УДК 616.31-089.843:616.332 DOI: 10.69537/VKNIIRAN.2025.22.3.006

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРОМБОЦИТАРНЫХ БИОМАТЕРИАЛОВ В МОДУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ОДОНТОГЕННОМ СИНУСИТЕ

© Маммедов Сердар Марсович (a, b), Берсанов Руслан Увайсович (a, b)

(a) Комплексный научно-исследовательский институт имени Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, главный научный сотрудник
(b) Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова

Аннотация. Одонтогенный синусит представляет собой одно из наиболее частых осложнений стоматологических заболеваний, требующий комплексного, в том числе хирургического, подхода к лечению. Одной из приоритетных задач современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии является разработка и внедрение терапевтических стратегий, направленных на ускорение репаративных процессов, минимизацию послеоперационных рисков и стимуляцию остеогенеза. В связи с этим возрастает интерес к применению аутологичных биологических материалов, таких как обогащенная тромбоцитами плазма (PRP) и тромбоцитарный фибриновый сгусток (PRF), обладающих высоким содержанием биологически активных факторов роста [1,2,3].

Эти биопрепараты, полученные из крови пациента, демонстрируют потенциал в стимуляции регенерации как мягких тканей, так и костных структур. Однако, несмотря на нарастающее количество исследований, касающихся их применения в клинической практике, до настоящего времени остается недостаточно изученным их эффект в контексте зубосохраняющих оперативных вмешательств при одонтогенном синусите, особенно в аспекте динамики послеоперационного заживления и качества костной регенерации. [4,5,6].

Цель. Комплексная оценка терапевтического потенциала тромбоцитарно-обогащенного фибринового матрикса и аутологичного концентрата тромбоцитарной плазмы в контексте их влияние на темпы репаративного остеогенеза, интенсивность послеоперационной ноцицепции, частоту послеоперационных осложнений и динамику процессов костной регенерации при проведении органосохраняющих хирургических вмешательств у пациентов с одонтогенным синуситом.

Материалы и методы: В клиническое исследование были включены 90 пациентов, распределенных в две группы в соответствии с применяемыми методами адъювантной терапии. Основная группа (n=45) – пациенты, которым в послеоперационной зоне применялась PRF и PRP, и контрольная группа (n=45), получившая стандартное лечение. Оценивались сроки эпителизации, интенсивность болевого синдрома по визуальной-аналоговой шкале (ВАШ), частота послеоперационных осложнений и рентгенологические показатели костной регенерации через 3 месяца после операций.

Результаты. В основной группе сроки полного заживления мягких тканей были на **30% короче**, чем в контрольной (21 ± 2 дня против 27 ± 3 дней, p <0.001). Анализ частоты воспалительных осложнений показал, что их уровень в группе пациентов, получивших обогащенный тромбоцитами фибрин и обогащенную тромбоцитами плазму, составил 10%, тогда как в контрольной группе этот показатель достиг 30% (p <0.035). Применение этих биологических материалов способствовало выраженному снижению интенсивности болевого синдрома: в первый день послеоперационного периода средний уровень болевых ощущений составил **5.2 ± 1.3** балла (p <0.001). Рентгенологическое исследование через 3 месяца выявило увеличение плотности костной ткани на 30% в группе PRF и PRP (750 ± 50 HU против 580 ± 45 HU в контрольной, p <0.001). а так же снижение частоты остаточных зон остеолиза (6% против 24%, p =0.009).

Заключение. Результаты проведенного клинического исследования свидетельствует о высокой клинико-биологической эффективности использования тромбоцитарно-обогащенного фибринового матрикса и аутологичного концентрата тромбоцитарной плазмы в составе комплексного хирургического лечения пациентов с одонтогенным верхнечелюстным синуситом. Применение данных аутологичных биоматериалов способствует статистически достоверному ускарению репаративных процессов как в мягкотканых, так и в костных структурах операционной зоны, сопровождается снижением интенсивности послеоперационной ноцицептивной симптоматики, а также уменьшением частоты воспалительных осложнений. Интеграция PRF-PRP-технологий в протоколы органосохраняюших оперативных вмешательств при одонтогенном синусите представляет собой перспективное направление в челюстно-лицевой хирургии, способствующее оптимизации лечебных результатов, повышению предсказуемости исходов и улучшению качества жизни пациентов.

