

Регенерация слизистой оболочки и костной ткани верхней челюсти после удаления зуба. Применение аутотрансплантата. Экспериментальное исследование

Н.В. Прозорова¹, Р.А. Фадеев¹⁻³, В.Р. Вебер¹, М.Р. Фадеева^{1,2}, И.В. Прозорова¹, Н.И. Енукашвили⁴, В.Е. Карев⁵, А.В. Гаспорович¹, В.А. Губарев¹

¹Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

²Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Санкт-Петербургский институт стоматологии последипломного образования, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴Институт цитологии Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁵Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Актуальность исследования определяется вопросом восстановления слизистой оболочки полости рта и костной ткани после удаления зубов и других стоматологических вмешательств. В статье приводятся результаты экспериментального исследования процессов регенерации раневых поверхностей слизистой оболочки полости рта и костной ткани у животных при проведении двух операций: удаление зуба без подсадки костных структур и костного материала и удаление зуба с подсадкой аутотрансплантата, представленного тканями собственного зуба.

Материалы и методы. Исследование проводилось на 24 лабораторных крысах-самцах линии Wistar, разделенных на две группы. Животным основной группы проводили операцию удаление зуба с последующей одномоментной подсадкой аутотрансплантата в лунку удаленного зуба. Аутотрансплантат был представлен тканями размельченного зуба, который был ранее удален у этого испытуемого. Животным основной группы проводили операцию удаление зуба без подсадки костных структур и костного материала.

Результаты. Во всех группах исследования на 21-е сутки в области удаленного зуба отмечалась полная регенерация слизистой оболочки полости рта. В группе контроля через 1,5 месяца наблюдений дно лунки заполнялось зрелой грануляционной тканью, трансформирующейся в фиброзную ткань. В основной группе исследования отмечалось формирование костной ткани путем замещения ткани аутотрансплантата в толще разрастаний грубоволокнистой фиброзной ткани. В группе контроля через три месяца наблюдений в месте удаленного зуба отмечалась атрофия костной ткани. В основной группе исследования отмечался участок новообразованной костной ткани, замещающий материал аутотрансплантата.

Закключение. Проведенное экспериментальное исследование демонстрирует, что применение аутотрансплантата в виде тканей измельченного зуба приводит к активному образованию новой молодой костной ткани. Об этом свидетельствуют результаты гистологических исследований на 21-е сутки, 1,5 и 3 месяца наблюдений.

Ключевые слова: удаление зуба, регенерация, костная ткань, трансплантация, аутотрансплантат.

Для цитирования: Прозорова НВ, Фадеев РА, Вебер ВР, Фадеева МР, Прозорова ИВ, Енукашвили НИ, Карев ВЕ, Гаспорович АВ, Губарев ВА. Регенерация слизистой оболочки и костной ткани верхней челюсти после удаления зуба. Применение аутотрансплантата. Экспериментальное исследование. *Пародонтология*. 2023;28(2):163-173. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-2-163-173>.

Maxillary mucous membrane and bone regeneration after tooth extraction. The use of an autograft. Experimental study

N.V. Prozorova¹, R.A. Fadeev¹⁻³, V.R. Veber¹, M.R. Fadeeva^{1,2}, I.V. Prozorova¹,
N.I. Enukashvily⁴, V.E. Karev⁵, A.V. Gasporevich¹, V.A. Gubarev¹

¹Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation;

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;

³Saint Petersburg Institute of Continuing Dental Education, St. Petersburg, Russian Federation;

⁴Institute of Cytology of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation;

⁵Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases of the Federal Medical and Biological Agency, St. Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The issue of oral mucosa and bone tissue restoration after tooth extraction and other dental interventions determines the study's relevance. The article presents experimental study results of regeneration processes in the animal oral mucosa and bone tissue wound surface during two operations: tooth extraction without bone structure and material grafting and tooth extraction with autologous dental tissue grafting.

Material and methods. The study included 24 laboratory male Wistar rats divided into two groups. The animals of the main group underwent tooth extraction followed by simultaneous autologous tissue grafting into the extracted tooth socket. The autograft consisted of the tissues of a particulated tooth previously removed from the subject. Animals of the control group underwent tooth extraction without bone structures and material grafting.

Results. On day 21, all study groups showed complete oral mucosa regeneration in the extracted tooth area.

After 1.5 months of control group observation, the socket floor was filled with mature granulation tissue, transforming into fibrous tissue. The main study group demonstrated bone formation by autograft replacement in the coarse fibrous tissue growth thickness. After three months of observation, the control group showed bone atrophy at the extracted tooth site. In the main study group, there was newly formed bone tissue, which had replaced the autograft.

Conclusion. The conducted experimental study demonstrates that autologous particulated dental tissue grafting leads to active new bone formation, which the histology results confirmed in 21 days, 1.5 and 3 months of follow-up observation.

Key words: tooth extraction, regeneration, bone tissue, transplantation, autograft.

For citation: Prozorova NV, Fadeev RA, Veber VR, Fadeeva MR, Prozorova IV, Enukashvily NI, Karev VE, Gasporevich AV, Gubarev VA. Maxillary mucous membrane and bone regeneration after tooth extraction. The use of an autograft. Experimental study. *Parodontologiya*. 2023;28(2):163-173 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-2-163-173>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из важных задач современной стоматологии является решение вопроса о сохранении зубов, целостности зубного ряда, а также восстановление и нормализация функции жевания. Однако зачастую врачу-стоматологу не удается сохранить зубы в связи с обширными кариозными, деструктивными и воспалительными процессами, а также при их ретенции и отсутствии возможности ортодонтического вытяжения [1]. В таких случаях проводится удаление (экстракция) зубов – хирургическая операция, направленная на извлечение зуба из лунки альвеолярной части челюсти с образованием дефектов слизистой оболочки и костной ткани [2]. В результате проведения данной операции нередко могут возникнуть такие осложнения, как луночковое кровотечение, альвеолит, перфорация дна верхнечелюстной пазухи, синдром сухой лунки, перелом челюсти, образование костного дефекта большой протяженности [3]. Заживление (регенерация, восстановление) дефектов костной ткани и слизистой оболочки, образовавшихся в результате удаления зуба, может проходить в течение нескольких недель [4]. Регенерация – это адаптационная реакция организма, в

процессе которой происходит возмещение погибших или отсутствующих структурных элементов тканей на новые [5, 6]. Помимо репаративных возможностей самого организма, восстановление и замещение тканей или органов возможно путем подсадки стволовых клеток или трансплантацией [7-22].

