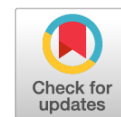


DOI: <https://doi.org/10.17816/dent690075>

EDN: UXCPMX



Анализ и оценка клинической эффективности лечения хронического пародонтита при использовании стромально-васкулярной фракции и нативной тромбоцитарной аутологичной плазмы: контролируемое рандомизированное клиническое исследование

Р.З. Рахматуллина, Р.Р. Хайбуллина, Ф.З. Мирсаева, А.А. Голубь, С.В. Давыдова, В.А. Манкевич, И.В. Вдовина, М.И. Комарова, Ю.В. Булыченко

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Пародонтит является причиной постоянного дискомфорта в полости рта в виде воспаления и чувствительности дёсен, ограничивая физиологические потребности человека. Данное исследование направлено на анализ и оценку клинической эффективности лечения хронического пародонтита посредством использования стромально-васкулярной фракции (СВФ) в сочетании с нативной тромбоцитарной аутологичной плазмой (ТАП). Результаты исследования могут внести вклад в оптимизацию методов лечения пародонтита и улучшение прогноза для пациентов с данным заболеванием.

Цель. Оценить влияние СВФ в сочетании с нативной ТАП на состояние тканей пародонта, воспалительные явления и скорость регенерации костной ткани альвеолярного отростка.

Методы. 85 пациентов от 36 до 65 лет с хроническим пародонтитом и индексом массы тела более 30 рандомно были разделены на 2 группы в зависимости от вида лечения: I — основная ($n=43$), в которой стандартное лечение дополняли инъектированием СВФ и нативной ТАП в ткани пародонта; II — контрольная ($n=42$), в которой применяли базовую терапию. Анализ и оценка степени эффективности терапии пародонтита проводились на основе клинических и инструментальных методов исследования. Целевые показатели эффективности лечения пародонтита: 1) индекс гигиены (ИГ) по Федорову–Володкиной и индекс кровоточивости (ИК) Мюллемана оценивали методом окрашивания; 2) глубину пародонтального кармана (ГК) — пародонтологическим зондом; 3) степень подвижности зубов — по шкале Миллера при помощи пинцета; 4) резорбцию костной ткани изучали на компьютерной томограмме; 5) состояние микроциркуляции тканей пародонта оценивали на лазерном анализаторе капиллярного кровотока «ЛАКК-ОП».

Результаты. В I группе продемонстрированы следующие показатели: ИГ $3,500 \pm 0,021$, ИК $3,600 \pm 0,022$, ГК $5,100 \pm 1,020$ мм. На денальной компьютерной томограмме наблюдается резорбция альвеолярной кости до 1/3 длины корня. Допплерография показала объём перфузии кровотока $19,010 \pm 0,034$ перф. ед., скорость перфузии кровотока $1,620 \pm 0,034$ перф. ед. Во II группе ИГ $3,400 \pm 0,023$, ИК $3,500 \pm 0,021$, ГК $5,0 \pm 1,030$ мм. На денальной компьютерной томограмме наблюдается резорбция альвеолярной кости до 1/3 длины корня, объём перфузии кровотока $18,050 \pm 0,033$ перф. ед., скорость перфузии кровотока $1,540 \pm 0,028$ перф. ед.

Заключение. Применение СВФ и нативной ТАП в комплексной терапии хронического пародонтита демонстрирует положительное воздействие на состояние ротовой полости: показано значительное улучшение стоматологического статуса, клинически проявляющееся нормализацией состояния десны, снижением кровоточивости и отёчности маргинальной и папиллярной десны. Костная ткань альвеолярных отростков стабилизировалась, редуцировались пародонтальные дефекты, остановилось прогрессирование костной резорбции, не наблюдается подвижность зубов.

Ключевые слова: стромально-васкулярная фракция; аутоплазма; заболевания пародонта; мезенхимальные стволовые клетки.

Как цитировать:

Рахматуллина Р.З., Хайбуллина Р.Р., Мирсаева Ф.З., Голубь А.А., Давыдова С.В., Манкевич В.А., Вдовина И.В., Комарова М.И., Булыченко Ю.В. Анализ и оценка клинической эффективности лечения хронического пародонтита при использовании стромально-васкулярной фракции и нативной тромбоцитарной аутологичной плазмы: контролируемое рандомизированное клиническое исследование // Российский стоматологический журнал. 2025. Т. 29, № 5. С. 358–366. DOI: 10.17816/dent690075 EDN: UXCPMX

Рукопись получена: 08.09.2025

Рукопись одобрена: 27.09.2025

Опубликована online: 30.09.2025

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent690075>

EDN: UXCPMX

Analysis and Evaluation of the Clinical Effectiveness of Chronic Periodontitis Treatment Using Stromal Vascular Fraction and Native Autologous Platelet Plasma: A Controlled Randomized Clinical Study

Rasima Z. Rakhmatullina, Rasima R. Khaybullina, Faniya Z. Mirsaeva, Anna A. Golub, Svetlana V. Davydova, Vadim A. Mankevich, Inna V. Vdovina, Marina I. Komarova, Yulia V. Bulychenko

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Periodontitis causes persistent oral discomfort manifested by gingival inflammation and tenderness, thereby limiting normal physiological functions. The aim of this study was to evaluate the clinical effectiveness of chronic periodontitis treatment using stromal vascular fraction (SVF) in combination with native autologous platelet plasma (APP). The findings may contribute to the optimization of periodontitis treatment methods and improve the prognosis for patients with this condition.