Ключевые слова: Тромбоцитарно-фибриновый сгусток, плазма, обогащенная тромбоцитами, ноцицептивный синдром, костная регенерация, единицы Хаунсфилда (HU), биологически активные факторы роста, остеогенез.

A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE THERAPEUTIC EFFICACY OF PLATELET BIOMATERIALS IN MODULATING REPARATIVE OSTEOGENESIS AND OPTIMIZING POSTOPERATIVE REHABILITATION IN PATIENTS WITH ODONTOGENIC SINUSITIS

© Mammedov Serdar Marsovich (a, b), Bersanov Ruslan Uvaysovich (a, b)

(a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences
(b) Chechen State University named after A.A. Kadyrov

Abstract. Odontogenic sinusitis is one of the most common complications of dental diseases, requiring a comprehensive, including surgical, approach to treatment. One of the key priorities of modern dentistry and maxillofacial surgery is the development and implementation of therapeutic strategies aimed at accelerating reparative processes, minimizing postoperative risks, and

stimulating osteogenesis. In this context, there is growing interest in the use of autologous biological materials such as platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF), which are rich in biologically active growth factors [1,2,3].

These biopreparations, derived from the patient's own blood, have shown potential in stimulating the regeneration of both soft and bone tissues. However, despite the increasing number of studies on their application in clinical practice, their effectiveness in the context of tooth-preserving surgical interventions for odontogenic sinusitis remains insufficiently explored—particularly regarding the dynamics of postoperative healing and the quality of bone regeneration [4,5,6].

AIMS: A comprehensive assessment of the therapeutic potential of platelet-enriched fibrin matrix and autologous platelet plasma concentrate in the context of their effect on the rates of reparative osteogenesis, the intensity of postoperative nociception, the frequency of postoperative complications and the dynamics of bone regeneration processes during organ-preserving surgical interventions in patients with odontogenic sinusitis.

MATERIALS AND METHODS: The clinical trial included 90 patients divided into two groups according to the methods of adjuvant therapy used. The main group (n=45) consisted of patients who received PRF and PRP in the postoperative area, and the control group (n=45) who received standard treatment. The timing of epithelialization, the intensity of pain syndrome on the visual-analog scale (VAS), the frequency of postoperative complications, and X-ray parameters of bone regeneration 3 months after surgery were evaluated.

RESULTS. In the main group, the time of complete healing of soft tissues was 30% shorter than in the control group (21 ± 2 days versus 27 ± 3 days, $p < 0.001$). An analysis of the incidence of inflammatory complications showed that their level in the group of patients who received platelet-enriched fibrin and platelet-enriched plasma was 10%, while in the control group this indicator reached 30% ($p < 0.035$). The use of these biological materials contributed to a marked decrease in the intensity of pain: on the first day of the postoperative period, the average pain level was 5.2 ± 1.3 points ($p < 0.001$). X-ray examination after 3 months revealed a 30% increase in bone density in the PRF and PRP groups (750 ± 50 HU versus 580 ± 45 HU in the control group, $p < 0.001$). as well as a decrease in the frequency of residual osteolysis zones (6% vs. 24%, $p = 0.009$).

CONCLUSION. The results of the clinical study indicate the high clinical and biological efficacy of using platelet-rich fibrin matrix and autologous platelet-rich plasma concentrate as part of a comprehensive surgical treatment for patients with odontogenic maxillary sinusitis. The use of these autologous biomaterials significantly accelerates reparative processes in both soft and bone tissues within the surgical area, as confirmed by statistical analysis. This is accompanied by a reduction in the intensity of postoperative nociceptive symptoms and a decreased incidence of inflammatory complications. The integration of PRF-PRP technologies into organ-preserving surgical protocols for odontogenic sinusitis represents a promising direction in maxillofacial surgery, contributing to optimized therapeutic outcomes, increased predictability of results, and improved quality of life for patients.

Key words: Platelet-rich fibrin, platelet-rich plasma, nociceptive syndrome, bone regeneration, Hounsfield units (HU), biologically active growth factors, osteogenesis.

