**Топографо-анатомическое обоснование доступов для малоинвазивного шунтирования коронарных артерий**

Реферат по оперативной хирургии и топографической анатомии

Исполнитель: студ. IV курса Селявко Юрий Александрович

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

Москва, 2008 .

**Введение:**

Проблема оптимизации оперативных доступов существует столько, сколько существует хирургия. Вопрос о травматичности доступов, применявшихся в хирургии, впервые был поднят в 1884 г. О.Э. Гаген-Торном и впоследствии неоднократно затрагивался многими исследователями. По образному выражению Т. Кохера: «Операционный доступ должен быть настолько большим, насколько это нужно и настолько мал, насколько это возможно». Именно в рациональном соотношении травматичности доступа и свободы действий в ране кроется ключ к решению данного вопроса. Проблема доступов к сердцу и коронарным артериям также не нова. Большая заслуга в их разработке принадлежит Ю.Ю. Джанелидзе (1953), Ф.Г. Углову (1956), Г.И. Кондратьеву (1956), А.М. Геселевичу (1957), М. Lopez-Bello (1957).

С момента первой операции и на протяжении 35 лет в коронарной хирургии основным доступом являлась и является продольная стернотомия. Казалось бы проблемы доступа не существует: стернотомия – универсальный, рациональный доступ, сопровождающийся минимальным повреждением тканей и позволяющий подключить АИК, произвести ревизию и реконструкцию любой коронарной артерии и внутрисердечной структуры, при необходимости выполнить массаж сердца. В то же время доступ не лишен специфических недостатков. В первую очередь – это нестабильность грудины, немалый процент гнойно-септических осложнений (F. Hehrlein, 1971), значительные ограничения в реабилитации больных, сомнительный косметический эффект. Перечисленные факторы возобновили интерес к «альтернативным» доступам для реваскуляризации миокарда – различным вариантам торакотомий, частичных стернотомий и др.

По-новому проблема доступов возникла с появлением малоинвазивной кардиохирургии. Термин «малоинвазивная реваскуляризация миокарда» (МИРМ) определяется как – «реваскуляризация миокарда через торакотомию не более 10 см без искусственного кровообращения с использованием только артериальных кондуитов «in situ». (A. Calafiore, 1996). Главным объектом приложения МИРМ в большинстве случаев является изолированное поражение коронарных артерий, в первую очередь, передней межжелудочковой артерии и правой коронарной артерии. Для малоинвазивной реваскуляризации миокарда используют довольно много оперативных доступов: переднебоковую левостороннюю торакотомию, парастернальные доступы (левосторонний и правосторонний), различные варианты нижней частичной стернотомии.

Одновременно с развитием МИРМ начали проводиться исследования по использованию эндоскопической техники в кардиохирургии: эндоскопические операции при гидроперикарде, эндоскопическое клипирование открытого артериального протока. Однако наибольшее развитие эндоскопическая техника получила в коронарной хирургии (F. Benetti, 1994, P. Nataf, 1997). К настоящему времени накоплен определенный опыт в эндоскопической мобилизации левой внутренней грудной артерии для шунтирования передней межжелудочковой артерии. Исследования по выделению других артериальных шунтов носят спорадический характер (Г.П. Власов, 1998, 1999). Применение эндоскопической техники позволяет: перенести акцент доступа на коронарную артерию-мишень, поскольку отпадает необходимость в использовании доступа для мобилизации артериальных шунтов; выполнять множественную малоинвазивную реваскуляризацию миокарда.

Основой настоящего исследования можно считать классические работы А.Ю. Созон-Ярошевича (1954), в которых впервые приведена методика объективной оценки оперативных доступов.

Исследований, посвященных объективной оценке доступов для малоинвазивной реваскуляризации миокарда, а также их сравнительной оценке, как между собой, так и с традиционными доступами, в доступной литературе не обнаружено. Практически не разработаны доступы к задней поверхности сердца. Не исследованы вопросы комбинирования двух мини-доступов и динамики пространственных соотношений в ране при их использовании. Не разработаны проблемы трансформации мини-доступов при использовании эндоскопической поддержки. Нет четких представлений о минимально допустимых размерах операционных доступов и, напротив, о возможности их прогрессивного расширения.

