

## ВЫБОР ИМПЛАНТИРУЕМЫХ ОПОРНЫХ КОЛЕЦ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ И ВЫРАЖЕННОЙ МИТРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

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

**Цель.** Провести анализ результатов клапаносохраняющих операций на митральном клапане при дисплазии соединительной ткани.

**Материал и методы.** С 2011 по 2014гг в исследование включены 171 пациент с изолированной митральной недостаточностью. Пациенты были рандомизированы на две группы. Средний возраст пациентов в Группе D ring и Группе C flex составил 57 [42;65] и 54 [41;63] лет, соответственно ( $p=0,092$ ). Доля мужчин в каждой из групп составила 69 и 67%, соответственно.

**Результаты.** Случаев 30-дневной летальности в обеих группах не было. В сроки наблюдения 24 месяца 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%), соответственно ( $p=0,899$ ); свобода от реоперации —  $97,0\pm 2,1\%$  (95% ДИ 88,4-99,3%) и 100%, соответственно ( $p=0,044$ ); свобода от возврата значимой митральной недостаточности составила  $80,8\pm 6,5\%$  (95% ДИ 64,0-90,3%) и  $92,8\pm 3,1\%$  (95% ДИ 83,4-97,0%), соответственно ( $p=0,002$ ).

**Заключение.** Применение гибких C flex колец при выполнении клапаносохраняющих операций позволяет получить более лучшие результаты в среднем-отдаленном послеоперационном периоде по сравнению с использованием полужестких замкнутых опорных колец у пациентов с дисплазией соединительной ткани и выраженной митральной недостаточностью.

Российский кардиологический журнал 2016, 11 (139): 16–21

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-11-16-21>

**Ключевые слова:** митральная недостаточность, митральная регургитация, дисплазия соединительной ткани.

ФГБУ Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. акад. Е. Н. Мешалкина Минздрава России, Новосибирск, Россия.

Афанасьев А. В.\* — врач сердечно-сосудистый хирург, м.н.с., Железнев С. И. — д.м.н., профессор, врач сердечно-сосудистый хирург, в.н.с., Богачев-Прокофьев А. В. — д.м.н., руководитель центра новых хирургических технологий, Назаров В. М. — д.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, в.н.с., Демин И. И. — к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, с.н.с., Астапов Д. А. — д.м.н., зав. отделением приобретенных порока сердца, в.н.с., Караськов А. М. — академик РАН, профессор, д.м.н., директор института.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

[a\\_afanasyev@meshalkin.ru](mailto:a_afanasyev@meshalkin.ru)

ДИ — доверительный интервал, ДСТ — дисплазия соединительной ткани, ИЭ — инфекционный эндокардит, ЛА — легочная артерия, ЛГ — легочная гипертензия, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, МК — митральный клапан, МН — митральная недостаточность, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОНМК — острого нарушения мозгового кровообращения, ОР — отношение рисков, ОШ — отношение шансов, ПП — правое предсердие, ТрН — трикуспидальная недостаточность, ФВ — фракция выброса.

Рукопись получена 31.10.2016

Рецензия получена 02.11.2016

Принята к публикации 09.11.2016

## CHOICE OF THE IMPLANTABLE SUPPORT RINGS IN CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA AND SEVERE MITRAL REGURGITATION

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

**Aim.** To analyze the results of valve-securing surgery on mitral valve in connective tissue dysplasia.

**Material and methods.** From 2011 to 2014 y., totally 171 patient included, with isolated mitral regurgitation. Patients were randomized to 2 groups. Mean age in the Group D — ring, and Group C — flex, was 57 [42;65] and 54 [41;63] year old, respectively ( $p=0,092$ ). Part of males was 69 and 67% in the groups, respectively.

**Results.** There were no cases of 30-day mortality. During 24 months of follow-up, in D ring and C flex groups, survival was  $96,0\pm 2,3\%$  (95% CI 88,6-98,7%) and  $94,3\pm 2,8\%$  (95% CI 85,5-97,9%), resp. ( $p=0,899$ ); no re-operation —  $97,0\pm 2,1\%$  (95% CI 88,4-99,3%) and 100%, resp. ( $p=0,044$ ); no return of significant mitral regurgitation  $80,8\pm 6,5\%$  (95% CI 64,0-90,3%) and  $92,8\pm 3,1\%$  (95% CI 83,4-97,0%), resp. ( $p=0,002$ ).

**Conclusion.** Application of flexible C flex rings in valve-securing operations makes it to achieve better results in middle-long-term post-operation period comparing to the usage of semi-hard support rings in patients with connective tissue dysplasia and severe mitral regurgitation.