ОБОСНОВАНИЕ

Одонтогенный синусит представляет собой воспалительное поражение слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи, обусловленное диссеминацией инфекционного процесса из очагов одонтогенной этиологии. Современные парадигмы челюстно-лицевой хирургии направлены на реализацию органосохраняющих вмешательств с приоритетом снижения риска постоперационных осложнений и оптимизации регенераторных процессов. Одним из инновационных и патогенетически обоснованных направлений в данной области является клиническое применение аутологичных биоматериалов, в частности, плазмы, обогащенной тромбоцитами, и фибринового матрикса, обогащенного тромбоцитами. Данные биотехнологические субстраты являются источниками ключевых медиаторов репарации, включая тромбоцитарные факторы роста, цитокины и протеолитические ферменты, способствующие активации ангиогенеза, ускоренной пролиферации клеток мезенхимального происхождения и стимуляции остеогенеза [1,2,3].

Настоящее исследование посвящено системному сопоставительному анализу клинико-регенеративной эффективности применения PRF-PRP при проведении органосохраняющих оперативных вмешательств у пациентов с одонтогенным поражением верхнечелюстной пазухи.

Цель. Исследование направлено на всестороннюю оценку терапевтической эффективности тромбоцитарно-обогащенного фибринового матрикса и аутологичного концентрата тромбоцитарной плазмы, с акцентом на их влияние на скорость репаративного остеогенеза, выраженность послеоперационной боли, частоту возникновения осложнений и динамику костной регенерации при проведении зубосохраняющих операций у пациентов с одонтогенным синуситом.

Задачи исследования. Определить влияние PRF и PRP на сроки заживления после зубосохраняющих операций при одонтогенном синусите. Сравнить частоту послеоперационных осложнений у пациентов, получивших PRF и PRP, и контрольной группы. Изучить влияние PRF и PRP на выраженность послеоперационного болевого синдрома. Оценить степень регенерации костной ткани через 3 месяца после хирургического вмешательства.

Материалы и методы: на базе стоматологической клиники “Берс” проведено сравнительное клиническое исследование с участием 90 пациентов, которым выполнялись зубосохраняющие операции по поводу одонтогенного синусита.

Пациенты были стратифицированы по группам в соответствии с протоколом исследования. **Основная группа (n=45) –** хирургическое лечение с применением (PRF и PRP). **Контрольная группа (n=45) –** хирургическое лечение без использования (PRF и PRP).

Критерии включения и исключения пациентов в исследование

Критерии включения: в исследование включались пациенты с установленным клинико-инструментально подтвержденным диагнозом одонтогенного верхнечелюстного синусита, в возрасте от 25 до 60 лет, не имеющих в анамнезе системных соматических заболеваний, способных оказать негативное влияние на репаративные и регенеративные процессы. Все включенные пациенты давали информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения: из выборки исключались пациенты с декомпенсированными или хроническими системными заболеваниями, наличием гиперергической реакций на местные анестетики или компоненты аутологичных тромбоцитарных препаратов, в также лица, отказавшиеся от участия на любом из этапов клинического наблюдения.

Методика приготовления PRF и PRP.

PRP- PRF получили путем центрифугирования венозной крови пациента. После разделения крови на фракции отделяли плазму, богатую тромбоцитами, и активировали ее кальцием для высвобождения факторов роста, затем материал наносили на рану в хирургической зоне. [5,6,7].

Рис. 1. Венозная кровь, полученная у пациента до центрифугирования, служит исходным биоматериалом для получения аутологичных тромбоцитарных концентратов. Забор осуществлялся в стерильных условиях с использованием вакуумных пробирок.

Рис. 2. PRF- PRP были получены посредством центрифугальной сепарации венозной крови пациента.

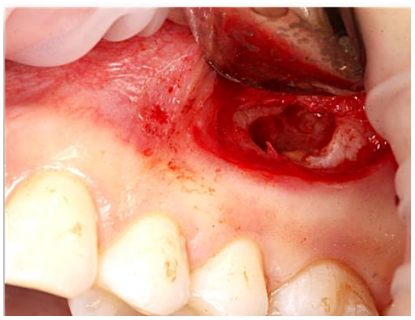

Рис.3. На вестибулярной поверхности выполнен дугообразный разрез с последующей отсепаровкой слизисто-надкостничного лоскута и обнажением апекальной зоны зуба.

Рис. 4. Резекция вкрхушки корня на 2-3 мм с обязательной эксцизией инфицированных грануляций и последующей санацией операционного поля

Рис.5. Имплантация фибринового матрикса PRF в хирургическую раневую полость.

