УДК …

Гистоморфологический анализ ангиогенеза в тканях пародонта в локусе инсталляции аллогенной dura mater в исследовании in vivo на крысах

М.А. Носова[1], А.Н. Шаров[2], И.Ф. Нефедова[1], Л.Т. Волова[1], К.А. Привалова[3], М.А. Постников[1], И.А. Аптекарь[4]

[1]Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

[2]Стоматологический магазин «РОМАШКА», Санкт-Петербург, Российская Федерация

[3]Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

[4]Тюменский институт остеопатической медицины, Тюмень, Российская Федерация

Актуальность. Рецессия десны - патология, проявляющаяся атрофией комплекса тканей в области зуба. Для ее лечения применяются хирургические методы с использованием пластических материалов, в том числе аллогенной dura mater. Эффективность ее применения доказана клиническими исследованиями, но не изучены морфологические механизмы, способствующие формированию новых тканей. В научной литературе данный вопрос малоизучен, поэтому интерес представляет качественная и количественная оценка состава тканей и новообразованных сосудов в локусе инсталяции аллогеной dura mater.

Цель. Гистоморфологический анализ и морфометрическая оценка ангиогенеза в локусе установки dura mater в исследовании in vivo на крысах.

Материал и методы. Выполнено лабораторно-гистоморфологическое исследование на 60-ти лабораторных крысах, хирургическим путем инсталлирована аллогенная dura mater в ткани пародонта; в группе контроля без пластического материала. Проведена морфометрическая оценка неоангиогенеза и ее статистическая обработка.

Результаты. В локусе установки аллогенной dura mater наблюдается формирование комплекса тканей с параллельным образованием в месте и вместе микроциркуляторного русла в более ранние сроки, чем без пластического материала.

Заключение. Инсталляция аллогенной dura mater в ткани пародонта крыс стимулирует неоангиогенез, не только за счет хирургической травмы, но также за счет состава и свойств пластического материала. Инсталлированная аллогенная dura mater способствует образованию костной и соединительной тканей с высоким содержанием молодых кровеносных сосудов. Это устраняет атрофию тканей пародонта при лечении рецессий десны у людей, и предотвращает развитие рецидива в отдаленной перспективе.

Ключевые слова: гистоморфологический анализ, неоангиогенез, аллогенная dura mater.

Для цитирования: М.А. Носова, А.Н. Шаров, И.Ф. Нефедова, Л.Т. Волова, К.А. Привалова, М.А. Постников, И.А. Аптекарь; Гистоморфологический анализ ангиогенеза в тканях пародонта в локусе инсталляции аллогенной dura mater в исследовании in vivo на крысах.

Histomorphological analysis of angiogenesis in periodontal tissues at the locus of allogeneic dura mater installation in an in vivo study in rats

Maria A. Nosova[1], Alexey N. Sharov[2], Irina F. Nefedova[1], Larisa T. Volova[1], Ksenia A. Privalova[3], Michail A. Postnikov[1], Igor A. Aptekar[4]

Relevance. Gum recession is a pathology manifested by atrophy of a complex of tissues in the tooth area. Surgical methods using plastic materials, including allogeneic dura mater, are used to treat it. The effectiveness of its use has been proven by clinical studies, but the morphological mechanisms contributing to the formation of new tissues have not been studied. This issue is poorly researched in the scientific literature, therefore, a qualitative and quantitative assessment of the composition of tissues and newly formed vessels at the locus of dura mater allogeneic installation is required.

Purpose. Histomorphological analysis of angiogenesis and morphometric assessment at the dura mater installation locus in an in vivo, alive rat study.

Materials and methods. A laboratory histomorphological study was performed on 60 laboratory rats, allogeneic dura mater was surgically installed in periodontal tissue; in the control group without plastic material. The morphometric assessment of neoangiogenesis and its statistical processing were carried out.

Results. At the locus of the allogeneic dura mater installation, the formation of a tissue complex with parallel formation of a microcirculatory bed at an earlier time than without plastic material is observed.

Conclusion. The installation of allogeneic dura mater in rat periodontal tissue stimulates neoangiogenesis, not only due to surgical trauma, but also due to the composition of the properties of allogeneic dura mater. Surgical treatment of gum recessions using allogeneic dura mater promotes the formation of bone and connective tissue with a high content of young blood vessels. This makes up for the atrophy and prevents the development of relapse.

Key words: histomorphological analysis, neoangiogenesis, allogeneic dura mater

For citation: M.A. Nosova, A.N. Sharov, I.F. Nefedova, L.T. Volova, K.A. Privalova, M.A. Postnikov, I.A. Aptekar; Histomorphological analysis of angiogenesis in periodontal tissues at the locus of allogeneic dura mater installation in an in vivo study in rats.

Введение

Десневая рецессия (ДР) - часто встречающаяся стоматологическая патология, проявляющаяся атрофией комплекса тканей пародонта [1, 2]. Хирургические методы лечения ДР подразумевают применение пластического материала в зоне операции. Материалы разного происхождения дают неодинаковый клинический результат, лучше дают аллогенные. Гистоморфологические результаты использования тех или иных пластических материалов представлены в литературе, но механизм регенерации в окружающих тканях точно не установлен [3, 4]. Мы имеем собственный опыт исследования гистологического состава тканей, образующихся в процессе биодеградации и замещения аллотрансплантата новыми тканями. При субпериостальной установке аллогенного биоимплантата dura mater он замещается новой костной структурой, дифференцирующейся в компактную кость в более ранние сроки. Материал, расположенный в толще соединительной ткани замещается новой соединительной тканью [5, 6].

Некоторые авторы считают, что патогенетические признаки ДР на местном уровне могут быть выражены маркерами локальной компрессии и венозного застоя на региональном уровне: регистрируется дефицит артериального кровообращения на региональном и локальном уровне, снижается скорость трофических процессов, - смещается пролиферация и функционирование клетки в сторону апоптоза, с уменьшением количества профилирующих клеток. В итоге при ДР изменения проявляются локальной атрофией тканей. [7, 8].