Russ J Cardiol 2016, 11 (139): 16–21

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-11-16-21>

**Key words:** mitral regurgitation, mitral insufficiency, connective tissue dysplasia.

E. N. Meshalkin Novosibirsk Scientific-Research Institute of Circulation Pathology, Novosibirsk, Russia.

В настоящее время аннулопластика на опорном кольце при коррекции митральной недостаточности (МН) любой этиологии является золотым стандартом реконструкции митрального клапана (МК) [1]. Идеальное устройство для аннулопластики должно обеспечивать поддержание стабильности МК в течение длительного периода времени, уменьшать напряжение и натяжение створок, подклапанных хорд, папиллярных мышц, поддерживать низкий трансклапанный градиент давления, сохранять пространственную кон-

фигурацию МК не создавая препятствий динамике фиброзного кольца в течение сердечного цикла [2-4].

Дискуссионным остается вопрос использования полужестких замкнутых опорных колец или гибких разомкнутых полуколец (“бэндов”), каждое из которых имеет свои преимущества и недостатки [5].

Наше исследование посвящено выбору опорного кольца для аннулопластики МК у пациентов с выраженной МН при дисплазии соединительной ткани (ДСТ).

### Материал и методы

Клиническая часть исследования включает анализ взрослых пациентов, оперированных по поводу выраженной изолированной МН вследствие ДСТ за период с сентября 2011г по сентябрь 2014г. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическими комитетом Института. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Включаемые пациенты случайным образом распределялись на две группы. В первой группе аннулопластика МК осуществлялась с применением полужесткого замкнутого опорного кольца D ring (ЗАО НПП “МедИнж”, Пенза, Россия), во второй группе — с использованием гибкого полукольца C flex (ЗАО НПП “МедИнж”, Пенза, Россия).

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

Средний возраст пациентов в Группе D и C составил 57 [42;65] и 54 [41;63] года, соответственно ( $p=0,092$ ). По основным антропометрическим характеристикам не было выявлено межгрупповых различий (табл. 1).

Детальное описание использованных в настоящем исследовании реконструктивных технологий на МК и особенности выполнения сочетанных вмешательств были представлены ранее в соответствующих публикациях [6-8].

**Статистический анализ.** Анализ данных проводился с использованием программы “STATISTICA для Windows версия 10.0” (Statsoft, Inc, USA). 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). Построение древовидных графиков выполнено с использованием программы Review manager версия 5.3 (Copenhagen: The Nordic Cochrane Cnetre, The Cochrain Collaboration). Сравнительный анализ кривых выживаемости, свободы от возврата значимой МР, реоперации проводился с помощью лог-рангового критерия, что графически выражалось по методу Каплан-Мейер. Регрессионный анализ предикторных переменных производился в программе “Stata/SE для MAC версия 10.0” (StataCorp LP, TX, USA). Для выявления предикторных переменных резидуальной МН использовались простая и множественная логистическая регрессия. Регрессия пропорциональных рисков Кокса использовалась для выявления предикторов возврата МН, реоперации и отдаленной летальности.

Пороговый уровень значимости для всех используемых методов установлен как  $p \leq 0,05$ .

### Результаты

На госпитальном этапе погиб 1 пациент (0,6%) из группы D через 6 месяцев после операции вследствие прогрессирования полиорганной недостаточности.

У четверых пациентов группы D и одного пациента группы сравнения на первые сутки после операции выполнялась рестернотомия с целью гемостаза ( $p=0,169$ ).

При анализе клапанозависимых осложнений не выявлено различий в частоте развития в раннем послеоперационном периоде острого инфаркта миокарда (ОИМ), острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), острого нарушения функций почек, потребовавшего проведения почечно-заместительной терапии, и инфекционного эндокардита (ИЭ) МК. Случаев структурной дисфункции опорного кольца, тромбоза МК, эмболических осложнений, фистул не было. Древовидный график представлен на рисунке 1, при анализе комбинированной точки — не выявлено преимуществ использования определенного типа опорного кольца ОШ 1,25 (95% ДИ 0,97-1,63).

