

УДК 616.12-007-089-073.75

Л.С. Коков, А.Ю. Лихарев, И.А. Хамнагадаев, М.В. Кадырова

Институт хирургии им. А.В. Вишневского (117997 г. Москва, Б. Серпуховская ул., 27)

РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННЫХ И ПРИОБРЕТЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

Ключевые слова: пороки сердца, рентгеноэндоваскулярная окклюзия, баллонная вальвулопластика, баллонная ангиопластика.

Лекция, посвященная рентгенохирургическому лечению врожденных и приобретенных пороков сердца и крупных сосудов. Рассматриваются история развития метода, а также показания и противопоказания к окклюзии открытого артериального протока, минихирургическому лечению ряда врожденных и приобретенных аномалий сердечно-сосудистой системы. Обобщен приоритетный опыт отечественных ученых в разработке современных малотравматичных методов эндоваскулярных вмешательств. Приведены критерии оценки качества ближайших и отдаленных результатов современного лечения врожденных и приобретенных пороков сердца и крупных сосудов.

Первые попытки лечения пороков сердца и магистральных сосудов в нашей стране восходят к середине 60-х годов XX века. Тогда, в 1967 г., была опубликована статья о первой в СССР операции атриосептотомии у больного с транспозицией магистральных сосудов, выполненной Ю.С. Петросяном и В.А. Гарибяном в Институте сердечной и грудной хирургии (ныне НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН). Техническое оснащение ангиографических кабинетов того времени еще долго не позволяло применять рентгеноскопию для контроля за проведением хирургических вмешательств. Да и выполнение самих операций при отсутствии соответствующих инструментов и устройств для дилатации просвета сосудов и клапанных отверстий сердца или окклюзии патологических сообщений являлось весьма проблематичным.

Разработка спиральных окклюдеров Gianturco и зонтичных окклюдеров Rashkind активизировала поиски способов надежного и малотравматичного перекрытия сосудистого русла. Появление в 1971 г. баллонов Ф.А. Сербиненко, предназначенных для рентгеноэндоваскулярной окклюзии аневризм мозговых сосудов, вновь вывело отечественную школу рентгенохирургии на передовые позиции и показало возможность создания отделяемых устройств с применением коаксиальной техники доставки окклюдера к месту его имплантации.

Рентгеноэндоваскулярная окклюзия
открытого артериального протока

На фоне все более активного развития диагностической ангиографии и рентгеноэндоваскулярной хирургии в нашей стране и появления новых инструментов и окклюзирующих устройств в 70-е годы прошлого

века в ВНЦХ РАМН (ныне РНЦХ РАМН им. акад. Б.В. Петровского) были проведены несколько симпозиумов, на которых отечественные и зарубежные ученые сообщили о своих достижениях в области нового направления — лечебного применения рентгенохирургии. Были продемонстрированы возможности использования танталовых и полистироловых шариков для тромбирования аневризм мозговых сосудов [10], гидрогель для эмболизации бронхиальных артерий [2]. Наконец, в 1978 г. Ю.Ф. Некласов сделал сообщение о первой в СССР рентгеноэндоваскулярной окклюзии открытого артериального протока с применением окклюдера Portsman.

Спустя четыре года в нашей стране впервые был зарегистрирован новый оригинальный боталлоокклюдер [9], состоящий из стального каркаса и пенополиуретанового наполнителя — окклюдера. Типоразмерный ряд выпускавшихся окклюдеров включал устройства диаметром от 8 до 16 мм. Принцип трансвенозного проведения окклюдера через правые полости сердца, легочную артерию и открытый артериальный проток (ОАП) в аорту, примененный авторами этой операции, стал основным для таких вмешательств. Применение боталлоокклюдера было показано при диаметре ОАП от 4 до 10 мм [8].

В общей сложности с применением боталлоокклюдера Савельева — Прокубовского с 1984 по 1996 г. в разных клиниках нашей страны было выполнено более 1000 операций с хорошими результатами. Ограничением к широкому применению отечественного окклюдера стал относительно большой размер доставляющего устройства (до 16 F).

Очень близок к описанному устройству окклюдер для перекрытия ОАП конструкции Amplatzer, выполненный из нитиноловой проволоки и дакронового волокна. Принцип имплантации и показания — те же, что и для окклюдера Савельева — Прокубовского. В последние годы устройство Amplatzer находит все более широкое применение в клиниках России.

Другой тип окклюдеров — Flipper — для перекрытия ОАП имеет в своей основе окклюзионную спираль Gianturco, но отличается тем, что может быть зафиксирован на дистальном конце доставляющего устройства и отделяется от него только после того, как оператор окончательно убедится в его правильной имплантации. Спиральный окклюдер Flipper устанавливается в просвет ОАП трансартериальным доступом через доставляющее устройство диаметром 6 F. Близок по конструкции к описанному устройству

оригинальный отечественный спиральный окклюдер, разработанный Н.А. Чигогидзе. Показанием к установке спиральных окклюдеров служит диаметр протока не более 4 мм.

Известным осложнением транскатетерной окклюзии ОАП является миграция устройств. Наиболее опасна миграция окклюдера в аорту с эмболизацией ее терминального отдела или подвздошных артерий. Менее опасны осложнения, связанные с миграцией спиралей в ветви легочной артерии. Однако и те и другие осложнения требуют срочного эндоваскулярного или хирургического вмешательства и удаления мигрировавшего устройства.

