

Исходы реконструктивной хирургии тканей пародонта с разными видами барьерных мембран

М.Д. Перова, А.Ю. Ананич, И.А. Севостьянов, И.И. Федоров,
Е.С. Овчаренко, Д.Д. Самохвалова

Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Реконструктивная хирургия тканей пародонта является одним из наиболее эффективных методов восстановления поврежденного опорного аппарата зуба в результате воспалительно-деструктивного патологического процесса микробного генеза. Для этой цели используют нерезорбируемые и резорбируемые биоматериалы, играющие роль временного барьера между тканями с разным митотическим потенциалом в ходе раннего заживления. Поскольку свойства барьерных мембран определяют степень инвазивности и морбидности послеоперационного периода, а в конечном итоге – эффективность результатов хирургического вмешательства, актуальным представляется изучение исходов пародонтальной реконструкции с одним из современных представителей коллагеновых мембран, выполненных из поперечно сшитого рибозой биоматериала. Цель. Провести сравнительную оценку исходов реконструктивных хирургических вмешательств на тканях пародонта с использованием резорбируемого и нерезорбируемого барьерного материала.

Материалы и методы. Вид научного исследования – проспективное рандомизированное слепое контролируемое клиническое исследование. В работу включены 37 пациентов (14 мужчин, 23 женщины), возраст 45–65 лет, которым после инициальной терапии проведено 62 операции направленной регенерации тканей с применением барьерных мембран из ПТФЭ и резорбируемой поперечно сшитой рибозой коллагеновой мембраной. Клинико-рентгенологические результаты сравнивали до и через 18 месяцев после операции: оценивали глубину зондирования (пародонтальный карман), уровень десневой рецессии, потерю клинического прикрепления, ширину и высоту костных пародонтальных дефектов, прирост клинического прикрепления. Статистическая обработка материала проведена с помощью StatSoft Statistica 10.0.1011 для Windows. Статистическая единица – пародонтальный дефект.

Результаты. В послеоперационном периоде зарегистрированы участки экспозиции поверхности мембран в полость рта в основной (31%) и контрольной (42%) группе; обширная экспозиция мембран выявлена в области 16 пародонтальных дефектов только контрольной группы, в 11 из которых мембраны были преждевременно извлечены в связи с инфицированием участка реконструкции. В основной группе экспонированные поверхности биоматериала быстро выполнялись фибрином и заживали без участия врача в обычные сроки. Через 18 месяцев показатели прироста клинического прикрепления в основной группе составили 3,5 мм против 2,8 мм в контрольной группе (при $p = 0,03$) при значимом снижении показателя глубины зондирования в сравнении с таковыми до лечения; уровень рецессии также положительно менялся, хотя и незначимо. На прирост клинического прикрепления, как выявлено, оказывал существенное влияние вид пародонтального дефекта (показатель выше в трехстенных и двустенных дефектах).

Заключение. По результатам проведенного исследования резорбируемая коллагеновая поперечно-сшитая мембрана продемонстрировала клинически приемлемые результаты реконструкции поврежденного пародонта благодаря, прежде всего, повышению предсказуемости течения раннего послеоперационного периода, существенному снижению морбидности и инвазивности вмешательства для пациентов.

Ключевые слова: реконструктивная хирургия тканей пародонта, резорбируемая поперечно сшитая коллагеновая мембрана, нерезорбируемая барьерная мембрана, прирост клинического прикрепления.

Для цитирования: Перова МД, Ананич АЮ, Севостьянов ИА, Федоров ИИ, Овчаренко ЕС, Самохвалова ДД. Исходы реконструктивной хирургии тканей пародонта с разными видами барьерных мембран. *Пародонтология*. 2022;27(1):21–31. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-1-21-31>.

Outcomes of reconstructive periodontal surgery with different types of barrier membranes

M.D. Perova, A.Yu. Ananich, I.A. Sevostyanov, I.I. Fedorov,
E.S. Ovcharenko, D.D. Samokhvalova

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Reconstructive periodontal surgery is one of the most effective methods of restoring tooth-supporting apparatus damaged by microbial inflammation and destruction. For this purpose, they use non-resorbable and resorbable biomaterials, which act as a temporary barrier between the tissues with different mitotic potential during early healing. Since the properties of barrier membranes determine the degree of invasiveness and postoperative morbidity, and, finally, the success of the surgery, it is relevant to study the outcomes of periodontal reconstruction with one of the modern collagen membranes cross-linked by ribose.

Purpose. To comparatively assess the outcomes of periodontal reconstructions with a resorbable and non-resorbable barrier material.

Material and methods. The study is a prospective randomized blind controlled clinical trial. The study included 37 patients (14 men, 23 women) aged 45–65 years, who, after the initial therapy, underwent 62 guided tissue regenerations using e-PTFE and resorbable collagen membrane cross-linked by ribose. The study compared the clinical and radiographic results before and 18 months after the surgery. We evaluated the probing depth (periodontal pocket), gingival recession level, loss of clinical attachment level, width and height of periodontal infrabony defects, gain in clinical attachment level. The material was statistically processed using StatSoft STATISTICA 10.0.1011 for Windows. The statistical unit is a periodontal defect.

Results. In the postoperative period, the main (31%) and control (42%) groups exhibited the areas of membrane exposure; 16 periodontal defects, only in the control group, demonstrated the extensive membrane exposure, of which 11 membranes were prematurely removed due to infection of the reconstruction site. In the main group, fibrin allowed exposed area healing in the usual time without medical assistance. After 18 months, the gain in the clinical attachment level was 3.5 mm in the main group versus 2.8 mm in the control group (at $p=0.03$) with a significant decrease in the probing depth compared to that before treatment; the level of recession also changed positively, although not significantly. The type of periodontal defect (the parameter is higher in three-wall and two-wall defects) appeared to remarkably influence the gain in clinical attachment level.

