

DOI: 10.37988/1811-153X\_2023\_4\_102

[Т.Х. Ле,](#)аспирант кафедры челюстно-лицевой  
и пластической хирургии[А.Ю. Дробышев,](#)д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-  
лицевой и пластической хирургии[Н.А. Редько,](#)к.м.н., ассистент кафедры челюстно-  
лицевой и пластической хирургии[О.В. Зайратьянц,](#)д.м.н., профессор, зав. кафедрой  
патологической анатомии[Е.Н. Плеханова,](#)ассистент кафедры патологической  
анатомииМГМСУ им. А.И. Евдокимова,  
127473, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Ле Т.Х., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Зайратьянц О.В., Плеханова Е.Н. Сохранение объема альвеолярной кости с применением фрагмента корня зуба после его удаления: клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (4): 102—107. DOI: 10.37988/1811-153X\_2023\_4\_102

[T.H. Le,](#)postgraduate at the Maxillofacial and plastic  
surgery Department[A.Yu. Drobyshev,](#)PhD in Medical Sciences, full professor  
of the Maxillofacial and plastic surgery  
Department[N.A. Redko,](#)PhD in Medical Sciences, assistant professor  
of the Maxillofacial and plastic surgery  
Department[O.V. Zairatyants,](#)PhD in Medical Sciences, full professor  
of the Pathological anatomy Department[E.N. Plekhanova,](#)assistant at the Pathological anatomy  
DepartmentMoscow State University of Medicine  
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia**FOR CITATION:**

Le T.H., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Zairatyants O.V., Plekhanov E.N. A method of preserving alveolar bone parameters after tooth removal using a tooth root fragment: a clinical case. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (4): 102—107 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X\_2023\_4\_102

## Сохранение объема альвеолярной кости с применением фрагмента корня зуба после его удаления: клинический случай

**Реферат.** Для сохранения объема костной ткани перед установкой дентальных имплантатов для консервации лунок удаленных зубов активно применяются различные костнопластические материалы. В частности, используются материалы из удаленных зубов: перемолотый дентинный матрикс, дентинные блоки и фрагменты удаленных зубов. **Цель работы** — показать преимущества методики консервации лунок удаленных зубов кровяным сгустком и фрагментом корня перед тромбоцитарным концентратом (PRGF). **Материалы и методы.** Пациенту 30 лет при подготовке к имплантации удалили несостоятельные зубы 1.8, 2.8, 3.8, 3.6 и 4.6. Лунку зуба 3.6 консервировали кровяным сгустком и фрагментом корня зуба 1.8. Лунку зуба 4.6 консервировали тромбоцитарным концентратом из венозной крови пациента. Спустя 4 месяца сравнивали резорбцию альвеолярного гребня в области удаленных зубов 3.6 и 4.6. **Результаты.** Через 4 месяца убыль костной ткани вокруг лунки, сохраненной с фрагментом корня зуба, составила 2% по высоте и 10% по ширине по сравнению с первоначальным объемом. В области лунки, где для консервации использовали PRGF, убыль составила 16% по высоте и 37% по ширине. Первичная стабильность установленных в полученный костный регенерат имплантатов в обоих случаях превышала 30 Н·см. При этом плотность новообразованной костной ткани, полученной при использовании фрагмента корня зуба, оказалась выше, чем при использовании PRGF. **Заключение.** Фрагмент корня зуба является эффективным и безопасным материалом для сохранения параметров альвеолярного гребня челюстей в преимплантационном периоде.

