

ОСОБЕННОСТИ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОПЕРАЦИЙ НА ГРУДНОМ ОТДЕЛЕ АОРТЫ



Н. А. Шедько¹, В. А. Дудко^{1,2}, А. Л. Липницкий^{1,2}, А. В. Марочков^{1,2}, А. С. Кулик¹

¹Могилёвская областная клиническая больница, Могилёв, Беларусь

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

Цель нашего исследования – определить объем кровопотери и объем инфузионно-трансфузионной терапии в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах при операциях на грудном отделе аорты.

Материал и методы. Нами были проанализированы 38 медицинских карт стационарных пациентов, которые находились в учреждении здравоохранения в период с 2011 по 2024 г. и проходили лечение по поводу диагноза острого расслоения восходящего отдела аорты и дуги аорты тип А. Возраст пациентов составил 58 (52; 65,5) лет, распределение по полу: мужчин – 20 (51%), женщин – 18 (49%); рост – 170 (166; 176) см, масса тела – 85,0 (76; 100) кг, индекс массы тела – 27,9 (24,3; 30,9) кг/м². Всем пациентам была выполнена кардиохирургическая операция в условиях искусственного кровообращения. У каждого пациента были проанализированы объемы кровопотери инфузионно-трансфузионной терапии в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах. Для оценки интраоперационной кровопотери использовался расчетный метод гемоглобинового баланса.

Результаты. Объем кровопотери у пациентов при операциях на грудном отделе аорты, определенный методом гемоглобинового баланса, составил 2530 (2540; 3180) мл. Общий объем инфузионно-трансфузионной терапии в группах: кровопотеря менее 40% объема циркулирующей крови (ОЦК) – 2000 (1300; 2395) мл ($p < 0,001$), 40–80% ОЦК – 3360 (2590; 4330) мл, более 80% ОЦК – 4270 (3490; 6100) мл ($p < 0,001$). Отношение инфузионной терапии к трансфузионной терапии с кровопотерей менее 40% ОЦК – 1:0,3; более 80% – 1:1,6.

Выводы. В работе был проведен анализ объема кровопотери и инфузионно-трансфузионной терапии во время анестезиологического пособия при операциях на восходящем отделе аорты, что в дальнейшем поможет определить оптимальную тактику, которая потенциально увеличит процент выживаемости данных пациентов.

Ключевые слова: кардиохирургия, анестезия, кровопотеря, искусственное кровообращение, инфузионная терапия, трансфузионная терапия.

Для цитирования: Особенности инфузионно-трансфузионной терапии при анестезиологическом обеспечении операций на грудном отделе аорты / Н. А. Шедько, В. А. Дудко, А. Л. Липницкий, А. В. Марочков, А. С. Кулик // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2024. Т. 22, № 6. С. 554–559. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-6-554-559>

Введение

Острое расслоение аорты типа А характеризуется высокой смертностью, которая при отсутствии лечения достигает до 35% в течение первых 24 ч, 50% – 48 ч, от 80 до 94% – в 1-ю неделю [1]. Частота встречаемости расслоения аорты составляет от 0,5 до 2,95 случая на 100 000 населения во всем мире. Риск летального исхода без хирургического лечения увеличивается на 1-2% за каждый час [1-3].

При выборе тактики анестезиологического обеспечения у пациентов с данной патологией учитывается сложность оперативного вмешательства, длительность операции и искусственного кровообращения (ИК), большой объем кровопотери, гемодинамическая нестабильность, причинами которой может быть острая аортальная регургитация, коронарная ишемия, тампонада сердца. Тактика выбора у данных пациентов – многокомпонентная сбалансированная эндотрахеальная анестезия в условиях ИК с расширенным инвазивным мониторингом [4].

Для поддержания анестезии используется ингаляционный анестетик (севофлуран, изофлуран), как компонент анальгезии – опиоидные

анальгетики (фентанил, суфентанил), для миорелаксации – нервно-мышечные блокаторы (атракуриум, рокуроний, ардуан). Схема анестезии должна быть гибкой с учетом таких факторов, как показания к операции, продолжительность вмешательства, степень гипотермии, массивная кровопотеря и гемодилюция [4]. Немаловажный фактор – применение расширенного неинвазивного и инвазивного анестезиологического мониторинга (волюметрический мониторинг на основе пре- или транспульмональной термодилюции, нейромышечный мониторинг, мониторинг глубины анестезии и др.) [4, 5].

