

“Valve-On-Valve” — альтернативная методика хирургического лечения дисфункций биологических протезов клапанов сердца

Рогулина Н. В., Халивопуло И. К.

С каждым годом увеличивается доля применения биологических протезов при коррекции клапанного порока сердца.

Имплантация биологического протеза позволяет отказаться от пожизненной антикоагулянтной терапии, но в то же время может потребовать в дальнейшем его замены вследствие развития дисфункции.

Традиционная реоперация сопряжена с определенным риском травматизации различных структур и камер сердца при эксплантации нефункционирующего клапана.

Транскатетерная замена протеза (“valve-in-valve”) не всегда осуществима: отсутствие путей доступа для системы доставки, малый диаметр исходного клапана; и не всегда востребована, так как не даёт возможности выбора: механический или биологический протез.

В свою очередь, техника имплантации клапана “valve-on-valve”, когда очередной протез имплантируется в каркас предыдущего клапана, позволяет избежать грозных интраоперационных осложнений, сокращает длительность основного этапа вмешательства, снижая риск неблагоприятных событий раннего послеоперационного периода, а также оставляет возможность выбора вновь имплантируемого устройства.

В настоящем обзоре авторы предприняли попытку всесторонне оценить уже имеющийся мировой опыт по применению технологии замены биологического протеза с сохранением каркаса не функционирующего клапана — “valve-on-valve”.

Российский кардиологический журнал. 2019;24(8):140–149

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-140-149>

Ключевые слова: биологические протезы клапанов сердца, дисфункции биопротезов, реоперации, TAVI, valve-on-valve.

Конфликт интересов: не заявлен.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАМН в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0546-2015-0011 “Патогенетическое обоснование разработки имплантов для сердечно-сосудистой хирургии на основа-

нии биосовместимых материалов, с реализацией пациент-ориентированного подхода с использованием математического моделирования, тканевой инженерии и геномных предикторов”.

Благодарность. Авторы выражают благодарность за оформление рисунков врачу-кардиологу отделения сердечно-сосудистой хирургии, к.м.н. Кондюковой Н. В.

ФГБНУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия.

Рогулина Н. В.* — к.м.н., н.с. лаборатории кардиоваскулярного биопротезирования, ORCID: 0000-0003-0591-6758, ResearcherID: I-8661-2017, Халивопуло И. К. — врач-сердечно-сосудистый хирург отделения сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-0661-4076, ResearcherID: T-4812-2019.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): rogunv@kemcardio.ru

БП — биологический протез, иПАК — изолированное протезирование аортального клапана, иПМК — изолированное протезирование митрального клапана, иРЕ-ПАК — изолированное репротезирование аортального клапана, иРЕ-ПМК — изолированное репротезирование митрального клапана, иРЕ-ПТК — изолированное репротезирование трикуспидального клапана, МНО — международное нормализованное отношение, МП — механический протез, ЛЖ — левый желудочек, ПМК+ПАК — сочетанное протезирование митрального и аортального клапана, РЕ-ПМК+ПАК — репротезирование митрального и аортального клапана, ФК — функциональный класс, ЭхоКГ — эхокардиография, BSA — body surface area (площадь поверхности тела), v-i-v — valve-in-valve (клапан-в-клапан) (транскатетерная эндоваскулярная методика), NYHA — The New-York Heart Association (Нью-Йоркская Ассоциация сердца), TAVI — Transcatheter Aortic Valve Implantation (Транскатетерная Имплантация Аортального Клапана),

Рукопись получена 29.05.2019

Рецензия получена 05.07.2019

Принята к публикации 16.07.2019



“Valve-On-Valve” — an alternative method of surgical treatment of tissue valve dysfunctions

Rogulina N. V., Khalivopulo I. K.

Every year, the frequency of use of biological prostheses for treatment of valvular heart disease increases.

The implantation of a biological prosthesis allows avoiding lifelong anticoagulant therapy, but at the same time it may require further replacement due to the dysfunction development.

Traditional reoperation is associated with a certain risk of trauma to various structures and cardiac chambers during explantation of non-functioning valve.

Transcatheter replacement of the prosthesis (“valve-in-valve”) is not always realizable due to lack of routes for the delivery system and small diameter of the initial valve. “Valve-in-valve” is not always demanded because it does not provide an option to choose mechanical or biological prosthesis.

Valve-on-valve implantation technique implies that the new prosthesis is implanted in the carcass of the previous valve. It allows avoiding severe intraoperative complications, reducing the duration of the main stage of the surgery and adverse events in the early postoperative period, and provide an option to choose implantable device.

In this review, the authors attempted to comprehensively evaluate the world experience in applying the “valve-on-valve” technique.

Russian Journal of Cardiology. 2019;24(8):140–149

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-140-149>

Key words: biological prostheses of heart valves, bioprosthesis dysfunctions, reoperations, TAVI, VALVE-ON-VALVE.

Conflicts of Interest: nothing to declare.

Funding. This work was supported by a program of basic scientific research of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences within the framework of the fundamental project of Research Institute for Complex Cardiovascular Problems № 0546-2015-0011 “Pathogenetic substantiation of the development of cardiovascular surgery implants based on biocompatible materials, with the implementation of a patient-oriented approach using mathematical modeling, tissue engineering and genomic predictors”.

Acknowledgments. The authors are grateful for the design of the drawings to the cardiologist at the Department of Cardiovascular Surgery, Ph.D. Kondyukova N. V.

В течение последних десятилетий, как во всем мире, так и в России отмечается неуклонный рост количества операций по поводу клапанного порока сердца [1-4]. Если за 2005г в Российской Федерации (РФ) было выполнено 6604 вмешательства, в 2010г — 10972, то к 2017г этот показатель увеличился почти в 2 раза от исходного и составил — 12015 операций в год [4-6].

При этом в течение последнего десятилетия в РФ отмечено увеличение средней продолжительности жизни [7], которая согласно прогнозу ещё более возрастет к середине столетия (до 72,5 лет) независимо от гендерной принадлежности и до 83,2 лет — к концу века [8], что закономерно приведет к увеличению доли пороков дегенеративного генеза и, соответственно, к увеличению доли применения биологических протезов (БП) в хирургии клапанных пороков сердца.

С другой стороны, имеющиеся на сегодняшний день мировые тенденции: ослабление жесткости критериев выбора протеза [9, 10], появление так называемой “серой зоны” — категории пациентов в возрасте от 50 до 70 лет, у которых отсутствуют предпочтения в выборе имплантируемого устройства [9], усиление роли самого пациента в принятии решения [9, 11], а также в большей степени склонность к отказу от антикоагулянтной терапии и сопряженного с ней контроля международного нормализованного отношения (МНО) [12, 13] — всё это также способствует росту применения биологических клапанов сердца.

В то же время в структуре клапанных пороков в РФ, в отличие от экономически развитых стран, по-прежнему преобладает ревматическая болезнь сердца [1, 2, 4]. Согласно литературным данным, этим пациентам требуется оперативное вмешательство в более ранние сроки, уже в возрасте 45-55 лет [4, 14, 15], что в случае имплантации БП в будущем подразумевает повторную операцию и сопряженные с ней риски.