**Ключевые слова:** удаленный зуб пациента, консервация лунки, фрагмент корня зуба, дентальная имплантация, PRGF

## A method of preserving alveolar bone parameters after tooth removal using a tooth root fragment: a clinical case

**Abstract.** Various osteoplastic materials for the conservation of sockets of extracted teeth are actively using to preserve the volume of bone tissue before installing of dental implants. In particular, materials from extracted teeth are used: ground dentin matrix, dentin blocks and fragments of extracted teeth. **The purpose of this work** is to show the advantages of the technique of preserving the sockets of extracted teeth with a blood clot and a root fragment over platelet concentrate (PRGF). **Materials and methods.** A 30-year-old patient had failed teeth 1.8, 2.8, 3.8, 3.6 and 4.6 removed in preparation for implantation. The socket of tooth 3.6 was preserved with a blood clot and a fragment of the root of tooth 1.8. The socket of tooth 4.6 was preserved with PRGF from the patient's venous. After 4 months, alveolar ridge resorption in the area of extracted teeth 3.6 and 4.6 was compared. **Results.** After 4 months, the loss of bone tissue around the socket, preserved with a fragment of the tooth root, was 2% in height and 10% in width compared to the initial volume. In the socket area where PRGF was used for preservation, the loss was 16% in height and 37% in width. The primary stability of the implants installed in the resulting bone regenerate in both cases exceeded 30 N·cm. At the same time, the density of newly formed bone tissue obtained using a fragment of a tooth root turned out to be higher than when using PRGF. **Conclusion.** A tooth root fragment is an effective and safe material for preserving the parameters of the alveolar ridge of the jaws in the preimplantation period.

**Key words:** patient's extracted tooth, socket preservation, tooth root fragment, dental implantation, PRGF

## ВВЕДЕНИЕ

Удаление зуба — одна из самых распространенных хирургических процедур в стоматологии. Заживление лунки удаленных зубов под кровяным сгустком приводит к неизбежной резорбции альвеолярной кости, а также к изменению структуры мягких тканей [1]. По оценкам T. Thalmair (2013), потеря объема костной ткани после удаления зубов в течение 3 месяцев составляет 1,67 мм в высоту [2]. В течение первых 12 месяцев резорбция костной ткани составила 3,87 мм в горизонтальном направлении, что соответствует 50% исходного объема альвеолярной кости [3]. Причем более выраженная атрофия костной ткани определялась с вестибулярной поверхности альвеолярного гребня, а не с язычной [4]. Таким образом, после удаления зубов происходит изменение параметров альвеолярного гребня по высоте и ширине, что может поставить под угрозу постановку дентального имплантата в правильное ортопедическое положение относительно будущей ортопедической конструкции.

Для предотвращения резорбции альвеолярной кости были предложены различные хирургические методики: презервация, или консервация, лунок удаленных зубов, процедуры по увеличению объема костных и мягких тканей, одномоментная установка дентальных имплантатов после удаления зубов [3, 5]. Кроме того, было предложено использовать костные аутологичные, ксеногенные и аллопластические материалы, а также материалы на основе гидроксиапатита [5, 6].

Одним из видов аутологичных материалов для презервации лунок удаленных зубов является тромбоцитарный концентрат из аутологичной венозной крови — PRGF (Plasma Rich in Growth Factors), который показал меньший уровень резорбции через 4 месяца после удаления зуба по сравнению с ведением лунок под кровяным сгустком [7].

В последнее время для восстановления альвеолярных структур челюстей в мире стали активно использовать различные методики с применением материала на основе удаленных зубов: «корневой щит», консервация лунок удаленных зубов аутологичным дентинным матриксом или фрагментом удаленного зуба, аугментация альвеолярной кости аутогенным дентинным блоком [8–12].

Метод реплантации тканей удаленного зуба был проведен в 2017 г. S. Neumeier. Проводя реплантацию и экструзию сегментов корня, автор использовал биологический потенциал волокон альвеолярного отростка и периодонтальной связки. Сегмент корня может быть реплантирован, если периодонтальная связка, окружающая удаленный зуб, не повреждена [8]. Под руководством А.А. Кулакова (2020) проведено сравнительное исследование консервации лунок удаленных зубов с применением пришеечной части фрагмента удаленного зуба и стандартным заживлением лунок под кровяным сгустком. Результаты рентгенологических исследований показали наименьший уровень редукции

альвеолярной кости после консервации в группе, где применялся фрагмент удаленного зуба. Авторы пришли к выводу, что применение фрагмента удаленного зуба экономически выгодно для пациентов, так как сохранение объема альвеолярного гребня происходит без использования дорогостоящих материалов и сокращает период реабилитации пациентов [9]. Таким образом, фрагмент удаленного зуба показал эффективность в сохранении и восстановлении альвеолярной кости благодаря собственным биорегенеративным способностям.

**Цель работы** — клиническая оценка эффективности применения кровяного сгустка и фрагмента корня зуба по сравнению с тромбоцитарным концентратом PRGF в качестве материала для консервации лунок удаленных зубов с точки зрения изменений параметров альвеолярной кости, предотвращения осложнений и результатов гистоморфометрического исследования.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент Г., 30 лет, обратился с жалобами на периодически возникающие боли в области зубов 3.6 и 4.6. Из анамнеза: в течение последних 10 лет зубы 3.6 и 4.6 подвергались неоднократному эндодонтическому лечению. 3 недели назад пациент отметил усиленные боли в области зубов 3.6 и 4.6, которые купировались после проведения полноценного курса антибактериальной и противовоспалительной терапии.

