

ВЫБОР ШУНТА В КОРОНАРНОЙ ХИРУРГИИ

Зотов А.С.¹, Анохин А.В.², Аринчев Р.С.², Терещенко В.И.¹, Шин А.Р.¹, Цветков Д.С.¹

¹ *Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России*

² *Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тверской области «Областная клиническая больница». Отделение кардиохирургии.*

Результаты хирургического лечения ишемической болезни сердца, как непосредственные, так и отдаленные, напрямую зависят от состоятельности шунтов. Многообразие факторов, определяющих хорошее функционирование кондукта, ставит сложный вопрос перед хирургами: какой трансплантат выбрать в той или иной ситуации? В настоящей работе проанализированы недостатки и преимущества различных кондуктов, методик их применения, а также рассмотрены факторы, влияющие на состоятельность шунтов как в ближайшем, так и в отдаленном периоде.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, маммарокоронарное шунтирование, кондуктит, внутренняя грудная артерия, большая подкожная вена, лучевая артерия.

GRAFTS FOR CORONARY SURGERY

Zotov A.S., Anokhin A.V., Arinchev R.S., Tereshenko V.I., Shin A.R., Tsvetkov D.S.

Results of surgical treatment of coronary heart disease, both immediate and distant, are directly depend on the consistency of shunts.

The variety of factors that determine the good function of the conduit raises a difficult question before the surgeons: what kind of graft should be chosen in every situation?

The article presents the analysis of the advantages and disadvantages of various conduits, methods of their application and factors that affect the viability of grafts in the near and in the future.

Key words: aortocoronary bypass, mammarocoronary bypass, graft, internal thoracic artery, saphenous vein graft, radial artery.

Введение. Аортокоронарное шунтирование (АКШ) является общепризнанным и высокоэффективным методом лечения ишемической болезни сердца. Основная задача хирургического лечения заключается в создании надежных, качественных и, главное, долговечных путей обхода стенозированного участка или окклюзии коронарной артерии. Поэтому оптимальный выбор кондукта явля-

ется одним из ключевых моментов операции, который оказывает влияние на продолжительность и качество дальнейшей жизни пациента.

Многообразие факторов, определяющих хорошее функционирование кондукта, ставит сложный вопрос перед хирургами: какой трансплантат выбрать в той или иной ситуации?

В настоящее время существует опыт применения синтетических протезов, однако в подавляющем большинстве случаев в качестве шунтирующего материала используются собственные сосуды пациента: большая и малая подкожная вены, лучевая и локтевая артерии, внутренние грудные артерии, желудочно-сальниковая и эпигастральная артерии. В отношении последних двух имеется не так много сведений в связи с тем, что применяются они нечасто, в основном, по причине несостоятельности остальных сосудов как «вынужденный шунт» [1]. Тем не менее, показатели проходимости у этих артерий неплохие, а биологические особенности сходны с внутренней грудной артерией, что говорит о потенциальной пользе их использования [11, 16].

В рамках данной статьи мы рассматриваем наиболее «популярные» сосуды, используемые в качестве кондуитов для реваскуляризации миокарда: большую подкожную вену, лучевую и внутренние грудные артерии – поскольку чаще всего именно между ними хирурги ежедневно делают свой выбор.

Немного истории

В 1967 году Favolaro сообщил об использовании трансплантата большой подкожной вены (БПВ) при операции коронарного шунтирования у 180 пациентов. Именно эта операция аутовенозного АКШ длительное время была основным методом хирургического лечения ишемической болезни сердца [1].

Со временем стало ясно, что хотя аутовенозное шунтирование способно обеспечить хорошие ближайшие результаты, но с каждым годом в отдаленном послеоперационном периоде процент несостоятельности шунтов возрастает. Так, в течение первого года после операции окклюзировались до 20% аутовенозных шунтов, а спустя 10 лет проходимыми оставались только около 50% шунтов, причем более чем в половине из них обнаруживались значимые стенозы [1]. Данный факт не мог оставаться без внимания, дав толчок к поиску новых кондуитов.

Первое использование лучевой артерии (ЛА) в качестве кондуита для реваскуляризации миокарда было описано Carpentier et al. в начале 1970-х годов [14]. Однако в течение первых двух лет после этого появились сообщения о высокой частоте гиперплазии

интимы, спазмирования и окклюзии ЛА, что привело к почти полному отказу от ее использования в качестве кондуита.

Интерес к ЛА вновь возобновился, когда в конце 80-х годов были обнаружены функционирующие шунты у пациентов, прооперированных более 15 лет назад [1]. В 1992 году Asar с соавт опубликовали статью, где продемонстрировали отличную проходимость ЛА в ранние сроки после операции за счет изменения техники извлечения артерии и применения спазмолитических препаратов [8, 14]. Это дало импульс к росту использования ЛА в виде дополнительного артериального кондуита.

В 1985 г. H. Earnar с соавт в своей работе продемонстрировали преимущество использования внутренней грудной артерии (ВГА) в качестве кондуита в отношении долгосрочной проходимости. Спустя 10 лет после операции проходимость шунтов ВГА составила 83%, а подкожной вены – всего 41% [1].

