

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2023.7.1.1793>

ГОСПИТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНА СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМОГО МЕТОДА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

В.Г. Крутов, В.В. Шумовец, Ю.П. Островский, И.Е. Андралойть, Е.Р. Лысенок, И.И. Гринчук, Н.Л. Усс, С.В. Коваль

ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология», г. Минск, Беларусь
blossomy_v@yahoo.com

УДК 616.126.32-08-089.844:615.859

Ключевые слова: трехстворчатый клапан, ДКМП, ИБС, функциональная трехстворчатая недостаточность, вторичная трехстворчатая недостаточность, пластика трехстворчатого клапана.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. В.Г. Крутов, В.В. Шумовец, Ю.П. Островский, И.Е. Андралойть, Е.Р. Лысенок, И.И. Гринчук, Н.Л. Усс, С.В. Коваль. Госпитальные результаты коррекции функциональной недостаточности трехстворчатого клапана сердца в зависимости от применяемого метода хирургического лечения. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2023, Т. 7, № 1, С. 1793–1799.

Цель: изучить и сравнить госпитальные результаты хирургического лечения вторичной недостаточности трехстворчатого клапана в зависимости от примененных хирургических методик коррекции, а также в зависимости от этиологии вторичной трехстворчатой недостаточности.

Материалы и методы: выполнялась клинико-гемодинамическая оценка результатов применения различных методов кардиохирургического лечения пациентов с недостаточностью трехстворчатого клапана (ТК) сердца неревматической этиологии (функциональной) при ДКМП и при хронических формах ИБС. В исследование включено 792 пациента, которым за период с 2011 по 2020 гг. была выполнена коррекция неревматической недостаточности трехстворчатого клапана сердца (функциональной): 642 участника с ИБС, 150 участников с ДКМП. Выполнялась оценка эхокардиографических параметров.

Результаты: В проанализированной выборке на госпитальном этапе отмечено достоверное снижение выраженности трикуспидальной недостаточности после выполненной пластики ТК. Согласно результатам оценки, не выявлено влияния этиологии поражения ТК на частоту развития резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более на госпитальном этапе. В целом по группам не было выявлено влияния метода пластики ТК (кольцевая пластика или шовные методики) на частоту встречаемости резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более на госпитальном этапе. Не выявлены достоверные отличия в зависимости от собственно

метода кольцевой аннулопластики как у пациентов с ИБС, так у пациентов с ДКМП: максимальная частота встречаемости резидуальной регургитации на трехстворчатом клапане (ТР) 2 степени и более — при применении аннулопластики на мягких кольцах, минимальная — при применении аннулопластики на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной методике. При этом при применении аннулопластики на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной методике у пациентов с ДКМП рецидива ТР 2 и более степени тяжести не отмечено ни у одного пациента. Также в проанализированной выборке были выявлены достоверные отличия в зависимости от типа имплантированного при аннулопластике кольца-корректора: при имплантации кольца-корректора «Планкор-А», а также кольца-корректора «Medtronic Contour 3D» частота резидуальной ТР 2 и более степени была минимальной, несколько выше при имплантации кольца-корректора «Планкор-Т», и максимальной при имплантации кольца-корректора Carperntier Edwards MC3.

Закключение: этиология поражения ТК не влияет на частоту развития клинически значимой резидуальной трикуспидальной недостаточности. В совокупности группа кольцевых и группа шовных методов пластики не различались по частоте встречаемости резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более на госпитальном этапе. Но среди всех методик кольцевой пластики наименьшая частота клинически значимой резидуальной ТР отмечалась при применении аннулопластики на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной методике.

HOSPITAL OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT FOR FUNCTIONAL TRICUSPID VALVE INSUFFICIENCY DEPENDING ON THE CHOSEN METHOD OF SURGICAL TREATMENT

V.G. Krutov, V.V. Shumovets, Yu.P. Ostrovsky, I.E. Andraloits, E.R. Lysenok, I.I. Grinchuk, N.L. Uss, S.V. Koval

State Institution "Republican Scientific and Practical Center of Cardiology", Minsk, Belarus

Key words: tricuspid valve, DCM, CAD, functional tricuspid insufficiency, secondary tricuspid insufficiency, tricuspid valve repair.

FOR REFERENCES. V.G. Krutov, V.V. Shumovets, Yu.P. Ostrovsky, I.E. Andraloits, E.R. Lysenok, I.I. Grinchuk, N.L. Uss, S.V. Koval. Hospital outcomes of surgical treatment for functional tricuspid valve insufficiency depending on the chosen method of surgical treatment. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2023, vol. 7, no. 1, pp. 1793–1799.

