



Среднеотдаленные результаты реконструктивных операций на митральном клапане при дисплазии соединительной ткани с помощью опорных колец D ring и C flex

Железнев С.И., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Назаров В.М., Демин И.И., Караськов А.М.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, 630055, Россия, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

УДК 616.126.4-089

Поступила в редакцию 11 августа 2015 г. Принята к печати 24 августа 2015 г.

Цель	Сравнить результаты реконструкции митрального клапана при дисплазии соединительной ткани с использованием полужестких и гибких опорных колец.
Материал и методы	С сентября 2011 г. по сентябрь 2014 г. в исследование включили 171 пациента с изолированной митральной недостаточностью и разделили на две группы. Средний возраст пациентов в группе I (D ring) и группе II (C flex) составил 57 (42–65) и 54 (41–63) года ($p = 0,092$). Более половины пациентов каждой группы были мужского пола (69 и 67%).
Результаты	Случаев ранней летальности (90 дней) в обеих группах не было. Частота транзиторных ишемических атак в группе D ring составила 4 случая ($p = 0,042$). В средние сроки наблюдения 24 мес. в группах D ring и C flex выживаемость пациентов составила $96,0 \pm 2,3\%$ (95% ДИ 88,6–98,7%) и $94,3 \pm 2,8\%$ (95% ДИ 85,5–97,9%) (лог-ранговый критерий = 0,899); свобода от реоперации – $97,0 \pm 2,1\%$ (95% ДИ 88,4–99,3%) и 100% соответственно (лог-ранговый критерий = 0,044); свобода от МН ≥ 2 -й степени – $80,8 \pm 6,5\%$ (95% ДИ 64,0–90,3%) и $92,8 \pm 3,1\%$ (95% ДИ 83,4–97,0%) (лог-ранговый критерий = 0,002).
Заключение	Применение гибких C flex колец снижает частоту послеоперационных осложнений и позволяет получить лучшие клинические и функциональные результаты в среднеотдаленном послеоперационном периоде по сравнению с использованием полужестких замкнутых опорных колец у пациентов с выраженной митральной недостаточностью вследствие дисплазии соединительной ткани
Ключевые слова	Митральная недостаточность • Митральная регургитация • Пластика митрального клапана • Дисплазия соединительной ткани

В 1957 г. Lillehei C.W., Gott V.L., Dewall R.A. и соавт. [1] внедрили аннулопластику – новый подход в сердечно-сосудистой хирургии. Аннулопластика на опорном кольце при коррекции митральной недостаточности (МН) любой этиологии – золотой стандарт реконструкции митрального клапана [2].

Идеальное устройство для аннулопластики должно обеспечивать стабильность реконструированного клапана в течение длительного периода, уменьшать напряжение и натяжение створок, подклапанных

хорд, папиллярных мышц, поддерживать низкий трансклапанный градиент давления, сохранять такие компоненты физиологической динамики митрального клапана (МК), как восстановление переднезаднего соотношения 3:4, сохранение трехмерной пространственной конфигурации МК без препятствия динамике фиброзного кольца в течение сердечного цикла [3–5].

Использование полужестких замкнутых опорных колец и гибких разомкнутых полуколец («бэндов»)

Таблица 1 Характеристика пациентов

Характеристика	I группа, n = 85	II группа, n = 86	p
Болезнь Барлоу, n (%)	20 (23,5)	30 (34,9)	0,103
ФЭД, n (%)	65 (76,5)	56 (65,1)	
Пол, мужчины, n (%)	59 (69,4)	58 (67,4)	0,782
Возраст, лет	57 (42; 65)	54 (41; 63)	0,092
Рост, см	173 (167; 178)	175 (167; 180)	0,079
Вес, кг	79,1±14,6	77,1±16,4	0,388
ИМТ, кг/м ²	26,9±4,3	25,4±4,6	0,522
ППТ, м ²	1,94±0,21	1,93±0,24	0,801
ФК по NYHA, n (%)			0,936
I	7 (8,2)	12 (14,0)	–
II	22 (25,9)	29 (33,7)	–
III	54 (63,5)	43 (50,0)	–
IV	2 (2,4)	2 (2,3)	–
ФП, n (%)	22 (25,9)	16 (18,6)	0,252
Пароксизмальная	2 (2,4)	2 (2,3)	0,991
Персистирующая	5 (5,9)	3 (3,5)	0,459
Длительно персистирующая	11 (12,9)	9 (10,5)	0,614
Постоянная	4 (4,7)	2 (2,3)	0,398
Коронарный атеросклероз, n (%)	12 (14,1)	12 (14,0)	0,975
ИБС, n (%)	10 (11,8)	4 (4,7)	0,090
АГ, n (%)	46 (54,1)	42 (48,8)	0,490
СД, n (%)	4 (4,7)	5 (5,8)	0,746
ФВ ЛЖ, %	65,5 (58; 74)	67,0 (62; 73)	0,212
сДЛА, мм рт. ст.	48,5 (42; 56)	45,0 (39,0; 54,5)	0,053

ФЭД – фиброэластический дефицит; ИМТ – индекс массы тела; ППТ – площадь поверхности тела; ФК по NYHA – функциональный класс по нью-йоркской классификации; ФП – фибрилляция предсердий; ИБС – ишемическая болезнь сердца; АГ – артериальная гипертензия; СД – сахарный диабет; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; сДЛА – систолическое давление в легочной артерии

спорно: каждый из этих видов имеет преимущества и недостатки, что рассмотрено в соответствующем обзоре литературы [6].

Выбор опорного кольца для укрепления МК у пациентов с выраженной митральной недостаточностью при дисплазии соединительной ткани – тема исследования.

Статистический анализ

Анализ данных хирургического лечения проводился с помощью программы Statistica for Windows 10.0 (Statsoft, Inc., США). Для определения достоверности различий межгрупповых сравнений применялся: в группах номинальных данных – критерий хи-квадрат, в группах порядковых данных – непараметрический U-критерий Манна – Уитни, в группах непрерывных данных – критерий Стьюдента (при нормальном распределении признака) или непараметрический U-критерий Манна – Уитни (при

распределении, отличном от нормального). Сравнительный анализ кривых выживаемости, свободы от возврата значимой митральной регургитации, реоперации проводился с помощью лог-рангового критерия (log-rank test), что графически выражалось по методу Каплана – Майера. Регрессионный анализ предикторных переменных производился с помощью пакета прикладных программ Stata/SE for MAC 10.0 (StataCorp LP, США). Предикторные переменные резидуальной МН выявляли простой и множественной логистической регрессией. Предикторы возврата митральной недостаточности, реоперации и отдаленной летальности определяли регрессией пропорциональных рисков Кокса. Уровень значимости для всех методов установлен как $p \leq 0,05$.