Применение левой ВГА для шунтирования передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) привело к улучшению результатов реваскуляризации миокарда по сравнению с аутовенозным шунтированием [16], что стало новым витком в развитии коронарной хирургии.

Современным «золотым стандартом» АКШ и независимым предиктором выживаемости больных является шунтирование ПМЖА левой ВГА [14, 16, 53]. Преимущество артериальных шунтов обусловили современную тенденцию коронарной хирургии – стремление к максимальной артериальной реваскуляризации миокарда, особенно с использованием двух ВГА. Известно, что ВГА обладает свойством адаптации шунта к условиям коронарного кровотока и высокой резистентностью к тромбозу из-за выделения стенкой сосуда специфических факторов, что обеспечивает ее высокую проходимость в отдаленном послеоперационном периоде [31]. Таким образом, лучшие ближайшие и отдаленные результаты реваскуляризации миокарда с использованием двух ВГА дают импульс к дальнейшему расширению применения этого метода даже у больных с факторами риска развития пери-операционных осложнений [35 - 37].

Большая подкожная вена

Начиная с 60-х годов и по настоящее время БПВ является самым используемым кондуи-

том при коронарном шунтировании из-за технической простоты ее забора, имплантации, а также из-за широко известных удовлетворительных послеоперационных результатов [9, 47].

Со временем проходимость венозных шунтов снижается: через 10 лет несостоятельными оказываются приблизительно 40-50% шунтов со значительным поражением большинства оставшихся, а спустя 15 лет проходимыми остаются менее 30% [53]. Основной причиной таких результатов является воздействие артериального давления на эндотелий вены и малая выработка веществ, способствующих сохранению функциональности кондуита, что приводит к фиброзной гиперплазии интимы и тяжелому атеросклерозу с изъязвлением и тромбозом кондуита [4]. Назначение аспирина и статинов в послеоперационном периоде улучшает результаты аутовенозного шунтирования [13].

Существуют ситуации, когда применяют только венозные кондуиты: при недоступности или атеросклеротическом поражении артериальных кондуитов, малой прогнозируемой продолжительности жизни пациента (когда забор артериальных трансплантатов сопровождается риском осложнений), у пациентов с нестабильной гемодинамикой, требующих скорейшего подключения искусственного кровообращения, например, при остром коронарном синдроме, кардиогенном шоке или остром инфаркте миокарда.

Лучевая артерия

Лучевая артерия является артерией мышечного типа и, в силу своего строения, склонна к спазму и кальцификации [11, 24]. Вазоспазм развивается в 4–10% случаев использования ЛА в качестве кондуита при АКШ [39]. Это потенциально может иметь значительные негативные последствия с точки зрения периоперационного инфаркта миокарда и синдрома низкого сердечного выброса. Рутинное применение блокаторов кальциевых каналов для уменьшения спазма сосудов является широко распространенным методом, имеющим хорошие результаты [11]. Тем не менее, их эффективность и продолжительность лечения остаются спорными. Patel et al. изучили 14 клинических исследований проведения антиспастической терапии с целью профилактики

спазма ЛА и пришли к выводу, что, хотя антагонисты кальция используются довольно часто, ни одно из исследований не представило доказательств относительно пользы от их применения [40].

Большинство опубликованных исследований демонстрирует превосходство ЛА над аутовеной, однако почти все они носят наблюдательный характер [9, 27, 39, 55]. Athanasiou et al. [10] выполнили систематический обзор и мета-анализ 35 рандомизированных контролируемых и наблюдательных исследований по сравнению проходимости трансплантатов БПВ и ЛА, проведенных с 1965 по 200 гг.

Данные исследований были крайне неоднородны. Например, долгосрочная проходимость ЛА варьировалась от 85% до 94,9%, а проходимость аутовены – от 64,5% до 91,7%. Статистический анализ показал, что через год после операции проходимость была одинаковой для обоих кондуитов, среднесрочные результаты (1 - 5 лет) выявили ухудшение проходимости БПВ, а спустя более чем 5 лет лучшую проходимость имела ЛА.

Результаты последних рандомизированных исследований так же неоднозначны [18], однако пока речь идет только о ранних и среднесрочных результатах.

RAPS (The radial artery patency study) – исследование по сравнению проходимости ЛА и аутовены при шунтировании любых коронарных артерий, кроме ПМЖА [24]. Результаты исследования позволили авторам сделать вывод о том, что ЛА имеет лучшую проходимость в сравнении с аутовеной. Через год после операции показатель проходимости ЛА и БПВ составил 91,8 и 86,4% [24], а спустя примерно 7 лет – 91,1 и 81,4 % соответственно [23].

В исследовании RAPCO (Radial Artery Patency and Clinical Outcomes) изучались проходимость и клинические исходы использования ЛА, подкожной вены и свободной правой ВГА [29, 30]. Также оценивались выживаемость, свобода от стенокардии, инфаркта миокарда, сердечной недостаточности и частота повторных коронарных вмешательств. Среднесрочные результаты (в среднем 6 лет) не выявили клинических и ангиографических различий между использованием ЛА, свободной правой ВГА и аутовены [29].

