

**Результаты применения плазмы, обогащенной тромбоцитами
в хирургической практике (обзор доказательной базы)****С.И. Панин** ✉, **П.В. Мозговой, С.Н. Бушенева, А.Н. Акинчиц, И.В. Марченко,
А.В. Пузикова, А.А. Черноволенко, Л.Ю. Кременская***Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия*

Аннотация. Цель работы. Провести обзор доказательной базы по использованию богатой тромбоцитами плазмы в хирургической практике при длительно незаживающих ранах и трофических язвах. **Материалы и методы.** В работе применена систематическая методология. Электронный поиск проведен в библиотеке eLibrary, библиотеке Кокрейна, базе данных медицинских и биологических публикаций PubMed. При этом были применены фильтры, разработанные для выявления систематических обзоров. Дополнительный ручной поиск проведен с помощью методологии snowballing. **Результаты.** Анализ тринадцати вторичных научных работ показал, что предметом исследования в шести систематических обзорах были хронические раны и трофические язвы различной этиологии и локализации, в пяти – диабетическая стопа и еще в двух – трофические язвы при хронической венозной недостаточности. В восьми из тринадцати систематических обзоров метааналитические расчеты были проведены по результатам рандомизированных исследований, еще в пяти – по данным, как рандомизированных, так и не рандомизированных исследований (УДД-1 и УДД-2 соответственно). Последовательный экспертный анализ был сделан только в одной из вторичных научных работ. Выводы метаанализов являются согласованными. Богатая тромбоцитами плазма способствует улучшению заживления длительно незаживающих ран и трофических язв различной этиологии. Вместе с тем, качество первичных исследований по анализируемой тематике низкое, что может компрометировать результаты метаанализов. **Заключение.** Наиболее высокая действенность и эффективность применения обогащенной тромбоцитами плазмы отмечена в лечении длительно незаживающих ран и трофических язв. Дальнейшего изучения требуют вопросы предпочтительного способа ее использования в зоне патологических изменений мягких тканей.

Ключевые слова: плазма обогащенная тромбоцитами, длительно незаживающие раны, трофические язвы

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-1-80-84>**The results of the use of platelet-rich plasma in surgical practice
(review of the evidence base)****S.I. Panin** ✉, **P.V. Mozgovoy, S.N. Bushenyova, A.N. Akinchits, I.V. Marchenko,
A.V. Puzikova, A.A. Chernovolenko, L.Yu. Kremenskaya***Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia*

Abstract. The aim of the study is to review the evidence base on the use of platelet-rich plasma in surgical practice for long-term non-healing wounds and trophic ulcers. **Materials and methods:** A systematic methodology was used in the work. An electronic search was conducted in the Elibrary, the Cochrane Library, the PubMed database of medical and biological publications. At the same time, filters designed to identify systematic reviews were applied. An additional manual search was performed using the snowballing methodology. **Results:** The analysis of thirteen secondary scientific papers showed that the subject of research were chronic wounds and trophic ulcers of various etiologies and localization in six systematic reviews, diabetic foot – in five and trophic ulcers in chronic venous insufficiency – in two ones. Calculations were performed based on the results of randomized studies in eight out of the thirteen systematic meta-analytical reviews, and on the results of both randomized and non-randomized studies – in five ones (Level of Evidence-1 and Level of Evidence-2, respectively). A consistent expert analysis was made only in one out of the secondary scientific papers. The conclusions of the meta-analyses are consistent. Platelet-rich plasma improves the healing of long-term non-healing wounds and trophic ulcers of various etiologies. At the same time, the quality of primary research on the analyzed topic is low, which can compromise the results of meta-analyses. **Conclusion:** The highest efficacy and efficiency of the use of platelet-rich plasma has been noted in the treatment of long-term non-healing wounds and trophic ulcers. Questions of the preferred method of its use in the area of pathological changes in soft tissues require further study.

Keywords: platelet-rich plasma, long-term non-healing wounds, trophic ulcers

© Панин С.И., Мозговой П.В., Бушенева С.Н., Акинчиц А.Н., Марченко И.В., Пузикова А.В., Черноволенко А.А., Кременская Л.Ю., 2025

© Panin S.I., Mozgovoy P.V., Bushenyova S.N., Akinchits A.N., Marchenko I.V., Puzikova A.V., Chernovolenko A.A., Kremenskaya L.Yu., 2025