AIM: To evaluate the influence of the SVF in combination with native APP on periodontal tissue condition, reduction of inflammation and alveolar bone regeneration.

METHODS: 85 patients aged 36 to 65 years with chronic periodontitis and a body mass index > 30 were randomly divided into two groups according to the treatment method: group 1—the main group ($n = 43$), where standard therapy was supplemented with injections of SVF and native APP into the periodontal tissues; group 2—the control group ($n = 42$), where only conventional therapy was used. The analysis and evaluation of treatment effectiveness were based on clinical and instrumental diagnostic methods. Clinical parameters used to assess the effectiveness of periodontal therapy included: (1) oral hygiene index (HI) by Fedorov–Volodkina and Mühlemann bleeding index (BI), both assessed after staining; (2) probing depth (PD) measured with a periodontal probe; (3) tooth mobility assessed using the Miller mobility index with dental tweezers; (4) bone resorption evaluated using computed tomography (CT); and (5) periodontal microcirculation assessed by laser capillary blood flow analysis (LAKK-OP).

RESULTS: In group 1, the following indicators were obtained: HI, 3.500 ± 0.021 ; BI, 3.600 ± 0.022 ; PD, 5.100 ± 1.020 mm. CT revealed alveolar bone resorption up to one third of the root length. Doppler flowmetry demonstrated a blood perfusion volume of 19.010 ± 0.034 perfusion units and a perfusion rate of 1.620 ± 0.034 perfusion units. In group 2, HI was 3.400 ± 0.023 , BI 3.500 ± 0.021 , and PD 5.0 ± 1.030 mm. CT revealed alveolar bone resorption extending to one third of the root length, with a perfusion volume of 18.050 ± 0.033 perfusion units and a perfusion rate of 1.540 ± 0.028 perfusion units.

CONCLUSION: The use of SVF and native APP in the comprehensive treatment of chronic periodontitis has a beneficial effect on periodontal condition. A marked improvement in periodontal status was observed, manifested clinically by normalization of gingival appearance and reduction in bleeding and swelling of the marginal and papillary gingiva. Alveolar bone showed stabilization, periodontal defects regressed, progression of alveolar bone resorption was halted, and no tooth mobility was observed.

Keywords: stromal vascular fraction; autologous plasma; periodontal diseases; mesenchymal stem cells.

To cite this article:

Rakhmatullina RZ, Khaybullina RR, Mirsaeva FZ, Golub AA, Davydova SV, Mankevich VA, Vdovina IV, Komarova MI, Bulychenko YuV. Analysis and Evaluation of the Clinical Effectiveness of Chronic Periodontitis Treatment Using Stromal Vascular Fraction and Native Autologous Platelet Plasma: A Controlled Randomized Clinical Study. *Russian Journal of Dentistry*. 2025;29(5):358–366. DOI: 10.17816/dent690075 EDN: UXCPMX

ОБОСНОВАНИЕ

Пародонтит — одно из самых распространённых стоматологических заболеваний. Это полиэтиологическая патология, которая является причиной постоянного дискомфорта в полости рта в виде воспаления и чувствительности дёсен, ограничивая физиологические потребности, такие как приём пищи, и общение. Несмотря на наличие разных методов лечения (консервативные, хирургические, физиотерапевтические), потребность поиска новых методов остаётся актуальной [1, 2].

Инъекции аутологичной плазмы (плазмолифтинг дёсен) начали применять в 2003 году [3, 4]. Эта методика имеет следующие преимущества при использовании в стоматологической клинике: простота применения медицинской манипуляции/медицинской техники; не требует значимых материальных вложений для медицинской организации; малоинвазивна; не имеет риска развития аллергических реакций и негативного влияния на органы и системы организма человека; значимо изменяет течение клинических проявлений заболевания: купирует воспаление и стабилизирует регенеративные процессы в более короткие сроки; уменьшает частоту рецидивов заболеваний пародонта; при использовании методики отмечается пролонгированный эффект [5]. В работе [6] изучали эффективность плазмолифтинга на модели экспериментального пародонтита у крыс линии Вистар, терапевтический эффект методики был выраженным.

В последние годы в таких отраслях медицины, как травматология, ревматология, гинекология, используется метод введения стромально-вазкулярной фракции (СВФ) в соответствующие ткани [7–9], также имеются данные о результатах эксперимента на животных в области стоматологии о воздействии СВФ на ткани пародонта [10]. Основанная на выделении из жировой ткани СВФ представляет собой гетерогенную клеточную популяцию эндотелиоцитов, эритроцитов, фибробластов, клеток гладкой мускулатуры, перicyтов, макрофагов и мезенхимальных стволовых клеток, которые имеют пластически-адгезивный характер. Мезенхимальные стволовые клетки обеспечивают противовоспалительное, иммуномодулирующее и антиапоптотическое действие, а также стимулируют ангиогенез, рост и дифференцировку тканей в месте повреждения. Поэтому СВФ имеет огромный потенциал для терапевтического применения при заболеваниях, сопровождающихся локальным повреждением мягких тканей и развитием воспалительного процесса [11].