Другим типом осложнений эндоваскулярной окклюзии ОАП является гемолиз с развитием гемолитической желтухи и спленомегалии. Это осложнение характерно для неполной окклюзии протока, травмы его стенок при безуспешных попытках имплантации. Устраняется данное состояние дополнительной и полной окклюзией ОАП или хирургическим вмешательством с его перевязкой.

Катетерная баллонная вальвулопластика клапана легочной артерии

Первым на принципиальную возможность дилатации стенозов легочной артерии указали J. Lock et al. в 1981 г. в экспериментальной работе на новорожденных ягнятах. В 1982 г. появились первые сообщения J.S. Kan et al. и C.J. Pepin et al. о применении катетерной баллонной вальвулопластики для лечения клапанного стеноза легочной артерии. В последующем описаны двухбаллонная (М.А. Ali Khan et al., 1986) и трехбаллонная (В. Meier, 1987) модификации этого метода. В нашей стране катетерная баллонная вальвулопластика клапанного стеноза легочной артерии впервые произведена И.Х. Рабкиным и Л.Н. Готманом в ВНЦХ и Ю.В. Паничкиным в Киевском НИИ сердечно-сосудистой хирургии. Начиная с 1985 г. эти операции стали регулярно выполняться в Институте хирургии им. А.В. Вишневского. На сегодняшний день данные операции являются основным способом малотравматичного рентгеноэндоваскулярного лечения изолированного клапанного стеноза легочной артерии.

Операция катетерной баллонной вальвулопластики выполняется трансфеморальным трансвенозным доступом под местной анестезией при сохраненном сознании и самостоятельном дыхании больного (кроме детей грудного возраста при критических формах порока). По проводнику или нескольким жестким проводникам, установленным в одной из ветвей левой легочной артерии, и под рентгеновским контролем в боковой проекции проводят дилатационный баллонный катетер, устанавливая его дистальные метки выше клапанного кольца легочной артерии. Заполняя просвет устройства контрастной жидкостью под давлением 2,5–3 атм, рентгенохирург добивается расправления баллона. Его стенки растя-

гивают створки клапана, вызывая разрыв между ними в области комиссур. При этом в начале дилатации на экране монитора видна перетяжка, образованная на баллоне сросшимися створками. Постепенно эти вдавления исчезают, свидетельствуя об их разделении. Для проведения таких эндоваскулярных вмешательств вначале использовали два и даже три баллонных катетера (или двойные и тройные баллонные катетеры). С появлением низкопрофильных пластиковых баллонных катетеров с коротким рабочим циклом появилась возможность обходиться одним баллоном большого диаметра.

Поводом для решения вопроса о проведении катетерной баллонной вальвулопластики служит наличие изолированного клапанного стеноза легочной артерии с образованием систолического градиента давления на уровне клапана не менее 30 мм рт. ст.

В первые годы клинического применения этой операции для катетерной баллонной вальвулопластики отбирали больных, страдавших только изолированным стенозом клапана без вовлечения в сужение выносящего тракта правого желудочка, потому что последнее рассматривалось как неустраняемое осложнение основного порока, требовавшее кардиохирургического вмешательства (подобно вальвулотомии по Броку) с удалением гипертрофированных мышечных трабекул из выносящего тракта правого желудочка. Комбинированное сужение с образованием двойного препятствия току крови из правого желудочка сопровождается увеличением систолического градиента давления между желудочком и легочной артерией до 180–200 мм рт. ст. Следует заметить, что более половины больных с клапанным стенозом легочной артерии страдают именно комбинированным пороком — сочетанием клапанного и подклапанного стенозов.

Начиная с 1987 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского, а позднее и в других лечебных учреждениях операция катетерной баллонной вальвулопластики была дополнена терапевтическим лечением оперированных больных β -адреноблокаторами. Был разработан способ интраоперационной дифференциальной оценки характера сужения выносящего тракта правого желудочка. Это позволило существенно расширить показания к катетерной баллонной вальвулопластике у больных с комбинированным клапанным и подклапанным стенозом выносящего тракта правого желудочка [6, 7]

Ангиопластика в лечении коарктации аорты

В начале 1980-х годов появились первые публикации о возможности лечения коарктации аорты методом транслюминальной баллонной ангиопластики. В. Sos et al. в 1979 г. впервые провели дилатацию коарктации аорты. Как показал первый опыт, метод оказался довольно эффективным: он обладает рядом преимуществ перед традиционными хирургическими способами лечения, среди которых относительная безопасность (операция проводится без торакотомии,

общего обезболивания и искусственной вентиляции легких), экономическая эффективность и возможность повторного проведения вмешательства при развитии рекоарктации без торакотомии.

В нашей стране первым такую операцию выполнил Ю.С. Петросян (НЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН) в 1985 г. С тех пор катетерная баллонная ангиопластика аорты при лечении коарктации проводится во многих кардиохирургических клиниках [4, 5].

