

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО РАССЛОЕНИЯ ВОСХОДЯЩЕГО ОТДЕЛА И ДУГИ АОРТЫ С ПРОВЕДЕНИЕМ PSM

Мамилов М.-Б.Т.\*, Мироненко В.А., Гарманов С.В.

DOI: 10.25881/20728255\_2024\_19\_2\_26

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева», Москва

**Резюме.** Цель исследования: Сравнение результатов оперативного вмешательства с и без расширения на дугу аорты у больных с острым расслоением аорты I типа.

Материал и методы. В настоящее исследование включено 157 пациентов (с 2011 по 2021 гг.) с острым расслоением аорты I типа. Средний возраст больных в общей группе составил 51 [49,8–65,0] год, большинство пациентов мужчины  $n = 127$  (81%). Все пациенты разделены на 2 группы: в 1 группу включены 104 (66,2%) пациента которым выполнено оперативное вмешательство только на восходящем отделе (супракоронарное протезирование восходящей аорты и операция Бенталл де Бонно); во 2 группу  $n = 53$  (33,8%) пациента с протезированием восходящей аорты в сочетании с вмешательствами на дуге аорты, из них  $n = 14$  (8,9%) больных с полным протезированием дуги аорты по типу «хобот слона». После проведения псевдорандомизации (PSM) в анализ было включено 70 пациентов с острым расслоением аорты I типа. 35 (50%) пациентам выполнено оперативное вмешательство на восходящей аорте (группа ВоА). 35 (50%) пациентам выполнено расширенное оперативное вмешательство (группа ВоА+дуга), в том числе 26 (37,1%) — на восходящем отделе аорты и гемидуге, 9 (12,9%) — на восходящем отделе аорты и полной дуге.

Результаты. Выявлены статистически достоверные различия в группе II (ВоА+дуга) большим временем операции, проведения ИК, временем пережатия аорты и меньшей гипотермией, также в данной группе статистически достоверно чаще проводилась перфузия через ППА и реже перфузия ЛОБА.

В послеоперационном периоде у пациентов в обеих группах оценивались осложнения: нарушения ритма сердца, острая дыхательная и сердечная недостаточность, острое повреждение почек, кровотечение, синдром полиорганной недостаточности и 30-дневная летальность. Не было выявлено статистически значимых различий между группами. При сравнении групп пациентов, оперированных только на восходящей аорте и с расширением операции на дугу, не выявлена статистически значимая разница по летальности (17,1% против 5,7%,  $p = 0,1572$ ). Общая госпитальная летальность составила после PSM составила 11,4%.

Заключение. Данное исследование показало, что возможно расширение объема операции с протезированием дуги аорты без увеличения риска летального исхода.

**Ключевые слова:** острое расслоение аорты, протезирование дуги аорты, гемидуга, хобот слона, мальперфузия, адаптивная перфузия.

### Введение

Остается актуальной проблема об объеме хирургического лечения при остром расслоении аорты I типа. В основном вопрос заключается в радикализации выполнении вмешательства в зависимости от степени расслоения: только на восходящей аорте или с расширением на дугу аорты [1; 2].

В настоящее время ряд кардиохирургов предпочитают выполнять жизнеспасающие операции при остром расслоении аорты I типа: протезирование восходящей аорты и «полудуги», прибегая к агрессивной тактике только в тех ситуациях, когда первичная фенестрация распространяет-

### RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF ACUTE DISSECTION OF THE ASCENDING SECTION AND THE AORTIC ARCH WITH PSM

Mamilov M.-B.T.\*, Mironenko V.A., Garmanov S.V.

A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow

**Abstract.** Objectives: comparison of the results of surgical intervention with and without aortic arch dilation in patients with acute type I aortic dissection.

Patients and methods: The study included 157 patients (from 2011 to 2021) with acute type I aortic dissection. The average age of patients in the general group was 51 [49.8–65.0] years, the most part of patients were men  $n = 127$  (81%). The patients were divided into 2 groups: group 1 included 104 (66.2%) patients who underwent surgery only on the ascending section (supracoronary prosthetics of the ascending aorta and Bentall DeBono surgery); in the group 2,  $n = 53$  (33.8%) patients with prosthetics of the ascending aorta in combination with interventions on the aortic arch, of which  $n = 14$  (8.9%) patients with complete prosthetics of the aortic arch according to the "elephant trunk" type. After pseudorandomization (PSM), 70 patients with acute aortic dissection of type I aorta were included in the analysis. 35 (50%) patients underwent surgery on the ascending aorta (group Asc. A) 35 (50%) patients underwent extended surgery (group Asc. A+arch), including 26 (37.1%) — on the ascending aorta and hemiarch, 9 (12.9%) — on the ascending aorta and total arch.

Results: Statistically significant differences were revealed in group II (Asc. A+arch) with a longer time of surgery, time of the CPB, cross clamp time of the aorta and less hypothermia, also in this group, perfusion through the right subclavian artery was statistically significantly more often performed and less often perfusion of the left common femoral artery. In the postoperative period, complications were assessed in patients in both groups: cardiac arrhythmias, acute respiratory and heart failure, acute kidney injury, bleeding, multiple organ failure syndrome and 30-day mortality. There were no statistically significant differences between the groups. There were no statistically significant differences between the groups. In comparing groups of patients with intervention only on the ascending aorta and with the extension of the intervention to the arch, no statistically significant difference in mortality was revealed (17.1% vs. 5.7%,  $p = 0.1572$ ). The hospital mortality after PSM was 11.4%.