Conclusion. The study evidenced that the resorbable cross-linked collagen membrane demonstrated clinically acceptable outcome of the damaged periodontium reconstruction due to, first of all, increased predictability of the course of the early postoperative period, a significant reduction in morbidity and invasiveness of intervention.

Key words: reconstructive periodontal surgery, resorbable cross-linked collagen membrane, non-resorbable barrier membrane, gain in clinical attachment level.

For citation: Perova MD, Ananich AY, Sevostyanov IA, Fedorov II, Ovcharenko ES, Samokhvalova DD. Outcomes of periodontal reconstructive surgery with different types of barrier membranes. *Parodontologiya*. 2022;27(1):21–31. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-1-21-31>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время не теряет своей актуальности вопрос об использовании барьерных биоматериалов для реконструкции поврежденного опорного аппарата зуба. При внедрении в клиническую практику метода направленной регенерации тканей, основанного на селективном клеточном заселении зоны реконструкции пародонта, возникает ряд навигационных вопросов: для врача важно понимание технической сложности и продолжительности вмешательства, сроков и особенностей заживления тканей, а также ответственности; для пациентов – продолжительности болевых ощущений и дискомфорта после операции, возникновения побочных явлений и степень надежности достигнутого результата в перспективе. Выбор мембраны для направленной регенерации тканей осуществляется в контексте свойств биосовместимости материала, не ограничивая возможности заселяющих дефект клеточных форм, склонности к оголению поверхности биоматериала в послеоперационном периоде, наличия определенной степени защиты от микробной агрессии и противодействия пролабированию внутрь реконструируемого дефекта [1–4].

Большое количество исследований, проведенных в мире в последние десятилетия, показало перспективность реконструкции тканей пародонта этим методом, со смещением интереса в сторону резорбируемых барьерных материалов с улучшенными свойствами и возможностью снижения инвазивности хирургического вмешательства.

Цель исследования – провести сравнительную оценку исходов реконструктивных хирургических вмешательств на тканях пародонта с использованием резорбируемого и нерезорбируемого барьерного материала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа была запланирована как проспективное рандомизированное слепое контролируемое клиническое исследование – изучение исходов реконструктивной хирургии тканей пародонта с использованием резорбируемой коллагеновой поперечно сшитой и нерезорбируемой мембраны из расширенного политетрафторэтилена.

До начала исследования протокол был одобрен Независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ

Минздрава России (протокол № 91, от 29.09.2019 года) в соответствии с Хельсинской декларацией 1975 года с изменениями, внесенными в 2000 году. Пациенты, принявшие участие в исследовании, подписали информированное согласие, которое содержало подробные и понятные для пациентов данные о планируемых процедурах и условиях участия в исследовании.

В ходе отбора пациентов для клинического исследования было осмотрено 56 человек, 19 из которых, согласно критериям исключения, не вошли в число участников исследования (рис. 1).

В работу включено 37 пациентов (14 мужчин, 23 женщины) в возрасте 45-65 лет, которым было проведено 62 хирургических вмешательства по реконструкции поврежденного пародонта методом направленной регенерации тканей. Барьерные мембраны, используемые в работе: поперечно сшитая коллагеновая резорбируемая и нерезорбируемая мембрана из расширенного политетрафторэтилена. Пациенты находились на лечении и последующем наблюдении в хирургическом отделении стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Критерии включения: после проведения инициальной терапии, высокий уровень гигиенической мотивации и комплаентности пациента, отсутствие

вредных привычек, глубина зондирования/пародонтальный карман ≤ 6 мм.

Критерии невключения: отказ от участия, агрессивный пародонтит в возрасте <18 лет, эндодонтическое повреждение тканей, коморбидные состояния, способные влиять на заживление ран, беременность, грудное вскармливание.

Инициальная терапия (мероприятия профессиональной гигиены рта, устранение воспаления тканей пародонта, достижение надлежащего уровня и контроль индивидуальной гигиены полости рта, нивелирование факторов риска, шинирование зубов при наличии подвижности более чем 1-й степени) проведена всем пациентам, взятым в исследование. Пациентов не распределяли по группам исследования на этапе хирургического лечения, а потому применение того или иного вида барьерных мембран носило случайный характер.

Манипуляции направленной регенерации тканей осуществляли врачи стоматологи-хирурги, прошедшие специализацию по хирургическим методам лечения заболеваний пародонта. Хирургические вмешательства проводили с дополнительным налобным освещением и увеличительной аппаратурой (лупы, ув. 3.3HD) следующим образом: под проводниковой