Материал и методы

Клиническое исследование одобрено локальным этическим комитетом института. Клиническая часть

Таблица 2 Интраоперационные данные

Характеристика	I группа, n = 85	II группа, n = 86	p
Пролапс, n (%)			
A1 сегмента	9 (10,6)	11 (12,8)	0,654
A2 сегмента	23 (27,1)	33 (38,4)	0,115
A3 сегмента	13 (15,3)	19 (22,1)	0,254
P1 сегмента	6 (7,1)	12 (13,9)	0,142
P2 сегмента	59 (69,4)	68 (79,1)	0,119
P3 сегмента	17 (20,0)	27 (31,4)	0,088
ПСМК	31 (36,5)	40 (46,5)	0,183
ЗСМК	73 (85,9)	74 (86,1)	0,975
Изолированный пролапс, n (%)			
ПСМК	12 (14,1)	12 (14,0)	0,694
ЗСМК	54 (63,5)	46 (53,5)	0,240
Пролапс обеих створок, n (%)	19 (22,4)	28 (32,5)	0,135
Отрыв хорд, n (%)	64 (75,3)	53 (61,6)	0,055
Резекция, n (%)			
ПСМК	1 (1,2)	4 (4,7)	0,178
ЗСМК	37 (43,5)	49 (56,9)	0,079
Протезирование хорд, n (%)			
ПСМК	22 (25,9)	29 (33,7)	0,263
ЗСМК	30 (35,3)	27 (31,4)	0,589
Размер опорного кольца, мм	32 (30; 32)	34 (30; 34)	0,456
Процедура MAZE IV, n (%)	18 (21,2)	14 (16,3)	0,412
АКШ, n (%)	10 (11,8)	4 (4,7)	0,090
Пластика ТК, n (%)	32 (37,6)	24 (27,9)	0,175
SAM-синдром, n (%)	0	1 (1,2)	0,319
Доступ, n (%)			
Стандартно	60 (70,6)	50 (58,1)	0,089
Миниинвазивно	25 (29,4)	27 (31,4)	0,778
Робот-ассистент	0	9 (10,5)	0,002
ИК, мин	140 (110; 179,5)	160 (122; 206)	0,091
ОА, мин			
срединный стернотомный доступ	92 (73; 117)	101 (78,5; 124,5)	0,230
боковая миниторакотомия, не включая робота-ассистента	116 (101; 128,5)	122,5 (105,5; 156)	0,171
в подгруппе робота-ассистента	–	151 (124; 182)	<0,001*
Глубина кооптации, мм	9 (7; 11)	6 (5; 8)	0,006
Градиент на МК, мм рт. ст.			
пиковый	8,0 (6,7; 10,9)	6,4 (4; 9)	<0,001
средний	3 (2,4; 4)	2 (2; 3,9)	<0,001

ПСМК – передняя створка митрального клапана; ЗСМК – задняя створка митрального клапана; АКШ – аортокоронарное шунтирование; ТК – трикуспидальный клапан; SAM-синдром – переднесистолическое движение передней створки митрального клапана; ИК – искусственное кровообращение; ОА – окклюзия аорты. * в сравнении с ОА в группе I подгруппы боковой миниторакотомии

исследования включает анализ взрослых пациентов, оперированных по поводу выраженной изолированной МН вследствие дисплазии соединительной ткани за период с сентября 2011 г. по сентябрь 2014 г. Все пациенты были рандомизированы на две группы. В первой группе для аннулопластики МК применяли полужесткое замкнутое опорное коль-

цо D ring (ЗАО НПП «МедИнж», Пенза, Россия), во второй – гибкое полукольцо C flex (ЗАО НПП «МедИнж»).

Критерии исключения: отказ пациента от участия в любом из этапов исследования; другое имплантированное опорное кольцо, отличное от группы рандомизации; поражение митрального клапана инфек-

Таблица 3 Послеоперационное течение

Характеристика	Группа I, n = 85	Группа II, n = 86	p
Госпитальная летальность, n (%)	1 (1,2)	0	0,313
АНО, дней	2 (2; 3)	2 (2; 2)	0,453
ИВЛ, ч	7 (4; 11)	5 (3; 9)	0,068
Инотропная поддержка, ч	10 (2; 20)	14 (2; 20)	0,591
СН, требующая продленной инотропной поддержки, n (%)	23 (27,1)	19 (22,1)	0,451
ДН, требующая длительной ИВЛ, n (%)	14 (16,5)	15 (17,4)	0,866
ЭКМО, n (%)	2 (2,4)	2 (2,3)	0,991
Ранние преходящие пароксизмы ФП, n (%)	39 (45,9)	30 (34,9)	0,143
потребовавшие ЭДС	7 (8,2)	3 (3,5)	0,186
Клапан-связанные осложнения, n (%)			
ОИМ	5 (5,9)	3 (3,5)	0,459
ТИА	4 (4,7)	0	0,042
ОНМК	0	1 (1,2)	0,319
ОПН	5 (5,9)	4 (4,7)	0,719
ИЭ	1 (1,2)	1 (1,2)	0,993
Отрыв опорного кольца	1 (1,2)	0	0,313
Эндолики	0	0	–
Тромбоз	0	0	–
Эмболия	0	0	–
Структурная дисфункция	0	0	–
Повышенный темп отделяемого по дренажам, n (%)	9 (10,6)	6 (7,0)	0,404
потребовавшее реоперации	4 (4,7)	1 (1,2)	0,169
Лимфоррея, n (%)	0	1 (1,2)	0,319
Имплантиция ЭКС, n (%)	9 (10,6)	6 (7,0)	0,404
Плевральные пункции, n (%)	14 (16,5)	20 (23,2)	0,266
Субфебрилитет, n (%)	13 (15,3)	15 (17,4)	0,704
Инфекционные осложнения п/о раны, n (%)	1 (1,2)	1 (1,2)	0,993
к/д, дней	17 (14; 21)	17 (15; 24)	0,455

АНО – отделение анестезиологии-реанимации после операции; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СН – сердечная недостаточность; ДН – дыхательная недостаточность; ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация; ЭДС – электрическая кардиоверсия сердца; ОИМ – острый инфаркт миокарда; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОПН – острая почечная недостаточность; ИЭ – инфекционный эндокардит; ЭКС – электрокардиостимулятор; к/д – койко-день

ционным эндокардитом, ревматическим процессом, выявленное во время операции; протезирование митрального клапана вследствие неуспешной клапаносохраняющей операции с использованием опорного кольца.

Первичной конечной точкой являлась свобода от значимой (умеренной и тяжелой) возвратной митральной регургитации в отдаленном послеоперационном периоде.

Всего в анализ включили 171 пациента с изолированной МН II типа по классификации A. Carpentier. Этиологией митральной недостаточности у всех пациентов была дисплазия соединительной ткани.

Средний возраст пациентов в I и II группах составил 57 (42–65) и 54 (41–63) года соответственно; p =

0,092. Более половины пациентов в каждой из групп были мужского пола (69 и 67%). По остальным антропометрическим характеристикам также не выявлено межгрупповых различий (табл. 1).