Коарктация аорты — один из наиболее часто встречающихся врожденных пороков магистральных артерий. По данным J.D. Keit et al. (1978), частота данного порока среди всех врожденных пороков сердца и магистральных сосудов достигает 7,5%. Патогенетическая природа аномалии состоит в наличии сегментарного или протяженного сужения перешейка аорты, которое приводит к нарушению кровообращения в нижней половине туловища, отсутствию или резкому ослаблению пульса на артериях нижних конечностей и значительному росту нагрузки на сердце и сосуды головного мозга с развитием гипертензионного синдрома. Более 85% лиц с коарктацией аорты уже в детском возрасте страдают системной гипертонией. Две трети пациентов без лечения умирают в возрасте до 30 лет. У больных в возрасте до 1 года непосредственной причиной смерти являются сердечная и легочная недостаточность (особенно при сочетании коарктации аорты с другими пороками), а в более старшем возрасте — кровоизлияние в головной мозг, бактериальный эндокардит, аневризма и разрыв аорты. Раньше единственным способом сохранить жизнь больному считалось хирургическое лечение, направленное на устранение препятствия кровотоку. Одним из первых российских хирургов, успешно выполнивших операцию по поводу коарктации аорты, был академик РАМН А.В. Покровский. Предложенной им классификацией порока до сих пор руководствуются хирурги при выборе метода лечения.

Для принятия решения о способе лечения коарктации аорты (хирургический или эндоваскулярный) и выборе метода (только ангиопластика или ангиопластика со стентированием) необходимо тщательное предоперационное обследование пациентов с применением всего комплекса современных способов лучевой диагностики:

- ультразвуковая доплерография артерий верхних и нижних конечностей с определением лодыжечно-плечевого индекса артериального давления с обеих сторон;
- эхокардиография с доплерометрией в области перешейка аорты, включая трансозофагеальное исследование, компьютерная томография с контрастным усилением или магнитно-резонансная томография.

Весь комплекс исследований позволяет точно определить основные хирургические аспекты: локализацию и протяженность сужения аорты, вовлечение в процесс левой подключичной артерии, наличие открытого артериального протока и других аномалий.

Показаниями к баллонной дилатации аорты считают наличие градиента систолического давления не менее 50 мм рт. ст., дискретного сужения в виде диафрагмы и/или непротяженного сужения выше перешейка аорты (до 25–30 мм, у детей грудного возраста — до 5 мм).

Методика рентгеноэндоваскулярной операции почти не отличается от ангиопластики периферических артерий. Под местной анестезией через бедренную артерию по Сельдингеру в область сужения аорты проводят на жестком проводнике баллонный катетер с диаметром баллона, равным диаметру аорты на уровне диафрагмы. Это необходимо, потому что ниже сужения аорты обычно сразу возникает более или менее выраженное постстенотическое расширение, которое может быть ошибочно расценено как нормальный просвет сосуда. Некорректное избыточное растяжение тканей аортальной стенки в области коарктации может привести к повреждению интимы и впоследствии — к развитию в этом месте аневризмы.

Установленный в области коарктации баллон заполняют раствором контрастного вещества под контролем рентгеноскопии, постепенно наращивая усилие и давление в нем. Цель такой тактики состоит в постепенном увеличении растягивающего усилия, прилагаемого к стенке аорты в области коарктации. Это позволяет достичь максимального эффекта не за один цикл дилатации и предотвращает опасность надрывов в стенке аорты. При этом давление, которое требуется для возникновения пластической деформации, т.е. удлинения периметра аорты (увеличения ее просвета), должно быть не менее 5 кг/см². Время воздействия также может быть важным фактором и должно составлять от 30 до 120 с. После дилатации баллонный катетер удаляют и повторно измеряют градиент. Хорошим результатом считается снижение систолического градиента давления до 20 мм рт. ст. и менее. Если же адекватного снижения градиента давления не происходит, ангиопластику дополняют стентированием. Иногда, если обнаружено протяженное сужение, стентирование аорты выполняют в плановом порядке.

Необходимо отметить важность взвешенного подхода к выбору метода лечения коарктации аорты, поскольку хирургическое и эндоваскулярное вмешательства не являются альтернативными, но имеют четкие и конкретные показания.

Рекоарктация чаще всего развивается вследствие неадекватно проведенной ангиопластики, реже — из-за несоответствия темпов роста сосудов и организма ребенка в целом. Частота рекоарктации, по данным разных авторов, достигает 3–9%. Описаны единичные осложнения, из которых самым тяжелым следует признать возникновение аневризм грудной аорты в области баллонного воздействия в отдаленные сроки после эндоваскулярного лечения. Причиной такого осложнения является превышение необходимых

размеров баллона и стремление достичь «лечебного» эффекта однократной инфляцией баллона.

Катетерная баллонная вальвулопластика аортального клапана

Среди приобретенных пороков сердца стеноз устья аорты встречается в 23–25% случаев. Врожденный аортальный стеноз составляет от 4 до 10% врожденных пороков сердца [3]. Клиническое течение клапанного стеноза аорты отличается длительной компенсацией и поздним проявлением субъективных симптомов. Однако считать этот порок доброкачественным — значит заранее обрекать пациента на несвоевременное лечение и, соответственно, на неблагоприятный результат.

Взгляды на возможности катетерной баллонной вальвулопластики для лечения стенозирующих пороков сердца со временем изменялись. Первичный энтузиазм и сверхширокое применение вальвулопластики при клапанном стенозе аорты привели к накоплению отрицательного опыта и резкому ограничению показаний к этому способу вальвулопластики. Некоторые исследователи настолько разочаровались в методе, что рекомендовали исключить его из арсенала интервенционной кардиологии [29].

