

Реимплантация клапана аорты с использованием методики Kuban Cuff у больных с аневризмой восходящей аорты и аортальной недостаточностью

© Болдырев С.Ю.^{1,2}, Россоха О.А.¹, Барбухатти К.О.^{1,2}, Порханов В.А.¹

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского министерства здравоохранения Краснодарского края, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167

² Кубанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 350063, Краснодар, ул. Седина, 4

Поступила в редакцию 11 марта 2016 г. Принята к печати 3 июня 2016 г.

Для корреспонденции: Болдырев Сергей Юрьевич, канд. мед. наук, врач-кардиохирург отделения кардиохирургии № 2. Email: bolsy@rambler.ru

Актуальность

Хирургическое восстановление естественной геометрии корня аорты у пациентов с аневризмой и расслоением восходящего отдела аорты при наличии сохранных створок аортального клапана является приоритетной задачей. Ключевой момент – создание новых синусов Вальсальвы. Оригинальная методика реимплантации аортального клапана претерпела значительные изменения вследствие появления множества модификаций. Мы разработали новый, простой и воспроизводимый способ реимплантации клапана аорты.

Цель

Оценить результаты применения нового метода реимплантации по методике Kuban Cuff.

Материал и методы

Проанализированы результаты лечения 45 (37 мужчин) пациентов с 2011 по 2015 гг. с различной анатомией аортального клапана (двух- и трехстворчатый), исходной патологией – аневризмой корня и восходящей аорты, расслоением восходящей аорты, недостаточностью аортального клапана. Описаны подробная хирургическая техника, применение оригинального устройства для подготовки сосудистого протеза для выполнения реимплантации. Средний возраст пациентов составил 56,5 (46,5; 66,5) года. Среднее время искусственного кровообращения во время вмешательства составило 193,6 (128,9; 258,2) мин, время пережатия аорты – 142,6 (104,5; 180,7) мин, время циркуляторного ареста – 28,1 (13,1; 43,1) мин.

Результаты

Госпитальная летальность составила 2 пациента (4,4%). Рестернотомия по поводу послеоперационного кровотечения выполнена 3 (6,6%) пациентам. Одному пациенту через 2 мес. после выписки проведена реоперация – замена корня и восходящей аорты по методике Bentall – De Bono в модификации Kouchoukos вследствие острого инфекционного эндокардита клапана аорты. Эффективно функционирующий аортальный клапан с регургитацией 0/1 ст. документирован при помощи эхокардиографии у всех пациентов. Перед выпиской степень аортальной регургитации уменьшена с дооперационной $2,83 \pm 0,44$ до $0,62 \pm 0,7$. В отдаленном периоде наблюдали 42 пациента (93,3%). Время наблюдения составило 12,3 (2,68; 21,98) мес.

Заключение

Модификация Kuban Cuff воссоздает приближенный аналог естественного корня аорты, стабилизирует фиброзное кольцо клапана аорты, минимизирует риск кровотечения из зоны анастомоза. Методика проста и воспроизводима с любым типом сосудистого протеза, не занимает много времени.

Ключевые слова

Аневризма восходящей аорты • Реимплантация • Аортальная недостаточность • Kuban Cuff

Как цитировать: Болдырев С.Ю., Россоха О.А., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Реимплантация клапана аорты с использованием методики Kuban Cuff у больных с аневризмой восходящей аорты и аортальной недостаточностью. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016;20(2): 17-25. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-17-25

Реимплантация клапана аорты в значительной степени популярна как альтернатива замене клапана у пациентов с аневризмой и/или расслоением корня

и восходящей аорты [1]. Промежуточные результаты реимплантации являются обнадеживающими по причине удовлетворительной функции аортального



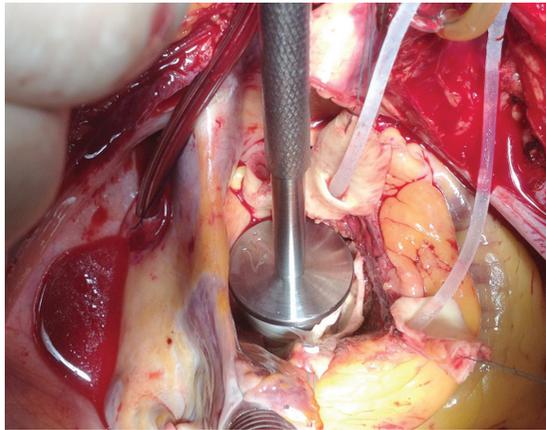


Рис. 1. Измерение фиброзного кольца аортального клапана путем введения устройства в левый желудочек

Fig. 1. Measuring the fibrous annulus of the aortic valve by introducing the device in the left ventricle