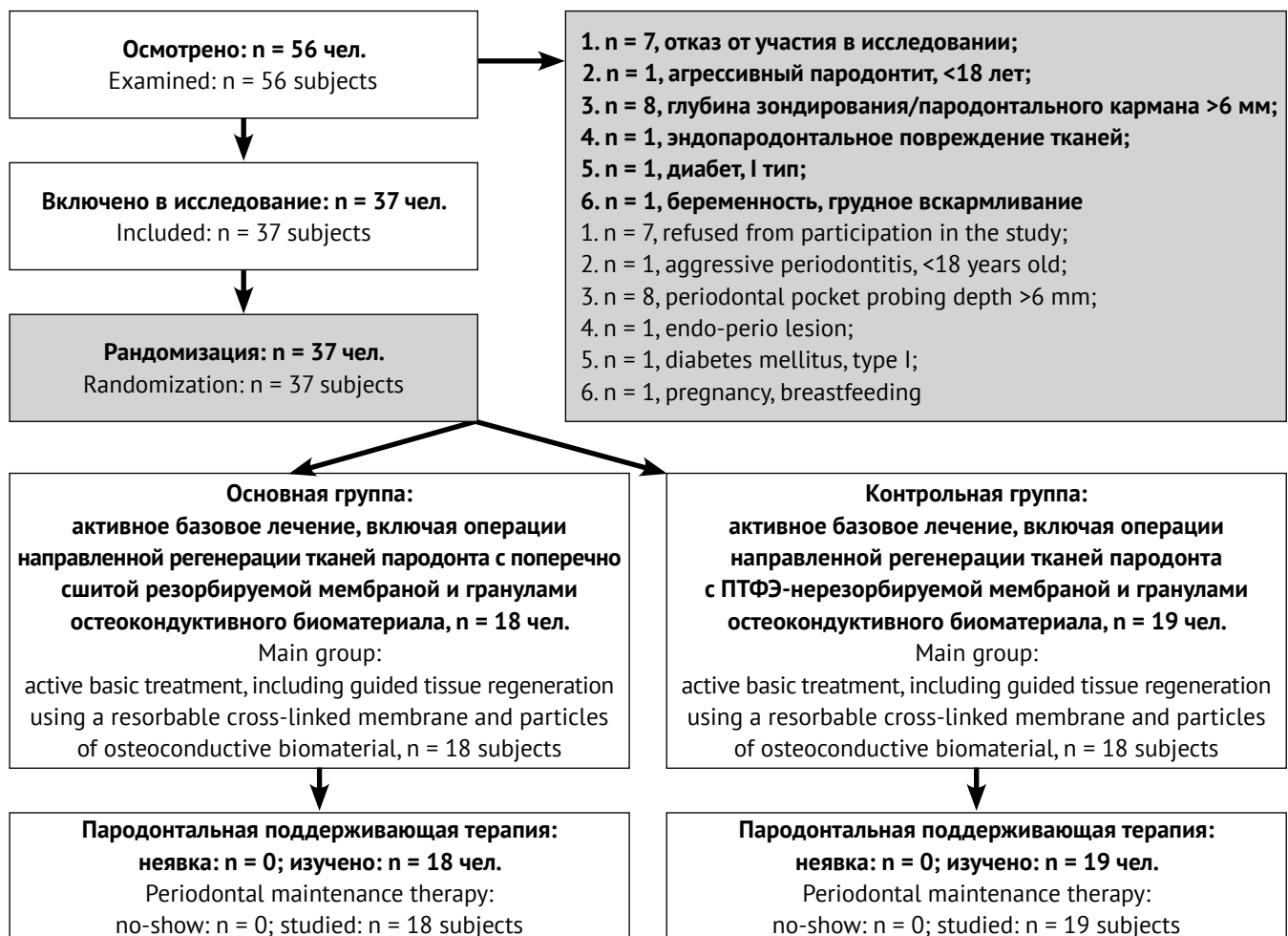


Рис. 1. Дизайн исследования

Fig. 1. Study design

и (или) инфльтрационной анестезией (амидные анестетики) сулькулярным разрезом (реже – с добавлением одностороннего вертикального разреза для лучшей доступности к дефекту) отслаивали слизисто-надкостничные лоскуты с обеих сторон; с помощью ручных пародонтальных кюрет (HU-FRIEDY) и (или) ультразвуковых скейлеров (Piezon, EMS) удаляли поддесневые зубные отложения и патологические мягкие ткани; оголенные и механически обработанные корневые поверхности кондиционировали хелатором (PrefGel) с последующим вымыванием его из раны 0,9-процентным раствором хлорида натрия, внутреннюю поверхность лоскутов дезэпителизировали; проводили моделирование барьерных мембран по форме с перекрытием краев дефектов; в заполненные кровяным сгустком внутрикостные пародонтальные дефекты вводили гранулированный остеокондуктивный биоматериал, без конденсации, поверх укладывали мембраны; лоскуты возвращали на место (при необходимости использовали расщепленные лоскуты для фиксации в корональной позиции), ушивали вертикальными матрасными швами (атравматический шовный материал, PTFE, 5-0), дополнительно сводя края лоскутов узловыми швами.

В первые трое суток после операции назначали обезболивающие препараты. Пародонтальные повязки после операции и антибиотики не использовали, в течение семи дней рекомендовали 0,01-процентный раствор мирамистина для полосканий после приема пищи. Первый месяц пациенты являлись на осмотры врача-хирурга для контроля уровня гигиены рта и состояния барьерных мембран с периодичностью один раз в неделю. Швы снимали на 14 сутки. Пациенты возобновляли уход за оперированной областью с по-

мощью звуковой зубной щетки в щадящем режиме через 10 дней после операции; через месяц рекомендовали гигиенический уход без ограничений. Нерезорбируемые мембраны (при отсутствии оголения или небольшом участке экспозиций их поверхности) удаляли через 6-8 недель с помощью стоматологического пинцета или корцанга; внутреннюю поверхность лоскутов не дезэпителизировали, соединение с подмембранными структурами происходило в течение пяти суток. Фотографирование проводили в послеоперационном периоде, в ранние и отдаленные сроки исследования; КТ- или радиовизиографию – до лечения и при завершении исследования.

Врачи стоматологи-исследователи (2 человека), не принимавшие участия в хирургическом лечении и не имевшие доступа к медицинской документации оперированных пациентов, не имели информации об использовании того или иного типа мембран (фактор ослепления). Они были инструктированы по методике сбора клинических данных, согласно разработанному индивидуальным регистрационным картам. Сбор данных проводили по клиническим показателям: глубина зондирования, наличие кровоточивости, уровень десневой рецессии; высота и ширина дефектов альвеолярной кости – по данным КТ или цифровой радиовизиографии с применением рамок-позиционеров датчика, подсчет потери и прироста клинического прикрепления.

