

# Технические трудности и пути их решения при каскадных стенозах всех коронарных артерий или в сочетании с «проблемной» аортой у больных ишемической болезнью сердца при операциях шунтирования коронарных артерий



**В. И. Урсуленко, А. В. Руденко, В. В. Демус**

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», Киев

**Цель работы** — оценить эффективность разработанных методик при выполнении разных модификаций наложения анастомозов и формирования кондуитов при операциях шунтирования коронарных артерий (КА) на работающем сердце у больных ишемической болезнью сердца.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 279 пациентов, у которых использованы различные оригинальные методы операции для улучшения и увеличения полноты ревазуляризации миокарда: подшивка шунтов к «проблемной» аорте (n = 17), наложение удлиненного анастомоза (n = 61), создание композитных (n = 84) и «прыгающих» (n = 117) шунтов.

**Результаты и обсуждение.** Анализ полученных результатов показал, что у 279 пациентов был один или несколько сочетанных осложненных вариантов поражения аорты, КА или патологии больших подкожных вен нижних конечностей, поэтому потребовались нестандартные подходы для достижения полноты и качества ревазуляризации миокарда.

**Выводы.** Для пациентов с «проблемной» аортой при множественном поражении КА в сочетании со стенозами на разных уровнях или с варикозной болезнью вен нижних конечностей разработанные методы и способы шунтирования КА могут увеличить полноту ревазуляризации миокарда за счет техники и вариантов наложения проксимальных и дистальных анастомозов, а также продолжительность функции шунтов за счет распределения кровотока из одного шунта в несколько КА.

**Ключевые слова:** шунтирование коронарных артерий, «проблемная» восходящая аорта, композитные шунты, удлиненный анастомоз, «прыгающие» шунты.

Сужение и окклюзии просвета коронарных артерий (КА) — основная причина ишемической болезни сердца — манифестируют с большим многообразием по количеству, протяженности и локализации. Это создает технические трудности для полноты ревазуляризации миокарда при их шун-

тировании [1]. Главная проблема при этом — формирование дистальных и проксимальных анастомозов, а также комбинационных шунтов. В связи с этим разработка методов шунтирования КА в случаях развития стенозов на нескольких уровнях на протяжении КА (каскадный характер поражения) является очень важной и до конца не решенной проблемой [2, 4].

Другая важная проблема для длительного сохранения функции венозных шунтов — обеспечение адекватного кровотока в бассейне шунтированных КА для предотвращения снижения линейной скорости кровотока по венозному шунту, относитель-

Стаття надійшла до редакції 25 жовтня 2013 р.

Урсуленко Василь Іванович, д. мед. н., проф., гол. наук. співр. 03680, м. Київ, вул. Миколи Амосова, 6. Тел. (44) 275-50-29

© В. І. Урсуленко, А. В. Руденко, В. В. Демус, 2013

ного застоя в нем крови. Этого можно избежать путем распределения кровотока из одного венозного шунта по нескольким КА, увеличив емкость дистального русла шунтируемых КА.

Трудности при шунтировании КА создает «проблемная» восходящая аорта (кальциноз, большие бляшки на внутренней стенке восходящей аорты и др.), не только при наложении проксимальных анастомозов, но и может отрицательно повлиять на функцию шунта в отдаленный период, вызвать неврологические осложнения [3].

Анализ повторных коронаро- и шунтографий в разные сроки после операций шунтирования коронарных артерий позволил заключить, что во многих случаях неудовлетворительный результат операции мог быть связан с названными проблемами [6].

**Цель работы** — оценить эффективность разработанных методик при выполнении разных модификаций наложения анастомозов и сформированных кондуитов при операциях шунтирования коронарных артерий на работающем сердце у больных ишемической болезнью сердца.

## Материалы и методы

В ИССХ им. Н. М. Амосова НАМН Украины за период 2011–2012 гг. выполнено 2109 операций по поводу изолированной ишемической болезни сердца (ИБС) и в сочетании с другой патологией. Из них в 279 (13,2 %) случаях использованы разные оригинальные способы наложения расширенных анастомозов и комбинационных кондуитов для улучшения и увеличения полноты реваскуляризации миокарда.

Клиническая характеристика и существенные особенности оперированных пациентов представлены в таблице.

Анализ показал, что у 279 пациентов был один или несколько сочетанных осложненных вариантов поражения аорты, КА или патологии больших подкожных вен (БПВ) нижних конечностей, поэтому потребовались нестандартные подходы для достижения полноты и качества реваскуляризации миокарда.