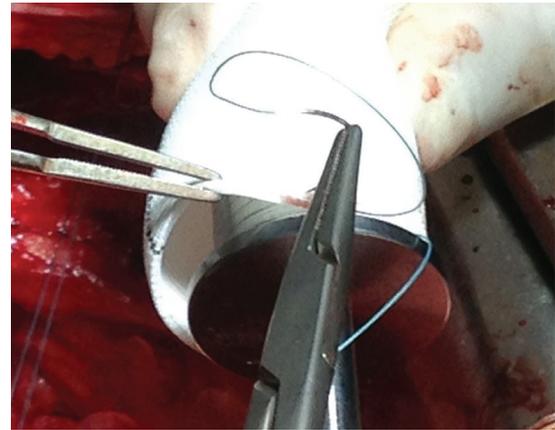


Рис. 2. Прошивание горизонтальными швами проксимальной части протеза

Fig. 2. Horizontal suturing of a proximal segment of the graft

клапана (АК). Этим объясняется расширение показаний к применению данной методики у пациентов с синдромом Марфана, острым расслоением аорты типа А по Stanford, расширением легочного аутографта после операции Ross [2–6]. По мнению многих авторов, ключевым моментом данной операции является создание неосинусов, обеспечивающих удовлетворительную функцию АК в отдаленном периоде. Для их формирования в новом корне аорты предложены различные модификации, но до сих пор нет единого хирургического подхода. Целью данной работы является изучение результатов применения предложенной нами методики Kuban Cuff реимплантации аортального клапана.

Материал и методы

С 2011 по 2015 год 45 пациентов с аневризмой и/или расслоением корня и восходящей аорты и аортальной недостаточностью подверглись реконструкции корня с использованием модифицированной методики David IV, David V/Miller реимплантации аортального клапана. По наличию синдрома соединительнотканной дисплазии больные разделены на синдром Марфана и подозрение на наличие синдрома. К синдрому Марфана отнесены пациенты, у которых было документальное подтверждение данного заболевания. Если были клинические признаки, позволяющие предположить синдром Марфана, но недостаточные для окончательного классического диагноза, пациенты были отнесены к марфаноподобному типу (так

называемый марфаноид). По срочности выполнения вмешательства разделены на экстренные (в течение 24 ч), срочные (2–4 дней) и плановые. Экстренные и срочные операции осуществлялись у пациентов с острым расслоением аорты. Время вмешательства определялось в индивидуальном порядке в зависимости от гемодинамического статуса, наличия сопутствующей патологии (медикаментозная гипокоагуляция). Для предоперационной оценки использовали трансторакальную, транспищеводную эхокардиографию (ЭхоКГ), компьютерную томографию с контрастным усилением, коронарографию. Коронарографию не использовали у пациентов с острым расслоением и нестабильной гемодинамикой. Показаниями для реимплантации были патологически измененная восходящая аорта с дилатацией фиброзного кольца (ФК) аортального клапана или без нее, неизмененные створки АК. Абсолютными противопоказаниями были выраженный кальциноз, большие фенестрации створок, стеноз аортального клапана.

У всех пациентов выполнена срединная стернотомия, искусственное кровообращение проводилось с использованием канюляции восходящей аорты и правого предсердия. У пациентов с расслоением аорты преимущественно брахиоцефальный ствол был использован для артериальной канюляции до вскрытия перикарда. Операции рутинно выполнялись под умеренной гипотермией (28–32 °С), защита миокарда традиционно проводилась с использованием ретроградной кристаллоидной кардиopleгии. После завершения кардиopleгии выполнялось иссечение вовлеченных в расслоение

