

Совершенствование периоперационного ведения пациентов при saniрующих операциях по поводу перипротезной инфекции в области тазобедренного сустава

А.А. Кочиш, С.А. Божкова, В.А. Артюх, В.Н. Ливенцов,
А.В. Афанасьев, С.С. Торопов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Двухэтапное лечение хронической перипротезной инфекции в области тазобедренного сустава является «золотым стандартом» лечения. Санирующие операции первого этапа приводят к большим объемам интраоперационной и дренажной кровопотери при стандартном подходе к тромбопрофилактике и дренированию операционной раны, что является существенным недостатком периоперационного ведения таких больных. **Цель исследования** — определить влияние модифицированной тактики ведения с отложенным стартом тромбопрофилактики и коротким сроком дренирования на объем кровопотери и эффективность санирующей операции с установкой антимикробного спейсера у пациентов с перипротезной инфекцией в области тазобедренного сустава. **Материал и методы.** Проведено одноцентровое проспективное исследование. 90 пациентам удален эндопротез и установлен антимикробный спейсер в связи с хронической перипротезной инфекцией тазобедренного сустава. Пациенты разделены на 3 группы: старт тромбопрофилактики до операции и 3–4 дня дренирования; старт тромбопрофилактики не ранее 12 ч. после операции и 3–4 дня дренирования; старт тромбопрофилактики не ранее 12 ч. после операции и сутки дренирования. **Результаты.** Установлено статистически значимое ($p < 0,05$) снижение объема дренажной и суммарной кровопотери и уменьшение объема перелитых компонентов крови при отложенном старте тромбопрофилактики и коротком сроке дренирования. Предложенная схема была безопасна в отношении профилактики венозных тромбоэмболических осложнений и не влияла на частоту рецидивов перипротезной инфекции. Эффективность первого этапа лечения составила 89%, второго этапа — 99% через 1 год после выполненной санации по критериям второго международного консенсуса по скелетно-мышечной инфекции. **Заключение.** Модифицированная тактика периоперационного ведения пациентов эффективна и безопасна в качестве стратегии кровосбережения и может быть предложена для более широкого применения.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, перипротезная инфекция, периоперационное ведение, тромбопрофилактика, дренирование послеоперационной раны.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

 Кочиш А.А., Божкова С.А., Артюх В.А., Ливенцов В.Н., Афанасьев А.В., Торопов С.С. Совершенствование периоперационного ведения пациентов при saniрующих операциях по поводу перипротезной инфекции в области тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(1):143-152. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-1-143-152>.

Cite as: Kochish A.A., Bozhkova S.A., Artyukh V.A., Liventsov V.N., Afanas'ev A.V., Toropov S.S. [Improvement of Perioperative Management of Patients Undergoing Surgical Treatment for Hip Periprosthetic Joint Infection]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;27(1):143-152. (In Russian). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-1-143-152>.

 Кочиш Андрей Александрович / Andrei A. Kochish; e-mail: kochishman@gmail.com

Рукопись поступила/Received: 14.12.2020. Принята в печать/Accepted for publication: 15.02.2021.



Improvement of Perioperative Management of Patients Undergoing Surgical Treatment for Hip Periprosthetic Joint Infection

Andrei A. Kochish, Svetlana A. Bozhkova, Vasili A. Artyukh, Vitaly N. Liventsov, Alexander V. Afanas'ev, Sergei S. Toropov

Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia

Abstract

Two-stage revision arthroplasty in chronic hip periprosthetic joint infection cases is the “gold standard” treatment. First stage debridement leads to large intraoperative and drainage blood loss using standard protocols for thromboprophylaxis and drainage of the surgical wound, which is a significant disadvantage of perioperative management of such patients. **The aim of the study** was to determine the effect of modified management protocol with delayed start of thromboprophylaxis and a short period of drainage on the blood loss and the effectiveness of debridement with antibiotic-impregnated spacer placement in patients with hip periprosthetic joint infection. **Materials and Methods.** A single-center prospective study was conducted. 90 patients underwent endoprosthesis components removal and antibiotic-impregnated spacer placement. Patients were divided into 3 groups: start of thromboprophylaxis before surgery and 3–4 days of drainage; start of thromboprophylaxis no earlier than 12 hours after surgery and 3–4 days of drainage; start of thromboprophylaxis no earlier than 12 hours after surgery and 1 day of drainage. **Results.** There was a statistically significant ($p < 0.05$) decrease of drainage and total blood loss, and transfused blood volume in cases with the delayed start of thromboprophylaxis and a short period of drainage. The proposed protocol was safe for prevention of venous thromboembolic complications and did not affect the frequency of periprosthetic hip joint infection recurrence. The effectiveness of the first stage of treatment — 89%, the second stage — 99% in 1 year after rehabilitation according to the second international consensus on musculoskeletal infection criteria. **Conclusion.** The modified protocol of perioperative management is an effective and safe as a blood-saving strategy and can be proposed for widespread use.

