

СТЕНТИРОВАНИЕ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ХИРУРГИИ У ПОДРОСТКОВ И ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ

Паничкин Ю.В., Дитковский И.А., Черпак Б.В.

*ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН»
(Киев)*

В основу работы положен опыт эндопротезирования перешейка аорты у 56 подростков и взрослых пациентов с коарктацией аорты (КоА), оперированных в 2009–2011 г. КоА была успешно устранена у 55 больных путем имплантации стентов в суженный участок аорты. Эндопротезирование является достаточно безопасной, эффективной методикой и в большинстве случаев может заменить хирургическое лечение у подростков и взрослых пациентов с этой врожденной аномалией.

Ключевые слова: *коарктация аорты, стентирование, градиент систолического давления, аневризма аорты.*

Коарктация аорты составляет около 8% всех врожденных сердечных аномалий. В настоящее время она хорошо лечится хирургически в детском возрасте, когда удается резецировать суженный участок аорты и выполнить анастомоз «конец в конец» без использования синтетических тканей [3]. Трудности наблюдаются при коррекции этого порока у подростков и взрослых пациентов. Периоперационный риск у данной категории больных остается высоким, а летальность у взрослых (>30 лет) достигает 4,5% [1, 4].

Наряду с хирургической коррекцией для лечения КоА уже более 25 лет используют чрескожную баллонную ангиопластику, но даже в настоящий момент эта методика имеет своих оппонентов, поскольку для успешного устранения стеноза невозможно избежать повреждений интимы и медиа аортальной стенки, которые трудно контролировать [4, 5, 6]. Еще большее сомнение вызывает использование баллонной ангиопластики при лечении нативной коарктации у подростков и взрослых пациентов, где аорта уже значительно истончена кистомедианекрозом [3]. В старшей возрастной группе фактором повышенного риска может быть кальциноз аорты в зоне коарктации.

Некоторая степень возврата стеноза даже после успешной баллонной ангиопластики является неизбежной, и у большинства больных она существенно не влияет на результаты операции. В случаях нетипичной КоА (тубулярная форма или гемодинамическая атрезия аорты) обструкция кровотоку после ангиопластики может быть неадекватной, побуждая рентгенхирурга к превышению рекомендованного диаметра баллона и, как следствие, более высокому проценту диссекций и образования аневризм, а иногда и к фатальному разрыву стенки аорты [1, 6]. Несмотря на это, результаты, полученные с помощью транскатетерной техники, сравнимы с данными классической хирургии, особенно в случаях применения эндоваскулярных стентов. При имплантации стентов эластические свойства аортальной стенки способствуют увеличению просвета сосуда и уменьшают вероятность повреждения аорты за счет перераспределения сил в момент раздутия баллона на большую площадь. К сожалению, широкое применение стентов у детей ограничено размерами аорты, диаметром доставляемых систем и необходимостью повторной операции в старшем возрасте.

Цель работы – исследование эффективности и безопасности транскатетерного лечения КоА у подростков и взрослых пациентов путем постановки стентов в суженный участок аорты.

Материал и методы. В Национальном институте сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН с декабря 2008 г. по декабрь 2011 г. произведено 59 эндопротезирований у 56 подростков и взрослых пациентов с КоА. Возраст больных колебался от 14 до 60 лет ($22,3 \pm 9,4$), вес – от 34 до 90 кг ($57,2 \pm 16,8$). У 40 из них была изолированная КоА, а в 16 случаях она сочеталась с другими пороками – открытым артериальным протоком, пороками аортального или митрального клапанов и коронарной патологией. У 38 пациентов морфологически отмечалась дискретная КоА в виде диафрагмы, у 8 – тубулярная в сочетании с кинкингом, у 11 – от зоны коарктации отходила левая подпочечная артерия, а у 6 – гемодинамическая атрезия перешейка аорты. В трех случаях была рекоарктация аорты после предшествующего хирургического лечения и в одном – кальциноз сегмента «А» дуги аорты. У одной пациентки коррекцию проводили на 23-й неделе беременности.