Purpose. To study and compare hospital outcomes of surgical treatment of functional (secondary) tricuspid insufficiency, depending on its etiology and on the chosen surgical method of its correction.

Materials and methods. We performed clinical and hemodynamic evaluation of the outcomes of various methods of cardiac surgical treatment of patients with non-rheumatic tricuspid valve (TV) insufficiency (functional) in chronic forms of coronary artery disease (CAD), and dilated cardiomyopathy (DCM).

The study included 792 patients who during a period from 2011 to 2020 underwent correction of non-rheumatic TV insufficiency (functional): There were 642 participants with CAD, 150 participants with DCM. We assessed their echocardiographic parameters.

Results. In the analyzed sample at the hospital stage, there was a significant decrease in the severity of tricuspid insufficiency after the performed TV repair. We found no influence of the etiology of TV lesion on the incidence of residual tricuspid insufficiency grade $\geq$ II at the hospital stage. In general, there was no effect of the TV plasty method (annuloplasty or suture techniques) on the incidence of residual tricuspid insufficiency grade $\geq$ II at the hospital stage. But significant differences were found depending on the specific method of annuloplasty both

in patients with CAD and in patients with DCM: the maximum incidence of residual tricuspid regurgitation (TR) grade $\geq$ 2 was registered after soft ring annuloplasty, the minimum was after annuloplasty with soft semi-ring made of felt strips according to the original method. At the same time, after performing annuloplasty with a soft half-ring made of felt strip according to the original method in patients with DCM, no recurrence of TR grade $\geq$ 2 was noted in any patient.

Also, in the analyzed sample, significant differences were found depending on the type of corrector ring implanted during annuloplasty: when implanting the Plankor-A corrector ring, as well as the Medtronic Contour 3D corrector ring, the frequency of residual TR grade $\geq$ 2 was minimal, slightly higher with the implantation of the Plankor-T corrector ring, and maximum with the implantation of the Carpentier Edwards MC3 corrector ring.

Conclusion. The etiology of TV lesions does not affect the incidence of clinically significant residual tricuspid insufficiency. In general, the groups of ring and suture plasty methods did not differ in the incidence of residual tricuspid insufficiency grade $\geq$ II at the hospital stage. But among all methods of annuloplasty, the lowest frequency of clinically significant residual TR was observed after annuloplasty with a soft semi-ring made of felt strip according to the original method.

Введение

Частота поражений трехстворчатого клапана (ТК) при поражении левых отделов сердца достигает 8%–35% [1], [2]. В большинстве случаев имеет место функциональная (вторичная) недостаточность трехстворчатого клапана. Она возникает как следствие легочной гипертензии, расширения правого желудочка и дилатации кольца ТК. В нашей работе мы рассматривали только вторичную (функциональную) трехстворчатую недостаточность. Ранее у большинства пациентов с вторичной недостаточностью трехстворчатого клапана (ТН) рекомендовалась консервативная тактика в отношении ТК. [3], [4] Но, в последнее время в отношении ТК в таких ситуациях стала применяться более активная хирургическая тактика. [5], [6]

Среди основных вмешательств на трехстворчатом клапане можно выделить подходы с его протезированием и пластикой. Пластика в свою очередь подразумевает шовно-кисетную, шовную аннулопластику по Де Вега и аннулопластику опорным кольцом, предложенную Карпентье (применяются жесткие и мягкие кольца и полукольца).

Цель работы заключается в изучении и сравнении госпитальных результатов хирургического лечения пациентов с функциональной недостаточностью трехстворчатого клапана в зависимости от этиологии данной патологии и в зависимости от примененных хирургических методик коррекции.

Материал и методы исследования

Исследование представляло собой проспективное открытое когортное исследование. Проводилась оценка госпитальных результатов хирургического лечения пациентов с неревматическим поражением трехствор-

чатого клапана сердца (функциональной недостаточностью) при дилатационной кардиомиопатии (ДКМП) и при хронических формах ишемической болезни сердца (ИБС). Выполнение данного исследования было одобрено локальным этическим комитетом.

792 пациента было включено в исследование. Всем пациентам в условиях РНПЦ «Кардиология» была выполнена операция на «открытом сердце» с коррекцией неревматической (функциональной) недостаточности трехстворчатого клапана сердца. Из выборки 3050 пациентов, которым за период с 2011–2020 гг. в условиях РНПЦ «Кардиология» выполнялась операция реваскуляризации миокарда при хронических формах ИБС, в исследование последовательно методом сплошной выборки было включено 642 участника, которым также выполнялась изолированная коррекция трикуспидальной недостаточности, либо выполнялась коррекция функциональной митральной и трикуспидальной недостаточности методом пластики или протезирования митрального клапана и пластикой трикуспидального клапана.