Keywords: hip joint, periprosthetic infection, perioperative management, thromboprophylaxis, postoperative wound drainage.

Funding: state budgetary funding.

Введение

Двухэтапная хирургическая методика является признанным золотым стандартом в лечении пациентов с хронической глубокой перипротезной инфекцией (ППИ) в области тазобедренного сустава (ТБС) [1, 2, 3]. На первом этапе проводят радикальную хирургическую обработку очага инфекции, удаление эндопротеза и установку антимикробного спейсера из костного цемента на основе метилметакрилата. При достижении ремиссии инфекционного процесса выполняют удаление антимикробного цементного спейсера и ревизионное эндопротезирование ТБС [4, 5, 6].

Известно, что санирующие операции у пациентов с ППИ в области ТБС сопровождаются значительной кровопотерей, чему способствует ряд известных факторов. Во-первых, удаление эндопротеза крупного сустава с установкой антимикробного цементного спейсера, так же как и эндопротезирование ТБС, значительно повышает риск развития венозных тромбозомболических осложнений (ВТЭО) [7, 8]. Профилактика ВТЭО требует назначения антикоагулянтов: низкомолекулярных гепаринов

и/или прямых оральных антикоагулянтов, что приводит свертывающую систему пациентов в состояние гипокоагуляции и может увеличивать объем периоперационной кровопотери [9, 10]. Традиционный подход к тромбопрофилактике предполагает ее начало до операции, что приводит к вышеописанному состоянию гемостаза. Однако в клинических рекомендациях по профилактике ВТЭО в травматологии и ортопедии первое введение препаратов допускается в промежутке — за 12 ч. до операции и до 12 ч. после нее [11].

Во-вторых, санация очага ППИ подразумевает большой объем хирургической агрессии на фоне высокой параартикулярной концентрации медиаторов воспаления. Проведение радикальной хирургической обработки очага ППИ неизбежно приводит к формированию массивных дефектов в области вмешательства вследствие удаления всех нежизнеспособных тканей, инфицированных компонентов эндопротеза, а при их цементной фиксации — и фрагментов костного цемента [12, 13]. Продолжительность такого оперативного вмешательства с тщательным выполнением всех

этапов занимает обычно не менее 3 ч., что приводит к существенной интраоперационной кровопотере [14]. В-третьих, дренирование послеоперационной раны — традиционный метод механической антисептики при ППИ, который препятствует размножению возбудителя в формирующейся массивной гематоме, неизбежно приводит к существенной послеоперационной кровопотере по установленным дренажам [15].

Следует отметить, что стандартным критерием для удаления дренажей из операционной раны у пациентов, перенесших санлирующие операции по поводу ППИ в области ТБС, является отсутствие дренажного отделяемого, которое обычно сохраняется на протяжении 3–4 сут. после такого вмешательства и определяет продолжительность дренирования [16, 17]. При этом за указанный период по дренажам из раны выделяется в среднем около 500 мл жидкости, что и определяет значительный объем дренажной кровопотери в послеоперационном периоде. Кроме того, потеря большого объема дренажного отделяемого на протяжении 3–4 сут. приводит к снижению локальной концентрации антибактериальных веществ в послеоперационной ране, выделяемых антимицробным цементным спейсером, в наиболее критический период после хирургической санации инфекционного очага [18]. Известно, что это может снижать эффективность комплексного лечения пациентов с ППИ и повышать риски развития рецидивов инфекционного процесса [19].

Таким образом, большие объемы интраоперационной и дренажной кровопотери после санлирующих операций у пациентов с ППИ в области ТБС при стандартном подходе к тромбопрофилактике и дренированию операционной раны являются существенными недостатками традиционного подхода к периоперационному ведению таких больных.

Цель — определить влияние модифицированной тактики ведения пациентов с ППИ в области ТБС, предполагающей отложенный старт тромбопрофилактики и короткий срок дренирования, на объем кровопотери и эффективность санлирующей операции с установкой антимицробного цементного спейсера.

Материал и методы

Дизайн исследования

Проспективное одноцентровое исследование.

В исследование включены 90 пациентов с хронической ППИ после первичного эндопротезирования ТБС, которые были пролечены в отделении гнойной хирургии в 2017–2019 гг.

Критерий включения — планируемая санлирующая операция с удалением эндопротеза и установкой спейсера.

Критерии исключения: наличие дополнительных металлоконструкций в ране, любые санлирующие операции в анамнезе, 3В дефекты вертлужной впадины и 3В и 4 дефекты бедренной кости по W. Paprosky, IV тип ППИ по D.T. Tsukayama и риск сердечно-сосудистых осложнений 4-й степени.