Посегментарный анализ при ревизии МК применялся рутинно у всех пациентов. В зависимости от выявленных анатомических особенностей поражения отдельных сегментов передней или задней створки выполняли резекционные методики, протезирование хорд отдельными нитями либо группой петель или сочетание методов. Сводные данные представлены в табл. 2. Группы не различались по основным операционным характеристикам, включая длительность окклюзии аорты и искусственного кровообращения. Аннулопластику МК выполняли имплантаци-

Таблица 4 Показатели ЭхоКГ в группах до и после операции

Показатель	I группа			II группа			Межгрупповое р исходно	Межгрупповое р после операции
	Исходно	После операции	р	Исходно	После операции	Р		
ПП, ось, см								
короткая	4,5 (4,1; 5,0)	4,2 (3,9; 4,4)	<0,001	4,3 (4; 4,8)	4,1 (3,8; 4,5)	<0,001	0,097	0,319
длинная	5,4 (4,8; 6,1)	4,9 (4,6; 5,3)	<0,001	5,3 (4,6; 5,9)	4,8 (4,4; 5,2)	<0,001	0,155	0,187
ЛП, ось, см								
короткая	5,4 (5,0; 5,9)	4,5 (4,3; 4,9)	<0,001	5,4 (4,8; 5,8)	4,5 (4,3; 4,9)	<0,001	0,680	0,614
длинная	6,1 (5,6; 6,9)	5,2 (4,9; 5,8)	<0,001	5,7 (5,4; 6,7)	5,1 (4,8; 5,5)	<0,001	0,070	0,067
ТрН, степень, n (%)	1 (1; 2)	1 (1; 1)	<0,001	1 (1; 2)	1 (0; 1)	<0,001	0,113	0,475
≥2	30 (35,3)	3 (3,5)	<0,001	22 (25,6)	2 (2,3)	<0,001	0,168	0,640
КДР ЛЖ, см	2,6 (2,1; 3,0)	2,5 (2,3; 2,8)	0,594	2,5 (2,3; 2,7)	2,5 (2,3; 2,7)	0,367	0,480	0,484
S MO по Допплеру, см ²	3,8 (3,4; 4,0)	3,3 (3,1; 3,5)	<0,001	4,1 (3,5; 4,7)	3,34(3,1; 3,7)	<0,001	0,062	0,202
S MO планиметрически, см ²	6,2 (5,3; 8,0)	3,2 (3,1; 4,5)	0,028	7,4 (6,8; 8,8)	3,43(3,3; 3,9)	<0,001	0,208	0,183
МН, степень, n (%)	3 (3; 4)	1 (0;1)	<0,001	4 (4; 4)	1 (0;1)	<0,001	0,829	0,125
≥2	85 (100)	5 (5,9)	<0,001	86 (100)	4 (4,7)	<0,001	0,168	0,719
≥3	85 (100)	1 (1,2)	<0,001	86 (100)	0	<0,001	0,168	0,313
Градиент на МК, мм рт. ст.								
пиковый	8,7 (5; 11)	8,8(6,9; 11,0)	0,684	7,9(5,2; 11,3)	7,0 (4,9; 9,0)	0,027	0,680	<0,001
средний	2,8 (2; 3,6)	3,0 (2,6; 4,1)	0,236	2,6 (2; 3,8)	2,7 (2; 4)	0,872	0,985	0,002
КДР ЛЖ, см	5,78±0,59	5,03±0,53	<0,001	5,78±0,74	5,04±0,52	<0,001	0,962	0,874
КСР ЛЖ, см	3,49±0,55	3,36±0,49	0,055	3,51±0,71	3,35±0,58	0,783	0,815	0,891
КДО ЛЖ, мл	172,5±42,0	120,9±32,6	<0,001	169,0±50,0	123,4±32,3	<0,001	0,624	0,618
КСО ЛЖ, мл	53,0 (43; 74)	44,5(34; 58)	<0,001	50,5 (37; 65)	45 (36; 63)	0,165	0,127	0,360
УО ЛЖ, мл	113,4±34,1	73,1±20,2	<0,001	114,9±34,9	72,8±19,9	<0,001	0,777	0,918
ФВ ЛЖ, %	65,5 (58; 74)	61 (55; 65)	<0,001	67,0 (62; 73)	59 (53; 64)	<0,001	0,212	0,247
ФУ ЛЖ, %	38,4±7,3	32,7±5,8	<0,001	39,6±6,3	32,5±6,0	<0,001	0,356	0,785
ЗСЛЖ, см	1,2 (1; 1,36)	1,1 (1; 1,2)	0,136	1,1 (1; 1,3)	1,1 (1; 1,3)	0,745	0,061	0,371
МЖП, см	1,3 (1; 1,6)	1,1(1; 1,3)	0,036	1,2 (1,1; 1,4)	1,1 (1; 1,3)	0,326	0,233	0,684
сДЛА, мм рт. ст.	48,5 (42; 56)	36 (33; 40)	0,003	45 (39; 54,5)	36,5 (33; 37)	<0,001	0,053	0,416

Табл. 4, 5: S MO – площадь митрального отверстия; УО – ударный объем; ФУ – фракция укорочения; ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка; МЖП – межжелудочковая перегородка

ей опорного кольца D-ring или C-flex в зависимости от группы рандомизации.

Модифицированную процедуру MAZE, или «лабиринт», проводили пациентам с пароксизмальной, персистирующей и длительно персистирующей формами фибрилляции предсердий. Подавляющему большинству пациентов применяли биполярную радиочастотную абляцию левого предсердия с использованием коммерческой системы AtriCure (AtriCure Inc., Cincinnati, OH, США). Результаты хирургического лечения ФП при пороках МК в различных модификациях представлены ранее [7–10].

Коррекция функциональной трикуспидальной недостаточности (ТрН) во всех случаях выполнялась путем имплантации опорного кольца Standart (ЗАО НПП «МедИнж»).

Мы рекомендуем использовать ЧПЭхоКГ всем пациентам с пластикой МК для контроля выполненного вмешательства. По данным контрольной ЧПЭхоКГ выявлено, что с использованием опорного кольца D ring создается большая площадь кооптации, в то время как при имплантации C flex сохраняются более низкие трансклапанные градиенты давления.

Результаты

Непосредственные результаты. На госпитальном этапе умер 1 пациент (0,6%) из группы D ring через 6 мес. после операции вследствие прогрессирования полиорганной недостаточности.

Течение послеоперационного периода представлено в табл. 3. Не выявлено статистически значимых

различий групп в длительности инотропной поддержки в раннем послеоперационном периоде – 10 (2–20) и 14 (2–20) ч соответственно, частоте развития сердечной недостаточности – 27,1 и 22,1%, а также поддержки с помощью экстракорпоральной мембранной оксигенации – по 2 случая в каждой группе ($p = 0,991$).

У четырех пациентов из группы имплантации опорного кольца D ring и у одного пациента из группы имплантации гибкого полукольца в первые сутки после операции выполняли рестернотомию с целью гемостаза ($p = 0,169$).

При анализе клапан-зависимых осложнений (табл. 3) не выявлено различий в частоте развития в раннем послеоперационном периоде острого инфаркта миокарда (5 и 3 случая соответственно), острого нарушения мозгового кровообращения (0 и 1 случай), острого нарушения функций почек, потребовавшего проведения почечно-заместительной терапии (5 и 4 случая) и инфекционного эндокардита митрального клапана (по 1 случаю в каждой группе); $p = 0,05$. Инфекционный эндокардит оперированного клапана в обоих случаях эффективно пролечили антибактериальной терапией. Случаев структурной дисфункции (поломки) опорного кольца, тромбоза МК, эмболических осложнений, фистул (эндоликов) не отмечено. Относительно большая частота инцидентов транзиторных ишемических атак (4 случая) выявлена в первой группе ($p = 0,042$).

У одного пациента первой группы на госпитальном этапе произошли прорезывание швов и частичный отрыв опорного кольца D ring с развитием выраженной митральной регургитации. У пациента в раннем послеоперационном периоде развился острый инфаркт миокарда, поэтому оперативное лечение значимой возвратной митральной регургитации отсрочили. После стабилизации состояния пациента перевели на амбулаторное лечение и наблюдение с последующей госпитализацией на плановое хирургическое лечение. Через 7 мес. после операции в плановом порядке пациенту выполнили протезирование митрального клапана механическим протезом.