Таким образом, в настоящее время существует императивная потребность в детализации операционных доступов для малоинвазивной реваскуляризации миокарда.

**Часть 1. Общие аспекты топографии коронарных артерий.**

Система венечных артерий и венозные сосуды формируют так называемый третий круг кровообращения у человека. Различают следующие сосуды сердца (рис. 1).

Правая венечная артерия (a. coronaria dextra): начинается от правого синуса аорты (sinus aortae), ложится между артериальным конусом (conus arteriosus) и ушком правого предсердия, проходит по венечной борозде между правым предсердием и правым желудочком, а затем анастомозирует с огибающей ветвью левой венечной артерии (ramus circumflexus a. coronariae sinistrae). На задней поверхности сердца от правой венечной артерии отходит задняя межжелудочковая ветвь (ramus interventricularis posterior), по задней межжелудочковой борозде (sulcus interventricularis posterior) направляющаяся к верхушке сердца.

Левая венечная артерия (a. coronaria sinistra): берёт начало от левого синуса аорты между лёгочной артерией и ушком левого предсердия и вскоре делится на свои две конечные ветви: огибающую ветвь (ramus circumflexus). проходящую в венечной борозде и анасто-мозирующую с правой венечной артерией (a. coronaria dextra), и переднюю межжелудочковую ветвь (ramus interventricularis anterior), проходящую в передней межжелудочковой борозде (sulcus interventricularis anterior) в направлении верхушки сердца.

**Часть 2. Оперативные доступы для малоинвазивной реваскуляризации миокарда.**

2.1. Классические аспекты проведения реваскуляризации миокарда.

Показанием к операции по реваскуляризации миокарда является ишемическая болезнь сердца в случаях, когда проходимость дистальных отделов коронарных артерий сохранена. Традиционный оперативный доступ — срединная стернотомия. Стернотомия – универсальный, рациональный доступ, сопровождающийся минимальным повреждением тканей и позволяющий подключить АИК, произвести ревизию и реконструкцию любой коронарной артерии и внутрисердечной структуры, при необходимости выполнить массаж сердца. В то же время доступ не лишен специфических недостатков. В первую очередь – это нестабильность грудины, немалый процент гнойно-септических осложнений, значительные ограничения в реабилитации больных, сомнительный косметический эффект. Перечисленные факторы возобновили интерес к «альтернативным» доступам для реваскуляризации миокарда – различным вариантам торакотомий, частичных стернотомий и др.

Техника выполнения реваскуляризации миокарда следующая: ориентируясь по данным предварительного рентгенологического исследования (коронарография), осуществляют выделение из эпикардиального ложа соответствующей коронарной артерии, перевязывают ее дистальнее места окклюзии и пересекают. При полной закупорке крупных коронарных артерий операцию можно выполнить без подключения аппарата искусственного кровообращения, однако наличие подготовленного аппарата всегда необходимо. Обходное шунтирование выполняют с помощью отрезка большой подкожной вены. Иногда используют отрезок внутренней грудной артерии. Взятие большой подкожной вены на бедре производит вторая бригада хирургов. Вначале накладывают анастомоз конец в конец между шунтом и дистальным отрезком пересеченной коронарной артерии. Наложение этого анастомоза легче осуществлять на специальном буже, который проводят через шунт в коронарную артерию. Затем производят боковое отжатие восходящего отдела аорты, вырезают в ее стенке овальное отверстие и накладывают анастомоз между шунтом и аортой конец в бок. Зажим с аорты снимают и восстанавливают кровоток в коронарной артерии. Возможно одновременно шунтировать две и три артерии. Успешность данных сложных манипуляций напрямую обусловливается свойствами и качеством оперативного доступа.