Формирование групп проводили, последовательно включая по 30 пациентов с разной тактикой периоперационного ведения. В группе I использовали стандартную схему тромбопрофилактики с введением далтепарина натрия за 12 ч. до операции, далее в день операции (не ранее чем через 6 ч. после ее окончания) и дренированием в течение 3–4 дней. В группе II использовали модифицированную схему тромбопрофилактики с первым введением далтепарина натрия не ранее чем через 12 ч. после операции и продолжительностью дренирования 3–4 дня. В группе III применяли модифицированную схему тромбопрофилактики с низкомолекулярными гепаринами (первое введение не ранее чем через 12 ч. после операции) и коротким периодом дренирования — на протяжении одних суток. На 5-е сут. пациенты всех клинических групп переводились на прием перорального антикоагулянта — дабигатрана этексилата в течение 30 дней.

Результаты лечения пациентов были прослежены в течение года после санлирующих операций. При этом учитывали и сравнивали следующие показатели: пол и возраст пациентов, длительность операции, объем интраоперационной и суммарной кровопотери, количество дренажного отделяемого, количество пункционного аспирата, до- и послеоперационный уровень гемоглобина и С-реактивного белка (СРБ), количество эритроцитов. Также были изучены объемы перелитой эритроцитарной взвеси и свежезамороженной плазмы в интра- и послеоперационном периодах, частота рецидивов хронического инфекционного процесса после первого и второго этапов.

Средний возраст пациентов составил 60 (межквартильный интервал (МКИ) 51–69) лет. Группы сравнения были сопоставимы по возрасту и полу включенных в них пациентов (табл. 1). Превалирование мужчин над женщинами установлено во всех группах.

Всем пациентам в сроки 10–12 дней после операции выполняли ультразвуковое исследование вен нижних конечностей для исключения тромбоза глубоких вен.

Среднесрочные результаты лечения были получены в ходе изучения электронного регистра эндопротезирования, созданного на базе НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена, локального регистра отделения гнойной хирургии и телефонного опроса пациентов.

Таблица 1

Распределение по полу и возрасту пациентов, включенных в исследование

Группа пациентов	Изученные параметры		
	Средний возраст, Ме (МКИ)	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)
I	61 (53–70)	16 (53%)	14 (47%)
II	57 (48–68)	19 (63%)	11 (36%)
III	62 (55–68)	18 (60%)	12 (40%)

Контрольными точками оценки эффективности проведенного лечения были: отсутствие признаков ППИ при поступлении на 2-й этап лечения и отсутствие признаков ППИ через год после санирующей операции. Под ремиссией инфекционного процесса понимали клиническую ситуацию с отсутствием системных и локальных признаков воспаления, свищей в области ТБС после завершения курса пероральной антибиотикотерапии.

Ревизионное эндопротезирование было выполнено в среднем через 175 дней (МКИ 135–208) после выполнения 1-го этапа. Далее средний срок наблюдения составил 182 дня (МКИ 120–240) после реимплантации эндопротеза.

Статистический анализ

Полученные данные регистрировали в виде электронных таблиц MS Office Excel, 2007 (Microsoft, США) и обрабатывали с использованием программы Statistica for Windows (версия 10). По причине неподчинения представленной выборки закону нормального распределения в качестве меры центральной тенденции использовали медиану (Ме), а в качестве мер рассеяния — нижний и верхний квартили (25–75% МКИ). Статистический анализ для проверки равенства медиан нескольких выборок выполняли с применением критерия

Краскела–Уоллиса, для двух выборок — с применением критерия Манна–Уитни.

Для проверки гипотез о связях между переменными использовали коэффициент корреляции (КК) Спирмена, для которого необходимый объем выборки составляет $n_1 \geq 5$ и $n_2 \geq 5$, а соответствие распределения нормальному виду необязательно. Интерпретацию КК производили, исходя из уровня силы связи. Значения КК могут варьировать в диапазоне от -1 (отрицательная корреляция) до +1 (положительная корреляция). Различия показателей принимали за статистически значимые при $p < 0,05$.

Результаты

Все группы были сопоставимы по дооперационному уровню лабораторных показателей (табл. 2). При этом установлены средней силы достоверные обратные корреляционные связи уровня гемоглобина с возрастом пациента — (КК -0,370; $p < 0,05$) и с уровнем СРБ (КК -0,300, $p < 0,05$).

Сравнительный анализ интраоперационных данных показал, что средняя продолжительность выполненных санирующих операций во всех группах составила около 200 мин., а небольшие различия этого показателя не были статистически значимыми ($p > 0,05$).