Conclusion: This study showed possibility of expansion scope of surgery with prosthetics of the aortic arch without increasing the risk of death.

**Keywords:** acute aortic dissection, prosthetics of the aortic arch, hemiarch, elephant trunk, malperfusion, adaptive perfusion.

ся с восходящей аорты на дугу или находится в устьях брахиоцефальных артерий [3]. Гораздо реже предпочитается более агрессивный подход — полное протезирование дуги аорты, независимо от местоположения разрыва [4].

В литературе приводятся результаты хирургического лечения, поддерживающие оба подхода. E-Namamsy и соавт. (2016) показали одинаковую выживаемость при операциях «полудуги» и с полным протезированием дуги аорты через 5 лет [4].

В отечественной кардиохирургии наиболее предпочтительной является «жизнеспасающая» тактика. Так, по данным Рубцова Н.В. и соавт. (2019) при лечении

\* e-mail: mamilov103@gmail.com

250 больных с острым расслоением аорты: летальность в группе с вмешательством на дуге аорты составила — 38%, без протезирования дуги аорты — 19% [5]. Более рациональной стратегии придерживается Баяндин Н.Л., получая более лучшие результаты лечения без расширения операции на дугу аорты [6]. Однако, P.P. Urbanski отмечает сравнимые непосредственные результаты при расширении вмешательства на дугу аорты [7].

Очевидно, что более агрессивный подход приводит к увеличению времени операции, количеству сосудистых анастомозов, применению более глубокой гипотермии, циркуляторного ареста, церебральной перфузии, что в совокупности должно приводить к увеличению осложнений и худшим результатам лечения. Однако, с другой стороны, благодаря прецизионной хирургической технике и анестезиологическому пособию при вмешательствах на дуге аорты, возможно выполнение радикальной операции с устранением фенестраций в дуге, снижением риска мальперфузии, увеличением выживаемости в отдаленном периоде.

Целью данного исследования является сравнение результатов оперативного вмешательства с и без расширения на дугу аорты у больных с острым расслоением аорты I типа.

## Материал и методы

### Дизайн исследования

В ретроспективное исследование включены 157 пациентов, поступившие последовательно с диагнозом острого расслоения аорты I типа с 2011 по 2021 гг.

Средний возраст больных в общей группе составил 51 [49,8–65,0] год, большинство пациентов мужчины  $n = 127$  (81%). Все пациенты разделены на 2 группы: в 1 группу включены 104 (66,2%) пациента, которым выполнено оперативное вмешательство только на восходящем отделе (супракоронарное протезирование восходящей аорты и операция Бенталла де Боно); во 2 группу  $n = 53$  (33,8%) пациента с протезированием восходящей аорты в сочетании с вмешательствами на дуге аорты, из них  $n = 14$  (8,9%) больных с полным протезированием дуги аорты по типу «хобот слона».

Из исследования были исключены пациенты, которые находились в терминальном состоянии на догоспитальном этапе (тяжелое поражение головного мозга — кома 2,3; пациенты с висцеральной мальперфузией с некрозом кишечника; острая дыхательная недостаточность — тотальная двусторонняя пневмония).

Первичной конечной точкой явилась оценка 30-дневной летальности у данных пациентов. Вторичной конечной точкой была оценка частоты ранних послеоперационных осложнений на госпитальном этапе.

### Техника выполнения операции

Хирургическое лечение расслоения аорты выполнялась 2 этапах: реконструкция в области проксимального анастомоза и реконструкция в области дистального ана-

стомоза. Проксимальная реконструкция в обеих группах подразумевала выполнение операции Бенталла де Боно или супракоронарное протезирование восходящей аорты с реконструкцией корня аорты.

В I группе (BoA) наложение дистального анастомоза происходило на пережатой аорте проксимальнее БЦС на 1 см и без циркуляторного ареста.

При проведении операции «полудуги» анастомоз формировался в следующих вариантах:

1. В первом варианте накладывался косой анастомоз на уровне брахиоцефального ствола непрерывным швом с укрепление линии шва с фетровой полоской. Такой вид анастомоза накладывался тем больным, у которых имелась единичные фенестрации в области брахиоцефального ствола после ревизии дуги.
2. Альтернативой данной методики было выполнение «сегментарного протезирования дуги аорты» до левой общей сонной артерии с и без вмешательства на брахиоцефальный ствол и левую общую сонную артерию в случаях протяженного распространения фенестрации.

При проведении полного протезирования дуги аорты анастомоз формировался непрерывным швом с укрепление линии шва с фетровой полоской дистальнее левой подключичной артерии с частичным погружением протеза (мягкий хобот слона) в истинный просвет нисходящей грудной аорты.

### Статистическая обработка

- Анализ данных проводился с использованием среды для статистических вычислений R 3.6.3 (R Foundation for Statistical Computing, Вена) и дополнительных пакетов MatchIt 4.1.0, coin 1.3-1, sandwich 2.5-1 и lmttest 0.9-37.
- Описательные статистики для количественных переменных представлены в виде медианы (1-й и 3-й квартили), для качественных переменных — в виде абсолютных и относительных частот.
- Проверка на нормального распределения проводилась с использованием теста Шапиро-Уилка. Статистически значимым отклонение выборочных значений от ожидаемых считали при  $p < 0,05$ .
- Сравнение количественных переменных между двумя группами проводилось с использованием теста Манна-Уитни. Сравнения в отношении качественных переменных проводились с использованием точного теста  $\chi^2$  с mid-p поправкой, в случае порядковых переменных применялся точный тест Манна-Уитни с mid-p поправкой, отличия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .
- Псевдорандомизация (Propensity score matching, PSM) проводилась с использованием алгоритма ближайших соседей Розенбаума-Рубина. Отбор переменных осуществлялся на основании статистической значимости отличий между группами в отношении предоперационных показателей. Эффективность PSM оце-

нивалась с использованием стандартизованной средней разницы и оценки средней эмпирической функции распределения.