После регистрации клинических показателей карты с данными пациентов были распределены по группам исследования (открытие конверта рандомизации) в соответствии с видами примененных мембран, количеству и локализацией пародонтальных дефектов в зубном ряду (табл. 1).

Таблица 1. Распределение выборки по возрасту, полу, локализации и виду пародонтальных дефектов
Table 1. Allocation by age, gender, site and type of periodontal defects

№ #	Названия Parameter	Основная группа Main group	Контрольная группа Control group
1	Число пациентов / Number of patients	18	19
2	Пол / Gender	7 мужчин, 11 женщин 7 males, 11 females	7 мужчин, 12 женщин 7 males, 12 females
3	Возраст / Age	Мо 58,0 ± 3,3 года	Мо 56,0 ± 2,8 года
4	Локализация дефектов / Defect site:		
	Резцы / Incisors	73/200	78/208
	Клыки / Canines	18/200	21/208
	Премоляры / Premolars	78/200	84/208
	Моляры / Molars	31/200	25/208
5	Виды пародонтальных дефектов / Type of the periodontal defect:		
	1-стенные / One-wall	43	40
	2-стенные / Two-wall	89	94
	3-стенные / Three-wall	68	74

Статистическая обработка материала

Данные анализировали с помощью программного пакета StatSoft Statistica 10.0.1011 для Windows. Исследование проводили с целью установления преимуществ одного барьерного материала над другим для одних и тех же клинических показаний. Статистическая единица – пародонтальный дефект. В качестве основной временной переменной результата был принят прирост клинического прикрепления от показателя до хирургического лечения в сравнении с таковым через 18 месяцев после операции. Параметры выражали в виде среднего арифметического значения и стандартного отклонения. Внутригрупповую сравнительную оценку проводили с помощью критерия соответствия пар Уилкоксона знаковому рангу, а между группами исследования – с помощью критерия суммы рангов Манна – Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациенты завершили исследование в планируемые сроки, они удовлетворительно перенесли хирургические вмешательства, системные препараты не назначали.

В обеих группах к 3-5 суткам после операции отмечали оголение поверхности барьерных мембран, преимущественно в апроксимальных и апроксимально-лабиальных участках: в 63 участках тестируемой группы и 88 участках в контроле, что составило 31% и 42% от общего числа дефектов в группах исследования соответственно (рис. 2а), при использовании идентичной хирургической техники.

Обширные расхождения покровных тканей наблюдали в 16 участках контрольной группы: в 11 из них (12,5%) мембраны из e-PTFE были преждевременно извлечены (в сроки до трех недель) по причине развития воспалительной реакции в ответ на микробную контаминацию поверхности с нарушением в ране адгезии биоматериала. В основной группе необходимость раннего извлечения барьеров из раны не возникала.

Особенностью раннего заживления в опытной группе являлось выполнение участков расхождений покровных тканей фибрином в течение ближайших суток, без тенденции к накоплению микробного налета на экспонированных поверхностях биоматериала (рис. 2б, в). Такое заживление сопровождалось умеренной гиперемией по периферии участков оголения, заканчиваясь эпителизацией к 7-10 суткам, с визуально определяемым ущербом толщины десны в этих зонах (рис. 2г). В большинстве случаев основной группы отмечалось выраженное увеличение объема маргинальной и альвеолярной десны за счет послеоперационного отека и пролиферативной клеточной реакции (рис. 2д), степень которой, по мере ремоделирования подмембранных тканей, постепенно снижалась. Однако, в сравнении с состоянием до лечения, был отмечен эффект формирования

более утолщенной десны, надежно сохраняющей размеры преддверия рта в области реконструкции (рис. 3а, б). Этот эффект сохранялся по крайней мере в пределах сроков данного исследования.

Изменения клинических и рентгенологических параметров приведены в таблице 2. Сформированные группы исследования были сопоставимы по основным клиническим показателям – степени повреждения тканей пародонта. При обследовании через 18 месяцев статистически значимые различия в группах исследования были отмечены с точки зрения снижения глубины зондирования и прироста клинического прикрепления. Величина рецессии десневого края в контрольной группе увеличилась после лечения, в то время как в основной группе отмечалось снижение значений показателя – корональное перемещение десневого края, хотя и незначимое (с 1,8 мм до 1,5 мм при $p > 0,05$) (рис. 2е, ж). Вертикальные и горизонтальные размеры дефектов альвеолы, установленные рентгенологически, демонстрировали визуальное замещение дефектов при оценке через 18 месяцев после хирургического лечения.

В ходе анализа полученных данных не было зарегистрировано нулевых значений прироста клинического прикрепления ни в одном случае в группах исследования, включая пародонтальные дефекты с преждевременным извлечением барьера из ПТФЭ (табл. 3). Прирост клинического прикрепления в опытной группе в градации более 3 мм зафиксирован в 75% пародонтальных дефектов (в контроле 59%), тогда как в градации менее 2 мм (минимальный уровень) этот показатель зарегистрирован только в 2,5% пародонтальных дефектов основной группы (в контрольной группе – в 9,5%). Анатомия пародонтального дефекта, как и ожидалось, существенно влияла на результат прироста клинического прикрепления: наибольший показатель зарегистрирован в трехстенных дефектах (82% в основной группе и 80% в контрольной), наименьший – в одностенных пародонтальных дефектах – 42% и 27%, соответственно.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В нашем исследовании применение двух мембран, выполненных из разных биосовместимых материалов, но направленных на достижение одной и той же цели, продемонстрировало барьерный эффект воздействия на ткани поврежденного пародонта, при этом что результаты лечения существенно отличались по ряду оцененных параметров. Коллагеновая поперечно сшитая рибозой барьерная мембрана привлекла внимание в раннем послеоперационном периоде, когда при частичной экспозиции в полость рта смогла противостоять фиксации зубного/микробного налета на своей поверхности, а зоны расхождения покровных тканей быстро выполнялись фибрином с последующей эпителизацией раны. Благодаря такому клиническому эффекту в опытной группе исследова-