Аналогично, исследование VA CABG не обнаружило разницы между использованием

ЛА и БПВ у пациентов со стабильной стенокардией через год после операции – в обоих случаях проходимость составила 89% [28].

Небольшое исследование RSVP (Radial Artery Versus Saphenous Vein Patency) сравнивало проходимость ЛА и БПВ, шунтирующих бассейн огибающей артерии, причем больше половины целевых сосудов были окклюзированы или имели стеноз, превышающий 90%. Спустя пять лет проходимыми оставались 98,3% шунтов из ЛА, что было сопоставимо с показателями ВГА, и 86,4% шунтов из БПВ [20].

Значительное преимущество артериальных кондуитов по сравнению с венозными было продемонстрировано Gaudino et al. в рандомизированном исследовании [26]. Пациентам с рестенозом стентов было выполнено коронарное шунтирование ветвей огибающей артерии с использованием либо артериальных кондуитов (правая ВГА или ЛА), либо аутовены. При среднем сроке наблюдения 52 месяца проходимость артериальных шунтов составила 95%, а проходимость венозных – 50% [26]. Авторы сделали вывод, что у пациентов с рестенозом стентов в первую очередь необходимо использовать артериальные кондуиты, а аутовену применять только в крайних случаях.

Внутренние грудные артерии

В отличие от аутовенозных, трансплантаты ВГА очень редко подвергаются атеросклеротическому поражению и обычно проходимы в течение многих лет после операции (94-96% через 10-15 лет) [49, 53]. Такая толерантность к развитию атеросклероза, по-видимому, обусловлена наличием непрерывной внутренней эластической мембраны в стенке этого вида артерий, которая препятствует миграции гладкомышечных клеток из медиа в интиму. Также в ВГА наблюдается повышенное продуцирование эндотелием простаглицина и оксида азота, которые являются мощными вазодилататорами и ингибируют функцию тромбоцитов [5, 31]. Кроме того, при прогрессировании атеросклероза в нативных коронарных артериях шунты из ВГА «in situ» способны адаптироваться к условиям коронарного кровотока, что также улучшает отдаленный прогноз [13].

В ряде наблюдательных исследований сообщается об улучшении выживаемости па-

циентов после реваскуляризации миокарда, когда для шунтирования ПМЖА используется левая ВГА [14, 16, 34]. Данный факт стал независимым предиктором выживаемости, на который не влияют пол, возраст, выраженность коронарного атеросклероза и дисфункция левого желудочка [53]. Кроме улучшения выживаемости, маммарокоронарное шунтирование ПМЖА приводит к снижению частоты развития поздних инфарктов миокарда, госпитализаций по поводу кардиоваскулярных событий, потребности в повторных операциях и возврата стенокардии. Левая ВГА должна использоваться для шунтирования ПМЖА при условии отсутствия противопоказаний к ее применению [34].

Результаты шунтирования ПМЖА с использованием правой и левой ВГА сходны между собой [15, 17, 45, 53]. Трансплантаты обеих ВГА «in situ», шунтирующие ПМЖА, которая стенозирована более чем на 70%, проходима в течение 10 лет у 95% пациентов [17].

Несмотря на это, правая ВГА используется достаточно редко [15, 53]. Многие хирурги избегают использовать данный конduit «in situ» при стенозах правой коронарной артерии, шунтируя последнюю аутовеной или используя правую ВГА в виде свободного кондуита, формируя проксимальный анастомоз с аортой или Т-графт. Большинство хирургов предпочитают использовать правую ВГА для шунтирования бассейна левой коронарной артерии, что имеет большую доказательную базу [17, 36, 43].

Бимаммарное шунтирование

Хорошие непосредственные и отдаленные результаты дали импульс для использования двух ВГА. Из-за положительного влияния применения ВГА на заболеваемость и смертность, причем вне зависимости от риска операции, ряд исследователей выступает в поддержку бимаммарного коронарного шунтирования (БиМКШ) в надежде на дальнейшее улучшение результатов АКШ [15, 35, 36, 48]. Потребность в повторных операциях и чрезкожных вмешательствах при БиМКШ ниже, чем при одностороннем шунтировании [37, 53].

Существуют разные технические комбинации с использованием обеих ВГА для достижения максимальной реваскуляризации

миокарда [16, 41]. Ранние обнадеживающие результаты использования композитных артериальных шунтов из ВГА расширили показания для этой техники, которая стала активно использоваться у больных с непригодным аутовенозным материалом и выраженным атероматозом восходящей аорты (техника «no-touch aorta»). При этом, для увеличения полноты артериальной реваскуляризации применяется техника секвенциального шунтирования [6, 16].