Трансплантация может быть следующей:

1. По типу трансплантатов:
 - трансплантация органов (либо комплексов органов);
 - трансплантация тканей или клеточных культур.
2. По типу объектов:
 - трансплантация регенеративных объектов (кровь, костный мозг, репродуктивные ткани);
 - трансплантация нерегенеративных объектов.
3. В зависимости от источника и вида пересаживаемого материала:
 - ауто трансплантация (собственные ткани и органы);
 - изотрансплантация (между генетически однородными организмами);
 - аллотрансплантация (между организмами одного и того же вида, но генетически разнородными – внутривидовая трансплантация);
 - ксенотрансплантация (между организмами разных видов – межвидовая трансплантация);

– эксплантация (протезирование) – неживой не-биологический субстрат [22-30].

Зачастую после экстракции зуба наблюдается убыль костной ткани в области лунки удаленного зуба – атрофия костной ткани [31]. Это затрудняет процессы восстановления целостности зубного ряда как ортодонтически (путем перемещения соседних зубов) [32], так и хирургически (путем проведения имплантации с последующим протезированием) [4, 33]. Для ускорения перемещения зубов в ортодонтической практике проводят компактотомию. В хирургической стоматологии для увеличения объема костной ткани широкое распространение приобрело использование ауто- и аллотрансплантатов из губчатой или компактной костной ткани. Используемые материалы должны быть нетоксичными, биосовместимыми, не вызывать иммунных реакций организма. Для лучшего восстановления поврежденной костной ткани целесообразнее применять быстро рассасывающийся пластический материал, замещающийся новой костной тканью необходимой толщины, – костные осколки. Они непосредственно участвуют в формировании новой костной ткани, а также активируют репаративные свойства периостальных и эндостальных остеогенных элементов костного ложа и стимулируют возникновение очагов метапластического костеобразования [34].

Цель исследования: изучить и сравнить регенерацию костной ткани и слизистой оболочки полости рта при проведении операции удаления зуба без подсадки костных структур и костного материала и с подсадкой аутотрансплантата, представленного тканями собственного зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на 24 половозрелых лабораторных крысах-самцах линии Wistar одного привоза из питомника «Рапполово» (Санкт-Петербург). На момент проведения эксперимента средняя масса животных составляла 300-330 г. До начала исследования все крысы осматривались врачом-ветеринаром и проходили 14-дневный карантин. Животные содержались в стандартных условиях вивария с соблюдением Международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых при экспериментальных исследованиях, а также правил лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ 3 51000.3-96 и 51000.4-96) и Приказа МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики» (GLP).

Было выделено две группы исследования. Основную группу составили 12 крыс, которым проводили операцию удаления зуба с последующей одномоментной подсадкой аутотрансплантата в лунку удаленного зуба. Аутотрансплантат был представлен

тканями размельченного зуба, который был ранее удален у этого испытуемого.

В группу контроля вошли 12 крыс, которым проводили операцию удаления зуба. Удаление зуба осуществляли следующим образом: всех испытуемых вводили в глубокий наркоз с помощью раствора хлоралгидрата внутривентрально (300 мг на 1 кг). Далее проводили осмотр полости рта. Визуализировали бледно-розовую слизистую оболочку без патологических изменений и высыпания, умеренно увлажненную. Отмечали наличие двух пар резцов на верхней челюсти, одной пары резцов на нижней челюсти, премоляров и моляров на верхней и нижней челюстях. Проводили антисептическую обработку полости рта 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата.

Далее удаляли первый моляр верхней челюсти:

1. Осуществляли синдесмотомию – с помощью гладилки отслаивали циркулярную связку зуба.

2. Накладывали щипцы для экстракции верхних моляров (байонеты), продвигали, фиксировали щеки инструмента, осуществляли люксацию, ротацию и тракцию (вывихивание и извлечение) зуба.

Сразу же после удаления зуба края раны у испытуемых группы контроля сводились между собой и наглухо ушивались саморассасывающимся материалом «Кетгут».

Из удаленных зубов испытуемых основной группы получали аутотрансплантат: ткани зуба полностью помещали в костную мельницу и мелко измельчали (рис. 1).

Испытуемым группы контроля после удаления зуба в образовавшуюся лунку вводили аутотрансплантат. Края раны соединяли, сшивали саморассасывающимся материалом «Кетгут».

Хирургические манипуляции проводились со строгим соблюдением правил асептики и антисептики; требований, предъявляемых к оборудованию и инструментарию согласно «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ Министра здравоохранения №755 от 12 августа 1972 г.).

Животным всех групп проводили медикаментозную терапию в послеоперационном периоде. Вводили внутримышечно антибактериальные препараты (Гентамицин, Цефтриаксон), интраперитонеально – антигистаминное (Супрастин) и обезболивающее (Кеторол).



Рис. 1. Аутотрансплантат – измельченные ткани удаленного зуба крысы

Fig. 1. Autograft – particulated extracted rat's tooth

Дважды в день (утром и вечером) наблюдали за состоянием испытуемых. Результаты наблюдений заносили в таблицу. Отдельно оценивали степень отека мягких тканей и двигательную активность. В случае наличия выраженного отека мягких тканей челюстно-лицевой области и снижении двигательной активности испытуемого в таблице фиксировалось цифровое балловое значение «3». При отсутствии отека и восстановлении двигательной активности животных табличное значение составляло 0 баллов.