Анализ эхокардиографических параметров представлен в виде динамики показателей относительно дооперационного состояния и межгруппового сравнения в раннем послеоперационном периоде (табл. 4). Исходно группы были сопоставимы по всем признакам. В обеих группах уже на госпитальном этапе показано уменьшение левого (ЛП) и правого предсердий (ПП) как по длинной, так и короткой

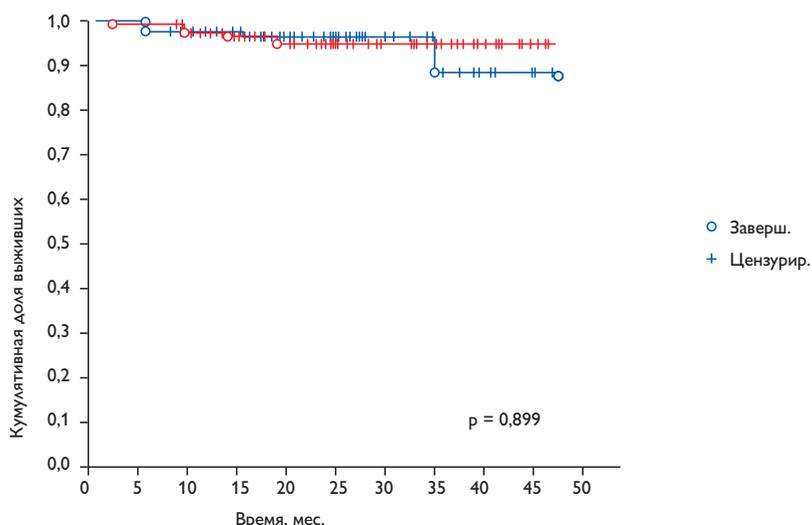
оси ($p < 0,001$). Отмечено значимое сокращение линейных и объемных показателей левого желудочка (ЛЖ): конечного диастолического размера (КДР), конечного диастолического объема (КДО), в первой группе еще и конечного систолического объема (КСО) относительно исходных данных ($p < 0,001$). Таким образом, пластика МК с имплантацией опорных колец D ring и C flex положительно влияет на процессы обратного ремоделирования ЛЖ, левого и правого предсердий.

Показано достоверное снижение медиан расчетного систолического давления в покое с 48,5 до 36 мм рт. ст. в первой группе и с 45 до 36,5 мм рт. ст. во второй ($p < 0,001$). Результаты подтверждают влияние выраженной МН на развитие гиперволемии малого круга кровообращения как механизма посткапиллярной легочной гипертензии, ассоциированной с заболеваниями левых отделов сердца, по международной классификации легочной гипертензии Dana Point 2008 г. Однако более 10% пациентов в каждой группе имели остаточную легочную гипертензию, несмотря на эффективную коррекцию митральной недостаточности.

При межгрупповом анализе ЭхоКГ-параметров к моменту выписки (табл. 4) различия между показателями ремоделирования левых и правых отделов сердца не выявлено. В группах продемонстрировали сопоставимую эффективность коррекции МН, частоты резидуальной МН ≥ 2 -й степени (5,9 и 4,7%, $p = 0,719$), МН ≥ 3 -й степени (1,2 и 0% соответственно, $p = 0,313$).

Различиями групп, по данным ЭхоКГ на момент выписки, являются более высокие при использовании опорного кольца D ring пиковый градиент давления на МК – 8,8 (6,9–11,0) против 7,0 (4,9–9,0) мм рт. ст. ($p < 0,001$) и средний градиент давления – 3,0 (2,6–4,1) против 2,7 (2–4) мм рт. ст. ($p = 0,002$).

При проведении однофакторного логистического регрессионного анализа среди 171 пациента с отсутствием или наличием резидуальной МН значимыми переменными являлись: линейные размеры ПП по короткой (ОШ 3,1; 95% ДИ 1,3–7,4; $\chi^2_{df=1} = 6,6$; $p = 0,010$) и длинной (ОШ 2,3; 95% ДИ 1,3–3,9; $\chi^2_{df=1} = 7,3$; $p = 0,007$) осям; ТрН (ОШ 2,9; $\chi^2_{df=1} = 3,8$; $p = 0,049$); средний градиент на МК (ОШ 1,3; 95% ДИ 1,1–1,5; $\chi^2_{df=1} = 4,4$, $p = 0,035$), а также КДО ЛЖ (ОШ 1,01; 95% ДИ 1,009–1,03; $\chi^2_{df=1} = 5,6$; $p = 0,020$). При построении многофакторной логит-регрессии выявлено отсутствие статистически значимой связи между предполагаемыми предикторами и резидуальной митральной недостаточностью.



Выжившие пациенты, подверженные риску

Группа	3	9	12	18	24	30	36	42	46
D ring	84	80	70	57	39	20	10	6	3
C flex	81	80	69	61	51	40	26	11	2

Рис. 1. Кривая выживаемости пациентов в двух группах (Каплан – Майер)

Отдаленные результаты. Средний срок клинических наблюдений составил 24,7 мес. с 95% ДИ 23,5–27,0 мес. Для первой группы полнота клинического наблюдения составила 100%, для C flex – 94,2%

Значения оценок Каплана – Майера частоты выживания пациентов первой группе в течение 1 года после пластики МК оказались равными $97,6 \pm 1,7\%$ (95% ДИ 90,8–99,4%); 2 лет – $96,0 \pm 2,3\%$ (95% ДИ 88,6–98,7%); 3 лет – $88,0 \pm 7,9\%$ (95% ДИ % 60,0–96,7%).

Значения оценок Каплана – Майера частоты выживания пациентов второй группы в течение 1 года составили $97,4 \pm 1,8\%$ (95% ДИ 90,3–99,4%); 2 лет – $94,3 \pm 2,8\%$ (95% ДИ 85,5–97,9%); 3 лет – $94,3 \pm 2,8\%$ (95% ДИ 85,5–97,9%).

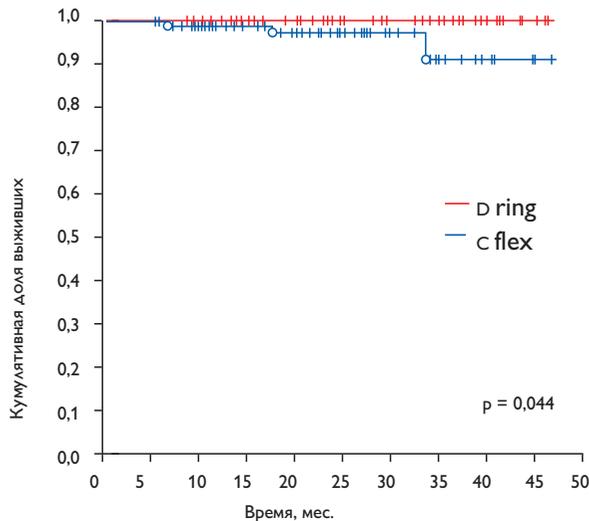
Лог-ранговый критерий не выявил статистически значимых различий частоты выживания с течением времени ($p = 0,899$) (рис. 1).

Большинство пациентов находились в I–II ФК по NYHA. Выраженные ограничения физической активности испытывали 18,5 и 11,7% пациентов первой и второй групп соответственно. Функциональное состояние пациентов ($p = 0,279$) при межгрупповом сравнении не различалось.

При анализе клапан-связанных осложнений не выявлено межгрупповых различий в частоте встречаемости острого инфаркта миокарда, нарушений мозгового кровообращения, инфекционного эндокардита, эндоликов, частичного или полного отрыва опорного кольца. Случаев механической дисфункции опорного кольца, геморрагических и тромбоэмболических осложнений не обнаружено.