Существует мнение, что недостатками методики композитного БиМКШ являются техническая сложность и возможность обкрадывания кровотока по одной из branшей композитного шунта. До сих пор не сложилось единого мнения о том, какую именно методику бимаммарного шунтирования предпочесть (правая ВГА «in situ» или свободным трансплантатом) и какую конфигурацию правой и левой ВГА использовать в той или иной ситуации [13, 16, 41]. Среди спорных и неизученных вопросов БиМКШ остается вопрос о применении секвенциальных анастомозов в условиях возможного конкурентного коронарного кровотока и лимитации кровотока по левой ВГА при композитном шунтировании.

Кроме того, одним из значимых вопросов остается вопрос о возможности раневых осложнений вследствие деваскуляризации грудины после выделения обеих ВГА. Одни авторы свидетельствуют о повышении риска раневых осложнений со стороны медиастинальной раны при БиМКШ, другие не отмечают такой зависимости [35, 42, 53]. Таким образом, ограничения широкого использования БиМКШ, несмотря на очевидные преимущества, обусловлены техническими трудностями самой операции и сведениями о возможных осложнениях в ближайшем послеоперационном периоде.

Единственным опубликованным рандомизированным исследованием, сравнивающим одностороннее и билатеральное МКШ, является ART (Arterial Revascularisation Trial) [50]. Первичным конечным результатом является 10-летняя выживаемость, а окончательные итоги ожидаются в 2018 году. Промежуточный анализ за первый год показал, что имплантация второй ВГА добавила около 23 минут к продолжительности операции, но никак не повлияла на летальность и частоту ин-

сультов или инфарктов миокарда [51]. Предварительные данные позволяют говорить об одинаковой эффективности обеих методик, тем не менее отмечается увеличение частоты случаев, требующих реконструктивных операций на грудины после БиМКШ (1,9 % по сравнению с 0,6 % после одностороннего МКШ). В дальнейшем предполагается оценить исходы одностороннего и билатерального МКШ в разных подгруппах пациентов.

Артериальная реваскуляризация

В последние 10 лет широкое развитие получила полная аутоартериальная реваскуляризация миокарда. Были разработаны стратегии для увеличения числа дистальных анастомозов с помощью секвенциальных и композитных шунтов из двух ВГА [3, 6, 16, 41].

В последнее время ЛА, используемая первоначально в качестве свободного кондукта, стала применяться для композитного Т- или Y-образного шунтирования (артерией донором служила левая ВГА) или для удлинения трансплантата из правой ВГА [3, 12, 16]. Полная артериальная реваскуляризация стала очень популярной среди хирургов, оперирующих на работающем сердце, а также применяющих технику «no-touch aorta».

Л.А. Бокерия и соавт. сравнили результаты АКШ с использованием полной артериальной реваскуляризации (ВГА плюс ЛА) с процедурой «ВГА плюс вены» у пациентов с двух- и трехсосудистым поражением коронарных артерий и выявили лучшие показатели отдаленной выживаемости при использовании только артериальных кондуктов [2].

В 2009 году началось клиническое рандомизированное исследование CARRPO [21] по сравнению полной артериальной реваскуляризации и традиционного АКШ с использованием венозных трансплантатов. Первые результаты показали, что через год после операции ангиографические и клинические данные были идентичны. Это позволило авторам сделать заключение, что полностью артериальное шунтирование так же безопасно и эффективно, как и обычное АКШ.

Факторы, влияющие на состоятельность шунтов

Ранняя проходимость шунтов, как правило, связана с техническими аспектами опера-

ции, такими как качество сформированного анастомоза, сохранность целостности эндотелия кондуита во время его забора и манипуляций в ходе операции, использование фармакологической терапии для предотвращения спазма или тромбоза кондуита. Средне- и долгосрочная проходимость в большей степени зависят от биологических свойств кондуита и его устойчивости к атеросклерозу [10]. Кроме этого, на отдаленную проходимость шунтов влияют состояние целевой артерии и клинические характеристики самого пациента, такие как возраст и сопутствующие заболевания [13, 25].

Целевая артерия

Низкая степень стеноза целевой артерии при проксимальном поражении является основной причиной возникновения конкурентного кровотока, наличие которого значительно снижает продолжительность функционирования шунтов [36, 44, 52, 53]. При стенозе коронарной артерии менее 60% шунты подвергаются окклюзии в 4 раза чаще [17].

Наиболее уязвима лучевая артерия – ее проходимость заметно снижается, если стеноз шунтируемой артерии составляет менее 80% [53]. Это может быть связано с наличием толстого гладкомышечного слоя и плохой функцией эндотелия в ЛА. ВГА и БПВ более толерантны к конкурентному кровотоку в сравнении с ЛА [13]. Лучшая проходимость трансплантатов ВГА наблюдается при стенозе целевого сосуда более 60% [53]. В работе Tatoulis et al. 15-летняя проходимость правой ВГА составила 65 % при стенозе менее 60 % и 90,9 %, если стеноз превышал 60% [52].

В обзоре N.D. Desai в рамках исследования RAPS изучалось влияние размеров и степени стеноза целевого сосуда на свойства трансплантата. Было доказано, что небольшой размер целевого сосуда отрицательно сказывается на результатах реваскуляризации, а шунтирование критического стеноза улучшает проходимость шунтов [25]. Авторы исследования RAPS не рекомендовали использовать ЛА при стенозе целевой артерии менее 90% [24].