Стентирование зоны коарктации осуществляли ретроградно через правую или левую бедренные артерии с использованием интрадьюсеров 10, 11, 12 и 14F длиной 23 и 70 см. Для эндопротезирования в 48 случаях были использованы стенты Palmaz P 4014 и Genesis XD PG 2910 P (Cordis Johnson & Johnson), CP Covered Stent (NuMed) – у 6 пациентов, в одном – Intratherapeutics Doublestrut (EV3) и у одного пациента – Advanta V12 covered stent (Atrium). В качестве дилататоров применяли баллон-катетеры (БК) высокого давления Maxi LD (Cordis Johnson & Johnson) и BiB Dilatation Catheter (NuMed), диаметр которых на 1–2 мм превышал средний диаметр приводящего отрезка аорты. Фиксацию стента выполняли вручную путем тщательного обжимания его на баллоне. Имплантацию эндопротеза в зону КоА осуществляли посредством раздувания баллона под давлением 3–4 атм. У 10 больных проводили преддилатацию суженного участка аорты БК Tyshak (NuMed) диаметром 8–10 мм, в остальных случаях проводили «прямое» стентирование перешейка аорты. У 39 пациентов для предотвращения дислокации стента на момент раздутия баллона использовали быструю желудочковую стимуляцию (ЧСС=220–250 уд./мин.). Адекватность постановки стента оценивали визуально с помощью аортографии, а также по снижению ГСД на уровне КоА. После завершения операции у 12 пациентов кровотечение из бедренной артерии останавливали путем пальцевого прижатия места пункции с последующим наложением давящей повязки, у 44 – ушиванием прокола артерии системой AngioSeal 8F.

Результаты и их обсуждение. У всех 56 больных нам удалось установить стенты в зону коарктации и восстановить просвет аорты до необходимых размеров. В результате операции в 54 случаях отмечена нормализация или значительное снижение АД на верхних конечностях и появление четкой пульсации артерий на ногах. Положение стента относительно суженного участка аорты было адекватным у 54 больных. У двух пациентов отмечена миграция стента. Последний был фиксирован дистальнее в нисходящей аорте, а в зону КоА имплантирован дополнительный стент. Гемодинамические показатели у подростков и взрослых пациентов до и после эндопротезирования КоА представлены в табл. 1.

В результате операции площадь поперечного сечения аорты на уровне КоА увеличилась более чем в 10 раз (с $19,6 \pm 6,1$ до $236 \pm 48,5$ мм²), систолическое АД в среднем у всей группы больных снизилось со $166 \pm 7,3$ до $124 \pm 3,7$ мм рт. ст., а ГСД уменьшился в среднем с 60 ± 9 до $4 \pm 0,9$ мм рт. ст. Скорость кровотока в нисходящей аорте (по данным ЭхоКГ) нормализовалась у 55 из 56 пациентов.

**Гемодинамические показатели у подростков и взрослых пациентов до и после
эндопротезирования КоА (n=56)**

Показатели	До операции	После операции
Площадь поперечного сечения аорты в зоне КоА, мм ²	19,6±6,1 (1–95)	236±48,5 (153,9–415,0)
ГСД, мм рт. ст.	60±9 (30–85)	4±1 (0–10)
Систолическое АД, мм рт. ст.	166±7 (145–200)	124±3 (110–136)
Скорость кровотока в нисходящей аорте (ЭхоКГ), м/с	0,3–0,5	0,9–1,0 (норма)

У 10 больных с сочетанными поражениями сердечно-сосудистой системы стентирование КоА рассматривалось как первый этап операции. Пятерым из них в дальнейшем была произведена радикальная коррекция пороков сердца: протезирование митрального клапана – у 2, аортального – у 2, имплантация аортального клапана и аортокоронарное шунтирование – у 1 пациентки. В двух случаях выполнено одновременное стентирование КоА и закрытие артериального протока.

Серьезные осложнения наблюдались у 5 больных (8,9%): дислокация стента – у 2, аневризма аорты в зоне КоА – у 1 и фрактура стента – у 2 пациентов.