Уже сегодня обозначились основные направления в решении вопроса снижения показателей осложнений при реоперациях именно у реципиентов БП. Помимо совершенствования технологии традиционной замены БП, в настоящее время возможно выполнение репротезирования путем проведения транскатетерной методики по типу “клапан-в-клапан” с использованием различных доступов [16]. Также возможно применение техники имплантации нового протеза на открытом сердце в каркас старого биологического клапана с иссечением только дегенеративно измененного створчатого аппарата (рис. 1А, 1Б). В англоязычной литературе данная хирургическая процедура на сегодняшний день имеет несколько названий:

“valve-in-ring” (имплантация клапана в опорное кольцо) [17], “replacement of degenerated bioprostheses without explantation” (замена дегенеративно измененного БП без эксплантации) [18]. Но наиболее часто встречается название: “valve-on-valve” или “valve-in-valve” (клапан-на(в)-клапан) (v-i-v) [18].

В настоящем обзоре авторы предприняли попытку всесторонне оценить уже имеющийся мировой опыт по применению технологии замены БП с сохранением каркаса не функционирующего клапана (valve-on-valve).

Опыт применения технологии “valve-on-valve”

Первые сообщения о применении процедуры клапан-в-клапан были сделаны Campanella C, et al. (1990) и Raffa H, et al. (1991) [17].

В работе Raffa H, et al (1991) описан клинический случай успешной имплантации механического клапана Carbomedics 21 мм в каркас перикардиального БП Ionescu-Shiley 23 мм в позиции аортального клапана с хорошим постимплантационным гемодинамическим эффектом у 31-летнего мужчины. Повторное открытое вмешательство на сердце было выполнено в условиях умеренной гипотермии и фармако-холодовой кардиopleгии. В условиях искусственного кровообращения после пережатия аорты и аортотомии створки дегенеративно измененного, кальцинированного БП были иссечены. Пришивная манжета БП была тесно припаяна к фиброзному кольцу аортального клапана. Такая анатомическая близость при попытке выделения манжеты протеза могла послужить причиной повреждения устья левой коронарной артерии, межжелудочковой перегородки и корня аорты. В связи с этим, при помощи 16 матрачных швов с захватом не только манжеты БП, но и перикардиальных тканей, была выполнена имплантация двустворчатого механического клапана меньшего типоразмера. После проверки на отсутствие парапротезной фистулы, отсутствия ограничений в движении запирающих элементов протеза и компрессии створок коронарных артерий вмешательство было завершено по стандартному протоколу [19].

Пациент был выписан на 10-е сут., в течение последующих 6 мес. наблюдения клиники недостаточности кровообращения, признаков парапротезной фистулы не было [19].

В работе Campanella C, et al. (1990) описан случай успешного репротезирования митрального клапана при дисфункции БП Carpentier-Edwards 35 мм у 58-летней женщины. На операции: фиброзированные створки БП были иссечены. При ревизии выяв-

Таблица 1

Характеристика вмешательств, выполненных по методике “valve-on-valve”

Характер вмешательства	Количество пациентов	БП при первичном вмешательстве	БП, мм	МП при реоперации	МП, мм	Длительность наблюдения, мес.	ФК NYHA после реоперации
иПМК	1	Bioimplant	30	Carbomedics	25	9	I
	1	Bioimplant	32	Carbomedics	25	12	I
	1	Bioimplant	32	St.Jude	27	1	I
	1	Carpentier	31	Carbomedics	25	-*	-
	1	Carpentier	33	Carbomedics	25	9	I
	4	Carpentier	33	Carbomedics	27	11/-*/-/4	II/-/-/I
	1	Carpentier	33	Ultracor +ПАК Ultracor 21	27	10	I
иПАК	1	Carpentier	25	Carbomedics	21	4	I
	1	Carpentier	25	St.Jude +ПАК St.Jude 21	29	4	II
	1	Carpentier	27	Carbomedics	21	3	I
	1	Carpentier	33	St.Jude	23	4	I
ПМК+ПАК	1	Hancock	31	ПМК Carbomedics	25	11	I
			25	ПАК Carbomedics	23		
	1	Hancock	33	ПМК Carbomedics	27	9	I
			27	ПАК Carbomedics	21		
	1	Hancock	33	ПМК Medtronic	27	9	I
			27	ПАК Medtronic	21		
	1	Bioimplant Ionesc**	28	ПМК Carbomedics	25	4	II
			19	ПАК Sorin	17		

Примечания: по данным Stassano P, et al. (1993) (приводится с сокращениями). * — летальный исход, ** — клапан эксплантирован.

Сокращения: БП — биологический протез, МП — механический протез, мм — типоразмер протеза, ФК NYHA — функциональный класс по New-York Heart Association (Нью-Йоркская Ассоциация сердца), иПМК — изолированное протезирование митрального клапана, иПАК — изолированное протезирование аортального клапана, ПМК+ПАК — протезирование митрального и аортального клапана.

лено тесное “врастание” стоек протеза в ткань миокарда левого желудочка (ЛЖ) и рыхлость самого миокарда. Двенадцатью п-образными швами в манжету БП был имплантирован протез Starr-Edwards 33 мм. Пациентка была экстубирована через 12 ч, на 4-е сут. переведена в отделение хирургии и выписана на 10-й день без признаков недостаточности кровообращения с нормальной функцией механического клапана. Проведенная через месяц трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) не выявила нарушения функции ЛЖ, средний транспротезный градиент давления составил 5 мм рт.ст. [20].

Воодушевленные опытом Campanella C, et al. (1990) и Raffa H et al. (1991), Stassano P, et al. (1993) сообщают об успешной имплантации 18 пациентам (9 мужчин и 9 женщин) 22-х механических протезов (МП) в каркас нефункционирующего биологического клапана как при изолированном репротезировании митрального и аортального клапана, так и при одновременной замене БП в обеих позициях по “новой” методике (valve-on-valve) [17]. Модели и типоразмеры протезов, использованные при первичном и повторном вмешательстве в работе Stassano P, et al. (1993) приведены в таблице 1. Клинико-инструментальная послеоперационная оценка пока-

зала у всех пациентов как в позиции митрального, так и аортального клапана, отсутствие парапротезных фистул, нормальную функцию МП и низкие показатели транспротезного градиента давления [17]. В течение последующего наблюдения в сроки от 1 до 12 мес. (в среднем 7,0 мес.) 66,7% пациентов имели СН I функционального класса (ФК) и 16,7% — II ФК по классификации NYHA (табл. 1). Авторы отметили, что для выполнения данной процедуры может быть применен МП на 2 размера меньше, чем ранее имплантированный биологический клапан, в связи с чем данная методика выполнима при дисфункции БП 19 мм и большего типоразмера. Также Stassano P, et al. (1993) подчеркнули, что применение срединной стернотомии при повторном вмешательстве в отличие от правой и левой боковой торакотомии является удобным и безопасным [17].