Большинство кардиологов применяют стандартную медицинскую технологию вальвулопластики, которая сходна с таковой при ангиопластике, а также аналогичные баллонные катетеры. Однако выбор инструментария и технология могут оказаться крайне важными для достижения конечного результата. Нами и в нескольких российских клиниках накоплен опыт вальвулопластики при клапанном сужении аорты различной этиологии с применением оригинальной технологии и инструментария, разработанными докторами медицинских наук В.А. Силиным и В.К. Суховым. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности и технической выполнимости катетерной баллонной вальвулопластики практически при всех формах порока. Основой такой уверенности служат несколько факторов: малая травматичность вмешательства по сравнению с традиционными способами, доступность повторной операции, разнообразие способов рентгеноэндоваскулярного воздействия на кровоток, высокая экономичность рентгеноэндоваскулярного способа вмешательства по сравнению с традиционной хирургией.

Впервые чрескожная катетерная баллонная вальвулопластика при аортальном стенозе была выполнена 8 ноября 1982 г. 8-летнему ребенку Z. Lababidi [24]. Давление в левом желудочке было снижено с 200 до 135 мм рт. ст., а систолический градиент — с 85 до 25 мм рт. ст. Результаты еще 23 операций были опубликованы теми же авторами в 1984 г. Процедура была признана эффективной и стала методом выбора во многих детских центрах. В нашей стране эти вмешательства впервые выполнили в НЦССХ им. А.Н. Бакулева [1].

С 1985 г. стали применять катетерную баллонную вальвулопластику у крайне тяжелых больных в возрасте старше 80 лет с резко сниженной функцией сердца и другими заболеваниями, исключающими возможность кардиохирургического лечения [18–21]. Первоначально использовали баллонный катетер, применяющийся при ангиопластике периферических артерий и легочного клапана. Диаметры первых устройств не превышали 12 мм. Далее использовались баллоны до 20 мм в диаметре и 40 мм длиной. Время инфляции баллона старались продлить до 60 с, если только системное давление не снижалось менее 60 мм рт. ст., не появлялась глубокая депрессия сегмента ST на электрокардиограмме и не отмечались тяжелые нарушения ритма или пресинкопальное состояние. Обычно время компрессии составляло от 30 до 120 с при давлении 4–6 атм [24].

По мере развития медицинской технологии стало возможным применять интродьюсеры 14–12 F, что снизило травматичность операции для артерии доступа и уменьшило ее продолжительность. Для больных с большими размерами фиброзного кольца стали применять системы, состоящие из двух баллонов, с одновременно выполняемой инфляцией, а также двухсегментный баллон с диаметрами 15 и 20 мм [22].

У взрослых, как правило, практикуется ретроградный доступ к клапану. Иногда попытки ретроградного преодоления суженного клапанного отверстия оказываются безуспешными, что заставляет хирургов прекращать операцию. Во избежание такой ситуации многие авторы разрабатывают различные инструменты (катетеры) для прохождения через стенозированный аортальный клапан* [14].

В настоящее время используется несколько технологий катетерной баллонной вальвулопластики при стенозах устья аорты. За рубежом применяют однослойный пластиковый баллонный катетер с фиксированным внешним размером рабочего элемента. Такой баллон не растягивается и начинает воздействовать на клапанные структуры только в полностью наполненном состоянии, то есть не может быть и речи о постепенном воздействии на клапан.

Принцип воздействия на клапан аналогичен воздействию баллона на артерию при ангиопластике. Производится однократная, одномоментная длительная компрессия с долговременным прекращением кровотока. Однако устройство используемых баллонов не позволяет проводить дефляцию с достаточной скоростью и, в случае возникновения осложнений в ходе процедуры, могут происходить ишемические повреждения сердца и головного мозга.

Определенные надежды возлагались на инструменты другого типа — двух- и трехбаллонные катетеры. Катетер с двумя баллонами имеет не только больший достижимый суммарный диаметр, но и дает возможность околобаллонного кровотока во время

* Шахов Б.Е., Шарабрин Е.Г. Устройство для ретроградной катетеризации левого желудочка. Патент № 2108119.

длительной инфляции [15, 28]. С целью уменьшения перегрузки левого желудочка был сконструирован и трехбаллонный катетер. При его использовании возможно поддержание систолического артериального давления на уровне 75 мм рт. ст. [25, 30].

Однако манипуляции такими конструкциями чрезвычайно трудоемки и требуют длительного времени. Кроме того, невозможно одновременно и симметрично наполнять эти баллоны, следовательно, происходит неравномерное воздействие на клапанные структуры с возможностью их повреждения. К настоящему времени имеются сообщения о положительных результатах лечения приобретенных стенозов аортального клапана у взрослых.

Приведенные данные свидетельствуют о возможности с помощью катетерной баллонной вальвулопластики достичь хороших непосредственных гемодинамических результатов у большинства больных. Вследствие нормализации трансвальвулярного кровотока происходит улучшение их состояния, снижение функционального класса недостаточности кровообращения, прекращение ангиальных болей и синкопальных приступов.

У большинства пациентов, направляемых на аортальную вальвулопластику, имеется ярко выраженная клиническая картина: более 70% из них страдают сердечной недостаточностью III–IV функционального класса, не менее 20% имеют стенокардию III–IV функционального класса, и у стольких же больных регистрируются синкопальные эпизоды [27, 29]. Сразу после катетерной баллонной вальвулопластики более чем у 80% пациентов улучшается функциональный класс сердечной недостаточности [13]. По данным R.A. Nishimura [26], из 76% больных с выраженной симптоматикой вскоре после вальвулопластики клиническая симптоматика осталась в 36% случаев. Тем не менее не у всех пациентов происходит немедленное улучшение функционального состояния, несмотря на значительное увеличение площади клапанного отверстия. Доля таких больных, особенно в пожилом возрасте с выраженным атеросклерозом аорты, может достигать половины. Однако при сравнении результатов вальвулопластики в разных возрастных группах не выявлено достоверной разницы в эффекте. В другом исследовании при сравнении двух групп пациентов с умеренным и выраженным кальцинозом степень прироста площади аортального отверстия и уменьшения трансвальвулярного градиента оказалась одинакова [17].