Рис.6. Использование PRF- мембраны для герметизации костного дефекта с целью оптимизации регенеративных процессов и ускорения заживления тканей

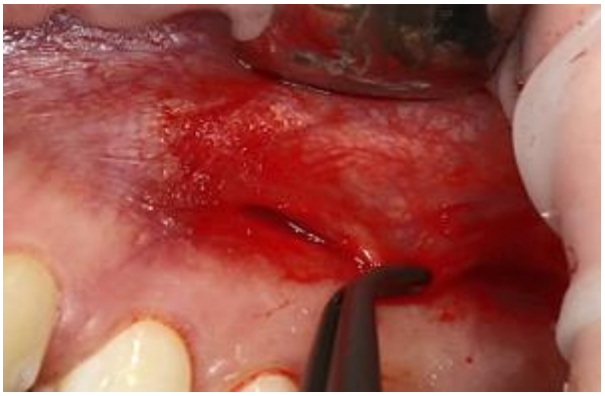

Рис.7. Репозиция слизисто-надкосничного лоскута с последующим наложением несъёмных швов.

Механизм влияния PRF и PRP на заживление.

Аутологичные тромбоцитарные биоконцентраты, включающие плазменные субстраты с высокой концентрацией тромбоцитарных производных и фибриновые биоматриксы, обогащенные тромбоцитарно-индуцированными биофакторами, представляют собой регенеративные системы, обладающие мощным биомоделирующим потенциалом, регулируя сложные каскады репаративного гистогенеза и ангиоархитектоники тканей.

Трансформирующий фактор роста β (TGF-β) активирует рецептор-опосредованные пути межклеточной коммуникации, индуцируя эпигенетическую регуляцию фибробластного фенотипа и экспрессию генов, ответственных за биогенез и ремоделирование экстрацелюлярного матрикса. Тромбоцитарный фактор роста (Platelet-derived-growth factor) выступает ключевым митогеном мезенхимальных популяций, регулируя процессы клеточной миграции, пролиферации и дифференцировки, что способствует организации неоваскулярных структур. Фактор роста сосудистого эндотелия (vascular endothelial growth factor) индуцирует ангиогенез посредством активации тирозинкиназных рецепторов, транскрипционной экспресии ангиогенных медиаторов и ремоделирования эндотелиальной сети, повышая васкуляризацию микроцеркуляторного русла. Инсулиноподобный фактор роста-1 (Insulin-like growth factor 1) выполняет плейотропную роль в регуляции клеточного цикла, интегрируя метаболитические и пролиферативные сигналы, что критически значимо для гистогенетической перестройки тканей и их функциональной интеграции в посттравматическом периоде. Эти компоненты

значительно ускоряют заживление мягких и костных тканей после хирургического вмешательства [8,9,10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Аналитические результаты исследования продемонстрировали, что применение аутологичных тромбоцитарных биологических материалов PRF-PRP существенно способствует интенсификации регенеративных процессов, что проявляется в значительном сокращении временных параметорв тканевого заживлениюю

Таблица 1

Таблица показателей

Параметр	Основная группа (n=45)	Контрольная группа (n=45)	p - значение
Средняя продолжительность эпителизации, дней	14 ± 2	18 ± 3	<0.001
Частота воспалительных осложнений (%)	10%	30%	0.035
Время полной регенерации мягких тканей, (дней)	21 ± 2	27 ± 3	<0.001

Согласно таблице №1, в основной группе сроки завершения эпителизации составили 14±2 дня, что на 4 дня меньше, чем в контрольной p <0.001, что коррелирует с интенсификацией грануляционного морфогенеза под влиянием тромбоцитарных факторов роста.

Частота воспалительных осложнений в контрольной группе достигла 30%, тогда как при применении platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma снижалась до 10% p <0.035, что свидетельствует о их выраженной иммуномодулирующей и репаративной активности. Полное заживление мягких тканей наблюдалось в среднем через 21 ± 2 дня в основной группе против 27 ± 3 дней в контрольной (p <0.001), что подтверждает положительное влияние PRF и PRP на процесс репарации.

Сравнение частоты послеоперационных осложнений у пациентов, получавших PRF и PRP, и контрольная группы.

