

МИНИ-ИНВАЗИВНЫЙ ПРОФИЛЬ В КАРДИОХИРУРГИИ

ДИРЕКТОР
ФГБУ «ННПССХ
ИМЕНИ А.Н. БАКУЛЕВА»
МИНЗДРАВА РОССИИ
Лео Антонович Бокерия



В 2017 году исполнится 65 лет с того дня (12 сентября 1952 года), когда была выполнена первая в мировой практике операция внутри сердца «под контролем зрения». Была оперирована пациентка 12 лет с дефектом межпредсердной перегородки: ей в условиях умеренной гипотермии пережали полые вены («операция на сухом сердце»), вскрыли предсердие и зашили дефект. Сердце при этом продолжало сокращаться. Максимально безопасное время выключения сердца из кровообращения при температуре 28°C, по оценкам того времени, составляло 6–8 минут. Позже наш выдающийся кардиохирург Е.Н. Мешалкин, серьезно усовершенствовал существующие методики выключения сердца из кровообращения под гипотермией, достиг феноменальных результатов с возможностью прекращения кровообращения на период до 40 минут, что позволяло ему выполнять такие сложные операции, как радикальное устранение тетрады Фалло, протезирование клапанов сердца и др. Однако умеренная гипотермия как основной метод защиты организма при выключении сердца из кровообращения все-таки ушла из практической области. Она является основным компонентом операций на открытом сердце, выполняемых в условиях искусственного кровообращения. Первые операции с применением аппарата искусственного кровообращения (далее – АИК), называемого также аппаратом «сердце – легкие», были выполнены в 1953 году. Из первых 17 пациентов 16 умерли. При

этом удивительнейшим образом росла очередь желающих прооперироваться на сердце. Это говорит только о том, что тяжесть состояния пациентов была невыносимой и каждый из них надеялся стать тем счастливецом, которого спасет операция. Исключение из практики операций на открытом сердце цельной крови, которой в 50–70-е годы XX века заполняли профиль АИК, а также внедрение в искусственное кровообращение одноразовых принадлежностей исключили такие фатальные осложнения метода, как синдром гомологичной крови, и проблему инфекции. С внедрением в конце 60-х годов XX века в широкую клиническую практику операций аортокоронарного шунтирования (далее – АКШ) за операциями на открытом сердце был окончательно установлен гриф полной безопасности при выполнении операций по строгим показаниям. Накопление опыта в различных странах мира позволило в рамках показаний и противопоказаний к операциям установить критерии возможных осложнений в зависимости от веса и возраста больного, состояния сократимости миокарда, продолжительности искусственного кровообращения и кардиоopleгии.

По крайней мере с 1980 года в мире, вероятно, не осталось ни одной страны, где бы не делали операции в условиях искусственного кровообращения. Это стимулировало дальнейшее совершенствование оборудования, инструментария, одноразовых принадлежностей, равно как и исследования по выявлению групп высокого риска.

Наиболее ярко все тенденции последующего развития операций на открытом сердце проявились в *лечении ишемической болезни сердца* (далее – ИБС).

Однако уже в период наивысшего расцвета сердечно-сосудистой хирургии появляются отдельные работы, призывающие искать более щадящие методы хирургического пособия при операциях на открытом сердце. Особенно заметным это становится чуть более 20 лет назад, когда появляются эндоваскулярные пособия, что и привело к появлению интервенционной кардиологии. С приходом в этот раздел операций по уст-

ранению аритмий сердца интервенционное пособие очень серьезно улучшает результаты лечения неотложных состояний при патологии сердца и сосудов.

Прилив новых технологий способствовал дальнейшему очень серьезному прогрессу и позволил хирургам в аспекте минимизации доступов к сердцу, сокращения сроков госпитализации выполнять не только операции коронарного шунтирования, но и операции при клапанной патологии, при жизнеугрожающих аритмиях сердца, поражении аорты, а также при сочетанных операциях, то есть в тех случаях, при которых ранее использовалась только срединная стернотомия.