## Результаты

Были выявлены статистически достоверные различия между группами пациентов в отношении возраста, оценки Euroscore, диаметра корня и дуги аорты, уровню гемоглобина, степени агрегации тромбоцитов, гемоперикарда, наличия коронарной диссекции, мальперфузии головного мозга, ОРДС, неврологического дефицита, время операции, ИК, пережатия аорты, гипотермии, перфузия через ЛОБА и двойная перфузия (Табл. 1).

Для устранения влияния вышеуказанных конфаундеров была выполнена процедура псевдорандомизации. В результате PSM в анализ было включено 70 больных с острым расслоением I типа, из которых в 1 группу были включены  $n = 35$  (50%) пациентов с оперативным вмешательством на восходящей аорте и  $n = 35$  пациентов с оперативным вмешательством на восходящей аорте и дуге (группа 11). В том числе  $n = 26$  (37,1%) больных — на восходящей аорте и гемидуге,  $n = 9$  (12,9%) пациентов — на восходящей аорте и полное протезирование дуги аорты. В таблице 1 представлена дооперационная характеристика больных, отобранных для анализа с помощью PSM.

Табл. 1. Характеристика пациентов/процедуры до и после сопоставления

Характеристика	Нерандомизированные пациенты (n = 157)		P *	Рандомизированные пациенты (n = 70)		P *
	ВоА (n = 104)	ВоА+дуга (n = 53)		ВоА (n = 35)	ВоА+дуга (n = 35)	
Возраст, лет	50,0 [42,0–57,0]	59,0 [49,8–65,0]	0,0004	53,0 [45,5–60,0]	59,0 [50,0–65,0]	0,1433
Мужской пол	83/104 (79,8%)	40/53 (75,5%)	0,4787	26/35 (74,3%)	27/35 (77,1%)	0,7891
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28,5 [25,5–32,9]	28,7 [24,7–32,3]	0,4542	29,4 [24,4–32,7]	29,7 [24,7–32,4]	0,9462
Euroscore 2	13,4 [9,0–19,7]	16,1 [12,2–26,1]	0,04	16,2 [9,6–22,9]	19,7 [14,0–31,1]	0,0682
Фракция выброса, %	60,0 [54,9–65,0]	58,0 [56,0–62,0]	0,5130	58,0 [55,0–64,0]	58,0 [56,0–62,4]	0,5669
Конечный диастолический размер, мм	5,7 [5,1–6,2]	5,5 [5,0–5,8]	0,2112	5,5 [5,0–6,0]	5,4 [5,0–5,8]	0,5912
Конечный диастолический объем, мл	61,0 [47,4–84,0]	62,0 [46,5–70,0]	0,1623	58,0 [46,0–78,6]	62,0 [48,0–70,0]	0,9637
Корень аорты, мм	45,0 [40,0–54,0]	42,0 [40,0–45,0]	0,0163	45,0 [40,0–50,0]	42,0 [40,0–45,0]	0,3327
Восходящая аорта, мм	60,0 [52,5–65,0]	60,0 [50,0–60,0]	0,2735	60,0 [55,0–64,5]	60,0 [50,0–60,0]	0,1839
Дуга аорты, мм	38,0 [35,0–40,0]	45,0 [40,0–45,0]	<0,0001	40,0 [39,0–44,0]	45,0 [40,0–45,0]	0,0429
Концентрат гемоглобина, г/л	127,2 [118,0–138,0]	115,5 [101,5–131,5]	0,0008	123,0 [108,0–133,0]	116,0 [101,0–131,0]	0,1747
Креатинин, мкмоль/л	100,0 [80,0–137,0]	92,9 [71,2–127,5]	0,2117	100,5 [78,6–150,6]	99,0 [70,8–128,9]	0,3779
Мочевина, ммоль/л	9,5±5,8	8,8±5,3	0,2513	8,3 [6,3–12,6]	7,7 [5,7–11,7]	0,3621
МНО	1,3 [1,1–1,5]	1,2 [1,1–1,5]	0,8253	1,3 [1,1–1,4]	1,2 [5,7–11,7]	0,9941
АЧТВ, сек	30,2 [27,2–35,6]	29,0 [24,9–33,6]	0,1365	29,0 [27,2–33,7]	28,0 [1,1–1,4]	0,4655
Степень агрегации тромбоцитов, %	50,0 [38,8–54,0]	41,0 [25,5–50,0]	0,0274	40,0 [31,0–51,8]	42,0 [31,5–51,0]	0,9886
Сахарный диабет	2/104 (1,9%)	1/53 (1,9%)	0,7757	1/35 (2,9%)	1/35 (2,9%)	0,4928
Нарушения ритма	14/104 (13,5%)	4/53 (7,5%)	0,2445	7/35 (20,0%)	2/35 (5,7%)	0,0890
Гемоперикард	40/104 (38,5%)	32/53 (60,4%)	0,0110	22/35 (62,9%)	25/35 (71,4%)	0,4601
Коронарная диссекция	36/102 (35,3%)	9/53 (17,0%)	0,0203	14/35 (40,0%)	7/35 (20,0%)	0,0761
Неврологический дефицит	15/104 (14,4%)	17/53 (32,1%)	0,010	8/35 (22,6%)	13/35 (37,1%)	0,193
Легочная гипертензия	18/104 (18,0%)	9/53 (18,8%)	0,9113	8/35 (22,9%)	5/35 (14,3%)	0,3791
Пневмония	24/104 (23,1%)	14/53 (26,4%)	0,6259	12/35 (34,3%)	9/35 (25,7%)	0,4497
ОРДС	14/104 (13,5%)	17/53 (32,1%)	0,006	21/35 (60,0%)	18/35 (51,4%)	0,4833
Мальперфузия нижних конечностей	7/104 (6,7%)	5/53 (9,4%)	0,6519	2/35 (5,7%)	4/35 (11,4%)	0,4357
Мальперфузия головного мозга	2/104 (1,9%)	8/53 (15,1%)	0,0015	2/35 (5,7%)	5/35 (14,3%)	0,2671
Мальперфузия висцеральных органов	10/104 (9,6%)	3/52 (5,8%)	0,4533	4/35 (11,4%)	3/34 (8,8%)	0,8548
Недостаточность АК 3 ст.	38/104 (36,5%)	7/53 (13,2%)	0,0364	13/35 (37,1%)	6/35 (17,1%)	0,2503
Время операции, часы	6,6 [5,6–8,0]	8,3 [7,1–10,3]	<0,0001	6,2 [5,7–8,1]	8,4 [7,2–9,9]	<0,0001
Время ИК, мин.	182,0 [145,0–215,0]	225,0 [205,0–272,0]	<0,0001	180,0 [138,0–204,5]	220,0 [202,5–267,5]	<0,0001
Время пережатия аорты, мин.	106,0 [86,0–134,0]	117,0 [105,0–159,0]	0,0016	102,5 [86,0–132,0]	115,0 [103,5–161,0]	0,0134
Гипотермия	27,8±1,2	25,8±0,8	<0,0001	28,0 [28,0–28,0]	26,0 [26,0–26,0]	<0,0001
Циркуляторный арест	–	40,1 [33,5–48,5]		–	38,0 [33,5–48,5]	
Перфузия через ППА	68/104 (65,4%)	30/53 (56,6%)	0,283	24/35 (68,6%)	23/35 (65,7%)	0,065
Перфузия через ЛОБА	29/104 (27,9%)	6/53 (11,3%)	0,019	8/35 (22,8%)	0/35	<0,01
Двойная (адаптивная) перфузия	7/104 (6,7%)	17/53 (32,1%)	<0,001	3/35 (8,6%)	12/35 (34,3%)	<0,01