Таблица 2

Анализ частоты осложнений представлен в таблице

Осложнение	Основная группа PRF и PRP (n=45)	Контрольная группа (n=45)	p - значение
Послеоперационный отек (умеренный/ выраженный)	20% / 5%	35% /15%	0.041

Болевой синдром (ВАШ> 4 на 3-й день	22%	44%	0.027
Инфицирование раны	4%	18%	0.015
Расхождение швов	2%	11%	0.038
Костная резорбция (≥ 2 мм за 3 месяца)	6%	24%	0.009

Согласно данным таблицы №2, в основной группе с использование platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma выраженная степень послеоперационного отека была зарегистрирована у 5% пациентов, а в контрольной группе этот показатель составил 15%, что свидетельствует о выраженном противовоспалительном эффекте аутологичных биоматериалов.

Через 72 часа после оперативного вмешательства болевой индекс по шкале, превышающий 4 балла, зафиксирован у 22% пациентов в основной группе, а в контрольной группе этот показатель достиг 44%, это указывает на то, что platelet- rich fibrin и platelet-rich plasma, демонстрируют выраженные анальгезирующие свойства.

Возникновение инфекционных осложнений составила 4% в группе с использованием platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma, в контрольной группе частота осложнений достигла 18%, что демонстрирует антибактериальные свойства и высокой концентрации лейкоцитов в фибрине и в плазме.

Частота нарушения целостности швов в основной группе составило 2%, тогда как в контрольной группе показатель достиг 11%, что подтверждает более быстрые темпы регенерации тканей.

Рентгенологическая оценка костной резорбции через три месяца показала, что потеря костной ткани наблюдалась у 6% в основной группе и у 24% в контрольной, что указывает на эффективное сохранение костного объёма при применении плазмоконцентрата с тромбоцитами и фибринозного матрикса.

Рентгенологическая оценка остеогенеза и ремоделирование костной ткани через три месяца после хирургического вмешательства.

Для мониторинга остеорегенерации через 3 месяца после зубосохраняющих операций при одонтогенном синусите использовали ортопантомографию (ОПТГ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), и рентгенологическая шкала измерения костной плотности (в Hounsfield Units, HU).

Таблица 3

Сравнения рентгенологических показателей через 3 месяца

Показатель	Основная группа PRF и PRP (n=45)	Контрольная группа (n=45)	p - значение
Средняя плотность костной ткани (HU)	750 ± 50	580 ± 45	<0.001
Средний прирост костного обьема (мм³)	3.5 ± 0.4	2.1 ± 0.5	0.002
Полное формирование костного массива (%)	82%	56%	0.017

Наличие зон остеолиза (%)	6%	24%	0.009

Средняя костная плотность в основной группе составила 750±50HU, что на 30% выше, чем в противоположной группе 580±45HU, что указывает на выраженную минерализацию костной ткани с применением концентрата фибрина с тромбоцитами.

Средний прирост объёма костной ткани у пациентов, получивших platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma, был на 66% выше 3.5±0.4 мм³ против 2.1±0.5мм³, что указывает на активацию процессов остеогенеза.

Полная регенерация кости была зафиксирована у 82% в основной группе, в то время как в контрольной группе показатель составил лишь 56%.

Очаги остеолиза были выявлены у 24% пациентов в контрольной группе, в основной группе таких случаев наблюдалось лишь у 6%.

Эффект фибринового матрикса, обогащенный тромбоцитами и тромбоцитарно-обогащённой плазмы на выраженность послеоперационного болевого синдрома.

Для объективной оценки выраженности послеоперационной боли использовались следующие методы:

1. Визуально- аналоговая шкала (ВАШ, 0-10 баллов) – пациенты отмечали уровень боли от 0 до 10 на 1, 3, и 7 день после оперативного вмешательства.
2. Потребление анальгезирующих средств- было зафиксировано количество таблеток нестероидных противовоспалительных препаратов, принятых пациентами в течении 1 недели после операции.
3. В продолжительности болевого синдрома учитывалось время необходимое для полного исчезновения болей.
4. На 1 день после операции пациенты, получившие platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma, отмечали умеренную боль 5.2±1.1 балла, в то время как в контрольной группе уровень боли был значительно выше 6.8±1.3 балла.
5. На 3 день различие интенсивности боли стало еще более выраженной:3.1±1.0 балла в основной группе по сравнению с 5.5±1.2 баллами в контрольной группе.
6. На 7 день пациенты из основной группы почти не ощущали дискомфорта 1.2±0.8 балла, а в контрольной группе уровень боли составлял 3.4±1.1 балла.
7. Потребность в анальгетиках была значительно меньше у пациентов с использованием platelet- rich fibrin и platelet- rich plasma 3.5±1.2 таблетки нестероидных противовоспалительных препаратов за неделю против 6.2±1.4 в контрольной группе.
8. Полное устранение болевого синдрома наблюдалось в среднем через 8.5±1.3 дня в основной группе и через 12.2±1.8 дня в контрольной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение аутологичных тромбоцитарных концентратов - platelet-rich fibrin и platelet-rich plasma – в составе комплекса зубосохраняющих хирургических вмешательств у пациентов с одонтогенным синуситом демонстрирует высокую клинико-биологическую эффективность. Данные биотехнологические препараты способствуют значительному