Причиной реоперации во всех случаях в первой группе стал частичный отрыв опорного кольца вследствие прорезывания швов на фиброзном кольце митрального клапана.

Значения оценок Каплана-Мейера свободы от повторных протезирований МК в первой группе составили: $98,8 \pm 1,2\%$ в течение 1 года (95% ДИ 91,6–99,8%); $97,0 \pm 2,1\%$ через 2 года (95% ДИ 88,4–99,3%) и $90,3 \pm 6,8\%$ через 3 года после операции (95% ДИ 65,1–97,6%); во второй группе не отмечено случаев реоперации за весь период. Лог-ранговый критерий выявил статистически значимые различия по частоте реопераций с течением времени ($p = 0,044$) (рис. 2). Дальнейшее исследование с помощью регрессионного анализа пропорциональных рисков Кокса не выявило независимых предикторов реоперации в отдаленном послеоперационном периоде.



Выжившие пациенты, подверженные риску реоперации

Группа	0	6	12	18	24	30	36	42	46
D ring	85	84	69	57	39	20	10	6	3
C flex	86	80	69	61	51	40	37	9	2

Рис. 2. Свобода от реоперации в двух группах (Каплан – Майер)

Актуальный охват пациентов эхокардиографией в отдаленные сроки наблюдений в первой группе составил 94,0%, во второй – 90,7% ($p = 0,411$). Результаты отдаленного обследования представлены в табл. 5.

При оценке линейных размеров правого и левого предсердий, линейных и объемных характеристик левого желудочка пациентов первой группы сохраняется достигнутый к моменту выписки эффект гемодинамической коррекции митрального порока в виде обратного ремоделирования полостей и камер сердца. В отдаленном периоде при оценке критерием хи-квадрат МакНемара не наблюдается прироста абсолютного риска трикуспидальной недостаточности ≥ 2 -й степени: 3,5% в раннем послеоперационном и 8,9% в отдаленном периодах наблюдения ($p = 0,343$). Также не отмечено динамики медианы (Q1; Q3) расчетного систолического давления с момента выписки из стационара (34,5 и 36 мм рт. ст., $p = 0,080$) у пациентов первой группы. Площадь митрального отверстия достоверно меньше исходных значений ($p = 0,003$), но не происходит уменьшение его размеров ($p = 0,806$) относительно послеоперационных измерений. При анализе градиентов давления на МК сохраняется достоверно больший

средний градиент 3,7 против 2,8 мм рт. ст. исходного показателя ($p = 0,002$). В первой группе повысился абсолютный риск МН ≥ 2 -й степени с 5,9 случаев с момента выписки до 20,3% случаев в отдаленные сроки (хи-квадрат МакНемара, $p = 0,029$).

Во второй группе увеличились размеры правого предсердия по короткой оси до промежуточного между дооперационным и ранним послеоперационным ($p = 0,152$ и $p = 0,467$ соответственно), что нивелировало различия, показанные в табл. 4. В остальном процессы ремоделирования ЛП и ПП описываются сходным образом с первой группой. Однако процессы ремоделирования ЛЖ в отдаленном послеоперационном периоде пациентов с имплантированным гибким полукольцом C flex, в отличие от пациентов с D ring, продолжают. Так показаны процессы дальнейшего уменьшения КДР ($p = 0,017$), устойчивого к изменениям КСР ($p < 0,001$), объемных показателей ($p \leq 0,001$) и ФУ ЛЖ ($p < 0,001$). Кроме того, зафиксирован прирост ФВ ЛЖ с 59 до 65% ($p < 0,001$). При анализе рецидивов трикуспидальной недостаточности в отдаленном послеоперационном периоде с применением хи-квадрата МакНемара не выявлено повышения частоты развития трикуспидальной недостаточности

Таблица 5 Динамика ЭхоКГ параметров двух групп в отдаленном послеоперационном периоде

Показатель	I группа			II группа			Межгрупповое р отдаленное
	После операции, n = 85	Отдаленный период, n = 79	р	После операции, n = 86	Отдаленный период, n = 78	р	
ПП, ось, см							
короткая	4,2 (3,9; 4,4)	4,1 (3,7; 4,5)	0,604	4,1 (3,8; 4,5)	4,2 (3,7; 4,6)	0,467	0,708
длинная	4,9 (4,6; 5,3)	4,8 (4,5; 5,4)	0,499	4,8 (4,4; 5,2)	4,8 (4,3; 5,2)	0,805	0,204
ЛП, ось, см							
короткая	4,5 (4,3; 4,9)	4,5 (4,1; 5,1)	0,707	4,5 (4,3; 4,9)	4,4 (4; 4,9)	0,242	0,481
длинная	5,2 (4,9; 5,8)	5,1 (4,6; 5,7)	0,460	5,1 (4,8; 5,5)	4,9 (4,5; 5,6)	0,070	0,291
ТрН, степень, n (%)							
≥2	1 (1; 1)	1 (1; 1)	<0,001	1 (0; 1)	1 (1; 1)	0,132	0,649
КДР ПЖ, см	2,5 (2,3; 2,8)	2,6 (2,4; 2,8)	0,055	2,5 (2,3; 2,7)	2,5 (2,3; 2,7)	0,275	0,174
S МО по Допплеру, см ²	3,3 (3,1; 3,5)	3,2 (3; 3,5)	0,806	3,34 (3,1; 3,7)	3,3 (3,1; 3,5)	0,054	0,699
МН, степень, n (%)							
≥2	1 (0; 1)	1 (1; 1)	<0,001	1 (0; 1)	1 (1; 1)	<0,001	0,262
≥3	5 (5,9)	16 (20,3)	0,029	5 (5,8)	9 (11,5)	0,428	0,136
≥3	–	7 (9,7)	–	–	1 (1,3)	–	0,031
Градиент на МК, мм рт. ст.							
пиковый	8,0 (6,7; 11)	8,5 (6,9; 11)	0,206	7 (5; 9,5)	6 (4,4; 8,3)	0,212	<0,001
средний	3 (2,4; 4)	3,7 (2,5; 4,1)	0,288	2,8 (2,4)	2,8 (1,9; 3,5)	0,232	0,001
КДР ЛЖ, см	5,03±0,53	4,82±0,67	0,135	5,04±0,52	4,83±0,47	0,017	0,908
КСР ЛЖ, см	3,36±0,49	3,3±0,7	0,731	3,35±0,58	3,15±0,46	<0,001	0,263
КДО ЛЖ, мл	120,9±32,6	111,2±42,7	0,487	123,4±32,3	105±23,1	0,001	0,375
КСО ЛЖ, мл	44,5 (33,5; 58)	35 (29; 46)	0,130	45 (36; 63)	38 (30; 43)	<0,001	0,808
УО ЛЖ, мл	73,1±20,2	67,6±21,1	0,317	72,8±19,9	67,1±18,3	0,107	0,907
ФВ ЛЖ, %	61 (55; 65)	61 (57; 66)	0,518	59 (53; 64)	65 (60; 69)	<0,001	0,043
Фу ЛЖ, %	32,7±5,8	36,2±9,1	0,244	32,5±6,0	35,3±6,7	0,004	0,653
ЗСЛЖ, см	1,1 (1; 1,2)	1,1 (1; 1,3)	0,477	1,1 (1; 1,3)	1 (0,9; 1)	0,551	0,006
МЖП, см	1,1(1; 1,3)	1,2 (1; 1,4)	0,155	1,1 (1; 1,3)	1 (1; 1,3)	0,422	0,072
сДЛА, мм рт. ст.	36 (33; 40)	34,5 (28; 41)	0,080	36,5 (33; 37)	29,5 (23; 33)	0,833	<0,001

ти ≥2-й степени (р = 1,000). В отличие от первой, во второй группе не было роста абсолютного риска МН ≥2-й степени в отдаленном периоде наблюдений – хи-квадрат МакНемара (р = 0,428). Учитывая цензурированность наблюдений, данные внутригрупповые различия оценены с помощью метода множественных оценок Каплана – Мейера.