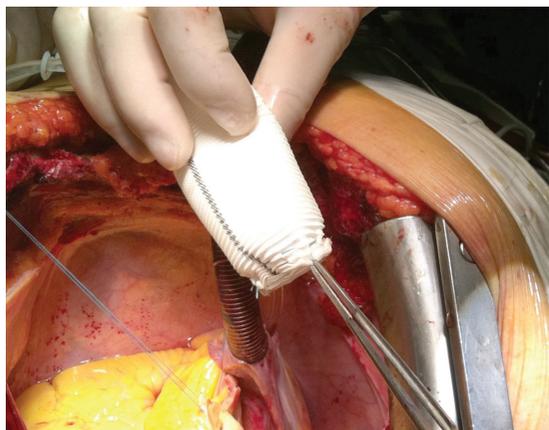


Рис. 3. Сформированный бортик проксимальной части протеза

Fig. 3. Shaped brim of a proximal segment of the graft

или аневризматически измененных тканей, оставляя около 4–5 мм полоски тканей, прикрепленной к ФК АК, также отсекались коронарные артерии на кнопках. Далее выполнялись измерение ФК АК и подготовка сосудистого протеза для реимплантации. Для этой манипуляции мы придумали новое, простое и удобное устройство (патент на изобретение № 2554222 РФ 2015 г.), которое представляет собой цилиндр с усеченным конусом и закругленной концевой частью различного диаметра – 21, 23, 25, 27, 29 мм. С противоположенной стороны концевой части устройства имеется циркулярный упор. На рабочей части каждого из цилиндров имеются обтекаемые циркулярные борозды глубиной 0,2 мм на расстоянии 2 мм друг от друга [7]. Фиброзное кольцо аортального клапана измеряется путем введения устройства в левый желудочек (рис. 1), размер которого соответствует одному из размеров рабочей части устройства. Далее подготавливают сосудистый протез для реимплантации АК. Для этого нами предложен новый способ формирования проксимальной части сосудистого протеза для реконструктивной хирургии корня аорты [8]. Сосудистый протез подбирают по формуле: ФК АК = выбранный размер устройства + 8 мм. Далее протез сужают проксимально до размера устройства двумя крестовыми швами, используя нити из полиэстера 2-0, проложенными в горизонтальном направлении следующим образом: ассистент вводит устройство после измерения ФК АК в выбранный сосудистый протез по указанной выше формуле до циркулярного упора. Хирург выполняет первый горизонтальный шов (рис. 2). Первая линия шва располагается

на 1–2 мм проксимальнее края протеза. Шов завязывается, при этом протез частично фиксирован на одной из циркулярных борозд, препятствующих скольжению. Вторая линия шва располагается на 3–4 мм выше первой линии. При этом «ребра» швов располагаются в шахматном порядке. Таким образом, мы получаем кайму шириной до 5 мм (рис. 3). Полученный диаметр каймы соответствует размеру ФК АК. Затем по оригинальной методике Т. David накладывали П-образные швы на прокладках из тефлона 3 × 7 мм при помощи нити из полиэстера ниже основания створок, трансмурально, в направлении изнутри наружу.

После прошивания ФК реимплантировали и фиксировали АК внутри сосудистого протеза. Для более плотной фиксации проксимальной части протеза нитями из полиэстера, прошивающими проксимальную часть сосудистого протеза, поочередно фиксировали протез в суженной части в следующей последовательности: ниже на 1–2 мм, между и выше на 1–2 мм в проекции каймы, образованной двумя горизонтальными швами. Таким образом, создается зигзагообразная линия фиксации по всей окружности (рис. 4).

После реимплантации аортального клапана выполняли реимплантацию коронарных артерий обвивным швом нитью из полипропилена. Заключительное формирование нового корня аорты осуществляли путем сужения сосудистого протеза на уровне синотубулярного гребня [9]. Интраоперационная эхокардиография применялась для оценки функции АК. В случае замены дуги аорты в условиях циркуляторного ареста использовалась умеренная гипотермия с селективной антеградной бигемисферальной перфузией головного мозга.

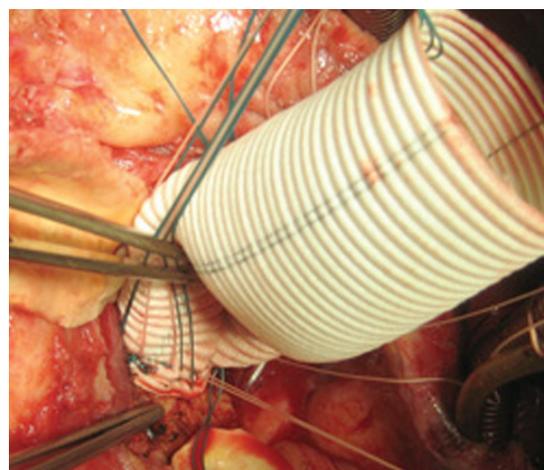


Рис. 4. Зигзагообразная линия фиксации протеза по окружности

Fig. 4. A zigzag line of circumferential fixation of the graft

Таблица 1 Клиническая характеристика пациентов, n = 45

Показатель	Количество наблюдений		
	Me (p25; p75)	%	
Средний возраст, лет	56,5 (46,5; 66,5)		
Мужчин, n	37	82,2	
Площадь тела, м ²	2,03 (1,8; 2,2)		
Сопутствующие заболевания	синдром Марфана	1	2,2
	марфаноид	4	9
	сахарный диабет 2-го типа	3	6,7
	артериальная гипертензия	36	80
	холестерин	2	4,4
	хроническая обструктивная болезнь легких	0	
	инсульт в анамнезе	0	
	хроническая болезнь почек	3	6,7
Время вмешательства	экстренные/срочные	10	22,2
Сердечная недостаточность, ФК по NYHA	I	0	
	II	14	31,1
	III	27	60
	IV	4	9
Сердечный ритм	синусовый	36	80
	фибрилляция предсердий	9	20
	блок	0	
Коронарная болезнь		7	15,6
Патология аортального клапана	двустворчатый	3	6,7
	трехстворчатый	42	93,3
Восходящая аорта, мм	54,3 (44,8; 63,8)		
Расслоение аорты тип А	острое	10	22,2
	подострое	1	2,2
	De Bakey, тип I	8	17,8
	De Bakey, тип II	3	6,7
Фиброзное кольцо аортального клапана, мм	26,25 (24,4; 28,1)		