Примечание: P\* — z-значение, получено с использованием теста Манна-Уитни для количественных переменных, точного теста Манна-Уитни с mid-p поправкой для порядковых переменных и точного теста  $\chi^2$  с mid-p поправкой для качественных переменных.

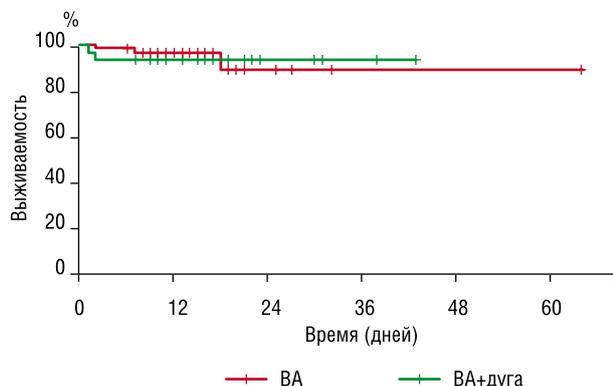


Рис. 1. Выживаемость пациентов в раннем послеоперационном периоде после проведения PSM.

После рандомизации сохранились различия между исследуемыми группами по интраоперационными переменными: в группе II (ВоА+дуга) характеризовались статистически большим временем операции, проведения искусственного кровообращения, временем пережатия аорты, циркуляторного ареста и более глубокой гипотермией, также в данной группе статистически достоверно больше проводилась двойная перфузия и реже перфузия ЛОБА (Таб.1).

30-дневная летальность после PSM в I группе (ВоА) составила 17,1%, а второй группе (ВоА+дуга) — 5,7%. При сравнении двух групп не было установлено статистически достоверных различий между группами ВоА и ВоА+дуга [95% ДИ: 0,19; 6,89],  $p = 0,8849$  (Рис. 2).

Причинами летальных исходов в I группе явилось: 3 случаях — синдром полиорганной недостаточности; 2 случаях — острая сердечная недостаточность (на фоне аритмии) — и 1 случае в связи с инсультом.

Во второй группе причинами летального исхода явились: в одном случае острая сердечно-сосудистая не-

достаточность на фоне кардиогенного шока; во втором случае неконтролируемое кровотечение из дистального анастомоза.

Частота послеоперационных осложнений не отличались в обеих группах (Таб. 2).

В большинстве случаев проводилось переливание компонентов крови как при изолированном вмешательстве на восходящей аорты, так и при протезировании восходящей аорты и дуги. Однако при анализе отмечено, что потребность в переливании эритроцитсодержащих компонентов было выше во второй группе II (Таб. 2).