Таблица 2

Показатели крови в группах до и после операции

Показатель	Группа I, Ме (МКИ)	Группа II, Ме (МКИ)	Группа III, Ме (МКИ)	p
<i>До операции</i>				
СРБ, мг/л	16,4 (11,1–51,8)	20,1 (11,5–53,6)	23,0 (12,0–38,9)	0,902
Гемоглобин, г/л	118 (108–131)	125 (105–133)	125 (112–134)	0,419
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,5 (4,1–4,9)	4,5 (3,9–4,9)	4,5 (4,3–4,6)	0,959
<i>После операции</i>				
СРБ, мг/л	20,7 (11,3–27,03)	13,4 (8,6–27,4)	20,0 (13,3–27,1)	0,583
Гемоглобин, г/л	100 (89–106)	100 (96–111)	97 (92–105)	0,284
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,5 (3,4–4,05)	3,6 (3,4–4,1)	3,7 (3,3–3,8)	0,832

Сравнение медиан интраоперационной кровопотери по критерию Краскелла–Уоллиса не выявило статистически значимой разницы ($p = 0,221$) между изучаемыми показателями (табл. 3). Поскольку только модификация тромبو-профилактики может теоретически влиять на ве-

личину потерянной во время операции крови, был проведен узконаправленный анализ по критерию Манна–Уитни между медианами I и III групп, имеющими максимальную разницу. Данный анализ установил статистические различия между группами по объему кровопотери ($p = 0,028$).

Таблица 3

Продолжительность saniрующих операций и объем кровопотери в группах

Параметр	Группа I, Ме (МКИ)	Группа II, Ме (МКИ)	Группа III, Ме (МКИ)	p^*
Продолжительность операции, мин.	208 (180–207)	200 (181–225)	195 (180–210)	0,405
Объем интраоперационной кровопотери, мл	800 (500–1000)	700 (500–800)	600 (400–800)	0,221
Объем дренажной кровопотери, мл	435 (370–490)	450 (385–410)	240 (190–270)	<0,0001
Объем суммарной кровопотери, мл	1261 (1000–1530)	1135 (970–1305)	865 (740–1060)	0,001

* Статистический анализ для проверки равенства медиан нескольких выборок с применением критерия Краскелла–Уоллиса.

Сочетание отложенного старта тромбoproфилактики с коротким сроком дренирования сопровождалось статистически значимым снижением объема дренажной ($p < 0,0001$) и суммарной кровопотери ($p = 0,001$). При этом объем пункционного аспирата в группах также значимо различался ($p = 0,0049$), наибольшим данный показатель был в группе III (рис. 1). По-видимому, меньший объем пунктата в группах I и II по сравнению с группой III связан с оттоком раневого отделяемого по дренажам.

Эти тенденции были также подтверждены результатами корреляционного анализа изученных показателей. В частности, было установлено наличие сильной достоверной отрицательной

корреляционной связи (КК $-0,712$; $p < 0,05$) модифицированной тактики со снижением объема дренажной кровопотери, а также средней силы отрицательной связи в отношении суммарной кровопотери (КК $-0,451$; $p < 0,05$). Кроме того, была выявлена средней силы достоверная положительная связь (КК $0,342$; $p < 0,05$) между применяемой тактикой периоперационного ведения и объемом аспирата, полученного в результате пункций оперированного сустава. При этом отсроченное начало фармакологической тромбoproфилактики в сочетании с коротким сроком дренирования позволило значимо ($p < 0,01$) снизить необходимость в трансфузии: в среднем на одну дозу аллогенной крови и свежзамороженной плазмы (табл. 4).

По результатам клинического осмотра и ультразвукового исследования вен нижних конечностей у всех пациентов вне зависимости от используемого режима тромбoproфилактики данных за тромбоз глубоких вен выявлено не было.

Частота рецидивов хронического инфекционного процесса в области тазобедренного сустава была сопоставима и составила 13% ($n = 4$) в группе I и по 10% ($n = 3$) в группах II и III. Различий в эффективности лечения ППИ между группами не установлено ($p > 0,05$). У одного пациента в группе I был диагностирован рецидив инфекционного процесса через 10 дней после оперативного вмешательства. Через 3 нед., несмотря на проводимое лечение, у пациента развился синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром) и сепсис. Септический процесс был купирован, однако пациент выписан с фистулой и назначением супрессивной антибактериальной терапии.

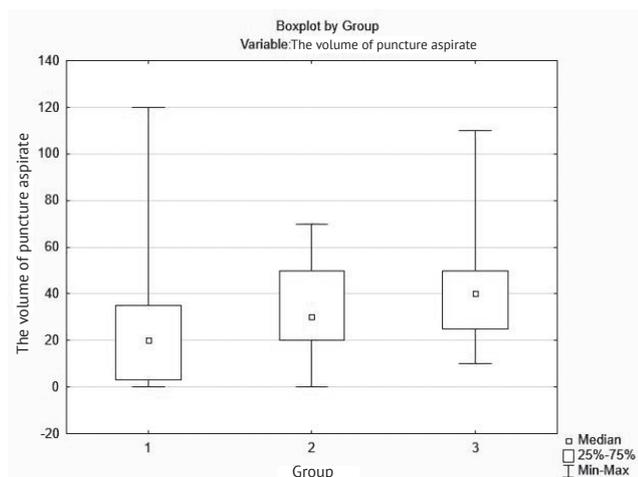


Рис. 1. Объем пункционного аспирата в группах
Figure 1. The volume of puncture aspirate in the study groups

Таблица 4

Объем трансфузии компонентов крови в клинических группах

Изучаемый параметр	Группа I, Me (МКИ)	Группа II, Me (МКИ)	Группа III, Me (МКИ)	p*
Объем перелитой аллогенной крови, мл	600 (300–638)	300 (0–600)	275 (0–300)	0,004
Объем перелитой плазмы, мл	600 (550–765)	300 (0–580)	275 (0–515)	0,0007

* Статистический анализ для проверки равенства медиан нескольких выборок с применением критерия Краскела–Уоллиса.