Функциональная ишемическая митральная недостаточность определялась согласно общим критериям данной патологии, представленным в опубликованной литературе [7, 8].

В анализируемую выборку мы не включали пациентов с функциональной недостаточностью трикуспидального клапана обусловленной легочной гипертензией, не связанной с заболеванием левых камер сердца; пациентов с наличием сопутствующей аортальной недостаточности II степени и выше; пациентов с митральной недостаточностью на фоне острых расстройств коронарного кровообращения (инфаркт миокарда до 30 суток и т. д.); пациентов с разрывом папиллярных мышц; пациентов с признаками инфекцион-

ного поражения структур левых или правых отделов сердца; пациентов с хронической ревматической болезнью сердца;

Согласно клиническим данным дилатационный тип кардиомиопатии был диагностирован у 150 пациентов.

Для статистического анализа применяли общепринятые методы математической статистики. Тест Колмогорова–Смирнова (при $p < 0,05$ распределение признака считали отличающимся от нормального) применялся для анализа соответствия параметрам нормальности характера распределения признаков. Количественные параметры представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения среднего (σ) либо в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха ($LQ-UQ$). Категориальные переменные представлены в виде распределения или процентов (%). Размер анализируемой популяции представлен как n . С помощью непарного и парного t -критерия Стьюдента или одно- и многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) оценивали достоверность различий между параметрическими критериями. Достоверность различий между непараметрическими критериями оценивали с помощью U -критерия Манна-Уитни или знакового рангового критерия Уилкоксона. Для сравнения различий категориальных переменных использовались χ^2 -Пирсона, или точный критерий Фишера. Корреляционный анализ с расчетом параметрического коэффициента корреляции Пирсона и непараметрического коэффициента корреляции Спирмена использовался для выявления силы и направления связей между исследуемыми переменными.

При проверке статистических гипотез значение 0,05 в двустороннем тесте было принято в качестве критического уровня значимости ошибки 1 рода (α -ошибки).

Анализ полученных в исследовании результатов проводили на основе методов биostatистики программы MS EXCEL XP, STATSOFT STATISTICA 6.0 for Windows, SSPS 15.0 for Windows и IBM SPSS Statistics v. 26.0.0.0.

Результаты и обсуждение

498 пациентам из 642 пациентов, страдающих ИБС, было выполнено аортокоронарное шунтирование. При этом хирургическая коррекция функциональной ишемической митральной недостаточности проводилась у 610 из 642 пациентов с ИБС: пластика митрального клапана в 75,1% случаев, протезирование (а также репротезирование) в 19,9% случаев. Хирургическая коррекция митрального клапана в сочетании с аортокоронарным шунтированием выполнена у 476 из этих пациентов. : в 384 случаях применялась пластика МК в сочетании с АКШ/реАКШ, в 83 случаях с АКШ/реАКШ сочеталось первичное протезирование или репротезирование митрального клапана. В определенном числе случаев проводилась изолированная коррекция МК или ТК без вмешательства на коронарных сосудах (ввиду особенностей их поражения, отсутствия показаний для реваскуляризации или по причине стентирования коронарных артерий или АКШ в анамнезе).

В выборке из 150 пациентов, страдающих дилатационной кардиомиопатией, пластика ТК выполнялась у всех пациентов в сочетании с вмешательством на левых отделах сердца с целью коррекции функциональной митральной недостаточности (ФМН). У 113 (75,3%) пациентов с целью коррекции ФМН были применены различные методы пластики митрального клапана, а у 37 пациентов (24,7%) было выполнено протезирование МК.

Во всех случаях вмешательства выполнялись в условиях искусственного кровообращения с нормотермической перфузией. Доступ осуществлялся по стандартной методике из левосторонней торакотомии или срединной стернотомии с применением комплексного метода защиты миокарда на основе крови во время основного этапа вмешательства [9], [10].

В таблице 1 представлено распределение типов вмешательств на трехстворчатом

Этиология	По ДеВега	Шовно-кисетная	По Карпентье жесткое кольцо	По Карпентье мягкое кольцо	По Карпентье мягкое полукольцо	Всего
ИБС	37 (24,8%)	– (–)	62 (41,6%)	16 (10,7%)	34 (22,8%)	149
ДКМП	351 (56,1%)	16 (2,6%)	155 (24,8%)	16 (2,6%)	88 (14,1%)	626
Всего	388 (50,1%)	16 (2,1%)	217 (28%)	32 (4,1%)	122 (15,7%)	775

Примечания: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ДКМП – дилатационная кардиомиопатия

