

Верхневолжский медицинский журнал. 2024; 23(3): 8–11  
 Upper Volga Medical Journal. 2024; 23(3): 8–11  
 УДК 616.314.17-089:612.398.133

## СОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОБОГАЩЕННОГО ТРОМБОЦИТАМИ ФИБРИНА В ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ И РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ГРЕБНЕЙ

**Саллум Алаа**

*Кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
 ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия*

**Аннотация.** В статье приведен анализ данных литературы за последнее десятилетие, касающихся вариаций применения плазмы, обогащенной тромбоцитами, для остеопластических операций на челюстях при дефектах альвеолярного гребня. В обзор включены отечественные и зарубежные публикации из научных электронных библиотек PubMed и eLIBRARY.

**Ключевые слова:** обогащенный тромбоцитами фибрин, регенерация, остеопластика

**Для цитирования:** Саллум А. Современное применение обогащенного тромбоцитами фибрина в хирургической стоматологии и реконструктивной хирургии альвеолярных гребней. Верхневолжский медицинский журнал. 2024; 23(3): 8–11

## CURRENT APPLICATIONS OF PLATELET-RICH FIBRIN IN DENTAL SURGERY AND RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE ALVEOLAR RIDGES

**Salloum A**

*Tver State Medical University, Tver, Russia*

**Abstract.** The article provides an analysis of literature data over the last decade regarding variations in the platelet-rich plasma application for osteoplastic surgery on the jaws for alveolar ridge defects. The review includes domestic and foreign publications from scientific electronic libraries PubMed and eLIBRARY.

**Key words:** platelet-rich fibrin, regeneration, osteoplasty

**For citation:** Salloum A. Current applications of platelet-rich fibrin in dental surgery and reconstructive surgery of the alveolar ridges. Upper Volga Medical Journal. 2024; 23(3): 8–11

Технология с использованием обогащенного тромбоцитами фибрина (platelet-rich fibrin — PRF) предполагает новый подход к терапии аутологичными тромбоцитами. Благодаря наличию фибринового матрикса, клеточных компонентов с пролонгированным высвобождением факторов роста, простоте производства и низкой стоимости PRF широко применяется в различных областях медицины, в том числе и в стоматологии. PRF можно применять местно, путем инъекции или в сочетании с другими остеопластическими или биологическими материалами. В этом отношении PRF обладает широким спектром возможностей для использования в регенеративной медицине и хирургии [1, 2].

**PRF в челюстно-лицевой хирургии.** Он в основном используется для создания благоприятного течения послеоперационного периода после удаления зубов, увеличения альвеолярного отростка в сочетании с другими остеопластическими материалами, достижения стабильности и прогнозируемого результата в денальной имплантации, проведения операций субантральной аугментации синусов верх-

ней челюсти как кристалльным так и латеральным доступом. Например, наиболее распространенные осложнения после удаления зуба включают боль, кровотечение, отек, инфекцию, тризм, развитие синдрома сухой лунки (альвеолит). В некоторых случаях развивается парестезия язычного или нижнего альвеолярного нерва, перелом или отлом бугра верхней челюсти, перфорация мембраны нижней стенки синусов верхней челюсти, а также переломы в наиболее типичной области угла нижней челюсти, особенно при удалении ретинированных третьих моляров [3].

Применение PRF после экстракции зуба значительно уменьшает послеоперационную боль, особенно, в первые 1–3 дня после удаления, ускоряет заживление раны и регенерацию как костной, так и мягких тканей [4, 5]. В одном из исследований после удаления зубов пациенты основной группы сообщили о значительном уменьшении послеоперационной боли и превосходном заживлении мягких тканей в течение периода наблюдения. Кроме того, боль-

шинство участников исследуемой группы сообщили об улучшении качества сна в течение первых 24 часов после операции в сравнении со стандартной экстракцией без применения PRF [6].

