

УДК 616.155.16:61-089

DOI: 10.34852/GM3CVKG.2025.33.41.016

© Коллектив авторов, 2025

**Тураева Р.Р., Шестаков Е.А., Пиманчев О.В., Ряполов Ю.В., Жибурт Е.Б.**  
**ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ АНЕМИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ КРОВИ ПАЦИЕНТА ПРИ**  
**ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

ФГБУ Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

**Аннотация.** При анализе 758 медицинских карт пациентов Пироговского Центра, которым в первой половине 2024 года выполнено эндопротезирование коленного сустава, установлено, что в процессе лечения (средний срок госпитализации в хирургическом стационаре –  $6,4 \pm 0,1$  суток) средняя концентрация гемоглобина снижается до  $107,7 \pm 1,1$  г/л у женщин и  $121,7 \pm 2,8$  г/л у мужчин. Возраст пациентов обратно коррелирует со всеми концентрациями гемоглобина, а все концентрации гемоглобина прямо коррелируют между собой. Срок госпитализации не связан ни с возрастом пациентов, ни с концентрацией гемоглобина.

Потребность в переливании донорских эритроцитов развилась у 3,7% женщин, мужчинам кровь не переливали. 14,1% пациентов получили транексамовую кислоту и 9,1% – препараты железа. Коагулопатии, требующие трансфузионной терапии, удалось предупредить.

Целесообразно включить переливание эритроцитов и другие технологии менеджмента крови пациента в клинические рекомендации и стандарт медицинской помощи взрослым при гонартрозе.

**Ключевые слова:** гонартроз, эндопротезирование, переливание крови, менеджмент крови пациента, стандарт, доказательная медицина.

**Turaeva R.R., Shestakov E.A., Pimanchev O.V., Ryapolov Yu.V., Zhiburt E.B.**  
**PERIOPERATIVE ANEMIA AND PATIENT BLOOD MANAGEMENT**  
**IN KNEE REPLACEMENT**

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia

**Abstract.** An analysis of 758 medical records of patients at the Pirogov Center who underwent knee replacement in the first half of 2024 showed that during treatment (the average length of hospitalization in a surgical hospital is  $6,4 \pm 0,1$  days), the average hemoglobin concentration decreases to  $107,7 \pm 1,1$  g/l in women and  $121,7 \pm 2,8$  g/l in men. The age of patients is inversely correlated with all hemoglobin concentrations, and all hemoglobin concentrations are directly correlated with each other. The length of hospitalization is not associated with either the age of patients or the hemoglobin concentration.

The need for red blood cell transfusion developed in 3,7% of women; men did not receive blood transfusions. 14,1% of patients received tranexamic acid and 9.1% received iron supplements. Coagulopathies requiring transfusion therapy were prevented. It is advisable to include red blood cell transfusion and other patient blood management technologies in clinical guidelines and the standard of medical care for adults with gonarthrosis.

**Keywords:** gonarthrosis, knee replacement, blood transfusion, patient blood management, standard, evidence-based medicine

### Введение

Распространенность предоперационной анемии у пациентов, ожидающих тотального эндопротезирования суставов, составляет 22%, а у пациентов женского пола – выше. Предоперационная анемия пагубно влияет на послеоперационное восстановление пациента и увеличивает риск послеоперационных осложнений, частоту переливания крови, срок госпитализации, частоту повторных госпитализаций и смертность [1].

Интересны результаты ретроспективного когортного исследования 243 491 пациента с плановым эндопротезированием коленного сустава. Осложнения или смертность после операции сравнивали между пациентами без анемии, с легкой анемией и с умеренной или тяжелой анемией. 30 135 пациентов (12,4%) были анемичны. Неблагоприятные события наблюдались у 3,7% пациентов без анемии, у 5,2% пациентов с легкой анемией и у 7,1%

пациентов с умеренной или тяжелой анемией. При этом у мужчин наблюдалось большее увеличение частоты осложнений и смертности при анемии [2].