Aethiology	DeVega	Purse-string suture	Carpentier rigid ring	Carpentier soft ring	Carpentier /soft semi-ring	Total
CAD	37 (24.8%)	– (–)	62 (41.6%)	16 (10.7%)	34 (22.8%)	149
DCM	351 (56.1%)	16 (2.6%)	155 (24.8%)	16 (2.6%)	88 (14.1%)	626
Total	388 (50.1%)	16 (2.1%)	217 (28%)	32 (4.1%)	122 (15.7%)	775

Notes: CAD – coronary artery disease, DCM – dilated cardiomyopathy

Таблица 1. Примененные методы коррекции функциональной недостаточности трехстворчатого клапана сердца

Table 1. Methods of functional tricuspid valve insufficiency correction used

клапане у пациентов с ИБС и ДКМП в проанализированной выборке

На госпитальном этапе отмечено достоверное снижение выраженности трикуспидальной недостаточности после выполненной пластики с $2,73 \pm 0,62$ до $1,22 \pm 0,48$ степени ($p < 0,05$). В целом на госпитальном этапе регургитация минимальной степени отмечена у 51 пациента (7,3% случаев), I степени – у 405 пациентов (53,8% случаев), I-II степени – 149 пациентов (21,4% случаев), II степени – 61 пациент (8,8% случаев), II-III степени – 22 пациента (3,2% случаев), III степени – 4 пациента (0,6% случаев) и более III степени – у 4 пациента (0,6% случаев).

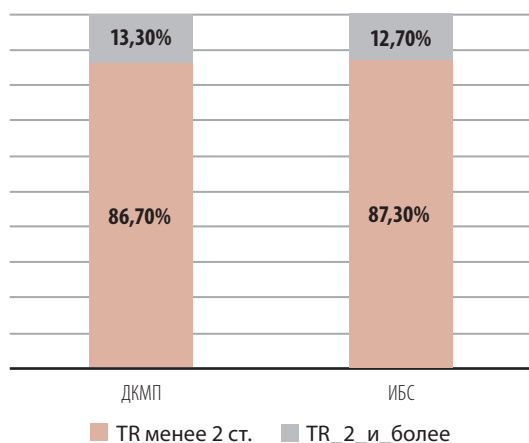
Критерием эффективности пластики ТК является наличие на госпитальном этапе регургитации менее II степени. Таким образом, в целом пластика ТК с целью коррекции функциональной недостаточности трикуспидального клапана была эффективна – в 87% случаев. В тоже время, частота резидуальной трикуспидальной регургитации II степени и более составила 13%. Т.е. 13% пациентов были выписаны из стационара

с неэффективностью хирургического лечения. При оценке частоты резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более, не выявлено влияния этиологии на частоту ее встречаемости на госпитальном этапе. Так, пластика трикуспидального клапана была неэффективна у 13,3% пациентов с ДКМП и у 12,7% пациентов с ИБС, которым производилась коррекция функциональной недостаточности трехстворчатого клапана ($\chi^2 = 0,033$, $p = 0,885$). Данные представлены на рисунке 1.

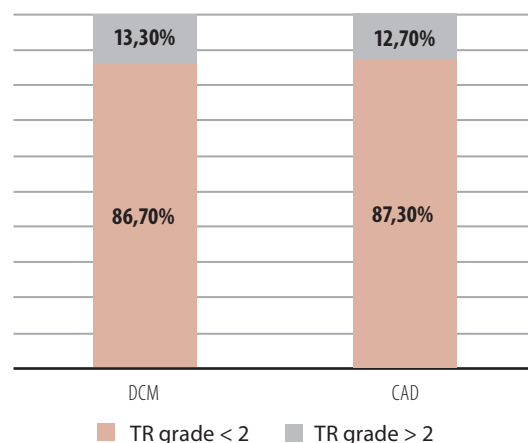
При оценке частоты резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более, также в целом по группам не было выявлено влияния метода пластики ТК на частоту ее встречаемости на госпитальном этапе. Так, пластика трикуспидального клапана была неэффективна у 13,4% пациентов при применении кольцевых методик и у 12,5% пациентов, которым производилась коррекция функциональной недостаточности трехстворчатого клапана с применением шовных методик ($\chi^2 = 0,043$, $p = 0,789$). Данные представлены на рисунке 2.