Результаты эксперимента регистрировали на 21-е сутки, через 1,5 и 3 месяца. Для гистологического исследования производился забор материала верхней челюсти с последующей фиксацией в 10% растворе нейтрального формалина, декальцинацией в растворе «СофтиДек» (BioVitrum, Россия) в течение 48 часов. Далее выполнялась стандартная проводка тканей по восходящей концентрации спиртов с приготовлением парафиновых блоков и изготовлением 3-4 мкн срезов. Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Оценка и сравнение процессов регенерации слизистой оболочки полости рта и костной ткани проводили на светооптическом бинокулярном микроскопе Axioscope A1 (CarlZeiss, Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение первых суток наблюдения отмечалось наличие минимального отека мягких тканей челюстно-лицевой области у всех испытуемых, а также сохранение двигательной активности. На вторые сутки регистрировалось полное отсутствие отека мягких тканей (табл. 1).

Макроскопически на 21-е сутки во всех группах исследования в области удаленного зуба отмечалась полная регенерация слизистой оболочки полости рта.

В гистологических препаратах группы контроля на 21-е сутки наблюдения отмечалось утолщение многослойного плоского ороговевающего эпителия (пролиферация базального и шиповидного слоев), умеренно выраженный акантоз. Регистрировалось удлинение и более выраженное погружение межсосочковых выростов эпителия в подлежащие ткани (рис. 2а). В основной группе исследования отмечался более выраженный акантоз, чем в группе контроля. Усиливалась пролиферация базального и шиповидного слоев. Также отмечалось удлинение межсосочковых выростов эпителия и более выраженное их погружение в подлежащие ткани (рис. 2б).

Дно лунки испытуемых группы контроля было представлено грубоволокнистой костью с явлениями текущей резорбции с выраженными разрастаниями созревающей грубоволокнистой фиброзной ткани. Костные балки неправильной формы с нечеткими, неровными границами, бесклеточны. Очевидны остеокластическая и дегенеративные реакции (рис. 3а). Лунка удаленного зуба испытуемых основной группы заполнена грануляционной тканью разной степенью зрелости с сохраняющейся обильной васкуляризацией и преобладанием фибробластической дифференцировки. Отмечается созревание, организация и уплотнение соединительной ткани. В костной ткани отсутствуют процессы резорбции. Происходит формирование костных балок, их расширение за счет обызвествления и наращивания костных структур (рис. 3б).

В основной группе в толще разрастания грубоволокнистой соединительной ткани отмечается наличие оптически плотных базофильных кристаллических структур кальция – кальциевых депозитов неправильной формы и разной структуры с перифокальным распределением мелкоглыбчатого базофильного материала (рис. 4).

В группе контроля через 1,5 месяца наблюдений дно лунки заполнено зрелой грануляционной тканью, трансформирующейся в фиброзную ткань. Отмечаются слабовыраженные остеокластические процессы, наличие единичных остеокластов. Контур костной ткани сглажены. Процессы резорбции и дегенерации стабилизируются (рис. 5а). В основной группе отмечается снижение регенераторных пролиферативных процессов в базальных отделах многослойного плоского эпителия. На дне лунки отмечается формирование зрелой грануляционной волокнистой соединительной ткани. Васкуляризация снижена. Отмечается сглаженность, плавность форм костных балок. Они приобретают обычное строение. Выраженных процессов резорбции и регенерации нет (рис. 5б).

В гистологических препаратах основной группы отмечается формирование костной ткани путем замещения ткани аутооттрансплантата в толще разрастаний грубоволокнистой фиброзной ткани, заполняющей костный дефект лунки удаленного зуба. Происходит процесс оссификации аутооттрансплантата: наличие ядра окостеневания в размере больше половины фрагмента подсаженного материала и остеобластов (рис. 6).

Таблица 1. Лист наблюдений за состоянием животного в постоперационном периоде

Table 1. Postoperative animal condition observation chart

Дата, испытуемый Date, subject	Отек мягких тканей (1-3) Soft tissue swelling (1-3)	Двигательная активность (1-3) Physical activity (1-3)
Группа контроля Control group	Отсутствие на 2-е сутки No swelling on day two	Сохранялась в течение всего эксперимента Persisted throughout the experiment
Основная группа Main group	Отсутствие на 2-е сутки No swelling on day two	Сохранялась в течение всего эксперимента Persisted throughout the experiment

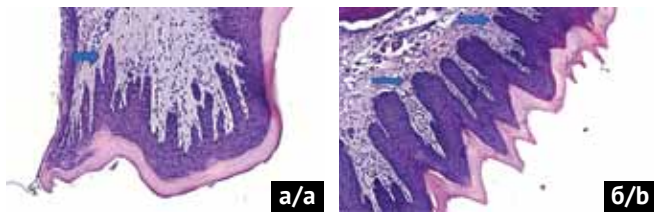


Рис. 2. Микропрепараты, 21-е сутки. Многослойный плоский ороговевающий эпителий слизистой оболочки альвеолярной части верхней челюсти постоперационной области, дно лунки удаленного зуба: а – группа контроля; б – основная группа.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100

Fig. 2. Microphotographs, day 21. Keratinized stratified squamous epithelium of the maxillary alveolar ridge mucous membrane in the postoperative area, extracted tooth socket floor: a – control group; б – main group. Hematoxylin & eosin stain, ×100

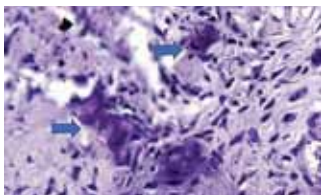


Рис. 4. Микропрепарат. Плотные базофильные кристаллические структуры.

Фрагменты аутогранта.

Перифокальная макрофагальная реакция; основная группа, 21-е сутки.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 500

Fig. 4. Microphotograph.

Dense basophilic crystalline structures.