Кроме того, для трансплантатов ЛА лучшие результаты наблюдаются при шунтировании бассейнов ПМЖА и огибающей артерии, худшие – при шунтировании правой коронарной артерии с умеренным стенозом [38].

Согласно Vuxton et al. повышенный риск несостоятельности трансплантата правой ВГА связан с шунтированием правой коронарной артерии [17]. Также Sabik et al. показали, что в случае шунтирования правой коронарной артерии со стенозом менее 70% лучшую проходимость имеет аутовена, а не ВГА [43].

Сахарный диабет

Больные сахарным диабетом (СД) представляют для хирургов наиболее тяжелую когорту пациентов, имеющих тенденцию к многососудистому и более диффузному поражению коронарных артерий в сравнении с пациентами без диабета [13, 46]. Поэтому существуют особенности в выборе кондуита при шунтировании у данной категории больных.

Нарушение обменных процессов при СД оказывает влияние на состояние сосудов пациента. У пациентов с диабетом БПВ имеет изменения всех слоев сосудистой стенки [13], а ЛА, как установили Choudhary et al., имеет нарушенную функцию эндотелия и более склонна к вазоспазму по сравнению с пациентами без СД [19].

В исследовании RAPS была оценена проходимость ЛА и БПВ у больных СД. Среди больных с диабетом частота окклюзии через 7 лет после операции была значительно ниже в трансплантатах лучевой артерии (4,8 % в ЛА и 25,3 % в ПВ). Диабет при этом был значимым предиктором окклюзии всех шунтов [22].

Hoffman et al., проведя анализ результатов АКШ с использованием ЛА и БПВ в качестве дополнительного кондуита у больных СД, выявили, что использование ЛА приводит к значительному и устойчивому улучшению долгосрочной выживаемости [32].

ВГА имеет гораздо меньший риск повреждения интимы, чем аутовена, и сохраняет свою биологическую целостность. Поэтому рациональной стратегией для больных с СД, казалось бы, является БиМКШ. Однако существует повышенный риск стеральной инфекции вследствие забора обеих ВГА у этой когорты пациентов [16, 37, 42].

В связи с этим, многие хирурги избегают использовать правую ВГА не только при СД, но и при ожирении, тяжелых соматических патологиях, у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и у пожилых [13].

Показано, что у больных СД повышается потребность в повторных коронарных вмешательствах, однако БиМКШ снижает эту потребность [37]. Выполнение БиМКШ представляется целесообразным для многих пациентов с СД, если хирурга устраивает выделение ВГА методом скелетирования [3, 16, 42]. Альтернативой БиМКШ у больных диабетом может служить использование ЛА в том случае, если критический стеноз целевого сосуда превышает 70 % [13].

Пожилой возраст

Пациенты пожилого возраста, подвергающиеся оперативному вмешательству, в большинстве случаев имеют ряд сопутствующих заболеваний, а их сосуды подвержены фиброзно-склеротическим изменениям за счет выраженных дегенеративных процессов [7]. Заболевания вен нижних конечностей, такие как тромбоз или варикоз, могут сделать невозможным использование БПВ в качестве кондуита. В этом случае ЛА является удовлетворительной альтернативой для многих пациентов.

Лучевая артерия у пожилых пациентов также может быть изменена. С возрастом происходит утолщение и кальцинирование интимы-медии сосудистой стенки артерии, что способствует повышению ее жесткости [7, 47]. Song et al. в рандомизированном исследовании [47] продемонстрировали идентичные результаты АКШ и проходимости шунтов при использовании ЛА и БПВ у пациентов старше 70 лет, высказав предположение, что причиной сходства являются возрастные изменения ЛА. Однако не всегда эти изменения клинически значимы. Wildhirt et al. [54] провели морфологические и гистологические исследования ЛА у пациентов в возрасте 70 лет и старше и пришли к выводу, что возраст не может быть критерием отказа от использования ЛА в качестве кондуита.

Лучевая артерия хорошо сочетается с ВГА и позволяет выполнять комбинированные шунты, особенно на работающем сердце, что более благоприятно для данной категории пациентов [13]. Полная артериальная реваскуляризация с использованием двух ВГА, или ВГА и ЛА, легко выполняется в пожилом возрасте с небольшим увеличением осложнений и летальности [13, 16]. Тем не менее, ряд хирургов

предпочитает отказаться от использования артериальных трансплантатов из-за ограниченной ожидаемой продолжительности жизни пожилых пациентов [13].

Известно, что применение ВГА имеет превосходные результаты во всех группах пациентов. Но в то время как использование одной ВГА улучшает выживаемость даже у пациентов в возрасте 80 лет и более, некоторые исследования показывают, что преимущества применения двух ВГА с возрастом снижаются, и у пациентов старше 70 лет нет никакой выгоды от использования обеих ВГА [14, 33]. Так, Kieser et al. на основании 7-летнего наблюдения более пяти тысяч пациентов, перенесших АКШ, обнаружили, что у пациентов до 70 лет БиМКШ показывает хорошие результаты. У пациентов же старше 70 лет требуется проявлять осторожность при использовании данного метода, поскольку у них существует тенденция к большей частоте неблагоприятных исходов [33].