В клинических наблюдениях применения dura mater выявлен качественно заметный результат на основании измеримых показателей пародонтологической карты, данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), допплеровской лазерной флуометрии. В области всех оперированных ДР вестибулярно увеличивается объем костной массы. Это подтверждается гистоморфологическим анализом комплекса тканей в локусе инсталляции dura mater in vivo на крысах [9-11].

Большую роль в развитии ДР занимает атрофия микроциркуляторного русла пародонта [12, 13]. В научной литературе не встречается примеров оценки неоангиогенеза в области инсталляции пластического материала субпериостально при ДР в лабораторном или клиническом эксперименте [14, 15].

Научный интерес представляет гистоморфологическая оценка формирования новых тканей и кровеносных сосудов в локусе установки аллогенной dura mater, а также морфометрическая оценка неоангиогенеза. Также интересно сравнить реакцию на материал аллогенной dura mater со стороны неоангиогенеза с неоангиогенезом в локусе без пластического материала.

Цель исследования - гистоморфологическая оценка формирования новых тканей и сравнительная морфометрическая оценка неоангиогенеза в локусе операции с установкой dura mater и без нее в исследовании in vivo на крысах.

Материал и методы

1. Получение аллогенного имплантата dura mater крыс

Технология получения аллоимплантатов dura mater «ЛИОПЛАСТ»® включает первичную механическую очистку фрагментов dura mater, применение ультразвука под вакуумом в жидкой среде; без химических компонентов как реагентов или катализаторов, ультразвук используется,

как растворитель для очистки и активного физического, физико-химического и коллоидного вымывания белков, липидов и нуклеиновых кислот из пространств и промежутков межклеточного вещества. После очистки биоимплантат осушают и лиофилизируют низкотемпературным методом. Герметично упакованный материал стерилизуют радиационным методом.

2. Объекты и методы исследования

Исследование выполнено на 60 лабораторных крысах – половозрелых животных обоих полов возраста 5-6 месяцев сток Wistar. Критериями выбора животных для эксперимента были: одинаковый возраст и отсутствие заболеваний. Крысы содержались на сбалансированном световом режиме, свободном доступе к воде и стандартному корму для лабораторных животных.

Все животные прооперированы за период 15 дней. При выполнении оперативных вмешательств на животных, а также их содержании в виварии ИЭМБ ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, руководствовались Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS № 123, Страсбург, 18.03.1986г.); «Принципами надлежащей лабораторной практики» национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ № 33044-2014, введен с 01.08.2015 г.; «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию экспериментальных биологических клиник (вивариев)» (СП 2.2.1.3218-14).

Образцы исследуемых материалов проверяли на стерильность в соответствии с методиками, регламентированными действующим Государственным Стандартом ГОСТ 28085-89 «Препараты биологические. Метод бактериологического контроля стерильности».

Оперативные вмешательства на животных проводились под внутримышечным наркозом смеси анестетиков «Золетил 100» (Virbac C.A., Франция) в дозировке 15 мг/кг веса и «Рометар» (Bioveta, Чехия) в дозировке 6 мг/кг веса.

Все испытуемые были объединены в 2 группы:

1. Контрольная группа - механически скальпелем сформировали слизисто-надкостничный карман в области пародонта нижней челюсти, пластический материал не устанавливали, операционную рану герметично ушили без натяжения швов;
2. Группа исследования - механически скальпелем сформировали слизисто-надкостничный карман в области пародонта нижней челюсти, установили пластический материал аллогенную dura mater, операционную рану герметично ушили без натяжения швов.

Животное после операции помещали в индивидуальную клетку и после того, как крыса принимала естественное положение головы и тела, переводили в помещение вивария.

Получение макрообъектов: у всех животных после эвтаназии оценивали состояние тканей в области операции: слизистой, десны, зубов; признаки воспаления. Забор макропрепаратов проводили с помощью пилы: выпиливали фрагмент челюсти с зубами в области операции. Оценивали состояние тканей на 3-7-14-28 сутки. Для фиксации наличия кровеносных сосудов дополнительно использовали окраску по Маллори, при которой:

- коллагеновые волокна окрашиваются в темно-синий цвет;
- кость, хрящи, мышечные волокна – в красный цвет;
- эритроциты – насыщенно-желтый цвет;
- эластические волокна – от бледно розового до желтого цвета.

Методика окраски: на депарафинированный срез после дистиллированной воды нанесли 6 капель раствора карболового фуксина и оставили на 10 минут, затем промыли срезы в дистиллированной воде, нанесли на срез 6 капель кислотного буфера и оставили на 2 минуты. Далее промыли срез в водопроводной воде и нанесли 6 капель раствора фосфорномолибденовой кислоты на 5 минут, затем подсушили срез без промывания при помощи фильтровальной бумаги и нанесли 6 капель полихромного раствора по Маллори на 1 минуту. Следом промыли срез в дистиллированной воде и дегидратировали в спиртах возрастающей концентрации с одноминутной задержкой в последнем – абсолютном этаноле, просветлили и заключили в монтирующую среду. Для оценки общеморфологического состояния гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, и пикрофуксином по Ван-Гизон.

Анализ, морфометрические измерения и фотографирование гистологических препаратов проводили с помощью системы визуализации на основе исследовательского микроскопа Olympus BX41, цветной цифровой камеры ProgRes CF и стационарного компьютера, с программным обеспечением «Морфология 5.2».

Результаты и обсуждение

1. Результаты гистоморфологического исследования

Гистоморфологическая картина на 3 сутки в группе исследования

На гистологическом препарате (Рис.1а-б), содержащем dura mater, изготовленную по оригинальной методике «ЛИОПЛАСТ»® четко визуализируется имплантированный материал, окрашенный в темно-синий цвет, расположенный в толще мягких тканей.