В настоящее время методология использования плазмы, обогащенной тромбоцитами, приобрела популярность у врачей многих специальностей. Среди хирургических специальностей богатая тромбоцитами плазма (БоТП) активно используется в сосудистой и общей хирургии, в травматологии и в урологии [1, 2, 3]. Однако мнения относительно клинической эффективности БоТП в улучшении репаративных процессов при длительно незаживающих ранах остаются различными.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести обзор доказательной базы по использованию обогащенной тромбоцитами плазмы в хирургической практике при длительно незаживающих ранах и трофических язвах.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе применена систематическая методология. Электронный поиск доказательных исследований на русском и английском языках, в период до сентября

2024 года, проведен в библиотеке Elibrary, библиотеке Кокрейна, базе данных медицинских и биологических публикаций PubMed. При этом были применены фильтры, разработанные для выявления систематических обзоров Lee и соавт. (2012) [4]. Дополнительный ручной поиск проведен с помощью методологии snowballing.

Для оценки уровня убедительности доказательств использовали формализованные шкалы доказательности, утвержденные Министерством здравоохранения Российской Федерации (приказ № 103н, приложение № 2).

Ключевые слова для поиска: плазма, обогащенная тромбоцитами/богатая тромбоцитами плазма (platelet-rich plasma) и систематический обзор и мета-анализ (systematic review and meta-analysis).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Блок-схема PRISMA с этапами отбора доказательной базы в ходе систематического поиска представлена на рис.



Рис. Блок-схема PRISMA. Условные обозначения: *РКИ – рандомизированные контролируемые исследования, **СО – систематический обзор и метаанализ

Основные результаты по применению обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении трофических язв и хронических ран различной этиологии и локализации по результатам систематических обзоров и мета-анализов суммированы в таблице [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

По данным систематических обзоров, применение плазмы, обогащенной тромбоцитами, увеличивает вероятность полного заживления хронических ран в большем количестве наблюдений, по сравнению с пациентами, лечившимися без БоТП [5, 7, 12]. Однако выводы о статистической значимости этих различий

между группами сравнения в метаанализах не согласованы. Общие эффекты метаанализов в работах Xia Y. и соавт. (2019), Del Pino-Sedeño T. и соавт. (2019) и Qu W. и соавт. (2021) подтверждают этот вывод, в основном для подгруппы больных с диабетической стопой [8, 9, 10]. В то же время, согласно метааналитическим расчетам Martinez-Zapata M.J. и соавт. (2016), различия в количестве полностью заживших хронических ран, в частности при язвах нижних конечностей, обусловленных хронической венозной недостаточностью, носят случайный характер [6].

В соответствии с результатами, полученными Del Pino-Sedeño T. и соавт. (2019) и Li S и соавт. (2023), в первичных исследованиях, в которых удалось отследить время до полного заживления хронических ран и трофических язв, при лечении обогащенной плазмой этот период варьирует в пределах 8–11,5 недель, в группе больных, не получавших БоТП, – 8–17 недель [9, 14]. Значимость этих различий подтверждается также значениями простой и взвешенных разниц средних в метаанализах, представленных Qu W. и соавт. (2021), Deng J. и соавт. (2023), Hu Z. и соавт. (2024) [10, 13, 17].

Тематика вторичных научных исследований по изучению обогащенной тромбоцитами плазмы

№	Исследовательская группа (год публикации)	Включенные первичных исследований	Основные результаты применения БоТП по данным систематических обзоров и метаанализов
<i>Длительно не заживающие раны и трофические язвы различной этиологии и локализации</i>			
1	Carter M.J. и соавт. (2011)*	12 РКИ, 9 неРКИ	Заживление кожных ран при применении БоТП улучшается
2	Martinez-Zapata M.J. и соавт. (2016)**	9 РКИ	БоТП может улучшить заживление язв при СД. Качество доказательной базы по применению БоТП низкое
3	Xia Y. и соавт. (2019)**	15 РКИ	БоТП способствует быстрейшему заживлению трофических язв при СД, ХВН, трофических язв различной этиологии
4	Qu W. и соавт. (2021)**	20 РКИ, 5 неРКИ	БоТП сокращает время заживления и уменьшает размеры ран при диабетической стопе. Доказательств для значимых выводов о процессах заживления при ХВН и пролежнях недостаточно
5	Qu S. и соавт. (2022)**	17 РКИ	БоТП является полезным методом лечения при хронических язвах. Применение аутологичной БоТП более безопасно по сравнению с гомологичной
6	Li S. и соавт. (2023)**	8 РКИ	БоТП улучшает прогноз лечения хронических ран, не увеличивая частоту инфицирования или других побочных эффектов
<i>Диабетическая стопа</i>			
7	Hirase T. и соавт. (2018)*	6 РКИ, 5 неРКИ	Местное применение БоТП при диабетической стопе способствует скорейшему заживлению язв
8	Del Pino-Sedeño T. и соавт. (2019)**	8 РКИ, 2 неРКИ	БоТП оказывает положительное влияние на заживление ран у пациентов с диабетической стопой
9	Ou Yang H. и соавт. (2023)*	14 РКИ, 6 неРКИ	БоТП сокращает время заживления язв у пациентов с диабетической стопой
10	Deng J. и соавт. (2023)**	22 РКИ	БоТП ускоряет процесс заживления ран при диабетической стопе
11	Su Y.N. и соавт. (2023)**	17 РКИ	БоТП является эффективной и безопасной адьювантной терапией диабетической стопы
<i>Трофические язвы при хронической венозной недостаточности</i>			
12	Fang Q. и соавт. (2023)**	6 РКИ	БоТП ускоряет процесс заживления язв нижних конечностей при ХВН
13	Hu Z. и соавт. (2024)**	16 РКИ	БоТП обеспечивает значительное улучшение результатов заживления «венозных» язв

