

Гистологическая оценка остеорегенератов после аугментации лунок удаленных зубов остеопластическим материалом «Гистографт» и при заживлении под сгустком крови

С.В. Тарасенко¹, В.О. Самусенков², И.А. Гор¹, Е.Ю. Дьячкова¹, П.П. Солошенко¹, Д.И. Сологова¹, А.А. Казарян¹, Е.В. Пресняков³

¹ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва, Россия

² Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына, г. Москва, Россия

³ Российский Государственный Социальный Университет, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – охарактеризовать структуру вновь образованной костной ткани после имплантации ген-активированного остеопластического материала «Гистографт». **Материалы и методы.** В исследование были включены 20 пациентов с диагнозом «хронический периодонтит» (МКБ-10: K04.5), которым выполняли удаление зуба с последующей аугментацией лунки остеопластическим материалом «Гистографт». Через 6 месяцев у всех пациентов на втором этапе дентальной имплантации производили забор фрагмента костных биоптатов для последующего морфологического исследования. **Результаты.** Установлено, что ген-активированный остеопластический материал «Гистографт» хорошо интегрируется в костную ткань и способствует формированию костного регенерата. В 1-й группе (с применением материала) доля новообразованной костной ткани составила около 65%, тогда как во 2-й группе (заживление под сгустком) – около 50%. **Заключение.** Применение материала «Гистографт» при аугментации лунки после удаления зуба обеспечивает формирование костной ткани, необходимой для последующей дентальной имплантации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: остеопластический материал, аугментация лунки, хронический периодонтит, ген-активированный остеопластический материал, «Гистографт».

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Histological evaluation of osteoregenerats after augmentation of extracted teeth sockets with osteoplastic material «Histograft» and during healing under a blood clot

S.V. Tarasenko¹, V.O. Samusenkova², I.A. Gor¹, E.Yu. Diachkova¹, P.P. Soloshenko¹, D.I. Sologova¹, A.A. Kazaryan¹, E.V. Presnyakov³

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² Russian Scientific Center of Surgery named after academician B.V. Petrovsky, Research Institute of Human Morphology named after academician A.P. Avtsyn, Moscow, Russian Federation

³ Russian State Social University, Moscow, Russia

SUMMARY

The aim of the study was to characterize the structure of newly formed bone tissue after implantation of the gene-activated osteoplastic material «Histograft». **Materials and methods.** The study included 20 patients diagnosed with chronic periodontitis (ICD-10: K04.5) who underwent tooth extraction with Subsequent socket augmentation with the osteoplastic material «Histograft». Six months later, a bone fragment was collected from all patients during the second stage of dental implantation for subsequent morphological examination. **Results.** It was established that the gene-activated osteoplastic material «Histograft» integrates well into bone tissue and promotes the formation of pronounced bone regeneration. In the 1st group (with the use of the material), the proportion of newly formed bone tissue was about 65% of the area of the histological section, while in the 2nd group (healing under the clot) it was about 50%. **Conclusion.** The use of Histograft material for socket augmentation after tooth extraction ensures the formation of bone tissue necessary for subsequent dental implantation.

KEYWORDS: osteoplastic material, socket augmentation, chronic periodontitis, gene-activated osteoplastic material, «Histograft».

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Использование остеопластических материалов для аугментации лунки удаленного зуба является одной из актуальных задач современной хирургической стоматоло-

гии [1]. Аугментация лунки представляет собой хирургическое вмешательство, направленное на восстановление объема и конфигурации альвеолярного гребня после удаления зуба с целью создания оптимальных условий

для дентальной имплантации или протезирования [2, 3]. Установлено, что физиологическая атрофия костной ткани после удаления зубов приводит к уменьшению доступного для имплантации объема, что затрудняет последующую установку дентальных имплантатов в оптимальное положение [4]. В связи с этим процедура консервации лунки, или socket preservation, позволяет минимизировать потерю кости и избежать необходимости дополнительной костной пластики на этапе имплантации [5, 6].