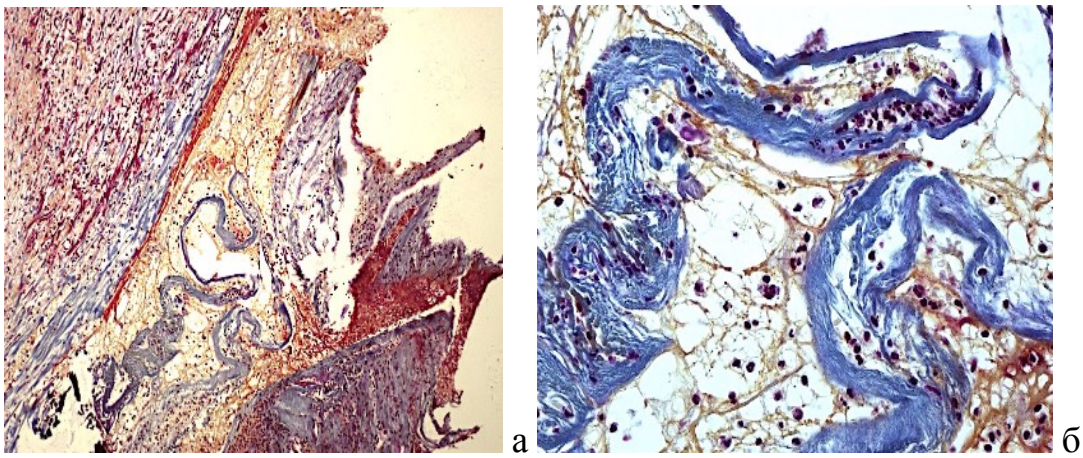


Рис.1 Имплантированная dura mater. Окраска по Маллори. а) увеличение 100; б) увеличение 400

Fig.1 Implanted dura mater. Mallory coloring. a) magnification 100; b) magnification 400

Видны признаки незначительного локального воспаления, ограниченные зоной имплантации пластического материала. На увеличении Х400 (Рис.1б) наблюдается незначительный отек вокруг имплантированного материала, небольшое количество нейтрофиллов, и макрофагов в области пластического материала со всех сторон. Визуализируется формирование кровеносных сосудов микроциркуляторного русла.

На 3 сутки в контрольной группе в области ложной операции наблюдаются признаки регенерации: незначительный отек, формирование молодых коллагеновых волокон (Рис.2а).

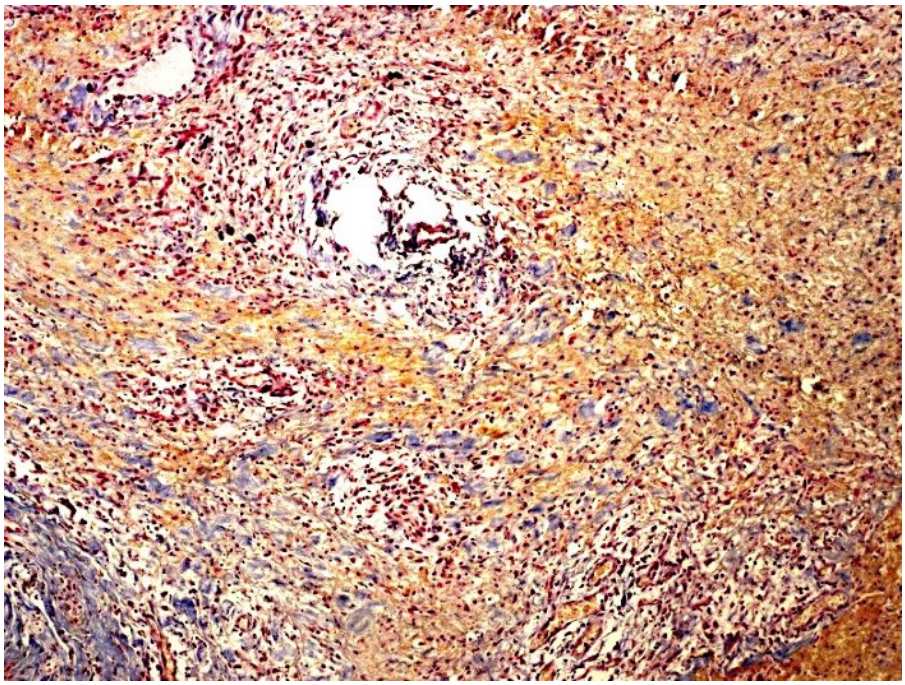


Рис.2а Незначительный отек в области ложной операции. Окраска по Маллори. Увеличение 100

Fig.2a Slight swelling in the area of a complex operation. Mallory coloring. Magnification 100

Молодая соединительная ткань представлена большим количеством фибробластоподобных клеток и формирующимися молодыми коллагеновыми волокнами. Наряду с имеющимися в ней фибробластами, отмечено незначительное количество макрофагов, лимфоцитов и несколько включений гемосидерина (Рис.2б).