Примечание: БоТП – богатая тромбоцитами плазма (platelet-rich plasma, PRP), РКИ – рандомизированные исследования, неРКИ – нерандомизированные исследования, СД – сахарный диабет, ХВН – хроническая венозная недостаточность; * систематический обзор, ** систематический обзор с метаанализом.

При более подробной оценке результатов представленных выше систематических обзоров и метаанализов также необходимо отметить антимикробный эффект плазмы, обогащенной тромбоцитами, на что указывают результаты метаанализов Carter M.J. и соавт.

(2011), Martinez-Zapata M.J. и соавт. (2016) и Hirase T. и соавт. (2018) [5, 6, 7]. Однако различия в количестве инфекционных осложнений между группами больных, получающих и не получающих БоТП, было статистически значимым не во всех метаанализах [10, 14, 17].

Выводы относительно вероятности повторного возникновения длительно незаживающих язвенных дефектов и ран при сравнении групп больных, получающих и не получающих лечение БоТП, не являются согласованными. В расчетах метаанализов, проведенных Del Pino-Sedeño T. и соавт. (2019) и Qu W и соавт. (2021), не было выявлено значимых различий [9, 10]. Вместе с тем Hu Z. и соавт. (2024) утверждают, что в группе пациентов с использованием БоТП наблюдалось значительно меньше рецидивов по сравнению с контрольной группой без БоТП [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее высокая действенность и эффективность применения обогащенной тромбоцитами плазмы отмечена в лечении длительно незаживающих ран и трофических язв. Дальнейшего изучения требуют вопросы предпочтительного способа ее использования в зоне патологических изменений мягких тканей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Маланин Д.А., Ласков И.Г., Экова М.Р. и др. Влияние локального введения аутологичной обогащенной тромбоцитарной плазмы на уровень экспрессии матричных металлопротеиназ при экспериментальной тендинопатии. *Вестник Волгоградского медицинского университета*. 2023;20(3):118–124. doi: 10.19163/1994-9480-2023-20-3-118-124.
2. Медведев В.Л., Коган М.И., Михайлов И.В. и др. Аутологичная плазма обогащённая тромбоцитами: что это и для чего? *Вестник урологии*. 2020;8(2):67–77. doi: 10.21886/2308-6424-2020-8-2-67-77.
3. Anestiadou E., Kotidis E., Abba Deka I. et al. Therapies in Hernia Repair: A Comprehensive Review of the Impact of Platelet Concentrates on Mesh Integration in Hernia Management. *Biomolecules*. 2024;14(8):921. doi: 10.3390/biom14080921
4. Lee E., Dobbins M., DeCorby K. et al. An optimal search filter for retrieving systematic reviews and meta-analyses. *BMC Medical Research Methodology*. 2012;12:51. doi: 10.1186/1471-2288-12-51
5. Carter M.J., Fyelling C.P., Parnell L.K. Use of platelet rich plasma gel on wound healing: a systematic review and meta-analysis. *Eplasty*. 2011;11:38.
6. Martinez-Zapata M.J., Martí-Carvajal A.J., Solà I. et al. Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2016(5):CD006899. doi: 10.1002/14651858.CD006899.pub3
7. Hirase T., Ruff E., Surani S. et al. Topical application of platelet-rich plasma for diabetic foot ulcers: A systematic review.