Вторая группа по-прежнему характеризуется сравнительно меньшими пиковым и средним транскапанными градиентами давления (р≤0,001). Медианы (Q1; Q3) расчетного систолического давления составили 34,5 (28–41) в первой и 29,5 (23–33) мм рт. ст. во второй группе, р<0,001.

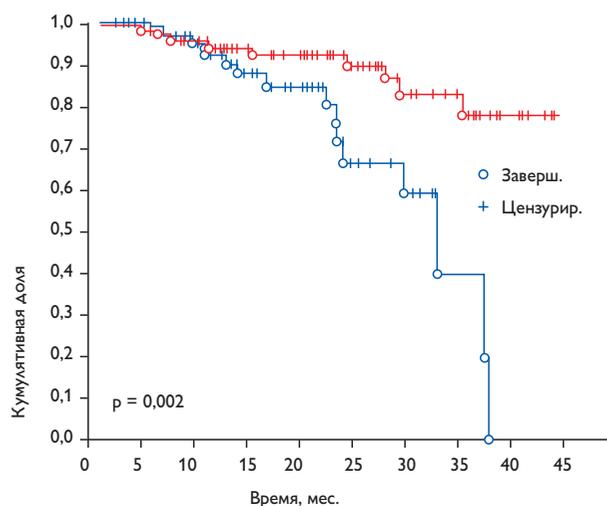
Свобода от МН ≥2-й степени в первой группе через 1 год после операции составила 92,6±3,2% (95% ДИ 83,0–96,8%); через 2 года – 80,8±6,5% (95% ДИ 64,0–90,3%); через 3 года – 44,0±15,1% (95% ДИ 15,5–69,7%).

Свобода от МН ≥2-й степени во второй группе в течение 1 года после операции составила 94,6±2,6% (95% ДИ 86,3–97,9%); после 2 лет – 92,8±3,1% (95% ДИ 83,4–97,0%); после 3 лет – 78,4±7,5% (95% ДИ 59,1–89,3%).

Анализ кривых свободы от возврата умеренной и выраженной митральной регургитации, проведенный с помощью лог-рангового критерия, выявил статистически значимые различия на уровне р = 0,002, что графически выражено по методу Каплана – Мейера на рис. 3.

Свобода от МН ≥3-й степени в первой группе в течение 1 года составила 95,8±2,4% (95% ДИ 87,4–98,6%); после 2 лет – 84,8±6,8% (95% ДИ 65,1–93,8%); после 3 лет – 63,6±19,1 (95% ДИ 19,1–88,3%).

Свобода от МН ≥3-й степени во второй группе через 1 год после операции составила 98,7±1,3% (95% ДИ 90,8–99,8%), через 2 и 3 года оставалась на прежнем уровне – 98,7±1,3% (95% ДИ 90,8–99,8%).



Живые пациенты, подверженные риску

Группа	3	6	9	12	18	24	30	36	42
D RING	79	75	71	57	32	18	9	2	0
C FLEX	78	77	72	66	50	39	27	16	4

Рис. 3. Свобода от возвратной митральной регургитации в отдаленном послеоперационном периоде (Каплан – Майер)

Анализ кривых свободы от возврата выраженной митральной регургитации, проведенный с помощью лог-рангового критерия, выявил статистически значимые различия на уровне $p = 0,006$ (рис. 4).

Предикторами возврата митральной регургитации при проведении однофакторного регрессионного анализа стали резидуальная МН (ОР 5,0; 95% ДИ 2,0–12,5; $p = 0,001$), ишемическая болезнь сердца (ОР 1,9; 95% ДИ 1,1–3,2; $p = 0,010$) и расчетное систолическое давление (ОШ 1,03; 95% ДИ 1,01–1,06; $p = 0,041$). Дальнейшее исследование, проведенное с помощью многофакторного регрессионного анализа пропорциональных рисков Кокса (хи-квадрат – 12,0; $сс = 3$, $p = 0,008$), показало, что риск возврата значимой МН (≥ 2 степени) к следующему моменту времени в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с развившейся резидуальной МН в раннем послеоперационном периоде в 3,1 раза больше (95% ДИ 1,1–9,8; $p = 0,035$).

Обсуждение

Создание достаточной зоны кооптации является неотъемлемой задачей реконструкции МК и достигается не только вмешательством на створках и под-

клапанных структурах, но и тщательным подбором опорного кольца [11, 12]. Оптимальной для достижения положительных долгосрочных результатов считается глубина кооптации 5–8 мм [11], в то же время глубина кооптации более 10–12 мм может способствовать развитию SAM-синдрома [13]. В среднем частота развития SAM-синдрома колеблется от 2–4 до 10–16% [13–17]. В нашем исследовании в случаях протезирования митрального клапана SAM-синдром развился у 5 пациентов (5,3%) в первой группе и ни у одного во второй ($p = 0,025$). При таком рассмотрении большая глубина кооптации в первой группе (7–11 мм) как преимущество перед второй группой (5–8 мм) сомнительно. Так, мы рекомендуем имплантацию опорного кольца D ring при условии, что глубина кооптации противостоящих сегментов менее или равна 5 мм при удовлетворительной гидравлической пробе, при выборе смежных размеров предпочтительнее имплантация большего по диаметру опорного кольца. У пациентов с выраженной избыточностью тканей створок и дилатацией фиброзного кольца, требующей имплантации опорного кольца 34–36 мм и более, методом выбора должно быть использование гибкого полукольца C flex.

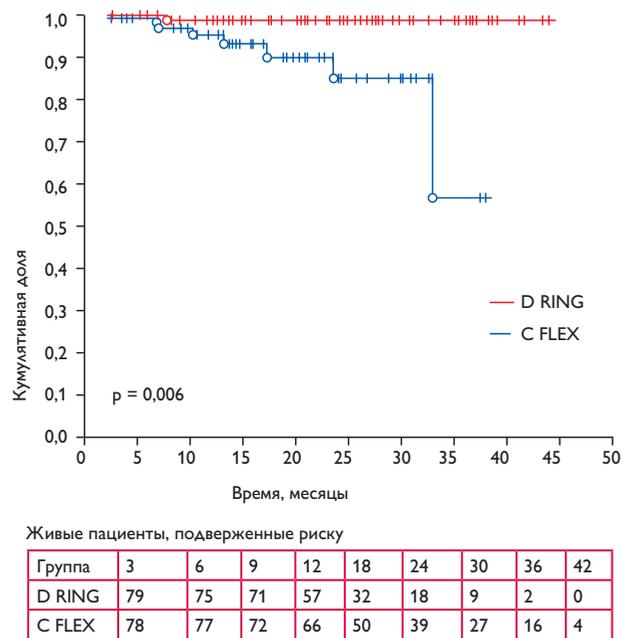


Рис. 4. Свобода от выраженной возвратной митральной регургитации в отдаленном послеоперационном периоде (Каплан – Майер)

В раннем послеоперационном периоде опорное кольцо C flex демонстрирует показатели ремоделирования левых и правых отделов сердца, сопоставимые с D ring, но в отдаленном послеоперационном периоде, в отличие от него, процессы ремоделирования продолжают. Отмечено значимое уменьшение КДР, КСР, КДО и КСО ЛЖ при неизменном УО ЛЖ, а также достоверный прирост ФВ и ФУ ЛЖ, что согласуется с данными Т. David [18], получившим такие результаты на меньшей выборке (13 и 12 пациентов) уже на госпитальном этапе.