Рисунок 1.
Частота резидуальной ТР 2 ст. и более на госпитальном этапе в зависимости от этиологии при применении кольцевых или шовных методик

Figure 1.
The frequency of residual TR grade ≥ 2 at the hospital stage by etiology with the use of ring or suture methods



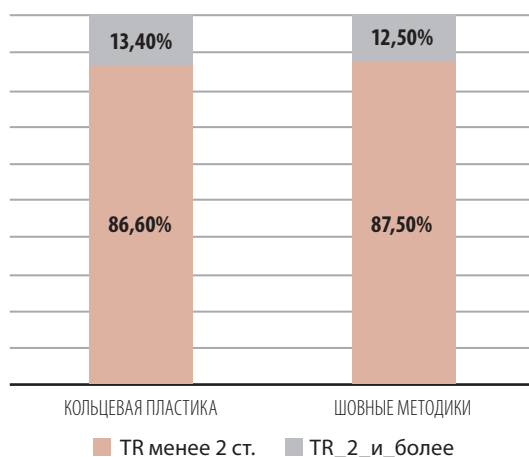
Примечания: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ДКМП – дилатационная кардиомиопатия



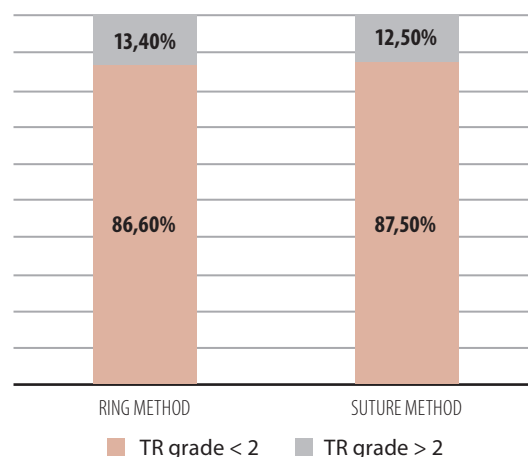
Notes: CAD – coronary artery disease, DCM – dilated cardiomyopathy

Рисунок 2.
Частота резидуальной ТР 2 ст. и более на госпитальном этапе в зависимости от применения кольцевых или шовных методик

Figure 2.
The frequency of residual TR grade ≥ 2 at the hospital stage by the use of ring or suture methods



Примечания: ТР – регургитация на трехстворчатом клапане



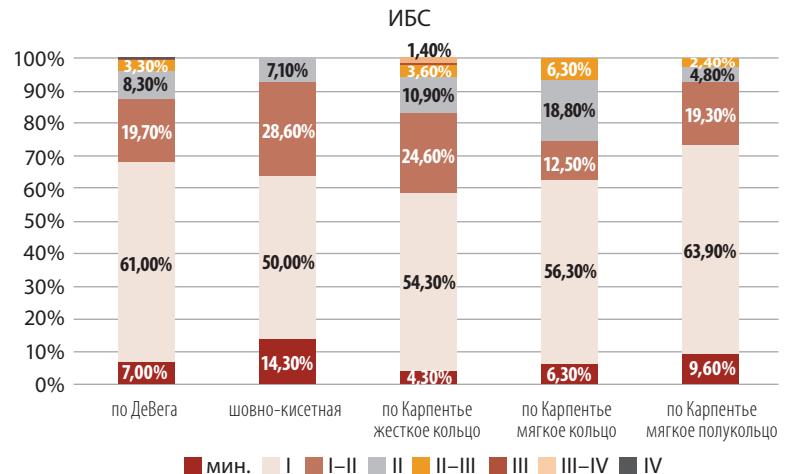
Notes: TR – tricuspid regurgitation

Однако, получены достоверные отличия в зависимости от собственно метода кольцевой аннулопластики: выполнения коррекции на жестком кольце-корректоре, мягком полном кольце корректоре или на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной разработанной методике, которая подразумевала, что к фиброзному кольцу в зоне передней, задней и частично септальной створок трикуспидального клапана 12–13 одиночными П-образными швами производилась фиксация полоски медицинского фетра шириной 4–5 мм и длиной 60–65 мм.

При анализе госпитальных результатов у пациентов с ИБС, максимальная частота встречаемости резидуальной регургитации 2 степени и более на трехстворчатом клапане отмечена при применении аннулопластики на мягких кольцах (25,1% случаев), затем – на жестких кольцах-корректорах (16,6% случаев), и минимальная при применении аннулопластики на мягком полукольце по оригинальной методике (7,2% случаев). При пластике по ДеВега (шовная аннулопластика) частота резидуальной трикуспидальной регургитации 2 степени и более на трехстворчатом клапане отмечена в 12,2% случаев. При оценке достоверности различий по отношению правдоподобия $\chi^2 = 40,08$, $p = 0,017$. Данные представлены на рисунке 3.