В том же году Paterson HS, et al. (1993) сообщают об успешной замене БП на механический клапан у 8 пациентов в митральной позиции, с послеоперационным средним транспротезным градиентом давления от 3,9 до 7,5 мм рт.ст., I или II ФК по классификации NYHA и отсутствием неблагоприятных событий на протяжении 20-30 (в среднем 23,6) мес. наблюдения [21].

Не вызывает сомнения тот факт, что в ряде случаев полная эксплантация БП может повлечь самые грозные осложнения вплоть до летального исхода. В позиции аортального клапана попытка полного удаления каркаса БП может привести к повреждению устьев коронарных артерий, фиброзного кольца аортального клапана, корня аорты, к травме межжелудочковой перегородки [19].

Полная эксплантация протеза в митральной позиции может стать причиной травмы огибающей артерии, коронарного синуса, задней стенки ЛЖ, нарушить целостность фиброзного скелета сердца и привести к повреждению элементов проводящей системы сердца: атриовентрикулярного узла, ствола и ножек пучка Гиса [20, 22–24].

При повторных вмешательствах, выполненных стандартным (традиционным) способом, данные осложнения встречаются у 20% реоперированных [25, 26], в 19,5–90% случаев являются причиной интраоперационной летальности и летальности в раннем послеоперационном периоде, особенно, в результате разрыва задней стенки ЛЖ, где летальность может достигать 100% [22, 27–31].

Наряду с этим репротезирование клапана стандартным путем при полном удалении не функционирующего БП может создать предпосылки для формирования парапротезных фистул из-за геометрического несоответствия склеротически измененного, кальцифицированного и вследствие этого деформированного нативного фиброзного кольца и манжеты имплантируемого устройства. В свою очередь по литературным данным 1–2% парапротезных фистул требуют повторного вмешательства, летальность при котором может достигать от 3,7 до 22% [32].

Возвращаясь к исходной теме, необходимо отметить, что уже в середине 90-х годов выходит в свет публикация Geha AS, et al. (1995), где авторы впервые проводят сравнительный анализ результатов замены БП в митральной позиции на механический клапан (St.Jude Medical) у 57 пациентов, оперированных традиционным способом, и у 14 — методом “valve-on-valve”. Автор подчеркивает, что при отсутствии исходных различий в клинко-демографических характеристиках обеих групп, госпитальная летальность в “стандартной” группе составила 14%, в отдаленном периоде в этой же группе умерло 8 пациентов, а пятилетняя выживаемость была 75%. Также у трех пациентов диагностирована парапротезная фистула, потребовавшая повторного вмешательства. В группе же “valve-on-valve” не было ни летальных исходов, ни парапротезных фистул в течение пяти лет наблюдения [33].

В 1996г Geha AS, et al. сообщают о дополненных результатах этого же исследования. В группу “valve-on-valve” в митральной позиции было добавлено ещё два пациента, что не отразилось на конечных резуль-

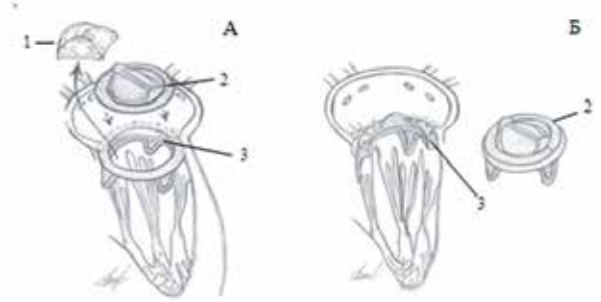


Рис. 1 (А, Б). Техника “valve-on-valve” в позиции митрального клапана. **А.** — внешний вид. **Б.** — в разрезе.

Примечание: В позиции митрального клапана иссечен дегенеративно измененный створчатый аппарат биологического протеза (1), механический двустворчатый клапан (2) имплантируется в каркас биопротеза (3).

татах. Однако основной акцент публикации был перенесен на совершенствование самой методики. Если у первых 4 пациентов был имплантирован клапан St.Jude Medical непосредственно в манжету эксплантированного БП, что позволило применить МП диаметром на 6–8 мм меньше, то при использовании клапана St.Jude с манжетой более широкой со стороны предсердия можно имплантировать протез лишь на 2 мм меньше по размеру, располагая его не в кольце, а над кольцом эксплантированного БП. Всё это в перспективе даёт возможность расширения показаний для применения настоящей технологии [34].

Уже пять лет спустя Geha AS, et al. (2001) представляют обновленные данные, в которых группа с митральным пороком ещё пополнилась 18-ю пациентами, также в исследование были дополнительно включены 16 пациентов с дисфункцией БП в позиции аортального клапана [18]. Всем пациентам БП был заменен на механический клапан St.Jude или Carbomedics. При этом вмешательство проводилось как из срединной стернотомии, так и использовалась правосторонняя торакотомия. По мнению авторов, для оптимальной имплантации двустворчатого механического клапана в позицию БП помимо иссечения створок самого биологического клапана необходимо выполнить ампутацию его стоек, так, чтобы создать по окружности ровную поверхность.

Ни одного случая госпитальной летальности у всех 50 пациентов зафиксировано не было. Три случая летальных исходов в отдаленном периоде, развившиеся через 9, 37 и 58 мес. после вмешательства были обусловлены онкологическими заболеваниями. Проведенная в отдаленном периоде чреспищеводная ЭхоКГ не выявила транспротезных градиентов за пределами ожидаемого диапазона значений. Все пациенты находились в пределах I или II ФК [18].

Чуть ранее, чем Geha AS, et al. (2001), Stassano P, et al. (2000) также публикуют обновленные данные, сообщая уже о 22 случаях (ранее было заявлено 18)

Таблица 2

Сводные данные мирового опыта применения технологии “valve-on-valve”

Автор, год публикации, ссылка	Количество пациентов, n	Средний возраст (мин-макс), годы	иРЕ-ПМК		иРЕ-ПАК		РЕ-ПМК+ПАК		иРЕ-ПТК	
			Наименование протеза и типоразмер	n*	Наименование протеза и типоразмер	n*	Наименование протеза и типоразмер	n**	Наименование протеза и типоразмер	n*
Campanella C, et al. (1990) [20]	1	58	Carpentier-Edwards 35	1	-	-	-	-	-	-
Raffa H, et al (1991) [19]	1	32	-	-	Carbomedics 21 мм	1	-	-	-	-
Stassano P, et al. (1993) [17]	18	51,8 (29-79)	Carbomedics 25 Carbomedics 27 St.Jude 27	4 5 1	Carbomedics 21 St.Jude 23 St.Jude 29	2 1 1	Carbomedics 25,23 Carbomedics 27,21 Medtronic 27,21 Carbomedics 25+ Sorin 17	2 2 2 2	-	-
Paterson HS, et al. (1993) [21]	8	-	Механические	8	-	-	-	-	-	-
Sakakibara Y, et al. (1998) [36]	1	61	CarboMedics OptiForm, 27 мм	1	-	-	-	-	-	-
Geha AS, et al. (2001) [18]	50	71,5 (25-84)	St.Jude или Carbomedics	34	St.Jude или Carbomedics	16	-	-	-	-
Stassano P, et al. (2000) [35]	+4**	52,0 (29-79)	Механические	4	-	-	-	-	-	-
Tamura Y, et al. (2005) [37]	1	49	St.Jude Medical 25	1	-	-	-	-	-	-
Midorikawa H, et al. (2006) [41]	1	73	CarboMedics OptiForm, 27 мм	-	-	-	-	-	CarboMedics OptiForm 27 мм	1
Tateishi M, et al. (2006) [38]	1	73	CarboMedics OptiForm, 25 мм	1	-	-	-	-	-	-
Furukawa T, et al. (2007) [39]	1	79	Механический	1	-	-	-	-	-	-
Santana O, et al. (2009) [42]	1	90	Mosaic Ultra 23 мм	1	-	-	-	-	-	-
Miyairi S, et al. (2015) [40]	2	72	CarboMedics OptiForm, 23 мм	2	-	-	-	-	-	-
Барбараш Л.С. и соавт. (2015) [43]	6	60	Юнилайн 28	6	-	-	-	-	-	-
ВСЕГО:	96			70		21		8		1