Me – медиана наблюдений, p25 и p75 – нижний и верхний квартили

Трехстворчатый клапан

У пациентов значимый пролапс свободного края створок устранялся путем подтягивания свободного края створки/створок при помощи П-образного шва нитью 5-0 из полипропилена к соответствующей комиссуре.

Двустворчатый клапан

Все пациенты имели I тип строения двустворчатого клапана по Sievers. Одному пациенту выполнена реимплантация АК без реконструкции тел створок [10]. У двух пациентов потребовалось вмешательство на створках: одному выполнена пликация избыточной ткани «передней» створки при помощи полипропиленовой нити 7/0 [11], другому – триангулярная резекция и протезирование тела сросшейся «передней» створки. Реконструкция створок осуществлялась перед этапом реимплантации. После позиционирования сосудистого протеза дополнительная коррекция при необходимости проводилась.

Контрольная ЭхоКГ выполнялась перед и после выписки каждый год. Аортальная регургитация оценивалась как 0 ст. – отсутствие, 1 ст. – минимальная, 2 ст. – умеренная, 3 ст. – выраженная. После выписки пациенты не получали антикоагулянтной терапии, если только не было дополнительных причин.

Статистический анализ

Статистической обработке были подвергнуты данные предоперационного обследования пациентов и отдаленного послеоперационного периода. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc, США). Проверка распределений на нормальность при помощи критерия Шапиро – Уилка показала, что распределения практически всех переменных достоверно отличаются от распределения Гаусса, поэтому было принято решение использовать в работе непараметрические методы сравнения. Результаты исследования представлены в виде Me (p25; p75), где Me – медиана наблюдений, а p25 и p75 – нижний и верхний квартили соответственно. Сравнение зависимых переменных (до и после лечения у одних и тех же больных) производили по критерию Уилкоксона. Достоверными приняты различия с уровнем значимости $p < 0,05$. Анализ по Каплану – Майеру использовался для оценки отдаленной выживаемости, свободы от реопераций и значимой аортальной регургитации.

Таблица 2 Интраоперационная характеристика пациентов, n = 45

Показатель	Me (p25; p75)	%	
Искусственное кровообращение, мин	193,6 (128,9; 258,2)		
Ишемия миокарда, мин	142,6 (104,5; 180,7)		
Циркуляторный арест, мин	28,1 (13,1; 43,1)		
Вмешательства на аортальном клапане			
Подтягивание свободного края створок по одной или более комиссурам	1 комиссура	10	22,2
	2 комиссуры	6	13,3
	3 комиссуры	6	13,3
Ушивание дефекта левой коронарной створки заплатой из аутоперикарда	1	2,2	
Восстановление свободного края и тела створки	2	4,4	
Дополнительные процедуры			
Шунтирование коронарных артерий	1 шунт	8	17,8
	2 шунта	3	6,7
Полудуга		15	33,3
	Гипотермия, t°	29,2 (26,7; 31,76)	
Вся дуга + хобот слона	1	2,2	
Пластика митрального клапана	2,2	2,2	
Диаметр протеза, мм	31,4 (29,3; 33,4)		

Me – медиана наблюдений, p25 и p75 – нижний и верхний квартили

Результаты

Реимплантация аортального клапана выполнена успешно у 45 пациентов (табл. 1). Сопутствующие процедуры представлены в табл. 2.

Госпитальная летальность составила 2 пациента (4,4%). Один пациент умер по причине сепсиса. Плановая реимплантация АК с диагнозом аневризма восходящей аорты с аортальной недостаточностью, пластика митрального клапана (митральная недостаточность) осложнилась отрывом правой коронарной артерии после основного этапа операции и введения протамина, что потребовало дополнительных хирургических процедур, длительного искусственного кровообращения. Операция закончилась успешно. Однако у пациента в последующем развился сепсис, приведший к летальному исходу на 11-е сутки после

операции. Другой пациент с диагнозом острое расслоение аорты типа I по DeBakey, синдромом коронарной мальперфузии (отрыв правой коронарной артерии), нестабильной гемодинамикой оперирован экстренно на фоне ишемии во II, III, AVF отведениях. Пациенту потребовалась замена всей дуги аорты с применением техники хобот слона в связи с полным отрывом сосудов дуги аорты и разрывом дистальной части нисходящего отдела дуги аорты. Также было необходимо шунтирование правой коронарной артерии. Операция закончилась успешно. Однако ранний послеоперационный период осложнился выраженной миокардиальной слабостью (повреждение миокарда) на фоне синдрома коронарной мальперфузии, длительного циркуляторного ареста (57 мин), длительного искусственного кровообращения. Больной скончался через несколько часов после операции.