Пародонтит — это воспалительное заболевание. При местном применении СВФ оказывает противовоспалительное, иммуномодулирующее и антиапоптотическое действие, а также стимулирует ангиогенез, рост и дифференцировку тканей в месте повреждения, обладает фагоцитарной, буферной трофической, гемостатической,

защитной способностью, поэтому использование СВФ в пародонтологии значительно сокращает сроки лечения и позволяет достичь стойкой ремиссии [12, 13]. Смешивание СВФ и тромбоцитарной аутологичной плазмы (ТАП) непосредственно перед введением в пародонт позволяет клеткам и факторам роста взаимодействовать в месте инъекции, что оказывает синергический эффект [14]. Стволовые клетки из СВФ способствуют дифференцировке в необходимых типах клеток, а факторы роста из ТАП стимулируют их пролиферацию и активность. ТАП также стимулирует образование новых кровеносных сосудов, что обеспечивает лучшее питание и оксигенацию тканей, способствуя их восстановлению. Компоненты СВФ и ТАП обладают противовоспалительными свойствами, что обеспечивает более эффективное заживление. Имеется клинический пример успешного применения комбинации стромально-вазкулярной клеточной фракции жировой ткани и аутоплазмы, обогащённой тромбоцитами, при проведении аутодермопластики у тяжелообожжённого [15].

Использование сочетания СВФ и ТАП позволяет отказаться от агрессивных операционных вмешательств, при этом обеспечивает высокие регенеративные свойства.

ЦЕЛЬ

Оценить влияние СВФ в сочетании с нативной ТАП на состояние тканей пародонта, воспалительные явления и скорость регенерации костной ткани альвеолярного отростка.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено контролируемое рандомизированное клиническое исследование с целевой выборкой. Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Условия проведения исследования

Набор участников проводился в стоматологической клинике «Тэшдент» (Уфа, Россия). Период проведения исследования — с июля 2024 года по февраль 2025 года. После отбора и лечебно-диагностических мероприятий пациентов приглашали на амбулаторный приём в условиях стоматологической клиники с периодичностью раз в три месяца (1, 3 и 6-й месяц).

Критерии соответствия (отбора)

Критерии включения: лица с индексом массы тела более 30, в возрасте от 36 до 65 лет, любого пола.

Критерии исключения: беременность, хронические заболевания, индекс массы тела ≤ 30 , новообразования, инфекционные и психические заболевания, сахарный

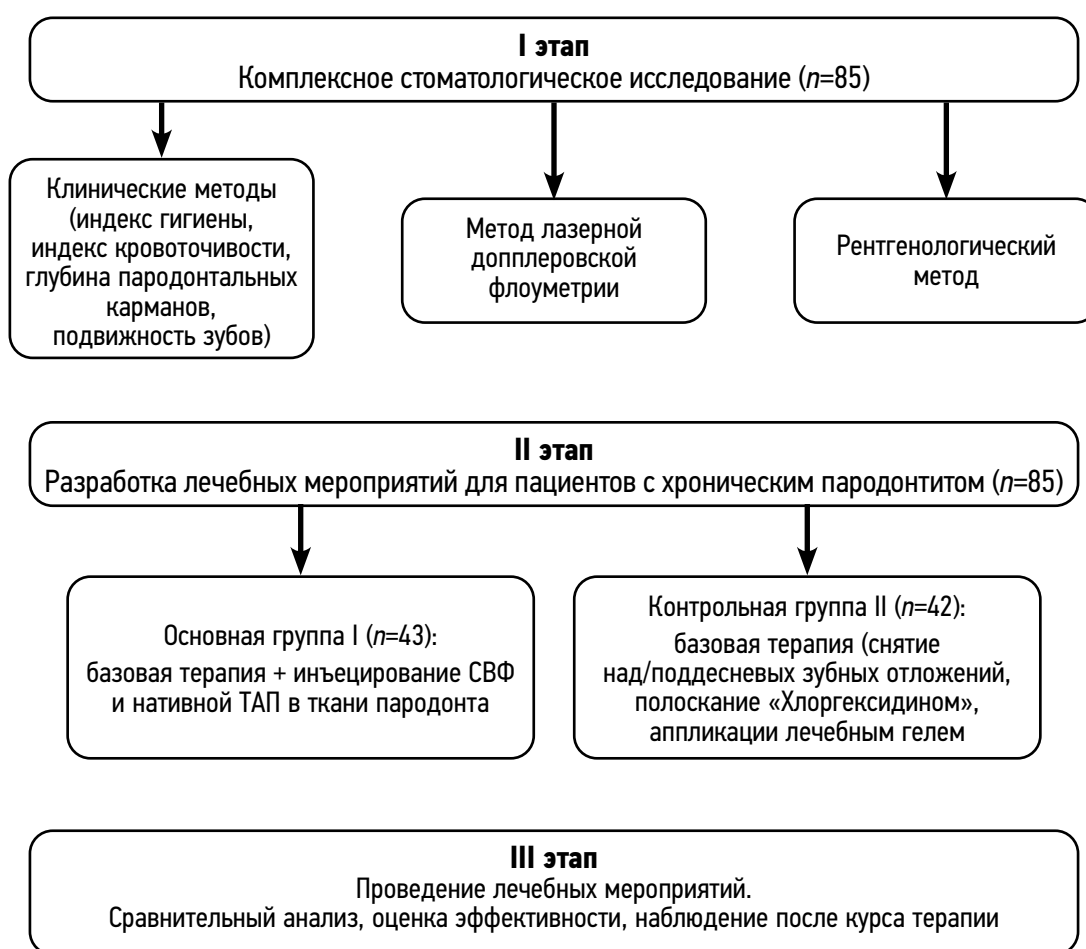


Рис. 1. Дизайн исследования.