Отрыв опорного кольца зафиксирован у 4 пациентов первой группы, и во всех случаях повторных операций причиной частичного отрыва опорного кольца стало прорезывание швов на створке. Это наблюдение подтверждается экспериментальными работами М. Jenses [19], J. Jimenz [20] L. Ryan [21], I.Salgo [22], показавшими, что жесткие опорные кольца ограничивают подвижность задней створки МК, вызывают развитие функционально «моностворчатого» клапана, увеличивают напряжение створок, натяжение подклапанных хорд и стресс между фиброзным и имплантированным жестким (в нашем случае полужестким) опорным кольцом. Совокупность указан-

ных факторов, возможно, привела к прорезыванию швов у наших пациентов и большой частоте реопераций в первой группе.

В более крупном рандомизированном исследовании группы из Кореи под руководством В. Chang [23] независимыми предикторами возвратной митральной регургитации при регрессионном анализе стали предшествующая выраженная ТрН (≥ 3 -й степени) и резидуальная митральная регургитация (≥ 2 -й степени) на 5–7-й день после операции. В нашем исследовании независимым предиктором возврата МН ≥ 2 -й и ≥ 3 -й степени стала резидуальная МН в раннем послеоперационном периоде с ОР 3,1 и 5,6 соответственно; предиктором резидуальной МН помимо прочего стала исходная ТрН с ОР 2,9, что согласуется с результатами авторов из Кореи.

В нашем исследовании болезнь Барлоу, а также пролапс передней створки, обеих створок или какого-либо отдельного сегмента не стали факторами риска неудач в отдаленном послеоперационном периоде, в отличие от более ранних работ [4, 24–26]. Миниинвазивные операции не привели к послеоперационным и клапан-связанным осложнениям и неструктурным дисфункциям МК. Размер импланти-

руемого опорного кольца и использованные хирургические технологии (резекционные и протезирование хорд) не были факторами риска неудач в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, в отличие от работ других авторов, где некоторые способы коррекции оказались предикторными [25, 27–30].

Резидуальную легочную гипертензию обнаружили более чем у 10% пациентов в каждой группе, несмотря на эффективную гемодинамическую коррекцию МН. Известно, что выраженная МН способствует гиперволемии малого круга кровообращения и посткапиллярной легочной гипертензии. Легочная гипертензия является предиктором неблагоприятных событий в послеоперационном периоде. Единственным методом лечения легочной гипертензии II типа (по международной классификации легочной гипертензии Dana Point 2008 г.), ассоциированной с пороками МК, является хирургическая коррекция порока. Возможным объяснением наличия легочной гипертензии у части пациентов в послеоперационном периоде при отсутствии МН и других причин может быть наличие прекапиллярного компонента, ответственного за патогенез легочной гипертензии у части больных.

Заключение

Использованный алгоритм хирургической коррекции пролапса передней и задней створок МК при болезни Барлоу и фиброэластическом дефиците позволил выполнить коррекцию МН с вероятностью сохранения МК более 90%, с нулевой операционной и ранней (90-дневной) летальностью. Имплантация опорного кольца D ring позволила достичь большей глубины кооптации створок, но была сопряжена с большим риском развития SAM-синдрома, в то время как кольцо C flex проводило более низкие трансмитральные градиенты давления. Частота развития ранних послеоперационных клапан-связанных осложнений после реконструкции МК на опорном кольце D ring и C flex при дисплазии соединительной ткани не превышала 6% и не зависела от типа имплантируемого опорного кольца, за исключением транзитной ишемической атаки, которая наблюдалась чаще после имплантации D ring. Аннулопластика МК на опорных кольцах D ring и C flex при коррекции МН привела к улучшению функционального состояния, а также обратному ремоделированию камер сердца, что регистрировалось в раннем послеоперационном периоде и сохранялось в отдаленные сроки наблюдений. Частота развития резидуальной МН

сопоставима в обеих группах и не превышала 6%. Ее предикторами были увеличение размеров правого предсердия, значимая трикуспидальная недостаточность, средний градиент на МК и конечный диастолический объем левого желудочка. Независимых предикторов резидуальной МН не выявлено. Выживаемость пациентов и функциональный класс в отдаленном периоде наблюдений не зависели от типа имплантированного опорного кольца. Свобода от реоперации и значимой возвратной МН в отдаленном периоде наблюдений достоверно выше при использовании опорного кольца C flex. Независимым предиктором возвратной МН является резидуальная митральная регургитация в раннем послеоперационном периоде.

Основное ограничение исследования – относительно небольшой срок наблюдений, составивший в среднем 2 и максимум 4 года, поэтому сформулированные выводы и рекомендации обоснованы для срока наблюдений до 2–3 лет. В перспективе требуется оценка отдаленных результатов в средние сроки наблюдений 5 и более лет.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации МД-5046.2015.7. Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов, связанных со статьей.

Список литературы

1. Lillehei C.W., Gott V.L., Dewall R.A., Varco R.L. Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision // Lancet. 1957. Vol. 77. P. 446–449.
2. Filsofi F., Carpentier A. Principles of reconstructive surgery in degenerative mitral valve disease // Sem. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. Vol. 19. № 2. P. 103–10. doi:10.1053/j.semtcvs.2007.04.003
3. Brown M.L., Schaff H.V., Li Z., Suri R.M., et al. Results of mitral valve annuloplasty with a standard-sized posterior band: Is measuring important? // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2009. Vol. 138. P. 886–91.
4. Cosgrove D.M., Arcidi J.M., Rodriguez L., Stewart W.J., Powell K., Thomas J.D. Initial experience with the Cosgrove-Edwards annuloplasty system // Ann. Thorac. Surg. 1995. Vol. 60. P. 499–503.
5. Lange R., Guenther T., Kiefer B., Noebauer C., Goetz W. et al. Mitral valve repair with the new semirigid partial Colvin-Galloway Future annuloplasty band // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2008. Vol. 135. P. 1087–93.
6. Назаров В.М., Железнев С.И., Желтовский Ю.В. и др. Коррекция митральной недостаточности с помощью опорных колец при дисплазии соединительной ткани // Сибирский медицинский журнал. 2013. № 8. С. 31–38.
7. Богачев-Прокофьев А.В., Железнев С.И., Пивкин А.Н. и др. Сравнение биатриальной и левопредсердной процедуры радиочастотной абляции при коррекции клапанных пороков // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2013. № 2. С. 12–16.