Таблица 3 Данные ЭхоКГ до и после вмешательства

Показатель	До операции Me (p25; p75)	После Me (p25; p75)	p
Конечный диастолический объем	173,1 (112,7; 233,5)	117,05 (88,5; 145,6)	0,00002
Конечный систолический объем	92,5 (48,5; 136,6)	56,8 (31,6; 82)	0,00009
Ударный объем	83,07 (60,2; 106,001)	60,3 (50,2; 70,3)	0,00002
Фракция выброса левого желудочка	48,3 (41,5; 55,1)	52,9 (44,04; 61,7)	0,02
Максимальный градиент на аортальном клапане	13,6 (8,08; 19,07)	17,4 (9,4; 25,4)	0,14
Средний градиент	6,9 (4,0; 10,0)	8,7 (4,7; 12,7)	0,000001
Регургитация на аортальном клапане	2,8 (2,38; 3,3)	0,6 (-0,08; 1,3)	0,000001

Me – медиана наблюдений, p25 и p75 – нижний и верхний квартили

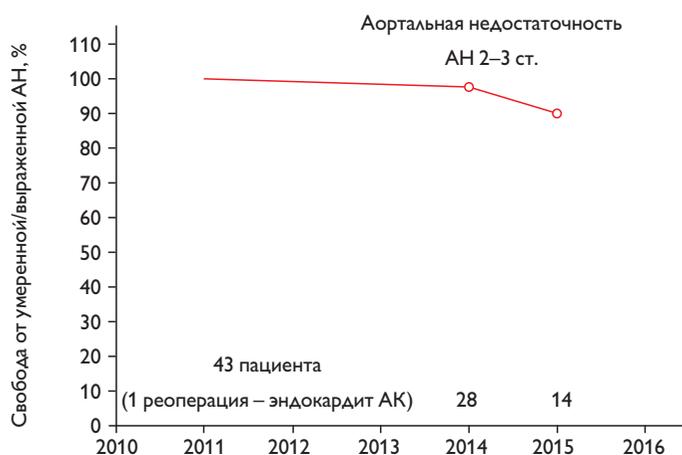


Рис. 5. Свобода от значимой аортальной регургитации ≥ 2 ст. **Fig. 5.** Freedom from significant aortic regurgitation of at least 2nd degree

Рестернотомия выполнена у 3 (6,6%) пациентов. У одного пациента через 2 месяца после выписки проведена реоперация – замена корня и восходящей аорты по методике Bentall – De Bono в модификации Kouchoukos по поводу острого инфекционного эндокардита АК [12]. Неврологические нарушения отмечены у 4 (9%) пациентов в виде делирия. Перед выпиской хорошо функционирующий аортальный клапан с регургитацией 0–1 ст. был документирован при помощи ЭхоКГ у всех пациентов. Однако в отдаленном периоде у двоих пациентов с трехстворчатым АК отмечена регургитация 2–3 ст., пока не требующая вмешательства. Перед выпиской степень аортальной регургитации была уменьшена с дооперационной $2,83 \pm 0,44$ до $0,62 \pm 0,7$ (табл. 3).

Количество отделяемого по дренажам принципиально не представлено в связи с неоднородностью группы. Сравнить плановые вмешательства на восходящей аорте с вмешательством или без него на дуге, экстренным вмешательством при остром расслоении аорты, а также иногда на фоне медикаментозной гипокоагуляции (конкурирующий диагноз острого коронарного синдрома) посчитали в данной работе некорректным.

Отдаленный период наблюдения. Под наблюдением находились 42 пациента (93,3%). Время наблюдения составило 12,3 (2,68; 21,98) месяца. Два пациента умерли. У одного (исходный диагноз аневризма восходящей аорты) причиной стала язвенная болезнь желудка, осложненная кровотечением. Больной подвергся неоднократному хирургическому лечению по поводу яз-

венного кровотечения. У другого пациента (исходный диагноз острое расслоение аорты I типа по DeBakey) причина не известна, по словам родственников, острая сердечная недостаточность.

Свобода от реоперации составила 98%. Свобода от значимой аортальной регургитации 2 ст. и более составила 90% (рис. 5). Уровень выживаемости составил 90% (рис. 6).