Рис. 2. Состояние тканей после хирургической реконструкции с использованием поперечно-сшитой рибозой коллагеновой барьерной мембраны

- а)** 5-е сутки – на фоне умеренных жалоб на дискомфорт в области операции отмечается посттравматический отек, гиперемия и цианотичность покровных тканей, видны участки оголения биоматериала в межзубных промежутках за счет ретракции краевой десны, элементы поверхностного некроза десневого лоскута, отсутствие видимых микробных скоплений в зонах экспозиции мембран;
- б)** 14-е сутки, снятие швов – десна слабо гиперемирована, уплотненной консистенции, при пальпации безболезненна, легкая кровоточивость при зондировании, старт интеграции деформированного десневого края с поверхностью фибрина в зонах ранней экспозиции мембран, симптом натяжения уздечки нижней губы, незначительная микробная контаминация оголенных корневых поверхностей центральных резцов; оголенная ранее поверхность биоматериала между 4.2 и 4.3 зубами в состоянии активной эпителизации поверх выпавшего фибрина;
- в)** 14-е сутки, вид сверху – увеличенный объем десны в эти сроки свидетельствует о пролиферативной клеточной реакции в ходе регенеративного процесса;
- г)** 21-е сутки – плотность десневого края сохраняется, очаговая гиперемия сопровождает процесс эпителизации грануляций в участках раннего оголения мембран – в межзубных промежутках и в области прикрепленной десны, мезиальнее клыков;
- д)** 21-е сутки, вид со стороны режущего края: десна нормальной окраски, не кровоточит после проведения мероприятий профессиональной гигиены, интегрирована со структурами de novo по всем контактирующим поверхностям, визуализируется остаточная краевая деформация десны в участках ранней экспозиции биоматериала;
- е)** 40-е сутки – десна нормальной окраски, плотная, хорошо выражена зона прикрепленной десны преддверия рта без симптомов натяжения уздечки нижней губы и боковых мягкотканых тяжей, не обнаруживаются рубцовые изменения в участках раннего оголения мембран, глубина зондирования в среднем составляет до 1,5 мм;
- ж)** 40-е сутки, вид с язычной стороны: межзубные десневые сосочки в процессе формирования

Fig. 2. The tissue condition after reconstructive surgery using collagen barrier membranes cross-linked by ribose

- a)** Day 5: moderate complaints of discomfort in the surgical site, post-traumatic swelling, redness and cyanosis of the superficial tissues, areas of biomaterial exposure in the interdental spaces due to retraction of the marginal gum, elements of superficial necrosis of the gingival flap, no visible microbial accumulation in the areas of membrane exposure;
- b)** Day 14, suture removal: the gum is slightly hyperemic, slightly dense, painless on palpation, slight bleeding on probing, the beginning of the integration of the deformed gingival margin with the fibrin surface in the areas of early membrane exposure, a symptom of lower lip frenulum tension, minor microbial contamination of the exposed root surfaces of the central incisors; active epithelialization (on top of the fibrin) of the previously exposed biomaterial between teeth 4.2 and 4.3;
- c)** Day 14, top view: increased gum volume during these periods indicates a proliferative cellular reaction during the regenerative process;
- d)** Day 21: the density of the gingival margin is preserved, focal hyperemia accompanies the process of granulation epithelialization in areas of early membrane exposure – in the interdental spaces and the area of the attached gum, mesial to the canines;
- e)** Day 21, incisal view: the gum is of normal colour, does not bleed after professional oral hygiene, is integrated with de novo structures on all contact surfaces, residual edge deformation of the gum is visualized in areas of early exposure of the biomaterial;
- f)** Day 40: the gum is of normal colour, dense, the area of the attached gum of the vestibulum is well pronounced, without symptoms of lower lip frenulum tension and lateral soft-tissue strands, scarring changes are not detected in the areas of early membrane exposure, the probing depth averages up to 1.5 mm;
- g)** day 40, lingual view: interdental gingival papillae are in the process of formation



Рис. 3. Состояние реконструированных тканей через 18 месяцев:

- а)** пациент чувствует себя комфортно и уверенно с высокой степенью приверженности к лечению; цвет и консистенция десны соответствуют норме, маргинальный край стабилен, тканевые рецессии не прогрессируют, глубина зондирования без динамики; условия для проведения индивидуальной гигиены рта адекватны, риска возникновения мукогингивальных проблем нет;
- б)** при значительном редуцировании объема тканевых структур в ходе их созревания сохраняется утолщенный фенотип десны по отношению к состоянию до начала лечения

Fig. 3. Condition of reconstructed tissues 18 months later:

- a)** The patient feels comfortable and confident, has a high degree of treatment adherence; the colour and consistency of the gum are within normal limits, the margin is stable, tissue recessions do not progress, no changes in the probing depth; the conditions for individual oral hygiene are adequate, there is no risk of mucogingival problems;
- b)** despite a significant reduction of the tissue volume during maturation, the gingival phenotype remains thickened compared to the condition of the gingiva before the treatment

Таблица 2. Клинико-рентгенологические показатели до лечения и через 18 месяцев после лечения