Анализ эхокардиографических параметров в группах представлен в виде динамики показателей относительно дооперационного состояния, а также в виде межгруппового сравнения в раннем послеоперационном периоде в таблице 2. Исходно сравниваемые группы были сопоставимы по всем признакам. В обеих группах на госпитальном этапе непосредственно показано уменьшение размеров правого (ПП) и левого (ЛП) предсердий ( $p < 0,001$ ), а также уменьшение

Таблица 1

#### Характеристика пациентов

Характеристика	Группа D, n=85	Группа C, n=86	p значение
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 <sup>2</sup>	26,9±4,3	25,4±4,6	0,522
ППТ, м <sup>2</sup>	1,94±0,21	1,93±0,24	0,801
NYHA I, n (%)	7 (8,2)	12 (14,0)	0,936
NYHA II, n (%)	22 (25,9)	29 (33,7)	
NYHA III, n (%)	54 (63,5)	43 (50,0)	
NYHA IV, n (%)	2 (2,4)	2 (2,3)	
ФП, n (%)	22 (25,9)	16 (18,6)	0,252
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
Р ЛА, мм рт.ст.	48,5 (42;56)	45,0 (39,0;54,5)	0,053

**Сокращения:** ИМТ — индекс массы тела, ППТ — площадь поверхности тела, 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, Р ЛА — систолическое давление в легочной артерии.

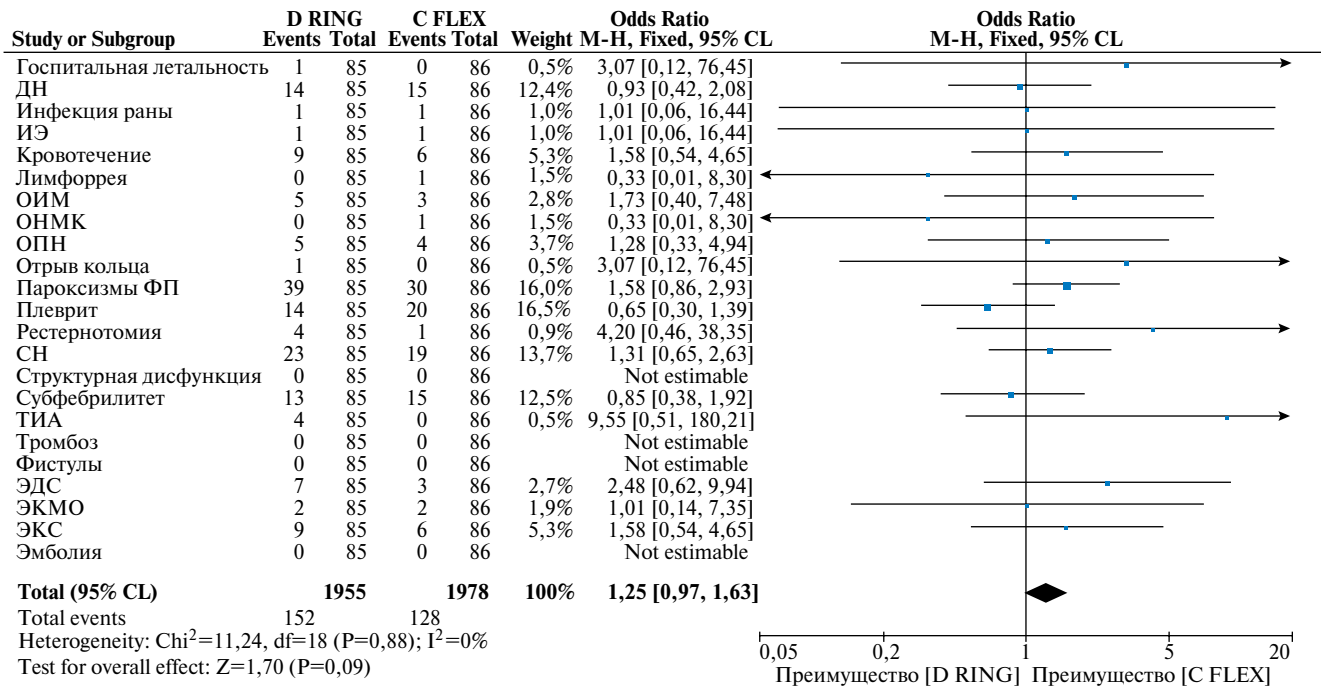


Рис. 1. Древоидный график всех госпитальных осложнений в сравниваемых группах.

**Сокращения:** ДН — дыхательная недостаточность, ИЭ — инфекционный эндокардит, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ОПН — острая почечная недостаточность, ФП — фибрилляция предсердий, СН — сердечная недостаточность, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ЭДС — электрокардиоверсия, ЭКМО — экстракорпоральная мембранная оксигенация, ЭКС — постоянная электрокардиостимуляция, CI — доверительный интервал.