Катетерная баллонная вальвулопластика при аортальном стенозе существенно улучшает прогноз выживаемости пациентов. По данным E. Di Segni et al. [23], смертность через 3 мес. после успешного вмешательства составила 13%, а среди отказавшихся от вальвулопластики — 57%. По мнению авторов, вальвулопластика положительно влияет на краткосрочную выживаемость. Прогноз отдаленных результатов здесь оценивается неоднозначно, что во многом определяется морфологией порока.

Среди больных, страдавших врожденным аортальным стенозом, по данным Е.Г. Шарабрина и К.Ю. Александрова [11], лишь у 6% через 4–6 лет после рентгеноэндоваскулярной операции потребовалось протезирование аортального клапана. У остальных площадь отверстия клапана аорты уменьшилась всего на 20% от первоначально достигнутой. Критерием рестеноза принято считать уменьшение эффективной площади клапана на 50%.

Для пациентов, страдающих ревматическим аортальным стенозом, особенно в стадии критического сужения, наиболее рациональным считается применение тактики двухэтапного лечения с проведением протезирования клапана. Оптимальным сроком для этой операции является период стабилизации после баллонной вальвулопластики функции левого желудочка, которую оценивают по данным динамической послеоперационной эхокардиографии. Нормализация фракции изгнания и скорости трансвальвулярного аортального кровотока указывают на готовность миокарда к радикальному хирургическому лечению. Наблюдение за пациентами, страдавшими критическим аортальным стенозом и оперированными в два этапа, показали, что через 4–10 лет более 90% оперированных были живы и не менее 80% оценивались I–II классом сердечной недостаточности [12].

Ожидалось, что специфическим осложнением катетерной баллонной вальвулопластики станет возникновение или усугубление аортальной регургитации, которая может вызвать необходимость срочного протезирования клапана. По данным A. Cribier et al. [17], из 191 пациента необходимость в экстренном протезировании возникла только у двоих (около 1%). P. Block et al. [16] также отмечали появление выраженной недостаточности аортального клапана после катетерной баллонной вальвулопластики менее чем у 1% больных и только в тех случаях, когда диаметр полностью наполненного баллона превышал диаметр фиброзного кольца более чем в 1,3 раза. Большая степень недостаточности ожидается у больных с двустворчатым аортальным клапаном, что может потребовать протезирования в юношеском или молодом возрасте. Именно у этого контингента больных клапан подвержен ранней дегенерации с кальцинозом, что также обуславливает необходимость протезирования.

Результаты наших исследований и данные мирового опыта позволяют обобщить показания к катетерной баллонной вальвулопластике у лиц со стенозом аортального клапана. Это дети и подростки с гемодинамически значимым клапанным стенозом устья аорты (двух- и трехстворчатый клапан с градиентом давления более 50 мм рт. ст.) с регургитацией менее II степени и с дискретной формой подклапанного стеноза (мембрана). Взрослые больные без кальциноза клапана (выраженный стеноз врожденной или ревматической этиологии), которым показано протезирование клапана, также являются кандидатами на катетерную баллонную вальвулопластику. Целью этой

паллиативной процедуры является отсрочка протезирования клапана, тем более что при ревматизме, как правило, отмечается сочетанное формирование и митрального порока. В дальнейшем при прогрессировании процесса может возникнуть необходимость в замене митрального клапана, а повторная кардиохирургическая операция, как известно, всегда сопряжена с многократно возрастающим риском неблагоприятного исхода.

Также могут быть кандидатами на катетерную баллонную вальвулопластику пациенты с кальцинированным аортальным стенозом, которым необходимо срочное хирургическое вмешательство по поводу другого заболевания. Однако при этом хирурги и терапевты должны учитывать высокую вероятность неэффективного транскатетерного вмешательства и большой риск осложнений. Катетерная баллонная вальвулопластика может быть проведена пациентам с аортальным стенозом; страдающим сенильным психозом; уремией; с хроническими процессами в легких или другими серьезными заболеваниями, имеющими противопоказания для операций с искусственным кровообращением.

Больные с аортальным стенозом крайней степени риска с тяжелой сердечной недостаточностью или кардиогенным шоком нуждаются в катетерной баллонной вальвулопластике как в операции первого этапа. Показатели гемодинамики у них характеризуются низким сердечным выбросом и, соответственно, низким трансвальвулярным градиентом. После их стабилизации в ходе катетерной баллонной вальвулопластики больные могут быть подвергнуты протезированию аортального клапана.

По нашему мнению, катетерная баллонная вальвулопластика не показана лицам с подклапанным врожденным тубулярным стенозом, так как при этом не удастся добиться успеха из-за отсутствия субстрата деформации и разницы в механических свойствах тканей в зоне сужения.