Атеросклероз и кальциноз восходящего отдела аорты

Выраженные атеросклеротические изменения восходящего отдела аорты встречаются у 12-38 % пациентов, подвергшихся АКШ, и создают трудности для хирургов [6, 16]. Манипуляции на аорте связаны с высоким риском эмболических осложнений. В ряде случаев технически очень сложно, а в некоторых случаях – невозможно выполнить такие манипуляции, как канюляция, пережатие аорты и наложение проксимального анастомоза. Выполнить шунтирование и избежать манипуляций на аорте возможно за счет использования комбинации левой ВГА, правой ВГА и желудочно-сальниковой артерии «in situ», а также использования ЛА и аутолены в качестве Y-образного трансплантата [13].

Операции на работающем сердце с использованием комбинированных шунтов позволяют полностью исключить манипуляции на аорте, сводя риск эмболических осложнений к минимуму [39, 50].

Заключение

Очевидно, что при выборе кондуита для реваскуляризации миокарда акцент должен быть сделан на его способность нормально функционировать в течение многих лет.

В настоящее время нет исчерпывающих данных о преимуществах того или иного кондукта. Тем не менее, анализ литературы показывает, что предпочтение следует отдавать артериальным трансплантатам, так как именно при их использовании достигаются лучшие долгосрочные результаты операции коронарного шунтирования.

В связи с этим, полная артериальная реваскуляризация у пациентов с многосудистым поражением коронарного русла является перспективным направлением коронарной хирургии, а разработка стратегии и методик ее обеспечения – актуальной задачей. В этом от-

ношении изучение композитного и секвенциального шунтирования представляет особый интерес, поскольку число артериальных кондуктов ограничено.

Однако, в конечном счете, все определяется конкретной клинической ситуацией, и выбор идеального трансплантата, способного обеспечить хорошие ближайшие и отдаленные результаты, по-прежнему остается сложной задачей и полностью зависит от знаний хирурга и его умения проанализировать весь накопленный опыт и принять максимально взвешенное, обоснованное и единственно верное решение.

Литература

1. Акчурина Р.С. 50 лекций по хирургии. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца – история и современность. Media-medica. 2007. С. 28-35.

2. Бокерия Л.А. Сравнительные отдаленные результаты полного артериального коронарного шунтирования и реваскуляризации внутренней грудной артерией и венами / Л.А. Бокерия, О. А. Коваленко, А.К. Ирасханов, Н.Г. Бенделиани // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2012. Т. 13, № 2. С. 49-57.

3. Коваленко О.А. Современные тенденции артериальной реваскуляризации миокарда / О.А. Коваленко, А.К. Ирасханов // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2012. Т. 13, № 2. С. 18–26.

4. Меньков И.А. Компьютерная томография в оценке проходимости артериальных и венозных коронарных шунтов в отдаленном послеоперационном периоде / И.А. Меньков, И. С. Железняк, С.Д. Рудь и др. // Радиология – практика. 2012. № 5. С. 24–30.

5. Семагин А.П. Использование большой подкожной вены у больных ишемической болезнью сердца при коронарном шунтировании: новые возможности / А.П. Семагин, Д.В. Кузнецов, П.В. Поляков и др. // Кардиология и сердечно-

сосудистая хирургия. 2011. № 2. С. 4–6.

6. Семченко А.Н. Секвенциальное шунтирование в коронарной хирургии / А.Н. Семченко, Д.М. Галяутдинов, В.П. Васильев, В.Ю. Бондарь // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27, № 4. – С. 13–19.

7. Стражеско И.Д. Старение сосудов: основные признаки и механизмы / И.Д. Стражеско, Д.У. Акашева, Е.Н. Дудинская, О.Н. Ткачева // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т. 11, № 4. Р. 93–100.

8. C. Acar, A. Ramsheyi, J. Y. Pagny, et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. J Thorac Cardiovasc Surg 1998.; 116: 981–89.

9. H. Al-Sabti, A. Al-Kindi, K. Al-Rasadi, Y. Banerjee. Saphenous vein graft vs radial artery graft searching for the best second coronary artery bypass graft. The Journal of the Saudi Heart Association. 2013. Vol. 25. P. 247–54.

10. T. Athanasiou, S. Saso, C. Rao, et al. Radial artery versus saphenous vein conduits for coronary artery bypass surgery: forty years of competition – which conduit offers better patency? A systematic review and meta-analysis. The European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2011. Vol. 40. P. 208-20.

11. Barner H.B. Conduits for coronary bypass: arteries other than the internal thoracic artery's. The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2013. Vol.46. P. 165-77.