Таблица 2

**Эхокардиография в группах до и после операции**

	Группа D			Группа C			Межгрупповое p исходно	Межгрупповое p после операции
	Исходно	После операции	p уровень	Исходно	После операции	p уровень		
ПП, см	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, см	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, ≥2 степень, n (%)	30 (35,3)	3 (3,5)	<0,001	22 (25,6)	2 (2,3)	<0,001	0,168	0,640
S MO по Доплеру, см <sup>2</sup>	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
МН, ≥2 степень, n (%)	85 (100)	5 (5,9)	<0,001	86 (100)	4 (4,7)	<0,001	0,168	0,719
МН, ≥3 степень, n (%)	85 (100)	1 (1,2)	<0,001	86 (100)	0	<0,001	0,168	0,313
Градиент на МК, пиковый, мм рт.ст.	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
Градиент на МК, средний, мм рт.ст.	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
ЛЖ КДР, 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
ЛЖ КСР, 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
ЛЖ КДО, 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
ЛЖ КСО, мл	53,0 [43;74]	44,5 [34;58]	<0,001	50,5 [37;65]	45 [36;63]	0,165	0,127	0,360
ЛЖ ФВ, %	65,5 [58;74]	61 [55;65]	<0,001	67,0 [62;73]	59 [53;64]	<0,001	0,212	0,247
P (ЛА) систолическое, 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

**Сокращения:** ПП — правое предсердие, ЛП — левое предсердие, ТрН — трикуспидальная недостаточность, S MO — площадь митрального отверстия, МК — митральный клапан, МН — митральная недостаточность, ЛЖ — левый желудочек, КДР — конечно-диастолический размер, КСР — конечно-систолический размер, КДО — конечно-диастолический объем, КСО — конечно-систолический объем, P (ЛА) — давление в легочной артерии.

линейных и объемных показателей левого желудочка (ЛЖ) (p<0,001). Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии пластики МК на процессы обратного ремоделирования камер сердца. Тем не менее, к моменту выписки не выявлено межгрупповых различий по данным показателям.

Группы показали сопоставимую эффективность в коррекции МН и частоте резидуальной МН ≥2 степени (5,9% и 4,7%, p=0,719); частоте МН ≥3 степени (1,2% и 0%, соответственно, p=0,313).

В обеих группах показано достоверное снижение медиан расчетного систолического давления в легочной

артерии (ЛА) в покое с 48,5 до 36 мм рт.ст., и с 45 до 36,5 мм рт.ст., соответственно,  $p < 0,001$ . Данные результаты подтверждают влияние выраженной МН на развитие гиперволемии малого круга кровообращения как механизма посткапиллярной легочной гипертензии (ЛГ), ассоциированной с заболеваниями левых отделов сердца. Тем не менее, более чем 10% пациентов в каждой группе имели остаточную ЛГ несмотря на эффективную коррекцию МН.

Различиями при сравнении групп по данным эхокардиографии на момент выписки стали более высокий пиковый градиент давления на МК в группе D — 8,8 [6,9;11,0] против 7,0 [4,9;9,0] мм рт.ст. ( $p < 0,001$ ); а также больший 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 размеры ПП (ОШ 2,3 с 95% ДИ 1,3-3,9;  $p = 0,007$ ); ТрН (ОШ 2,9, с 95% ДИ 1,6-6,2;  $p = 0,049$ ), средний градиент на МК (ОШ 1,3 с 95% ДИ 1,1-1,5;  $p = 0,035$ ), а также конечно-диастолический объем ЛЖ (ОШ 1,01 с 95% ДИ 1,009-1,03;  $p = 0,020$ ) оказались значимыми переменными для резидуальной МН. Однако, при проведении многофакторного анализа перечисленные предикторы не подтвердили своей значимости.

Средний срок клинических наблюдений составил 24,7 месяцев с 95% ДИ 23,5-27,0 месяцев. Для группы D полнота клинического наблюдения составила 100%, для группы С — 94,2%. Значения оценок Каплана-Мейера частоты выживания пациентов группах D и С в течение 3 лет составили: 88,0±7,9% с 95% ДИ 60,0-96,7% и 94,3±2,8% с 95% ДИ 85,5-97,9%, соответственно ( $p = 0,899$ , рис. 2).

При анализе клапаносвязанных осложнений не было выявлено межгрупповых различий в частоте встречаемос-ти ОИМ, ОНМК, ИЭ, “эндоликов” (протечек), частичного или полного отрыва опорного

кольца. Случаев механической дисфункции опорного кольца, геморрагических и тромбоземболических осложнений выявлено не было. Древовидный график также не показал преимуществ определенного типа опорного кольца по совокупности данных (рис. 3).