Обсуждение

Хирургическое восстановление естественной геометрии корня аорты у пациентов с аневризмой и расслоением восходящего отдела аорты при наличии сохранных створок АК является приоритетной задачей в современной кардиохирургической клинике. С 1992 г., когда были опубликованы первые результаты реимплантации АК во вновь созданный корень аорты [13], использование данной хирургической техники получило широкое распространение. Сохранный аортальный клапан, находящийся в скомпрометированной аневризмой аорте, который ранее безжалостно отсекался, сегодня может быть сохранен с отличными непосредственными и отдаленными результатами. С первым применением реимплантации АК появилось множество модификаций оригинального метода. Целью инноваций было создание новых синусов Вальсальвы, которые препятствуют контакту створок АК о стенки сосудистого протеза. Модификация Seattle была одной из первых предложенных, которая частично решила проблему создания псевдосинусов [14]. Далее практически

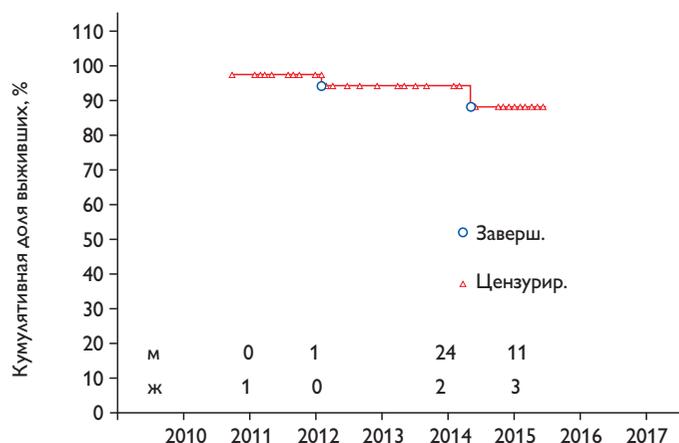


Рис. 6. Уровень выживаемости

Fig. 6. Survival rate

одновременно были предложены методика David IV, при которой используется протез по формуле ФК АК + 4 мм, и методика Miller (сосудистый протез на 6–8 мм больше, чем фиброзное кольцо аортального клапана, который зауживается на простом измерителе для АК одной нитью из полиэстера) [15]. Последняя значительно упростила операцию – создаются синусы Вальсальвы, приближенные к естественным, манипуляции внутри протеза более свободные. В нашем опыте мы старались выполнить реимплантацию в первую очередь по технике Miller. Когда в клинике не было достаточного количества соответствующих размеров протеза, мы применяли технику David IV. Однако, применяя данные модификации, мы встретились с некоторыми трудностями: значительное проксимальное сборивание протеза, скольжения протеза в момент сужения на обычном измерителе, одна линия фиксации, которая в свою очередь является слабым местом с точки зрения прорезывания и появления кровотечения. Мы встретили одно осложнение в виде фонтанирующего кровотечения из зоны анастомоза после восстановления функции сердца. С техническими трудностями мы устранили эту проблему. Чтобы избежать вышеуказанных сложностей, мы стали применять вместо одного шва два, а также зигзагообразную линию фиксации проксимальной части протеза к выводному тракту левого желудочка. С помощью двух вышеуказанных приемов, полагаем, что мы снижаем нагрузку на ткани и устраняем излишнее сборивание проксимальной части протеза. На наш взгляд, это особенно важно у пациентов с острым расщеплением аорты, когда ткани представляют собой «мас-

ло». К тому же полученная форма проксимальной части ничем не уступает «воротнику» Valsalva graft, который широко используется многими клиниками мира для реконструкции корня аорты и стоимость которого выше. Новая манжета, которую мы назвали Kuban Cuff, позволяет нивелировать неравномерность выделения корня аорты от окружающих тканей, особенно в области крепления правой коронарной створки, межжелудочковой перегородки. Мы старались избежать излишнего сборивания фиброзного кольца аортального клапана путем его тщательного измерения и точного подбора размера протеза. Тем не менее мы встретили излишнее сборивание у четверых пациентов (максимальный градиент на аортальном клапане достиг 25 мм рт. ст.). Это можно объяснить желанием устранить выраженную аортальную регургитацию при дилатации ФК АК. Однако даже этот результат не противоречит нормальной функции АК во вновь созданном корне аорты.