Одним из осложнений после экстракции зубов является локализованный альвеолит, который клинически характеризуется интенсивной пульсирующей болью на 2–5-й день после операции из-за преждевременного разрушения кровяного сгустка, содержащего фибрин, вследствие этого обнажается костная ткань альвеолы [7]. Обычно терапия альвеолита включает в себя санацию альвеолы антибактериальными растворами, наложение лечебной повязки, содержащей анестезирующие, антибактериальные и десенсибилизирующие вещества, при затяжном течении назначают антибиотики.

Согласно исследованиям S. Chakravarthi [8], S. Reeshma, C.P. Dain [9], G.R.M. La Rosa et al. [10], секреция цитокинов и факторов роста, таких как TGF-1Q, PDGF, VEGF, EGF, запускает клеточную миграцию и дифференцировку многочисленных клеток, что приводит к более быстрому заживлению. PRF эффективен и используется для уменьшения боли с последующей ранней эпителизацией сухой альвеолы.

Другим применением PRF является сохранение альвеолярного гребня. Это процедура, проводимая для предотвращения потери объема костной ткани альвеолярного гребня после экстракции зубов [11]. На основании данных зарубежных источников, известно, что после экстракции наблюдалась потеря объема костной ткани с вестибулярной стороны на 0,5–1 мм, а также потеря высоты альвеолярного гребня до 5,2 мм [12]. Однако клинические испытания показали, что использование PRF после экстракции зубов способствует сохранению объема альвеолярного гребня. При этом для получения требуемых результатов PRF можно использовать как самостоятельно, так и в сочетании с другими твердыми остеопластическими материалами [13, 14]. Было доказано, что скорость образования, качество и плотность кости значительно увеличиваются при применении PRF после экстракций в сравнении со стандартным удалением [15].

Еще одним осложнением, с которым могут столкнуться хирурги, является перфорация мембраны синусов верхней челюсти. Перфорация мембраны синуса верхней челюсти, как правило, возникает при попытке удаления отломков корней премоляров и моляров верхней челюсти, а также при субантральных аугментациях открытым или закрытым способом, вследствие чего может образоваться ороантральное соустье. Традиционное лечение включает закрытие соустья аутологичными мягкоткаными мобилизованными лоскутами или направленную регенерацию тканей с использованием ксеногенных коллагеновых мембран. В исследовании, проведенном с целью оценки эффективности богатого тромбоцитами фибрина (PRF) при эпителизации перфораций мембраны Шнейдера в гайморовой пазухе кролика, (PRF) продемонстрировал удовлетворительные результаты и оказался хорошей альтернативой коллагеновым мембранам [16]. Отчеты о клини-

ческих случаях в зарубежной литературе продемонстрировали эффективность лечения перфораций мембраны верхнечелюстного синуса с помощью PRF. На основании рентгенологических и клинических обследований показано удовлетворительное заживление с восстановлением нормального контура мембраны Шнейдера [17–19].

**PRF в дентальной имплантологии и реконструктивных хирургических вмешательствах на челюстях.** Дентальные имплантаты считаются оптимальным методом лечения отсутствующих зубов. В ходе установки имплантата производится остеотомия альвеолярной кости до определенной длины и определенного диаметра в зависимости от характеристик самого дентального имплантата, после хирургического вмешательства на протяжении нескольких месяцев происходит ремоделирование костной ткани вокруг имплантата, такой процесс называется остеоинтеграцией [20].

Благодаря свойству высвобождения факторов роста, PRF играет важную роль в остеоинтеграции [21]. Тромбоциты секретируют различные факторы роста, участвующие в процессе остеоинтеграции [22]. Использование PRF во время имплантации позволяет сократить сроки и повысить качество остеоинтеграции, это особенно важно при проведении имплантации в дистальных отделах верхней челюсти [23]. Результаты настоящего систематического обзора и метаанализа показывают, что PRF может повысить стабильность имплантата [24]. Кроме того, особый тип производных PRF (например, i-PRF), который благодаря своей консистенции возможно вводить инъекционно, оказывает положительное влияние на раннюю стабильность имплантата и способствует еще более ранним срокам интеграции дентальных имплантатов в кости [25].