В остальных клинических случаях пациенты были выписаны на 12–14-е сут. после снятия швов с раны и формирования послеоперационного рубца. Рецидив инфекционного процесса развился в среднем через 95 дней (МКИ 72–108) после выписки. У 4 пациентов (два из группы I, один из группы II, один из группы III) сформировался свищевой ход в области послеоперационного рубца. У остальных 5 пациентов (один из группы I, два из группы II, два из группы III) были отмечены локальные признаки инфекционного процесса, который был подтвержден при помощи бактериологического анализа перед 2-м этапом лечения. Таким образом, эффективность 1-го этапа лечения составила 89%.

Среди 80 пациентов с ремиссией инфекционного процесса 2-й этап лечения прошли 75 (93,8%) пациентов. Противопоказания для этапного оперативного лечения в связи с сопутствующей патологией установлены у 5 пациентов (два из группы I, один из группы II, два из группы III). Через год после санитизирующей операции рецидив ППИ развился в 1 наблюдении (группа II) из 75 случаев, что потребовало повторной госпитализации в отделение гнойной хирургии. Эффективность второго этапа лечения составила 99%.

Обсуждение

Эффективность двухэтапной методики лечения хронической ППИ в области ТБС варьирует в широком диапазоне — от 80 до 95% [2, 6, 20]. Успех лечения определяют многие факторы: соматический статус, возбудитель, количество и качество предшествующих операций, состояние мягких тканей. Кроме того, в настоящее время особое внимание уделяется стратегии периоперационного ведения пациентов, подвергающихся ортопедическим вмешательствам на крупных суставах конечностей. Концепция «fast track surgery» или «хирургии быстрого пути» подразумевает сокращение срока стационарного лечения больных за счет совершенствования протокола анестезии, тромбопрофилактики, кровосбережения, дренирования и реабилитации [21, 22].

Существует рабочая группа, которая занимается разработкой и обновлением национальных клинических рекомендаций по профилактике ВТЭО [11, 23, 24].

Однако все разработки данного направления касаются асептических случаев первичной и ревизионной артропластики. На сегодняшний день протокол периоперационного ведения пациентов с ППИ не отличается от такового при стандартном эндопротезировании ТБС. При этом дозировки антикоагулянтов и гемостатиков у пациентов, оперирующихся по поводу ППИ в области ТБС, рассчитаны на стандартные условия и не учитывают факторов риска со стороны инфицированной раны с соответствующими нарушениями локального гемостаза. В исследовании Б.Г. Зиятдинова с соавторами установлено, что у пациентов с ППИ в области ТБС достоверно выше склонность к гиперкоагуляции и тромбоцитозу, чем у пациентов с коксартрозом, что требует проведения более длительного режима профилактики ТЭЛА относительно асептической ревизии [25]. Предложенная нами схема периоперационного ведения показала свою эффективность, несмотря на отсроченный старт и стандартную для обычного эндопротезирования продолжительность тромбопрофилактики до 35 сут. после операции.

До настоящего времени отсутствует единый взгляд на необходимость и сроки дренирования послеоперационной раны у пациентов с ППИ в области ТБС. Н. Хи с соавторами проанализировали результаты лечения 13000 пациентов после первичной артропластики коленного и тазобедренного суставов. Они пришли к заключению, что рутинное использование дренажных систем приводит к большей частоте переливаний компонентов крови и более длительному пребыванию в стационаре, в связи с чем рекомендовали отказаться от данной методики [26].

По данным Р.М. Тихилова с соавторами, отказ от использования дренажных систем после первичного эндопротезирования ТБС в комплексе с модификацией системы тромбопрофилактики позволил снизить интраоперационную кровопотерю.

терю и потребность в аллогенной гемотрансфузии в 2,2 раза [27]. Однако в условиях инфекционного процесса при ППИ отказ от дренирования послеоперационной раны не имеет научного обоснования. Возможность проводить санацию без дренирования недостаточно освещена в научной литературе.