В хирургическом аспекте это в основном сводилось к выполнению операций боковым доступом к сердцу или с резко уменьшенным разрезом части грудины. Создание так называемых сердечных команд с участием кардиохирургов, интервенционистов и практикующих кардиологов привело к разработке принципиально новых минимально инвазивных доступов и позволило использовать катетерные технологии в сочетании с хирургическими методами (гибридная хирургия). Итогом такого сотрудничества явилось улучшение результатов лечения у определенной группы пациентов с различными заболеваниями сердца.

Наиболее широко подверглись изменениям подходы к лечению ИБС. Даже если включать в состав минимально инвазивного АКШ не так называемые операции на сокращающемся сердце (off pump), а только те операции, которые не используют срединную стернотомию, то и тогда набор пособий достаточно большой. Он включает минимально инвазивное шунтирование коронарных артерий (MIDCAB), эндоскопическое АКШ (EndoACAB), роботизированное АКШ и полностью роботизированную эндоскопическую коронарную хирургию (TECAB). Перечисленные методы, как правило, предполагают одностороннюю коррекцию патологии левой коронарной артерии с шунтированием передней нисходящей ее ветви с помощью внутренней грудной артерии. Но в литературе описываются случаи, когда в рамках мини-инвазивной коронарной хирургии выполнялось и многососудистое шунтирование.

В современной практике коронарного шунтирования по частоте выполнения после операций в условиях искусственного кровообращения (далее – ИК) идет так называемое шунтирование на сокращающемся сердце доступом через срединную стернотомию. И естественно, именно этот метод стал основным пособием для разработки истинно мини-инвазивных операций на коронарных артериях.

К недостаткам мини-инвазивной хирургии АКШ относят очень ограниченное пространство доступа. В условиях небольшого разреза канюляция аорты и правого предсердия для выполнения ИК весьма ограничена. Использование бедренных сосудов (артерии и вены) может быть причиной эмболических осложнений головного мозга, связанных с ретроградной перфузией. Само время операции становится существенно более продолжительным, а для скорейшего выздоровления и наблюдаемого при этих операциях улучшающего кос-

метического эффекта необходимо найти баланс с рисками более частых технических осложнений. В большом числе случаев у больного ИБС имеется сопутствующая патология, в частности дисфункция левого желудочка, болезнь периферических сосудов, обструктивная болезнь легких, почечная недостаточность. Эти осложняющие факторы влияют на исходы АКШ и привлекают особое внимание при выборе мини-инвазивных операций, поскольку именно у таких пациентов могут наблюдаться серьезные осложнения.

В целом же показания для минимально инвазивного АКШ аналогичны тем, которые существуют для подобных операций с типичными подходами. Но есть и серьезные противопоказания для мини-инвазивной коронарной хирургии. К ним относят интрамиокардиальное расположение коронарных артерий, малый размер коронарных артерий, выраженную кальцификацию этих артерий, окклюзию коронарных артерий без хороших коллатералей. К гемодинамическим противопоказаниям относят гемодинамическую нестабильность, ишемическую аритмию, острый инфаркт миокарда, неотложное состояние, кардиогенный шок. Среди сопутствующих заболеваний и состояний, которые относятся к категории противопоказаний для мини-АКШ с использованием ИК, выделяют патологическое ожирение, выраженную легочную недостаточность, выраженную болезнь периферических сосудов, если предполагается использовать АИК, сниженную фракцию выброса (менее 30%), выраженную желудочковую дилатацию, предшествующую стернотомии, предшествующую операцию в левой половине грудной клетки, деформацию грудной клетки, облучение в области левой половины грудной клетки, легочную гипертензию.

Минимально инвазивная прямая реваскуляризация коронарных артерий начинает применяться с середины 1990-х годов. Метод рассматривается как альтернатива срединной стернотомии при выполнении одностороннего шунтирования через небольшой разрез в грудине (5–8 см) к передней нисходящей артерии. Во всех случаях используется селективная вентиляция одного или обоих легких с минимальными объемами. Специальный ретрактор приближает переднюю грудную стенку и левую внутреннюю грудную артерию (далее – ВГА) при ее выделении к операционному полю. После перикардэктомии операция может быть продолжена с использованием АИК или без него. Для случаев с АИК выполняется периферическая канюляция. Сама техника пришивания внутренней грудной артерии к передней нисходящей артерии является типичной, как и при операциях с полным ИК. При одностороннем шунтировании имеют место отличные результаты: 95,6–99%. Высокая тенденция к направлению пациентов для выполнения анастомоза между внутренней грудной артерией и передней ветвью межжелудочковой перегородки в хирургический стационар обусловлена доказанным эффектом более длительного функционирования хирургического анастомоза. В литературе упоминаются отдельные случаи использования многососудистого шунтирования коронарных артерий при вышеобозначенном методе. Совер-