Таким образом, исследование и разработка оперативных доступов для проведения реваскуляризации миокарда является на сегодняшний день актуальным направлением в коронарной хирургии.

2.2. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда (МИРМ) и оперативные доступы.

Настоящая проблема доступов возникла с появлением малоинвазивной кардиохирургии. Термин «малоинвазивная реваскуляризация миокарда» (МИРМ) определяется как – «реваскуляризация миокарда через торакотомию не более 10 см без искусственного кровообращения с использованием только артериальных кондуитов «in situ». Главным объектом приложения МИРМ в большинстве случаев является изолированное поражение коронарных артерий, в первую очередь, передней межжелудочковой артерии и правой коронарной артерии. Для малоинвазивной реваскуляризации миокарда используют довольно много оперативных доступов: переднебоковую левостороннюю торакотомию, парастернальные доступы (левосторонний и правосторонний), различные варианты нижней частичной стернотомии.

Одновременно с развитием МИРМ начали проводиться исследования по использованию эндоскопической техники в кардиохирургии: эндоскопические операции при гидроперикарде, эндоскопическое клипирование открытого артериального протока. Однако наибольшее развитие эндоскопическая техника получила в коронарной хирургии. Применение эндоскопической техники позволяет: перенести акцент доступа на коронарную артерию-мишень, поскольку отпадает необходимость в использовании доступа для мобилизации артериальных шунтов; выполнять множественную малоинвазивную реваскуляризацию миокарда.

Разработка и топографо-анатомическое обоснование доступов для малоиназивного шунтирования коронарных артерий имеет в современной коронарной хирургии колоссальное значение. Основными задачами в процессе исследования являются:

топографо-анатомичесая оценка доступов, используемых для реваскуляризации миокарда.

разработка и топографо-анатомичесая оценка оперативных доступов для малоинвазивной реваскуляризации миокарда.

оценка возможности модификации доступов с учетом эндоскопической мобилизации артериальных шунтов.

обоснование возможности выполнения множественной малоинвазивной реваскуляризации миокарда.

Важными критериями для оценки малоинвазивных доступов являются их травматичность, обзор операционного поля, возможность прогрессивного расширения, универсальность доступов, а также возможность оптимизации операционного доступа при условии использования эндоскопической мобилизации артериальных шунтов. Необходимо также учитывать критерии использования конкретных доступов с учетом анатомических особенностей, характера поражения коронарного русла и клинической ситуации.

2.2.1. Технологические аспекты выполнения доступов для МИРМ.

Адекватная экспозиция артерии-мишени из ограниченного доступа:

Одной из основных проблем выполнения малоинвазивной реваскуляризации миокарда является обеспечение адекватной экспозиции коронарной артерии-мишени из ограниченного доступа. Существует ряд технических приемов, позволяющих улучшить экспозицию объекта операции. К ним относятся манипуляции с сердцем, манипуляции с окружающими органами и тканями и манипуляции с положением тела больного. Для выполнения малоинвазивного коронарного шунтирования, как правило, необходимо использование всего арсенала возможных средств, однако вклад каждой манипуляции в обеспечение экспозиции различен. К группе манипуляций с сердцем относятся: обход турникетами коронарных артерий-мишеней; использование стабилизаторов (механических или вакуумного типа). Группа манипуляций с окружающими тканями включает: выполнение швов-держалок перикарда, подкладывание салфеток под сердце, использование гипервентиляции одного из легких для «выдавливания» сердца в рану. Манипуляции с положением тела больного подразумевают: изменение положения операционного стола (ротация, придание положения Фовлера, Трендленбурга), подкладывание валика под лопатки или под левую (правую) лопатку, отведение вверх руки на стороне выполнения доступа. С целью объективной оценки вклада этих технических приемов и их различных сочетаний в обеспечение экспозиции на 12 трупах на примере левосторонней передней мини-торакотомии была изучена динамика параметров раны при последовательном выполнении этапов операционного доступа.1 При этом измерялись исходные параметры после установки ранорасширителя, разведения его браншей до достижения округлой формы раны и рассечения перикарда. Как следует из полученных результатов, основной манипуляцией, вносящей наибольший вклад в обеспечение оптимальной экспозиции, является накладывание турникетов на коронарную артерию или использование вакуумных стабилизаторов, в меньшей степени имеется эффект от тракций перикардиальных держалок и подкладывания салфеток под сердце. Эффект от гипервентиляции одного легкого и от изменения положения тела объекта – незначительный. Более того, гипервентиляция не может осуществляться в течение времени, достаточного для наложения коронарного анастомоза. Немаловажно, что вклад манипуляции почти не зависит от типа доступа. Также следует отметить, что несмотря на то, что наложение турникетов значительно превосходит по эффективности обеспечения экспозиции операционного поля все прочие приемы, практически полностью нивелируя их эффект, однако без выполнения остальных манипуляций обход турникетами коронарной артерии оказывается затруднительным.