С увеличением доступности методов современной диагностики идет рост числа пациентов, которым своевременно диагностируют данную патологию и проводят экстренное кардиохирургическое вмешательство [1]. При этом одна из главных проблем при проведении операции и анестезии – инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ). Операции по поводу острого расслоения восходящего отдела аорты, а также ранний их послеоперационный период часто сопровождаются большим объемом кровопотери, что требует большого объема ИТТ [6].

Интраоперационная кровопотеря при аневризмах восходящего отдела аорты составляет от 1500 мл и более [7]. Современные тенденции направлены на максимальное ограничение использования препаратов крови и сохранение крови пациента, что приводит к уменьшению послеоперационных осложнений и улучшению результатов кардиохирургических вмешательств. Однако в разных учреждениях здравоохранения тактика ИТТ значительно варьирует.

В связи с этим *целью нашего исследования* было определить объем кровопотери и объем ИТТ в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах при операциях на грудном отделе аорты.

Материал и методы

Нами проанализированы 38 медицинских карт стационарных пациентов, которые находились в учреждении здравоохранения в период с 2011 по 2024 г. и проходили лечение по поводу диагноза острого расслоения восходящего отдела аорты и дуги аорты тип А (классификация по Де-Бейки), тип I (классификация по Стенфорду).

Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, диагноз «острое расслоение восходящего отдела аорты тип А», наличие показаний к экстренному оперативному вмешательству на открытом сердце и аорте с применением ИК.

Критерии исключения: отсутствие показаний для проведения операционного вмешательства, смерть пациента до начала оперативного вмешательства.

Возраст пациентов составил 58 (52; 65,5) лет, распределение по полу: мужчин – 20 (51%), женщин – 18 (49%); рост – 170 (166; 176) см, масса тела – 85,0 (76; 100) кг, индекс массы тела – 27,9 (24,3; 30,9) кг/м². Общая госпитальная летальность составила 45% (17 пациентов).

В дооперационном периоде всем пациентам проводились все клиничко-лабораторные исследования согласно протоколам Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Пациентам проводилась сбалансированная многокомпонентная анестезия.

После премедикации морфином (10 мг) индукция в анестезию производилась фентанилом (3-5 мкг/кг), мидозоломом (0,1-0,2 мг/кг), пропофолом (1-1,5 мг/кг). Миорелаксация обеспечивалась рокурониумом (0,6-1 мг/кг) или ардуаном (60-80 мкг/кг). Поддержание анестезии проводили севофлураном 1-1,5 МАК (минимальная альвеолярная концентрация). На период ИК поддержание анестезии

осуществлялось пропофолом (4 мг/кг/ч) и фентанилом (1-10 мкг/кг).

На протяжении всей операции пациентам проводился расширенный мониторинг согласно клиническому протоколу «Анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.04.2023 № 57), который включал инвазивное измерение артериального давления с применением 3 артериальных линий, мониторинг электрокардиографии (ЭКГ), пульсовую оксиметрию, церебральную оксиметрию, мониторинг электроэнцефалографии (ЭЭГ) для оценки глубины анестезии и седации, непрерывный контроль центрального венозного давления (ЦВД), термометрию, контроль диуреза, газовый анализ кислотно-основного состояния (КОС), измерение активированного времени свертывания крови (АВСК) для контроля свертываемости крови. Для оценки интраоперационной кровопотери использовался расчетный метод гемоглобинового баланса [5, 7].

Пациентам были выполнены следующие операции: протезирование восходящего отдела аорты – 21 пациент (55%), протезирование восходящего отдела аорты и аортального клапана – 11 пациентам (29%), протезирование восходящего отдела и дуги аорты 3 пациентам (8%). Общее время операции составило 440 (420; 480) минут. Во всех случаях оперативное вмешательство проводилось в условиях ИК. Общее время ИК – 187 (156; 227) минут. Общее время ишемии – 132 (95; 169) минуты, общее время циркуляторного ареста (ЦА) (10 пациентов) – 11 (2; 35) минут. Данные временные характеристики в зависимости от объема операции, выполненной пациентам, представлены в таблице 1.