При осмотре: конфигурация лица не изменена; регионарные лимфатические узлы не увеличены, безболезненны при пальпации; открывание рта свободное, безболезненное. Коронковая часть зуба 4.6 разрушена, выполнена композитным материалом; коронковая часть зуба 3.6 выполнена композитным материалом (рис. 1); слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена. Прикус физиологический.



Рис. 1. Картина в полости рта до операции  
Fig. 1. Picture of the oral cavity before surgery

Общий анализ крови показал уровень тромбоцитов в рамках реферативных значений. Биохимический анализ крови с определением уровня глюкозы, маркеров гепатита А, В и С, сифилиса, ВИЧ и С-реактивного белка в качестве показателя воспалительно-деструктивного процесса не выявил отклонений от нормы.

На КЛКТ определяется очаг разрежения костной ткани размером 2×3 мм у вершечек корней зубов 3.6 и 4.6 (рис. 2).



Рис. 2. КЛКТ до операции  
Fig. 2. CBCT before surgery

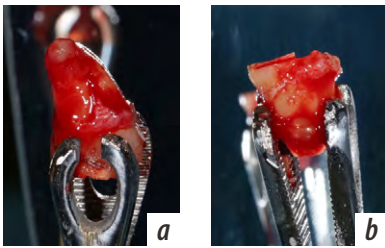


Рис. 3. Удаленный зуб 1.8 (a) и фрагмент корня зуба удаленного зуба 1.8 (b)  
Fig. 3. Extracted tooth 1.8 (a) and tooth root fragment of extracted tooth 1.8 (b)

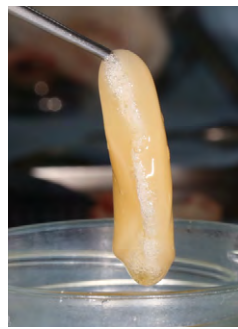


Рис. 4. Тромбоцитарный концентрат PRGF  
Fig. 4. Platelet concentrate PRGF

### Лечение

В условиях отделения челюстно-лицевой хирургии удалили зубы 1.8, 2.8, 3.8, 3.6 и 4.6 с помощью элеватора и прямого наконечника с максимальным сохранением периодонтальной связки. Удаленный зуб 1.8 антисептически обрабатывался 2%-ным раствором хлоргексидина, после чего фрагментировался по размеру и форме лунки зуба 3.6. После заполнения лунки кровяным сгустком фрагмент корня зуба был адаптирован и фиксирован швами, а лунка удаленного зуба 4.6 заполнялась тромбоцитарным концентратом PRGF (рис. 3, 4).

После операции выполнили контрольную КЛКТ, назначили стандартный курс антибактериальной и противовоспалительной терапии. Через 14 дней пациенту сняли швы.

Спустя 4 месяца после проведенной консервации лунок на КЛКТ определялась регенерация костной ткани в области проведенной операции (рис. 5). За 2 недели до установки дентальных имплантатов с помощью элеватора и хирургических инструментов удалили фрагмент корня зуба (рис. 6).

Установку дентальных имплантатов проводили с помощью хирургического шаблона для позиционирования имплантата в правильное ортопедическое положение. Рану ушили. Перед пилотным сверлением забрали трепан-биоптат в области консервации лунок зубов 3.6 и 4.6 (рис. 7). После операции выполнили контрольную ортопантомограмму.

Через 4 месяца после установки имплантатов пациента направили в ортопедическое отделение для протезирования.

### Результаты и наблюдение

Заживление послеоперационной раны на всех этапах хирургического лечения протекало без осложнений, что указывает на безопасность применения фрагментов корней зубов и PRGF в качестве материалов для консервации лунки. Важно отметить, что уровень болевых ощущений в зоне применения PRGF был ниже, чем при консервации фрагментов удаленного зуба. Данный факт может быть связан с факторами роста в составе PRGF и нуждается в дальнейшем изучении.