Autograft fragments.

Perifocal macrophage reaction; main group, day 21.

Hematoxylin & eosin stain, ×500

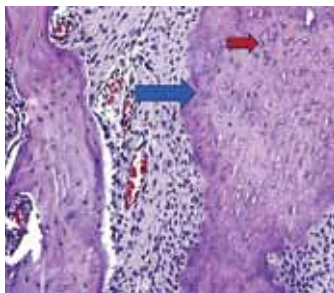


Рис. 6. Микропрепарат. Дно лунки.

Фрагмент аутогранта в толще разрастания зрелой грануляционной ткани.

Ядро окостеневания (синяя стрелка), остеобластическая реакция в ядре окостеневания (красная стрелка); основная группа, 1,5 месяца.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400

Fig. 6. Microphotograph. Socket floor.

A fragment of an autograft in the mature granulation tissue.

Ossification nucleus (blue arrow), osteoblastic reaction in the ossification nucleus (red arrow);

main group, 1.5 months.

Hematoxylin & eosin stain, ×400

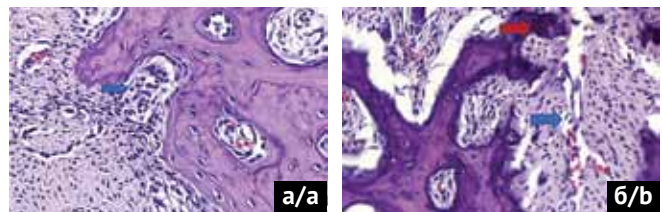


Рис. 3. Микропрепараты, 21-е сутки: а – зона лакунарной резорбции костной ткани; группа контроля; б – грануляционная ткань разной степени зрелости с обильной васкуляризацией (синяя стрелка). Расширенные обызвествленные костные балки (красная стрелка); основная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400

Fig. 3. Microphotographs, day 21: а – zone of lacunar bone resorption; control group; б – granulation tissue of varying maturity with abundant vascularization (blue arrow). Expanded decalcified bone trabeculae (red arrow); main group. Hematoxylin & eosin stain, ×400

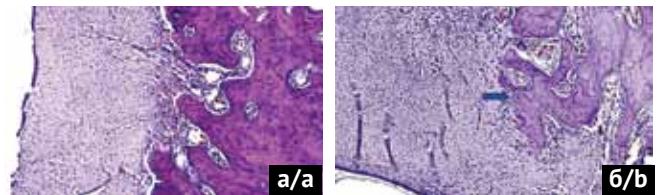


Рис. 5. Микропрепараты, 1,5 месяца: а – зрелая грануляционная (фиброзная) ткань в области дна лунки; группа контроля; б – разрастания зрелой грануляционной ткани.

Костные балки нормальной формы (синяя стрелка); основная группа.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100

Fig. 5. Microphotographs, 1.5 months: а – mature granulation (fibrous) tissue in the socket floor area; control group; б – mature granulation tissue growth. Bone trabeculae of normal shape (blue arrow);

main group. Hematoxylin & eosin stain, ×100

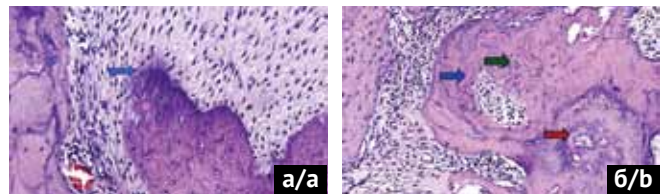


Рис. 7. Микропрепараты, 3 месяца: а – дегенеративные изменения костной ткани в области разрастаний фиброзной ткани; группа контроля; б – новообразованная костная ткань, замещающая ткани аутогранта в области лунки удаленного зуба, строма костной балки (синяя стрелка), линия оксификации (зеленая стрелка).

Неоксифицированный фрагмент аутогранта (красная стрелка); основная группа.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

Fig. 7. Microphotographs, 3 months: а – degenerative bone tissue changes in the fibrous tissue growth area; control group; б – newly formed bone tissue replacing autograft tissues in the extracted tooth socket area, bone trabecula stroma (blue arrow), ossification line (green arrow). Unossified autograft fragment (red arrow); main group. Hematoxylin & eosin stain, × 200

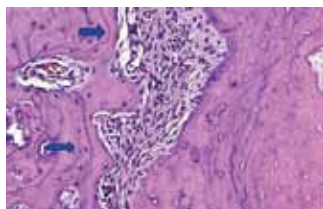


Рис. 8. Микропрепарат. Новообразованная костная ткань в области альвеолы удаленного зуба. Линии цементации (синяя стрелка); основная группа, 3 месяца. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400

Fig. 8. Microphotograph. Newly formed bone tissue in the extracted tooth socket area. Cementing lines (blue arrow); main group, 3 months. Hematoxylin & eosin stain, ×400

В группе контроля через 3 месяца наблюдений в месте удаленного зуба отмечается наличие широких прослоек фиброзной ткани среди костных балок. Отсутствуют активные процессы резорбции костной ткани, имеется ее атрофия. Регистрируются дегенеративные изменения костной ткани в области разрастания фиброзной ткани (рис. 7а). В основной группе исследования через 3 месяца наблюдений в области ранее удаленного зуба отмечается участок новообразованной костной ткани, который замещает материал аутоотрансплантата. В тканях аутоотран-

сплантата происходит формирование собственно губчатой костной ткани и костных балок. Имеется четко выраженная линия оссификации (рис. 7б).

У испытуемых основной группы отмечается прирост новой костной ткани со стороны костных балок альвеолярной части верхней челюсти. Контур новообразованной костной ткани четкие, ткань зрелая. Хорошо видны линии цементации (рис. 8).

ВЫВОДЫ

1. Регенерация слизистой оболочки полости рта при проведении операции удаления зуба без подсадки костных структур и костного материала и с подсадкой аутоотрансплантата в обоих случаях происходит в полном объеме.