Примечания: * — количество имплантированных протезов, ** — к исследованию 1993г. добавлено 4 пациента.

Сокращения: иРЕ-ПМК — изолированное репротезирование митрального клапана, иРЕ-ПАК — изолированное репротезирование аортального клапана, РЕ-ПМК+ПАК — репротезирование митрального и аортального клапана, иРЕ-ПТК — изолированное репротезирование трикуспидального клапана.

применения методики “valve-on-valve”. При этом в отдаленном периоде в сроки от 83 до 98 мес. наблюдения выявлено только два летальных исхода, признаков протезно-пациентного несоответствия не наблюдали [35].

Параллельно этим событиям, а также чуть позже следует целая серия иллюстраций клинических случаев, сообщающих об успешной замене БП в митральной позиции на механический клапан: Sakakibara Y, et al. (1998) [36], Tamura Y, et al. (2005) [37], Tateishi M, et al. (2006) [38], Furukawa T, et al. (2007) [39], Miyairi S, et al. (2015) [40].

Midorikawa H, et al. (2006) публикуют результаты применения технологии “клапан-в клапан” уже в позиции трикуспидального клапана у 73-летней женщины, которой ранее было выполнено три вме-

шательства: дважды в правую атриовентрикулярную позицию имплантировался МП и однократно БП. При дисфункции БП у пациентки развилась декомпенсация кровообращения по большому кругу, не отвечающая на медикаментозную терапию. В условиях параллельного кровообращения створки БП были иссечены и в протез Carpentier-Edwards PERIMOUNT 31 мм был успешно имплантирован CarboMedics OptiForm 27 мм [41].

Santana O, et al. (2009) сообщают ещё об одном успешном клиническом случае применения методики “valve-on-valve” у 90-летней женщины, которой 21 год назад был имплантирован БП St. Jude Medical, замененный 11 лет спустя на Carpentier-Edwards bioprosthesis [42]. Особенностью оперативного вмешательства явилось то, что был использован миниинвазивный доступ

к митральному клапану. Через 5-сантиметровый разрез по правой инфрамаммарной складке, через 4-е межреберье, над диафрагмальным нервом был открыт перикард. При подключично-бедренном обходе, после проведения ретроградной кардиоopleгии через коронарный синус, после охлаждения до 28° С и пережатия аорты открыто левое предсердие. В связи с плотным “врастанием” протеза в эндокард было принято решение о применении процедуры “valve-on-valve”. Поскольку пациентка не была кандидатом на длительную антикоагулянтную терапию, то и в третий раз ей был имплантирован БП (ксеноаортальный клапан Mosaic Ultra 23 мм, Medtronic, Minneapolis, MN). Время пережатия аорты и искусственного кровообращения составили 105 и 167 мин, соответственно. При постоперационной чреспищеводной ЭхоКГ не выявлено транс- или парапротезной регургитации и повышенного градиента давления. Пациентка была выписана на 7-е сут., к 30-му дню она находилась в пределах первого ФК и средний транспротезный градиент давления составил 7,9 мм рт.ст. [42].

Последняя публикация о применении технологии “valve-on-valve” вышла в свет 4 года назад. Барбараш Л. С. и др. (2015) сообщают о 6 удачных заменах 4 протезов “КемКор” 32 мм и 2 “ПериКор” 32 мм (ЗАО “НеоКор”, Кемерово, РФ) в позиции митрального клапана на БП “ЮниЛайн” 28 мм (ЗАО “НеоКор”, Кемерово, РФ). Средний срок пребывания в стационаре был 12 дней, к моменту выписки пиковый градиент давления на протезе и эффективная площадь отверстия составили $7,7 \pm 1,2$ мм рт.ст. и $2,2 \pm 0,4$ см², соответственно. Через 3 мес. после выписки из стационара ЭхоКГ показатели не имели достоверных изменений в динамике [43].

Таким образом, можно сделать следующее заключение, что за период с 1990 по 2015гг мировой опыт применения методики “valve-on-valve” по поводу дисфункции БП включает не менее 96 реоперированных пациентов, которым было имплантировано 100 протезов: 70% в позицию митрального клапана, 21% и 1% в аортальную и трикуспидальную позицию, соответственно, и 8% — при коррекции двухклапанного (митрально-аортального) порока. При этом в 7,4% случаев (n=7) протез был снова заменен на биологический клапан (табл. 2).

Экспериментальные исследования

Shibata T, et al. (2009) из Осаки провели экспериментальные расчеты возможного соответствия современных моделей биологических и механических клапанов для применения методики “valve-on-valve” в митральной и аортальной позиции [44].

В качестве предполагаемых БП для первичной имплантации были рассмотрены клапаны: Carpentier-Edwards PERIMOUNT (CEP model 6900, Edwards Lifesciences, Irvine, LA) из бычьего перикарда

и Medtronic Mosaic (Medtronic, Minneapolis, MN) из ксеноперикарда 27 и 29 типоразмеров.

В качестве возможных вариантов при повторном вмешательстве были оценены 5 моделей механических клапанов для митральной позиции: ATS standard valve (ATS Medical, Minneapolis, MN), CarboMedics standard valve, CarboMedics OptiForm valve (SulzerMedica, Austin), On-X (Medical Carbon Research Institute, Austin, TX), и St Jude Master valve (St Jude Medical, St Paul, MN) и два протеза для имплантации в позицию аортального клапана (инвертированного типа): CarboMedics (Sulzer Medica) and St Jude Regent valves (St Jude Medical, St Paul, MN).