Рис. 5. КЛКТ спустя 4 месяца после операции  
Fig. 5. CBCT 4 months after surgery

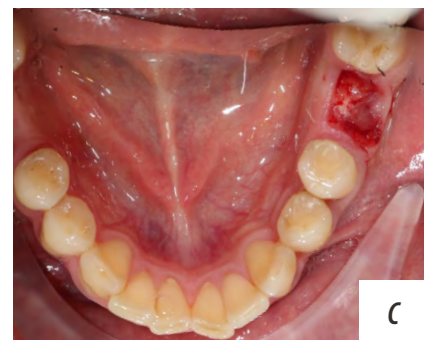
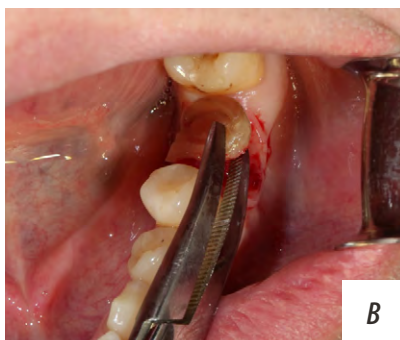


Рис. 6. Через 4 месяца после консервации лунок: А — картина в полости рта, В — удаление фрагмента корня зуба, С — регенерат под фрагментом корня зуба 3.6

Fig. 6. 4 months after preservation of the sockets: A — picture in the oral cavity, B — removal of a tooth root fragment, C — regenerate under a tooth root fragment 3.6



Рис. 7. Взятие трепан-биоптата в области проведенной консервации 3.6 и 4.6 (А), установленный dental-имплантат (В) и состояние на 14-е сутки после установки имплантов (С)

Fig. 7. Taking a trephine biopsy in the area of preservation 3.6 and 4.6 (A), installed dental implant (B) and the condition on the 14th day after installation of implants (C)

Высота альвеолярной кости зуба 3.6 до операции — 13,95 мм, ширина — 9,71 мм, через 4 месяца после операции — 13,70 и 8,71 мм соответственно (убыль на 2 и 10%). Высота альвеолярного гребня зуба 4.6 до операции — 15,05 мм, ширина — 11,45 мм, а через 4 месяца после операции — 12,6 и 7,2 мм (убыль на 16 и 37%). При установке dental-имплантата первичная стабильность в области зуба 3.6, где проводилась консервация сгустком и фрагментом корня зуба, составила 36,2 Н·см, а стабильность при консервации лунки удаленного зуба 4.6 тромбоцитарным концентратом PRGF — 31,8 Н·см. По данным КЛКТ, через 4 месяца после операции плотность новообразованной костной ткани в области консервации фрагментом корня зуба составила 402 ед. Хаунсфильда (HU), а в зоне PRGF — 317 HU, что свидетельствует о лучшей остео регенерации при применении фрагмента удаленного зуба.

По результатам гистоморфометрического исследования новообразованной кости в лунке 3.6 выявлена губчатая костная ткань с межбалочными пространствами, которые выполнены рыхлой, местами плотной фиброзной тканью, с частичным замещением жировой тканью, с фокусами включения эозинофильных плотно окрашенных мелкодисперсных масс материала, которые фокально выполняют межбалочные пространства, плотно примыкая к поверхностям костных балок. Стенки

единичных капилляров утолщены, с пролиферирующим эндотелием (рис. 8А). Анализ костного регенерата, полученного после презервации лунок с использованием PRGF, показал образование губчатой кости, что указывает на положительное влияние плазмы на регенерацию костной ткани. Также было выявлено значительное количество остаточных тромбоцитов в зоне регенерата и значительное количество соединительной ткани (рис. 8В).

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Качество и количество костной ткани в зоне планируемой dental-имплантации имеет фундаментальное значение для долгосрочного и стабильного результата. Поэтому очень важно проводить установку dental-имплантатов в подготовленную костную ткань с достаточным количеством мягкотканого компонента.

Наличие зуба или его фрагмента может влиять на сохранение или регенерацию альвеолярных структур. Неоднократно было показано, что экструзия зуба вызывает корональное смещение всех структур твердых и мягких тканей полости рта, граничащих с зубом [10]. Одной из таких методик является техника «корневого щита», проведенная под руководством О. Zuhr и М. Hurzeler. Данный метод предполагает сохранение корональных