8. Богачев-Прокофьев А.В., Железнев С.И., Пивкин А.Н. и др. Сравнение результатов конкомитантной процедуры MAZE III и радиочастотной абляции предсердий у пациентов с клапанными пороками сердца // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2012. № 4. С. 9–14.
9. Богачев-Прокофьев А.В., Железнев С.И., Пивкин А.Н. и др. Влияет ли тип абляционного устройства на результаты лечения фибрилляции предсердий при операциях на открытом сердце? // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2013. № 2. С. 17–21.
10. Железнев С.И., Богачев-Прокофьев А.В., Назаров В.М. и др. Отдаленные результаты хирургической процедуры maze у пациентов с клапанной патологией и фибрилляцией предсердий // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2011. № 3. С. 17–21.
11. Adams D.H., Rosenhek R., Falk V. Degenerative mitral valve regurgitation: best practice revolution // Eur. Heart J. 2010. Vol. 31. P. 1958–1967.
12. Carpentier A. Cardiac valve surgery – the “French correction.” // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1983. Vol. 86. P. 23–37.
13. Varghese R., Anyanwu A.C., Itagaki S., Milla F., Castillo J., Adams D.H. Management of systolic anterior motion after mitral valve repair: An algorithm // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2012. Vol. 143. № 4. P. S2–S7. doi:10.1016/j.jtcvs.2012.01.063.
14. Brown M.L., Abel M.D., Click R.L., Morford R.G., Dearani J.A., Sundt T.M., et al. Systolic anterior motion after mitral valve repair: is surgical intervention necessary? // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. Vol. 133. P. 136–43.
15. Filsofi F., Carpentier A. Systolic anterior motion of the mitral valve // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. Vol. 134. № 1. P. 265–266.
16. Quigley R.L. Prevention of systolic anterior motion after repair of the severely myxomatous mitral valve with an anterior leaflet valvuloplasty // Ann. Thorac. Surg. 2005. Vol. 80. № 1. P. 179–182.
17. Zegi R., Carpentier A., Doguet F., et al. Systolic anterior motion after mitral valve repair: an exceptional cause of late failure // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2005. Vol. 130. № 5. P. 1453–1454.
18. David T.E., Komeda M., Pollick C. et al. Mitral valve annuloplasty: the effect of the type on left ventricular function // Ann. Thorac. Surg. 1989. Vol. 47. P. 524–527.
19. Jensen M.O., Jensen H., Smerup M., Levine R.A., Yoganathan A.P., Nygaard H. et al. Saddle-shaped mitral valve annuloplasty rings experience lower forces compared with flat rings // Circulation. 2008. Vol. 118. P. s250–s255.
20. Jimenez J.H., Liou S.W., Padala M., He Z., Sacks M., Gorman R.C. et al. A saddle-shaped annulus reduces systolic strain on the central region of the mitral anterior leaflet // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. Vol. 134. P. 1562–8.
21. Ryan L.P., Jackson B.M., Hamamoto H., Eperjesi T.J., Plappert T.J., St. John M. et al. The influence of an annuloplasty geometry on mitral leaflet curvature // Ann. Thorac. Surg. 2008. Vol. 86. P. 749–60.
22. Salgo I.S., Gorman J.H.III, Gorman R.C., Jackson B.M., Bowen F.M., Plappert T. et al. Effect of annular shape on leaflet curvature in reducing mitral leaflet stress // Circulation. 2002. Vol. 107. P. 711–7.
23. Chang B.C., Youn Y.N., Ha J.W. et al. Long-term clinical results of mitral valvuloplasty using flexible and rigid rings: a prospective and randomized study // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. Vol. 133. P. 995–1003.
24. Carpentier A., Chauvaud S., Fabiani J.N., Deloche A., Relland J., Lessana A., et al. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence: ten-year appraisal // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980. Vol. 79. P. 338–348.
25. Flameng W., Meuris B., Herijgers P., Herregods M. Durability of mitral valve repair in Barlow disease versus fibroelastic deficiency // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2008. Vol. 135. P. 274–282.
26. Gillinov A.M., Cosgrove D.M. Mitral valve repair for degenerative disease // J. Heart Valve Dis. 2002. Vol. 11 (Suppl 1). P. S15–20.
27. Gillinov A.M., Cosgrove D.M., Blackstone E.H. et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1998. Vol. 116. P. 737–743.
28. Marwick T.H., Stewart W.J., Currie P.J., Cosgrove D.M. Mechanism of failure of mitral valve repair: an echocardiographic study // Am. Heart J. 1991. Vol. 122. P. 149–156.
29. Mothy D., Orszulak T.A., Schaff H.V. Very long-term survival and durability of mitral valve repair for mitral valve prolapse // Circulation. 2001. Vol. 104 (Suppl 1). P. 1–7.
30. Tesler U.F., Lanzillo G., Cerin G. Feasibility of mitral valve repair for degenerative insufficiency involving both leaflets // Int. Cardiol. Vasc. Thorac. Surg. 2006. Vol. 5 (Suppl 2). P. 220.

Сведения об авторах

Железнев Сергей Иванович – д-р мед. наук, проф., зав. кардиохирургическим отделением приобретенных пороков сердца ФГБУ «Научно-исследовательский институт имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Богачев-Прокофьев Александр Владимирович – д-р мед. наук, руководитель центра новых хирургических технологий ФГБУ «Научно-исследовательский институт имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Афанасьев Александр Владимирович – стажер-исследователь центра новых хирургических технологий ФГБУ «Научно-исследовательский институт имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Назаров Владимир Михайлович – д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Демин Игорь Иванович – канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения приобретенных пороков сердца, старший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «Научно-исследовательский институт имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Караськов Александр Михайлович – академик РАН, д-р мед. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Mid-term results of mitral valve reconstruction by using D-ring and C-flex systems in patients with degenerative mitral valve disease

Zheleznev S.I., Bogachev-Prokofiev A.V., Afanasyev A.V.*, Nazarov V.M., Demin I.I., Karaskov A.M.

Academician Ye. Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology Ministry of Health Care of Russian Federation, 15 Rechkunovskaya St., 630055 Novosibirsk, Russian Federation

* Corresponding author. Email: a_afanasyev@meshalkin.ru

Objective. The purpose of the research was to compare early and mid-term results following mitral valve repair by using semirigid and flexible annuloplasty rings.

Methods. Over a period from September 2011 to September 2014 171 patients with isolated mitral valve insufficiency were recruited and divided in two groups. Mean age in Group I (D-ring) was 57 years (42 to 65), while in group II (C flex) it was 54 years (41 to 63) ($p = 0.092$). Males constituted more than a half of patients in both groups (69% and 67% respectively).

Results. No early deaths (90 days) were registered. There were 4 transient ischemic attacks in group I ($p = 0.042$). At midterm follow up (24 months) the survival rate in D-ring and C flex groups accounted for $96.0 \pm 2.3\%$ (95% CI 88.6-98.7%) and $94.3 \pm 2.8\%$ (95% CI 85.5-97.9%) respectively (log-rank test = 0.899); freedom from reoperation ran to $97.0 \pm 2.1\%$ (95% CI 88.4-99.3%) and 100% respectively (log-rank test = 0.044); freedom from significant recurrent mitral regurgitation came to $80.8 \pm 6.5\%$ (95% CI 64.0-90.3%) and $92.8 \pm 3.1\%$ (95% CI 83.4-97.0%) respectively (log-rank test = 0.002).

Conclusion. Using flexible C rings reduces the incidence of postoperative complications and provides better clinical and functional mid-term results as compared to semi-rigid annuloplasty rings in patients with severe mitral regurgitation due to degenerative mitral valve disease.

Key words: mitral insufficiency; mitral regurgitation; mitral valve repair; degenerative mitral valve disease

Received 11 August 2015. Accepted 24 August 2015.