Менеджмент крови пациента (МКП) основан на доказательствах с мультидисциплинарным, мультимодальным подходом к оптимизации лечения пациентов, потенциально нуждающихся в аллогенной трансфузии [3-5].

Классически эндопротезирование коленного сустава считают операцией, нуждающейся в активной трансфузионной поддержке. В 2000 году в госпиталях Великобритании году доля реципиентов донорских эритроцитов составляла 14–82% при эндопротезировании коленного сустава [6].

В исследовании белорусских коллег в 2018 году при эндопротезировании коленного сустава 8% пациентов получили переливание донорской эритроцитной массы и 60% пациентов – свежезамороженной плазмы (СЗП) [7].

Внедрение технологий МКП при эндопротезировании коленного сустава – путь к сбережению собственной крови пациента и сокращению аллогенных трансфузий [8-11].

У смоленских коллег в 2014 году частота трансфузий эритроцитов при эндопротезировании коленного сустава составила 1,4%, а частота трансфузий свежезамороженной плазмы (СЗП) – 0,3% [12].

Совершенствование медицинских технологий должно сочетаться с организацией и оказанием медицинской помощи на основе клинических рекомендаций и с учетом стандартов медицинской помощи, утверждаемых уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Соответственно, клинические рекомендации и стандарты медицинской помощи должны совершенствоваться по мере развития доказательной медицины [13, 14].

Согласно критериям ВОЗ нижние границы нормальной концентрации гемоглобина: у женщин – 120 г/л, у мужчин – 130 г/л [15].

Эти величины приняты и российскими клиническими рекомендациями [16].

В рандомизированном исследовании определяли эффективность транексамовой кислоты (ТХА) в снижении периперационной кровопотери у пациентов, перенесших первичное эндопротезирование коленного сустава. Исследуемая группа получала внутривенно ТХА в двух временных точках:

сразу после индукции в дозе 15 мг/кг и 10 мг/кг за 15 мин до снятия пневматического жгута. Результаты: ТХА значительно снизила ( $p < 0,001$ ) общую периперационную кровопотерю с  $892,56 \pm 324,46$  мл в контрольной группе, до  $411,96 \pm 172,74$  мл в группе ТХА. В группе ТХА только 10,4% пациентов было проведено переливание крови, тогда как в контрольной группе его получили 45,83% пациентов ( $p = 0,001$ ) [17].

**Цель исследования:** оценить динамику и гендерные особенности концентрации гемоглобина, менеджмент крови пациента и соответствие клиническим рекомендациям и стандартам оказания медицинской помощи при эндопротезировании коленного сустава в Пироговском Центре.

**Материалы и методы.** Ретроспективно, по материалам электронных медицинских карт, изучены клинические и лабораторные показатели 758 пациентов стационара Пироговского Центра, которым выполнено эндопротезирование коленного сустава в первой половине 2024 года.

Оценили пол, возраст, длительность госпитализации, динамику концентрации гемоглобина, переливание компонентов донорской крови и реинфузию аутологичных эритроцитов, назначение транексамовой кислоты и внутривенного карбоксимальтозата железа.

Данные исследованы с помощью описательной и индуктивной статистик при уровне значимости 0,05.

Таблица 1

Показатели МКП

Показатель	Все	Пол пациента		p
		Женщины	Мужчины	
Количество, n (%)	758	623 (82,2)	135 (17,8)	
Возраст, лет	66,1±0,5	66,4±0,6	64,4±1,5	0,005
Длительность госпитализации, дней	6,4±0,1	6,4±0,1	6,6±0,3	0,137
Концентрация гемоглобина (г/л)				
Первая	126,0±0,9	123,9±0,9	136,1±2,2	<0,001
Минимальная	110,0±1,1	107,5±1,1	121,7±2,6	<0,001
При выписке	110,8±1,0	108,3±1,0	122,1±2,6	<0,001
Реципиенты компонентов крови, n (%)				
Эритроциты	23 (3,0)	23 (3,7)	0 (0,0)	
Получили, n (%)				
Транексамовую кислоту	107 (14,1)	93 (14,9)	14 (10,4)	>0,05
Железо внутривенно	71 (9,4)	67 (10,8)	4 (3,0)	<0,004

### Результаты

Женщины в среднем были на 2,0 года старше мужчин ( $p < 0,001$ ).