шенно очевидно, однако, что имеющийся опыт очень незначителен, а операция требует наивысшей хирургической подготовки. Вызывает вопросы возможная частота перехода на полное ИК в условиях ограниченного доступа. Единодушным является мнение, что такие операции должны выполняться хирургами, хорошо знакомыми с обеими техниками (стандартное ИК и мини-инвазивное пособие), а следовательно, не может выполняться повсеместно.

Полностью эндоскопическое АКШ является наименее инвазивным среди существующих, но и наиболее сложным при хирургической реваскуляризации миокарда на закрытой грудной клетке. При этом может использоваться методика как остановленного сердца в условиях ИК, так и сокращающегося сердца без ИК. При использовании ИК и кардиоплегии артериальным доступом является бедренная или подключичная артерия. Внутренняя грудная артерия выделяется роботом, а перикард открывается до начала ИК. Для остановки сердца (эндоаортальная окклюзия) вводится однопросветный баллон через подключичную или бедренную артерию прямо в восходящую аорту для выполнения антеградной кардиоплегии. Анастомоз между внутренней грудной артерией и коронарной артерией выполняется роботом с использованием специального тонкого шва монофиломентом. В современной системе «Да Винчи» для таких операций используется так называемый четырехручный робот, что необходимо для эндостабилизации части миокарда и обеспечения операции на сокращающемся сердце или при остановленном кровообращении. До настоящего времени нет проспективного или наблюдательного сравнительного анализа таких операций. Необходимо отметить, что даже в очень опытных центрах в процессе операции более чем в 16% случаев приходилось переходить на расширенную торакотомию. Высоким остается риск неадекватно выполненного анастомоза, когда не остается места для исправления ошибок. Сами операции даже в центрах с очень высоким профессионализмом продолжались от 4,9 до 8,4 часа. Также при невозможности использовать данный метод и переходе на рутинные методы выполнения операции возрастало число осложнений.

Дороговизна и работа, и одноразовых принадлежностей, необходимых для мини-инвазивной процедуры, в сочетании с серьезно удлиняющимся временем выполнения операции обусловила существенное снижение, если не прекращение выполнения этих операций в последнее время. Это коснулось не только полностью эндоскопических операций, но и так называемых вспомогательных процедур с использованием робота. Уменьшение профессионального интереса обосновывают необходимостью соблюдать баланс между увеличением хирургических объемов и уменьшением стоимости нахождения пациента в стационаре. В хирургии ИБС такого баланса пока достичь не удалось.

Гибридная реваскуляризация миокарда использует арсенал кардиохирургии и интервенционной кардиологии одновременно. Это достигается применением минимально инвазивного АКШ с созданием анастомоза

между ВГА и передней нисходящей артерией, дополняемой чрескожным коронарным вмешательством (далее – ЧКВ) с использованием «покрытых» стентов для других коронарных артерий сердца. Обоюдный интерес хирургов и интервенционистов к этому пособию возник по нескольким причинам. Обе стороны согласны, что ВГА – это наиболее долговечный кондуит (шунт) для проксимального отдела передней нисходящей артерии. С другой стороны, неудовлетворенность длительностью функционирования венозных шунтов при относительно низкой частоте рестенозов в стентах с покрытием стала стимулом к проведению гибридных операций, которые объединяют известные преимущества хирургического пособия (анастомоз ВГА к ПМЖВ) и устраняет недостатки, свойственные венозным шунтам. Возможны три варианта гибридных операций: сначала стентирование, а затем шунтирование, или шунтирование с последующим стентированием, или обе процедуры в одной и той же гибридной операционной. Последовательность этапов определяется остротой ситуации с коронарным кровотоком или выбором пациента в спокойной ситуации. Лечение в гибридной операционной позволяет сразу установить проходимость сосудов еще при нахождении пациента на операционном столе. Необходимость координировать деятельность двух различных групп хирургов, а также возможный риск кровотечения, связанный с использованием антикоагулянтов у хирургических пациентов, мешают этому методу стать однозначно «привлекательным».