Предлагаемая нами тактика периоперационного ведения способствовала кровосбережению и снижала потребность в трансфузии, не увеличивая частоту развития рецидивов инфекции, несмотря на сокращенный период дренирования послеоперационной раны (патент на изобретение RU 2739684 C1). Этот факт является значимым, т.к. длительно текущий хронический инфекционный процесс в области ТБС, особенно у пожилых пациентов, угнетает кроветворение, что подтверждается полученными нами данными. В нашем исследовании у 43% ($n = 39$) пациентов выявлена анемия различной степени тяжести до проведения оперативного вмешательства. Отрицательная корреляционная связь средней силы между возрастом и степенью анемии свидетельствует о более высоком риске развития анемии на фоне ППИ у пациентов пожилого и старческого возраста. Некоторые зарубежные исследователи утверждают, что дооперационная анемия является значимым фактором развития ППИ после первичной артропластики [28, 29, 30], что позволяет предположить, что данный параметр может повышать риск развития рецидива ППИ. Данное предположение требует более глубокого изучения в ходе дальнейших исследований.

Ограничение исследования

Ограничением данной работы является малый размер клинических групп. Использованные статистические методы обработки результатов проводились с учетом данного фактора и отсутствия нормального распределения. Для анализа были использованы непараметрические критерии, которые соответствуют данному типу распределения данных. Наличие пациента с сепсисом в группе I могло оказывать влияние на результаты анализа. В ходе лечения данному пациенту было перелито 4200 мл аллогенной крови и 6600 мл свежезамороженной плазмы, что значительно превысило медианные значения во всех группах. Необходимо отметить, что был проведен дополнительный статистический анализ с исключением показателей гемотрансфузии у данного пациента. В результате медианные значения без квартилей не отличались от представленных в таблице 4.

Заключение

Предложенная тактика периоперационного ведения пациентов с ППИ в области ТБС позволи-

ла сократить кровопотерю и уменьшить необходимость в переливании компонентов крови при отсутствии риска развития тромбозных осложнений и рецидива ППИ. Положительный результат лечения позволяет рекомендовать предложенную схему для более широкого клинического применения.

Информированное согласие

Пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Литература [References]

1. Kini S.G., Gabr A., Das R., Sukeik M., Haddad F.S. Two-stage revision for periprosthetic hip and knee joint infections. *Open Orthop J.* 2016;10:579-588. doi: 10.2174/1874325001610010579.
2. Линник С.А., Квиникадзе Г.Э., Кравцов Д.В., Афиногенов Г.Е., Афиногенова А.Г., Спиридонова А.А. и др. Обоснование выбора спейсера при лечении поздней перипротезной инфекции области тазобедренного сустава. *Профилактическая и клиническая медицина.* 2019;(3):79-85. Linnik S.A., Kvinikadze G.E., Kravcov D.V., Afinogenov G.E., Afinogenova A.G., Spiridonova A.A. et al. [Use of spacer to treat the late periprosthetic infection of hip joint]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina* [Prophylactic and clinical medicine]. 2019;(3):79-85. (In Russian).
3. Kurtz S.M., Lau E., Watson H., Schmier J.K., Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J Arthroplasty.* 2012;27(8 Suppl):61-65.e1. doi: 10.1016/j.arth.2012.02.022.
4. Gwam C.U., Mistry J.B., Mohamed N.S., Thomas M., Bigart K.C., Mont M.A. et al. Current Epidemiology of Revision Total Hip Arthroplasty in the United States: National Inpatient Sample 2009 to 2013. *J Arthroplasty.* 2017;32(7):2088-2092. doi: 10.1016/j.arth.2017.02.046.
5. Charette R.S., Melnic C.M. Two-stage revision arthroplasty for the treatment of prosthetic joint infection. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11(3):332-340. doi: 10.1007/s12178-018-9495-y.
6. Ермаков А.М., Ключин Н.М., Абабков Ю.В., Тряпичников А.С., Коюшков А.Н. Оценка эффективности двухэтапного хирургического лечения больных с перипротезной инфекцией коленного и тазобедренного суставов. *Гений ортопедии.* 2018;24(3):321-326. doi: 10.18019/1028-4427-2018-24-3-321-326. Ermakov A.M., Kliushin N.M., Ababkov Ju.V., Triapichnikov A.S., Koiushkov A.N. [Efficiency of two-stage revision arthroplasty in management of periprosthetic knee and hip joint infection]. *Genij ortopedii.* 2018;24(3):321-326. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2018-24-3-321-326.
7. Серeda А.П. Современные пероральные препараты для профилактики тромбозных осложнений – критический обзор доказательной базы в контексте соотношения риск/польза. *Гений ортопедии.* 2019;25(3):424-428. doi: 10.18019/1028-4427-2019-25-3-424-428. Sereda A.P. [Modern oral medications to prevent venous thromboembolism – critical review of evidence base in terms of a risk/benefit ratio]. *Genij ortopedii.* 2019;25(3):424-428. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2019-25-3-424-428.