Table 2. Clinical and radiographic parameters before and 18 months after the treatment

№ #	Параметры оценки Evaluation parameters	До лечения (среднее значение ± стандартное отклонение) Before treatment (mean ± standard deviation)	После лечения (среднее значение ± стандартное отклонение), межгрупповое различие, p1 After treatment (mean ± standard deviation), intergroup difference, p1	Значимость различий до и после лечения, p2 Difference significance before and after treatment, p2
1	Глубина зондирования (мм) Probing Depth (mm): Основная группа / Main group Контрольная группа / Control group	5,7 ± 1,4 5,4 ± 1,2	1,5 ± 0,8 2,4 ± 1,0 p = 0,7	≤0,0001 <0,001
2	Десневая рецессия (мм) Gingival recession (mm): Основная группа / Main group Контрольная группа / Control group	1,8 ± 0,8 2,2 ± 0,9	1,5 ± 0,6 2,4 ± 1,3 p = 0,6	НЗ >0,05
3	Потеря клинического прикрепления (мм) Loss of clinical attachment level (mm): Основная группа / Main group Контрольная группа / Control group	7,3 ± 1,7 6,9 ± 1,9	Прирост клинического прикрепления (мм) Gain in clinical attachment level (mm) 3,5 ± 1,3 2,8 ± 1,5 p = 0,03	≤0,0001 <0,001
4	Глубина костного пародонтального дефекта (мм) Depth of infrabony periodontal defect (mm): Основная группа / Main group Контрольная группа / Control group	4,2 ± 1,9 3,8 ± 1,5	1,8 ± 1,6 2,0 ± 1,4 p = 0,4	≤0,0001 <0,001
5	Ширина костного пародонтального дефекта (мм) Width of infrabony periodontal defect (mm): Основная группа / Main group Контрольная группа / Control group	2,6 ± 0,8 2,5 ± 0,8	1,5 ± 1,1 1,8 ± 1,3 p = 0,3	<0,001 <0,001

Таблица 3. Параметры прироста клинического прикрепления (КлП) в зависимости от вида пародонтального дефекта
Table 3. Parameters of gain in clinical attachment level (CAL) based on the type of the defect

Градация прироста клинического прикрепления Gain in clinical attachment level		1-стенные пародонтальные дефекты One-wall defects		2-стенные пародонтальные дефекты Two-wall defects		3-стенные пародонтальные дефекты Three-wall defects	
Основная группа / Main group (n = 200)							
КлП (CAL) < 2 мм	2,5%	3/43	7%	1/89	1.1%	1/68	1,5%
КлП (CAL) ≤ 3 мм	22,5%	22/43	51%	12/89	13,5%	11/68	16,2%
КлП (CAL) > 3 мм	75%	18/43	42%	76/89	85,4%	56/68	82,3%
Контрольная группа / Control group (n = 208)							
КлП (CAL) < 2 мм	9%	12/40	30%	4/94	4,3%	3/74	4%
КлП (CAL) ≤ 3 мм	32%	17/40	42,5%	38/94	40,4%	12/74	16%
КлП (CAL) > 3 мм	59%	11/40	27,5%	52/94	55,3%	59/74	80%

ния не было случаев преждевременного извлечения барьерного биоматериала из участков реконструкции пародонта, что отмечалось в 12,5% случаев контрольной группы с минимизацией прироста клинического прикрепления (менее 2 мм).

Через 18 месяцев выявлены различия клинических показателей в сравнении с состоянием тканей пародонта до лечения. В качестве основной временной переменной был выбран прирост клинического прикрепления у пациентов в группах исследования, включая зависимость достигнутого результата от конфигурации пародонтальных дефектов, обусловленной количеством сохраненных костных стенок. Так, по окончании срока исследования средний прирост клинического прикрепления в опытной группе составил $3,5 \pm 1,3$ мм при соответствующем значении $2,8 \pm 1,5$ мм в контроле. Эти результаты близки к таковым наших предыдущих работ и исследований иностранных авторов с применением сопоставимого регенеративного подхода к реконструкции опорного аппарата зуба при воспалительно-деструктивных повреждениях [1]. Значимые различия показателя прироста клинического прикрепления в группах исследования после хирургической реконструкции тканей пародонта продемонстрировали наличие прямой зависимости от свойств использованных в работе барьерных биоматериалов. Нужно отметить, что при отсутствии локальных оголений поверхности при работе с нерезорбируемой мембраной (группа контроля) и нахождении ее в зоне реконструкции более восьми недель, происходило врастание соединительной ткани вглубь биоматериала как со стороны репозиционированного лоскута, так и сформированного под мембраной тканевого профиля. Это являлось причиной инвазивного извлечения мембран из зон реконструкции, связанного с дополнительной травмой из-за отслаивания лоскутов, что, по-видимому, существенно повлияло на величину прироста клинического прикрепления при оценке результатов через 18 месяцев. Поэтому мож-

но заключить о существенном снижении морбидности при использовании коллагеновой мембраны, не требующей каких-либо дополнительных повторных вмешательств.