После удаления створчатого аппарата была проведена оценка диаметра БП. Оказалось, что внутренний диаметр клапана Medtronic Mosaic на 3 мм меньше, чем Carpentier-Edwards PERIMOUNT. Наружные же диаметры корпуса клапанов ATS, CMS, СМО, On-X и SJM одинакового каталожного размера (25 мм) составили 25,7, 25,8, 22,0, 25,0 и 23,2 мм, соответственно. В ходе последующего анализа было выявлено, что наиболее близки к понятию “идеальный клапан” протезы: CarboMedics Standard, CarboMedics OptiForm и St Jude Regent. Данные модели имеют корпус, не выходящий за пределы пришивной манжеты на значительное расстояние, их створки находятся преимущественно с предсердной стороны (для митральной позиции), возможна супраанулярная экспозиция клапана. Всё это позволяет использовать МП всего на один типоразмер меньше, чем предшествующий биологический клапан, что делает их наиболее предпочтительными для выполнения технологии “valve-on-valve” [44].

Модификации технологии “valve-on-valve”

Технология “conduit-on-valve”. Chang J-P, et al. (2003) из Гаосюна (Тайвань, КНР) модифицирует методику клапана-в-клапан с целью снижения риска возможных осложнений при применении именно БП при повторном вмешательстве [45]. Суть технологии заключается в имплантации в митральную позицию БП, фиксированного в дакроновой трубке, обернутой полоской бычьего перикарда (“conduit-on-valve”). Цель имплантации не “нативного” БП, а именно кондуита, содержащего клапан, как пишет автор, заключается в том, чтобы избежать контакта выступающих стоек БП со структурами сердца [45].

С применением данной технологии была оперирована 72-летняя женщина, которой БП Carpentier-Edwards 33 мм в позиции митрального клапана был заменен на дакроновый конduit Hemashield 38 мм, длиной 2,0 см и диаметром на 5 мм больше, чем манжета БП (Meadox Medicals, Inc. Oakland, NJ), содержащий клапан Carpentier-Edwards 33 мм. Поводом к повторной имплантации именно БП стали восстановление синусового ритма, возраст пациентки и её

личный отказ от пожизненной антикоагулянтной терапии [45].

Пациентка была выписана на 7 сут., через 3 мес. она находилась в пределах I ФК, трансторакальная ЭхоКГ выявила незначительную транспротезную регургитацию с эффективной площадью отверстия в 2,69 см², через 6 мес. при ЭхоКГ функция клапана нарушена не была [45].

“Chimney” техника репротезирования аортального клапана. Inoue Y, et al. (2018) (Хирацука, Япония) представляет опыт применения, так называемой “chimney” технологии (техника “дымохода”) “клапан-в-клапан” в аортальной позиции. Автор позиционирует данную модификацию как возможность применения протеза почти того же диаметра, что и предшествующий БП, что особенно актуально при узком фиброзном кольце аортального клапана [46].

У 82-летней женщины, перенесшей 15 лет назад вмешательство по поводу стеноза двустворчатого клапана с пластикой корня аорты по Никсу и имплантацией протеза Carpentier-Edwards 19 мм, развилась тяжелая аортальная регургитация. Интраоперационно при ревизии выявлено наличие грубого фиброза в области дакроновой заплаты и элементов БП, что исключило возможность полной и безопасной его эксплантации. Более того, исходно малый размер БП не подразумевал возможности проведения обычной процедуры “valve-on-valve” в связи с чем была использована новая методика “дымохода”. Суть данной технологии состояла в том, что после иссечения створок БП при помощи матрацных швов в кольцо предшествующего БП с внутренним диаметром 18 мм был имплантирован механический клапан ATS (AP360 Medtronic inc., Minneapolis, Men) 16 мм [46].

С тех пор пациентка наблюдалась на протяжении 5 лет, при ежегодных осмотрах её состояние было в пределах I ФК, по результатам ЭхоКГ сохранялась нормальная фракция выброса ЛЖ и невысокий транспротезный градиент давления (до 16 мм рт.ст.) за весь период наблюдения [46].

Заключение

Не представляется возможным окончить настоящий обзор, хотя бы в какой-то мере не коснувшись проблемы выбора типа протеза при первичной коррекции клапанного порока. Традиционно этот выбор осуществляется исходя из двух общепризнанных предпосылок: в случае имплантации МП пациент будет находиться на пожизненной антикоагулянтной терапии и, соответственно, будет подвержен риску сопряженных с ней осложнений — кровотечений и тромбоэмболий. В случае же имплантации биологического клапана имеется риск повторного вмешательства по его замене. Но как правило от внимания ускользает тот факт, что МП тоже имеют определенный риск развития дисфункции. И в данной ситуа-

ции единственным способом лечения может быть только повторное вмешательство, выполненное по традиционной технологии (не учитывая единичных случаев, дающих возможность применения системного тромболиза [47], выполнения тромбэктомии из МП без его эксплантации [48] и экстраординарных клинических ситуаций [49]).

В результате же первичной имплантации БП при его дисфункции возможно три пути развития событий: выполнение реоперации традиционным способом, применение технологии “valve-on-valve”, а также проведение транскатетерного репротезирования клапана (“v-i-v”).

Что касается процедуры эндоваскулярного репротезирования “v-i-v”, то начиная с 2009г и по настоящее время, в определённых клинических ситуациях она может быть хорошей альтернативой открытому повторному вмешательству у пациентов как с дисфункцией протеза аортального клапана, так митрального и трикуспидального клапана [16, 50, 51].

Литературные данные последних лет свидетельствуют о том, что замена БП традиционным методом и с применением “v-i-v” не имеет существенных отличий в показателях 30-дневной летальности и летальности к первому году наблюдения [52, 53]. Это, на первый взгляд, выглядит парадоксально, но при детальном анализе становится очевидным, что та “тяжесть” пациентов, группа которых вследствие высокого риска была перенаправлена на транскатетерную замену клапана, и привела, в свою очередь, к снижению летальности в группе “традиционного вмешательства”. Такой показатель свидетельствует о рациональности выбранного пути решения проблемы.

Следует также отметить, что обе эти процедуры (традиционное и эндоваскулярное репротезирование клапана) хотя и обладают индивидуальным спектром специфических осложнений, но при этом риск развития парапротезных фистул и ЭхоКГ-показатели транспротезной гемодинамики значительно не разнятся. По сути, на сегодняшний день единственной особенностью эндоваскулярной замены протеза клапана сердца является её большая стоимость и более короткий срок пребывания в стационаре [51-53].

В то же время замена БП эндоваскулярно не всегда технически выполнима вследствие наличия возможных анатомических особенностей пациента и/или БП [54]. Её применение может быть ограничено отсутствием полноценного сосудистого доступа из-за имеющегося окклюзионно-стенотического поражения артериального русла. Необходимость коррекции многоклапанного порока с заменой не функционирующего БП в одной из позиций, наличие патологических внутрисердечных шунтов и изначально малый диаметр БП — также могут рассматриваться как относительные противопоказания к проведению транскатетерного репротезирования “v-i-v”. И самым весомым доводом, ограничивающим повсеместное применение данной методики, является тот

факт, что в силу объективных причин (ещё не прошло и 10 лет с момента выполнения первой имплантации) отсутствует необходимый долгосрочный опыт, который бы позволил уверенно прогнозировать риск дисфункции БП, установленного эндоваскулярно.