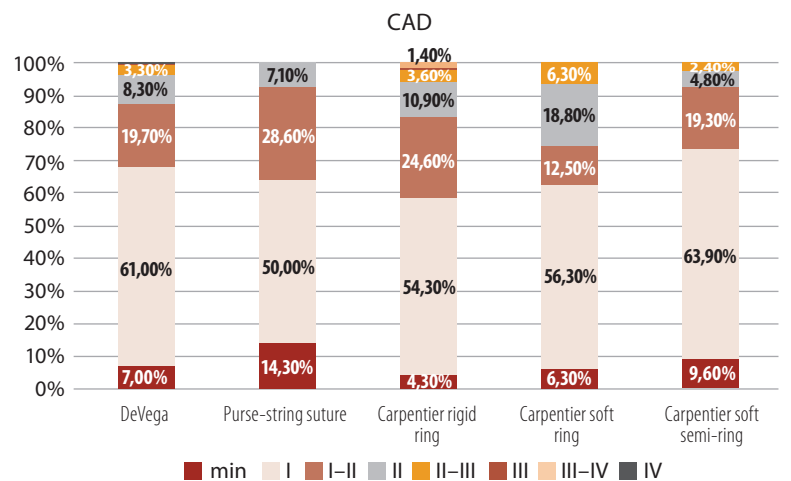
Аналогичная динамика отмечена и у пациентов с ДКМП. Так, максимальная частота встречаемости резидуальной регургитации 2 степени и более на трехстворчатом клапане отмечена при применении аннулопластики на мягких кольцах (43,8% случаев), затем – на жестких кольцах-корректорах (13% случаев), а при применении аннулопластики на мягком полукольце по оригинальной методике не отмечена ни у одного пациента. При пластике по ДеВега (шовная аннулопластика) частота резидуальной трикуспидальной регургитации 2 степени и более на трехстворчатом клапане отмечена в 15,2% случаев. При оценке достоверности различий по отношению правдоподобия $\chi^2 = 36,837$, $p = 0,018$. Данные представлены на рисунке 4.

Как уже указывалось, в целом не зависимо от этиологии частота резидуальной ТР 2 степени и более составила 12,9%, в т.ч. при шовной аннулопластике по ДеВега – 12,6%, при аннулопластике с имплантацией жесткого кольца-корректора – 14,7%, при имплантации полного мягкого кольца-корректора – 34,4%, а при выполнении аннулопластики с имплантацией мягкого полукольца была минимальная и составила – 5,1% ($\chi^2 = 19,93$, $p = 0,0018$). Данные представлены на рисунке 5.



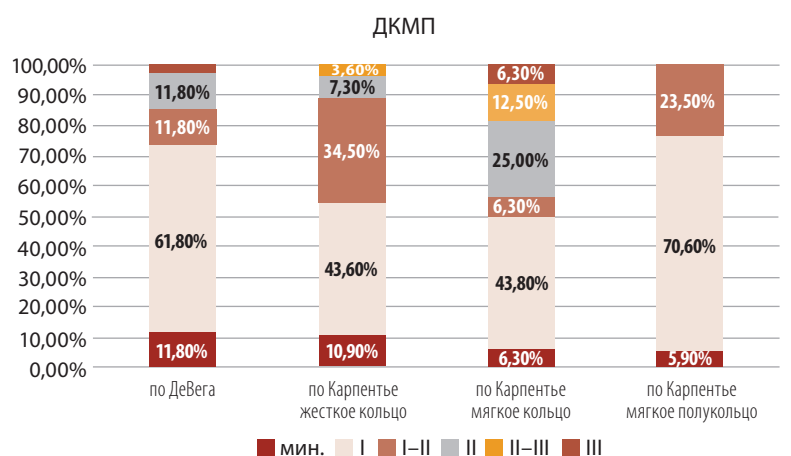
Примечания: ИБС – ишемическая болезнь сердца

Рисунок 3. Степень ТР 2 на госпитальном этапе в зависимости от метода кольцевой или шовной пластики у пациентов с ИБС



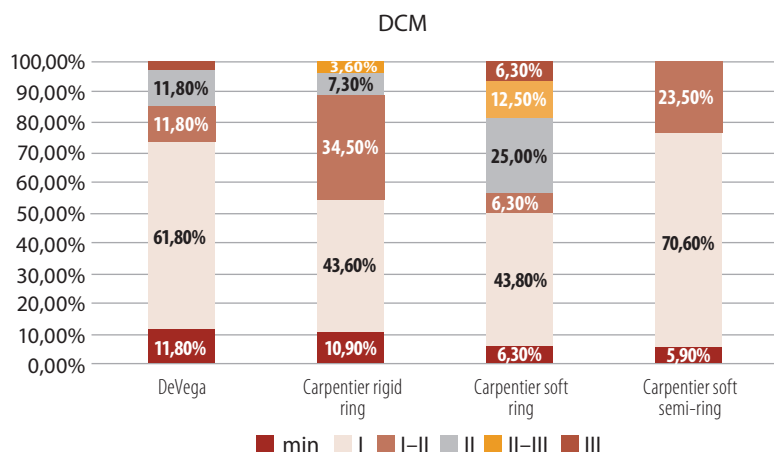
Notes: CAD – coronary artery disease

Figure 3. The frequency of TR grade 2 at the hospital stage by the use of ring or suture methods in CAD patients