В связи с тем что одной из стенок пародонтального дефекта является бессосудистая поверхность корня зуба, особый интерес лежит в плоскости обеспечения в участке реконструкции событий раннего ангиогенеза/васкулогенеза. Уже было показано, что эти процессы доминирующе влияют на исход заживления биологических тканей, в частности пародонтальных [4], поэтому для мембран, помимо барьерной функции, интересны и другие свойства, например, модулирования пародонтального микроокружения и содействия лучшему созреванию сформированных подмембранных структур. В литературе недавно обсуждались вопросы оптимального сочетания барьерной функции с трансмембранным кровоснабжением [5, 6]. Было показано, что без врастания соединительной ткани в подмембранное пространство невозможно появление кровеносных сосудов и что тканевое врастание сопровождается предварительным разрушением или фрагментацией материала барьера. В целом в настоящее время довольно остро стоит вопрос о том, какие факторы биоматериала являются оптимальными для сочетания барьерной функции и поддержания молекулярной микросреды, которая запускает или лежит в основе процессов заживления тканей в мембрано-защищенных пародонтальных дефектах. Интересно, что даже воспалительные клетки, такие как многоядерные гигантские клетки (не остеокласты!) и макрофаги, являются мощными источниками ангиогенных молекул, таких как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF). Поэтому особый интерес может представлять создание барьерных биоматериалов с более высоким «воспалительным потенциалом» для поддержания вышеупомянутой микросреды [7]. Предполагается, что последующие поколения барьерных биоматериалов будут способны интегрировать возможности иммунной системы в регенеративные стратегии [8].

Несмотря на положительную рентгенологическую динамику изменений рельефа костных пародонтальных дефектов после лечения, оценивать результаты следует с поправкой на использование остеокондуктивных гранулированных биоматериалов в ходе хирургической реконструкции. Частицы биоматериала занимают более половины объема сформированных под барьерной мембраной тканей в ходе реконструкции опорного аппарата зуба, даже в отдаленном периоде наблюдений [9]. Иными словами, для заключения о формировании новых минерализованных структур (корневого цемента и кости) и последующего ремоделирования, этот метод оценки не является релевантным. В настоящее время в поиске альтернатив гистоморфологическим оценкам проводятся исследования по использованию микрокомпьютерной томографии с высокой разрешающей верифицирующей способностью.

Результаты данного исследования продемонстрировали преимущества коллагеновой мембраны против нерезорбируемой, которая используется в настоящее время в различных клинических приложениях и тканевой инженерии [10]. Поскольку коллаген является наиболее распространенным белком в организме человека и основным компонентом соединительной ткани костей и пародонта, он обладает хемотаксическим действием для различных типов клеток [11] в дополнение к его важной роли в формировании коагулята [12] и ангиогенеза в местах повреждения [13].

Проведенное исследование клинически подтвердило проадгезионный и пролиферативный потенциал тестируемого барьерного материала. Биосовместимость и стабильность в ране не провоцировала чрезмерных воспалительных реакций в окружающих тканях, что не являлось препятствием к формированию и последующему созреванию структур реконструируемого опорного аппарата зуба и демонстрировало приемлемый положительный исход в рамках временного промежутка исследования.

Вместе с тем, для прогнозирования, большей объективизации и сопоставимости между собой результатов направленной тканевой регенерации следует ориентироваться на недавно разработанные группой авторов параметрические критерии в зависимости от исходной морфометрической характеристики пародонтальных дефектов [14].

Ограничениями исследования является небольшая по объему выборка и продолжительность периода наблюдения за пациентами с реконструкцией опорного аппарата зуба в рамках пародонтальной поддерживающей терапии. В качестве пункта ограничений следует указать на отсутствие прямых и точных неинвазивных диагностических методов, подтверждающих формирование в зоне дефекта костных структур, учитывая использование гранулированных остеозамещающих биоматериалов в подмембранное пространство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного исследования резорбируемая коллагеновая поперечно-сшитая рибозой мембрана продемонстрировала клинически приемлемые результаты реконструкции поврежденного пародонта благодаря, прежде всего, повышению предсказуемости течения раннего послеоперационного периода, существенному снижению морбидности и инвазивности вмешательства для пациентов. Исходы хирургической реконструкции пародонта через 18 месяцев убедили в стабильности сохранения уровня клинического прикрепления и преимущественного отсутствия в зонах воздействия остаточных пародонтальных карманов.

Тем не менее, дальнейшее сохранение уровня клинического прикрепления возможно лишь при высокой степени комплаентности пациентов и обязательном участии в программе пародонтальной поддерживающей терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Перова МД. Ткани пародонта: норма, патология, пути восстановления. Научно-практическая монография для последипломного образования. Москва: Триада Лтд. 2005:312. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19531838>

Perova MD. Tkani parodonta: norma, patologiya, puti vosstanovleniya. Nauchno-prakticheskaya monografiya dlya poslediplomnogo obrazovaniya. Moskva: Triada Ltd. 2005:312. (In Russ). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19531838>

2. Sheikh Z, Hamdan N, Ikeda Y, Grynypas M, Ganss B, Glogauer M. Natural graft tissues and synthetic biomaterials for periodontal and alveolar bone reconstructive applications. *Biomaterials Research*. 2017;21:9.

doi:10.1186/s40824-017-0095-5.

3. Sculean A, Stavropoulos A, Windisch P, Keglevich T, Karring T, Gera I. Healing of human intrabony defects following regenerative periodontal therapy with a bovine-derived xenograft and guided tissue regeneration. *Clinical Oral Investigations*. 2004;8(2):70-74.

doi: 10.1007/s00784-004-0254-7

4. Omar O, Elgali I, Dahlin Ch, Thomsen P. Barrier membranes: More than the barrier effect? *Journal Of Clinical Periodontology*. 2019;46:103-123.

doi: 10.1111/jcpe.13068

5. Barbeck M, Lorenz J, Kubesch A, Bohm N, Booms P, Choukroun J, Sader R, et al. Porcine dermis-derived collagen membranes induce implantation bed vascularization via multinucleated giant cells: A physiological reaction? *The Journal of oral implantology*. 2015;41:e238-e251.