Для адекватного выполнения коронарного анастомоза достаточно размеров операционного доступа около 4 см. При таких параметрах доступ будет характеризоваться следующими объективными показателями (на примере передней мини-торакотомии): глубина раны – 2,5–4,5 см. Объективные параметры доступа 4 см, позволяют характеризовать его положительно. Дальнейшая минимизация размеров доступа нецелесообразна. Минимальные размеры доступа могут создавать в процессе операции дополнительные проблемы. Одна из основных – четкое определение топографии коронарных артерий. При недостаточном обзоре возможна их ошибочная идентификация. Поэтому экспозиции шунтируемой коронарной артерии всегда должна предшествовать полноценная ревизия.

Возможность расширения доступа:

Немаловажным условием успешного выполнения МИРМ является возможность расширения доступа или перевода его в другой доступ при необходимости подключения АИК, выполнения массажа сердца и в ряде других ситуаций. Также причиной, по которой может возникнуть потребность в прогрессивном расширении, является неадекватность экспозиции шунтируемой коронарной артерии или технические трудности выполнения реваскуляризации из ограниченного доступа. Очевидно, что не все доступы обладают одинаковой способностью к расширению или трансформации, а некоторые доступы практически полностью исключают эту возможность. Также очевидно, что предпочтение следует отдавать доступам, в наибольшей степени обладающим этой способностью. Схема подключения АИК подразумевает канюляцию восходящей аорты и правого предсердия. Одновременно экспозицию этих отделов сердца можно обеспечить из трансстернального доступа и, в меньшей степени, из широкой правосторонней торакотомии. Другие операционные доступы, как показывает клинический опыт, практически непригодны для канюляции. Поэтому любой малоинвазивный доступ следует трансформировать в один из этих двух доступов, а при невозможности – выполнять продольную стернотомию.

Производились исследования возможности прогрессивного расширения и трансформации основных малоинвазивных доступов.1

Левосторонний парастернальный доступ не обладает способностью к расширению по оси кожного разреза; рассечение выше- и нижележащих реберных хрящей ведет к резкому увеличению травматичности доступа. При необходимости парастернальный доступ может быть переведен в торакотомию требуемого размера по ходу межреберья. Также он не препятствует выполнению продольной стернотомии в качестве отдельного доступа.

Левосторонняя передняя мини-торакотомия легко может быть расширена кзади на требуемую величину без существенного увеличения травматичности. Перевод торакотомии в продольную стернотомию нецелесообразен из-за большой величины разреза, травматичности доступа, проблем с его закрытием и неудовлетворительного косметического эффекта. Левосторонняя миниторакотомия не препятствует выполнению продольной стернотомии в качестве отдельного доступа.

Левосторонняя заднебоковая торакотомия может быть расширена кпереди, в значительно меньшей степени – кзади. Увеличение длины кожного разреза с первоначальных 8 см вдвое приводит к улучшению объективных показателей доступа, однако не вносит существенных корректив в плане свободы манипулирования и достижения ранее недоступных отделов сердца. Задняя торакотомия также не препятствует выполнению продольной стернотомии в качестве отдельного доступа.