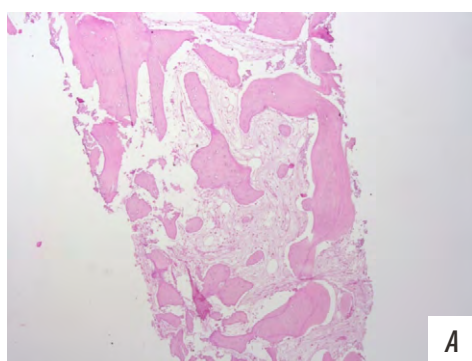


Рис. 8. Регенерат из операционной области через 16 недель: А — после консервации лунки сгустком и фрагментом корня зуба, В — после консервации лунки PRGF (окраска гематоксилином и эозином, ув. 50)

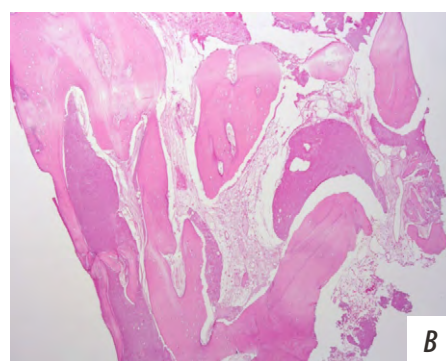


Fig. 8. Regenerate from the surgical area after 16 weeks: A — after preservation of the socket with a clot and a fragment of the tooth root, B — after preservation of the socket with PRGF (staining with hematoxylin and eosin, mag. x50)

и щечных стенок удаленного зуба, а также сохранение периодонтальной связки путем фрагментирования зуба на несколько частей. В исследовании приняло участие 10 пациентов, которым на всех этапах выполняли КЛКТ после установки дентальных имплантатов. По данным клинических и рентгенологических исследований авторы отметили, что все дентальные имплантаты установлены без осложнений и средняя степень резорбции костной ткани с вестибулярной стороны составила  $0,21 \pm 0,18$  мм. Рецессия десны вокруг имплантатов составила  $0,33 \pm 0,23$  мм, а на соседних зубах —  $0,38 \pm 0,27$  мм. Средняя резорбция костной ткани вокруг имплантатов составила  $0,33 \pm 0,43$  мм. Данное исследование показало низкую степень изменения костной ткани лунок от момента удаления до установки дентальных имплантатов, а рецессия слизистой оболочки вокруг имплантата была сопоставима с уровнем слизистой оболочки в области соседних зубов. Таким образом, авторы пришли к выводу, что техника «корневого щита» обеспечивает меньшую инвазивность во время операции и высокий эстетический результат [11]. Однако есть и противоположные данные, которые показывают высокий уровень отторжения дентального имплантата (или возникновение периимплантита) в раннем постимплантационном периоде.

В России в 2021 г. под руководством проф. А.Ю. Дробышева и Н.А. Редько было проведено исследование с применением измельченного аутологичного дентинного матрикса (АДМ) в качестве костнопластического материала. Результаты КЛКТ и гистоморфометрического исследования показали низкий уровень резорбции костной ткани, а также формирование в лунке удаленного зуба костной ткани, близкой к природной. Авторы пришли к выводу, что использование АДМ является эффективной методикой в предимплантационном периоде, а также оно снижает стоимость проведения костнопластических операций одновременно с удалением зуба [12].

Полученные в исследовании А.Ю. Дробышева и соавт. данные (2023), указывающие на высокий уровень обсемененности аутоклеток удаленного зуба, говорят о необходимости проведения их антисептической обработки перед использованием в костных пластиках. Авторы проанализировали эффективность различных антисептических средств для обработки аутоклеток удаленных зубов и пришли к выводу, что 2%-ный раствор хлоргексидина является наилучшим антисептическим средством, способствующим снижению микробной контаминации [13].

Методика с применением фрагмента удаленного зуба была проведена S. Neumeier. Автор предложил сохранять альвеолярные структуры костной ткани с помощью реплантации и экструзии сегментов тканей удаленного зуба. Основой данного метода является механизм регенерации за счет сохранения периодонтальной связки, при котором происходит восстановление и созревание костной и мягких тканей. Автор отметил, что применение данного метода предотвращает резорбцию вестибулярной кортикальной пластинки, а последующая экструзия способствует вертикальному развитию мягких и твердых тканей. Приобретенная ткань не только улучшает внешний вид, но и способствует

достижению наилучших результатов дальнейшего протезирования с опорой на имплантаты [8]. Недостатком данного метода является период ожидания перед установкой имплантата, а также то, что пациенту нужно в течение первых 2 недель посещать врача для ежедневных перевязок и замены эластичных тяг для вытягивания фрагмента удаленного зуба.