Частота встречаемости и варианты патологии, осложняющие наложение качественных анастомозов и обеспечение адекватной полноты реваскуляризации миокарда, распределились в следующем порядке: «проблемная» аорта — 17 (6,1 %), длинные стенозы (10 мм и более), требующие шунтокоронаропластики, — 61 (21,8 %), сочетание каскадных стенозов, дефицита вен и «проблемной» аорты — 201 (71,9 %).

### «Проблемная» аорта

Образование атероматозных бляшек на внутренней стенке восходящей аорты, разных по величине, протяженности и локализации, или диффуз-

Т а б л и ц а  
**Клинические особенности оперированных больных (n = 279)**

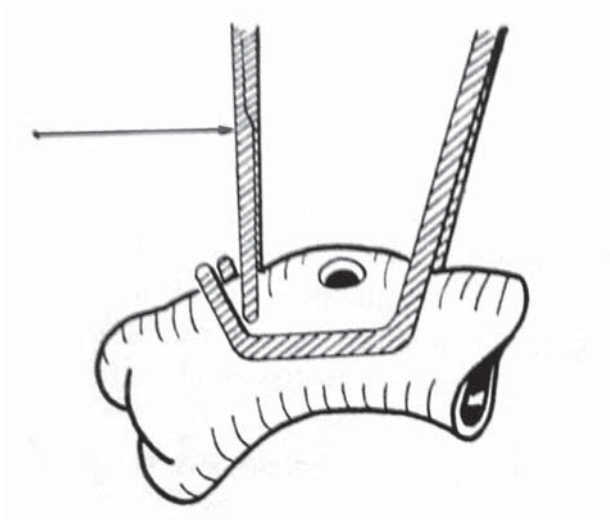
Показатель	Значение
Средний возраст, годы	64,8 ± 7,6
Мужчины	258 (92,5%)
Женщины	21 (17,5%)
Сопутствующие болезни	
Артериальная гипертензия	234 (84%)
Болезни БПВ нижних конечностей	105 (37,8%)
Сахарный диабет	54 (19,5%)
Трехсосудистое поражение	264 (94,8%)
Из них наличие каскадности	160 (57,5%)
Поражение основного ствола левой КА	24 (8,5%)
ФВ, %	55 ± 7,3
Кальциноз восходящей аорты	27 (9,6%)

ное ее поражение кальцием создают много проблем для отжатия. Удаление детрита из просвета отжатой аорты и другие манипуляции сопряжены с риском артериальных эмболий и влияют на качество наложенного проксимального анастомоза.

После пальпаторной диагностики характера поражения передней полуокружности аорты с помощью диатермокоагулятора обозначают место (или места) создания окошек в стенке аорты. Специальным зажимом поэтапно отжимают треть стенки аорты, чтобы обозначенные метки расположились на куполе отжатой аорты. В обозначенном, наименее пораженном, участке отжатой стенки аорты делают надрез и пробойником создают одно или два окошка (рис. 1). В случаях, когда не удает-



**Рис. 1.** Схема вымывания детрита из отжатого участка аорты



**Рис. 2.** Схема наложения дополнительного зажима

ся герметично отжать стенку аорты, целесообразно использовать дополнительный зажим (рис. 2).

Важный момент при манипуляциях на аорте — сохранить целостность ее адвентиции, которая обеспечивает прочность стенки аорты, предохраняет ее от больших трещин в результате давления браншей зажима. Эти трещины могут возникнуть сразу после снятия зажима или в течение суток после операции в результате резких повышений артериального давления. Мы столкнулись с этим осложнением в четырех случаях.

При диагностировании «проблемной аорты» в месте планируемого создания окошка адвентицию диатермокоагулятором спаивают с мышечной стенкой. Это в большинстве случаев предохраняет от развития гематом под адвентицией после наложения анастомоза и снятия зажима с аорты. Тактика позволяет сохранить крепость стенки аорты, так как при остром расслоении ее целостность удерживает только адвентиция.

После создания окошек в отжатой стенке аорты шприцем со специальной иглой вымывают детрит и крошки от раздавленных, а также поврежденных скальпелем и выкусывателем бляшек. Подшивают венозный шунт с захватом интимы, чтобы уменьшить риск ее отслоения током крови и вымывания детрита. Если есть необходимость и возможность при отжатии наложить сразу два шунта, целесообразно сделать два окошка, чтобы вымыть детрит и кальциевые крошки (см. рис. 1). Перед снятием зажима с аорты необходимо опустить головной конец операционного стола и постепенно раскрывать зажим, чтобы невымытые крошки детрита, возможно, зажатые между браншами зажима, током крови удалить через шунты.

Разработанная методика отжатия измененной стенки аорты позволяет снизить риск попадания детритных масс в просвет сосудов головного мозга

и коронарных артерий, улучшает условия для создания эффективного анастомоза.