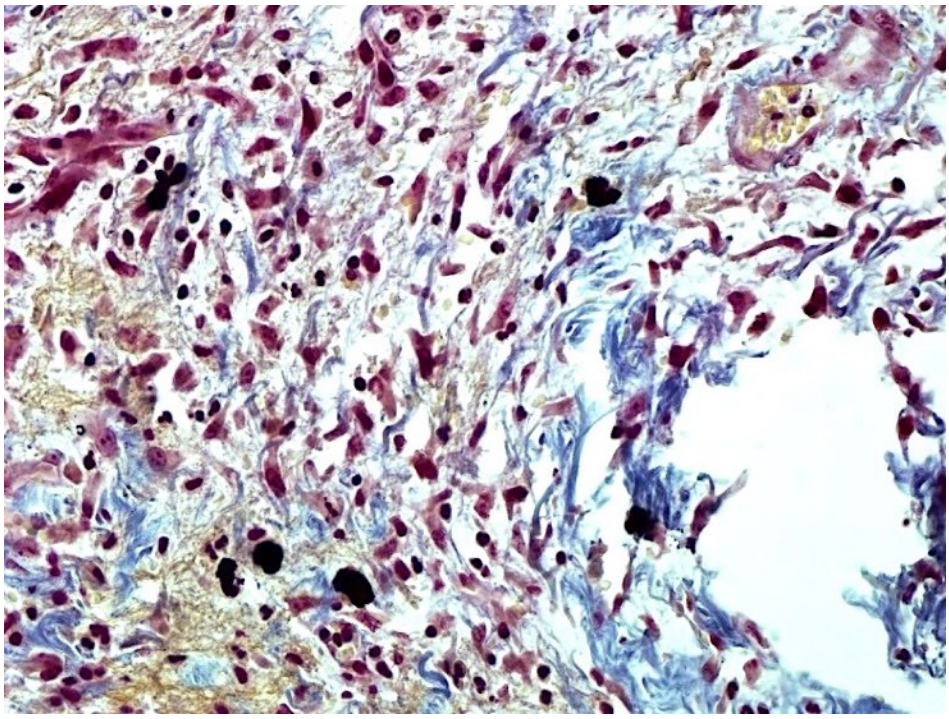


Рис.2б Область ложной операции. Окраска по Маллори. Увеличение 400

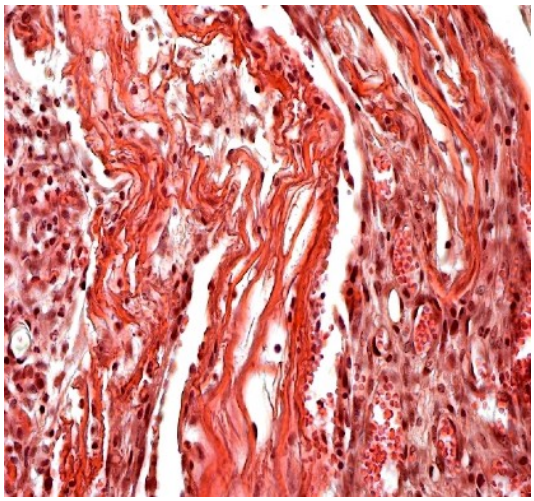
Fig.2b The area of the false operation. Mallory coloring. Magnification 400

Гистоморфологическая картина на 7 сутки в группе исследования

В локусе установки пластического материала dura mater (Рис.3а) наблюдаются ее редкие единичные фрагменты в виде рыхлых коллагеновых волокон. Признаки воспаления отсутствуют. Сформирована молодая соединительная ткань, видны фибробластоподобные клетки и вновь образованные множественные нитевидные волокна коллагена. Наблюдается образование большого количества новых кровеносных сосудов, большая часть которых полнокровна. При этом присутствуют крупные магистральные сосуды, о чем свидетельствует размер их просвета. Наблюдается стимуляция пролиферативной активности соединительной ткани и синтетической функции основных ее клеток (аллостатическая локальная реакция на компрессию, гиперкапнию и гипоксию) [7, 8].

Гистоморфологическая картина на 7 сутки в группе контроля

На 7 сутки в месте операции без dura mater (Рис.3б) визуализируются множественные новые волокна коллагена разной степени зрелости. Много новых сосудов микроциркуляторного русла, некоторые из них расширены. Наблюдается незначительный отек соединительной ткани и разволокнение в области ложной операции.


а

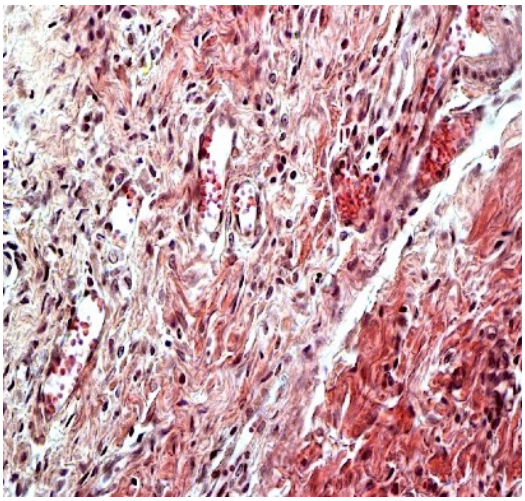

б

Рис. 3 Область мягких тканей на 7 сутки: а) с имплантацией dura mater; б) контрольная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400

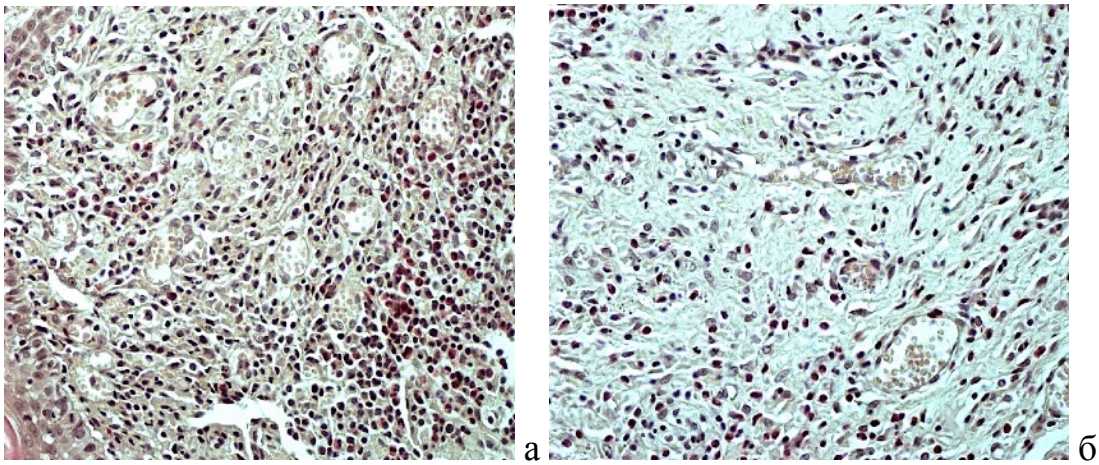
Fig. 3 Soft tissue area on day 7: a) with dura mater implantation; b) control group. Staining with hematoxylin and eosin. Magnification 400

Гистоморфологическая картина на 14 сутки в группе исследования

В локусе установки dura mater (Рис.4а) процесс восстановления соединительной тканей практически завершился. Следов dura mater нет, следов биодеградации пластического материала нет. В препаратах мягких тканей наблюдается активная васкуляризация, с образованием множества молодых сосудов микроциркуляторного русла. Также визуализируюся фибробластоподобные клетки и единичные нейтрофиллы.