8. Касимова А.Р., Божкова С.А. Применение различных групп лекарственных средств для фармакологической тромбопрофилактики после больших ортопедических операций в клинической практике. *Флебология*. 2018;12(4):306-313. doi: 10.17116/flebo201812041306. Kasimova A.R., Bozhkova S.A. [The application of different groups of medications for the pharmacological prevention of thromboembolism after major orthopaedic surgery in the clinical practice. *Flebologiya* [Phlebology]. 2018;12(4):306-313. (In Russian). doi: 10.17116/flebo201812041306.
9. Agaba P., Kildow B.J., Dhotar H., Seyler T.M., Bolognesi M. Comparison of postoperative complications after total hip arthroplasty among patients receiving aspirin, enoxaparin, warfarin, and factor Xa inhibitors. *J Orthop*. 2017;14(4):537-543. doi: 10.1016/j.jor.2017.08.002.
10. Lieberman J.R., Heckmann N. Venous thromboembolism prophylaxis in total hip arthroplasty and total knee arthroplasty patients: from guidelines to practice. *J Am Acad Orthop Surg*. 2017;25(12):789-798. doi: 10.5435/JAA OS-D-15-00760.
11. Профилактика венозных тромбозомболических осложнений в травматологии и ортопедии. Российские клинические рекомендации. *Травматология и ортопедия России*. 2012;1(Приложение):1-24. doi: 10.21823/2311-2905-2012-0-1. [Prophylaxis of venous thromboembolic complications in trauma and orthopaedics. Russian clinical recommendations]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and orthopaedics of Russia]. 2012;1(Application). (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2012-0-1.
12. Otto-Lambertz C., Yagdiran A., Wallscheid F., Eysel P., Jung N. Periprosthetic infection in joint replacement. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(20):347-353. doi: 10.3238/arztebl.2017.0347.
13. Мурылев В., Куковенко Г., Елизаров П., Рукин Я., Цыгин Н. Перипротезная инфекция при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Врач*. 2018;29(3):17-22. doi: 10.29296/25877305-2018-03-04. Murylev V., Kukovenko G., Elizarov P., Rukin Ja., Cygin N. [Periprosthetic infection during hip arthroplasty]. *Vrach* [Doctor]. 2018;29(3):17-22. (In Russian). doi: 10.29296/25877305-2018-03-04.
14. Sharqzad A.S., Cavalheiro C., Zahar A., Lausmann C., Gehrke T., Kendoff D. et al. Blood loss and allogeneic transfusion for surgical treatment of periprosthetic joint infection: a comparison of one- vs. two-stage exchange total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2019;43(9):2025-2030. doi: 10.1007/s00264-018-4137-y.
15. Zhou X.D., Li J., Xiong Y., Jiang L.F., Li W.J., Wu L.D. Do we really need closed-suction drainage in total hip arthroplasty? A meta-analysis. *Int Orthop*. 2013;37(11):2109-2118. doi: 10.1007/s00264-013-2053-8.
16. Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И., Кузьмин О.И., Кислицын М.А. Роль аспирационного дренирования при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Казанский медицинский журнал*. 2005;86(6):493-497. Akhtyamov I.F., Kuz'min I.I., Kuz'min O.I., Kislitsyn M.A. [Role of aspirating drainage in hip joint replacement] *Kazanskij medicinskij zhurnal* [Kazan Medical Journal]. 2005;86(6):493-497. (In Russian).
17. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Музыченков А.В. Ревизионная хирургия тазобедренного сустава: роль индивидуальных артикулирующих спейсеров. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2014;4(12):4-8. Kavalerskii G.M., Murylev V.Ju., Rukin Ja.A., Elizarov P.M., Muzychenkov A.V. [Revision surgery of the hip joint: the role of individual articulating spacerse] *Kafedra travmatologii i ortopedii* [The department of traumatology and orthopedics]. 2014;4(12):4-8. (In Russian).
18. Hsieh P.H., Huang K.C., Tai C.L. Liquid gentamicin in bone cement spacers: in vivo antibiotic release and systemic safety in two-stage revision of infected hip arthroplasty. *J Trauma*. 2009;66(3):804-808. doi: 10.1097/TA.0b013e31818896cc.
19. Singh V.A., Wei C.C., Haseeb A., Shanmugam R., Ju C.S. JectOS® versus PMMA vancomycin-loaded cement: The biomechanical and antimicrobial properties. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2019;27(1):2309499018822247. doi: 10.1177/2309499018822247.
20. Li C., Renz N., Trampuz A. Management of periprosthetic joint infection. *Hip Pelvis*. 2018;30(3):138-146. doi: 10.5371/hp.2018.30.3.138.
21. Затевахин И.И., Пасечник И.Н., Губайдуллин Р.Р., Решетников Е.А., Березенко М.Н. Ускоренное восстановление после хирургических операций: мультидисциплинарная проблема. Часть 1. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;(9):4-8. doi: 10.17116/hirurgia201594-8. Zatevahin I.I., Pasechnik I.N., Gubaidullin P.P., Reshetnikov E.A., Berezenko M.N. [Accelerated postoperative rehabilitation: multidisciplinary issue (Part 1)]. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova* [Pirogov Russian Journal of Surgery]. 2015;(9):4-8. (In Russian). doi: 10.17116/hirurgia201594-8.
22. Hansen T.B. Fast track in hip arthroplasty. *EFORT Open Rev*. 2017;2(5):179-188. doi: 10.1302/2058-5241.2.160060.
23. Kozek-Langenecker S.A., Afshari A., Albaladejo P., Santullano C.A., De Robertis E., Filipescu D.C. et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30(6):270-382. doi: 10.1097/EJA.0b013e32835f4d5b.
24. Jacobs J.J., Mont M.A., Bozic K.J., Della Valle C.J., Goodman S.B., Lewis C.G. et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(8):746-747. doi: 10.2106/JBJS.9408.ebo746.
25. Зиатдинов Б.Г., Ахтямов И.Ф., Садыков Р.И. Современные возможности профилактики тромбозомболических осложнений при эндопротезировании крупных суставов нижних конечностей. *Практическая медицина*. 2015;4-1(89):66-70. Ziadinov B.G., Akhtjamov I.F., Sadykov R.I. [Modern facilities of thromboembolic complications prevention at the replacement of lower extremities large joints]. *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. 2015; 4-1(89):66-70. (In Russian).
26. Xu H., Xie J., Lei Y., Huang Q., Huang Z., Pei F. Closed suction drainage following routine primary total joint arthroplasty is associated with a higher transfusion rate and longer postoperative length of stay: a retrospective cohort study. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):163. doi: 10.1186/s13018-019-1211-0.
27. Тихилов Р.М., Серебряков А.Б., Шубняков И.И., Плиев Д.Г., Шильников В.А., Денисов А.О. и др. Влияние различных факторов на кровопотерю при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2012;3(65):5-11. doi: 10.21823/2311-2905-2012--3-5-11.