### Удлиненные (расширенные) анастомозы

В случаях выявления каскадных или длинных стенозов просвета КА при вариантах ее окклюзии на длительном протяжении (рис. 3) восстановления кровотока только в дистальном направлении может оказаться не только недостаточно для адекватной реваскуляризации всего бассейна пораженной КА, но и грозит снижением скорости кровотока и тромбированием шунта.

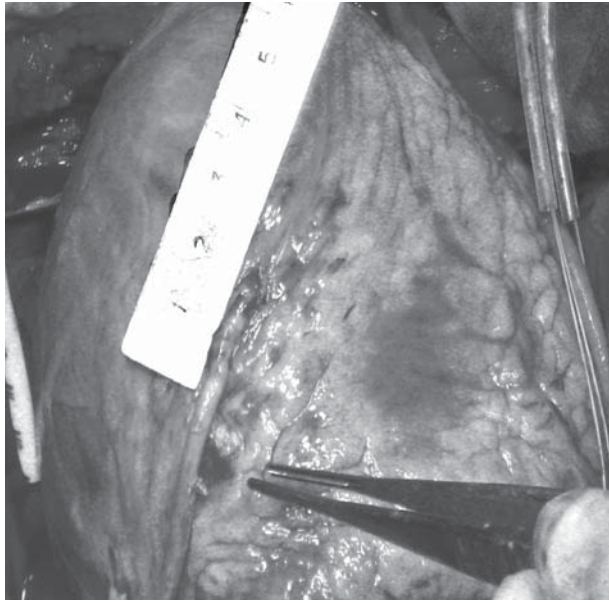
Большинство хирургов считают эндартерэктомию вынужденной манипуляцией, и мы тоже этот способ используем редко, так как тромбирование просвета КА и шунта наступает быстрее и чаще. В таких случаях мы используем способ длинной артериотомии, рассечение КА над местом сужения. Артериотомию выполняем ниже и выше места сужения на 5 мм на условно уже нормальной стенке КА встречным разрезом.

Затем формируем длинный анастомоз — шунто-коронаропластика (рис. 4). Кровоток при этом из шунта распределяется в дистальном и проксимальном направлениях, а также в септальные артерии (рис. 5).

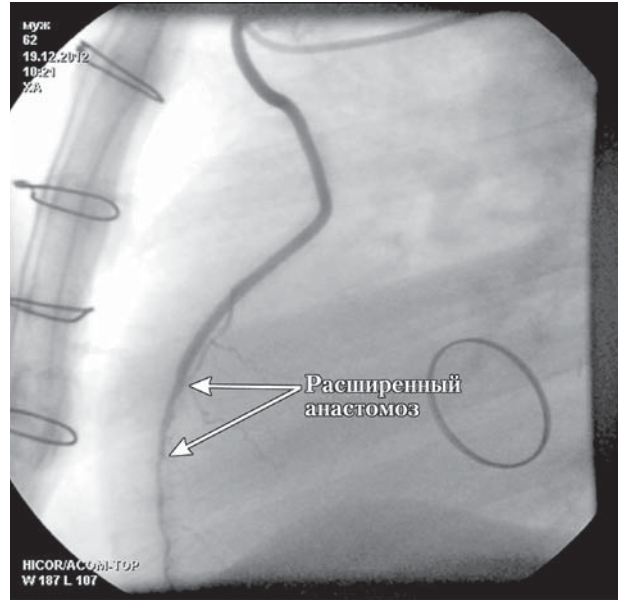
При наложении такого анастомоза нитки на уровне стенозирующей бляшки в просвете КА необходимо стараться провести под бляшку, чтобы она оказалась вне просвета КА. Если это удастся, то просвет КА в месте расширенного анастомоза будет как нативный (рис. 6). При визуализации такого анастомоза с помощью КТ (см. рис. 6) видно, как выпячиваются бляшки в стороны от наложенного шва.