Что касается создания нового устройства, в начале опыта мы применяли аортальные бужи и столкнулись с проблемами: на пластиковом буже повышено скольжение протеза, последний не фиксирован во время манипуляций. Эти два, на первый взгляд незначительных, момента превращались во время длительной операции в огромные неудобства. После применения нашего устройства появилось несколько преимуществ: циркулярный упор противоположенной стороны концевой части устройства помогает фиксировать протез, а обтекаемые неглубокие циркулярные борозды препятствуют скольжению последнего в переднезаднем направлении при фиксации нитей во время формирования

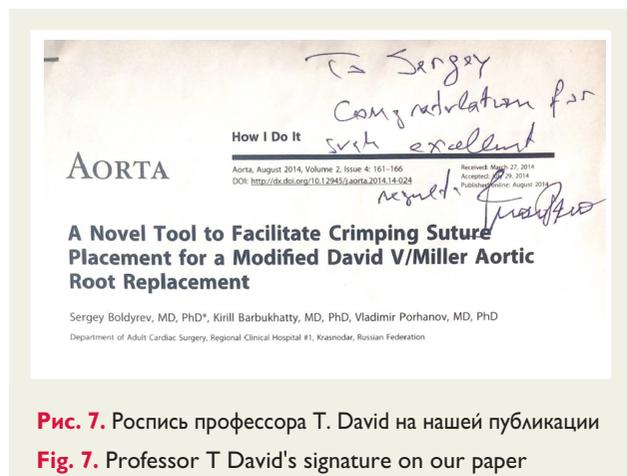


Рис. 7. Роспись профессора Т. David на нашей публикации
Fig. 7. Professor T David's signature on our paper

проксимальной части. К тому же при помощи устройства измерение ФК АК представляется более точным. Беспрепятственное скольжение устройства в выводном тракте левого желудочка и отсутствие травмы нативных створок обеспечивается за счет конфигурации всей рабочей части – наличия цилиндра с усеченным конусом, закругленной концевой части.

Заключение

Предложенная модификация помогает достичь все цели данного вида реконструкции: 1 – полностью воссоздается приближенный аналог естественного корня аорты; 2 – стабилизируется фиброзное кольцо аортального клапана с целью профилактики дилатации в отдаленном периоде; 3 – минимизирован риск кровотечения из зоны анастомоза; 4 – методика проста и воспроизводима с любым типом сосудистого протеза, не занимает много времени.

Дополнительная информация

Авторам представилась редчайшая возможность познакомиться со своим подходом к хирургии корня аорты, результаты которого опубликованы в англоязычной литературе, создателя оригинальной методики реимплантации аортального клапана, канадского кардиохирурга, профессора хирургии в университете Торонто, руководителя отдела сердечно-сосудистой хирургии в Western Hospital Tiron David во время его визита в Астрахань. После обсуждения проблемы хирургии корня аорты профессор Т. David положительно отозвался о методике (рис. 7).

Финансирование

Работа выполнена в соответствии с планами научных исследований ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1», не участвовала в грантовых исследованиях и не выполнялась по государственному контракту.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Franke U.F., Isecke A., Nagib R., Breuer M., Wippermann J., Tigges-Limmer K., Wahlers T. Quality of life after aortic root surgery: reimplantation technique versus composite replacement // *Ann. Thorac. Surg.* 2010. Vol. 90. P. 1869–1875. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.07.067.
2. De Kerchove L., Boodhwani M., Glineur D., Vandyck M., Vanoverschelde J.L., Noirhomme P., El Khoury G. Valve sparing-root replacement with the reimplantation technique to increase the durability of bicuspid aortic valve repair // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. Vol. 142. P. 1430–1438. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.08.021.
3. Forteza A., De Diego J., Centeno J., López M.J., Pérez E., Martín C., Sánchez V., Rufilanchas J.J., Cortina J. Aortic valve-sparing in 37 patients with Marfan syndrome: midterm results with David operation // *Ann. Thorac. Surg.* 2010. Vol. 89. P. 93–96. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.09.015.
4. Farhat F., Durand M., Bousset L., Sanchez I., Villard J., Jegaden O. Should a reimplantation valve sparing procedure be done systematically in type A aortic dissection // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2007. Vol. 31. P. 36–41.
5. De Kerchove L., Boodhwani M., Glineur D., Poncelet A., Rubay J., Watremez C., Vanoverschelde J.L., Noirhomme P., El Khoury G. Cusp prolapse repair in trileaflet aortic valves: free margin plication and free margin resuspension techniques // *Ann. Thorac. Surg.* 2009. Vol. 88. P. 455–461. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.04.064.
6. Petterson G.B., Subramanian S., Flynn M., Nowicki E.R., Batizy L.H., Svensson L.G., Blackstone E.H. Reoperations after the Ross procedure in adults: towards autograftsparing/Ross reversal // *J. Heart Valve Dis.* 2011. Vol. 20. P. 425–432.
7. Болдырев С.Ю., Маньков Д.Р., Россоха О.А., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Новое устройство для формирования проксимальной части сосудистого протеза для реконструкции корня аорты у больных с аневризмой и расслоением восходящей аорты // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2014. № 1. С. 41–43.
8. Болдырев С.Ю., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Новый способ формирования проксимальной части сосудистого протеза для реконструктивной хирургии корня аорты у больных с аневризмой и расслоением восходящей аорты // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2014. № 3. С. 24–26.
9. Boldyrev S., Barbukhatty K., Porhanov V. A Novel Tool to Facilitate Crimping Suture Placement for a Modified David V/Miller Aortic Root Replacement // *Aorta.* 2014. Vol. 2. No. 4. P. 161–166. DOI: 10.12945/j.aorta.2014.14-024.