В раннем послеоперационном периоде кровотечения, потребовавшие рестернотомии, отмечалось у  $n = 4$  больных; в группе II, в 2-х случаях выполнена реторакотомия, в 2-х случаях консервативное лечение. В I группе реторакотомии не было. Следует отметить, что больные доставлены в стационар после насыщения нагрузочной дозами антиагрегантами на догоспитальном этапе  $n = 54/70$  (77,1%). В I группе насыщение антиагрегантами отмечалось  $n = 18$  (51,4%), в группе II  $n = 30$  (85,7%) Основные препараты, которые были получены пациентами: клопидогрель, аспирин.

Время пребывания пациентов в стационаре после проведения PSM не отличалось (Таб. 2).

Стоит отметить, что пребывание пациентов в отделении ОРИТ и продолжительность ИВЛ были выше во II группе, но статистической достоверной разницы не имело (Таб. 2).

## Обсуждение

В настоящее время полное протезирование дуги аорты у пациентов с острым расслоением аорты все еще остается нерешенной проблемой, поскольку летальность высокая от 17 до 33% [8; 9].

Табл. 2. Послеоперационный данные пациентов/процедуры до и после сопоставления

Характеристика	Нерандомизированные пациенты (n = 157)		P *	Рандомизированные пациенты (n = 70)		P *
	ВоА (n = 104)	ВоА+дуга (n = 53)		ВоА (n = 35)	ВоА+дуга (n = 35)	
30-дневная летальность, %	13/104 (12,5%)	7/53 (13,2%)	0,9020	6/35 (17,1%)	2/35 (5,7%)	0,1572
Нарушение ритма сердца	33/104 (31,7%)	17/53 (32,1%)	0,9283	15/35 (42,9%)	14/35 (40%)	0,8139
Кровотечение	1/104 (1%)	9/53 (17%)	0,0005	0/35	4/35 (11,4%)	0,0775
Реторакотомия	2/104 (1,9%)	5/53 (9,4%)	0,0236	0/35	2/35 (5,7%)	0,1196
Острая дыхательная недостаточность	28/104 (26,9%)	28/53 (52,8%)	0,0109	10/35 (28,6%)	19/35 (54,3%)	0,1026
Сердечная недостаточность	31/104 (29,8%)	20/53 (37,7%)	0,3262	8/35 (22,9%)	12/35 (34,3%)	0,3065
Неврологические нарушения	30/104 (28,8%)	21/53 (39,6%)	0,1517	10/35 (28,6%)	14/35 (40%)	0,3290
Острое повреждение почек	14/104 (13,5%)	8/53 (13,5)	0,7191	4/35 (11,4%)	5/35 (14,3%)	0,7386
Синдром полиорганной недостаточности	10/104 (9,6%)	8/53 (15,1%)	0,3657	4/35 (11,4%)	5/35 (14,3%)	0,7386
Продолжительность ИВЛ, часы	24,0 (14,0–120,0)	85,0 (24,0–181,0)	0,0058	23,0 (16,0–179,5)	69,0 (21,5–157,0)	0,4326
Длительность пребывания в стационаре, сутки	13,5 (9,0–19,0)	15,0 (10,5–23,0)	0,1712	13,0 (8,0–19,0)	15,0 (10,0–22,5)	0,3085
Длительность пребывания в реанимации, часы	39,5 (19,0–120,0)	111,0 (41,0–219,0)	0,0026	30,0 (19,0–176,0)	81,0 (41,0–172,5)	0,2370
Эритроцитарная взвесь, доза	24/104 (23,1%)	25/53 (47,2%)	0,0028	9/35 (25,7%)	17/35 (48,6%)	0,0655
Плазма, доза	64/104 (61,5%)	38/53 (71,7%)	0,3283	20/35 (57,1%)	26/35 (74,3%)	0,1668
Концентрат тромбоцитов, доза	25/104 (24%)	16/53 (30,2%)	0,5074	8/35 (22,9%)	12/35 (34,3%)	0,3624
Криопреципитат, доза	4/104 (3,8%)	5/53 (9,4%)	0,3933	2/35 (5,7%)	2/35 (5,7%)	0,8117

Среди факторов увеличения риска летальности при хирургическом лечении расслоения аорты выделяют: шок, предоперационная ишемия или мальперфузия, пожилой возраст и операция на сердце в анамнезе [10; 11].

По данным нашего исследования 30-дневная летальность после проведения PSM в I группе составило 17,1%, а во II группе — 5,7%. Более высокая летальность в I группе, возможно, связана с нерадикальным устранением расслоения (сохранением фенестрации в дуге), что могло привести к развитию полиорганной недостаточности.

По данным международного реестра расслоения аорты (IRAD) и немецкого реестра при остром расслоении аорты типа А (GERAADA), госпитальная летальность или 30-смертность в этих исследованиях были выше при полном протезировании дуги аорты (летальность при hemiarch: 13–20%, летальность при полном протезировании дуги аорты: 17–26%) [12; 13].

Также следует отметить, что в I группе в большинстве случаев использовалась одна точка канюляции и классические варианты перфузии (через ППА или ЛОБА), а во II группе почти 1/3 пациентам применялась двойная перфузия.

В I группе отмечалась высокая встречаемость расслоения коронарных и висцеральных артерий, что могло повлиять на нарушения ритма сердца и полиорганную недостаточность.