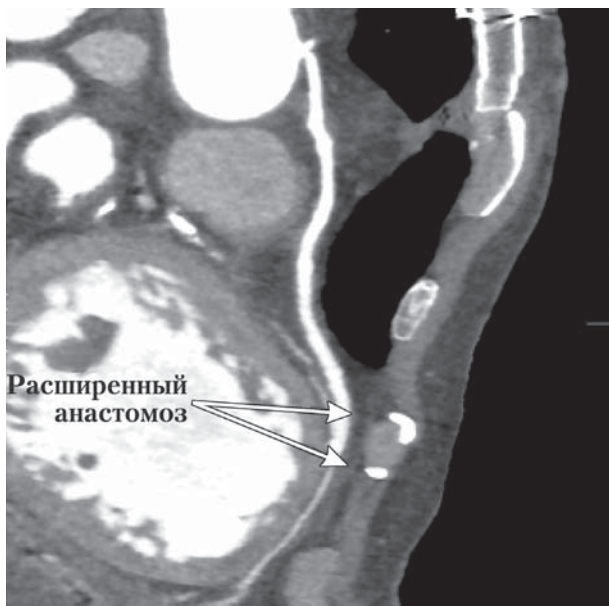
**Рис. 3.** Множественное каскадное атеросклеротическое поражение передней межжелудочковой ветви



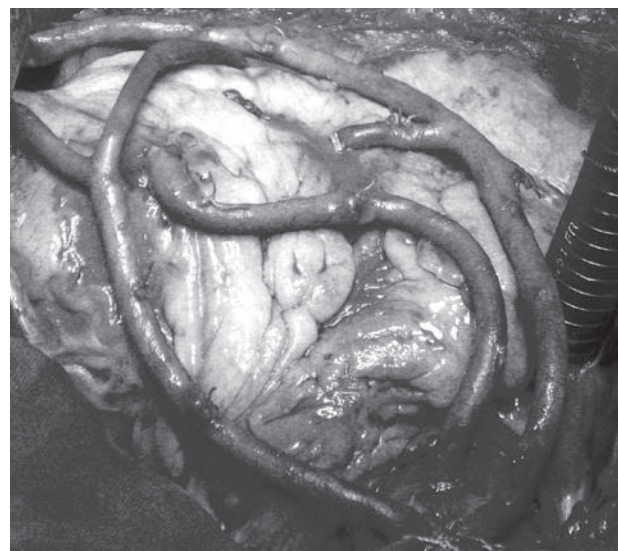
**Рис. 4.** Вид наложенного удлиненного анастомоза к передней межжелудочковой ветви (2,3 см)



**Рис. 5.** Шунтограмма через 6 мес после операции. Анастомоз к средней трети передней межжелудочковой ветви



**Рис. 6.** Компьютерная томограмма анастомоза



**Рис. 7.** Вид ветвистого кондуита для шунтирования четырех КА в сочетании с расширенным анастомозом к передней межжелудочковой ветви

#### Подготовка ветвистых кондуитов

При стенозах в 4–5 шунтабельных КА раздельное их шунтирование не всегда целесообразно по причине несоответствия притока и емкости коронарного русла, так как трудно найти такое количество участков вен хорошего качества.

В целях эффективного использования БПВ, особенно при ее дефиците, для увеличения скорости линейного кровотока по шунту и направления адекватного кровотока в КА, разной по величине и емкости, целесообразно использовать боковые ветки (рис. 7). При отсутствии естественных боко-

вых веток венозного аутотрансплантата их можно сформировать искусственно (рис. 8).

#### Особенности наложения анастомозов «бок в бок»

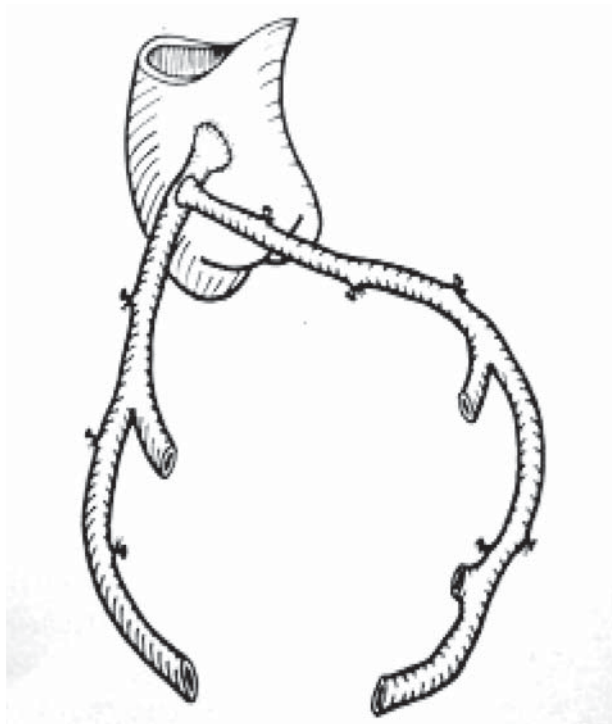
Так как варианты с хорошими боковыми ветками встречаются нечасто и создавать их нецелесообразно, можно одним шунтом шунтировать несколько КА (2–4).