Нижняя министернотомия в наибольшей степени приспособлена для перевода в полную продольную стернотомию. Вследствие специфики выполнения, частичное расширение доступа, особенно дополненного поперечными распилами, нецелесообразно.

Избежание закрытия раны:

Технические сложности, вызванные затруднением манипуляций в условиях малого доступа и ограничением визуализации, возникают при закрытии раны (министернотомия и мини-торакотомия). При закрытии миниторакотомии сложность заключается в высоком риске травмирования легкого пациента, межреберных сосудов и рук хирурга иглой. Во избежание этого используют технический прием прокола межреберных промежутков тупым концом иглы. Ушивание доступа производят одним полиспастным швом за выше- и нижележащие ребра. При восстановлении целостности грудины при министернотомии ушивают только вертикальный распил; горизонтальный распил не ушивают, поскольку это сопровождается техническими трудностями и не приводит к дополнительной стабилизации грудины. При закрытии парастернальных доступов нет приемлемых способов ушивания раны. Даже в тех редких случаях, когда сохраняется реберный хрящ, всегда имелся значительный дефект ткани в области раны. Во всех случаях показано ушивание перикарда (во избежание вывиха сердца и для сохранения анатомического слоя, что немаловажно, учитывая возможную перспективу выполнения повторных операций на сердце).

2.2.2. Топографо-анатомическая оценка доступов для МИРМ.

По результатам многих современных исследований 1, лучшими объективными и субъективными показателями из всех доступов характеризуется продольная стернотомия – nulli secunda (не превзойденный), которая позволяет обеспечить экспозицию всех коронарных артерий; большие углы операционного действия свидетельствуют о свободе манипуляций в ране; практически совпадающие величины показателей зоны обзора и зоны доступности указывают на отсутствие «слепых» зон и эффективность использования всего пространства раны.

«Г»-образная министернотомия обеспечивает удовлетворительную экспозицию коронарных артерий, располагающихся на передней поверхности сердца. При необходимости легко и быстро может быть переведена в полную стернотомию, однако поперечный распил несколько ухудшает и затрудняет экспозицию коронарных артерий по сравнению с продольной стернотомией. Доступ не может быть использован для шунтирования ветвей огибающей артерии. Адекватность доступа во многом зависит от размеров сердца и величины эпигастрального угла.

Зеркально отраженная «Г»-образная министернотомия мало чем отличается от Г-образной стернотомии, может быть использована только для шунтирования системы правой коронарной артерии. Меньший суммарный балл при субъективной оценке обусловлен меньшим удобством манипулирования и условной невозможностью шунтировать другие коронарные артерии.

Нижняя «Т»-образная министернотомия практически ничем не отличается от «Г»-образной министернотомии, кроме больших проблем с закрытием раны.

Левый парастернальный доступ, несмотря на вполне удовлетворительные параметры, применительно к ПМЖВ и ДВ, не может быть доступом выбора. Это связанно с его травматичностью, невозможностью прогрессивного расширения, проблемами с закрытием раны.

Правый парастернальный доступ характеризуется недостатками, аналогичными тем, что сопровождают левосторонний парастернальный доступ. Объективно при зоне обзора, почти в 1,5 раза превышающей левосторонний доступ, отмечаются одинаковые, по сравнению с левосторонним парастернальным доступом, зоны доступности; доступ характеризуется меньшими УОД и УНООД, значительно отличающимся от 900. Может быть обеспечена экспозиция только ПКА в средней ее части.

Субксифоидальный доступ не позволяет обеспечить адекватные операционные углы, малая зона доступности не позволяет свободно манипулировать в ране. С субъективных позиций доступ также характеризуется низкой оценкой. Шунтирование ПКА из этого доступа представляется весьма затруднительным; шунтирование других коронарных артерий невозможно.