Катетерная баллонная митральная вальвулопластика

Наиболее распространенным ревматическим поражением сердца является порок митрального клапана. Изолированный митральный стеноз, по данным хирургических стационаров, встречается у 5–8 человек на 1000 населения, или в 44–68% случаев митральных пороков. У больных, перенесших ревматизм, митральный клапан вовлекается в воспалительный процесс в 48,3% случаев, из этого количества стенозирование происходит в 55% наблюдений. Распространенность ревматического митрального стеноза варьирует от 0,5‰ в высокоразвитых странах до 6,0‰ — в развивающихся.

По нашим данным, в Москве в 1995–2005 гг. на учете в городских кардиоревматологических диспансерах ежегодно находились около 28 000 человек, что составляло 3,0‰ от данной популяции. Более чем у 60% из них имелся митральный стеноз — изолированный или в сочетании с поражением других клапанов.

Три четверти стоявших на учете пациентов нуждались в хирургическом лечении порока сердца.

Поскольку ревматизм чаще поражает детей и молодых людей, митральный стеноз чаще встречается у лиц 35–45 лет. По данным литературы и нашим наблюдениям, поражение митрального клапана чаще бывает у женщин — 69,5–85,7%.

С ноября 1987 г. в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Институте хирургии им. А.В. Вишневского (Москва) и Нижегородской медицинской академии выполнено более 1500 операций рентгеноэндоваскулярной коррекции ревматического митрального стеноза — катетерной баллонной вальвулопластики.

Техника проведения этой операции не требует наркоза, торакотомии, кардиотомии и искусственного кровообращения. Под местной анестезией пункционным доступом через бедренную вену дилатационные инструменты (баллонные катетеры) доставляются к суженному клапану сердца. Далее, при заполнении баллона контрастным раствором под давлением происходит разрушение сращений между створками клапана и расширение его просвета. Наиболее эффективными и безопасными инструментами для баллонной вальвулопластики у больных приобретенными пороками сердца являются отечественные инструменты, представляющие собой набор из сверхжесткого проводника, сформированного соответствующим образом, и двухслойного эластичного баллонного катетера, который по этому проводнику доставляется к пораженному клапану.

Прочностно-эластические свойства отечественного дилатационного баллонного катетера Силина — Сухова выгодно отличают этот инструмент от зарубежных аналогов. Баллон выдерживает давление до 8 атм, его диаметр — 30–35 мм. При этом весь рабочий цикл заполнения и эвакуации жидкости из баллона занимает 7–10 с.

Показаниями к катетерной баллонной вальвулопластике митрального клапана являются уменьшение площади митрального отверстия до 1,5 см² и менее, а также наличие умеренного фиброза створок и хорд митрального клапана и повышение диастолического градиента давления на уровне митрального клапана до 10 мм рт. ст. и более. Относительными противопоказаниями можно считать митральную недостаточность (I–II степени), резкий фиброз и кальциноз клапанного аппарата (I–II степени). В таких случаях решение о проведении рентгенохирургической операции, как правило, определяется наличием тяжелых сопутствующих заболеваний, исключающих возможность искусственного кровообращения или требующих в ближайшем будущем операций на других органах.

Абсолютными противопоказаниями к катетерной баллонной вальвулопластике мы считаем преобладающую недостаточность клапана, поражения других клапанов сердца, требующих протезирования, тромбоз

левого предсердия или левого желудочка, кальциноз клапана III–IV степени, эндокардит.

У многих оперированных нами больных имелись различные осложнения ревматического порока сердца: кальциноз створок I–II степени (24%), атриомегалия (29,8%), мерцательная аритмия (10%), легочная гипертензия (42%) и кардиомегалия (15,6%). Кроме того, 19,8% лиц, прошедших рентгенохирургическое лечение, страдали сопутствующими заболеваниями, требовавшими хирургического лечения, или находилось в состоянии беременности. Последнюю группу составили 78 пациенток, операции у которых представляют собой уникальный опыт клинических наблюдений, накопленных в Институте хирургии им. А.В. Вишневского. Он показывает, что только планомерное комплексное обследование и совместное многопрофильное ведение таких пациенток позволяет принимать взвешенное решение о тактике лечения порока, рационально определять сроки рентгеноэндоваскулярного вмешательства и родоразрешения. Обычно катетерная баллонная вальвулопластика выполнялась таким женщинам во второй половине беременности, когда возникает угроза для жизни плода или риск развития отека легких у матери при любом способе родоразрешения.

Мы оцениваем качество операции по трехступенной системе, выделяя хороший, удовлетворительный и неудовлетворительный результаты. Хорошему результату в раннем послеоперационном периоде соответствует увеличение площади митрального отверстия до 3 см² и более с разделением обеих комиссур и восстановлением подвижности створок (скорость диастолического прикрытия передней створки не менее 40 мм/с). Давление в левом предсердии при этом снижается до 10 мм рт. ст. и ниже, в легочной артерии — до 35–40 мм рт. ст. и ниже, градиент на митральном клапане не превышает 7 мм рт. ст.

К удовлетворительным результатам операции мы относим такие, при которых величина митрального отверстия возрастает до 2,5–2,9 см², остается неполным разделение комиссур и ограничение подвижности створок, а скорость прикрытия передней створки не достигает 40 мм/с. При этом давление в левом предсердии остается на уровне 13–15 мм рт. ст., в легочной артерии — 40 мм рт. ст., трансальвулярный градиент — 8–12 мм рт. ст. К этой же группе отнесены и хорошие результаты процедур, которые осложнились более или менее выраженной митральной регургитацией.