Полуоткрытые вмешательства, включающие транс-апикальное репротезирование митрального или аортального клапана, также имеют свой спектр осложнений и ограничений [55].

Что касается уже накопленного мирового опыта применения технологии “valve-on-valve”, то первое, что вызывает определенное недоумение — это вопрос: “В связи с чем при повторном вмешательстве в подавляющем большинстве случаев (92,6%) был имплантирован именно МП?” Если пациенту первоначально была показана имплантация биологического клапана, логичным было бы предположить, что при повторной операции показания к применению БП останутся по-прежнему в силе. По-видимому, причиной такого хода развития событий могли быть нежелание получить протезно-пациентное несоответствие, стремление избежать ещё одной, теперь уже повторной реоперации (“v-i-v” в то время ещё не имела широкого применения) и отсутствие в те годы на рынке медицинских изделий моделей БП подходящих для данного вмешательства. Работа 2015г коллектива авторов ФГБНУ “НИИ КПССЗ” г. Кемерово продемонстрировала хорошие непосредственные результаты применения технологии “valve-on-valve” по принципу “биопротез-в-биопротез”, при этом сохранив все преимущества отказа от антикоагулянтной терапии [43].

В продолжение настоящей темы следует отметить, что по литературным данным средние сроки наблюдения технологии “valve-on-valve” в отдаленном периоде не превысили 60-98 мес. [33, 35] и в большей части публикаций были не более 1-3 лет [21-34], а также малое количество наблюдений (n=100) — всё это на сегодняшний день не позволяет получить всеобъемлющее представление о выживаемости и отсутствии нелетальных осложнений у данной категории реципиентов преимущественно МП. Также пока ещё отсутствуют предпосылки получить ответ на вопрос: “Как будет развиваться дисфункция БП, имплантированного в каркас другого клапана?”. В частности, будет ли он столько же подвержен образованию паннуса, парапротезных фистул инфекционной этиологии, как и при первичном вмешательстве, но при этом не имея того же непосредственного контакта с тканями реципиента?

С позиции перспектив развития применения БП, особенно, у пациентов в возрасте моложе 65-60 лет, подразумевая неизбежность повторной операции, очевидно, что уже при первичном вмешательстве необходимо “просчитать” дальнейший сценарий ведения реципиента БП. Очевидно, что данное направление предполагает, во-первых, имплантацию БП большего диаметра, особенно, в позиции аортального клапана

и при наличии узкого корня аорты и высоких значений BSA, во-вторых, применение тех моделей БП, которые дают возможность осуществить дальнейший выбор: эндоваскулярная процедура или “valve-on-valve”.

В свою очередь, с точки зрения разработчиков и производителей БП к уже имеющемуся золотому стандарту требований, предъявляемых к биологическим клапанам сердца, должен быть добавлен ещё один немаловажный пункт: “Геометрия БП, структура его каркаса, манжета, должны облегчить последующее применение как технологии “клапан-в-клапан” (с учетом “интересов” как биологических, так и МП при повторном вмешательстве), так и эндоваскулярной методики “v-i-v”, при этом минимизировав риск возможных осложнений: главным образом эмболий, парапротезных фистул, протезно-пациентного несоответствия”.

И последнее направление — это поиск путей совершенствования уже имеющихся модификаций замены клапана по принципу “valve-on-valve”.

В заключении снова необходимо подчеркнуть, что открытая методика “valve-on-valve”, как демонстрирует данный опыт, применима при дисфункциях БП практически во всех позициях, даёт возможность очередного выбора типа имплантируемого устройства (механический или биологический клапан, что особенно актуально у лиц, которые приобрели повышенный риск развития дисфункции БП уже после его имплантации). Сокращая интракардиальный этап оперативного вмешательства и, соответственно, время пережатия аорты и искусственного кровообращения, настоящая технология снижает частоту ранних послеоперационных летальных и нелетальных осложнений, способствуя более скорой реабилитации и сокращению сроков пребывания в стационаре. Являясь в достаточной мере безопасной, предотвращает возможные грозные осложнения традиционного репротезирования и имеет хороший гемодинамический эффект.

Благодарность. Авторы выражают благодарность за оформление рисунков врачу-кардиологу отделения сердечно-сосудистой хирургии, к.м.н. Кондюковой Н. В.