В таких случаях используют продольный или поперечный разрез стенки вены и накладывают ромбовидный анастомоз. Продольный (или попе-

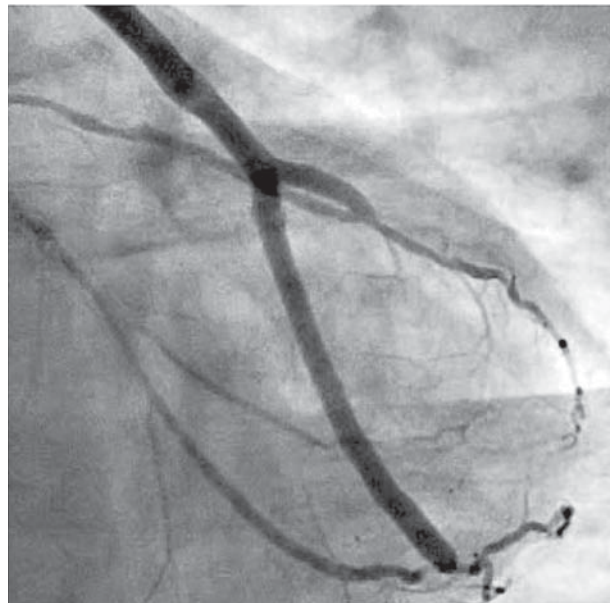
речный) разрез венозного аутографта с формированием ромбовидного анастомоза с КА не всегда позволяет избежать перегиба, деформации анастомоза и нарушения его функции в будущем (рис. 10). Лучшим вариантом является срез основания небольшой боковой ветки на уровне 1–2 мм от стенки вены. Наличие циркулярных соединительнотканых волокон у места отсечения ветки от вены (рис. 11) предохраняет анастомоз от деформации при перегибе, провисании участка шунта. Способствуют этому плотные и упругие края отверстия при срезе ветки у ее основания.

Длину шунта и промежуточные участки вены подбирают так, чтобы боковые ветки совпадали с местами шунтирования последующих КА [7].

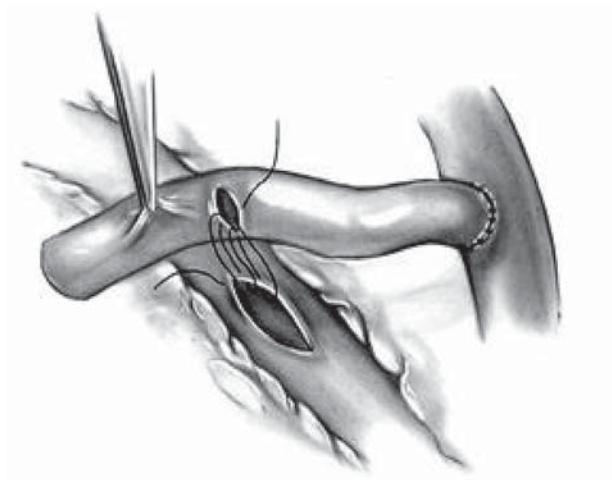
Такие методы позволяют увеличить линейную скорость кровотока по шунту при неадекватности диаметров венозного шунта и диаметра просвета КА, обеспечить адекватное распределение кровотока в бассейны коронарных артерий разной емкости, снижение сопротивления кровотоку, что в итоге будет одним из элементов профилактики тромбообразования шунтов и будет способствовать увеличению продолжительности их функционирования.



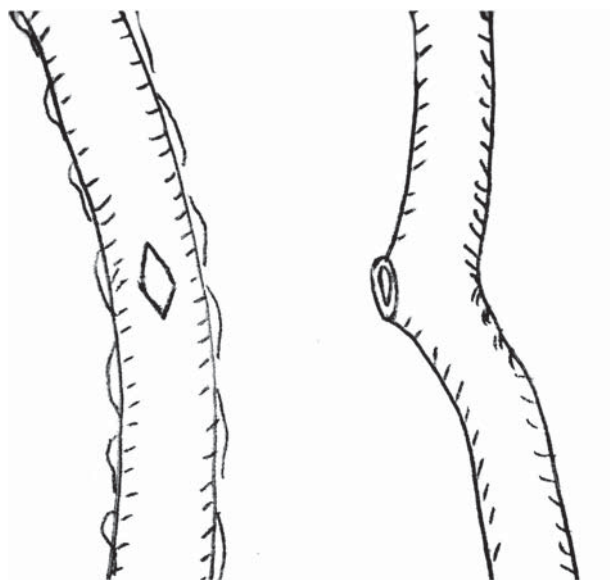
**Рис. 8.** Схема ветвистого кондукта на операции при «проблемной» аорте



