## ПРИМЕНЕНИЕ PRF-ТЕХНОЛОГИЙ ПОСЛЕ СЛОЖНОГО УДАЛЕНИЯ ЗУБОВ (литературный обзор)

**Ахатов Жасурбек Жахонгирович** – студент магистратуры
**Ирискулова Эльмира Ураимкуловна** – Ph.D., профессор
*EMU University (Ташкент, Узбекистан)*

***Аннотация.*** *Сложное удаление зубов нередко сопровождается значительной травматизацией костной и мягких тканей, что повышает риск развития послеоперационных осложнений: альвеолита, замедленной регенерации, болевого синдрома и воспалительных реакций. В последние годы в хирургической стоматологии активно внедряются аутологичные регенеративные методики, в частности технологии PRF — фибрин, обогащённый тромбоцитами. Данный обзор посвящён анализу научных данных, обосновывающих целесообразность применения PRF после сложного удаления зубов. Рассматриваются механизмы действия PRF, его влияние на репаративные процессы, клиническая эффективность и преимущества по сравнению с традиционными методами ведения послеоперационной лунки.*

***Ключевые слова:*** *фибрин, обогащённый тромбоцитами, регенерация костной ткани, сложное удаление зубов, тромбоцитарные концентраты, альвеолярная кость, послеоперационные осложнения.*

## MURAKKAB TISHLARNI OLIB TASHLASHDAN KEYIN PRF TEXNOLOGIYASINI QO'LLANISHI (ADABIY SHARH)

**Axatov Jasurbek Jahongirovich** – magistratura talabasi
**Iriskulova Elmira Uraimkulovna** – Ph.D., professor
*EMU University (Toshkent, O‘zbekiston)*

***Annotatsiya.*** *Murakkab tishlarni olib tashlash ko'pincha suyak va yumshoq to'qimalarning sezilarli shikastlanishi bilan birga keladi, bu operatsiyadan keyingi asoratlarni rivojlanish xavfini oshiradi: alveolit, kechiktirilgan regeneratsiya, og'riq sindromi va yallig'lanish reaktsiyalari. So'nggi yillarda stomatologik jarrohlikda autologik regenerativ usullar, xususan PRF — trombotsitlar bilan boyitilgan fibrin texnologiyalari faol joriy etilmoqda. Ushbu sharh tishlarni murakkab olib tashlashdan keyin PRFni qo'llash maqsadga muvofiqligini asoslovchi ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilishga bag'ishlangan. PRFning ta'sir mexanizmlari, uning reparativ jarayonlarga ta'siri, operatsiyadan keyingi teshikni boshqarishning an'anaviy usullariga nisbatan klinik samaradorligi va afzalliklari ko'rib chiqiladi.*

***Kalit so'zlar:*** *trombotsitlar bilan boyitilgan fibrin, suyak regeneratsiyasi, murakkab tishlarni olib tashlash, trombotsitlar kontsentratlari, alveolyar suyak, operatsiyadan keyingi asoratlar.*

## THE USE OF PRF TECHNOLOGIES AFTER COMPLEX TOOTH EXTRACTION (LITERATURE REVIEW)

**Akhatov Jasurbek Jakhongirovich** – master student
**Iriskulova Elmira Uraimkulovna** – Ph.D., professor
*EMU University (Tashkent, Uzbekistan)*

***Abstract.*** *Complex tooth extraction is often accompanied by significant bone and soft tissue injury, which increases the risk of postoperative complications: alveolitis, delayed regeneration, pain syndrome, and inflammatory reactions. In recent years, autologous regenerative techniques have been actively introduced in dental surgery, in particular, PRF (platelet-rich fibrin) technologies. This review is devoted to the analysis of scientific data substantiating the expediency of using PRF after complex tooth extraction. The mechanisms of action of PRF, its effect on reparative processes, clinical efficacy and advantages over traditional methods of postoperative well management are considered.*

***Keywords:*** *platelet-rich fibrin, bone regeneration, complex tooth extraction, platelet concentrates, alveolar bone, postoperative complications.*

**Актуальность.** Сложное удаление зубов (ретенированных, дистопированных, разрушенных, с искривлёнными корнями) является одной из наиболее травматичных процедур в амбулаторной хирургической стоматологии. После таких вмешательств часто наблюдаются выраженные воспалительные реакции, замедленное заживление лунки, формирование костных дефектов и атрофия альвеолярного гребня, что осложняет последующее ортопедическое или имплантологическое лечение [1,2].

Традиционные методы профилактики осложнений (медикаментозная обработка лунки, применение антисептиков, гемостатической губки) не всегда обеспечивают оптимальные условия для регенерации тканей. В этой связи возрастает интерес к биологически активным аутологичным материалам, способным стимулировать физиологические процессы заживления. PRF-технологии, предложенные J. Choukroun, демонстрируют высокий регенеративный потенциал и всё чаще применяются в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии [3].

**Целью исследования** является систематизация современных подходов применения PRF-технологий после сложного удаления зубов на основе анализа современных научных и клинических данных.

**Результаты и обсуждение.** PRF (Platelet-Rich Fibrin) представляет собой аутологичный тромбоцитарный концентрат второго поколения, получаемый путём однократного центрифугирования венозной крови без использования антикоагулянтов. В результате формируется плотный фибриновый матрикс, включающий тромбоциты, лейкоциты и цитокины, равномерно распределённые в трёхмерной структуре [4,5].