Свобода от повторных операций на МК через три года в группе D составила 90,3±6,8% (95% ДИ 65,1-97,6%), в то время как в группе С ( $n = 81$ ) случаев реоперации за весь период наблюдений не было ( $p = 0,044$ , рис. 4). Регрессионный анализ Кокса не выявил предикторов реоперации.

Актуальный охват пациентов эхокардиографией в отдаленные сроки наблюдений составил 94,0% в группе D, и 90,7% в группе С ( $p = 0,411$ ).

При оценке линейных размеров ПП и ЛП, линейных и объемных характеристик ЛЖ пациентов группы D сохраняется достигнутый к моменту выписки эффект гемодинамической коррекции митрального порока.

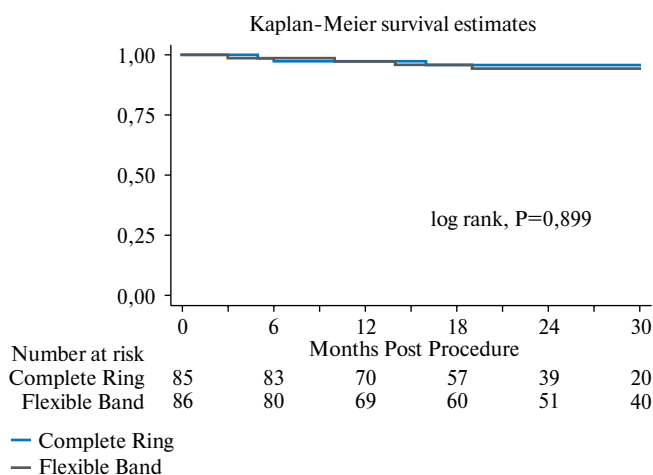


Рис. 2. Выживаемость пациентов в двух группах в послеоперационном периоде.

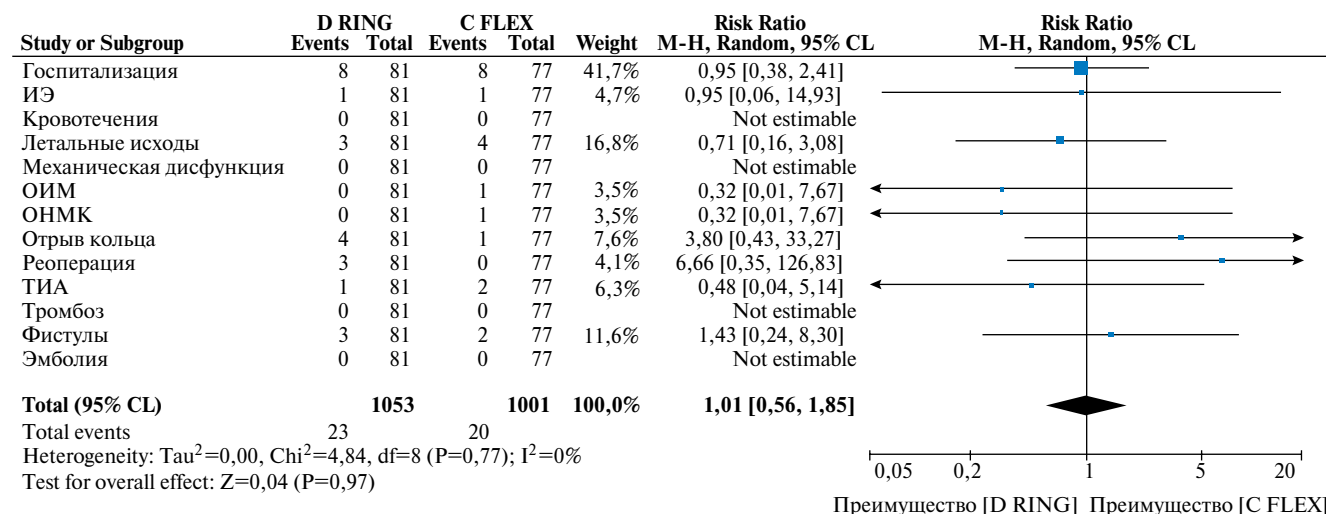
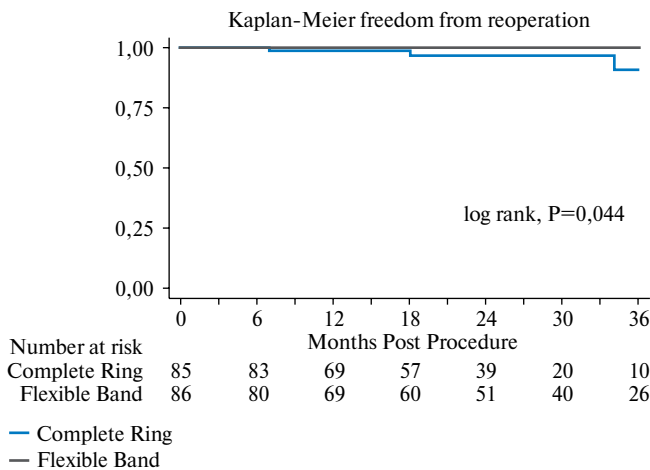
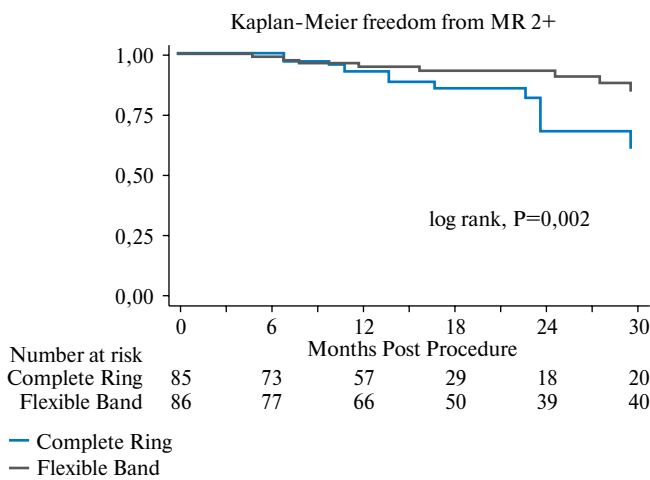