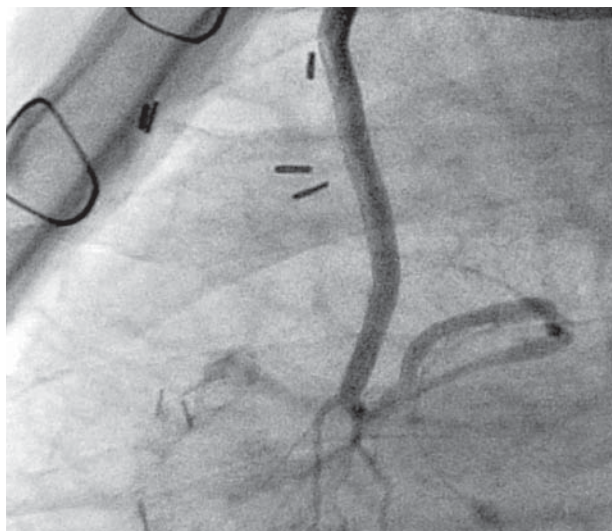
**Рис. 9.** Шунто- и коронарограмма через 7 лет после операции



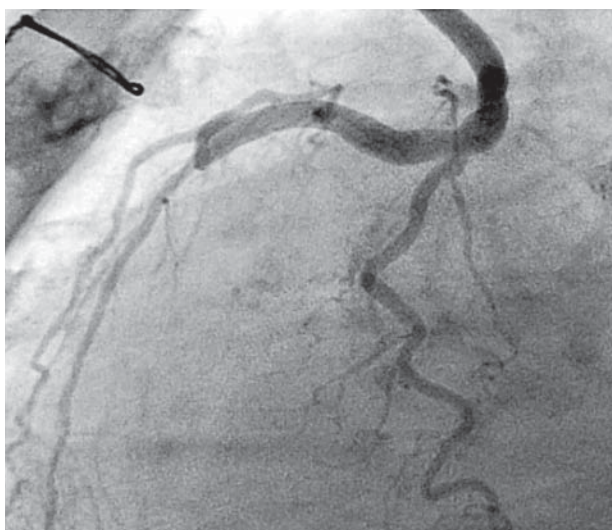
**Рис. 10.** «Прыгающий» шунт



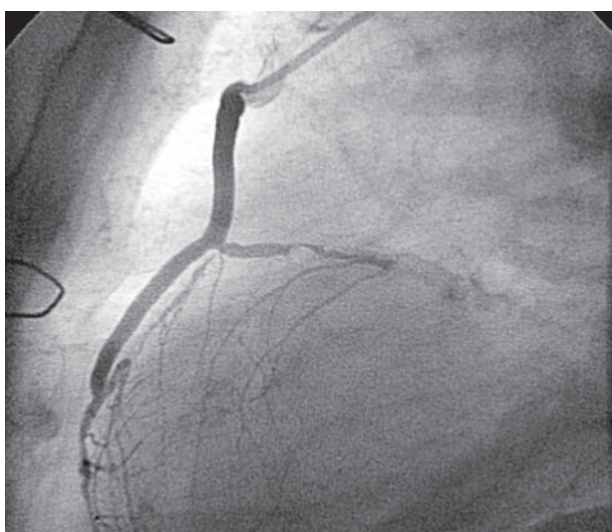
**Рис. 11.** Использование среза боковой ветки венозного трансплантата



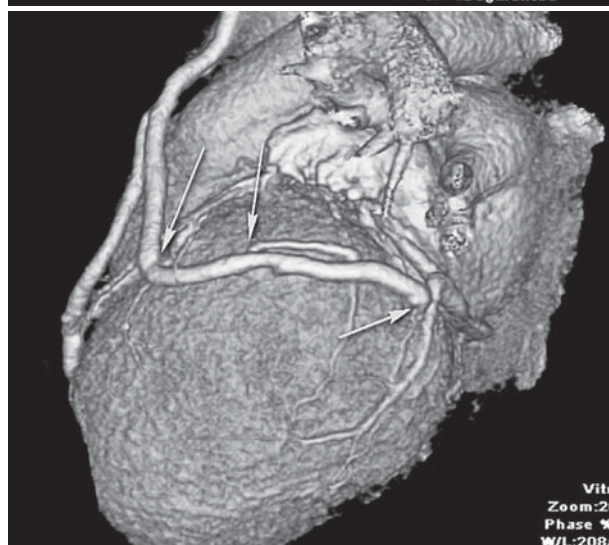
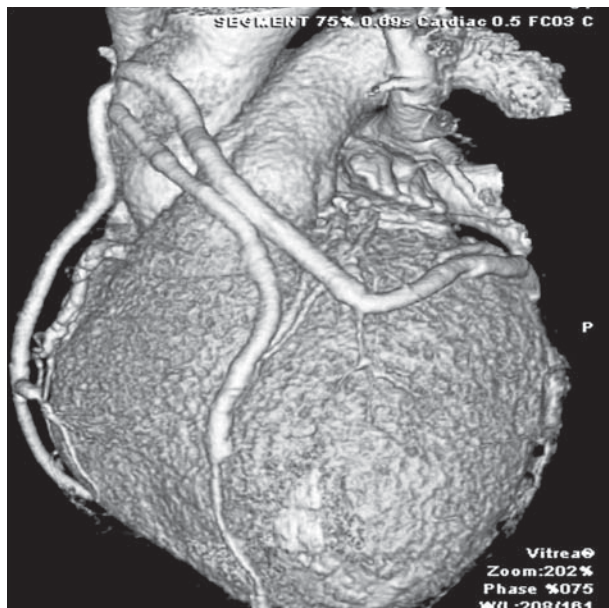
**Рис. 12.** Шунто-коронарограмма пациента С. через 20 лет после операции