диабет, гипертония, аллергическая реакция на гепарин в анамнезе.

Описание критериев соответствия. Индекс массы тела ≤ 30 указывал на наличие избыточной жировой ткани у данной категории пациентов, что обеспечивало безболезненность процедуры забора материала. Анализ возраста показал, что у лиц более молодого возраста преимущественно диагностируется гингивит, в то время как в данном исследовании рассматривается пародонтит. Разделение по половому признаку не является необходимым, поскольку строение полости рта и характер патологического процесса идентичны у лиц обоих полов.

Подбор участников в группы. Пациенты случайно были разделены на 2 группы в зависимости от вида лечения:

- I (основная) группа ($n=43$) — пациенты с хроническим пародонтитом, которым в дополнение к стандартному лечению проводили инъекции СВФ и нативной ТАП в ткани пародонта;
- II (контрольная) группа ($n=42$) — пациенты с хроническим пародонтитом, для которых применяли базовую терапию.

Описание медицинского вмешательства

Стоматологическое обследование. При сборе анамнеза выявляли жалобы на кровоточивость дёсен при чистке зубов и во время приёма пищи; на локализованную подвижность зубов и их смещение, а также неприятный запах изо рта. При стоматологическом обследовании установлены следующие признаки пародонтита: десна гиперемирована, в патологический процесс вовлечены ткани пародонта нижней челюсти, имеются мягкие и твёрдые зубные отложения, отмечены отёчность маргинальной десны, кровоточивость десны при зондировании.

У пациентов I (основной) группы показатели до лечения были следующими: индекс гигиены (ИГ) $3,500 \pm 0,020$, индекс кровоточивости (ИК) $3,600 \pm 0,020$, глубина пародонтальных карманов (ГК) $5,100 \pm 1,020$ мм. Дентальная компьютерная томография показала, что резорбция альвеолярной кости составляет до $1/3$ длины корня. При проведении доплерографии установлено, что объём перфузии кровотока составил $19,010 \pm 0,034$ перфузионных единиц (перф. ед.), скорость перфузии кровотока — $1,62 \pm 0,034$ перф. ед. У пациентов II группы, получавших базовую терапию, показатели до лечения

были следующими: ИГ $3,400 \pm 0,230$, ИК $3,500 \pm 0,021$, ГК $5,000 \pm 2,013$ мм. Дентальная компьютерная томография показала, что резорбция альвеолярной кости составляет также до 1/3 длины корня. При проведении доплерографии установлено, что объём перфузии кровотока составил $18,050 \pm 0,033$ перф. ед., скорость перфузии кровотока — $1,540 \pm 0,028$ перф. ед.

Лечение. Пациентам обеих групп провели профессиональную гигиену зубов и ревизию пародонтальных карманов, сняли над- и поддесневые зубные отложения (рис. 2).

В I (основной) группе проводили лечение по методике тумесцентной липоаспирации. По этой методике проводят забор жировой ткани. Для этого под местной анестезией делают микроразрез на передней брюшной стенке, вводят раствор (анестетик + солевой состав + адреналин), под его действием жировые клетки становятся выраженными для их забора. Используют канюлю для липосакции диаметром 4 мм, длиной 300 мм, с одним центральным отверстием и двумя боковыми и коннектором для шприца на 60 мл. Возвратно-поступательными движениями выполняют забор жировой ткани в объёме 150 мл. Для выделения СВФ из жировой ткани используют специализированные двойные шприцы Arthrex ACP® (НПК «Синтел», Россия) объёмом 15 мл. После получения достаточного объёма жировой ткани шприцы Arthrex ACP® в количестве 4 штук, заполненные жировой тканью, помещают в настольную центрифугу Rotofix 32 A (Hettich, Германия) с роторами-крестовинами, свободно подвешенными стаканами. Проводят центрифугирование при режиме 2500 об./мин на протяжении 4 мин. После однократного центрифугирования удаляют тумесцентную жидкость и выполняют перенос жировой ткани в шприц с системой крепления luer-lock объёмом 10 мл. Далее с использованием коннектора диаметром 1,4 мм и двух шприцов с системой крепления luer-lock 10 мл проводят последовательный перенос оставшейся жировой ткани из шприца в шприц через коннектор 30 раз с целью механической обработки. После чего обработанную ткань переносят в шприцы Arthrex ACP® для повторного центрифугирования при режиме 2500 об./мин на протяжении 4 мин.

За счёт центробежной силы происходит разделение жировой ткани на компоненты, получается чистая СВФ, состоящая из мезенхимальных стволовых клеток, преадипоцитов, гладкомышечных клеток, эндотелиальных клеток, перицитов, Т-клеток, макрофагов. Заключительный этап заключается в переносе СВФ с использованием коннектора диаметром 1,4 мм в шприц с системой крепления luer-lock объёмом 3 мл. Таким образом, из 30 мл жировой ткани получают 2 мл СВФ.