Статистический анализ полученных результатов проведен с применением программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Проверка полученных данных на нормальность распределения была проведена с применением теста Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk Test). В случае

Таблица 1. – Общая характеристика оперативного вмешательства в зависимости от вида операции

Table 1. – General characteristics of surgical intervention depending on the type of operation

n (%)	Протезирование восх. отд. аорты, n=21 (55)	Протезирование восх. отд. аорты + аортального клапана, n=11 (29)	Протезирование восх. отд. аорты + дуга аорты, n=3 (8)	p*, уровень значимости
Длительность операции, минут	440 (420; 480)	440 (360; 480)	450 (420; 480)	>0,1
Длительность ИК, минут	176 (133; 217)	186 (156; 263)	234 (227; 251)	>0,1
Длительность ишемии, минут	122 (85; 155)	137 (112; 184)	175 (147; 190)	>0,1
Время ЦА, минут	20 (2; 35)	1 (1; 35)	11 (1; 35)	>0,1

* При сравнении данных не выявлено статистически значимых различий ($p > 0,1$). Уровень значимости (p) определяли с помощью Kruskal-Wallis ANOVA

нормального распределения полученные данные представлялись средним значением и стандартным отклонением ($M \pm SD$), а в случае распределения, отличного от нормального, данные представлялись в виде медианы и квартилей (Me (LQ ; UQ)). С целью оценки значимости различий между независимыми группами использовали тест Манна-Уитни (Mann-Whitney U Test), а между зависимыми – тест Вилкоксона (Wilcoxon Matched Pairs Test). С целью оценки значимости различий в трех независимых группах использовали критерий Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis ANOVA test).

Результаты

Исходя из полученных данных, общая кровопотеря (интраоперационный и ранний послеоперационный период) составила 4000 (2460; 5900) мл, из которой интраоперационная кровопотеря у пациентов составила 2530 (1550; 3180) мл, а кровопотеря в раннем послеоперационном периоде (первые 48 ч) – 1390 (796; 2550) мл. При этом объем циркулирующей крови (ОЦК) у пациентов был равен 5088 (4590; 5570) мл (ОЦК пациентов рассчитан по формуле Надлера, мл), а кровопотеря по отношению к ОЦК – 47 (29; 67) % (табл. 2).

При сравнении объема кровопотери на 1 и 2 сутки не было выявлено статистически значимых различий ($p > 0,1$, Wilcoxon Test), объем ТТ при этом был статистически значимо боль-

шим на 1-е сутки в сравнении со 2-ми сутками ($p < 0,05$).

Все пациенты в зависимости от объема кровопотери были разделены на три группы: пациенты с объемом кровопотери более 80%, с объемом кровопотери 40%-80% и с объемом кровопотери менее 40%. Объем ИТ, ТТ, а также общий объем ИТТ в зависимости от объема кровопотери представлены в таблице 3.

У пациентов с кровопотерей менее 40% ОЦК ТТ составила 350 (0; 890), у пациентов с кровопотерей 40-80% ОЦК – 1670 (1050; 2610), у пациентов с кровопотерей более 80% – 2435 (2260; 3900) мл. Отношение ИТ к ТТ у пациентов с кровопотерей менее 40% – 1: 0,3, с кровопотерей 40-80% – 1: 1, с кровопотерей более 80% ОЦК – 1: 1,6. ТТ и ИТТ была наименьшей при кровопотере менее 40% ОЦК и больше при кровопотере более 80% ОЦК ($p = 0,003$ и $p = 0,0094$, соответственно).

В периоперационном периоде у пациентов ТТ проводили следующими лекарственными средствами: свежезамороженная плазма (СЗП), эритроциты, обедненные лейкоцитами (ЭРОЛ), тромбоцитарная масса и криопреципитат. Качественный состав ТТ в трех исследуемых группах представлен в таблице 4.

У пациентов с кровопотерей менее 40% ОЦК в качественном составе ТТ преобладала трансфузия СЗП 845 (665; 1010), отношение СЗП: ЭРОЛ 1:0,6, у пациентов с кровопотерей 40-80%

ОЦК отношение СЗП и ЭРОЛ 1:1, а у пациентов с кровопотерей более 80% ОЦК в качественном составе трансфузионной терапии преобладала трансфузия ЭРОЛ 1580 (1000; 2010), отношение СЗП: ЭРОЛ 1:1,4.

Обсуждение

В данном исследовании был проведен анализ объема кровопотери и ИТТ в периоперационном периоде при операциях на грудном отделе аорты. Полученные нами данные могут помочь определить в дальнейшем наиболее оптимальную тактику ИТТ у пациентов с данной патологией и увеличить показатели их выживаемости.