Остаточный ложный просвет является фактором риска прогрессирования дилатации аорты и худших отдаленных результатов после хирургического лечения острого расслоения аорты I типа [14]. Для полного тромбоза ложного просвета требуется полное устранение всех фенестраций. Первичная операция по поводу острого расслоения аорты типа А может не достичь этой цели, особенно у пациентов с вторичной фенестрацией в дуге и нисходящей аорте [14].

В настоящее время с целью снижения риска дилатации аорты и повторных вмешательств в отдаленном периоде в ряде стран существует тенденция к выполнению более радикального вмешательства на аорте, особенно, в клиниках с большим опытом [15–17].

Стремясь максимально устранить фенестрации и уменьшить частоту функционирующего ложного канала, Song с соавт. сообщили о рутинной замене всей дуги аорты при остром расслоении аорты типа А, независимо от места фенестраций. Исследование показало хорошие результаты, в том числе об очень низком уровне ранней смертности [18]. Другое исследование показало, что протезирование восходящего отдела аорты или «полудуги» по сравнению с полным протезированием дуги аорты привело к более низкой частоте частичного тромбоза в нисходящей грудной аорте. Данный факт является независимым предиктором дилатации аорты, что в последующем потребует повторная операция и более худшие отдаленные результаты [12]. Следовательно, пациенты, перенесшие полную замену дуги, имели более благо-

приятный исход с точки зрения прогрессирования расширения аорты и необходимости повторных операций, чем пациенты, перенесшие протезирование восходящей аорты или с «полудугой».

В последнее время рассматривают гибридную методику, включающую полное протезирование дуги и имплантацию стентграфта в проксимальной нисходящей грудной аорте при остром расслоении аорты типа А. Так по данным Sun с соавт. с 2003 по 2007 гг. 107 пациентам с острым расслоением аорты типа А было проведено полное протезирование дуги в сочетании с имплантацией стентграфта в нисходящий отдел аорты. Тридцатидневная летальность составила 3,74% (4/107 пациентов), а госпитальная летальность — 4,67% (5/107 пациентов) [19].

Merkle с соавт. сообщили, что замена всей дуги аорты по сравнению с заменой полудугой или восходящей аорты, сопровождалась возникновением значительно меньшей частоты инсультов [20]. Однако Trivedi с соавт. обнаружили, что частота инсультов у пациентов значительно снижается, когда полная замена дуги сочетается с протезированием поврежденной сонной артерии [21].

В исследовании Sun с соавт. 214 пациентов, поступивших по поводу острого расслоения аорты типа А, были разделены на 2 группы: I группу вошли пациенты, которым выполнялась коррекция корня аорты и полное протезирование дуги с замороженным хоботом слона; во II группу с коррекцией корня аорты с полудугой. В I группе выявлены 2 случая параплегии (1,4%), а также более лучшие результаты тромбоза ложного просвета [23]. В другом исследовании авторы сообщили о двух случаях параплегии после операции, по одному в каждой группе с полным протезированием дуги аорты и полудуги (2,3 и 0,7%, соответственно) [24].

Согласно исследованиям IRAD и GERAADA частота периоперационных инсультов в группе протезирования полной дуги аорты была аналогична, как и в других крупных исследованиях [12].

Нами не было получено статистически достоверных различий в двух группах по неврологическому дефициту, в том числе и инсультов. В большинстве случаев у пациентов отмечались преходящие неврологические нарушения, которые регрессировали на 3–4 сутки. Однако стоит отметить, что в I группе один летальный исход по поводу ишемического инсульта.

Estrera с соавт. сообщили о более высокой потребности в послеоперационном диализе в группе с полным протезированием дуги аорты (27,1%) по сравнению с когортой гемиарч (17,6%) [23]. Также отмечена более высокая частота почечного диализа после операции -29,5% при полном протезировании дуги аорты и 21,5% в гемиарче, хотя это и не достигло статистически значимой разности ( $P = 0,27$ ) [22]. Длительное искусственное кровообращение особенно оказывает влияние на почечную гемодинамику, и эти потенциально модифицируемые изменения могут быть связаны с регионарным повреждением почек после операции [24].

В послеоперационном периоде, согласно исследованию, частота возникновения почечной недостаточности в I и II группе не различались. До проведения PSM в I группе острое повреждение почек с проведением гемодиализа было выше, чем во II группе, однако статически достоверно не различались. Стоит отметить, что после проведения PSM острое повреждение в двух группах одинаковое, статически различий между группами не отмечалось.

Estrera с соавт. показали сравнимые, результаты 30-дневной летальности в группах с «полудугой» и полной протезированием дуги аорты. В первую группу вошли 440 пациентов с вмешательством на дуге аорты по типу «полудуги» и 49 больных — с полным протезированием дуги аорты. 30-дневная летальность составила 20,4% во II группе и 12,9% — в I группе, хотя полученные результаты не достигли статистически достоверных различий ( $P = 0,150$ ) [23].

Также актуальным на сегодняшний день остается вопрос тромбоза ложного просвета в отдаленном периоде [16]. Группа авторов во главе с Zhang из 197 пациентов сравнили две группы пациентов с вмешательствами на корне аорты и с вмешательствами на дуге аорты. При анализе не было обнаружено разницы в госпитальной и отдаленной летальности, также выявлен 100% тромбоз в нисходящей аорте во II группе и частота повторных вмешательств была ниже во II группе (4,9 против 15,9%) [25]. Полное протезирование дуги аорты может способствовать тромбозу ложного просвета, но в некоторых исследованиях, где первичная резекция фенестраций была выполнена у 92% пациентов, не было выявлено достоверных различий тромбоза ложного просвета во время наблюдения [26]. Это говорит о том, что на частоту возникновения тромбированного ложного просвета может влиять не степень резекции, а скорее успешная резекция первичной фенестрации. Кроме того, поскольку ложный просвет может оставаться открытым на уровне диафрагмы, несмотря на полное протезирование дуги аорты, важно проводить непрерывный и частый мониторинг МСКТ аорты с контрастированием в послеоперационном периоде, независимо от хирургического подхода [27].