На следующем этапе после обработки локтевой вены осуществляли забор крови с помощью периферического венозного катетера (иглы-бабочки) длиной 30 мм (21G) и диаметром 1 мм в специализированную вакуумную пробирку Plasmolifting™ (Chengdu Rich Science Industry Co. Ltd, Китай) объёмом 9 мл. Сразу же после наполнения пробирки кровью она центрифугируется с параметрами вращения 3200 об./мин в течение 5 мин. Одноразовым шприцем с системой крепления luer-lock (5,0 мл) и иглой диаметром 1 мм и длиной 30 мм забирали супернатант — ТАП, находящуюся в верхней части пробирки над разделительным гелем.

Для ТАП характерна высокая концентрация тромбоцитов, в которых содержатся многочисленные факторы роста и цитокины, способствующие регенерации поврежденных тканей. В альфа-гранулах тромбоцитов выявлено свыше 30 ростовых факторов, способных влиять на процессы восстановления тканей периодонта одновременно.

Далее полученную массу СВФ (2 мл) и ТАП (2 мл) смешивали в пробирке, встряхивали, в итоге получали 4 мл однородной массы. Для инъекций использовали мезотерапевтические иглы диаметром 0,3 мм и длиной 13 мм (29G) и шприцы с системой замка luer-lock. Препарат вводили в области воспалённых межзубных сосочков вестибулярно и орально по 1 мл в 4 точках (рис. 3). Курс лечения составлял 3 процедуры с интервалом 14 дней.

Исходы исследования

Основной исход исследования. Основными показателями в исследовании являются индексы оценки состояния тканей пародонта «до» и «после лечения»

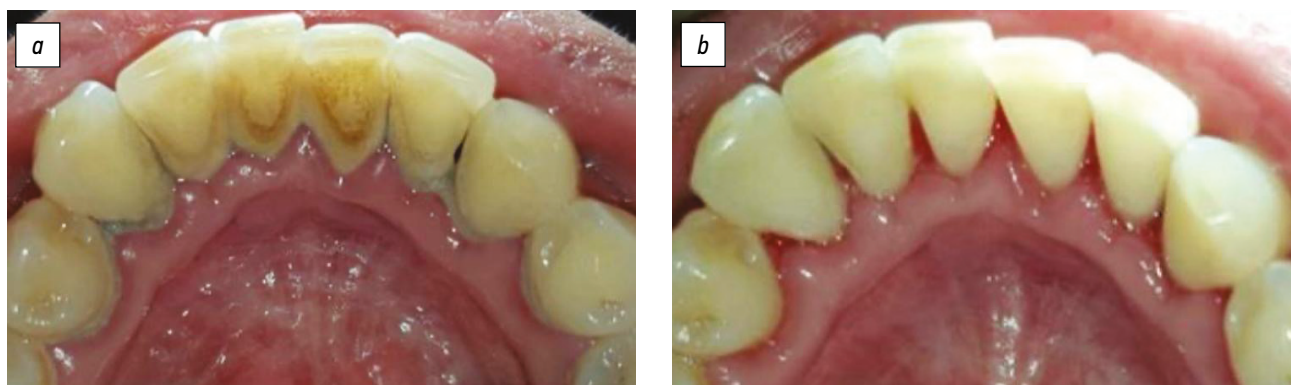


Рис. 2. Зубные отложения: а — до проведения профессиональной гигиены полости рта; б — после профессиональной гигиены полости рта.



Рис. 3. Процесс введения в воспалённый межзубный сосочек массы стромально-васкулярной фракции и тромбоцитарной аутологичной плазмы.

с применением инъектирования СВФ и ТАП. Динамика показателей до и после лечения пациентов основной группы представлена в табл. 1.

Методы регистрации исходов. Целевые показатели эффективности лечения пародонтита измеряли с использованием следующих методов:

- индекс гигиены (ИГ) по Федорову–Володкиной и индекс кровоточивости (ИК) Мюллемана оценивали методом окрашивания;
- глубину пародонтального кармана (ГК) измеряли пародонтологическим зондом;
- степень подвижности зубов измеряли по шкале Миллера при помощи пинцета;

Таблица 1. Динамика показателей индексов оценки состояния тканей пародонта у основной группы с применением инъектирования стромально-васкулярной фракции и тромбоцитарной аутологичной плазмы

Показатель	Хронический пародонтит (n=43)	
	До лечения	После лечения
Индекс гигиены, баллы	3,500±0,020	1,100±0,003
Индекс кровоточивости, баллы	3,600±0,020	1,300±0,002
Глубина пародонтальных карманов, мм	5,100±1,020	2,0±0,010
Дентальная компьютерная томография, мм	Резорбция альвеолярной кости до 1/3 длины корня	Уплотнение костного рисунка альвеолярной кости
Объём перфузии кровотока, перф. ед.	19,010±0,034	30,010±0,034
Скорость перфузии кровотока, перф. ед.	1,620±0,034	3,050±0,034

- резорбцию костной ткани изучали на компьютерной томограмме;
- состояние микроциркуляции тканей пародонта оценивали на лазерном анализаторе капиллярного кровотока «ЛАКК-ОП» (НПП «Лазма», Россия).