Под руководством А.А. Кулакова (2020) проведено сравнительное исследование консервации лунок удаленных зубов с применением пришеечной части фрагмента удаленного зуба и стандартное заживление лунок под кровяным сгустком. По данным КЛКТ в группе, где использовался фрагмент корня зуба, ширина лунки через 4 месяца после удаления уменьшилась в среднем на  $13,2 \pm 6,7\%$ , а по высоте —  $11,2 \pm 2,5\%$ . Редукция альвеолярного гребня в группе, где лунка велась под кровяным сгустком, после операции уменьшилась на  $30,2 \pm 17,7\%$  по ширине и на  $18,6 \pm 8,3\%$  по высоте лунки. Авторы пришли к выводу, что применение фрагмента удаленного зуба в качестве метода для консервации лунок удаленных зубов экономически выгодно для пациентов, так как сохранение объема альвеолярного гребня происходит без применения дорогостоящих материалов и сокращает период реабилитации пациентов [9]. Однако не всегда возможно использовать пришеечную часть фрагмента удаленного зуба в связи с глубоким разрушением зуба кариозными процессами или наличием несостоятельных ортопедических конструкций.

Результаты показывают, что заживление лунки завершается уже через 16 недель. Представленный метод способствует сохранению и регенерации костных и мягких структур челюстей после удаления зуба. Последующее место имплантации обеспечивает достаточную основу для ортопедического лечения в рамках сокращенного лечения. Гистоморфометрический анализ показал, что новообразованная костная ткань в зоне 3.6, где консервация проведена сгустком и фрагментом корня зуба, близка к естественной. В зоне, где использовался PRGF, определяется значительное количество фиброзной ткани, что может говорить о незрелой костной ткани, требующей более длительного периода ожидания до установки дентального имплантата.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день проблема выбора метода и материала для сохранения лунки не теряет своей актуальности. Исходя из данных клинических, рентгенологических и морфологических исследований применение фрагмента корня зуба может служить альтернативой для консервации лунки. Однако нужно увеличить количество пациентов в данной группе, что позволит эффективно и безопасно использовать данный метод.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Поступила:** 02.08.2023      **Принята в печать:** 26.11.2023

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.  
**Received:** 02.08.2023      **Accepted:** 26.11.2023

## Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. — *Clin Oral Implants Res.* — 2012; 23 Suppl 5: 1—21. [PMID: 22211303](#)
2. Thalmair T., Fickl S., Schneider D., Hinze M., Wachtel H. Dimensional alterations of extraction sites after different alveolar ridge preservation techniques — a volumetric study. — *J Clin Periodontol.* — 2013; 40 (7): 721—7. [PMID: 23647007](#)
3. Balli G., Ioannou A., Powell C.A., Angelov N., Romanos G.E., Soldatos N. Ridge preservation procedures after tooth extractions: A systematic review. — *Int J Dent.* — 2018; 2018: 8546568. [PMID: 30057608](#)
4. MacBeth N., Trullenque-Eriksson A., Donos N., Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. — *Clin Oral Implants Res.* — 2017; 28 (8): 982—1004. [PMID: 27458031](#)
5. Цициашвили А.М. Комплексное лечение пациентов с частичным отсутствием зубов при использовании дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани: дис. ... д.м.н. — М., 2020. — 336 с.
6. Редько Н.А., Дробышев А.Ю., Лежнев Д.А. Презервация лунки зуба в предимплантационном периоде: оценка эффективности применения костнопластических материалов с использованием данных конусно-лучевой компьютерной томографии. — *Кубанский научный медицинский вестник.* — 2019; 6: 70—79. [eLibrary ID: 41504339](#)
7. Stumbras A., Galindo-Moreno P., Januzis G., Juodzbalys G. Three-dimensional analysis of dimensional changes after alveolar ridge preservation with bone substitutes or plasma rich in growth factors: Randomized and controlled clinical trial. — *Clin Implant Dent Relat Res.* — 2021; 23 (1): 96—106. [PMID: 33084205](#)
8. Neumeier S. The Tissue Master Concept (TMC): innovations for alveolar ridge preservation. — *Int J Esthet Dent.* — 2017; 12 (2): 246—257. [PMID: 28653054](#)
9. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Апоян А.А., Елфимова Н.В., Степанян З.М. Опыт применения методики сохранения объема альвеолярной кости путем использования фрагмента удаленного зуба для закрытия лунки у пациента с хроническим апикальным периодонтитом. — *Клиническая стоматология.* — 2018; 4 (88): 22—25. [eLibrary ID: 36517609](#)
10. Bruhnke M., Bitter K., Beuer F., Böse M.W.H., Neumeier S., Naumann M. Tooth preservation of deeply destroyed teeth by forced orthodontic extrusion: A case series. — *Quintessence Int.* — 2022; 53 (6): 522—531. [PMID: 35119237](#)
11. Bäumer D., Zuhr O., Rebele S., Hürzeler M. Socket shield technique for immediate implant placement — clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. — *Clin Oral Implants Res.* — 2017; 28 (11): 1450—1458. [PMID: 28333394](#)
12. Редько Н.А., Дробышев А.Ю., Деев Р.В. Регенерация костной ткани в лунках удаленных зубов после их заполнения аутогенным дентином. — *Гены и клетки.* — 2020; 3: 114—119. [eLibrary ID: 46126529](#)
13. Ле Т.Х., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Царев В.Н., Подпорин М.С. Эффективность применения антисептических средств для обработки аутогенных дентинных блоков. — *Российский стоматологический журнал.* — 2023; 3: 219—228. [eLibrary ID: 54367785](#)