На результаты лечения влияют многие факторы, среди которых главным, конечно, является правильный выбор пациентов. «Идеальным» является больной с проксимальным поражением передней нисходящей артерии и локальным поражением правой коронарной артерии или огибающей артерии. Что касается больных с выраженным кальцинозом коронарных артерий, поражением бифуркации и хронической тотальной окклюзией с одновременным проксимальным стенозом ПМЖВ, то, несомненно, лучшим выбором для таких больных будет полное АКШ, поскольку очевидно, что ЧКВ будет сопровождаться новыми интервенционными пособиями. С учетом относительно небольшого опыта гибридных операций можно сказать, что «идеальная группа» пациентов для гибридной операции по анатомическому принципу или клиническим перспективам всё еще не определена.

Имеющиеся в литературе сведения, как правило, относились к группе наблюдательных исследований с числом пациентов не более 100. Повторные операции в течение первых 6 месяцев – 3 лет, колебавшиеся по частоте от 1,9 до 15%, в основном относились к необходимости устранения рестенозов после ЧКВ. Таким образом, несмотря на колоссальный интерес, проявляемый к комбинированному пособию, прооперированных по гибридной методике больных относительно немного. Несмотря на почти 20-летний опыт использования мини-инвазивной хирургии, реальный интерес к этому виду практики стал формироваться в последние 10 лет, возможно, в силу того, что она становится неотъемлемым компонентом в других разделах хирургии. Метод



в основном используется в специализированных центрах, и для его широкого распространения необходимо достаточное «критическое» число высокопрофессиональных специалистов. Сегодня использование роботов варьирует от MIDCAB, где они являются превалирующим звеном в этом секторе, до робот-ассоциированных АКШ и полностью эндоскопического пособия.

Несмотря на то что робототехника очень серьезно улучшает для хирурга визуализацию объекта воздействия, она очень серьезно ограничивает работу в чрезвычайно малом пространстве. По общему признанию, использование роботизированных технологий требует известной самоотверженности и понимания всей бригадой необходимости приобретения новых навыков. Также единодушно мнение экспертов, что для широкого внедрения в клинику минимально инвазивного АКШ необходимо наличие мультицентровых исследований, доказывающих наличие преимуществ этих методик по отдаленным результатам. Необходимо также добиться времени выполнения минимально инвазивных операций, сопоставимого с традиционными методами АКШ. Существующая высокая стоимость интраоперационного периода должна быть сбалансирована с более низкой стоимостью послеоперационного периода, чего можно достигнуть серьезным укорочением времени пребывания пациента в отделениях интенсивной терапии и всего пребывания в стационаре. Предполагается, что это может привести к снижению стоимости лечения в целом. И очевидно, что только серьезное профессиональное взаимодействие кардиохирургов с кардиологами и эндоваскулярными хирургами может позволить определять, следует ли пациенту рекомендовать минимально инвазивное пособие или гибридный подход.

Лечение клапанной патологии сердца. Митральный клапан. Основным условием применения мини-инвазивных технологий является изолированное поражение этого клапана. В абсолютном большинстве такие вмешательства осуществляют при недостаточности клапана. То есть выполняется реконструктивная операция с использованием специального кольца, фиксирующего его заднюю створку. С накоплением опыта в практику внедрили и протезирование митрального клапана. Началом мини-инвазивной хирургии считается середина 90-х годов XX столетия, когда вместо срединной стернотомии был использован метод мини-торакотомии в IV межреберье. Позже стали применять верхнюю Z-образную или нижнюю T-образную мини-стернотомию. Применение ограниченного доступа потребовало модификации метода защиты миокарда. Начинали с видеоскопической поддержки и холодовой фибрилляции сердца для коррекции недостаточности митрального клапана. Затем появилось направление робот-ассоциированной хирургии и ретроградной кардиолегии, о чем говорилось выше в разделе об ИБС.