Статистические процедуры

Статистический анализ параметров проводили средствами непараметрической статистики. Специализированными средами для анализа данных являлись Microsoft Excel и R Studio (версия 4.0.2, R Core Team (2013), R Foundation for Statistical Computing, Австрия; <http://www.R-project.org/>).

Для оценки распределения исследуемых симптомов определяли среднее значение m и стандартное отклонение σ по соответствующим формулам.

Для оценки различий в независимых группах (например, всегда при сравнении с контролем) использовали критерий Мана–Уитни, так как объём сравниваемых выборок позволял его применение. Выбор данного критерия обусловлен его мощностью и нечувствительностью к изменению закона распределения сравниваемых выборок. Нулевой гипотезой в данном критерии является предположение об отсутствии различий в среднем по выборкам; альтернативной гипотезой, напротив, — наличие различий.

Для полученного расчётного значения U -статистики определяли значение Z -статистики, на основании сравнения которой с критическими значениями нормального распределения принимали или отклоняли нулевую гипотезу при заданном уровне значимости p (здесь считали различия значимыми при $p < 0,005$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведено лечение хронического пародонтита (K05.3 по МКБ-10) у 85 человек в возрасте от 36 до 65 лет.

Основные результаты исследования

Пациентам I (основной) группы, которые получали разработанное нами лечение, провели сравнительный анализ динамики клинических симптомов, в результате которого установлено, что положительные изменения носили более выраженный характер: произошло значительное улучшение стоматологического статуса, которое клинически проявлялось нормализацией состояния десны (ИГ $1,100 \pm 0,003$), снижением кровоточивости (ИК $1,300 \pm 0,002$) и отёчности маргинальной и папиллярной десны.

Дентальная компьютерная томография через 3 и 6 мес после лечения показала, что костная ткань альвеолярных отростков стабилизировалась, редуцировались пародонтальные дефекты, остановилось прогрессирование костной резорбции, не наблюдается подвижность зубов (рис. 4).

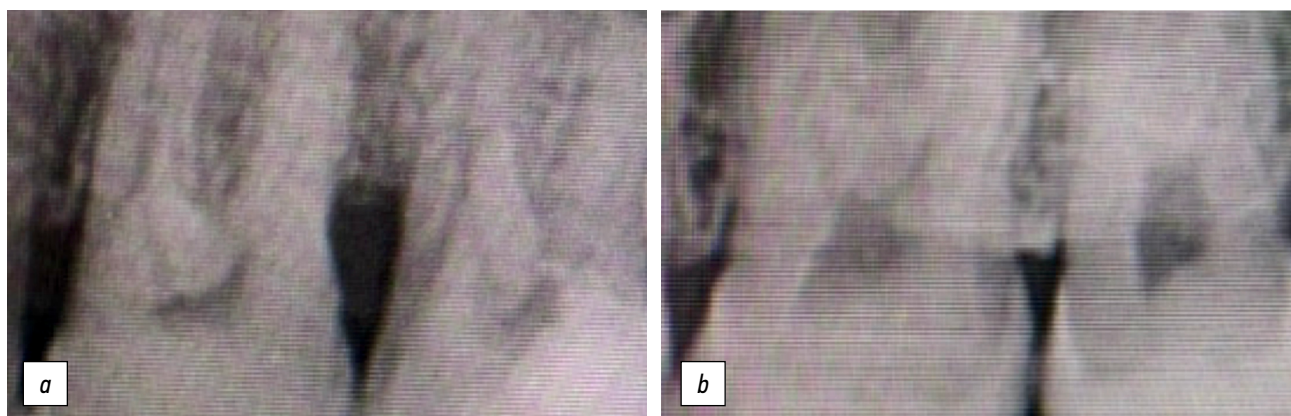


Рис. 4. Рентгенологический снимок пародонтального дефекта в области зубов 1.6 и 1.7: *а* — до лечения, *б* — через 6 мес после лечения предложенным методом (введение стромально-васкулярной фракции и тромбоцитарной аутологичной плазмы).

Таким образом, установлено, что процессы клеточной регенерации и активации метаболических процессов в тканях пародонта приводят к восстановлению пародонтального прикрепления и костной ткани межзубной перегородки, десна плотно охватывает шейки зубов.

Кроме того, различия в скорости перфузии кровотока после лечения в основной группе статистически значимы ($p < 0,001$), что доказывает эффективность предложенного лечения по сравнению с традиционным подходом.

При наблюдении в течении 6 мес исходом лечения у пациентов I (основной) группы стало полное выздоровление, у пациентов II (контрольной) группы — улучшения. У всех пациентов установлен благоприятный исход.

Нежелательные явления

Нежелательных явлений/реакций не отмечено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Смешивание СВФ и ТАП перед введением в пародонт позволяет клеткам и факторам роста взаимодействовать непосредственно в месте инъекции, что оказывает синергический эффект. Стволовые клетки из СВФ способствуют дифференцировке в необходимых типах клеток, а факторы роста из ТАП стимулируют их пролиферацию и активность. ТАП также стимулирует образование новых кровеносных сосудов, что обеспечивает лучшее питание и оксигенацию тканей, способствуя их восстановлению. Компоненты СВФ и ТАП обладают противовоспалительными свойствами, что обуславливает более эффективное заживление.