Рис. 3. Древовидный график всех неблагоприятных событий отдаленного периода в сравниваемых группах.

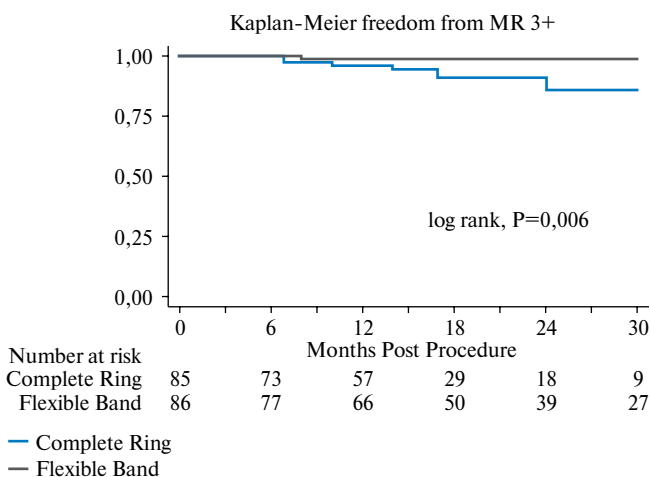
Сокращения: ИЭ — инфекционный эндокардит, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА — транзиторная ишемическая атака, CI — доверительный интервал.



**Рис. 4.** Свобода от повторных операций на митральном клапане в двух группах в послеоперационном периоде.



**Рис. 5.** Свобода от возврата значимой митральной недостаточности в двух группах.



**Рис. 6.** Свобода от возврата выраженной митральной недостаточности в двух группах.

Не наблюдается прироста абсолютного риска трикуспидальной недостаточности (ТрН)  $\geq 2$  степени: 3,5% в раннем послеоперационном и 8,9% в отдаленном периодах наблюдения,  $p=0,343$ . Не отмечено динамики расчетного систолического давления в ЛА с момента выписки из стационара (36 [33;40] мм рт.ст. и 34,5 [28;41] мм рт.ст., соответственно,  $p=0,080$ ). При анализе градиентов давления на МК сохраняется достоверно больший средний градиент 3,7 против 2,8 мм рт.ст. исходного показателя ( $p=0,002$ ). К сожалению, в группе D отмечен рост абсолютного риска МН  $\geq 2$  степени с 5,9% случаев с момента выписки до 20,3% случаев в отдаленные сроки ( $p=0,029$ ).