Концентрация гемоглобина до операции не указана в электронной медицинской карте, поскольку пациенты обследованы амбулаторно и анемии у них не было. Как правило, в процессе госпитализации концентрацию гемоглобина измеряли дважды. Поэтому первая концентрация гемоглобина значимо выше минимальной концентрации и концентрации при выписке – в среднем на 16,0 и 15,2 г/л соответственно ( $p < 0,001$ ). Нет отличий минимальной концентрации гемоглобина и концентрации при выписке.

Концентрация гемоглобина у женщин в процессе госпитализации на 12,2–14,2 г/л меньше, чем у мужчин и имеет аналогичную динамику (табл. 1).

Возраст пациентов обратно коррелирует со всеми концентрациями гемоглобина, а все концентрации гемоглобина прямо коррелируют между собой (табл. 2). Продолжительность госпитализации не связана ни с возрастом пациентов, ни с концентрацией гемоглобина.

Таблица 2

Корреляционные связи показателей МКП

Пара показателей		г	р
Возраст	Нб первый	- 0,235	<0,001
	Нб минимум	- 0,244	<0,001
	Нб выписка	- 0,248	<0,001
Нб первый	Нб минимум	0,671	<0,001
	Нб выписка	0,687	<0,001
Нб минимум	Нб выписка	0,949	<0,001

Примечание: Нб – концентрация гемоглобина

23 пациентки получили 32 дозы лейкодеплецированной эритроцитной взвеси в PAGGSM (16 – 1 дозу, 6 – 2 дозы и 1 – 4 дозы). Другие трансфузионные среды (тромбоциты, плазма, криопреципитат) и аутологичную кровь не переливали.

Для снижения кровопотери пациенты обоих полов получали с одинаковой частотой транексамовую кислоту, а для коррекции анемии – препараты железа, причём женщины – на 7,8 % чаще (отноше-

ние шансов (ОШ) 3,95, 95% доверительный интервал (ДИ 95%) от 1,41 до 11,02,  $\chi^2 = 7,93$ ,  $p < 0,001$ ) (табл. 1).

В клинических рекомендациях переливание крови упомянуто в разделе «Информация для пациента»: «... при необходимости – переливание крови и её заменителей и тому прочее. При наличии выраженной послеоперационной анемии восполнение кровопотери без переливания компонентов крови невозможно!» В тексте собственно врачебных рекомендаций трансфузионная терапия и технологии кровесбережения не упомянуты [18].

В стандарте медицинской помощи при гонартрозе [19] вовсе не упомянуты ни переливание крови, ни такие элементы менеджмента крови пациента как транексамовая кислота препараты железа.

### Заключение

При анализе 758 медицинских карт пациентов Пироговского Центра, которым в первой половине 2024 года выполнено эндопротезирование коленного сустава, установлено, что в процессе лечения (средний срок госпитализации в хирургическом стационаре –  $6,4 \pm 0,1$  суток) средняя концентрация гемоглобина снижается до  $107,7 \pm 1,1$  г/л у женщин и  $121,7 \pm 2,8$  г/л у мужчин. Возраст пациентов обратно коррелирует со всеми концентрациями гемоглобина, а все концентрации гемоглобина прямо коррелируют между собой. Срок госпитализации не связан ни с возрастом пациентов, ни с концентрацией гемоглобина.

Потребность в переливании донорских эритроцитов развилась у 3,7% женщин, мужчинам кровь не переливали. 14,1% пациентов получили транексамовую кислоту и 9,1% – препараты железа. Коагулопатии, требующие трансфузионной терапии, удалось предупредить.

Целесообразно включить переливание эритроцитов и другие технологии менеджмента крови пациента в клинические рекомендации и стандарт медицинской помощи взрослым при гонартрозе..