Передняя торакотомия как в пятом, так и в четвертом межреберье является адекватным доступом к ПМЖВ и может служить доступом выбора при малоинвазивной реваскуляризации этой артерии. Также возможна экспозиция диагональной ветви, при необходимости шунтирования которой предпочтение следует отдавать выполнению доступа в четвертом межреберье.

Правосторонняя передняя мини-торакотомия обладает удовлетворительными объективными и субъективными показателями, однако учитывая значимую разницу между зоной обзора и зоной доступности, может быть использована только при поражении 2-го сегмента ПКА. В случаях поражения ПКА в других отделах предпочтение следует отдавать нижней министернотомии.

Левосторонняя заднебоковая миниторакотомия, несмотря на приемлемые средние объективные показатели и довольно высокий балл при субъективной оценке, отличается наибольшей вариабельностью параметров между наблюдениями. Адекватность задней торакотомии в значительной степени зависит от конституции, положения сердца, ширины межреберных промежутков и ряда других факторов. К тому же довольно сложно прогнозировать, будет ли обеспечена удовлетворительная экспозиция шунтируемой коронарной артерии. Тем не менее, это – единственный мини-доступ к коронарным артериям задней поверхности сердца.

Для объективной оценки эндохирургических доступов при мобилизации артериальных кондуитов методика А.Ю. Созон-Ярошевича не применима. При «открытом» доступе угол операционного действия в стереометрическом варианте условно определяется конусом. В планиметрическом варианте это соответствует треугольнику, вершинами которого являются края раны и самая глубокая точка раны (объект операционного действия). Напротив, при эндоскопической методике угол операционного действия имеет обратное соотношение: это треугольник, образованный местом установки эндоскопического порта для инструмента и наиболее удаленными точками объекта операционного действия (ВГА или ПЖСА). Поскольку для инструментов устанавливаются отдельные эндоскопические порты, то для каждого инструмента существует свой треугольник, определяющий угол операционного действия. Однако действительный угол операционного действия определяется только областью пересечения этих треугольников, так как в большинстве случаев требуется координированное действие обоими инструментами. Кроме того, при эндоскопической методике оптическая ось не совпадает с углом операционного действия, а может находиться как снаружи от этого треугольника, так и внутри него. К тому же, скошенная оптика позволяет использовать ее эксцентриситет и дает возможность приблизить эндоскоп фактически вплотную к объекту операционного действия, причем с любой его стороны. Так как эндоскоп является оптической частью видеосистемы, а изображение проецируется на монитор, фактически отсутствуют какие-либо ограничения, связанные с визуализацией объекта операционного действия и нивелируются понятия оптической оси и углов ее наклона, на которых базируется методика А.Ю. Созон-Ярошевича.

Для объективной оценки методики эндохирургической мобилизации артериальных кондуитов используется модифицированная методика 1, опирающаяся на следующие критерии:

1. Расстояние до объекта (РО) – расстояние между объектом операционного действия и наружной границей эндоскопического порта. В исследовании используется эндоскопический инструментарий с длиной рабочей части 33 см. Соответственно, определется расстояние в сантиметрах между наружной границей порта и рабочей частью инструмента, находящейся снаружи порта (НЧ). Измеряется расстояние (П) от наружной границы порта до поверхности кожи. РО вычисляется по формуле: РО=33–П–НЧ. Величину РО определяется для каждого инструмента (ножницы и диссектор) отдельно. Учитывая, что расстояние от порта до проксимальных и дистальных участков кондуита различно, определяются минимальное и максимальное расстояние (РОmin и РОmax).

2. Угол операционного действия (УОД) – угол, вершиной которого является точка установки эндоскопического порта, а лучами – направления инструмента при мобилизации артерии в проксимальной и дистальной ее частях. УОД измеряли в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, отдельно для каждого инструмента. Помимо УОД измеряли амплитуду движений инструмента (АДИ) - крайние возможные положения инструмента в пределах эндоскопического порта. Данный показатель имеет практическое значение только для торакоскопических вмешательств, где ригидность ребер ограничивает мобильность порта, поскольку при лапароскопии, особенно в условиях инсуфляции, АДИ приближается к развернутому углу.