- Tikhilov R.M., Serebryakov A.B., Shubnyakov I.I., Pliev D.G., Shilnikov V.A., Denisov A.O. et al. [The influence of various factors on blood loss in patients undergoing total hip replacement]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2012;3(65):5-11. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2012--3-5-11.
28. Greenky M., Gandhi K., Pulido L., Restrepo C., Parvizi J. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(10):2695-2701. doi: 10.1007/s11999-012-2435-z.
29. Bozic K.J., Lau E., Kurtz S., Ong K., Rubash H., Vail T.P. et al. Patient-related risk factors for periprosthetic joint infection and postoperative mortality following total hip arthroplasty in Medicare patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(9):794-800. doi: 10.2106/JBJS.K.00072.
30. Swenson R.D., Butterfield J.A., Irwin T.J., Zurlo J.J., Davis C.M. Preoperative anemia is associated with failure of open debridement polyethylene exchange in acute and acute hematogenous prosthetic joint infection. *J Arthroplasty.* 2018;33(6):1855-1860. doi: 10.1016/j.arth.2018.01.042.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кочиш Андрей Александрович — травматолог-ортопед отделения гнойной хирургии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
kochishman@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8573-1096>

Божкова Светлана Анатольевна — д-р мед. наук, руководитель научного отделения профилактики и лечения раневой инфекции, заведующая отделением клинической фармакологии, профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
clinpharm-rniito@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>

Артюх Василий Алексеевич — канд. мед. наук, заведующий отделением гнойной хирургии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
artyukhva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5087-6081>

Ливенцов Виталий Николаевич — заместитель главного врача по медицинской части, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
vnliventsov@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8748-2134>

Афанасьев Александр Витальевич — травматолог-ортопед отделения гнойной хирургии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
avafanasev@rniito.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3097-7846>

Торопов Сергей Сергеевич — травматолог-ортопед отделения гнойной хирургии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия
doctoropovss@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9451-1834>

AUTHORS' INFORMATION:

Andrei A. Kochish — Orthopaedic Surgeon, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
kochishman@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8573-1096>

Svetlana A. Bozhkova — Dr. Sci. (Med.), Head of the research department of wound infection prevention and treatment, Head of the clinical department of clinical pharmacology, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
clinpharm-rniito@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>

Vasilii A. Artyukh — Cand. Sci. (Med.), Head of septic surgery department, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
artyukhva@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5087-6081>

Vitaly N. Liventsov — Deputy Head of clinic for medical part, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
vnliventsov@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8748-2134>

Alexander V. Afanas'ev — Orthopaedic Surgeon, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
avafanasev@rniito.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3097-7846>

Sergei S. Toropov — Orthopaedic Surgeon, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia
doctoropovss@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9451-1834>

Заявленный вклад авторов

Кочиш А.А. — сбор и обработка материала, проведение исследований, статистическая обработка полученных данных, подготовка текста.

Божкова С.А. — разработка концепции и дизайна исследования, интерпретация и анализ полученных данных, редактирование.

Артюх В.А. — сбор и обработка материала, проведение исследований.

Ливенцов В.Н. — сбор и обработка материала, проведение исследований.

Афанасьев А.В. — сбор и обработка материала, проведение исследований.

Торопов С.С. — сбор и обработка материала, проведение исследований.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.