Финансирование: работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАМН в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0546-2015-0011 “Патогенетическое обоснование разработки имплантов для сердечно-сосудистой хирургии на основании биосовместимых материалов, с реализацией пациент-ориентированного подхода с использованием математического моделирования, тканевой инженерии и геномных предикторов”.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Gammie JS, Chikwe J, Badhwar V, et al. Isolated Mitral Valve Surgery: The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2018; 106:716-27. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.03.086.
- Kim KM, Shannon F, Paone G, et al. Evolving trends in aortic valve replacement: A statewide experience. *J Card Surg.* 2018;33:424-30. doi:10.1111/jocs.13740.
- Zack CJ, Fender EA, Chandrashekar P, et al. National Trends and Outcomes in Isolated Tricuspid Valve Surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70:2953-60. doi:10.1016/j.jacc.2017.10.039.
- Bokeriya LA, Milievskaya EB, Kudzoeva ZF, et al. Cardiovascular Surgery 2017. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery Press; 2018:58-60. (In Russ.) Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Кудзоева З.Ф., и др. Сердечно-сосудистая хирургия-2017. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Издательство НМЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ, 2018:58-60. ISBN 978-5-7982-0389-5.
- Bokeriya LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery-2005. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery Press. 2006:34-6. (In Russ.) Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия-2005. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ, 2006: 34-6. ISBN: 5-7982-0179-1.
- Bokeriya LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery-2010. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery Press; 2011:49-50. (In Russ.) Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия-2010. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ, 2011:49-50. ISBN: 978-5-7982-0290-4.
- Shcherbakova EM. Population aging: global trends, 2013. *Demoscope Weekly.* 2014;601-2. (In Russ.) Щербакова Е.М. Старение населения: мировые тенденции, 2013/Демоскоп Weekly. 2014;601-2. URL:<http://demoscope.ru/weekly/2014/0601/barometer601.pdf>.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision — <http://esa.un.org/unpd/wpp/>
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for Col Cardiol. 2017;15:252-89. doi:10.1016/j.jacc.2017.03.011.
- Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2006;114:e84-231.
- Falk V, Baumgartner H, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52:616-64.
- Niclauss L, von Segesser LK, Ferrari E, et al. Aortic biological valve prosthesis in patients younger than 65 years of age: transition to a flexible age limit? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013; 16:501-7. doi:10.1093/icvts/ivs514.
- Silaschi M, Conradi L, Treede H, et al. Trends in Surgical Aortic Valve Replacement in More Than 3,000 Consecutive Cases in the Era of Transcatheter Aortic Valve Implantations. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;64:382-9. doi:10.1055/s-0035-1564615.
- Barbarash LS, Rogulina NV, Odarenko Yu N, et al. On the question of the tactics of choosing a prosthesis for the mitral position: a comparative assessment of 16-year results of the use of the mechanical prosthesis "MIKS" and the biological prosthesis "KemCore". *Russian journal of thoracic and cardiovascular surgery.* 2012;2:15-9. (In Russ.) Барбараш Л.С., Рогулина Н.В., Одаренко Ю.Н., и др. К вопросу о тактике выбора протеза для митральной позиции: сравнительная оценка 16-летних результатов применения механического протеза "МИКС" и биологического протеза "КемКор". *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012;2:15-19.
- Barbarash LS, Rogulina NV, Odarenko YuN, et al. Ten years of experience in the use of prostheses "MedEng-2" and "PeriCor" in mitral valve disease surgery. *Russian journal of thoracic and cardiovascular surgery.* 2013;6:25-33. (In Russ.) Барбараш Л.С., Рогулина Н.В., Одаренко Ю.Н., и др. Десятилетний опыт применения протезов "МЕДИНЖ-2" и "ПериКор" в хирургии митрального порока. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2013;6:25-33.
- Kamioka N, Babaliaros V, Morse MA, et al. Comparison of clinical and echocardiographic outcomes after surgical redo mitral valve replacement and transcatheter mitral valve-in-valve therapy. *JACC Interv.* 2018;11:1131-8.
- Stassano P, Losi MA, Golino A, et al. Bioprosthesis replacement with mechanical valve implantation on the bioprosthetic ring. Surgical and 2D echo considerations. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1993;7:507-10.
- Geha AS, Massad MG, Snow NJ, et al. Replacement of degenerated mitral and aortic bioprostheses without explantation. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:1509-14.
- Raffa H, Al-Ibrahim K, Sorefan AA, et al. Superimposition of a mechanical valve on an impacted aortic bioprosthesis. *Tex Heart Inst J.* 1991;18:199-201.
- Campanella C, Hider CF, Duncan AJ, et al. Must the mitral valve always be removed during prosthetic replacement? *Ann Thorac Surg.* 1990;49:167-68.
- Paterson HS, Jacob A, Campanella C, et al. Retention of bioprosthetic valve annulus in mitral prosthetic replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1993;7:511-13. doi:10.1016/1010-7940(93)90047-F.
- Virmani R, Chun PKC, Parker J, et al. Suture obliteration of the circumflex coronary artery in three patients undergoing mitral valve operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1982;83:773-8.
- Grande AM, Fiore A, Massetti M, et al. Iatrogenic Circumflex Coronary Lesion in Mitral Valve Surgery. *Texas Heart Institute Journal.* 2008;35:179-83.
- Egbe AC, Poterucha JT, Rihal CS, et al. Transcatheter closure of postmyocardial infarction, iatrogenic, and postoperative ventricular septal defects: The Mayo Clinic experience. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015 Dec 1;86:1264-70. doi:10.1002/ccd.25989.
- Khaled E, Al-Ebrahim K. Superimposition or Valve-on-Valve Technique for Impacted. *JKAU: Med. Sci.* 2008;15:67-71.
- Al-Ebrahim K. Valve-in-valve or superimposition of mechanical valves on impacted bioprostheses. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;12:162-63.
- Bloomfield P, Wheatley DJ, Prescott RJ, et al. Twelve year comparison of a Bjork-Shiley mechanical heart valve with porcine bioprosthesis. *N Engl J Med.* 1991;324:573-9.
- Nazarov VM, Zheltovskiy YV, Zheleznev SI, et al. Prevention of left ventricle posterior wall rupture in mitral valve replacement. *Siberian Medical Journal.* 2013;6:25-40. (In Russ.) Назаров В.М., Желтовский Ю.В., Железнев С.И., и др. Профилактика разрывов задней стенки левого желудочка. *Сибирский медицинский журнал.* 2013;6:25-40.
- Abdullaev FZ, Abbasov FE, Heybatov ID, et al. Predictors of risk and modern principles of correction of the left ventricular posterior wall ruptures after mitral valve replacement (literature review and personal observation). *Russian journal of thoracic and cardiovascular surgery.* 2011;2:23-9. (In Russ.) Абдуллаев Ф.З., Аббасов Ф.Э., Гейбатов И.Д., и др. Предикторы риска и современные принципы коррекции разрывов задней стенки левого желудочка после протезирования митрального клапана (обзор литературы и собственное наблюдение). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2011;2:23-9.
- Yamaguchi A. Left Ventricular Rupture following Mitral Valve Replacement. *Kyobu Geka.* 2015;68:596-602.
- Schneider YA, Tsoi MD, Antipov G.N, et al. Experience of Treatment of Spontaneous Rupture of Left Ventricular Posterior Wall After Mitral Valve Replacement. *Kardiologia.* 2017;57(5):85-90. (In Russ.) Шнейдер Ю.А., Цой М.Д., Антипов Г.Н. и др. Опыт коррекции спонтанного разрыва задней стенки левого желудочка после протезирования митрального клапана. *Кардиология.* 2017; 57(5):85-90. doi:10.18565/cardi.2017.5.85-90.
- Dziubek M, Pierrakos C, Chebli L, et al. Para-prosthetic Leaks Following Mitral Valve Replacement: Case Analysis on a 20-year Period. *Curr Cardiol Rev.* 2018;14(1):15-24. doi:10.2174/1573403X13666171110110344.
- Geha AS, Lee JH. Evolution of the surgical approach for replacement of degenerated mitral bioprostheses. *Surgery.* 1995;118:662-68.
- Geha AS, Lee JH. New approach for replacement of degenerated mitral bioprostheses. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996;10:1090-96.
- Stassano P, Musumeci A, Losi MA, et al. Mid-term results of the valve-on-valve technique for bioprosthetic failure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;18:453-57.
- Sakakibara Y, Moriki N, Doi T, et al. Implantation of a mechanical valve within the orifice of a mitral bioprosthesis in a case with severely calcified left atrium—a case report. *Angiology.* 1998;49:857-60. doi:10.1177/000331979804900910.
- Tamura Y, Kawata T, Kameda Y, et al. Re-do mitral valve replacement using the valve-on-valve technique: a case report. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;11:125-7.
- Tateishi M, Koide M, Kunii Y, et al. Valve-in-valve replacement of primary tissue valve failure of bovine pericardial valve. *Kyobu Geka.* 2006;59:61-4.
- Furukawa T, Komiya T, Tamura N, et al. Replacement of a degenerated mitral bioprosthesis using a valve-on-valve technique (in Japanese with English abstract). *Jpn J Cardiovasc Surg.* 2007;36:58-62.
- Miyairi S, Koide M, Kunii Y, et al. Redo mitral valve replacement using the valve-on-valve method. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals.* 2015;23:707-9. doi:10.1177/0218492314524206.
- Midorikawa H, Satou K, Ogawa T, et al. Valve-on-valve technique for replacement of degenerated tricuspid bioprosthetic valve without explantation. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;54(2):81-4. doi:10.1007/BF02744607.
- Santana O, Tarrazzi FA, Lamelas J. Minimally Invasive Mitral Valve Replacement Using the Valve-in-valve Technique. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery.* 2009;4:222-4. doi:10.1097/JIM.0b013e3181b02871.
- Barbarash LS, Stasev AN, Kokorin SG, et al. Immediate results of mitral valve-in-valve implantation for bioprosthetic valve dysfunction. *Circulatory pathology and cardiac surgery.* 2015;19:36-41. (In Russ.) Барбараш Л.С., Стасев А.Н., Кокорин С.Г., и др. Непосредственные результаты имплантации "клапан-в-клапан" при дисфункциях биопротезов в митральной позиции. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2015;19:36-44. doi:10.21688/1681-3472-2015-2-36-41.