В сравнении когорты из 197 пациентов с острым аортальным синдромом обнаружена сопоставимая 5-и 10-летняя выживаемость после выписки из стационара между двумя группами,  $88,6 \pm 4,2\%$  и  $83,6 \pm 4,4\%$  при тотальном протезировании дуги и  $83,8 \pm 4,4\%$  и  $76,5 \pm 5,8\%$  — в группе «гемиарч»  $P = 0,54$  [28]. Ким с соавт. сообщили о несколько лучшей выживаемости в группе гемиарч через пять лет,  $83,2 \pm 3,3\%$  против  $65,8 \pm 8,3\%$ , ( $P = 0,013$ ) по сравнению с группой полного протезирования дуги аорты [22]. Uchida (95,3 против 69%,  $p = 0,03$ ) и Rylski, наоборот (79 против 64%,  $p = 0,0062$ ) сообщили о несколько большей выживаемости при полной замене дуги в течение пяти лет [29; 30]. Что касается свободы от повторного вмешательства на аорте, то многочисленные когортные исследования показали эквивалентные результаты между

гемиарч и полным протезированием дуги аорты. В недавнем исследовании Омуга, свобода от повторной операции на аорте составила 91,7% при полном протезировании дуги и 83,3% при гемиарч без достоверных различий между двумя группами с периодом наблюдения до десяти лет ( $P = 0,20$ ) [28]. Хотя в представленном исследовании не оценивались отдаленные результаты, однако наш подход радикального хирургического лечения оправдан и вероятнее всего требует оценки отдаленных результатов.

## Заключение

Таким образом, при необходимости возможно увеличение объема операции с протезированием дуги аорты без увеличения риска летального исхода. Вопрос о расширении операции на дугу аорты решается индивидуально, в зависимости от характера распространенности расслоения и исходного состояния пациента.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Christ T, Lembcke A, Laule M, Dohmen P. Frozen Elephant Trunk Technique in a Patient with Multiple Previous Cardiac Procedures: A Case Report. *Med Sci Monit Basic Res.* 2016; 22: 67-9. doi: 10.12659/msmbr.900105.
- El-Hamamsy I, Ouzounian M, Demers P, et al. Canadian Thoracic Aortic Collaborative (CTAC). State-of-the-Art Surgical Management of Acute Type A Aortic Dissection. *Can J Cardiol.* 2016; 32(1): 100-9. doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.736.
- Minatoya K. The reality of the treatment for acute aortic dissection in a megacity. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021; 60(4): 965-966. doi: 10.1093/ejcts/ezab261.
- El-Hamamsy I, Ouzounian M, Demers P, et al; Canadian Thoracic Aortic Collaborative (CTAC). State-of-the-Art Surgical Management of Acute Type A Aortic Dissection. *Can J Cardiol.* 2016; 32(1): 100-9. doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.736.
- Рубцов Н.В., Соколов В.В., Редюбородый А.В., Селяев В.С. Пути снижения госпитальной летальности у пациентов с «острейшим» расслоением аорты типа А // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2019. — Т.20. — №S11. — С.43. [Rubtsov NV, Sokolov VV, Rediuborodiy AV, Seliaev VS. Puti snizheniia gospi'tal'noi letal'nosti u patsientov s «ostreishim» rassloeniem aorty tipa A. *Bulleten' NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniia.* 2019; 20(S11): 43. (In Russ.)]
- Баяндин Н.Л., Ступин В.А., Латт К.К., Моисеев А.А. и др. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования при расслоениях и атеросклеротических аневризмах грудной аорты // Атеротромбоз. — 2018. — №2. — С.135-140. [Baiandyn NL, Stupin VA, Latt KK, Moiseev AA, et al. Neposredstvennye i otdalennnye rezul'taty endoprotezirovaniia pri rassloeniakh i ateroskleroticheskikh anevrizmakh grudnoi aorty. *Aterotromboz.* 2018; 2: 135-140. (In Russ.)] doi: 10.21518/2307-1109-2018-2-135-140.
- Urbanski PP, Siebel A, Zacher M, Hacker RW. Is extended aortic replacement in acute type A dissection justifiable? *Ann Thorac Surg.* 2003; 75(2): 525-9. doi: 10.1016/s0003-4975(02)04378-3.
- Larsen M, Trimarchi S, Patel HJ, Di Eusanio M, et al. Extended versus limited arch replacement in acute Type A aortic dissection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017; 52(6): 1104-1110. doi: 10.1093/ejcts/ezx214.
- Nezic D. Extension of Dissection in Acute Type A Aortic Dissection. *Ann Thorac Surg.* 2022; 114(3): 1085. doi: 10.1016/j.athoracsur.2021.09.011.
- Elsayed RS, Cohen RG, Fleischman F, Bowdish ME. Acute Type A Aortic Dissection. *Cardiol Clin.* 2017; 35(3): 331-345. doi: 10.1016/j.ccl.2017.03.004.