Гистоморфологическая картина на 14 сутки в группе контроля

В локусе операции без установки пластического материала (Рис.4б) картина соответствует физиологической норме, признаков воспаления нет. Визуализируется разрежение в середине препарата. Есть признаки повреждения сосудов: имбибирование эритроцитами тканей. Идет процесс физиологической послеоперационной регенерации: сосуды расширенные и полнокровные.



а б

Рис.4 Область мягких тканей на 14 сутки: а) с имплантацией dura mater; б) контрольная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400

Fig.4 Soft tissue area on day 14: a) with dura mater implantation; b) control group. Staining with hematoxylin and eosin. Magnification 400

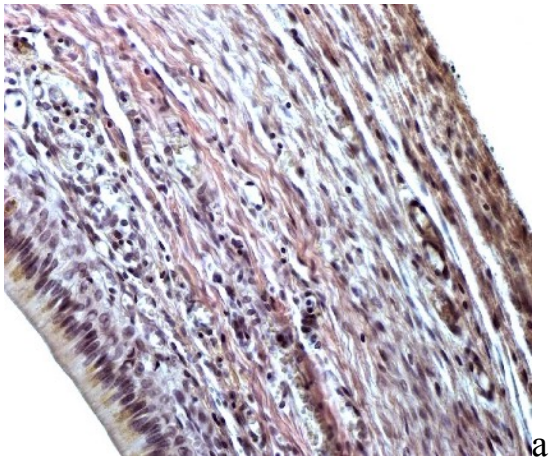
Гистоморфологическая картина на 28 сутки в группе исследования

В области инсталяции dura mater (Рис.5а) сформирован новый комплекс тканей. Васкуляризация мягких тканей равномерная. Сосуды многочисленные, часть из них неполнокровные. Визуализируются коллагеновые волокна.

Гистоморфологическая картина на 28 сутки в группе контроля

В локусе операции без установки пластического материала (Рис.5б) процесс восстановления мягких тканей соответствует норме:

множественные кровеносные сосуды, часть из которых полнокровна. Визуализируются зрелые коллагеновые волокна.


а

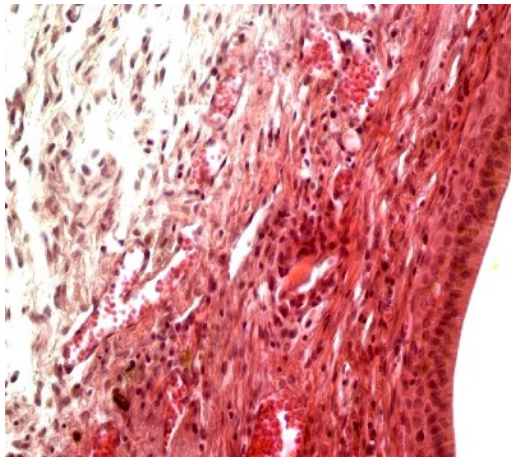

б

Рис.5 Область мягких тканей на 28 сутки: а) с имплантацией dura mater; б) контрольная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400

Fig.5 Soft tissue area on day 28: a) with dura mater implantation; b) control group. Staining with hematoxylin and eosin. Magnification 400

2. Результаты морфометрического исследования

Морфометрическую оценку неоангиогенеза (Табл.1) проводили на 7-е, 14-е и 28-е сутки в группе исследования (с установкой аллогенной dura mater) и группе контроля (без установки пластического материала). В каждой группе были просмотрены по 30 полей зрения. Поля зрения с наличием сосудов отражены в Таблице 1. При этом в группе исследования количество сосудов в каждом поле зрения в группе исследования на 14-е сутки было заметно больше, чем в группе контроля.

На 7-е сутки картина в группах исследования и контроля различаются. В группе исследования встречаются много мелких сосудов, при этом присутствуют крупные просветы сосудов. Учитывая, что зона нижней челюсти крысы обильно снабжена кровеносной сетью, в результаты морфометрического анализа очевидно попадают уже

имевшиеся средние и крупные кровеносные сосуды. При наличии материала регенеративные процессы протекают более активно, с признаками неоангиогенеза в локусе инсталляции аллогенной dura mater. В группе контроля картина соответствует физиологической норме, что связано с отсутствием реакции на материал.

Поля зрения в группе исследования							
Кр.102 7 сут			**кр.86 14сут**			**Кр.36 28сут**	
160,53	91,54	132,31	284,94	35,92	138,65	48,53	70,21
148,46	67,62	143,83	49,76	54,39	36,33	119,56	115,47
86,98	65,5	84,52	207,16	80,84	72,87	46,14	71,56
113,84	118,61	54,94	82,82	123,11	31,83	**71,41**	125,29
224,06	93,18	71,3	77,02	24,19	30,94		145,53
97,34	112,95	100,54	40,83	303,48	59,44		**105,612**
138,535	33,94	**97,906666666 6667**	87,25	**103,655**	**61,676666666 6667**		
	83,334285714 2857		58,62				
			71,09				
			22,49				
			98,198				
Поля зрения в группе контроля							
Кр.101 7 сут			**Кр.33 14сут**			**Кр.35 28сут**	
203			52,01			273,82	
291,62			58,82			70,75	
215,13			68,71			149,55	
173,21			23,51			837,98	
220,74			49,08			163,19	
			16,9			101,11	
			44,838333333 3333			**266,06666666 6667**	