К неудовлетворительным результатам относятся такие, при которых митральное отверстие хоть и увеличивается в размерах, но остается в виде узкой щели площадью менее 2,5 см² со скоростью прикрытия передней створки 20 мм/с и ниже. Трансальвулярный градиент давления у таких больных уменьшается, но остается на цифрах 12 мм рт. ст. и более. Систолическое давление в легочной артерии, как правило, не изменяется или даже возрастает в конце операции.

Хороший результат катетерной баллонной вальвулопластики митрального клапана был достигнут у 84,6%, удовлетворительный — у 12,7%, неудовлетворительный — у 2,7% пациентов. При этом был отмечен высокий удельный вес хороших результатов у больных с исходно большими размерами митрального отверстия. В первые дни послеоперационного периода при помощи эхокардиографии мы оценивали размеры левого предсердия, подвижность створок митрального клапана и величину сердечного индекса. Характер изменения этих показателей в динамике во многом объяснял распределение результатов баллонной вальвулопластики.

Полученные нами сведения о влиянии морфологических изменений митрального комплекса на непосредственные результаты катетерной баллонной вальвулопластики во многом согласуются с мнением кардиохирургов о том, что кальциноз, фиброз и крайние степени сужения ограничивают возможности расширения отверстия. Лучшие анатомические результаты были достигнуты у больных без кальциноза и выраженного фиброза створок. Баллонная вальвулопластика, благодаря механизму, обуславливающему не только разделение сращений, но и растяжение и пластическую деформацию тканей створок и хорд, способствует уменьшению их ригидности. Отсутствие операционной травмы и отрицательного влияния искусственной вентиляции легких благотворным образом сказывается на быстром восстановлении физической активности оперированных больных.

Нормализация функций организма после устранения митрального стеноза происходит постепенно. Рентгенохирургический способ лечения порока, лишенный отрицательных сторон кардиохирургической операции, не сопровождается дополнительным нарушением дыхательной функции, снижением соматического статуса, ухудшением переносимости физической нагрузки. Это подтверждается динамикой функциональных классов сердечной недостаточности уже в первые 5–10 дней раннего послеоперационного периода.

Заключение

Прогресс кардиохирургии и смежных с ней дисциплин, накопленный опыт оперативного лечения, изучение его ближайших и отдаленных результатов создали основу для определения показаний и противопоказаний к хирургическому лечению врожденных и приобретенных пороков сердца. На протяжении более чем пяти десятилетий истории кардиохирургического лечения критерии выбора того или иного способа коррекции пересматривались и уточнялись.

Эндоваскулярная окклюзия открытого артериального протока и дефектов перегородок сердца, катетерная баллонная вальвулопластика — перспективные и динамично развивающиеся методы лечения. Они уже вносят коррективы в устоявшиеся представления о показаниях к хирургической коррекции и сроках ее

выполнения. Технология проведения подобных операций принципиально отличается от традиционных методов, используемых в кардиохирургии. Основное преимущество этих вмешательств — это избирательное воздействие на створки клапанов или патологические межсосудистые и внутрисердечные сообщения при минимальной травматичности операционного доступа и более коротком восстановительном периоде.