В проанализированных нами исследованиях общая госпитальная летальность при остром расслоении аорты составляет 27,4%, при расслоении типа А – 35% (26% при хирургической коррекции, 58% при консервативном лечении) [9]. В нашем исследовании проанализирована госпитальная летальность после хирургического

Таблица 2. – Объем кровопотери и трансфузионной терапии (ТТ) в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах

Table 2. – Volume of blood loss and transfusion therapy (TT) in the intraoperative and early postoperative periods

	Объем кровопотери, мл	Объем трансфузионной терапии, мл	Отношение: объема кровопотери к объему ТТ, %
Интраоперационный период	2530 (1540; 3180)	1160 (300; 2260)	174 (105; 287)**
1 сутки	660 (250; 1400)	1200 (650; 1800)*	78 (43; 127)***
2 сутки	825 (120; 1430)	795 (440; 1640)	26 (14; 52)
Всего	4000 (2580; 5340)	2890 (1650; 5160)	114 (89; 146)

* – $p = 0,002$ при сравнении 1 и 2 суток; ** – $p = 0,01$ при сравнении интраоперационного периода и 1 суток; *** – $p = 0,04$ при сравнении 1 и 2 суток.

Таблица 3. – ИТТ в зависимости от объема кровопотери

Table 3. – Infusion-transfusion therapy depending on the volume of blood loss

	Инфузионная терапия, мл	Трансфузионная терапия*, мл	Общая ИТТ**, мл	Отношение ИТ к ТТ, %
Кровопотеря менее 40%, n=12	1500 (1280; 1600)	350 (0; 890)	2000 (1300; 2395)	298,5 (80; 370,4)
Кровопотеря 40-80%, n=15	1550 (1275; 1850)	1670 (1050; 2610)	3360 (2590; 4330)	102,9 (59,6; 148,4)
Кровопотеря более 80%, n=6	1550 (1200; 2000)	2435 (2260; 3900)	4270 (3490; 6100)	61,2 (52,4; 74,6)

* - $p = 0,007$, Kruskal-Wallis ANOVA; ** - $p = 0,0094$, Kruskal-Wallis ANOVA

Таблица 4. – Периоперационная ТТ в исследуемых группах
Table 4. – Perioperative transfusion therapy in the study groups

	СЗП, мл	ЭРОЛ, мл*	Тромбоцитарная масса, мл	Криопреципитат, мл
Кровопотеря менее 40%	845 (665; 1010)	500 (400; 535)*	300 (250; 300)	450 (300; 600)
Кровопотеря 40-80%	1050 (920; 1160)	950 (700; 1115)	250 (250; 300)	215 (180; 275)
Кровопотеря более 80%	1135 (600; 1600)	1580 (1000; 2010)	275 (215; 350)	400 (0; 480)

* - $p=0,02$, Kruskal-Wallis ANOVA

лечения, которая составила 45% (17 пациентов).

Кардиохирургические операции, в частности реконструктивные операции на грудном отделе аорты, характеризуются большим объемом кровопотери [8, 10]. По данным зарубежных авторов, средняя кровопотеря при операциях на грудном отделе аорты составляет до 1300 [10]. В нашем исследовании средняя интраоперационная кровопотеря составила 2530 мл, суммарная кровопотеря за интраоперационный и ранний послеоперационный период составила 4000 мл. С ростом числа проведения диагностических методов при острых состояниях растет и количество оперативных вмешательств, а значит новые проблемы, с которыми сталкивается анестезиологическая служба во время операций, становятся актуальными вопросами для исследований и обсуждения. Одним из таких вопросов, учитывая большую кровопотерю, становится оптимизация тактики ИТТ [8, 10].

За последние 10 лет в базе PubMed при запросе по ключевым словам «infusion therapy» и «transfusion therapy» при операциях на грудном отделе аорты найдено 67 и 167 исследовательских работ, соответственно. Однако в данных работах нет четких алгоритмов ведения ИТТ у пациентов с данной патологией. Поэтому вопрос о выборе тактики ИТТ остается сегодня по-прежнему дискуссионным.