В группе С отмечено дальнейшее уменьшение ЛЖ, а также достоверный прирост ФВ с 59 до 65% ( $p<0,001$ ). В отличие от пациентов первой группы, отсутствовал рост абсолютного риска возврата МН  $\geq 2$  степени в отдаленном периоде наблюдений ( $p=0,428$ ). Группа С по-прежнему имела сравнительно меньшие пиковый и средний трансклапанные градиенты ( $p\leq 0,001$ ). В группах D и С медианы [Q1;Q3] расчетного систолического давления в легочной артерии составили — 36,5 [33;37] и 29,5 [23;33] мм рт.ст., соответственно ( $p<0,001$ ).

Свобода от МН  $\geq 2$  степени в группе D ring через два года составила  $80,8\pm 6,5\%$  с 95% ДИ 64,0-90,3%; в группе C flex —  $92,8\pm 3,1\%$  с 95% ДИ 83,4-97,0% ( $p=0,002$ , рис. 5).

Свобода от МН  $\geq 3$  степени в группе D ring через два года составила  $84,8\pm 6,8\%$  с 95% ДИ 65,1-93,8%; в группе C flex —  $98,7\pm 1,3\%$  с 95% ДИ 90,8-99,8% ( $p=0,006$ , рис. 6).

Предикторами возврата МР при проведении однофакторного регрессионного анализа стали резидуальная МН (ОР 5,0 с 95% ДИ 2,0-12,5;  $p=0,001$ ); ишемическая болезнь сердца (ОР 1,9 с 95% ДИ 1,1-3,2;  $p=0,010$ ); и расчетное систолическое давление в легочной артерии (ОР 1,03 с 95% ДИ 1,01-1,06;  $p=0,041$ ). Многофакторный анализ Кокса подтвердил, что риск возврата значимой МН в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с резидуальной МН в 3,1 раза больше (95% ДИ 1,1-9,8;  $p=0,035$ ).

### Обсуждение

В раннем послеоперационном периоде опорное кольцо C flex демонстрирует сопоставимые с D ring показатели ремоделирования левых и правых отделов сердца. Однако в отдаленном периоде только в группе С процессы ремоделирования продолжались, что представляется весьма согласованным с данными David T. [9], получившим такие результаты на существенно меньшей выборке (13 и 12 пациентов) уже на госпитальном этапе.

В нашем исследовании отрыв опорного кольца зафиксирован у 4 пациентов первой группы, и во всех (трех) случаях повторных операций причиной частичного отрыва опорного кольца стало прорезывание швов. Данное наблюдение тесно согласуется с экспериментальными работами Jenses M [10], Jimenz J [11], Ryan L [12], Salgo I [13], 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 опорным кольцом. Совокупность указанных факторов, возможно, стали предрасполагающими к прорезыванию швов у наших пациентов и определили большую частоту реопераций в группе D.

В исследовании Chang BC, et al. (2007) независимыми предикторами возвратной МР были предшествующая ТрН  $\geq 3$  степени и МР  $\geq 2$  степени на 5-7 дни после операции. В нашем исследовании независимым предиктором возврата МН стала резидуальная МН в раннем послеоперационном периоде; в свою очередь предиктором резидуальной МН помимо прочего была исходная ТрН, что тесно согласуется с результатами работы группы авторов из Кореи [14].

Находкой при выполнении анализа стало обнаружение резидуальной ЛГ более чем у 10% пациентов, несмотря на эффективную коррекцию МН. Известно, что выраженная МН способствует развитию гипертонии малого круга кровообращения и развитию посткапиллярной ЛГ. К настоящему времени единственным методом лечения ЛГ, ассоциированной с пороками МК является непосредственно сама хирургическая коррекция порока. Возможным объяснением наличия ЛГ у части пациентов после устранения МН может быть наличие прекапиллярного компонента. Исследования в этом направлении нами продолжаются.

В нашей работе имплантация опорного полукольца C flex характеризовалась более низким трансмитральным градиентом давления, однако клиническая значимость данных преимуществ не очевидна. При рассмотрении древовидных графиков ранних и отдаленных послеоперационных осложнений не выявлено преимуществ одного из сравниваемых колец над другим (рис. 1 и 3). Аннулопластика МК на опорных кольцах обоих типов

при коррекции МН способствовала обратному ремоделированию камер сердца, что подтверждалось в раннем послеоперационном периоде и сохранялось в отдаленные сроки наблюдений. При выявлении значимой резидуальной МН по данным интраоперационной контрольной эхокардиографии представляется оправданным возобновление искусственного кровообращения и выполнение ревизии и повторного вмешательства на МК с целью устранения МР. В случае диагностирования резидуальной МН в раннем послеоперационном периоде, равно как и при обнаружении значимой возвратной МН в отдаленном периоде, требуется активное динамическое наблюдение. Решение вопроса о необходимости выполнения повторной операции должно приниматься индивидуально, обоюдным решением сторон — пациент, кардиолог, кардиохирург.