### Литература

- Zhang F.Q., Yang Y.Z., Li P.F., Ma G.R., Zhang A.R., Zhang H., Guo H.Z. Impact of preoperative anemia on patients undergoing total joint replacement of lower extremity: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2024;19(1):249. doi: 10.1186/s13018-024-04706-y.
- Mazzeffi M., Taneja M., Porter S., Chow J.H., Jackson B., Fontaine M., Frank S.M., Tanaka K. Anemia, sex, and race as predictors of morbidity or mortality after knee

- arthroplasty surgery. *Transfusion*. 2020;60(12):2877-2885. doi: 10.1111/trf.16111.
3. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России)// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.— 2019.— Т.14, №4.— С.4-11. doi: 10.25881/VPNMSC.2020.29.78.001.
  4. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента при критическом кровотечении и массивной трансфузии// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова.- 2013.- Т.8, №4.- С.71-77.
  5. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение кровесберегающей идеологии в практику Пироговского центра// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова.- 2008.- Т.3, №1.- С.14-21.
  6. Williamson LM. Transfusion triggers in the UK. *Vox Sang*. 2002;83 Suppl 1:217-219. doi: 10.1111/j.1423-0410.2002.tb05305.x.
  7. Абелевич А.И., Абелевич О.М., Марочков А.В. Оценка кровопотери при эндопротезировании коленного сустава в зависимости от типа конструкции эндопротеза // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2018. – № 3-4. – С. 36-41. doi: 10.17116/vto201803-04136.
  8. Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Буряченко Б.П. и др. Эффективность применения современных технологий в послеоперационном лечении у пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2018. – Т. 13, № 2. – С. 74-77.
  9. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Грицюк А.А. и др. Локальная антибиотикопрофилактика при эндопротезировании крупных суставов (литературный обзор) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2010. – Т. 5, № 3. – С. 44-56.
  10. Борисов Д.Б., Шевелев А.В., Вильюров И.В. и др. Внутривенное железо и эпоэтин альфа при лечении послеоперационной анемии в ортопедии// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т. 8, № 2. – С. 72-75.
  11. Жибурт Е.Б., Максимов В.А., Исмаилов Х.Г., Вергопуло А.А. Послеоперационная реинфузия крови при эндопротезировании суставов// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова.- 2008.- Т.3, №2.- С.12-14.
  12. Гречанюк Н.Д., Зверьков А.В., Овсянкин А.В., Жибурт Е.Б. Трансфузионная терапия при эндопротезировании крупных суставов// Гематология и трансфузиология.- 2015.- Т. 60, № 4.- С. 35-38.
  13. Есипов А.В., Абушинов В.В., Алехнович А.В. Новые требования к внутреннему контролю качества и безопасности медицинской деятельности: пути и инструменты их реализации в многопрофильном стационаре (сообщение первое) // Госпитальная медицина: наука и практика. – 2021. – Т. 4, № 1. – С. 45-53. doi: 10.34852/GM3CVKG.2021.47.52.007.
  14. Карпов О.Э., Никитенко Д.Н., Лящев С.А. Новые управленческие технологии. Система стандартов управления// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т. 8, № 2. – С. 87-90.
  15. WHO, Chan M. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity // Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2011.
  16. Клинические рекомендации "Анемия при злокачественных новообразованиях" (2024, одобрены Минздравом России), ID:624)
  17. Lukic-Sarkanovic M., Lazetic F., Tubic T., Lendak D., Uvelin A. The Effect of Intravenous Tranexamic Acid on Perioperative Blood Loss, Transfusion Requirements, Verticalization, and Ambulation in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Double-Blind Study. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(7):1183. doi: 10.3390/medicina60071183.
  18. "Клинические рекомендации "Коксартроз" (2021, одобрены Минздравом России), ID:667
  19. Приказ Минздрава России от 27 октября 2022 г. N 706н "Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при гонартрозе (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение)".

---

**Контакты авторов:**

*Жибурт Е.Б.*

*e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru*

**Конфликт интересов:** отсутствует