Используя предложенный метод лечения с инъектированием в пародонтальные карманы СВФ и ТАП, мы добились стойкой ремиссии, восстановления зубодесневого

пародонтального прикрепления и уровня минерализации костной ткани межзубных перегородок альвеолярных костей, нормализации микрогемодинамики в тканях пародонта, что подтверждает эффективность данного метода и необходимость его внедрения в клиническую стоматологию.

Ограничения исследования

Отсутствуют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заболевания пародонта, распространённость которого вызывает тревогу в разных возрастных группах и географических регионах, требуют пристального внимания к себе и постоянного поиска инновационных способов и методов лечения. Лечение пациентов, дополненное использованием СВФ и ТАП, достаточно эффективно по сравнению с базовыми методами. При местном инъектировании в ткани пародонта СВФ и ТАП оказывают противовоспалительное, иммуномодулирующее и антиапоптотическое действие, а также стимулируют ангиогенез, рост и дифференцировку тканей в месте повреждения, обладая фагоцитарной, буферной трофической, гемостатической, защитной способностью. Результаты данного исследования могут внести вклад в оптимизацию методов лечения пародонтита и улучшение прогноза для пациентов с данным заболеванием. Анализируя данные клинико-рентгенологического исследования, мы сделали вывод, что применение данного метода целесообразно, перспективно и требует дальнейшего внедрения как дополнение к традиционной терапии пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Р.З. Рахматуллина — осуществление научно-исследовательского процесса, включая сбор данных;

создание и подготовка рукописи: визуализация результатов исследования и полученных данных; Р.Р. Хайбуллина — формулирование идеи исследования, целей и задач, управление процессом исследования, контроль и наставничество; Ф.З. Мирсаева — планирование и координация процесса исследования; А.А. Голубь — работа с данными, пересмотр и редактирование рукописи; С.В. Давыдова — создание и подготовка рукописи: критический анализ черновика рукописи, внесение замечаний и исправлений членами исследовательской группы; В.А. Манкевич — применение статистических, математических, вычислительных или других формальных методов для анализа или синтеза данных исследования; И.В. Вдовина — проверка результатов, экспериментов и других итогов исследований; М.И. Комарова — составление литературного обзора; Ю.В. Булыченко — обеспечение материалами, измерительными приборами, набор пациентов. 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 её части.

Этическая экспертиза. Получено одобрение этического комитета Башкирского государственного медицинского университета (протокол № 6 от 19.04.2022).

Согласие на публикацию. Авторы получили письменные согласия пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий (с закрытием части лица) в научном журнале «Российский стоматологический журнал», включая их электронную версию (июнь 2022).

Источники финансирования. Отсутствуют.

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

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

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье.

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

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.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: R.Z. Rakhmatullina: investigation, writing—original draft, visualization; R.R. Khaybullina: conceptualization, supervision, project administration; F.Z. Mirsaeva: project administration; A.A. Golub: data curation, writing—review & editing; S.V. Davydova: writing—original draft, writing—review & editing; V.A. Mankevich: formal analysis; I.V. Vdovina: validation; M.I. Komarova: preparation of the review; Yu.V. Bulychenko: resources. All the authors approved the final version of the manuscript for publication and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Ethics approval: The study was approved by the Ethics Committee of the Bashkir State Medical University (Protocol No. 6, dated April 19, 2022).

Consent for publication: Written informed consent was obtained from all patients for the publication of personal data, including photographs (with faces obscured), in *Russian Journal of Dentistry* and its online version (June, 2022).

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: No previously obtained or published material (text, images, or data) was used in this study or article.

Data availability statement: All data obtained in this study are available in this article.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.

Provenance and peer review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved one external reviewer, two members of the Editorial Board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Shayymbetova AR. Influence of nanotechnology on modern parodontology. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavjanskogo universiteta*. 2024;24(9):112–115. doi: 10.36979/1694-500X-2024-24-9-112-115 EDN: CQVBTQ
- Rumyantsev VA, Blinova AV, Atayan RR, et al. Cellular engineering in periodontology. *Stomatology*. 2024;103(5):57–62. doi: 10.17116/stomat202410305157 EDN: TDUTCW
- Kononova ED, Tirkajka OI. Modern methods of examining patients with periodontal disease. In: *Current problems and prospects for the development of dentistry in the North: A collection of articles from the Interregional Scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the State Autonomous Institution of the Republic of Sakha (Yakutia) "Yakutsk Specialized Dental Center" with international participation*. Yakutsk: Izdatel'skij dom SVFU; 2024. P. 67–73. (In Russ.) EDN: AEAWBH
- Akhmerov RR. Regenerative medicine based on the use of autologous blood plasma. *Technology Plasmolifting*. Moscow, Frankfurt am Main: Litterra; 2020. 202 p. (In Russ.)
- Polyakova KA, Serdechnaya AV. Plasmolifting for periodontal diseases. In: *Dentistry — science and practice, development prospects*. Volgograd: Volgograd State Medical University; 2024. P. 171–172. (In Russ.) EDN: CNQINW
- Vereshchagina OV. Plasma therapy in dentistry — a method of using autologous plasma for biological stimulation of tissue regeneration.

