одного больного был окклюзирован шунт в ОА при отсутствии реваскуляризации (тотальный кальциноз, малый диаметр) ветвей ПКА при ее проксимальной окклюзии.

Об улучшении качественных показателей жизнедеятельности больного после операции свидетельствуют положительные изменения ФВ и толерантности к физической нагрузке (табл. 5). При этом динамика изменений показателей ФВ достигала достоверных значений только среди больных с исходно сниженной контрактильностью миокарда (ФВ<45%).

Таблица 5. Динамика фракции выброса и ВЭП до и после операции

В целом следует отметить, что в послеоперационном периоде клинические проявления ИБС в 11 (42%) случаях были связаны с неудовлетворительным функционированием шунтов, в 9 (35%) - прогрессирующим атеросклерозом и в 6 (23%) - неполной реваскуляризацией миокарда. У 15 больных при контрольном КАГ-обследовании были выявлены изменения, позволяющие выполнить эндоваскулярные вмешательства. У данной категории

	ДО ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ	ДОСТОВЕРНОСТЬ
Фракция выброса	41,1 ± 1,72	52,5 ± 3,09	< 0,008
Мощность нагрузки	66,2 ± 4,31	96,8 ± 4,71	< 0,0001

больных были произведены следующие процедуры: ТЛАП и стентирование ВГА из-за перекрытия шунта - 1, ТЛАП и стентирование дистального анастомоза - 2, ТЛАП несунтированной артерии - 7, ТЛАП и стентирование несунтированной артерии - 1 и ТЛАП шунтированной артерии дистальнее анастомоза - 4. В одном случае данная манипуляция была выполнена через левую ВГА. Во всех случаях проходимость была восстановлена или улучшена.

Обсуждение

На данном этапе развития коронарной хирургии основным является не только улучшение непосредственных результатов операции, но и изыскание путей улучшения «качества» жизни пациента, и достижения долгосрочного, стабильного положительного клинического эффекта. В настоящее время для реваскуляризации ПМЖВ кондуитом выбора считается левая ВГА [7, 12, 18], а при определенных обстоятельствах правая ВГА [19]. Для одновременной реваскуляризации ПМЖВ и диагональной артерии (ДА) наилучшим вариантом признан СА с левой ВГА in situ [8, 20]. Он был применен нами при реваскуляризации сосудов в основном одного бассейна (7). Хотя в случаях, когда СА входил в состав композитного У-образного шунта, данный тип анастомоза включал и разносистемные сосуды [7, 11, 19, 21]. Отсутствие разницы в поражаемости между артериальными и венозными кондуитами при СА обнадеживает, особенно для тех случаев, когда не имеется возможность бимаммарного шунтирования. Наверное, это является следствием увеличенного кровотока по кондуиту по сравнению с простым, линейным шунтом [22]. При одновременной реваскуляризации сосудов разных бассейнов методом выбора является композитный У-образный анастомоз [21, 11]. Его можно сконструировать из левой и/или правой ВГА [11], а также левой ВГА и лучевой артерий (ЛА) [19]. Небольшой собственный опыт не дает нам право делать конкретные и объективные выводы о причинах сравнительно неудовлетворительного среднеотдаленного результата функционирования этого анастомоза. Учитывая мировой опыт, очевид-

но, что при ее выполнении следует более четко определять показания и скрупулезнее подходить к хирургической технике. При реваскуляризации системы ПКА мы в большинстве случаев пользовались венозным трансплантатом. Однако мы считаем, что подход и в этом случае должен быть индивидуальным. Разделяя мнение, что венозный трансплантат больше подвержен изменениям [3, 7, 8, 21], но учитывая небольшой срок послеоперационного наблюдения, мы не исключаем, что причинами относительно неудовлетворительной функции этих кондуитов в среднеотдаленном периоде могут быть и травма стенок БПВ во время ее выделения и подготовки [23], и несоответствие диаметров сосудов, и технические погрешности [24].

Клиническая эффективность полной реваскуляризации выше, чем неполной [2, 6, 7, 10]. Однако анатомо-топографическое состояние венечных артерий не всегда дает возможность решить эту основную задачу прямой реваскуляризации. В этих случаях эффективность операции определяется правильным определением регионально ответственных сосудов и полноценно восстановленным кровотоком по ним. Об этом свидетельствуют и полученные нами результаты. Две трети больных с неполной реваскуляризацией были полностью свободны от стенокардии. В таких случаях мы имеем дело с анатомически неполным, но клинически «адекватным» восстановлением коронарного кровотока [2].

Таким образом, операционный риск прямой реваскуляризации коронарных артерий невысок. Она является эффективным методом лечения больных ИБС. Максимальное применение артериальных кондуитов, включая сложные (СА и У-образные), дает возможность рассчитывать на стойкий положительный отдаленный прогноз. Дальнейшее улучшение результатов возможно посредством четкого представления анатомического субстрата заболевания с учетом общей и регионарной ответственности пораженных сосудов, оптимизации хирургической техники и операционной тактики, целенаправленной послеоперационной профилактики прогрессирования атеросклероза. При этом повторное клиническое обследование в среднеотдаленном периоде в обязательном порядке должно включать КАГ. Наличие гемодинамически значимых сужений следует рассматривать как показания к ТЛАП и по необходимости к стентированию. Данная тактика позволит на ранних стадиях выявлять имеющиеся осложнения, вовремя их корректировать и тем самым минимизировать возможность возобновления или прогрессирования коронарной недостаточности, т.е. улучшить качество жизни больного.