Табл.1. Морфометрическая оценка просвета сосудов в полях зрения в группах эксперимента и контроля

Table.1. Morphometric assessment of vascular lumen in visual fields in experimental and control groups

14-е сутки картина в группах исследования и контроля статистически сопоставима. За исключением того, что количество сосудов в группе исследования значительно превышает количество в группе контроля, в два раза и более. Также в группе контроля выделимы крупные сосуды наряду с мелкими. При наличии материала регенеративные процессы продолжаются с высокой активностью до 14 дней; признаки неоангиогенеза в локусе инсталляции аллогенной dura mater усиливаются за счет ее биодеградации и формирования новых тканей в этом месте. В группе контроля картина соответствует физиологической норме, наступает регенеративная реакция на травму от операции, неоангиогенез стимулируется за счет повреждения целостности тканей и нарушения сосудистого питания.

На 28-е сутки картина в группах исследования и контроля сопоставимы по количеству и размеру сосудов. Признаки реактивности и активной регенерации снижены. Картина сопоставима в обеих группах и соответствует физиологической норме.

Для детализации морофометрической оценки и проверки достоверности полученных результатов была проведена статистическая обработка данных.

3. Статистическая обработка данных

Проанализировали площади просвета сосудов в различных полях зрения на каждом из сроков наблюдения (Табл. 2). Форма распределения оказалась скошенной вправо со значительными выбросами, то есть резко большими площадями просвета отдельных сосудов. Поэтому в таблице в качестве описательных статистик приведены, как средние значения со

стандартными отклонениями, так и медианы с квартилями. Выбросы преобладали на сроке наблюдения 14 суток (Рис.9). Для сравнения площадей сосудов использовали ранговый дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с последующими межгрупповыми сравнениями по критерию Манна-Уитни.

Сут-ки	Статис-тики	Площадь просвета сосудов в поле зрения			p К-У	p 1-2	p 1-3	p 2-3
		1-е поле зрения	2-е поле зрения	3-е поле зрения				
7 сут	M±SD	138,54±50,72	83,33±29,69	97,91±34,74	0,091	0,051	0,132	0,534
	Me (Q1;Q3)	131,15 (94,75; 176,41)	91,54 (65,50; 112,95)	92,53 (67,21; 135,19)				
14 сут	M±SD	98,20±82,48	103,66±104,08	61,68±41,31	0,615	0,958	0,313	0,699
	Me (Q1;Q3)	74,06 (47,53; 117,23)	67,62 (32,99; 168,20)	47,89 (31,61; 89,32)				
28 сут	M±SD	71,41±41,72	105,61±33,51	–	0,180	0,250	–	–
	Me (Q1;Q3)	48,53 (46,14; 48,53)	115,47 (70,89; 135,41)	–				

Таблица 2 — Площадь просвета сосудов в разных полях зрения в различные периоды наблюдения

Table 2 — The area of the vascular lumen in different visual fields during different observation periods

Примечание: p К-У — статистическая значимость отличий полей зрения по ранговому дисперсионному анализу Краскела-Уоллиса

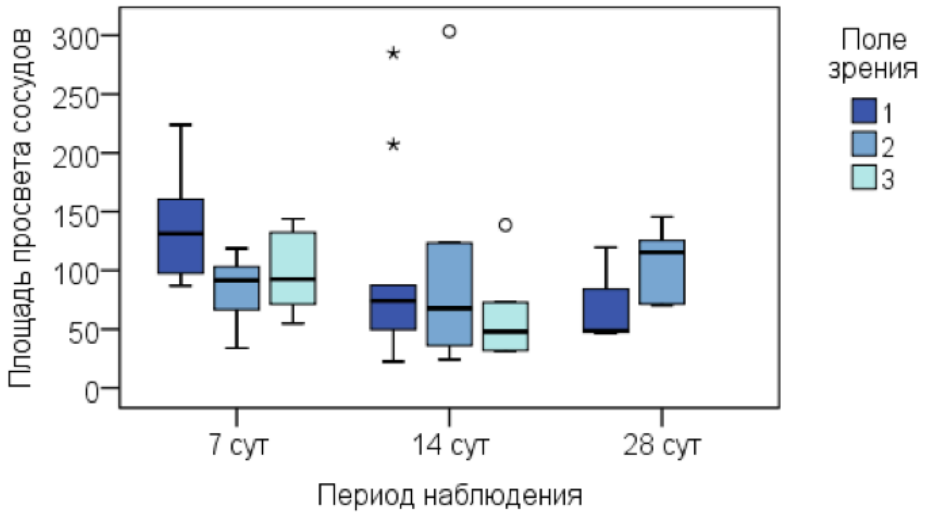


Рисунок 6 – Площадь просвета сосудов в разных полях зрения в различные периоды наблюдения

Figure 6 – The area of the vascular lumen in different visual fields during different observation periods

Статистически значимых различий между полями зрения не найдено. На этом основании дальнейшие сравнения сроков наблюдения выполняли по всем полям наблюдения вместе. Помимо площади сосуда оценивали количество сосудов в поле зрения всех трех сроков наблюдения по ранговому дисперсионному анализу Краскела-Уоллиса. Также выявлены статистически значимые различия по критерию Бартлетта.

На 7 сутки площадь сосудов в основной группе была почти вдвое меньше, чем в контроле. На 7 сутки в основной группе площади просвета сосудов были статистически значимо меньше, чем контрольной: 105,37±43,79 против 125,43±62,57 ($p=0,005$).

На 14 сутки группы стали статистически сопоставимыми как по среднему размеру сосуда (его площади просвета), так и по их разбросам (все $p>0,05$).