2. При проведении операции удаления зуба без подсадки костных структур и костного материала отмечаются резорбция и активные дегенеративные процессы в костной ткани. Это приводит к уменьшению ее объема – атрофии.

3. При проведении операции удаления зуба с подсадкой аутоотрансплантата отмечаются активные процессы образования новой молодой костной ткани. Костная ткань формируется со стороны альвеолы челюсти, а также замещает ткани аутоотрансплантата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куратов ИА, Нагаева МО, Корнеева МВ, Сурков МА. Анализ причин неудач эндодонтического лечения и удаления зубов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит». *Проблемы стоматологии*. 2019;15(1):28-32.

doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-1-28-32

2. Нуритдинов РМ. Сохранение объема костной ткани альвеолярного отростка после удаления зуба. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева*. 2012;1:53-55. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18247546>

3. Иорданишвили АК, Пономарев АА, Коровин НВ, Лысков НВ. Осложнения после удаления зубов мудрости и их лечение. *Человек и его здоровье*. 2017;2:24-28. doi: 10.21626/vestnik/2017-2/04

4. Алексеева ИС, Рачинская ОА, Волков АВ, Кулаков АА, Гольдштейн ДВ Сравнительная оценка эффективности образования костной ткани при трансплантации тканеинженерной конструкции и остеопластического материала «Bio-Oss» в области дна верхнечелюстной пазухи. *Стоматология*. 2012;91(6):41-44. Режим доступа:

https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/6/030039-17352012610?sphrase_id=231324

5. Медведев ЮА, Дьячкова ЕЮ. Хирургическое лечение пациентов с дефектами челюстей после удаления зубов на основе применения костнопластического материала «Коллост». *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2015;6(18):38-45. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/hirurgicheskoe-lechenie-patsientov-s-defektami-chelyustey-posle-udaleniya-zubov-na-osnove-primeneniya-kostnoplasmicheskogo-materiala/viewer>

6. Прозорова НВ, Прошина ЛГ, Фадеева МР, Попов АС, Карев ВЕ, Фадеев РА и др. Влияние СКЭНАР-терапии на динамику заживления раневой поверхности слизистой оболочки полости рта и костной ткани. Экспериментальное исследование. *Институт Стоматологии*. 2018;2(79):108-111. Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35340588_19865395.pdf

7. Jamal HA. Tooth Organ Bioengineering: Cell Sources and Innovative Approaches. *Dentistry Journal*. 2016;4(2):18. doi: 10.3390/dj4020018

8. Jussila M, Thesleff I. Signaling Networks Regulating Tooth Organogenesis and Regeneration, and the Specification of Dental Mesenchymal and Epithelial Cell Lineages. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. 2012;4(4):a008425 doi: 10.1101/cshperspect.a008425

9. Otsu K, Kishigami R, Oikawa-Sasaki A, Fukumoto S, Yamada A, Fujiwara N et al. Differentiation of induced pluripotent stem cells into dental mesenchymal cells. *Stem Cells and Development*. 2012;21(7):1156-1164. doi: 10.1089/scd.2011.0210

10. Redondo PA, Pavlou M, Loizidou M, Cheema U. Elements of the niche for adult stem cell expansion. *Journal Tissue Engineering*. 2017;8:1-18. doi: 10.1177/2041731417725464