11. Мамилов М.Б.Т. Эволюция хирургического лечения острого расслоения аорты типа А // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2021. — Т.63. — №2. — С.99-109. [Mamilov MBT. Evoliutsiia khirurgicheskogo lecheniia ostrogo rassloeniia aorty tipa A. Grudnaia i serdechno-sosudistaia khirurgiia. 2021; 63(2): 99-109. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-2-99-109.
12. Easo J, Weigang E, Hölzl PP, et al. Influence of operative strategy for the aortic arch in DeBakey type I aortic dissection — analysis of the German Registry for Acute Aortic Dissection type A (GERAADA). *Ann Cardiothorac Surg.* 2013; 2(2): 175-80. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.01.03.
13. Huckaby LV, Gleason TG. IRAD Has a Role. *Ann Thorac Surg.* 2022; 114(3): 1085-1086. doi: 10.1016/j.athoracsur.2021.09.023.
14. Song SW, Chang BC, Cho BK, et. al. Effects of partial thrombosis on distal aorta after repair of acute DeBakey type I aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 139(4): 841-7.e1; discussion 847. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.12.007.
15. Katayama A, Uchida N, Katayama K, Arakawa M, Sueda T. The frozen elephant trunk technique for acute type A aortic dissection: results from 15 years of experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015; 47(2): 355-60; discussion 360. doi: 10.1093/ejcts/ezu173.
16. Белов Ю.В. Основные принципы лечения больных с расслоением аорты // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2008. — Т.9. — №6. — С.109. [Belov IUV. Osnovnye printsipy lecheniia bol'nykh s rassloeniem aorty. Biulleten' NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniia. 2008; 9(56): 109. (In Russ.)]
17. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пелешок А.С. и др. Острый аортальный синдром: предикторы общей госпитальной летальности // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2019. — Т.61. — №4. — С.317-322. [KHubulava GG, SHikhverdiev NN, Peleshok AS, et al. Ostryi aortal'nyi sindrom: prediktory obshchei gospital'noi letal'nosti. Grudnaia i serdechno-sosudistaia khirurgiia. 2019; 61(4): 317-322. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2019-61-4-317-322.
18. Hirotoni T, Nakamichi T, Munakata M, Takeuchi S. Routine extended graft replacement for an acute type A aortic dissection and the patency of the residual false channel. *Ann Thorac Surg.* 2003; 76(6): 1957-61. doi: 10.1016/s0003-4975(03)01325-0.
19. Sun L, Qi R, Zhu J, Liu Y, Zheng J. Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: a new «standard» therapy for type a dissection involving repair of the aortic arch? *Circulation.* 2011; 123(9): 971-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015081.
20. Merkle J, Sabashnikov A, Deppe AC, et. al. Impact of ascending aortic, hemiarch and arch repair on early and long-term outcomes in patients with Stanford A acute aortic dissection. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2018; 12(12): 327-340. doi: 10.1177/1753944718801568.
21. Trivedi D, Navid F, Balzer JR, et al. Aggressive Aortic Arch and Carotid Replacement Strategy for Type A Aortic Dissection Improves Neurologic Outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2016; 101(3): 896-903; Discussion 903-5. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.08.073.
22. Kim JB, Chung CH, Moon DH, et al. Total arch repair versus hemiarch repair in the management of acute DeBakey type I aortic dissection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011; 40(4): 881-7. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.12.035.
23. Rice RD, Sandhu HK, Leake SS, et al. Is Total Arch Replacement Associated With Worse Outcomes During Repair of Acute Type A Aortic Dissection? *Ann Thorac Surg.* 2015; 100(6): 2159-65; discussion 2165-6. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.06.007.
24. Li QG, Yu WD, Ma WG. Large clinical registries for acute aortic dissection: interpretation and comparison of latest results. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2019; 57(5): 326-330. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.05.002.
25. Zhang H, Lang X, Lu F, Song Z, Wang J, Han L, et. al. Acute type A dissection without intimal tear in arch: proximal or extensive repair? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 147(4): 1251-5. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.04.029.
26. Shiono M, Hata M, Sezai A, Niino T, et al. Validity of a limited ascending and hemiarch replacement for acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg.* 2006; 82(5): 1665-9. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.05.112.
27. Барбухатти К.О., Болдырев С.Ю., Белаш С.А. Кубанский регистр острых расслоений аорты типа А (регистр КУБРАДА) // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2014. — Т.7. — №6. — С.38-41. [Barbukhatti KO, Boldyrev SIU, Belash SA. Kubanskii registr ostrykh rassloenii aorty tipa A (registr KUBRADA). Kardiologiya i serdechno-sosudistaia khirurgiia. 2014; 7(6): 38-41. (In Russ.)]
28. Omura A, Miyahara S, Yamanaka K, Sakamoto T, et al. Early and late outcomes of repaired acute DeBakey type I aortic dissection after graft replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016; 151(2): 341-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.03.068.
29. Katayama A, Uchida N, Katayama K, Arakawa M, Sueda T. The frozen elephant trunk technique for acute type A aortic dissection: results from 15 years of experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015; 47(2): 355-60; discussion 360. doi: 10.1093/ejcts/ezu173.
30. Rylski B, Beyersdorf F, Kari FA, Schlosser J, Blanke P, Siepe M. Acute type A aortic dissection extending beyond ascending aorta: Limited or extensive distal repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148(3): 949-54; discussion 954. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.05.051.