Литература

1. Иоселиани Д.Г. Актуальные вопросы кардиологии. Москва, 2002, с. 343.

2. Белова Ю.В., Россейкин Е.В. Адекватность реваскуляризации миокарда - «краеугольный камень» успешной коронарной хирургии. Шестой Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. М. 2000, с. 50.
3. Шабалкин Б.В., Белов Ю.В., Гаджиев О.А. Состояние аутовенозных шунтов после хирургической реваскуляризации миокарда. Грудная хирургия, 1984, 1, 13-17.
4. Kartrik S, Srinivasan A, Greyson A. et.al. Left internal mammary artery to the LAD: Effect on morbidity and mortality and reasons for non-usage. Ann. Thorac. Surg., 2004, 78, 142-8.
5. Fraund S, Urrmann G, Witke A. et.al. Midterm follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention - Ann. Thorac. Surg., 2005, 79, 1225-31.
6. Wendler O., Henner B., Demertis S. et.al. Complete arterial revascularization in multivessel coronary artery disease with two conduits. Circulation, 2000, 102 (suppl 3), 79-83.
7. Lytle BW., Blakstone EH., Sabik J. et.al. The effect of bilateral ITA grafting on survival during 20 postoperative years. Ann. Thorac. Surg., 2004, 78, 2005-14.
8. Sabic JF., Lytle BW., Blakstone EH. et.al. Comparison of Saphenous vein and ITA graft patency by coronary system. Ann. Thorac. Surg., 2005, 79, 544-51.
9. Bical OM., Koury W., Fromes Y. et.al. Routine use of bilateral skeletonized ITA grafts in middle-aged diabetic patients. Ann. Thorac. Surg., 2004, 78, 2050-3.
10. Tagusari O., Kobaushi J., Ko B. et al. Total arterial off pump coronary bypass grafting of revascularization of the total coronary system: clinical outcome and angiographic evaluation. Ann. Thorac. Surg., 2004, 78, 1204-17.
11. Gatti G., Bentini C., Giuseppe M. et.al. Noninvasive dynamic assessment with TEE of composite Y-Graft achieving complete myocardial revascularization. Ann. Thorac. Surg., 2005, 79, 1217-24.
12. Green G., Strerzek S., Reppert E. et.al. Coronary artery bypass grafts- Ann. Thorac. Surg., 1968, 5, 443-8.
13. Makayama Y., Sakata R., Uka M. Growth potential of LITA grafts: analysis of angiographic findings. Ann. Thorac. Surg., 2001, 71, 142-7.
14. Athanasiou T., Grossman MC., Asimakopoulos G et.al. Should the ITA be skeletonized ? Ann. Thorac. Surg., 2004, 77, 2238-46.
15. Cunningham JM., Charavi MA., Fardin R., et. al. Consideration in the skeletonization technique of ITA dissection. Ann. Thorac. Surg., 1992, 54, 947-50.
16. El Oakley R.M., Wright J.E. Mediastinitis in patients undergoing cardiopulmonary bypass; classification, and management. Ann. Thorac. Surg., 1996, 61, 1030-6.
17. Gamel A.E. Yonan N.A. Hassan R. et.al. Treatment of mediastinitis. Early modified Robicsek closure and pectoralis major advancement flaps. Ann. Thorac Surg, 1998, 65, 41-47.
18. Calafiore AM, Di Giammarco G., Teodori G. et.al. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without CB. Ann. Thorac. Surg., 1997, 64, 1648-53.
19. Pevni D., Uretzky G., Paz Y. et.al. Revascularization of right coronary artery in biatrial ITA artery grafting. Ann. Thorac. Surg., 2004, 77, 102-7.

20. Dion R., Glincur D., Derouck R. et. al. Long term clinical and angiographic follow-up of sequential ITA grafting. Eur. J. Cardiothoracic Surg., 2001, 17, 407-14.
21. Tector A., Amundsen S., Schmahl T. et.al. Ann. Thorac. Surg., 1994; 57; 33-38.
22. Tatoulis J., Buxton B. Fuller J. Patients of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years. Ann. Thorac. Surg., 2004, 77, 93-101.
23. Okon EB., Miller MJ., Crowley Ch., et. al. Effect of moderate pressure distention on the human saphenous vein vasomotor function. Ann. Thorac. Surg., 2004, 77, 108-15.
24. Shah J., Gordon I., Fuller J., et. al. Factors affecting saphenous vein graft patency: clinical and angiographic study in 1402 symptomatic patients operated between 1977-1999. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 2002, 126, 1272-7.