### Заключение

Выживаемость пациентов в послеоперационном периоде не зависит от типа имплантируемого опорного кольца. Учитывая преимущества гибких полуколец в свободе от возврата умеренной и выраженной МН и свободе от реопераций, пациентам с ДСТ и изолированной выраженной МН рекомендовано использование гибких полуколец для аннулопластики МК при выполнении клапаносохраняющих операций. Независимым предиктором возвратной МН является резидуальная МР.

Основным ограничением исследования является небольшой срок наблюдений, составивший в среднем 2 и максимум 4 года. В перспективе требуется оценка отдаленных результатов в сроки наблюдений 5 и более лет.

**Благодарности.** Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации [МД-5046.2015.7].

### Литература

- Filsoufi F, Carpentier A. Principles of reconstructive surgery in degenerative mitral valve disease. Sem in thorac and cardiovasc surg. 2007; 19(2), 103-10. doi:10.1053/j.semtcvs.2007.04.003.
- Brown ML, Schaff HV, Li Z, et al. Results of mitral valve annuloplasty with a standardized posterior band: Is measuring important? J Thorac Cardiovasc Surg 2009; 138: 886-91.
- Cosgrove DM, Arcidi JM, Rodriguez L, et al. Initial experience with the Cosgrove-Edwards annuloplasty system. Ann Thorac Surg. 1995; 60: 499-503.
- Lange R, Guenther T, Kiefer B, et al. Mitral valve repair with the new semirigid partial Colvin-Galloway Future annuloplasty band. J Thorac Cardiovasc Surg 2008; 135: 1087-93.
- Nazarov VM, Zheleznev SI, Zheltovsky YuV, et al. Correction of mitral regurgitation using annuloplasty rings in patients with degenerative mitral valve disease. Siberian medical journal (Irkutsk) 2013; 8: 31-8. Russian (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 (Иркутск) 2013; 8: 31-8).
- Zheleznev SI, Bogachev-Prokofiev AV, Tuleutaev RM, et al. Results of surgical treatment posterior mitral leaflet prolapse due to degenerative mitral valve disease. Siberian medical journal (Irkutsk) 2014; 7: 29-32. Russian (Железнев С.И., Богачев-Прокофьев А.В., Тулеутеев Р.М. и др. Проплап задней створки митрального клапана: результаты хирургического лечения при мезенхимальной дисплазии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск) 2014; 7: 29-32).
- Nazarov VM, Afanasyev AV, Demin II. Correction of mitral insufficiency in Barlow disease. Circulation pathology and cardiac surgery 2014; 1: 70-3. Russian (Назаров В.М., Афанасьев А.В., Демин И.И. Коррекция митральной недостаточности при болезни Барлоу. Патология кровообращения и кардиохирургия 2014; 1: 70-3).
- Nazarov VM, Afanasyev AV, Zheleznev SI, et al. Intermediate results of mitral valve surgery in asymptomatic patients with severe mitral regurgitation due to degenerative mitral valve disease. Cardiology 2015; 11: 53-60. Russian (Назаров В.М., Афанасьев А.В., Железнев С.И. и др. Непосредственные результаты хирургического лечения выраженной асимптомной митральной недостаточности дегенеративного генеза. Кардиология 2015; 11: 53-60).
- David TE, Komeda M, Pollick C, et al. Mitral valve annuloplasty: the effect of the type on left ventricular function. AnnThoracSurg 1989; 47: 524-7.
- Jensen MO, Jensen H, Smerup M, et al. Saddle-shaped mitral valve annuloplasty rings experience lower forces compared with flat rings. Circulation. 2008; 118: s250-s255.
- Jimenez JH, Liou SW, Padala M, et al. A saddle-shaped annulus reduces systolic strain on the central region of the mitral anterior leaflet. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007; 134: 1562-8.
- Ryan LP, Jackson BM, Hamamoto H, et al. The influence of an annuloplasty geometry on mitral leaflet curvature. Ann Thorac Surg. 2008; 86: 749-60; discussion 749-60.
- Salgo IS, Gorman JHIII, Gorman RC, et al. Effect of annular shape on leaflet curvature in reducing mitral leaflet stress. Circulation. 2002; 107: 711-7.
- Chang BC, Youn YN, Ha JW, et al. Long-term clinical results of mitral valvuloplasty using flexible and rigid rings: a prospective and randomized study. J Thorac Cardiovasc Surg 2007; 133: 995-1003.