- Zdravoohranenie Jugry: opyt i innovacii*. 2023;(1):40–47. (In Russ.) EDN: ZUMWHS
- Fefelov AA, Tsybikov NN, Fefelova EV. Evaluation of the efficiency of plasmolifting in the model of experimental periodontitis. In: *Current issues in pathophysiology: Collection of scientific articles from the International Scientific and Practical Conference*. Chita: Chitinskaja gosudarstvennaja medicinskaja akademija; 2022. C. 152–157. (In Russ.) EDN: EFAHTX
- Inzhevator VV, Garya AV. Experience in the use of stromal vascular fraction (SVF) in knee joint injuries complicated by osteoarthritis. In: *V Congress Orthobiology 2024 "Consensus in Clinical Practice*. Voronezh: Izdatel'skopigraficheskij centr "Nauchnaja kniga"; 2024. P. 47–49. (In Russ.) EDN: HNNVAX
- Arhipova VI, Astrelina TA, Kobzeva IV, Samoilov AS. The application of regenerative cells of adequate tissue in canned treatment of vulva scleroatrophic licena. *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Serija: Estestvennye i tehicheskie nauki*. 2021;(7):157–164. doi: 10.37882/2223-2966.2021.07.04 EDN: TQDUAQ
- Bogov AIA, Khannanova IG, Akhtyamov IF, et al. Application of stromal vascular fraction cells from adipose tissue in the surgery of brachial plexus injuries. *Prakticheskaja medicina*. 2022;20(6):28–34. doi: 10.32000/2072-1757-2022-6-28-34 EDN: E00ZRW
- Patent RUS No. 2791194/ 18.03.2022. Mandra YuV, Bazarnyj VV, Svetlakova EN, et al. *Method for treatment of chronic periodontitis using mesenchymal stem cells of adipose tissue*. EDN: USZRXX

12. Pavlov VN, Kazikhinurov AA, Kazikhinurov RA, et al. Stromal vascular fraction: biology and application outlook. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(1):92–99. doi: 10.24060/2076-3093-2021-11-1-92-99 EDN: QNZKZJ

13. Rahmatullina RZ, Khaibullina RR, Bashirova TV, et al. The application of stromal vascular fraction in periodontology. *International Research Journal*. 2025;(9):42. doi: 10.60797/IRG.2025.159.12 EDN: TIUOWO

14. Losenko O. 15 examples of drug-drug interactions. Materials for pharma consultation. *Novaya apteka*. 2021;(12):102–111. (In Russ.) EDN: RZNBWC

15. Derii EK, Zinovev EV, Kostyakov DV, et al. Effectiveness of autologous platelet-rich plasma and stromal vascular fraction in autologous skin grafting. *Innovative Medicine of Kuban*. 2023;(8):3;87–93. doi: 10.35401/2541-9897-2023-26-3-87-93 EDN: CMMAAQ

ОБ АВТОРАХ

* **Рахматуллина Расима Зуфаровна**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, Республика Башкортостан, 450008, Уфа,
ул. Ленина, д. 3;
ORCID: 0000-0001-7316-5517;
eLibrary SPIN: 4353-6467;
e-mail: ras.rah@mail.ru

Хайбуллина Расима Рашитовна, д-р мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-9839-3492;
eLibrary SPIN: 5107-5646;
e-mail: rasimadiana@mail.ru

Мирсаева Фания Зартдиновна, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-8956-0690;
eLibrary SPIN: 5948-4844;
e-mail: faniya-mirsaeva@mail.ru

Голубь Анна Аркадьевна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0003-1996-1197;
eLibrary SPIN: 1975-6190;
e-mail: annagolub@mail.ru

Давыдова Светлана Владимировна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0001-7258-0110;
eLibrary SPIN: 3974-5575;
e-mail: svetlanadavydova@mail.ru

Манкевич Вадим Андреевич;
ORCID: 0009-0006-3271-0797;
e-mail: vadman00@mail.ru

Вдовина Инна Валентиновна;
ORCID: 0009-0002-7420-0825;
e-mail: innasorokina@yandex.ru

Комарова Марина Ивановна;
ORCID: 0009-0007-1694-0127;
e-mail: mkomarova@bk.ru

Булыченко Юлия Васильевна;
ORCID: 0009-0000-7909-0958;
e-mail: ylya.bulychenko@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Rasima Z. Rakhmatullina**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 3 Lenina st, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia,
450008;
ORCID: 0000-0001-7316-5517;
eLibrary SPIN: 4353-6467;
e-mail: ras.rah@mail.ru

Rasima R. Khaybullina, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0002-9839-3492;
eLibrary SPIN: 5107-5646;
e-mail: rasimadiana@mail.ru

Faniya Z. Mirsaeva, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-8956-0690;
eLibrary SPIN: 5948-4844;
e-mail: faniya-mirsaeva@mail.ru

Anna A. Golub, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0003-1996-1197;
eLibrary SPIN: 1975-6190;
e-mail: annagolub@mail.ru

Svetlana V. Davydova, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0001-7258-0110;
eLibrary SPIN: 3974-5575;
e-mail: svetlanadavydova@mail.ru

Vadim A. Mankevich;
ORCID: 0009-0006-3271-0797;
e-mail: vadman00@mail.ru

Inna V. Vdovina;
ORCID: 0009-0002-7420-0825;
e-mail: innasorokina@yandex.ru

Marina I. Komarova;
ORCID: 0009-0007-1694-0127;
e-mail: mkomarova@bk.ru

Yulia V. Bulychenko;
ORCID: 0009-0000-7909-0958;
e-mail: ylya.bulychenko@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author