Частым осложнением после проведения дентальной имплантации является резорбция костной ткани вокруг его поверхности и, как следствие, воспалительные изменения мягких тканей, особенно на этапах остеоинтеграции. Если не принять меры, возможно отторжение имплантата [26]. В описанных в литературе случаях применение PRF значительно улучшало процесс остеоинтеграции даже при наличии ранних послеоперационных осложнений [27]. Также описаны случаи использования PRF с ксенотрансплантатами костной ткани при возникновении осложнений на этапах остеоинтеграции [28].

В результате потери моляров на верхней челюсти может происходить увеличение пневматизации верхнечелюстного синуса, что, в свою очередь, приводит к резорбции костной ткани и образованию дефектов в дистальных отделах верхней челюсти. Такие изменения часто требуют регенеративных хирургических вмешательств до проведения имплантации. Субантральная аугментация или поднятие мембраны синуса (синус-лифтинг) может быть проведена открытым (создание окна в латеральной стенке синуса посредством остеотомии кортикального слоя) или закрытым (поднятие мембраны синуса верхней челюсти через остеотомическое ложе для имплантата) методами с использованием остеопластических

материалов и без них. Наиболее часто используемым и прогнозируемым методом поднятия дна верхнечелюстной пазухи является открытый доступ, предложенный Н. Tatum [29]. В 1994 г. R. V. Summers предложил технику, которая позволяла поднять мембрану нижней стенки синуса верхней челюсти доступом со стороны альвеолярного гребня (кристалльный доступ, от *crista* — гребень) с помощью инструмента, называемого остеотомом, с немедленной установкой имплантата [30]. В современных публикациях можно найти результаты исследований, в которых проводилось сравнение различных методик открытого синус-лифтинга с применением остеопластических материалов и без них. На сегодняшний день при субантральной аугментации возможно использование множества остеопластических ксеноматериалов и препаратов на основе биологической жидкости крови. Наряду с другими трансплантатами, PRF использовался для сокращения времени образования живого костного объема. В исследовании, проведенное для изучения эффектов PRF при операциях субантральной аугментации, были включены 14 пациентов с двусторонними концевыми дефектами в дистальных отделах верхней челюсти или полной потерей зубов. В каждом клиническом случае при проведении операции синус-лифтинга с одной из сторон на верхней челюсти использовали PRF, в то время как с другой стороны у того же пациента PRF не использовался. Через шесть месяцев непосредственно перед денальной имплантацией оценивались плотность и воссозданный объем костной ткани (для контроля использовали конусно-лучевую компьютерную томографию). Были сделаны следующие выводы: высота кости была на 1,42 мм выше в зонах, где был использован PRF, что было статистически значимо. Средняя плотность кости в зоне использования PRF была на 52,85 ед. выше, чем в зонах, где PRF не применялся, что также было статистически значимо. Использование PRF при проведении операции синус-лифтинга может улучшить количество и качество новообразованной кости [31].

### Заключение

Новые технологии управляемой регенерации тканей, в частности, использование аутогенного PRF, являются перспективным направлением хирургической стоматологии и требуют дальнейшего развития и глубоких научных исследований.

Доступность PRF и простой протокол его приготовления расширили его использование в стоматологической практике благодаря способности ускорять естественное заживление при хирургическом лечении. Из-за высокой концентрации факторов роста PRF помогает в регенерации тканей, способствуя дифференцировке клеток-предшественников – прекератиноцитов и фибробластов десен в остеобласты. Более того, исследования продемонстрировали безопасные и многообещающие результаты применения PRF и его производных в стоматологии, причем с очень ограниченным числом противоречивых результатов, которые преимущественно связаны с его применением отдельно или в сочетании с другими биоматериалами.