На 28 сутки площадь сосудов в основной группе имела тенденцию к меньшей площади просвета, чем в контроле. Это подтверждает результаты гистоморфологических наблюдений.

Также мы проанализировали количество сосудов в препаратах. В каждом препарате было просмотрено по 30 полей зрения. Количество выявленных в них сосудов представлено в таблице 3.

Период наблюдения	Основная группа n=30	Контрольная группа n=30	p
7 сут	57 (1,9)	12 (0,4)	0,028
14 сут	66 (2,2)	16 (0,6)	0,045
28 сут	24 (0,8)	12 (0,4)	0,284

Таблица 3 — количество сосудов в препаратах в основной и контрольной группе

Table 3 — number of vessels in the preparations in the main and control groups

Примечание: n — число проанализированных полей зрения. В скобках приведено среднее количество сосудов в поле зрения. В части полей зрения сосуды отсутствовали. Статистическая значимость по критерию Манна-Уитни.

На 7 и 14 сутки группы статистически различались по среднему количеству сосудов в поле зрения (p=0,028 и p=0,045) в группе исследования и контроля.

Результаты гистоморфологического исследования подтверждаются статистически достоверными данными морфометрической оценки неоангиогенеза в локусе инсталляция аллогенной dura mater.

Выводы

1. Инсталляция аллогенной dura mater в ткани пародонта крыс стимулирует неоангиогенез, не только за счет хирургической травмы, но также за счет состава и свойств пластического материала.

2. Инсталлированная аллогенная dura mater способствует образованию костной и соединительной тканей [5, 6] с высоким содержанием вновь образованных кровеносных сосудов.

3. Применение аллогенной dura mater устраняет атрофию тканей пародонта при лечении рецессий десны у людей, и предотвращает развитие рецидива в отдаленной перспективе.

4. Рекомендовано использование аллогенной dura mater в качестве пластического материала во всех случаях в качестве альтернативы аутотрансплантату с неба или бугра верхней челюсти.

Список литературы

1. Мерзлякова Н. Ю. Этиология рецессии десны //Евразийское научное объединение. – 2018. – №. 5-4. – С. 207-210

2. Носова М.А., Шаров А.Н., Привалова К.А., Волова Л.Т., Трунин Д.А., Постников М.А., Аверьянов С.В., Якубова З.Х., Булычева Е.А., Ганжа И.Р. Рецессия десны Часть I. Этиология, патогенез, эпидемиология, классификация (Обзор литературы). Научно-практический журнал Институт Стоматологии. 2024; 1 (102): 86-89

3. Токмакова С. И., Чудова Л. В., Бобров И. П. Патоморфологическое обоснование комплексного применения препарата Emdogain Gel и тромбоцитарных факторов l роста при хирургическом лечении рецессии десны //Пародонтология. – 2008. – №. 3. – С. 10-13.

4. Menceva Z. et al. Free gingival graft versus mucograft: histological evaluation //Open access Macedonian journal of medical sciences. – 2018. – Т. 6. – №. 4. – С. 675.

5. Носова МА, Шаров АН, Нефедова ИФ, Волова ЛТ, Трунин ДА, Постников М.А. Постимплантационный гистогенез в месте применения аллогенной dura mater в лабораторном эксперименте на крысах. Лабораторно-гистоморфологическое исследование. Пародонтология.

2023;28(2):175-184. https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-2-175-184.

6. Nosova M.A., Sharov A.N., Nefedova I.F., Volova L.T., Trunin D.A. Determination of histological composition at the locus of installation of allogeneic dura mater implant an in vivo model. Laborator-histomorfological research. Tashkent Medical Academy Journals. №8, 2022, pp. 80-87

7. Омельяненко Н. П., Слуцкий Л. И. Соединительная ткань: гистофизиология и биохимия (в 2-х т.). М.: Известия; 2009; 638 с.

8. Аптекарь И.А., Костоломова Е.Г., Суховей Ю.Г. Изменение функциональной активности фибробластов в процессе моделирования компрессии, гиперкапнии и гипоксии. /Российский остеопатический журнал. 2019; 1–2: 72–84

9. Nosova M.A., Volova L.T., Sharov A.N., Trunin D.A., Postnikov M.A. Surgical treatment of multiple gingival recessions by the combination of autograftand allogenic lyophilized dura mater: a clinical case. Parodontologiya. 2021;26(2):125-136. (In Russ.) https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-2-125-136.

10. Носова М.А., Березина Д.Д., Волова Л.Т., Шаров А.Н., Трунин Д.А., Постников М.А. Эффективность применения аллогенной dura mater для превентивного хирургического лечения образования одиночных и множественных рецессий десны перед ортодонтическим лечением несъемной ортодонтической техникой: клиническое исследование. Пародонтология. 2021;26(4):317-326. https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4- 317-326

11. Зюлькина Л. А. и др. Механизмы возникновения и методы устранения рецессии десны //Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №. 1. – С. 54-54

12. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. J Periodontol. 2018 Jun;89 Suppl 1:S9-S16. doi: 10.1002/JPER.16-0517. PMID: 29926938.

13. Jati A. S., Furquim L. Z., Consolaro A. Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment //Dental press journal of orthodontics. – 2016. – Т. 21. – С. 18-29.

14. Мацюпа, Д. В., Козорез, Е. М., Попова, К. М., & Первов, Ю. Ю. (2004). Характеристика пролиферативной активности структур десны в онтогенезе человека. Фундаментальные исследования, (5), 121-122.

15. Hock J. Vascular morphology in noninflamed healed gingiva of dogs. J Clin Periodontol. 1979; 6: 37–44.

References

1. Merzlyakova N. Y. Etiology of gum recession //Eurasian Scientific Association. - 2018. – No. 5-4. – pp. 207-210

2. Nosova M.A., Sharov A.N., Privalova K.A., Volova L.T., Trunin D.A., Postnikov M.A., Averyanov S.V., Yakubova Z.H., Bulycheva E.A., Ganzha I.R. Gum recession Part I. Etiology, pathogenesis, epidemiology, classification (Literature review). Scientific and practical journal Institute of Dentistry. 2024; 1 (102): 86-89

3. Tokmakova S. I., Chudova L. V., Bobrov I. P. Pathomorphological substantiation of the complex use of Emdogain Gel and platelet-derived growth factors in the surgical treatment of gum recession //Periodontology. - 2008. – No. 3. – pp. 10-13.