World Journal Diabetes. 2018;9(10):172–179. doi: 10.4239/wjd.v9.i10.172

8. Xia Y., Zhao J., Xie J. et al. The Efficacy of Platelet-Rich Plasma Dressing for Chronic Nonhealing Ulcers: A Meta-Analysis of 15 Randomized Controlled Trials. *Journal of plastic and reconstructive surgery*. 2019;144(6):1463–1474. doi: 10.1097/PRS.0000000000006281

9. Del Pino-Sedeño T., Trujillo-Martín M.M., Andía I. et al. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcers: A meta-analysis. *Wound Repair and Regeneration*. 2019;27(2):170–182. doi: 10.1111/wrr.12690

10. Qu W., Wang Z., Hunt C. et al. The Effectiveness and Safety of Platelet-Rich Plasma for Chronic Wounds: A Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*. 2021;96(9):2407–2417. doi: 10.1016/j.mayocp.2021.01.030.

11. Qu S., Hu Z., Zhang Y. et al. Clinical Studies on Platelet-Rich Plasma Therapy for Chronic Cutaneous Ulcers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Advances in wound care*. 2022;11(2):56–69. doi: 10.1089/wound.2020.1186.

12. OuYang H., Tang Y., Yang F. et al. Platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcer: a systematic review. *Frontiers in endocrinology. (Lausanne)*. 2023;14:1256081. doi: 10.3389/fendo.2023.1256081.

13. Deng J., Yang M., Zhang X. et al. Efficacy and safety of autologous platelet-rich plasma for diabetic foot ulcer healing: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2023;18(1):370. doi: 10.1186/s13018-023-03854-x.

14. Li S., Xing F., Yan T. et al. The Efficiency and Safety of Platelet-Rich Plasma Dressing in the Treatment of Chronic Wounds: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of personalized medicine*. 2023;13(3):430. doi: 10.3390/jpm13030430.

15. Fang Q., Zhang Y., Tang L. et al. Clinical Study of Platelet-Rich Plasma (PRP) for Lower Extremity Venous Ulcers: A Meta-Analysis and Systematic Review. *The international journal of lower extremity wounds*. 2023;22(4):641–653. doi: 10.1177/15347346211046203.

16. Su Y.N., Li J., Feng D.H. et al. Efficacy and safety of autologous platelet-rich plasma for diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of wound care*. 2023;32(12):773–786. doi: 10.12968/jowc.2023.32.12.773.

17. Hu Z., Wang S., Yang H. et al. Efficacy and safety of platelet-rich plasma in the treatment of venous ulcers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International wound journal*. 2024;21(2):e14736. doi: 10.1111/iwj.14736.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация об авторах

Станислав Игоревич Панин – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; ✉ Panin-74@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4086-2054>

Павел Вячеславович Мозговой – доктор медицинских наук, профессор кафедры кардиологии, сердечно-сосудистой и торакальной хирургии, Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; mozgovoypv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4944-1395>

Светлана Николаевна Бушенева – кандидат медицинских наук, доцент, проректор по стратегическому развитию, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; svetlana.busheneva@volgmed.ru

Александр Николаевич Акинчиц – доктор медицинских наук, профессор, первый проректор, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; aakochetova@volgmed.ru

Ирина Владимировна Марченко – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; irina.marchenko@volgmed.ru

Алла Владимировна Пузикова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; alla.puzikova@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2873-9953>

Андрей Андреевич Черноволенко – врач-хирург, Клиника № 1, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; vincent2183@icloud.com, <https://orcid.org/0000-0001-9312-8799>

Лидия Юсефовна Кременская – врач-хирург, Клиника № 1, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; Lydiak091996@yahoo.com, <https://orcid.org/0009-0009-7729-1380>

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 23.01.2025; принята к публикации 21.02.2025.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

Stanislav I. Panin – MD, Professor, Head of the Department of General Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; ✉ Panin-74@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4086-2054>

Pavel V. Mozgovoy – MD, Professor of the Department of Cardiology, Cardiovascular and Thoracic Surgery, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; mozgovoypv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4944-1395>

Svetlana N. Busheneva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Strategic Development, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; svetlana.busheneva@volgmed.ru

Alexander N. Akinchits – Doctor of Medical Sciences, Professor, First Vice-Rector, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; aakochetova@volgmed.ru

Irina V. Marchenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Faculty Therapy, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; irina.marchenko@volgmed.ru

Alla V. Puzikova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; alla.puzikova@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2873-9953>

Andrey A. Chernovolenko – Surgeon, Clinic No. 1, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; vincent2183@icloud.com, <https://orcid.org/0000-0001-9312-8799>

Lydia Yu. Kremenskaya – Surgeon, Clinic No. 1, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; Lydiak091996@yahoo.com, <https://orcid.org/0009-0009-7729-1380>

The article was submitted 11.11.2024; approved after reviewing 23.01.2025; accepted for publication 21.02.2025.