Примечания: ДКМП – дилатационная кардиомиопатия

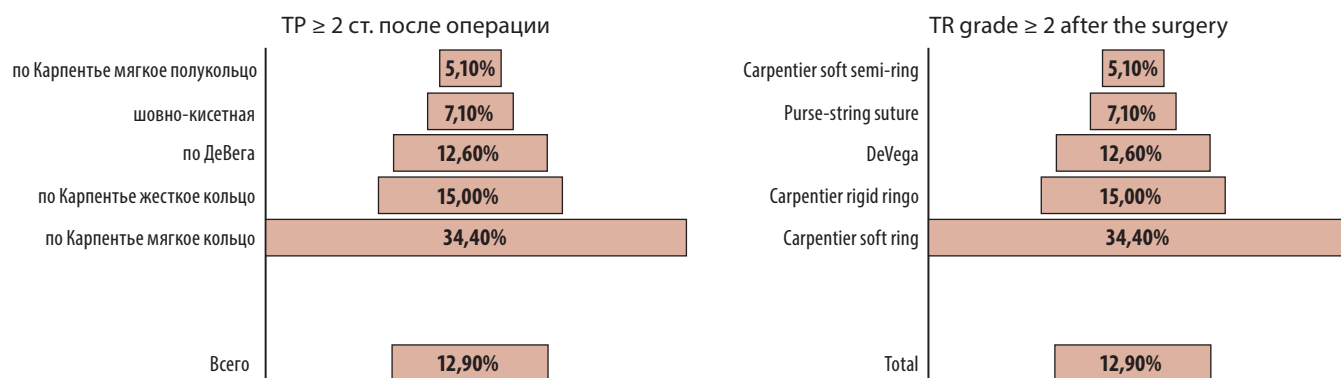
Рисунок 4. Степень ТР 2 на госпитальном этапе в зависимости от метода кольцевой или шовной пластики у пациентов с ДКМП



Notes: DCM – dilated cardiomyopathy

Figure 4. The frequency of TR grade 2 at the hospital stage by the use of ring or suture methods in DCM patients

Таким образом, в целом вне зависимости от этиологии частота резидуальной ТР 2 степени и более при аннулопластике с имплантацией жесткого кольца-корректора составила 14,7%. Однако были выявлены достоверные отличия в зависимости от типа имплантированного при аннулопластике кольца-корректора. Так, при аннулопластике с имплантацией кольца-корректора «Планкор-А» частота резидуальной ТР 2 степени и более составила – 10,0%, при имплантации кольца-корректора «Планкор-Т» – 14,4%, при имплантации кольца-корректора «Medtronic Contour 3D» – 10,0%, а при выполнении аннулопластики с имплантацией кольца-корректора Carperntier Edwards MC3 была максимальная и составила – 21,1% ($\chi^2 = 12,68$, $p = 0,013$). Данные представлены на рисунке 6.

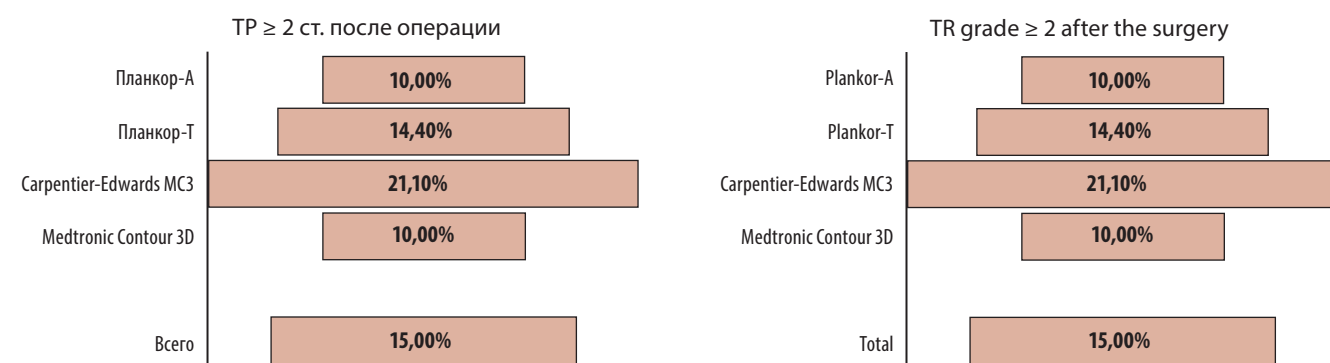


Примечания: TP – регургитация на трехстворчатом клапане

Notes: TR – tricuspid regurgitation

Рисунок 5. Частота резидуальной ТР 2 ст. и более на госпитальном этапе в зависимости от применения непосредственной методики аннулопластики