12. H.B. Barner, M. Bailey, T.J. Guthrie, et al. Radial artery free and T graft patency as coronary artery bypass conduit over a 15-year period. *Circulation*. 2012. Vol. 126 [suppl. 1]. P. 140-44.
13. B.F. Buxton, P.A.R. Hayward, A.E. Newcomb, et al. Choice of conduits for coronary artery bypass grafting: craft or science? *The European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2009. Vol. 35. P. 658-70.
14. B.F. Buxton, S.D. Galvin. The history of arterial revascularization: from Kolesov to Tector and beyond. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 419-26.
15. B.F. Buxton, J. Tatoulis, J.A. Fuller. The right internal thoracic artery: the forgotten conduit – 5,766 patients and 991 angiograms. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2011. Vol. 92. P. 9-17.
16. B.F. Buxton, P.A. Hayward. The art of arterial revascularization – total arterial revascularization in patients with triple vessel coronary artery disease. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 543–51.
17. B.F. Buxton, P. Ruengskulrach, J. Fuller, et al. The right internal thoracic artery graft – benefits of grafting the left coronary system and native vessels with a high-grade stenosis. *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2000. Vol. 18. P. 255–61.
18. C. Cao, S.C. Ang, K. Wolak et al. A meta-analysis of randomized controlled trials on mid-term angiographic outcomes for radial artery versus saphenous vein in coronary artery bypass graft surgery. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 401-407.
19. B.P. Choudhary, C. Antoniadis, A.F. Brading, et al. Diabetes mellitus as a predictor for radial artery vasoreactivity in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol*. 2007. Vol. 50. P. 1047-53.
20. P. Collins, C.M. Webb, C.F. Chong et al. Radial artery versus saphenous vein patency randomized trial: five-year angiographic follow-up. *Circulation*. 2008. Vol. 117. P. 2859-64.
21. S. Damgaard, J. Wetterslev, J.T. Lund et al. One-year results of total arterial revascularization vs. conventional coronary surgery: CARRPO trial. *Euro Heart J*. 2009. Vol. 30. P. 1005-11.
22. S. Deb, S.K. Singh, H. Tsubota et al. Influence of diabetes on long-term radial artery and saphenous vein graft patency after coronary artery bypass grafting surgery – A sub-study of the Multi-Centred Radial Artery Patency Study [электронный ресурс]. AATS Annual Meeting 2014. URL: <http://aats.org/annualmeeting/Program-Books/2014/L6.cgi>
23. S. Deb, E.A. Cohen, S.K. Singh, et al. Radial artery and saphenous vein patency more than 5 years after coronary artery bypass surgery. Results from RAPS (Radial Artery Patency Study). *J Am Coll Cardiol*. 2012. Vol. 60. P. 28-35.
24. N.D. Desai, E.A. Cohen, C.D. Naylor, S.E. Fremes. A randomized comparison of radial-artery and saphenous-vein coronary bypass grafts. *New Engl J Med*. 2004. Vol. 351. P. 2302-09.
25. N.D. Desai, C.D. Naylor, A. Kiss, et al. Impact of patient and target-vessel characteristics on arterial and venous bypass graft patency: insight from a randomized trial. *Circulation*. 2007. Vol. 115. P. 684-91.
26. M. Gaudino, C. Cellini, C. Pragliola, et al. Arterial versus venous bypass grafts in patients with in-stent restenosis. *Circulation*. 2005. Vol. 112[suppl. I]. P. I-265–I-269
27. G.P. Georghiou, B.A. Vidne, J. Dunning. Does the radial artery provide better long-term patency than the saphenous vein? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2005. Vol. 4. P. 304-310.
28. S. Goldman, G.K. Sethi, W. Holman, et al. Radial artery grafts vs saphenous vein grafts in coronary artery bypass surgery a randomized trial. *The Journal of the American Medical Association*. 2011. Vol. 305. P. 167-174.
29. Hayward P.A., B.F Buxton. Midterm results of the Radial Artery Patency and Clinical Outcomes randomized trial. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 458-66.
30. P.A. Hayward, D.L. Hare, I. Gordon, et al. Which arterial conduit? Radial artery versus free right internal thoracic artery: six-year clinical results of a randomized controlled trial. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2007. Vol. 84. P. 493-97.
31. He G.W. Arterial grafts: clinical classification and pharmacological management. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 507-18.
32. D.M. Hoffman, K.R Dimitrova, H. DeCastro, et al. Improving long term outcome for diabetic patients undergoing surgical revascularization by use of the radial artery conduit: a propensity matched study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2013;8:27.
33. T.M. Kieser, A.M. Lewin, M.M. Graham, et al. Outcomes associated with bilateral internal thoracic artery grafting: the importance of age. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2011. Vol. 92. P. 1269-76.
34. F.D. Loop, B.W. Lytle, D.M. Cosgrove, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *New Engl J Med* 1986. Vol. 314. P. 1-6.