### Список источников

1. Пахлеванян С.Г., Шевченко Л.В., Шевченко А.Ю., Пахлеванян В.Г., Пахлеванян Г.Г. К вопросу о применении обогащенных тромбоцитами фибриновых сгустков. Актуальные проблемы медицины. 2022; 45 (4): 388–399. doi: 10.52575/2687-0940-2022-45-4-388-399
2. Юсупова С.С., Фролова В.В., Ефремова А.В., Замятин Ю.М., Еремеева А.Д. Prf-технологии в стоматологии. Тенденции развития науки и образования. 2023; 98–8; 160–163. doi:10.18411/trnio-06-2023-442
3. Deliverska E.G., Petkova M. Complications after extraction of impacted third molars — literature review. Journal of IMAB — Annual Proceeding (Scientific Papers). 2019; 22: 1202–1211. doi: 10.5272/jimab.2016223.1202
4. Alzahrani A.A., Murriky A., Shafik S. Influence of platelet rich fibrin on post-extraction socket healing: A clinical and radiographic study. Saudi Dent J. 2017; 29(4): 149–155. doi: 10.1016/j.sdentj.2017.07.003
5. Al-Maawi S., Becker K., Schwarz F., Sader R., Ghanaati S. Efficacy of platelet-rich fibrin in promoting the healing of extraction sockets: a systematic review. Int J Implant Dent. 2021; 7(1): 117. doi: 10.1186/s40729-021-00393-0
6. Nourwali I. The effects of platelet-rich fibrin on post-surgical complications following removal of impacted wisdom teeth: A pilot study. J Taibah Univ Med Sci. 2021; 16(4): 521–528. doi: 10.1016/j.jtumed.2021.02.004
7. Azenha M.R., Kato R.B., Bueno R.B., Neto P.J., Ribeiro M.C. Accidents and complications associated to third molar surgeries performed by dentistry students. Oral Maxillofac Surg. 2014; 18(4): 459–464. doi: 10.1007/s10006-013-0439-9
8. Chakravarthi S. Platelet rich fibrin in the management of established dry socket. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2017; 43(3):160–165. doi: 10.5125/jkaoms.2017.43.3.160
9. Reeshma S., Dain C.P. Comparison of platelet-rich fibrin with zinc oxide eugenol in the relief of pain in alveolar osteitis. Health Sci Rep. 2021; 4(3): e354. doi: 10.1002/hsr2.354
10. La Rosa G.R.M., Marciant A., Priolo C.Y., Peditto M., Pedulla E., Bianchi A. Effectiveness of the platelet-rich fibrin in the control of pain associated with alveolar osteitis: a scoping review. Clin Oral Investig. 2023; 27(7): 3321–3330. doi: 10.1007/s00784-023-05012-3
11. Kalsi A.S., Kalsi J.S., Bassi S. Alveolar ridge preservation: why, when and how. Br Dent J. 2019; 227(4): 264–274. doi: 10.1038/s41415-019-0647-2
12. Morjaria K.R., Wilson R., Palmer R.M. Bone healing after tooth extraction with or without an intervention: a systematic review of randomized controlled trials. Clin Implant Dent Relat Res. 2014; 16(1):1–20. doi: 10.1111/j.1708–8208.2012.00450.x
13. Thakkar D.J., Deshpande N.C., Dave D.H., Narayankar S.D. A comparative evaluation of extraction socket preservation with demineralized