3. Эффективный угол операционного действия (ЭУОД) – угол операционного действия, когда возможно одновременное манипулирование обеими инструментами.

4. «Слепые» зоны – участки, на которых невозможно одновременное манипулирование двумя инструментами. Следует, однако, различать невозможность манипуляций двух инструментов в одной точке и полную невозможность одновременной манипуляции.

В исследованиях 1 проводилась объективная оценка методик эндоскопической мобилизации артериальных кондуитов – ВГА и ПЖСА. Полученные результаты позволяют сделать следующие заключения. АДИ в обеих плоскостях всегда превосходит как УОД, так и ЭУОД. УОД в горизонтальной плоскости значительно превышает УОД в вертикальной плоскости. ЭУОД, как правило, меньше УОД, измеренного для каждого инструмента отдельно, однако эти величины различаются незначительно. Уменьшение ЭУОД связано, в основном, с затруднением мобилизации ЛВГА в ее дистальной части. При проведении объективной оценки ЭУОД не учитывались ситуации, когда было возможно одновременное манипулирование обоими инструментами, но не в одной точке, например, когда один из инструментов использовали для тракций артерии в некотором отдалении от участка мобилизации. Таким образом, условно, УОД и ЭУОД фактически равны. «Слепые» зоны при мобилизации левой ВГА отсутствуют.

Объективную оценку эндоскопической мобилизации правой ВГА из левостороннего трехпортового доступа производили по той же методике 1. Как показали проведенные измерения, объективные параметры доступа при использовании стандартных ригидных эндоскопических инструментов значительно уступают параметрам при мобилизации левой ВГА и вплотную приближаются к минимально возможным (по А.Ю. Созон-Ярошевичу) для манипуляций. В практической деятельности проблема может быть решена с помощью применения инструментов с изменяющимся положением рабочей части типа «ротикулятор», однако способов дать объективную оценку доступу при их использовании не найдено.

2.2.3. Топографо-анатомическое обоснование доступов для МИРМ и практические рекомендации.

С учетом топографо-анатомических оценок доступов для МИРМ и технологических аспектов проведения МИРМ сформулированы обоснования для применения оперативных доступов и на их основе составлены практические рекомендации по их созданию при проведении малоинвазивного шунтирования.

Топографо-анатомические обоснования доступов для МИРМ:

1. Продольная стернотомия является оптимальным доступом ко всем отделам сердца и ко всем коронарным артериям. Универсального малоинвазивного доступа к коронарным артериям не существует.

2. Левосторонняя передняя мини-торакотомия является оптимальным малоинвазивным доступом к передней межжелудочковой ветви, из этого доступа также может быть выполнено шунтирование ее диагональных ветвей. Оптимальным доступом к правой коронарной артерии является нижняя продольная министернотомия. Шунтирование огибающей ветви может быть выполнено из левосторонней боковой торакотомии. Субксифоидальный и парастернальные доступы с объективных позиций не отвечают требованиям (принципам) адекватности и физиологичности.

3. При необходимости шунтирования двух и более коронарных артерий и невозможности его выполнения из одного мини-доступа предпочтение следует отдавать продольной стернотомии.

4. Эндохирургическая мобилизация артериальных кондуитов позволяет уменьшить размеры мини-доступа и выполнить его в проекции коронарной артерии-мишени.

5. Использование комплекса мероприятий по экспозиции коронарных артерий-мишеней в сочетании с возможностью эндоскопической мобилизации нескольких артериальных шунтов позволяет выполнить малоинвазивную реваскуляризацию миокарда 2–3 коронарных артерий.

Практические рекомендации по созданию оперативных доступов для МИРМ:

1. Оптимальным малоинвазивным доступом к передней межжелудочковой ветви является левосторонняя передняя мини-торакотомия, из этого доступа также может быть выполнено шунтирование ее диагональных ветвей. Оптимальным доступом к правой коронарной артерии является нижняя продольная министернотомия. Шунтирование огибающей ветви может быть выполнено из левосторонней боковой торакотомии. Субксифоидальный и парастернальные доступы с объективных позиций не отвечают требованиям (принципам) адекватности и физиологичности.