Миграция стента может быть спровоцирована недостаточным размером или разрывом баллон-катетера, а также неадекватным позиционированием стент-системы в зоне КоА. Согласно данным A. Golden [5], это осложнение встречается в 4,8–5% случаев стентирования КоА. В нашей серии наблюдений миграция стента произошла вследствие неправильного позиционирования стент-системы в устье аберрантной правой подключичной артерии. В результате этого эндопротез был раскрыт дистальнее КоА, что потребовало фиксации его в грудной аорте на уровне диафрагмы с последующим стентированием зоны КоА дополнительным стентом. В другом случае дислокация стента с раздуваемого баллона произошла проксимальнее зоны КоА в связи с неадекватным позиционированием стента на баллоне. Поэтому, с нашей точки зрения, исходная фиксация стента на баллоне является одним из наиболее ответственных этапов всего вмешательства, поскольку при проведении стент-системы через интрадьюсер, а также через суженную зону коарктации возможно смещение стента с баллона. Для профилактики этого осложнения мы использовали жесткие проводники (Amplatz Super Stiff), облегчающие проведение стент-системы по нисходящей аорте и удержание ее в зоне коарктации, а также большие размеры интрадьюсеров (12 F и 14 F). Высокая частота сердечного ритма (до 220–250 уд./мин.), кратковременно навязываемая на момент дилатации баллона, способствовала снижению АД и ударного выброса сердца, тем самым уменьшая вероятность дислокации баллона и стента [5].

Повреждение стента, по данным литературы, встречается относительно редко – <2% [6]. В наших исследованиях поломка стента произошла у 2 больных с выраженной гипердинамией дуги и плечеголовных сосудов вследствие полной атрезии аорты через 6 и 8 месяцев после первого этапа имплантации. Для устранения этого осложнения понадобилось вживление в зону КоА покрытых стентов – Advanta V12 (Atrium), CP covered stent (Nu Med).

Перекрытие стентом брахиоцефальных артерий является достаточно дискуссионным [5]. При среднем сроке наблюдений (1,5 года) каких-либо осложнений, связанных с эмболией или нарушением кровообращения по левой подключичной артерии, не наблюдалось ни у одного из 11 пациентов.

Острые осложнения со стороны аортальной стенки при проведении эндопротезирования встречаются достаточно редко (3,9%) [5, 6]. Они включают «повреждение интимы», диссекцию сосуда и формирование аневризмы. Агрессивная предилатация суженного участка сосуда значительно повышает риск возникновения этих осложнений [3, 4, 6]. Разрывы эндотелия во время ангиопластики, а также дальнейшие манипуляции жестким проводником и системой доставки стента могут еще больше травмировать стенку сосуда. Поэтому T.Forbes et al. [5] не рекомендуют одновременное проведение агрессивной ангиопластики и стентирования КоА в одну сессию.

Ложные аневризмы аорты в зоне стентирования являются специфическим осложнением этого вмешательства и, по разным данным, составляют от 2 до 4% [6]. Под аневризмой принято понимать выпячивание аорты в зоне стентирования более 10% от нативного просвета сосуда [4, 6]. Аневризмы могут развиваться как непосредственно при проведении эндопротезирования, так и в отдаленном послеоперационном периоде. Мы наблюдали формирование ложной аневризмы сразу после стентопластики у больного в возрасте 56 лет с гемодинамической атрезией перешейка аорты. Повреждение сосудистой стенки было стабилизировано без хирургического вмешательства. Ретроспективный анализ этого осложнения у данного пациента показал, что наиболее вероятными причинами возникновения аневризмы было значительное (3 мм) превышение диаметра дилатационного баллона над размерами приводящего отрезка аорты, одномоментное устранение резкой КоА в одну сессию, а также преклонный (для КоА) возраст больного. В дальнейшем строгое соблюдение **процедурного** протокола (двухэтапная коррекция сужения у больных с резкой КоА, использование длинных интрадьюосеро, разница диаметра баллон-аорта не более 2 мм) позволило нам избежать этого осложнения у 15 последующих больных старшей возрастной группы с выраженной коарктацией аорты.

Для уменьшения риска образования аневризм при лечении нативной КоА некоторые авторы считают неоправданным перерастяжение гипопластичного участка аорты более чем в 3 раза. При необходимости большего расширения просвета аорты в одну сессию они рекомендуют использование покрытых (graft) стентов [1, 5].