ускорению процессов репаративной эпителизации, достоверному снижения частоты послеоперационных воспалительных осложнений, а также активации механизмов регенерации мягкотканевых структур. Дополнительно зафиксировано снижение интенсивности постоперационного болевого синдрома, уменьшение потребности в анальгетической терапии и более быстрое купирование болевых ощущений, что указывает на выраженное противовоспалительное и репаративное действие фибринового сгустка и плазмы.

Радиологическая динамика подтверждает морфологически достоверную стимуляцию остеогенеза при использовании указанных аутологических материалов: наблюдается повышение минерализации и плотности костной ткани, ускоренное восстановление костного контура и снижение риска развития остеолитических изменений. Эти результаты свидетельствуют о целесообразности и высоком потенциале включения тромбоцитарных аутоконцентратов в алгоритмы комплексной реабилитации пациентов с одонтогенными формами синусита, что позволяет повысить прогнозируемость и качество лечебных исходов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. С.М. Маммедов – разработка исследования, написание и редактирование статьи; Р.У. Берсанов – обработка и интерпретация результатов исследования. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Этическая экспертиза. Клинические исследования одобрены на заседании локального этического комитета (15.11.2024 г. №366-01/41-33) “Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова”, (Грозный).

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласия пациентов на публикацию медицинских данных в научном журнале, включая их электронную версию (даты подписаны 15.01.2025 по 15.03.2025).

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы, которые могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применена, новые данные не собирали и не создавали.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anand U, Mehta DS: Evaluation of immediately loaded dental implants bioactivated with platelet-rich plasma placed in the mandibular posterior region: a clinico-radiographic study. J Indian Soc Periodontol. 2012, 16: 89-95.DOI: 10.4103/0972-124X.94612
2. Lee J.W., Kim S.G., Kim J.Y., et al. “Restoration of a per-implant defect by platelet – rich fibrin.” Oral surgery, Oral Medicine, Oral pathology, Oral Radiology. 2014;11795): e28-31. DOI: 10.1016/j.tripleo.2011.03.043
3. Li Q., Pan S., Dangaria SJ., et al. “Platelet-rich fibrin promotes periodontal regeneration and enhances alveolar bone augmentation.” BioMed Res int. 2013;2013;638043. DOI: 10.1155/2013/638043
4. Kumar R.V., Srinivas B., Ranganath V., Naik S., “Platelet rich fibrin: a new paradigm in periodontal regeneration.” Cell Tissue Bank.2013:14(3):453-463. DOI: 10.1007/s10561-012-9349-6
5. Cabbar F, Güler N, Kürkcü M, Işeri U, Sençift K: The effect of bovine bone graft with or without platelet-rich plasma on maxillary sinus floor augmentation. J Oral Maxillofac Surg. 2011, 69: 2537-2547.DOI: 10.1016/j.joms.2011.03.040
6. Poeschl PW, Ziya-Ghazvini F, Schicho K, Buchta C, Moser D, Seemann R, Ewers R, Schopper C: Application of platelet-rich plasma for enhanced bone regeneration in grafted sinus. J Oral Maxillofac Surg. 2012, 70: 657-664. DOI: 10.1016/j.joms.2011.04.027
7. Ozdemir B, Okte E: Treatment of intrabony defects with beta-tricalciumphosphate alone and in combination with platelet-rich plasma. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2012, 100: 976-983. DOI: 10.1002/jbm.b.32660
8. Del Fabbro M, Bortolin M, Taschieri S, Weinstein R: Is platelet concentrate advantageous for the surgical treatment of periodontal diseases? A systematic review and meta-analysis. J Periodontol. 2011, 82: 1100-1111. DOI: 10.1902/jop.2010.100605
9. Plachokova AS, Nikolidakis D, Mulder J, Jansen JA, Creugers NH: Effect of platelet-rich plasma on bone regeneration in dentistry: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2008, 19: 539-545. 10.1111/j. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2008.01525.x
10. Bae JH, Kim YK, Myung SK: Effects of platelet-rich plasma on sinus bone graft: meta-analysis. J Periodontol. 2011, 82: 660-667. DOI: 10.1902/jop.2010.100529
11. Nikolidakis D, Wolke JG, Jansen JA: Effect of platelet-rich plasma on the early bone formation around Ca-P-coated and non-coated oral implants in cortical bone. Clin Oral Implants Res. 2008, 19: 207-213. 10.1111/j. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2007. 01456.x
12. Ilan Hudson Gomes de Santana, Mayara Rebeca Martins Viana, Lívia Silva Galiza, Applications of platelet- and leukocyte-rich fibrin (L-PRF) in Oral and Maxillofacial Surgery DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p4703-4718