2. Критическим размером мини-доступа является 4 см. Дальнейшая минимизация приводит к резкому ухудшению объективных и субъективных показателей, что свидетельствует об ее нецелесообразности.

3. При выполнении реваскуляризации миокарда из малоинвазивного доступа необходимо четкое определение топографии коронарных артерий для исключения возможности их ошибочной идентификации. Экспозиции шунтируемой коронарной артерии всегда должна предшествовать полноценная ревизия всех сердечных структур с использованием постоянных ориентиров.

4. Для улучшения экспозиции шунтируемых коронарных артерий в условиях мини-доступа следует использовать ряд технических приемов, вклад которых в обеспечение экспозиции различен; основной манипуляцией является наложение турникетов (стабилизаторов) на коронарную артерию, в меньшей степени имеется эффект от тракций за перикардиальные держалки и подкладывания салфеток под сердце; эффект от гипервентиляции одного легкого и от изменения положения тела объекта – незначительный.

5. Использование двух доступов для малоинвазивного шунтирования двух коронарных артерий следует считать вынужденной мерой, во многом нивелирующей преимущества миниинвазивных доступов из-за резко увеличивающейся травматичности и сомнительного косметического эффекта. Сочетание двух операционных доступов не дает дополнительных преимуществ ни в плане возможности шунтирования третьей коронарной артерии, ни в плане облегчения манипуляций на первой и второй коронарных артериях. В случаях невозможности выполнения шунтирования нескольких артерий из одного доступа предпочтение следует отдавать продольной стернотомии.

6. С целью объективной оценки эндохирургических доступов для мобилизации артериальных кондуитов может быть использована модифицированная нами методика А.Ю. Созон-Ярошевича на основе следующих критериев: расстояние до объекта; амплитуда движений инструмента; угол операционного действия; эффективный угол операционного действия; «слепые» зоны. 7. Использование эндоскопической методики выделения артериальных кондуитов и применение сложных конструкций (секвенциальные, композитные шунты, использование ретроградного кровотока по внутренней грудной артерии) позволяет производить шунтирование нескольких коронарных артерий из одного минидоступа.

**Заключение:**

На сегодняшний день накоплено большое количество сведений, касающихся особенностей топографической анатомии и технологии малоинвазивного шунтирования коронарных артерий. Продолжается разработка и топографо-анатомическая оценка новых способов МИРМ в соответствии с технологическими, анатомическими и клиническими критериями. На основании имеющихся данных сформулированы правила и практические рекомендации по проведению МИРМ.

Таким образом, процессы изучения технологических аспектов МИРМ, разработки новых малоинвазивных способов коронарного шунтирования, их оценки и исследование анатомо-топографических особенностей коронарных артерий тесно связаны в единый метод научного познания, который требует от врачей высокого уровня теоретической подготовки в данной области.

**Список литературы**

С.Д. Климовский. Топографо-анатомическое обоснование доступов для малоинвазивного шунтирования коронарных артерий. Афтореф. дисс.канд.мед. наук. – М, 2006

Оперативная хирургия и топографическая анатомия. Под ред. В.В. Кованова – М., 1995

Топографическая анатомия и оперативная хирургия. Под ред. Ю.М. Лопухина – М., 2001

Г.П. Власов, А.С. Ермолов, Н.О. Травин. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда с эндохирургической поддержкой. Грудн. и серд.-сос. хир. 1999, 1

Г.П. Власов, А.С. Ермолов, К.С. Дейнека. Альтернативные подходы к малоинвазивной реваскуляризации миокарда. Consilium Medicum. 1999 7, (6)

N.O. Travine. Topographic estimation of surgical approaches in minimally invasive coronary artery bypass. Interactive cardiovascular and thoracic surgery. 2004, 3, (1)