Другие осложнения (разрыв баллона, инфаркт миокарда, тромбоз стента, а также осложнения со стороны бедренной артерии) хотя и редки, но драматичны и жизнеопасны [1]. Некоторые из них могут быть предотвращены или устранены тут же, в рентген-операционной, без помощи хирурга. Так, например, для остановки кровотечения из бедренной артерии по окончании операции у 44 больных нами с успехом были применены зашивающие устройства AngioSeal 8F (Medtronic), даже при использовании интрадьюосеро 12F и 14F. Профилактика и лечение других осложнений более проблематичны, требуют соответствующих мер предосторожности, а иногда и экстренной хирургической операции. В связи с этим, по нашему мнению, широкое внедрение стентирования КоА должно быть ограничено центрами, имеющими достаточный опыт эндоваскулярных вмешательств.

Выводы. Исходя из нашего опыта эндопротезирования КоА и литературных данных, можно утверждать, что данная методика является достаточно безопасной, эффективной и в большинстве случаев она может заменить хирургическое лечение у подростков и взрослых пациентов с этим пороком. Однако количество таких вмешательств еще недостаточ-

но, а віддалені результати мало вивчені. Поєтому в нaсaючий мoмент хiрургiчне лeчення КоА оcтaeтьcя aльтepнaтивoю у дeтeй i у тeх взрoслыx пaцiєнтoв, гдe пpовeдeння cтeнтувaння aopти нeвoзмoжнo или cопpяжeнo c вoыcoким рiскoм.

Литература

1. Carr J. The Results of Catheter-Based Therapy Compared With Surgical Repair of Adult Aortic Coarctation // J. Am. Coll. Cardiol. – 2006. – Vol. 47. – P. 1101–1107.
2. Chessa I M., Carrozza I M., Butera I G., Piazza L., Carminati M. Results and mid–long-term follow-up of stent implantation for native and recurrent coarctation of the aorta // European Heart Journal. – 2005. – Vol. 26. – P. 2728–2732 .
3. Mullen M.S. Coarctation of the aorta in adults: do we need surgeons? // Heart. – 2003. – Vol. 89. – P. 3–5.
4. Forbes T.J. Procedural Results and Acute Complications in Stenting Native and Recurrent Coarctation of the Aorta in Patients Over 4 Years of Age A Multi-Institutional Study // Cath. and Cardiovascular. Interventions. –2007. – Vol. 70. – P. 276–285.
5. Golden A.B. Coarctation of the Aorta:Stenting in Children and Adults // Cath. and Cardiovascular Interventions. – 2007. – Vol. 69. – P. 289–299.
6. Beaton A.Z. Relation of Coarctation of the Aorta to the Occurrence of Ascending Aortic Dilation in Children and Young Adults With Bicuspid Aortic Valves // Am J Cardiol. – 2009. – Vol. 103. – P. 266–270.

СТЕНТУВАННЯ КОАРКТАЦІЇ АОРТИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХІРУРГІЇ У ПІДЛІТКІВ І ДОРΟΣЛИХ ПАЦІЄНТІВ

Панічкін Ю.В., Дітківський І.А., Черпак Б.В.

В основу роботи покладено досвід ендопротезування перешийка аорти у 56 підлітків і дорослих пацієнтів з КоА, які були прооперовані в 2009–2011 рр. КоА була успішно усунена у всіх хворих шляхом імплантації стентів у звужену ділянку аорти.

Ключові слова: *коарктація аорти, стентування, градієнт тиску систолічний, аневризма аорти.*

STENT IMPLANTATION FOR COARCTATION OF THE AORTA TREATMENT IN ADOLESCENTS AND ADULTS

Panichkin Y.V., Ditkivskyy I.A., Cherpak B.V.

56 adolescents and adults patients were treated by endovascular stent placement into coarcted aortic segment. Procedure was successful in all cases. Stent implantation for aortic coarctation is safe and effective procedure.

Key words: *aorta coarctation, stent implantation, systolic pressure gradient, aortic aneurysm.*