11. Sonoyama W, Liu Y, Yamaza T, Tuan RS, Wang S, Shi S, Huang GT. Characterization of the apical papilla and its residing stem cells from human immature permanent teeth: a pilot study. *Journal of Endodontics*. 2008;34(2):166-171. doi: 10.1016/j.joen.2007.11.021
12. Otsu K, Kumakami-Sakano M, Fujiwara N, Kikuchi K, Keller L, Lesot H, и др. Stem Cell Sources for Tooth Regeneration: Current Status and Future Prospects. *Frontiers in Physiology*. 2014;5:36. doi: 10.3389/fphys.2014.00036
13. Алексеева ИС, Кулаков АА, Гольдштейн ДВ, Волков АВ. Восстановление костной ткани после удаления зубов при использовании тканеинженерной конструкции на основе мультипотентных стромальных клеток жировой ткани. *Стоматология*. 2012;91(4):32-35. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/4/030039-1735201249>
14. Лызикив АН, Осипов ББ, Скуратов АГ, Призенцов АА. Стволовые клетки в регенеративной медицине: достижения и перспективы. *Проблемы здоровья и экологии*. 2015;3(45):4-8. doi: 10.51523/2708-6011.2015-12-3-1
15. Люндуп АВ, Медведев ЮА, Баласанова КВ, Золотопуп НМ, Бродская СБ, Елистратов ПА. Методы тканевой инженерии костной ткани в челюстно-лицевой хирургии. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2013;5(68):10-15. doi: 10.15690/vramn.v68i5.658
16. Рубникович СП, Вологовский ИД, Денисова ЮЛ, Владимирская ТЭ, Андреева ВА, Панасенкова ГЮ. Характеристики регенерации тканей периодонта при использовании мезенхимальных стволовых клеток. *Актуальные вопросы стоматологии*. 2021;390-393. Режим доступа: https://www.elib.vsmu.by/bitstream/123/22182/1/dos_75_2020_158-160.pdf
17. Рубникович СП, Панасенкова ГЮ. Применение стволовых клеток в стоматологии. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2019;3(2):144-155. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rvidmve>
18. Рубникович СП, Вологовский ИД, Денисова ЮЛ, Андреева ВА, Панасенкова ГЮ, Новик ТП. Стоматологические клеточные биотехнологии в лечении болезней периодонта. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2019;3(2):136-143. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38591376>
19. Семенов МГ, Степанова ЮВ, Трошичева ДО. Перспективы применения стволовых клеток в реконструктивно-восстановительной хирургии челюстно-лицевой области. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2016;4(4):84-92. doi: 10.17816/ptors4484-92
20. Фадеев РА, Прозорова НВ, Енукашвили НИ, Карев ВЕ, Фадеева МР, Савельев ЕС, и др. Применение стволовых клеток при удалении зуба. Экспериментальное исследование. *Институт Стоматологии*. 2021;3(92):90-93. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/16814/?view=pdf>
21. Хайбуллина РР, Данилко КВ, Шангина ОР, Валева ГА, Лопатина НВ, Герасимова ЛП, и др. Концепция получения и использования мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток при лечении стоматологических заболеваний: обзор литературы. *Эндодонтия today*. 2021;19(2):107-111. doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-2-107-111
22. Чебан МА, Кремс ТВ, Фадеев РА, Зайцева АГ. Применение стволовых клеток в стоматологии (обзор литературы). *Институт Стоматологии*. 2019;4(85):100-103. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/14202/?view=pdf>
23. Байриков ИМ, Иващенко АВ, Марков ИИ. Реплантация и аутотрансплантация зубов – альтернатива имплантации в современных экологических условиях. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2014;16(5-2):824-828. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/replantatsiya-i-autotransplantatsiya-zubov-alternativa-implantatsii-v-sovremennyh-ekologicheskikh-usloviyah/viewer>
24. Гашина НН, Зайцева ОВ. Трансплантации органов и тканей человека: понятие и сущность содержания. *Вестник государственного и муниципального управления*. 2014;3(14):47-54. Режим доступа: https://orel.ranepa.ru/upload/upload_filials/f_orel/iblock/3cc/2014_3_vestnik_gmu.pdf
25. Горюнова ЮК. Трансплантация в стоматологии. *NOVAINFO.RU*. 2021;126:128-130. Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/18643>
26. Иващенко АВ, Яблоков АЕ, Антонян ЯЭ, Нестеров АМ, Ваньков ВА, Гелетин ПН. Аутотрансплантация зубов как альтернатива дентальной имплантации. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2018;5(35):94-100. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/autotransplantatsiya-zubov-kak-alternativa-dentalnoy-implantatsii/viewer>
27. Кузнецова ЛВ, Рунова ГС, Малышев ИЮ, Янушевич ОО. Выращивание зуба мыши методом гетеротопической трансплантации эмбрионального зачатка. *Российская стоматология*. 2018;11(4):50-54. doi: 10.17116/rosstomat20181104150
28. Рунова ГС, Кузнецова ЛВ, Морозова МА, Аджиева АГ, Зайратьянц ОВ, Малышев ИЮ, и др. Выращивание зуба мыши in situ методом гомотопической трансплантации эмбрионального зачатка. *Стоматология*. 2019;98(3):12-14. doi: 10.17116/stomat20199803112
29. Сливкин АА, Федотова ЕА, Иорданишвили АК, Гук ВА, Мельников МВ. Аутотрансплантация зубов мудрости. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2020;39(S3-5):152-156. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44386318>
30. Фирсова ИВ, Давыдова НВ, Олейникова НМ, Жалолова СА, Изотов ДВ. Аутотрансплантация зубов при единичных дефектах зубного ряда. *Актуальные вопросы стоматологии*. 2021;921-925. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45687378>

31. Дурново ЕА, Корсакова АИ, Жадобова ИА, Пуряева ГР. Анализ изменений альвеолярного гребня челюстей, возникающих после удаления зуба. *Dental Forum*. 2020;4(79):22-23. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44082026>

32. Фадеева МР, Ли ПВ, Румянцев ЕЕ, Савельев ЕС. Применение компактоosteотомии в комплексной реабилитации пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями. *Вестник Новгородского государственного университета*. 2017;3(101):105-111. Режим доступа:

<https://portal.novsu.ru/file/1324488>

33. Алымбаев РС, Нуритдинов РМ. Использование остеоконструктивных «Bio-OSS», «Стимул-ОСС» для регенерации костной ткани после удаления зубов и одномоментной имплантации. *Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета*. 2015;15(3):203-205. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=trzrmt>

34. Нагиева СЭ, Исмаилова ФЭ, Нагиев ЭР. Перспективы трансплантации костной ткани при замещении дефектов нижней челюсти (обзор литературы). *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2016;4:69-77. Режим доступа:

<https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=914>

REFERENCES

1. Kuratov IA, Nagaeva MO, Korneeva MV, Surkov MA. Analysis of the causes of failure of endodontic treatment and the causes of tooth extraction with a diagnosis of chronic apical periodontitis. *Actual problems in dentistry*. 2019;15(1):28-32 (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-1-28-32

2. Nuritdinov RM. Preservation of the volume of bone tissue of the alveolar process after tooth extraction. *Vestnik Of Ksma named after I.K. Akhunbaev*. 2012;1:53-55 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18247546>

3. Iordanishvili AK, Ponomarev AA, Korovin NV, Lyсков NV. Complications after wisdom teeth extraction and their treatment. *Humans and their health*. 2017;(2):24-28 (In Russ.).

doi: 10.21626/vestnik/2017-2/04

4. Alekseeva IS, Rachinskaia OA, Volkov AV, Kulakov AA, Gol'dshtein DV. A comparative evaluation of bone tissue formation by tissue scaffold and osteoplastic material "Bio-Oss" transplantation in the maxillary sinus floor. *Stomatologiya*. 2012;91(6):41-44 (In Russ.). Available from:

https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/6/030039-17352012610?phrase_id=231324

5. Medvedev YA, Diachkova EY. The surgical treatment of patients with jaw defects after removing teeth based on the utilization of osteoplastic material "collost". *International Reviews: Clinical practice and health*. 2015;6(18):38-45 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/hirurgicheskoe-lechenie-patsientov-s-defektami-chelyustey-posle-udaleniya-zubov-na-osnove-primeneniya-kostnoplasmicheskogo-materiala/viewer>