**Рис. 13.** Шунто-коронарограмма пациента К. через 18 лет после операции



**Рис. 14.** Шунто-коронарограмма пациента О. через 15 лет после операции



**Рис. 15.** Результат использования у одного пациента ветвистого кондуита, «прыгающих» шунтов, наложения расширенного анастомоза при шунтировании шести коронарных артерий тремя трансплантатами

## Результаты и обсуждение

Качественное наложение анастомозов во многих случаях может оказаться сложным по причине «проблемной» аорты, характера поражения КА или состояния БПВ. Эти проблемы всегда актуальны и будут требовать решения еще много лет [7]. Особенно это касается увеличения долговечности функционирования венозных трансплантатов.

Разработанная и использованная нами методика подшивания шунтов к аорте показала надежность и эффективность как для наложенных шунтов, так и для профилактики мозговых осложнений. В ранний послеоперационный период не отмечены серьезные мозговые осложнения. В исследование включены пациенты ( $n = 12$ ), прооперированные ( $10 \pm 5$ ) лет назад и повторно обследованные, так как им были выполнены разные варианты наложения дистальных анастомозов или другие способы увеличения полноты реваскуляризации миокарда в период разработки и накопления опыта.

Отдаленные результаты наложения расширенных анастомозов у всех пациентов пока не изучены, эффективность и достоверность их не доказана. Связано это с недостатком повторных шунто- и коронарографий для таких случаев. Однако в тех случаях, когда повторные коронаро- и шунтографии (коронарограмма, фото анастомоза, повторная коронаро- и шунтограммы) были выполнены, качество расширенного анастомоза определено как хорошее. На представленных коронарограммах показана эффективность использования боковых веток в отдаленный послеоперационный период.

На рис. 12 представлены изображения подшитого к проблемной аорте венозного шунта через 20 лет. На рис. 13 и 14 продемонстрирована долговечность венозных трансплантатов через 18 и 15 лет, когда пациенты соблюдали рекомендованный образ жизни и регулярно принимали необходимые медикаменты.

Формирование ветвистых кондуитов с использованием естественных и искусственных веток, последовательное шунтирование нескольких КА одним «прыгающим» шунтом показало их надежность, эффективность и долговечность за счет увеличения объемной скорости кровотока. Несоответствие большого диаметра венозного трансплантата и бассейна малой по диаметру шунтированной КА является одной из причин тромбоза шунта [6]. На рис. 15 представлен результат использования у одного пациента всех названных выше способов при шунтировании шести КА тремя трансплантатами.

## Выводы

Для пациентов с «проблемной» аортой при множественном поражении коронарных артерий в сочетании со стенозами на разных уровнях или с варикозной болезнью вен нижних конечностей разработанные методы и способы шунтирования коронарных артерий могут увеличить полноту реваскуляризации миокарда за счет техники и вариантов наложения проксимальных и дистальных анастомозов, а также продолжительность функции шунтов за счет распределения кровотока из одного шунта в несколько коронарных артерий.