4. Menceva Z. et al. Free gingival graft versus mucograft: histological evaluation //Open access Macedonian journal of medical sciences. – 2018. – Т. 6. – №. 4. – С. 675.

5. Nosova MA, Sharov AN, Nefedova IF, Volova LT, Trunin DA, Postnikov MA. Post-operative histogenesis in the allogeneic dura mater placement area in a laboratory rat experiment: laboratory and histomorphological research. Parodontologiya. 2023;28(2):175-184. (In Russ.) https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-2-175-184

6. Nosova M.A., Sharov A.N., Nefedova I.F., Volova L.T., Trunin D.A. Determination of histological composition at the locus of installation of allogeneic dura mater implant an in vivo model. Laborator-histomorfological research,Herald TMA No8, 2022, UDK: 616, 80-88.

7. Omelyanenko N. P., Slutsky L. I. Connective tissue: histophysiology and biochemistry (in 2 vol.). M.: Izvestia; 2009; 638 p. (in russ.)

8. . Aptekar A. I., Kostolomov E. G., Sukhovey Yu. G. Change in the functional activity of fibroblasts in the process of modeling of compression, hypercapnia and hypoxia. Russ. Osteopath. J. 2019; 1–2: 72–84 (in russ.).

9. Nosova M.A., Volova L.T., Sharov A.N., Trunin D.A., Postnikov M.A. Surgical treatment of multiple gingival recessions by the combination of autograftand allogenic lyophilized dura mater: a clinical case. Parodontologiya. 2021;26(2):125-136. (In Russ.) https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-2-125-136.

10. Nosova MA, Berezina DD, Volova LT, Sharov AN, Trunin DA, Postnikov MA. The effectiveness of allogeneic dura mater for the preventive surgical treatment of single and multiple gingival recessions before orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a clinical research. Parodontologiya. 2021;26(4):317-326. (In Russ.) https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-317-326

11. Zyulkina L. A. and others. Mechanisms of occurrence and methods of elimination of gum recession //Modern problems of science and education. – 2017. – No. 1. – pp. 54-54

12. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. J Periodontol. 2018 Jun;89 Suppl 1:S9-S16. doi: 10.1002/JPER.16-0517. PMID: 29926938.

13. Jati A. S., Furquim L. Z., Consolaro A. Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment //Dental press journal of orthodontics. – 2016. – T. 21. – C. 18-29.

14. Matsyupa, D. V., Kozorez, E. M., Popova, K. M., & Pervov, Yu. Y. (2004). Characterization of the proliferative activity of gum structures in human ontogenesis. Fundamental Research, (5), 121-122.

15. Hock J. Vascular morphology in noninflamed healed gingiva of dogs. J Clin Periodontol. 1979; 6: 37–44.

Конфликт интересов:
Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:
The authors declare no conflict of interests
Поступила / Article received 18.02.2025
Поступила после рецензирования / Revised
Принята к публикации / Accepted

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Носова Мария Александровна, врач-стоматолог, хирург, пародонтолог, ООО «МЕДСИ», клинический консультант общества с ограниченной ответственностью «Стоматологический магазин «РОМАШКА», клинический консультант по материалам «ЛИОПЛАСТ», Санкт-Петербург, Российская Федерация,

Для переписки: mashanosova2013@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8667-7850

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Шаров Алексей Николаевич, провизор, магистр экономики, частный научный исследователь, генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Стоматологический магазин

«РОМАШКА», клинический консультант по материалам «ЛИОПЛАСТ», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: me@sharovalex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6426-3035

Нефедова Ирина Феликсовна, главный специалист НИИ БиоТех Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: i.f.nefedova@samsmu.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7453-3120

Волова Лариса Теодоровна, доктор медицинских наук, профессор, директор НИИ БиоТех Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: csrl.sam@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8510-3118

Постников Михаил Александрович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, профессор кафедры стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: postnikovortho@yandex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2232-8870

Привалова Ксения Андреевна, врач стоматолог-хирург Санкт-Петербургской стоматологической поликлиники №13

Для переписки: kseniaprivalova969@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5908-6839

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Maria A. Nosova, DMD, dentist, oral surgeon, periodontist, implantologist, «MEDCI» LLC; Clinical Consultant "ROMASHKA" Dental Shop LLC; Clinical Consultant on "LYOPLAST" Materials, Saint Petersburg, Russian Federation,

For correspondence: mashanosova2013@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8667-7850

Corresponding author:

Alexey N. Sharov, PharmD, MEcon, Private Researcher, General Director of «HAMOMILLA» Dental Shop LLC; Clinical Consultant on "LYOPLAST" Materials, St. Petersburg, Russian Federation

For correspondence: me@sharovalex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6426-3035

Irina F. Nefedova, Chief Specialist, Center for Biomedical Cell Products of National Technological Initiative "Bionic Engineering in Medicine", Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: i.f.nefedova@samsmu.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7453-3120

Larisa T. Volova, MD, PhD, DSc, Professor, Director of "Biotech" Biotechnological Center, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: csrl.sam@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8510-311

Mikhail A. Postnikov, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Operative Dentistry; Professor, Department of Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: postnikovortho@yandex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2232-8870

Ksenia A. Privalova, dentist and surgeon at St. Petersburg Dental Clinic No. 13

For correspondence: kseniaprivalova969@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5908-6839

1. Перевести таблицы заголовки и названия на англ
2. Аптекаря в описания добавить
3. Аффилиация англ добавить в начало перевода резюме