Литература

1. Алякян Б.Г., Петросян Ю.С., Подзолков В.П. и др. Катетерная терапия врожденных пороков сердца и сосудов // *Вестн. рентгенол. радиол.* 1995. № 2. С. 16–26.
2. Волинский Ю.Д., Кузин М.И. Эндоваскулярная терапия и хирургия легочных кровотечений. Иркутск, 1981.
3. Колесов А.П., Зорин А.Б. Пороки сердца врожденные // *БМЭ*, 3-е изд. М., 1983. Т.20. С. 789–868.
4. Одиянков Е.Г., Чирков В.И., Перевалов А.П. и др. Рентгеноэндоваскулярная коррекция врожденных стенозирующих поражений аорты: первый опыт // *Современные методы эндоваскулярного и хирургического лечения врожденных пороков сердца*. М., 1994. С. 26.
5. Перевалов А.П., Клестов К.Б., Чирков В.И., Кислухин Т.В. Одновременная рентгеноэндоваскулярная коррекция коарктации аорты и открытого артериального протока // *Тез. докл. 4-го Всерос. съезда сердечно-сосудистых хирургов*. М., 1998. С. 203.
6. Пономарев Е.В., Селиваненко В.Т., Бения Р.М. Чрескожная баллонная вальвулопластика различных типов клапанного стеноза легочной артерии // *Новые технологии в хирургии* / *Мат. Всерос. конф.* М., 1998. С. 147.
7. Пурецкий М.В., Волинский Ю.Д., Коков Л.С. и др. Методические особенности и эффективность чрескожной баллонной вальвулопластики при различных типах клапанного стеноза легочной артерии // *Грудная хирургия*. 1988. № 4. — С. 30–34.
8. Савельев С.В. Показания и противопоказания эндоваскулярной окклюзии открытого артериального протока. *Грудная хирургия*. 1987. № 6. С. 30–33.
9. Савельев С.В., Прокубовский В.И., Колодий С.М. и др. Способ лечения открытого артериального протока и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 3426852/28-14 от 31 октября 1985 г.
10. Самотокин Б.А., Хилько В.А. Аневризмы и артериовенозные соустья головного мозга. Л.: Медицина, 1973. 288 с.
11. Шарабрин Е.Г., Александров К.Ю. Отдаленные результаты катетерной баллонной аортальной вальвулопластики // *Диагностика и рентгенохирургическое лечение ревматических пороков сердца* / под ред. Л.С. Кокова, В.К. Сухова, Б.Е. Шахова. М.: Северо-принт, 2006.
12. Шахов Б.Е., Шарабрин Е.Г., Филиппов Ю.Н. и др. Протезирование аортального клапана после катетерной баллонной вальвулопластики у больных с аортальным стенозом крайней степени риска // *Диагностика и рентгенохирургическое лечение ревматических пороков сердца* / под ред. Л.С. Кокова, В.К. Сухова, Б.Е. Шахова. М.: Северо-принт, 2006.
13. Alcalno M.E., Smith R., Allan R.M. et al. Percutaneous aortic valvuloplasty // *Med. J. Australia*. 1992. Vol. 156, No. 2. P. 88–90.
14. Baur H.R., Mruz G.L., Erickson D.L., Vanlassel R.L. New technique for retrograde left heart catheterization in aortic stenosis // *Catheter. Cardiovasc. Diagnosis*. 1982. Vol. 8, No. 3. P. 299–304.
15. Block P.C., Palacios I.F. Aortic and mitral balloon valvuloplasty: the United States Experience // *Textbook of interventional cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1990.
16. Block P.C., Palacios I.F. Aortic and mitral balloon valvuloplasty: the United States Experience // *Textbook of interventional cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1994. P. 1189–1205.
17. Cribier A., Gerber L.I., Letac B. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: the French Experience // *Textbook of interventional cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1990.
18. Cribier A., Letac B. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: the European Experience // *Textbook of interventional cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1994.
19. Cribier A., Remadi F., Kening R. et al. Emergency balloon valvuloplasty as initial treatment of patient with aortic stenosis and cardiogenic shock // *New Engl. J. Med.* 1992. Vol. 326, No. 9. P. 646.
20. Cribier A., Savin T., Berland J. et al. Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty of adult stenosis: Report of 92 cases // *J. Amer. Coll. Cardiol.* 1987. Vol. 9. P. 381–386.
21. Cribier A., Savin T., Saoudi N. et al. Percutaneous transluminal aortic valvuloplasty using a balloon catheter. A new therapeutic option in aortic stenosis in the elderly // *Arch. Mal. Coeur Vaisseaux*. 1986. Vol. 79, No. 12. P. 1678–1686.
22. Dean L.S., Chandler J.W., Saenz C.B. et al. Severe aortic regurgitation complicating percutaneous aortic valvuloplasty // *Catheter. Cardiovasc. Diagnosis*. 1989. Vol. 16. P. 130–132.
23. Di Segni E., Agranat O., Zahav Y.H. et al. Ballon aortic valvuloplasty in elderly: useful when there is no alternative // *Israel J. Med. Sci.* 1993. Vol. 29, No. 11. P. 692–696.
24. Lababidi Z. Aortic balloon valvuloplasty // *Amer. Heart J.* 1983. Vol. 106, No. 4. P. 751–752.
25. Meier B., Friedli B., Oberhansli I. et al. Trefoil balloon, a new instrument for percutaneous valvuloplasty // *Schweiz. med. Wschr.* 1986. Vol. 116, No. 46. P. 1617–1620.
26. Nishimura R.A., Holmes D.R.Jr., Reeder G.S. et al. Doppler evaluation of results of percutaneous aortic balloon valvuloplasty in calcific aortic stenosis // *Circulation*. 1988. Vol. 78, No. 4. P. 791–799.
27. Sack S., Henrichs K.J., Erbel R. Echocardiographic and angiographic evaluation of left ventricular function during percutaneous transluminal aortic valvuloplasty // *Catheter. Cardiovasc. Diagnosis*. 1992. Vol. 26, No. 2. P. 82–91.
28. Smucker M.L. Aortic valvuloplasty: baby or bathwater? // *Catheterization & Cardiovascular Diagnosis*. 1989. Vol. 16. P. 113–114.
29. Tron C., Eltchaninoff H., Anselme F. et al. Etat actuel de la valvuloplastie aortique chez l'octogenaire. A propos d'une serie recente (1989–1990) de 70 patients // *Arch. Mal. Coeur Vaisseaux*. 1993. Vol. 86, No. 12. P. 1667–1673.
30. Voudris V., Drobinski G., L'Epine Y. et al. Results of percutaneous valvuloplasty for calcific aortic stenosis with different balloon catheters // *Catheter. Cardiovasc. Diagnosis*. 1989. Vol. 17. P. 80–83.

Поступила в редакцию 30.03.2009.

RADIOLOGICAL SURGERY OF CONGENITAL AND ACQUIRED VALVULAR DISEASES

L.S. Kokov, A.Yu. Liharev, I.A. Hamnagadaev, M.V. Kadirova
A.V. Vishnevskiy Surgery Institute (27 Serpukhovskaya St.
Moscow 117997 Russia)

Summary — The authors present lecture about radiological surgery of congenital and acquired valvular diseases, including major vessels problems, and discuss history of this method as well as indications and contraindications for patent ductus arteriosus occlusion and mini-surgical treatment of a number of congenital and acquired cardiovascular malformations. Special attention is focused upon the Russian contribution to invention of modern low-traumatic endovascular surgical procedures. The paper provides criteria for estimating quality of short-term and long-term results of modern treatment of congenital and acquired valvular diseases, including major vessels problems.

Key words: valvular heart disease, radiological endovascular occlusion, balloon valvuloplasty, balloon angioplasty.

Pacific Medical Journal, 2009, No. 2, p. 11–18.