Противопоказаниями к таким операциям в клиниках, располагающих достаточным опытом в мини-инвазивной хирургии клапанной патологии, в настоящее время являются ранее перенесенная правосторонняя торакотомия, выраженный кальциноз кольца митрального клапана, выраженное нарушение (дисфункция) дыхания или высокая легочная гипертензия.

ИК осуществляется доступом через правые бедренную артерию и бедренную вену.

В метаанализе¹, включившем 43 работы различных клиник, проанализированы результаты 2827 операций, из которых 1469 пришлось на операции из срединной стернотомии, а 1358 – по мини-инвазивной методике.

Летальность в обеих группах оказалась одинаковой. Авторы подчеркивают, что, несмотря на более продолжительное ИК и время пережатия аорты, продолжительность госпитализации при мини-инвазивном пособии была короче.

Несмотря на вышеперечисленные сопоставимые или преимущественные отличия мини-инвазивной хирургии от секвенциальной (принятой повсеместно открытой операции), остаются такие факторы, как риск развития расслоения аорты, повреждения чревного ствола, инсульта, инфекционных осложнений в области периферической канюляции, которые встречаются при мини-доступах.

Трехстворчатый клапан. Известно, что в подавляющем большинстве случаев основной болезнью этого клапана является его функциональная несостоятельность, обусловленная патологией клапанов левой половины сердца. У половины больных, направляемых на операции по поводу митрального порока сердца, имеется трехстворчатая недостаточность, требующая коррекции.

Показанием к операции на трехстворчатом клапане при основной операции на митральном клапане является размер кольца 40 мм и более или повышенное давление в системе легочной артерии.

Для устранения функциональной недостаточности трехстворчатого клапана используется либо шовная аннулопластика по методу де Вега, либо запирающее кольцо. При органическом поражении кольца и створок этого клапана используются биологические клапаны (протезы) сердца.

Аритмии сердца. После первой успешной операции по устранению жизнеугрожающей аритмии при синдроме Вольфа – Паркинсона – Уайта, выполненной Уиллом Сили (W.C. Sealy) в 1968 году², развитие этого важнейшего раздела клинической медицины было невероятно стремительным.

В настоящее время среди всех аритмий наибольшее внимание привлекает проблема фибрилляции предсердий (мерцательной аритмии). Актуальность обусловлена широким распространением патологии (в странах

¹ Modi P. et al. Minimally invasive mitral valve surgery: A systematic review and meta-analysis // Eur.

J. Cardiothorac. Surg. 2008. V. 34. P. 943–952.

² Sealy W.C. et al. Surgical treatment of WPW syndrome // An. Thorac. Surg. 1969. V. 8. P. 1–11.



Евросоюза – 4,5 млн человек, в США – 2,2 млн), ее отрицательным воздействием на гемодинамику и, следовательно, на качество жизни, а главное – наличием такого серьезного фактора риска, как тромбоэмболия и инсульт. Существует три стратегических подхода к лечению этой патологии: контроль частоты сердечных сокращений; контроль ритма сердца; профилактика тромбоэмболий с помощью антикоагулянтов.

«Золотым стандартом» лечения этой нозологической формы является операция «Лабиринт-3» (Maze-3 procedure), предложенная Джеймсом Коксом (J.L. Cox) в 1988 году³. Впоследствии благодаря развитию электрофизиологической хирургии лечение подавляющего большинства жизнеугрожающих аритмий ушло из хирургии открытого сердца. В хирургической практике остаются случаи лечения патологии клапанов или ИБС, сочетающихся с фибрилляцией предсердий. Для таких случаев применение классической операции «Лабиринт-3» оправдано. Однако с учетом сложной техники этой операции, недостаточного опыта у хирургов в разделе электрофизиологии, нежелания увеличивать продолжительность ИК продолжается интенсивный поиск усовершенствованного варианта операции «Лабиринт-3».