## Литература

1. Бокерия Л. А., Сигаев И. Ю., Морчадзе Б. Д. Непосредственные результаты повторных операций реваскуляризации миокарда у больных ИБС с рецидивом стенокардии после АКШ // Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 16-ый Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. — М., 2010. — 54 с.
2. Урсуленко В. И., Руденко А. В., Купчинский А. В. Частота случаев нарушения функции шунтов после реваскуляризации миокарда на работающем сердце. Возможные причины ухудшения состояния оперированных больных в раннем и отдаленном периоде // Серцево-судинна хірургія: щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України. — 2007. — Вип. 15. — С. 282–287.
3. Руденко А. В., Урсуленко В. И., Габриэлян А. В. Особенности реваскуляризации миокарда при поражении КА на длительном поражении у больных ИБС // Серцево-судинна хірургія. — 2002. — Вип. 10. — С. 272–274.
4. Урсуленко В. И., Руденко А. В., Гутковский В. В. Тактические и технические аспекты шунтирования коронарных артерий на работающем сердце у «проблемных» больных ИБС с дефицитом венозных и артериальных трансплантатов // Серце і судини. — 2008. — № 3. — С. 39–50.
5. Руденко А. В., Купчинский А. В. и др. Тактика хирургического лечения ИБС при выраженном поражении восходящей аорты // Серце і судини. — 2011. — Вип. 9. — С. 304–307.
6. Schachner T., Zimmer A., Nagele G. et al. Risk factors for late stroke after coronary artery bypass grafting // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2005. — 130. — P. 485–490.
7. Williams J. B., Smith Peter K. Vein-Graft Harvesting Technique in Coronary Artery Bypass Graft Surgery // JAMA. — 2012. — Vol. 308 (17).

## Технічні труднощі й шляхи їх розв'язання у разі каскадних стенозів усіх коронарних артерій або в поєднанні з «проблемною» аортою у хворих на ішемічну хворобу серця при операціях шунтування коронарних артерій

**В. І. Урсуленко, А. В. Руденко, В. В. Демус**

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», Київ

**Мета роботи** — оцінити ефективність розроблених методик під час накладання анастомозів і формування кондуїтів за різними модифікаціями у процесі операцій шунтування коронарних артерій (КА) на серці, що працює, у хворих на ішемічну хворобу серця.

**Матеріали і методи.** У дослідженні взяли участь 279 пацієнтів, у яких використано різні оригінальні методи операції для поліпшення і збільшення повноти реваскуляризації міокарда: підшивання шунтів до «проблемної» аорти (n = 17), накладення подовженого анастомозу (n = 61), створення композитних (n = 84) та секвенціальних (n = 117) шунтів.

**Результати та обговорення.** Аналіз отриманих результатів засвідчив, що у 279 пацієнтів були один або кілька поєднаних ускладнених варіантів ураження аорти, КА чи патології великих підшкірних вен нижніх кінцівок, тому потрібні нестандартні підходи для досягнення повноти та якості реваскуляризації міокарда.

**Висновки.** Для пацієнтів із «проблемною» аортою у разі множинних уражень КА у поєднанні зі стенозом на різних рівнях або з варикозною хворобою вен нижніх кінцівок розроблені методи і способи шунтування КА можуть збільшити повноту реваскуляризації міокарда за рахунок техніки і варіантів накладання проксимальних і дистальних анастомозів, а також тривалість функції шунтів за рахунок розподілу кровоплину з одного шунта в кілька КА.

**Ключові слова:** шунтування коронарних артерій, «проблемна» висхідна аорта, композитні шунти, подовжений анастомоз, секвенціальні шунти.

## Technical difficulties and their solutions during coronary bypass surgery in case of coronary arteries stenosis or in the combination with «problematic» aorta in patients with coronary disease

**V. I. Ursulenko, A. V. Rudenko, V. V. Demus**

SI «M. M. Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery of NAMS of Ukraine», Kyiv

**The aim** — to assess the effectiveness of the developed techniques for the surgical anastomosis and conduits formation of different versions during coronary artery bypass surgery on the beating heart in patients with coronary artery disease.

**Materials and methods.** The study included 279 operated patients who underwent different innovating surgeries for improvement and increasing the completeness of myocardium revascularization: suturing grafts to the problem aorta (n = 17), imposing an elongated anastomosis (n = 61), the creation of composite grafts (n = 84), jumping grafts (n = 117).

**Results and discussion.** Analysis of obtained results evidenced that 279 patients had one or combination of complicated variants of aorta or coronary arteries impairments, pathology of lower extremities subcutaneous veins. These patients required original surgical solutions to achieve the completeness of myocardium revascularization.

**Conclusions.** Patients with problematic aorta at coronary arteries multiple lesions in combination with stenosis at different levels or with varicose veins of the lower extremities require developed methods and techniques for coronary arteries bypass. Such techniques can increase completeness of myocardium revascularization due to techniques and variants of proximal and distal anastomosis suturing and significantly improve duration of shunt functioning at the expense of blood flow distribution from one shunt to some coronary arteries.

**Key words:** artery bypass grafting surgery, problematic ascending aorta, branching conduits, jumping grafts, elongated anastomosis.