Если проанализировать исследования на эту тему зарубежных авторов, то тенденция идет к ограничительной стратегии волемиической терапии, а также к целевой ТТ под контролем тробозластометрии [10, 11]. Вопрос об инфузионной терапии на начальном этапе остается ак-

туальным. При интраоперационном введении больших объемов кристаллоидных и коллоидных растворов развивается ряд осложнений, которые отягощают послеоперационный период у пациентов и влияют на их выживаемость. В проанализированных нами исследованиях рекомендуется начинать ИТ с использования сбалансированных кристаллоидных растворов [12-14]. На сегодняшний день не доказано положительного влияния коллоидных растворов на выживаемость пациентов

и их преимущества над кристаллоидными растворами. При использовании альбумина по сравнению с СЗП и кристаллоидами в исследованиях также отсутствует разница в летальности. На данный момент оптимальным соотношением компонентов ТТ при массивной кровопотере считается 1:1:1 (эритроциты, плазма и тромбоциты) [12, 14].

В нашем исследовании соотношение компонентов ТТ 1:1 (СЗП: ЭРОЛ) наблюдается при интраоперационной кровопотере 40-80%, а у пациентов с интраоперационной кровопотерей более 80% соотношение СЗП: ЭРОЛ – 1:1,4.

Необходимо провести дальнейший анализ объема кровопотери и ИТТ во время анестезиологического пособия при операциях на восходящем отделе аорты для определения оптимальной тактики, которая потенциально увеличит процент выживаемости данных пациентов.

Выводы

1. Объем кровопотери у пациентов при операциях на грудном отделе аорты, определенный методом гемоглобинового баланса, составил 2530 (2540; 3180) мл.
2. Общий объем ИТТ в группах: кровопотеря менее 40% ОЦК – 2000 (1300; 2395) мл ($p<0,001$), 40-80% ОЦК – 3360 (2590; 4330) мл, более 80% ОЦК – 4270 (3490; 6100) мл ($p<0,001$).
3. Отношение ИТ к ТТ с кровопотерей менее 40% ОЦК – 1:0,3; более 80% – 1:1,6.

Литература

1. Островский, Ю. П. Хирургия сердца / Ю. П. Островский. – Москва : Медицинская литература, 2007. – 559 с.
2. Опыт хирургического лечения расслаивающих аневризм восходящего отдела, дуги и нисходящего отдела грудной аорты / А. П. Шкет, В. В. Шумовец, С. В. Спиридонов [и др.] // Медицинский альманах. – 2013. – № 4(28). – С. 65-67. – edn: POFMHA.
3. Васильев, К. Н. Хирургическое лечение острого расслоения аорты типа А по Стенфорду / К. Н. Васильев, Н. Л. Баяндин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 11, № 5. – С. 90-95. – doi: 10.17116/kardio20181105190. – edn: YNGDZJ.
4. Анестезиологическое обеспечение пациентов с диссекцией аорты типа А / Г. Силвэй, М. Хромава, М. Вайнер [и др.] // Общая реаниматология. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 36-52. – doi: 10.15360/1813-9779-2019-2-36-52. – edn: VENBNJ.
5. Марочков, А. В. Контроль качества синхронизации искусственной вентиляции легких и спонтанного дыхания пациента с использованием электроэнцефалографического мониторинга / А. В. Марочков, В. А. Дудко, А. Л. Липницкий // Новости хирургии. – 2012. – Т. 20, № 3. – С. 87-93. –