6. Prozorova NV, Proshina LG, Fadeeva MR, Popov AS, Karev VE, Fadeev RA, et al. The effect of Scenar-therapy on the dynamics of healing of the wound surface of the oral mucosa and bone tissue. Experimental study. *The dental institute*. 2018;2(79):108-111 (In Russ.). Available from:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35340588_19865395.pdf

7. Jamal HA. Tooth Organ Bioengineering: Cell Sources and Innovative Approaches. *Dentistry Journal*. 2016;4(2):18.

doi: 10.3390/dj4020018

8. Jussila M, Thesleff I. Signaling Networks Regulating Tooth Organogenesis and Regeneration, and the Specification of Dental Mesenchymal and Epithelial Cell Lineages. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. 2012;4(4):a008425. doi: 10.1101/cshperspect.a008425

9. Otsu K, Kishigami R, Oikawa-Sasaki A, Fukumoto S, Yamada A, Fujiwara N, et al. Differentiation of induced pluripotent stem cells into dental mesenchymal cells. *Stem Cells and Development*. 2012; 21(7):1156-1164.

doi: 10.1089/scd.2011.0210

10. Redondo PA, Pavlou M, Loizidou M, Cheema U. Elements of the niche for adult stem cell expansion. *Journal Tissue Engineering*. 2017;8:1-18.

doi: 10.1177/2041731417725464

11. Sonoyama W, Liu Y, Yamaza T, Tuan RS, Wang S, Shi S, Huang GT. Characterization of the apical papilla and its residing stem cells from human immature permanent teeth: a pilot study. *Journal of Endodontics*. 2008;34(2):166-171.

doi: 10.1016/j.joen.2007.11.021

12. Otsu K, Kumakami-Sakano M, Fujiwara N, Kikuchi K, Keller L, Lesot H, et al. Stem Cell Sources for Tooth Regeneration: Current Status and Future Prospects. *Frontiers in Physiology*. 2014;5:36.

doi: 10.3389/fphys.2014.00036

13. Alekseeva IS, Kulakov AA, Gol'dshtein DV, Volkov AV. Bone tissue restoration after tooth removal by means of tissue-engineering construction based on multipotent stromal adipose cells. *Stomatologiya*. 2012;91(4):32-35 (In Russ.). Available from:

<https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/4/030039-1735201249>

14. Lyzikov AN, Osipov BB, Skuratov AG, Prizentsov AA. Stem cells in regenerative medicine: achievements and prospects. *Health and Ecology Issues*. 2015;(3):4-8 (In Russ.). doi: 10.51523/2708-6011.2015-12-3-1

15. Lyundup AV, Medvedev JA, Balasanova KV, Zolotopup NM, Brodskaja SB, Elistratov PA. Methods of tissue engineering of bone tissue in maxillofacial surgery. *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2013;5(68):10-15 (In Russ.).

doi: 10.15690/vramn.v68i5.658

16. Rubnikovich SP, Volotovskiy ID, Denisova YL, Vladimirovskaya TE, Andreeva VA, Panasenkov GY. Characteristics of periodontal tissue regeneration using mesenchymal stem cells. *Topical issues of dentistry*. 2021;390-393 (In Russ.). Available from:

<https://samsmu.ru/files/news/2021/0105/aktualnye-voprosy-stomatologii-2021.pdf>

17. Rubnikovich SP, Panasenkov GY. Application of stem cells in dentistry. *Dentistry. Aesthetics. Innovations*. 2019;3(2):144-155 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rvidmve>

18. Rubnikovich SP, Volotovskiy ID, Denisova YL, Andreeva VA, Panasenkov GY, Novik TP. Dental cell biotechnology in the treatment of periodontal diseases. *Dentistry. Aesthetics. Innovations*. 2019;3(2):136-143 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38591376>

19. Semyonov MG, Stepanova, YV, Troshchieva DO. Perspectives of stem cell use in reconstructive maxillo-facial surgery. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2016;4(4):84-92 (In Russ.).

doi: 10.17816/ptors4484-92

20. Fadeev RA, Prozorova NV, Yenukashvili NI, Karev VE, Fadeeva MR, Saveliev ES, et al. The use of stem cells in tooth extraction. Experimental study. *The dental institute*. 2021;3(92):90-93 (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/16814/?view=pdf>

21. Hajbullina RR, Danilko KV, Shangina OR, Valeeva GA, Lopatina NV, Gerasimova LP, et al. The concept of obtaining and using multipotent mesenchymal stem cells in the treatment of dental diseases: literature review. *Endodontics Today*. 2021;19(2):107-111 (In Russ.).

doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-2-107-111

22. Cheban MA, Krems TV, Fadeev RA, Zaitseva AG. Stem cell application in dentistry (literature review). *The dental institute*. 2019;4(85):100-103 (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/14202/?view=pdf>

23. Bayrikov I, Ivashchenko A, Markin I. Replantation and autotransplantation of teeth – the alternative of implantation in the modern ecological conditions. *Izvestiya of the Samara science centre of the Russian academy of sciences*. 2014;16(5-2):824-828 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/replantatsiya-i-autotransplantatsiya-zubov-alternativa-implantatsii-v-sovremennyh-ekologicheskikh-usloviyah/viewer>

24. Gashina NN, Zaitseva OV. Transplantation of organs and tissues of human origin: concept and nature of the content. *Journal of public and municipal administration*. 2014;3(14):47-54 (In Russ.). Available from:

https://orel.ranepa.ru/upload/upload_filials/f_orel/iblock/3cc/2014_3_vestnik_gmu.pdf

25. Goryunova YK. Transplantation in dentistry. *NO-VAINFO.RU*. 2021;126:128-130 (In Russ.). Available from: <https://novainfo.ru/article/18643>

26. Ivashchenko AV, Yablokov AE, Antonyan YE, Nesterov AM, Van'kov VA, Geletin PN. Dental autotransplantation as an alternative to conventional dental transplantation. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (REHABILITATION, DOCTOR AND HEALTH)*. 2018;5(35):94-100 (In Russ.). Available from:

<https://novainfo.ru/article/18643>

27. Kuznetsova LV, Runova GS, MalyshevIYu, Yanushevich OO. Growing of the mouse's tooth by method of heterotopic transplantation of the embryonic germ. *Russian Stomatology*. 2018;11(4):50-54 (In Russ.).

doi: 10.17116/rosstomat20181104150

28. Runova GS, Kuznetsova LV, Morozova MA, Adzhieva AG, Zairat'yants OV, MalyshevIYu, et al. Growing of murine tooth in situ by homotopic transplantation of embryonic germ. *Stomatologiya*. 2019;98(3):12-14 (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat20199803112

29. Slivkin AA, Fedotova EA, Iordanishvili AK, Guk VA, Melnikov MV. Autologous transplantation of wisdom teeth. *Izvestia of The Russian Military Medical Academy*. 2020;39(S3-5):152-156 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=44386318>

30. Firsova IV, Davydova NV, Oleinikova NM, Zhalo-lova SA, Izotov DV. Autotransplantation of teeth with single defects of the dentition. *Topical issues of dentistry*. 2021;921-925 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=45687378>

31. Durnovo EA, Korsakova AI, Zhadobova IA, Puryaeva GR. Analysis of changes in the alveolar ridge after tooth extraction. *Dental Forum*. 2020;4(79):22-23 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44082026>

32. Fadeeva MR, Li PV, Rumiantsev EE, Savel'ev EC. The use of compact osteotomy in the complex rehabilitation of patients with dentoalveolar anomalies and deformations. *Vestnik Novsu*. 2017;3(101):105-111 (In Russ.). Available from:

<https://portal.novsu.ru/file/1324488>

33. Alymbaev RS, Nuritdinov RM. The use of osteocomposite«Bio-OSS», «Stimull-OSS» for regeneration after extraction and simultaneous implantation. *Herald Of KRSU*. 2015;15(3):203-205 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=trzrmt>

34. Nagieva SE, Ismailova FE, Nagiev ER. Prospects of the transplantation of a bone tissue at replacement of defects of the lower jaw. (Review of literature). Scientific review. *Medical sciences*. 2016;4:69-77 (In Russ.). Available from:

<https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=914>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Фадеева Мария Романовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры

стоматологии Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация; врач-ортодонт,

Санкт-Петербург, Российская Федерация
 Для переписки: DocFad27@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9403-6247>

Прозорова Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

Для переписки: prozorovanv@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8546-0991>

Фадеев Роман Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация; заведующий кафедрой ортодонтии Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования, Санкт-Петербург, Российская Федерация; профессор кафедры стоматологии Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация; главный специалист МПЦ «Романовский», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: sobol.rf@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3467-4479>

Вебер Виктор Робертович, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор Института медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

Для переписки: Viktor.Veber@novsu.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7854-0849>

Прозорова Ирина Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болез-

ней Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

Для переписки: Irina.Prozorova@novsu.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4903-0142>

Енукашвили Натэлла Иосифовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института цитологии Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация; старший научный сотрудник НИЛ клеточных технологий, заведующий лабораторией некодирующей ДНК, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: n.enukashvily@incras.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5971-7917>

Карев Вадим Евгеньевич, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией патоморфологии Детского научно-клинического центра инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: vadimkarev@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-1286>

Гаспорович Ангелина Владимировна, студентка стоматологического факультета Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

Для переписки: A.gasporevich@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6451-1975>

Губарев Владимир Алексеевич, студент стоматологического факультета Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

Для переписки: vovagy.ru@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5940-5358>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Mariia R. Fadeeva, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of Dentistry, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation; orthodontist, St. Petersburg, Russian Federation

For correspondence: DocFad27@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9403-6247>

Natalia V. Prozorova, DMD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation

For correspondence: prozorovanv@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8546-0991>

Roman A. Fadeev, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthodontics, Orthodontics and Gnatology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Fed-

eration; Head of the Department of Orthodontics, Saint Petersburg Institute of Continuing Dental Education, St. Petersburg, Russian Federation; Professor, Department of Dentistry, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation; Chief Specialist, "Romanovsky" MLC, St. Petersburg, Russian Federation

For correspondence: sobol.rf@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3467-4479>

Viktor R. Weber, MD, PhD, DSc, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Director of the Medical Institute, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation

For correspondence: Viktor.Veber@novsu.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7854-0849>

Irina V. Prozorova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Internal Diseases, Yaroslav-the-Wise

Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation

For correspondence: Irina.Prozorova@novsu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4903-0142>

Natella I. Enukashvili, PhD in Biology, Leading Researcher, Institute of Cytology of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation; Senior Researcher, Research Laboratory of Cellular Technologies, Head of the Laboratory of Non-coding DNA, St. Petersburg, Russian Federation

For correspondence: n.enukashvili@incras.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5971-7917>

Vadim E. Karev, MD, PhD, DSc, Head of the Laboratory of Pathomorphology, Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases of the Federal Medical and Biological Agency, St. Petersburg, Russian Federation

For correspondence: vadimkarev@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-1286>

Angelina V. Gasporevich, dental student, School of Dentistry, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation;

For correspondence: A.gasporevich@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6451-1975>

Vladimir A. Gubarev, dental student, School of Dentistry, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russian Federation;

For correspondence: vovagy.ru@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5940-5358>

Конфликт интересов:

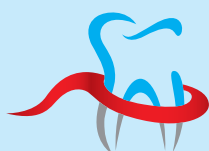
Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/ Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 22.01.2023

Поступила после рецензирования / Revised 27.04.2023

Принята к публикации / Accepted 02.05.2023



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Тел.:

+7 (985) 457-58-05

E-mail: journalparo@parodont.ru

www.parodont.ru

ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издается с 1996 года. Издатель – ПА «РПА». Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ и базу данных Russian Science Citation Index на платформе Web of Science.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» **ВН018550**

СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» **ВН018524**