REFERENCES

1. Anand U, Mehta DS: Evaluation of immediately loaded dental implants bioactivated with platelet-rich plasma placed in the mandibular posterior region: a clinico-radiographic study. J Indian Soc Periodontol. 2012, 16: 89-95.DOI: 10.4103/0972-124X.94612
2. Lee J.W., Kim S.G., Kim J.Y., et al. “Restoration of a per-implant defect by platelet – rich fibrin.” Oral surgery, Oral Medicine, Oral pathology, Oral Radiology. 2014;11795): e28-31. DOI: 10.1016/j.tripleo.2011.03.043

3. Li Q., Pan S., Dangaria SJ., et al. “Platelet-rich fibrin promotes periodontal regeneration and enhances alveolar bone augmentation.” BioMed Res int. 2013;2013;638043. DOI: 10.1155/2013/638043
4. Kumar R.V., Srinivas B., Ranganath V., Naik S., “Platelet rich fibrin: a new paradigm in periodontal regeneration.” Cell Tissue Bank.2013:14(3):453-463. DOI: 10.1007/s10561-012-9349-6
5. Cabbar F, Güler N, Kürkcü M, Işeri U, Sençift K: The effect of bovine bone graft with or without platelet-rich plasma on maxillary sinus floor augmentation. J Oral Maxillofac Surg. 2011, 69: 2537-2547.DOI: 10.1016/j.joms.2011.03.040
6. Poeschl PW, Ziya-Ghazvini F, Schicho K, Buchta C, Moser D, Seemann R, Ewers R, Schopper C: Application of platelet-rich plasma for enhanced bone regeneration in grafted sinus. J Oral Maxillofac Surg. 2012, 70: 657-664. DOI: 10.1016/j.joms.2011.04.027
7. Ozdemir B, Okte E: Treatment of intrabony defects with beta-tricalciumphosphate alone and in combination with platelet-rich plasma. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2012, 100: 976-983. DOI: 10.1002/jbm.b.32660
8. Del Fabbro M, Bortolin M, Taschieri S, Weinstein R: Is platelet concentrate advantageous for the surgical treatment of periodontal diseases? A systematic review and meta-analysis. J Periodontol. 2011, 82: 1100-1111. DOI: 10.1902/jop.2010.100605
9. Plachokova AS, Nikolidakis D, Mulder J, Jansen JA, Creugers NH: Effect of platelet-rich plasma on bone regeneration in dentistry: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2008, 19: 539-545. 10.1111/j. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2008.01525.x
10. Bae JH, Kim YK, Myung SK: Effects of platelet-rich plasma on sinus bone graft: meta-analysis. J Periodontol. 2011, 82: 660-667. DOI: 10.1902/jop.2010.100529
11. Nikolidakis D, Wolke JG, Jansen JA: Effect of platelet-rich plasma on the early bone formation around Ca-P-coated and non-coated oral implants in cortical bone. Clin Oral Implants Res. 2008, 19: 207-213. 10.1111/j. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2007. 01456.x
12. Ilan Hudson Gomes de Santana, Mayara Rebeca Martins Viana, Lívia Silva Galiza, Applications of platelet- and leukocyte-rich fibrin (L-PRF) in Oral and Maxillofacial Surgery DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p4703-4718