## R E F E R E N C E S :

1. Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23 Suppl 5: 1—21. [PMID: 22211303](#)
2. Thalmair T., Fickl S., Schneider D., Hinze M., Wachtel H. Dimensional alterations of extraction sites after different alveolar ridge preservation techniques a volumetric study. *J Clin Periodontol.* 2013; 40 (7): 721—7. [PMID: 23647007](#)
3. Balli G., Ioannou A., Powell C.A., Angelov N., Romanos G.E., Soldatos N. Ridge preservation procedures after tooth extractions: A systematic review. *Int J Dent.* 2018; 2018: 8546568. [PMID: 30057608](#)
4. MacBeth N., Trullenque-Eriksson A., Donos N., Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28 (8): 982—1004. [PMID: 27458031](#)
5. Tsitsiashvili A.M. Comprehensive treatment of patients with partial absence of teeth when using dental implants in conditions of a limited amount of bone tissue: master's thesis. Moscow, 2020. 336 p. (In Russian)
6. Red'ko N.A., Drobyshev A.Yu., Lezhnev D.A. Socket preservation during preimplantation period: Efficiency of osteoplastic material application using cone beam computed tomography. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2019; 6: 70—79 (In Russian). [eLibrary ID: 41504339](#)
7. Stumbras A., Galindo-Moreno P., Januzis G., Juodzbalys G. Three-dimensional analysis of dimensional changes after alveolar ridge preservation with bone substitutes or plasma rich in growth factors: Randomized and controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021; 23 (1): 96—106. [PMID: 33084205](#)
8. Neumeier S. The Tissue Master Concept (TMC): innovations for alveolar ridge preservation. *Int J Esthet Dent.* 2017; 12 (2): 246—257. [PMID: 28653054](#)
9. Kulakov A.A., Badaljan V.A., Apojan A.A., Elfimova N.V., Stepanjan Z.M. Experience of using the technique of preserving the volume of the alveolar bone by using a fragment of the removed tooth to close the alveolar socket in a patient with chronic apical periodontitis. *Clinical Dentistry (Russia).* 2018; 4 (88): 22—25 (In Russian). [eLibrary ID: 36517609](#)
10. Bruhnke M., Bitter K., Beuer F., Böse M.W.H., Neumeier S., Naumann M. Tooth preservation of deeply destroyed teeth by forced orthodontic extrusion: A case series. *Quintessence Int.* 2022; 53 (6): 522—531. [PMID: 35119237](#)
11. Bäumer D., Zuhr O., Rebele S., Hürzeler M. Socket shield technique for immediate implant placement clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28 (11): 1450—1458. [PMID: 28333394](#)
12. Redko N.A., Drobyshev A.Yu., Deev R.V. Bone regeneration in the sockets of extracted teeth using an autologous dentin matrix. *Genes and Cells.* 2020; 3: 114—119 (In Russian). [eLibrary ID: 46126529](#)
13. Le T.H., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Tsarev V.N., Podporin M.S. Efficiency of antiseptic agents for treatment of autogenous dentinal blocks. *Russian Journal of Dentistry.* 2023; 3: 219—228 (In Russian). [eLibrary ID: 54367785](#)