- edn: PAYAVJ.
6. Курашов, М. С. Определение объёма кровопотери у кардиохирургических пациентов гравиметрическим методом и методом гемоглобинового баланса / М. С. Курашов, А. В. Марочков, П. А. Воронков // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 21, № 6. – С. 57-63. – doi: 10.22263/2312-4156.2022.6.57. – edn: PQKUWD.
 7. Особенности применения транексамовой кислоты у пациентов при кардиохирургических вмешательствах / К. В. Бодяков, А. В. Марочков, А. С. Кулик [и др.] // Новости хирургии. – 2021. – Т. 29, № 5. – С. 590-597. – doi: 10.18484/2305-0047.2021.5.590. – edn: QEFELW.
 8. Современные технологии сохранения крови больного и снижения использования донорской крови при операциях на восходящей аорте и дуге аорты / Н. А. Трекова, Э. Р. Чарчян, Б. А. Аксельрод [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2015. – Т. 60, № 5. – С. 20-26. – edn: UNNDMN.
 9. Хирургическая тактика и модификация риска при расслоении аорты типа а: опыт одного центра / М. Н. Мухарямов, Р. К. Джорджикия, И. И. Вагизов, Р. Р. Хамзин // Медицинский альманах. – 2015. – № 3(38). – С. 48-50.
 10. Трансфузионная тактика при операциях на сердце и аорте / Н. А. Трекова, Л. Е. Соловова, Д. А. Гуськов [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2014. – № 3. – С. 4-10. – edn: SGFCAN.
 11. Особенности проведения инфузионной терапии на догоспитальном этапе при геморрагическом шоке / В. В. Масляков, С. А. Сидельников, А. В. Савченко [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 134-138. – doi: 10.25881/20728255_2023_18_2_134. – edn: KZHJLL.
 12. Реанимация и интенсивная терапия при острой массивной кровопотере у взрослых пациентов / Е. В. Григорьев, К. М. Лебединский, А. В. Щеголев [и др.] // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). – 2020. – № 1. – С. 5-24. – doi: 10.17116/anaesthesiology20200115. – edn: PVTIQM.
 13. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults / N. M. Yunos, R. Bellomo, C. Hegarty, D. Story // JAMA. – 2012. – Vol. 308, № 15. – P. 1566-72. – doi: 10.1001/jama.2012.13356.
 14. Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma / J. B. Holcomb, D. Jenkins, P. Rhee [et al.] // J Trauma. – 2007. – Vol. 62, № 2. – P. 307-10. – doi: 10.1097/TA.0b013e3180324124.
- ### References
1. Ostrovskij JuP. Hirurgija serdca. Moskva: Medicinskaja literatura; 2007. 559 p.
 2. Shket AP, Shumovets VV, Spiridonov SV, Shestakova LG, Krachak DI, Korzhova AV, Tokunov VA, Ostrovskij YuP, Komarovskij AA, Odintsov VO, Shetinko NN. The experience of surgical treatment of thoracic dissecting aneurisms of a type. *Medicinskij almanah*. 2013;4(28):65-67. edn: POFMHA. (Russian).
 3. Vasiliyev KN, Bayandin NL. Surgical Treatment of Acute Aortic Dissection Type A. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2018;11(5):90-95. doi: 10.17116/kardio20181105190. edn: YNGDZJ. (Russian).
 4. Silvay G, Khromava M, Weiner M, Augoustides JG, Castillo JG. Anesthetic management of patients with a type a aortic dissection. *General Reanimatology*. 2019;15(2):36-52. doi: 10.15360/1813-9779-2019-2-36-52. edn: BEHBHJ. (Russian).
 5. Marochkov AV, Dudko VA, Lipnitsky AL. Quality control of synchronization of the artificial lung ventilation and patient's spontaneous breathing using electroencephalographic monitoring. *Novosti Khirurgii*. 2012;20(3):87-93. edn: PAYAVJ. (Russian).
 6. Kurashov MS, Marochkov AV, Voronkov PA. Determining the volume of blood loss in cardiac patients by means of the hemoglobin balance and gravimetric methods. *Vitebsk Medical Journal*. 2022;21(6):57-63. doi: 10.22263/2312-4156.2022.6.57. edn: PQKUWD. (Russian).
 7. Bodyakov KV, Marochkov AV, Kylik AS, Dudko VA, Lipnitski AL. Specificity of Using Tranexamic Acid in Patients with Cardiac Surgery. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(5):590-597. doi: 10.18484/2305-0047.2021.5.590. edn: QEFELW. (Russian).
 8. Trekova NA, Charchyan ER, Akselrod BA, Seleznev MN, Guskov DA, Solovyeva IN. Modern technologies of the saving of patient's blood and reduction of the use of donor blood during operations on the ascending aorta and aortic arch. *Russian journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2015;60(5):20-26. edn: UNNDMN. (Russian).
 9. Muharjamov MN, Dzhordzhikija RK, Vagizov II, Hamzin RR. Hirurgicheskaja taktika i modifikacija riska pri rasslojenii aorty tipa A: opyt odnogo centra. *Medicinskij almanah*. 2015;(3(38)):48-50. (Russian).
 10. Trekova NA, Solovova LE, Guskov DA, Solovjova IN, Markin AV, Goloborodiko VG, Panin VV. Strategy of transfusion in cardiac surgery. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2014;(3):4-10. edn: SGFCAN. (Russian).
 11. Maslyakov VV, Sidelnikov SA, Savchenko AV, Kustodov SV, Zhuravleva IM, Pominova SM, Ivasko AO. Features of infusion therapy at the prehospital stage in hemorrhagic shock. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2023;18(2):134-138. doi: 10.25881/20728255_2023_18_2_134. edn: KZHJLL. (Russian).
 12. Grigoryev EV, Lebedinskii KM, Shchegolev AV, Bobovnik SV, Bulanov AYU, Zabolotskikh IB, Sinkov SV, Shen NP, Kornelyuk RA. Resuscitation and intensive care in acute massive blood loss in adults. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2020;(1):5-24. doi: 10.17116/anaesthesiology20200115. edn: PVTIQM. (Russian).
 13. Yunos NM, Bellomo R, Hegarty C, Story D, Ho L, Bailey M. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA*. 2012;308(15):1566-72. doi: 10.1001/jama.2012.13356.
 14. Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P, Johannigman J, Mahoney P, Mehta S, Cox ED, Gehrke MJ, Beilman GJ, Schreiber M, Flaherty SF, Grathwohl KW, Spinella PC, Perkins JG, Beekley AC, McMullin NR, Park MS, Gonzalez EA, Wade CE, Dubick MA, Schwab CW, Moore FA, Champion HR, Hoyt DB, Hess JR. Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma*. 2007;62(2):307-10. doi: 10.1097/TA.0b013e3180324124.