35. Lytle B.W. Bilateral internal thoracic artery grafting. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 485-92.
36. B.W. Lytle, E.H. Blackstone, J.F. Sabik et al. The effect of bilateral internal thoracic artery grafting on survival during 20 postoperative years. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2004. Vol. 78. P. 2005-12.
37. B.W. Lytle, E.H. Blackstone, F.D. Loop, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1999. Vol. 117. P. 855-72.
38. H.S. Maniar, T.M. Sundt, H.B. Barner, et al. Effect of target stenosis and location on radial artery graft patency. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2002. Vol. 123. P. 45-52.
39. S. Mussa, B.P. Choudhary, D.P. Taggart. Radial artery conduits for coronary artery bypass grafting: current perspective. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2005. Vol. 129. P. 250-53.
40. A. Patel, S. Asopa, J. Dunning. Should patients receiving a radial artery conduit have postoperative calcium channel blockers. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2006. №5. P. 251-57.
41. H.S. Paterson, R. Naidoo, K. Byth, et al. Full myocardial revascularization with bilateral internal mammary artery Y grafts. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 444-52.
42. R. Paulis, S. Notaris, R. Scaffa, et al. The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: The role of skeletonization. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2005. Vol. 129. P. 536-43.
43. J.F.I. Sabik, B.W. Lytle, E.H. Blackstone, et al. Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2005. Vol. 79. P. 544-51.
44. J.F.I. Sabik, B.W. Lytle, E.H. Blackstone, et al. Does competitive flow reduce internal thoracic artery graft patency? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2003. Vol. 7. P. 1490-96.
45. P. Shah, M. Durairaj, I. Gordon, et al. Factors affecting patency of internal thoracic artery graft: clinical and angiographic study in 1,434 symptomatic patients operated between 1982 and 2002. *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2004. Vol. 26. P. 118-124.
46. S.K. Singh, N.D. Desai, S.D. Petroff, et al. The impact of diabetic status on coronary artery bypass graft patency. Insights from the Radial Artery Patency Study. *Circulation*. 2008. Vol. 118 [suppl. 1]. P. 222–25.
47. S.-W. Song, S.-Y. Sul, H.-J. Lee, and K.-J. Yoo. Comparison of the radial artery and saphenous vein as composite grafts in off-pump coronary artery bypass grafting in elderly patients: a randomized controlled trial. *Korean Circulation Journal*. 2012;42:107-112.
48. L.M. Stevens, M. Carrier, L.P. Perrault, et al. Single versus bilateral internal thoracic artery grafts with concomitant saphenous vein grafts for multivessel coronary artery bypass grafting: effects on mortality and event-free survival. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2004. Vol. 127. P. 1408-15.
49. Taggart D.P. Current status of arterial grafts for coronary artery bypass grafting. *The Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 427-430.
50. D.P. Taggart, B. Lees, A. Gray, et al. Protocol for the Arterial Revascularisation Trial (ART). A randomised trial to compare survival following bilateral versus single internal mammary grafting in coronary revascularization. *Trials*. 2006;7:7.
51. D.P. Taggart, D.G. Altman, A.M. Gray, et al. Randomized trial to compare bilateral vs. single internal mammary coronary artery bypass grafting: 1-year results of the Arterial Revascularisation Trial (ART). *Eur Heart J*. 2010. Vol. 31. P. 2470-81.
52. J. Tatoulis, B.F. Buxton, J.A. Fuller. Patencies of 2,127 arterial to coronary conduits over 15 years. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2004. Vol. 77. P. 93-101.
53. Tatoulis J. Total arterial coronary revascularization – patient selection, stenoses, conduits, targets. *The Annals Cardiothoracic Surgery*. 2013. Vol. 2. P. 499-506.
54. S.M. Wildhirt, B. Voss, F. Canal, et al. Graft function, histopathology and morphometry of radial arteries used as conduits for myocardial revascularization in patients beyond age 70. *The European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2006. Vol. 30 P. 333-40.
55. H.U. Xiang, Z. Qiang. Systematic comparison of the effectiveness of radial artery and saphenous vein or right internal thoracic artery coronary bypass grafts in non-left anterior descending coronary arteries. *The Journal of Zhejiang University–Science B (Biomedicine & Biotechnology)*. 2011. Vol. 12. P. 273–279.

Информация об авторах:

ФНКЦ ФМБА России: Москва, Ореховый б-р, 28.

Зотов А.С. – к.м.н., заведующий хирургическим отделением заболеваний сердца ФНКЦ ФМБА России.

Тел.: +7 (495) 395-63-22; e-mail: zotov.Alex.az@gmail.com

Терещенко Василий Иванович – к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, ФНКЦ ФМБА России. Тел.: +7 (495) 395-06-78

Шин Александр Радионович – к.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации ФНКЦ ФМБА России. Тел.: +7 (495) 395 63 71

Цветков Денис Сергеевич – к.м.н., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии ФНКЦ ФМБА России. Тел.: +7 (495) 344 36 11

Анохин Алексей Владимирович – заведующий отделением кардиохирургии, врач сердечно-сосудистый хирург.

ГБУЗ Тверской области «Областная клиническая больница». Тел.: +7 (48222) 77-53-95

Аринчев Роман Сергеевич – врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии ГБУЗ Тверской области

«Областная клиническая больница».