10. Болдырев С.Ю., Маньков Д.Р., Россоха О.А., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Реимплантация двустворчатого клапана аорты // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013. № 6. С. 105–107.
11. Болдырев С.Ю., Барбухатти К.О., Россоха О.А., Порханов В.А. Реимплантация двустворчатого клапана аорты с реконструкцией створок // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2014. № 2. С. 77–79.
12. Болдырев С.Ю., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Хирургическое лечение острого инфекционного эндокардита аортального клапана у пациента, перенесшего операцию David // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2015. Т. 16. № 3. С. 40–44.
13. David T.E., Feindel C.M. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1992. Vol. 103. P. 617–621.
14. Cochran R.P., Kunzelman K.S., Eddy A.C., Hofer B.O., Verrier E.D. Modified conduit preparation creates a pseudosinus in an aortic valvesparing procedure for aneurysm of the descending aorta. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1995. Vol. 109. P. 1049–1058.
15. Miller D.C. Valve-sparing aortic root replacement in patients with the Marfan syndrome // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2003. Vol. 125. No. 4. P. 773–778.

Aortic valve reimplantation by using a Kuban Cuff technique in patients with ascending aorta aneurysm and aortic insufficiency

Sergey Boldyrev¹, Olga Rossokha^{1,2}, Kirill Barbukhatti^{1,2}, Vladimir Porkhanov¹

¹ Regional Clinic Hospital No. 1, Ministry of Health Care of Russian Federation, 161 1 Maya St., 350086 Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Krasnodarskiy kray, 4 Sedina St., 350063 Krasnodar, Russian Federation

Corresponding author. Sergey Boldyrev, MD, PhD, cardiac surgeon of Cardiac Surgery Department No. 2. Email: bolsy@rambler.ru

Aim: This study was designed to evaluate the results of using a new method of aortic valve reimplantation named Kuban Cuff technique, where the key stage of surgery was to create new sinuses of Valsalva.

Methods. Analyzed over a period from 2011 to 2015 were the outcomes of treatment of 45 (37 males) patients with various anatomy of the aortic valve (tri/bicuspid ones) and initial pathologies: aneurysms of the root and the ascending aorta, dissection of the ascending aorta, insufficiency of the aortic valve. A detailed description of the surgical technique and the unique device to prepare a vascular graft for reimplantation is given. The mean age of patients was 56.5 years (46.5; 66.5), the average time of cardiopulmonary bypass was 193.6 min (128.9; 258.2), the aorta cross-clamping time was 142.6 min (104.5; 180.7), the circulatory arrest time was 28.1 min (13.1; 43.1).

Results: Hospital mortality was 2 (4.4%) patients. 3 (6.6%) patients underwent re-sternotomy because of postoperative bleeding. One patient had to undergo a redo (Bentall procedure) at 2 months after discharge from the hospital as a result of acute infective endocarditis of the aortic valve. All patients demonstrated a good function of the aortic valve with regurgitation of 0/1 grade. Prior to discharge, the aortic regurgitation grade was decreased from 2.83±0.44 before surgery to 0.62±0.7 after surgery. The mean follow-up time in 42 patients (93.3%) was 12.3 months (2.68; 21.98).

Conclusions: The Kuban Cuff technique fully recreates a close analogue of the natural aortic root, stabilizes the fibrous annulus of the aortic valve, minimizes the risk of bleeding from the anastomosis zone. The technique is simple and reproducible with any type of vascular prostheses and does not take much time.

Key words: ascending aorta aneurysm; reimplantation; aortic insufficiency; Kuban Cuff technique.

Received 11 March 2016. Accepted 3 June 2016.

Funding: The study has been performed within the framework of the NII-KKB No.1 research programs. It is not included in any grant research or government contracts.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interests.

Copyright: © 2016 Boldyrev et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

How to cite: Boldyrev S, Rossokha O, Barbukhatti K, Porkhanov V. Aortic valve reimplantation by using a Kuban Cuff technique in patients with ascending aorta aneurysm and aortic insufficiency. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2016;20(2):17-25. (In Russ.). DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-17-25