INFUSION-TRANSFUSION THERAPY PECULIARITIES OF ANESTHESIOLOGICAL MANAGEMENT IN THORACIC AORTA SURGERY

N. A. Shedko¹, U. A. Dudko^{1,2}, A. L. Lipnitski^{1,2}, A. V. Marochkov^{1,2}, A. S. Kulik¹

¹*Mogilev Regional Clinical Hospital, Mogilev, Belarus*

²*Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus*

Objective: to determine the volume of blood loss and the volume of infusion-transfusion therapy in the intraoperative and early postoperative periods during operations on the thoracic aorta.

Material and methods. 38 medical records of hospital patients who were treated in healthcare institutions from 2011 to 2024 for acute dissection of the ascending aorta and aortic arch type A have been analyzed. The age of the patients was 58 (52; 65.5) years, distribution by gender: men – 20 (51%), women – 18 (49%); height – 170 (166; 176) cm, body weight – 85.0 (76; 100) kg, body mass index – 27.9 (24.3; 30.9) kg/m². All patients underwent cardiac surgery under artificial blood circulation. The volumes of blood loss from infusion-transfusion therapy in the intraoperative and early postoperative periods have been analyzed for each patient. The hemoglobin balance method was used to assess intraoperative blood loss.

Results. The volume of blood loss in patients undergoing thoracic aorta surgery, evaluated by the hemoglobin balance method, was 2530 (2540; 3180) ml. The total volume of infusion-transfusion therapy in the groups is as follows: blood loss less than 40% of the circulating blood volume (CBV) – 2000 (1300; 2395) ml ($p < 0.001$), 40-80% of the CBV – 3360 (2590; 4330) ml, more than 80% of the CBV – 4270 (3490; 6100) ml ($p < 0.001$). The ratio of infusion therapy to transfusion therapy with blood loss less than 40% of the CBV is 1: 0.3; more than 80% – 1: 1.6.

Conclusion. The work has analyzed the volume of blood loss and infusion-transfusion therapy during anesthesia for operations on the ascending aorta. That will help in further determining the optimal tactics, which may increase the survival rate of these patients.

Keywords: *cardiac surgery, anesthesia, blood loss, artificial circulation, infusion therapy, transfusion therapy.*

For citation: *Shedko NA, Dudko UA, Lipnitski AL, Marochkov AV, Kulik AS. Features of infusion-transfusion therapy in the anesthesiological provision of operations on the thoracic aorta. Journal of the Grodno State Medical University. 2024;22(6): 554-559. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-6-554-559>.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Шедько Наталья Александровна / Shedko Natalia, e-mail: natasha.shedko17071998@gmail.com, ORCID: 0009-0001-5005-8724

Дудко Владимир Александрович / Dudko Vladimir, ORCID: 0000-0002-5959-5454

Липницкий Артур Леонидович / Lipnitski Artur, ORCID: 0000-0002-2556-4801

Марочков Алексей Викторович / Marochkov Alexey, ORCID: 0000-0001-5092-8315

Кулик Анатолий Степанович / Kulik Anatoliy

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 19.08.2024

Принята к публикации / Accepted for publication: 26.11.2024