- freeze-dried bone allograft alone and along with platelet-rich fibrin: A clinical and radiographic study. *Contemp Clin Dent*. 2016; 7(3): 371–376. doi: 10.4103/0976-237X.188567
14. Caponio V.C.A., Bac.a-González L., González-Serrano J., Torres J., López-Pintor R.M. Effect of the use of platelet concentrates on new bone formation in alveolar ridge preservation: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Clin Oral Investig*. 2023; 27(8): 4131–4146. doi: 10.1007/s00784-023-05126-8
  15. Zhang Y., Ruan Z., Shen M., Tan L., Huang W., Wang L., Huang Y. Clinical effect of platelet-rich fibrin on the preservation of the alveolar ridge following tooth extraction. *Exp Ther Med*. 2018; 15(3): 2277–2286. doi: 10.3892/etm.2018.5696
  16. Aricioglu C., Dolanmaz D., Esen A., Isik K., Avunduk M.C. Histological evaluation of effectiveness of platelet-rich fibrin on healing of sinus membrane perforations: A preclinical animal study. *J Cranio-maxillofac Surg*. 2017; 45(8): 1150–1157. doi: 10.1016/j.jcms.2017.05.005
  17. Koleilat A., Mansour A., Alkassimi F.M., Aguirre A., Almaghrabi B. A Combination of Platelet-Rich Fibrin and Collagen Membranes for Sinus Membrane Repair: A Case Report (Repair of Sinus Membrane Perforation). *Dent J (Basel)*. 2023; 11(3): 84. doi: 10.3390/dj11030084
  18. Caramis J., Vieira F., Simies A., Marques H., Caramis, G. A successful Schneider membrane perforation repair with leucocyte platelet rich fibrin (L-PRF) — A clinical case report. *Clin Oral Impl Res*. 2019; 30: 176–178. doi: 10.1111/clr.135\_13509
  19. Салиева З.С., Богдан К.В., Аблаева А.Р. Опыт применения ПРФ мембраны при лечении перфорации гайморовой пазухи. *Наука. Инновации. Будущее — 2023*. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука». 2023: 341–347.
  20. Öncü E., Bayram B., Kantarci A., Gülsever S., Alaaddinoğlu E.E. Positive effect of platelet rich fibrin on osseointegration. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016; 21(5): e601–7. doi: 10.4317/medoral.21026
  21. Choukroun J., Miron R.J. Platelet Rich Fibrin: A second-generation platelet concentrate. Platelet rich fibrin in regenerative dentistry: biological background and clinical indications. NJ: JohnWiley&SonsLtd. 2017: 1–14. doi: 10.1002/9781119406792.ch1
  22. Марченко В.В., Скворцова Е.Н., Фролова К.Е., Ефремова А.В. Современные методики в костной пластике с применением APRF (аутогенный богатый тромбоцитами фибрин). *Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов, посвященный 130-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессора Исаака Михайловича Оксмана*. Казань: Изд-во КГМУ. 2022: 251–255.
  23. Tabrizi R., Arabion H., Karagah T. Does platelet-rich fibrin increase the stability of implants in the posterior of the maxilla? A split-mouth randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018; 47(5): 672–675. doi: 10.1016/j.ijom.2017.07.025
  24. Guan S., Xiao T., Bai J., Ning C., Zhang X., Yang L., Li X. Clinical application of platelet-rich fibrin to enhance dental implant stability: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. 2023; 9(2): e13196. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13196
  25. Güvenç S., Durmuşlar M.C., Ballı U. The Effects of Injectable Platelet-Rich Fibrin on Implant Stability. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022; 37(6): 1145–1150. doi: 10.11607/jomi.9629
  26. Smeets R., Henningsen A., Jung O., Heiland M., Hammächer C., Stein J.M. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis – a review. *Head Face Med*. 2014; 10: 34. doi: 10.1186/1746-160X-10-34
  27. Patil P.S., Bhongade M.L., Dhadse P.V., Bajaj P. Management of periimplantitis with prf as a sole material: a case report, *Scholars. J. Dent. Sci*. 2016; 3: 204–206. doi: 10.21276/SJDS.2016.3.7.3
  28. Martins O., Caramelo F., Matos S. Peri-implantitis surgical treatment with L-PFR xenograft block — Clinical cases. *Clin. Oral Impl. Res*. 2019; 30: 302–302. doi:10.1111/clr.258\_13509
  29. Tatum H. Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am*. 1986; 30(2): 207–229.
  30. Summers R.B. The osteotome technique: Part 3 – Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium*. 1994; 15(6): 698–700.
  31. Chitsazi M.T., Dehghani A.H., Babaloo A.R., Amini S., Kokabi H. Radiographic comparison of density and height of posterior maxillary bone after open sinus lift surgery with and without PRF. *J Adv Periodontol Implant Dent*. 2018; 10(2): 43–49. doi: 10.15171/japid.2018.008

*Саллум Алаа (контактное лицо) — аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4; alaasalloum1993@gmail.com*

*Поступила в редакцию / The article received 07.05.2024.*

*Принята к публикации / Was accepted for publication 02.09.2024.*