Одним из ключевых преимуществ PRF является медленное и пролонгированное высвобождение факторов роста (PDGF, TGF-β, VEGF, FGF, IGF), которое продолжается до 10–14 суток. Это обеспечивает длительную стимуляцию ангиогенеза, пролиферации фибробластов и дифференцировки остеобластов в зоне послеоперационной раны [6]. В отличие от PRP, где высвобождение факторов роста происходит резко и кратковременно, PRF формирует более физиологичные условия регенерации [7].

Клинические исследования показывают, что применение PRF после сложного удаления зубов способствует значительному сокращению сроков заживления лунки. Уже на 3–5 сутки после вмешательства отмечается уменьшение болевого синдрома, отёка и гиперемии мягких тканей по сравнению с контрольными группами, где использовалось традиционное ведение лунки [8]. Это объясняется как биологическим действием факторов роста, так и механической функцией PRF, стабилизирующего кровяной сгусток.

Важным аспектом является профилактика альвеолита — одного из наиболее частых осложнений после сложных удалений, особенно нижних третьих моляров. Фибриновый матрикс PRF защищает лунку от бактериальной контаминации, предотвращает лизис кровяного сгустка и создаёт благоприятную среду для эпителизации [9]. Ряд авторов отмечает снижение частоты альвеолита в 2–3 раза при использовании PRF по сравнению с традиционными методами [10].

Лейкоцитарный компонент PRF обеспечивает локальный противовоспалительный и иммуномодулирующий эффект. Макрофаги и нейтрофилы, присутствующие в матриксе, участвуют в регуляции воспалительной фазы заживления, предотвращая её избыточную выраженность и способствуя своевременному переходу к фазе пролиферации [11]. Это особенно важно у пациентов с сопутствующими заболеваниями, курильщиков и лиц с замедленной регенерацией тканей.

Отдельного внимания заслуживает влияние PRF на сохранение объёма альвеолярной кости. Исследования показывают, что заполнение лунки PRF способствует снижению вертикальной и горизонтальной резорбции альвеолярного гребня, что имеет принципиальное значение при последующем планировании дентальной имплантации [12]. В некоторых случаях PRF используется как самостоятельный материал для консервации лунки (socket preservation) либо в сочетании с костнопластическими материалами.

Различные модификации PRF (L-PRF, A-PRF, i-PRF) позволяют адаптировать методику под клиническую ситуацию. Так, A-PRF, получаемый при сниженных оборотах центрифугирования, содержит большее количество лейкоцитов и факторов роста, что делает его предпочтительным при выраженной травматизации тканей [13]. Инъекционная форма i-PRF может применяться для дополнительной стимуляции мягких тканей в области операционного поля.

Таким образом, результаты многочисленных экспериментальных и клинических исследований подтверждают, что PRF-технологии обеспечивают многоуровневое влияние на процессы регенерации, сочетая биологическое, механическое и иммунологическое действие, что делает их особенно эффективными после сложного удаления зубов.

**Выводы.** PRF-технологии являются эффективным и биологически обоснованным методом стимуляции регенерации тканей после

сложного удаления зубов. Применение PRF снижает риск послеоперационных осложнений и улучшает клинические показатели заживления. Аутологичность, простота получения и высокая биосовместимость делают PRF перспективным стандартом ведения послеоперационной лунки в хирургической стоматологии. Использование PRF особенно оправдано у пациентов с повышенным риском осложнений и при планировании последующего имплантологического лечения.

**ЛИТЕРАТУРА**


1. Peterson L.J. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery*. – St. Louis: Mosby, 2019.
2. Hupp J.R., Ellis E., Tucker M.R. *Oral and Maxillofacial Surgery*. – Elsevier, 2018.
3. Choukroun J., Adda F., Schoeffler C., Vervelle A. An opportunity in perio-implantology: PRF. *Implantodontie*. 2001;42:55–62.
4. Dohan Ehrenfest D.M., et al. Classification of platelet concentrates. *Trends in Biotechnology*. 2009;27(3):158–167.
5. Miron R.J., Choukroun J. *Platelet Rich Fibrin in Regenerative Dentistry*. – Wiley Blackwell, 2017.
6. Kobayashi E., et al. Release of growth factors from PRF. *Clinical Oral Investigations*. 2016;20: 235–242.
7. Toffler M., et al. Introducing Choukroun's PRF. *Journal of Implant and Advanced Clinical Dentistry*. 2009;1(6):21–38.
8. Al-Hamed F.S., et al. Efficacy of PRF after third molar surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017;75(8):1653–1660.
9. Eshghpour M., et al. PRF and prevention of alveolar osteitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 2014;118(4):e1–e7.
10. Kumar N., Prasad K. PRF in impacted mandibular third molar surgery. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2019;9(1):42–45.
11. Ghanaati S., et al. Advanced PRF and immune response. *Head & Face Medicine*. 2014; 10:13.
12. Temmerman A., et al. PRF in socket preservation. *Clinical Oral Implants Research*. 2016;27(1): 11–18.
13. Fujioka-Kobayashi M., et al. A-PRF and L-PRF comparison. *Clinical Oral Investigations*. 2017; 21:229–238.