Терминологически операции «Лабиринт-3» статус мини-инвазивного вмешательства определяют, когда:

- вместо срединной стернотомии используются эндоскопический или межреберный мини-разрез;
- операция выполняется на сокращающемся сердце без подключения АИК;
- воздействие не допускает разрезов миокарда, а используют радиочастотную абляцию (далее – РЧА), криовоздействие или микроволны;
- резецируют ушко левого предсердия как возможное ложе формирования тромбов.

Описаны:

- полностью эндоскопический микроволновый аналог операции «Лабиринт-3» на сокращающемся сердце с использованием билатеральной торакоскопии;
- видеоассоциированный аналог операции «Лабиринт-3» с помощью билатеральной РЧА легочных вен с резекцией ушка левого предсердия;
- процедура, причисляемая к мини-инвазивным, но не являющаяся таковой: использование фокусированного ультразвука высокой интенсивности для эпикардального воздействия при сочетанных операциях на сердце, не относящихся к категории мини-инвазивных.

Вышеперечисленные подходы считаются альтернативными катетерным (интервенционным) методам лечения фибрилляции предсердий (далее – ФП), а потому показания для такого лечения аналогичны показаниям в «интервенционной» группе больных. Такие пациенты имеют умеренную или выраженную симптоматику

и резистентны к медикаментозной терапии. Результаты лечения более предпочтительны при пароксизмальной форме ФП, чем при постоянной форме этого заболевания. Отдаленные результаты, несмотря на прием антиаритмических препаратов, как и при катетерных методах лечения, имеют высокий процент рецидива.

Улучшение результатов с использованием мини-инвазивного пособия достигнуто операцией «Лабиринт-4», осуществляемой через правый торакотомный мини-доступ.

Группа ученых⁴ под руководством Ральфа Дамиано (R.J. Damiano), ученика Джеймса Кокса, разработала метод изоляции возможных источников ФП, заменив разрезы предсердий крио- и РЧА-линиями воздействия (операция «Лабиринт-4»). Факторами рецидива аритмии оказались длительность существования ФП до операции и обязательная изоляция заднего сегмента левого предсердия при операции «Лабиринт-4». Полученные данные не уступают результатам оригинальной версии операции «Лабиринт-3» в течение первого года, но несколько хуже в более отдаленном периоде. Через 5 лет наблюдения после операции «Лабиринт-4» у 78% пациентов сохранился синусовый ритм.

Таким образом, зарождение и становление интервенционных методов лечения были результатом запроса дня об индивидуализации лечения с учетом объема патологии, длительности заболевания, состояния сократительной способности миокарда, возраста больного и, наконец, понимания анатомии сердечно-сосудистой системы, позволяющей «передвигаться» в этой системе путями перемещения артериальной и венозной крови.

Так возникла интервенционная кардиология, имевшая своими предшественниками ангиографию, кардиографию, коронарографию, электрофизиологическое исследование.

Масштабное внедрение интервенционных методов лечения в клинической практике стимулировало развитие мини-инвазивных пособий в сердечно-сосудистой хирургии. Всё это в итоге привело к созданию согласительных документов для решения спорных вопросов о показаниях к применению медикаментозного, интервенционного или хирургического лечения. Дальнейшим направлением поиска лучшего способа лечения конкретного пациента стало формирование «сердечных команд» (heart team) и появление «гибридных» подходов.

Нет сомнения, что поиск оптимальных решений будет продолжаться. Сегодня, тем не менее, важно ориентироваться на всю совокупность обстоятельств, позволяющих пациенту в первую очередь вернуться домой. При очевидности этого можно рассматривать конкурентные подходы, в том числе касающиеся косметического эффекта, укорочения сроков пребывания в отделении интенсивной терапии и в стационаре.

³ Cox J.L. et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III: development of definitive surgical procedure // J. Thorac. Cardiol. Surg. 1991. V. 101. P. 569–583.

⁴ Robertson J.O., Leidenfost J.E., Damiano R.J. Illustrated techniques for performing the Cox-Maze IV procedure through a right mini-thoracotomy // Ann. Cardiothorac. Surg. 2014. V. 3 (1). P. 105–116.