44. Shibata T, Inoue K, Ikuta T, et al. Which valve and which size should we use in the valve-on-valve technique for re-do mitral valve surgery? *Interact. cardiovasc. Thorac. Surg.* 2009;8:206-10. doi:10.1510/icvts.2008.187666.
45. Chang J-P, Kao C-L, Tsai K-Ton, et al. Conduit-on-Valve Replacement of a Degenerated Mitral Bioprosthesis With a Bioprosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:1987-9.
46. Inoue Y, Kotani S, Suzuki S. Chimney technique for aortic valve-on-valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155:68-9. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.07.085.
47. Araiza-Garaygordobil D, Aguilar-Rojas LA, Mendoza-García S, et al. Thrombolytic treatment for acute prosthetic valve thrombosis: Is it better than surgery? *J Cardiol Cases.* 2017;18,6(5):162-4. doi:10.1016/j.jccase.2017.07.008.
48. Dürleman N, Pellerin M, Bouchard D, et al. Prosthetic valve thrombosis: twenty-year experience at the Montreal Heart Institute. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;127:1388-92.
49. Manoly I, Krishnan M, Hoschitzky JA, et al. Mechanical Aortic Valve-on-Valve Replacement in Previous Bentall Procedure: An Alternate Technique. *Ann Thorac Surg.* 2014;98:e77-9. doi:10.1016/j.athoracsur.2014.02.083.
50. Paradis JM, Del Trigo M, Puri R, et al. Transcatheter valve-in-valve and valve-in-ring for treating aortic and mitral surgical prosthetic dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66:2019-37.
51. McElhinney DB, Aboulhosn JA, Dvir D, et al. Mid-Term Valve-Related Outcomes After Transcatheter Tricuspid Valve-in-Valve or Valve-in-Ring Replacement. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73:148-57. doi:10.1016/j.jacc.2018.10.051.
52. Auffret V, Becerra Munoz V, Loirat A, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation Versus Surgical Aortic Valve Replacement in Lower-Surgical-Risk Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Cardiol.* 2017;120:1863-68. doi:10.1016/j.amjcard.2017.07.097.
53. Ando T, Akintoye E, Trehan N, et al. Comparison of In-Hospital Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation Versus Surgical Aortic Valve Replacement in Obese (Body Mass Index ≥ 30 Kg/M²) Patients. *Am J Cardiol.* 2017;120:1858-62. doi:10.1016/j.amjcard.2017.07.098.
54. Bapat V, Pirone F, Kapetanakis S, et al. Factors Influencing Left Ventricular Outflow Tract Obstruction Following a Mitral Valve-in-Valve or Valve-in-Ring Procedure. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015;86:747-60. doi:10.1002/ccd.25928.
55. Tabata M. Transapical approach in transcatheter cardiovascular interventions. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;66:185-91. doi:10.1007/s11748-018-0890-5.

Политика журнала по отношению к цитированию и самоцитированию [1]

В настоящее время проблема отношения научного журнала к соблюдению этических норм публикации выходит на первый план. Поэтому необходимо чётко формулировать для авторов основные определения.

Все статьи, поступившие в журнал, проверяются системой Антиплагиат. При значении показателя ниже 75% дальнейшее рассмотрение рукописи требует экспертной оценки.

1. Цитирование

Дословное цитирование чужих работ — должно быть оформлено в кавычках с указанием источника. Если описывается установленный факт своими словами, то в конце даётся ссылка на источник.

Рерайт (парафраз) его цель — устранение формального совпадения “старого” и “нового” текстов (сохраняются мысли и их последовательность), что создаёт у читателя иллюзию, что текст — новый и публикуется впервые. Является недобросовестной практикой.

Саморерайт — это недобросовестное цитирование.

2. Самоцитирование

Добросовестное самоцитирование — повторное использование автором собственных текстов из более ранних произведений, в объёме, оправданном целью цитирования, и со ссылкой на источник, оформленной в соответствии с установленными правилами цитирования.

Добросовестное самоцитирование в некорректной форме — повторное использование автором собственных текстов из более ранних произведений, в объёме, оправданном целью цитирования, и со ссылкой на источник, оформленной с нарушением установленных правил цитирования.

Недобросовестное самоцитирование (самоплагиат) — повторное использование автором собственных текстов из более ранних произведений, без ссылки на источник или в объёме, неоправданном целью цитирования.

Недобросовестное самоцитирование создаёт иллюзию приращения научных знаний и публикационной активности, вводит в заблуждение работодателя, редактора, грантодателя и научное сообщество в целом.

Оформление самоцитирования — только при помощи кавычек. Ссылка на источник обязательна.

3. Дублирующая публикация

Дублирование научной информации способствует приращению объёма текста, что затрудняет другим исследователям поиск необходимых данных. “Расширение аудитории” и “популяризация” возможны только в научно-популярной форме с изменением стиля изложения.

Публикация является дублирующей, если выводы в двух различных статьях совпадают.

Дублирующая публикация должна иметь весомую мотивацию, например, расширение читательской аудитории, НО в такой статье должна присутствовать ссылка на первую публикацию с указанием DOI, иначе она может быть признана неправомерной и ретрагирована.

Перепубликация статьи на другом языке — возможна только с разрешения журнала, разместившего оригинальный текст, ссылки, doi. Такая публикация не считается отдельной публикацией — это одна публикация.

Отношение редакции научного журнала:

1. Объём неоригинального текста при цитировании и самоцитировании устанавливает редакция (с авторством любого из соавторов не более 10%).

2. В научной статье может быть самоцитирование только из тезисов и доклада. С ссылками — из диссертации (не более 1 года после защиты) и другой научной статьи (в объёме, установленном изданием для самоцитирования) или научного отчета (с наличием разрешения на использование), запрещено цитировать из монографии.

3. Тезисы и доклады должны входить в сборники (или дополнительные выпуски научного журнала), являющиеся легитимными публикациями (иметь ISBN или doi, и/или размещение в НЭБ).

4. Самоцитирование текста диссертации может быть только в объёме одной главы, ранее не публиковавшейся в виде научной статьи.

5. Дублирующая публикация или перевод не являются интересными для научного журнала, поскольку дают ссылку на издание оригинала.

[1] Источник определений: доклад председателя совета по этике АНРИ Кулешовой А. В. на Международной научно-практической конференции “Научное издание международного уровня — 2019: стратегия и тактика управления и развития”. 23-26 апреля 2019 г.