Figure 5. The frequency of TR grade ≥ 2 at the hospital stage by the use of a specific annuloplasty method



Примечания: TP – регургитация на трехстворчатом клапане

Notes: TR – tricuspid regurgitation

Figure 6. The frequency of TR grade ≥ 2 at the hospital stage by the use of a specific annuloplasty prosthetic ring

Рисунок 6. Частота резидуальной ТР 2 ст. и более на госпитальном этапе в зависимости от типа имплантированного при аннулопластике кольца-корректора

Заключение

В проанализированной выборке на госпитальном этапе отмечено достоверное снижение выраженности трикуспидальной недостаточности после выполненной пластики ТК. Согласно результатам оценки, не выявлено влияния этиологии поражения ТК на частоту развития резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более на госпитальном этапе. В целом по группам не было выявлено влияния метода пластики ТК (кольцевая пластика или шовные методики) на частоту встречаемости резидуальной трикуспидальной недостаточности II степени и более на госпитальном этапе.

Но выявлены достоверные отличия в зависимости от собственно метода кольцевой аннулопластики как у пациентов с ИБС, так и у пациентов с ДКМП: максимальная частота встречаемости резидуальной регургитации 2 степени и более на трехстворчатом кла-

пане – при применении аннулопластики на мягких кольцах, минимальная – при применении аннулопластики на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной методике. При этом при применении аннулопластики на мягком полукольце из фетровой полоски по оригинальной методике у пациентов с ДКМП рецидива ТР 2 и более степени тяжести не отмечено ни у одного пациента.

Также в проанализированной выборке были выявлены достоверные отличия в зависимости от типа имплантированного при аннулопластике кольца-корректора: при имплантации кольца-корректора «Планкор-А», а также кольца-корректора «Medtronic Contour 3D» частота резидуальной ТР 2 и более степени была минимальной, несколько выше при имплантации кольца-корректора «Планкор-Т», и максимальной при имплантации кольца-корректора Carperntier Edwards MC3.

REFERENCES

- Gorman R.C. et al. Ischemic mitral regurgitation. In Cohn L.H., Edmunds L.H. *Cardiac surgery in the adult*. 2nd ed. New York, 2003, pp. 751-769.
- Noack T., Cuartas M.M., Kiefer P., Garbade J., Pfannmueller B., Seeburger J., Borger M.A. Isolated Mitral Valve Repair in Patients with Reduced Left Ventricular Ejection Fraction. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, vol. 25, no. 6, pp. 326-335.
- Agricola E., Oppizzi M., Maisano F., De Bonis M., Schinkel A.F.L., Torracca L., Margonato A., Melisurgo G., Alfieri O. Echocardiographic classification of chronic ischemic mitral regurgitation caused by restricted motion according to tethering pattern. *Eur J Echocardiogr*, 2004, vol. 5, no. 5, pp. 326-334.
- von Stumm M., Dudde F., Gasser S., Sequeira-Gross T., Pausch J., Sinning C., Reichenspurner H., Girdauskas E. Prognostic value of mitral valve tenting area in patients with functional mitral regurgitation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2020, vol. 30, no. 3, pp. 431-438.
- STS Adult cardiac data specifications. Version 2.91 [electronic resource]. Available at: <https://www.sts.org/registries-research-center/sts-national-database/adult-cardiac-surgery-database/data-collection>. (accessed 12.06.2020).
- Thygesen K.J., Alpert S., White H.D. Universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J*, 2007, vol. 28, no. 20, pp. 2525-2538.
- Frejgenbaum, H. *Ekhokardiografiya* [Echocardiography] : per. s angl. 5-e izd. M., 1999, 512 s. (in Russian).
- Vijayaraghavan G., Boltwood C.M., Tei C., Wong M., Shah P.M. Simplified echocardiographic measurement of the mitral annulus. *Am Heart J*, 1986, vol. 112, no. 5, pp. 985-989.
- Ostrovskij Yu.P., Shestakova L.G. *Zashchita miokarda v hirurgii* [Myocardial protection in surgery]. Minsk, 1999. 172 s. (in Russian).
- Shestakova L.G. *Kompleksnaya zashchita miokarda na osnove krovi pri operacijah v usloviyah iskusstvennogo krovoobrashcheniya* [Comprehensive myocardial protection based on blood during operations under cardiopulmonary bypass] : avtoref. dis. d-ra med. nauk : 14.00.44. Minsk, 1999. 46 s. (in Russian).

Поступила: 01.03.2023