- doi: 10.1563/aaid-joi-D-14-00274
6. Al-Maawi S, Vorakulpipat C, Orlowska A, Zrnc TA, Sader RA, Kirkpatrick CJ, Ghanaati S. In vivo Implantation of a bovine-derived collagen membrane leads to changes in the physiological cellular pattern of wound healing by the induction of multinucleated giant cells: an adverse reaction? *Front Bioeng Biotechnol.* 2018;6:1-10. doi: 10.3389/fbioe.2018.00104
7. Ghanaati S, Kirkpatrick C, Kubesch A, Lorenz J, Sader R, Udeabor S, Barbeck M, et al. Induction of multinucleated giant cells in response to small sized bovine bone substitute (Bio-Oss TM) results in an enhanced early implantation bed vascularization. *Annals of Maxillofacial Surgery.* 2014;4:150. doi: 10.4103/2231-0746.147106
8. Franz S, Rammelt S, Scharnweber D, Simon J. Immune responses to implants. A review of the implications for the design of immunomodulatory biomaterials. *Biomaterials.* 2011;32:6692-6709. doi: 10.1016/j.biomaterials.2011.05.078
9. Stavropoulos A, Chiantella G, Costa D, Steigmann M, Windisch P, Sculean A. Clinical and histologic evaluation of a granular bovine bone biomaterial used as an adjunct to GTR with a bioresorbable bovine pericardium collagen membrane in the treatment of intrabony defects. *Journal of periodontology.* 2001;82:462-470. doi: 10.1902/jop.2010.100331
10. Patil VA, Masters KS. Engineered Collagen Matrices. *Bioengineering.* 2020;7,4:163. doi 10.3390/bioengineering7040163
11. Lin Z, Nica C, Sculean A, Asparuhova MB. Positive effects of three-dimensional collagen-based matrices on the behavior of osteoprogenitors. *Front Bioeng Biotechnol.* 2021;9:708830. doi: 10.3389/fbioe.2021.708830
12. Asparuhova MB, Stähli A, Guldener K, Sculean A. A novel volume-stable collagen matrix induces changes in the behavior of primary human oral fibroblasts, periodontal ligament, and endothelial cells. *International Journal of Molecular Sciences.* 2021;22(8):4051. doi: 10.3390/ijms22084051
13. Twardowski T, Fertala A, Orgel J, San Antonio J. Type I collagen and collagen mimetics as angiogenesis promoting superpolymers. *Current Pharmaceutical Design.* 2007;13(35):3608-3621. doi: 10.2174/138161207782794176
14. Яременко АИ, Рубникович СП, Нейзберг ДМ, Ерохин АИ, Орехова ЛЮ, Атрушкевич ВГ, Денисова ЮЛ. Оценка регенераторного потенциала альвеолярно-периодонтальных дефектов. Весці нацыянальнай акадэміі навук беларусі. *Серыя медыцынскіх навук.* 2021;18(3):304-314. doi:10.29235/1814-6023-2021-18-3-304-314
- Yaremenko AI., Rubnikovich SP., Neyzberg DM., Erokhin AI., Orekhova LY., Atruchkevich VG., Denisova YuL., Loboda ES. A regenerative approach to the classification of the defects in the periodontal and alveolar ridge. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Medical series.* 2021;18(3):304-314. (In Russ.) doi: 10.29235/1814-6023-2021-18-3-304-314

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Перова Марина Дмитриевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: mperova2013@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6974-6407>

Ананич Артём Юрьевич, аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: laptoo@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5166-2894>

Севостьянов Игорь Александрович, кандидат медицинских наук, врач стоматолог-хирург стоматологической поликлиники клиники Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: drsevastyanovia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8472-7279>

Федоров Илья Игоревич, аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: ilyafd1991@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0315-2686>

Овчаренко Евгения Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии факультета повышения квалификации и последипломной подготовки специалистов Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: ovcharenkoes@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0132-2517>

Самохвалова Дина Дмитриевна, аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: dinaef@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8853-3343>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Marina D. Perova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: mperova2013@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6974-6407>

Artem Yu. Ananich, DMD, PhD Student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: laptoo@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5166-2894>

Igor A. Sevostyanov, DMD, PhD, Oral surgeon, Dental Polyclinic, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: drsevastyanovia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8472-7279>

Ilya I. Fedorov, DMD, PhD Student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: ilyafd1991@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0315-2686>

Evgeniya S. Ovcharenko, DMD, PhD, Associate Professor, Associate Professor, Department of Dentistry, School of Continuing Education and Postgraduate Training, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: ovcharenko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0132-2517>

Dina D. Samokhvalova, DMD, PhD Student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: dinaef@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8853-3343>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

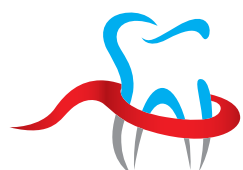
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 05.12.2021

Поступила после рецензирования / Revised 30.01.2022

Принята к публикации / Accepted 15.02.2022



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ



European
Federation of
Periodontology

— Associate
Member

Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)

реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:

Организует и проводит региональные, всероссийские и международные мероприятия, направленные на распространение информации о новейших достижениях в области клинической пародонтологии;

Занимается созданием российских и переводом европейских клинических рекомендаций;

Участвует в разработке и внедрении методов обучения в области пародонтологии, а также стандартов и порядков оказания пародонтологической помощи населению РФ;

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участвует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

Реализует социальные проекты, в том числе направленные на распространение знаний о снижении заболеваемости и распространенности заболеваний тканей пародонта для населения РФ;

Участвует в работе Европейской Ассоциации Пародонтологии (EFP).

Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте

www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)

Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)

Амбассадор Европерио 10 – к.м.н., доцент Лобода Екатерина Сергеевна (ekaterina.loboda@gmail.com)