Остеопластический материал представляет собой биосовместимый матрикс, применяемый для восполнения утраченного объема альвеолярной кости и обеспечения каркаса для ее регенерации. Такие материалы могут иметь различную природу, в том числе синтетическую (гидроксипатит, трикальцийфосфат, биостекло и др.) [7]. Одним из наиболее часто используемых синтетических остеопластических материалов является гидроксиапатит, отличающийся высокой биосовместимостью и способностью интегрироваться в кость [8]. Комбинация гидроксиапатита и бета-трикальцийфосфата широко применяется в практике благодаря сочетанию остеокондуктивных и остеиндуктивных свойств, обеспечивающих постепенную деградацию материала с одновременным замещением его вновь образованной костной тканью [9, 10].

В связи с ограничениями объема аутокости и рисками, связанными с использованием ксеногенных материалов, возрастает интерес к синтетическим остеопластическим материалам, обеспечивающим предсказуемую регенерацию костной ткани. К числу отечественных разработок относится ген-активированный остеопластический материал «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата (ОКФ), содержащий плазмидную ДНК с геном VEGF (сосудистого эндотелиального фактора роста) [11, 12]. Октакальциевый фосфат является прекурсором естественной минерализации костной ткани и обладает оптимальными остеокондуктивными свойствами, включая развитую пористую структуру и гидрофильность, что делает его одним из наиболее близких к натуральному костному матриксу синтетических материалов [13, 14].

Именно наличие фактора VEGF обуславливает особый интерес к данному материалу, учитывая его роль в индукции ангиогенеза и стимуляции репаративных процессов в костной ткани. Остеопластический материал «Гистографт» обладает остеиндуктивными и остеокондуктивными свойствами. За счет гранул ОКФ происходит заполнение костного дефекта с формированием смешанного регенерата, содержащего фрагменты материала и вновь образованную костную ткань, с последующей постепенной заменой материала зрелой костью. В процессе репаративной регенерации происходит высвобождение ионов кальция и фосфата, используемых клетками для минерализации межклеточного матрикса [15]. Плазмидная ДНК с геном VEGF высвобождается с поверхности гранул и поступает в клетки реципиентного ложа, которые в течение примерно двух недель продуцируют повышенные концентрации белка VEGF. Это приводит к выраженной индукции ангиогенеза и, как следствие, к усилению репаративной регенерации кости в зоне имплантации [11, 16].

Данная технология позволяет создать локальную нагрузочную дозу плазмидной ДНК в зоне костной пластики непосредственно после операции, индуцировать локальный ангиогенез и пролонгировать остеиндуктивный эффект материала [16]. В связи с этим особый интерес представляет генно-модифицированная тканевая инженерия и оценка влияния ген-активированных материалов на процессы регенерации и ремоделирования костной ткани челюстей. По данным литературы, применение материала «Гистографт» в клинической практике демонстрирует безопасность и высокую эффективность при костной пластике челюстей, что подтверждается долгосрочными клиническими наблюдениями [17].

Целью настоящего исследования явилась гистологическая оценка состояния костной ткани после применения ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» после аугментации лунки удаленного зуба.

Материалы и методы

Исследование проводили на кафедре хирургической стоматологии им. Е.В. Боровского Института стоматологии Сеченовского университета. В исследование включили 20 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет без тяжелой сопутствующей и декомпенсированной хронической патологии. Всем пациентам был установлен диагноз «хронический периодонтит» (МКБ-10: K04.5) моляров верхней и нижней челюсти.

Пациенты были рандомизированы на две равные группы по 10 человек. В 1-ю группу вошли пациенты, которым после удаления зуба проводили аугментацию лунки остеопластическим материалом «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата. Во 2-ю группу включали пациентов, у которых после удаления зуба аугментацию лунки не проводили, заживление происходило под кровяным сгустком.

Критерии включения:

1. Возраст от 18 до 45 лет;
2. Наличие подписанного информированного добровольного согласия на участие в исследовании;
3. Наличие хронического периодонтита (K04.5) моляров верхней и/или нижней челюсти;
4. Удовлетворительный уровень гигиены полости рта;
5. Отсутствие тяжелой сопутствующей патологии или ее наличие в стадии компенсации.

Критерии невключения:

1. Возраст менее 18 или более 45 лет;
2. Наличие сопутствующих заболеваний в стадии декомпенсации или обострения;
3. Беременность и период лактации;
4. Наличие в анамнезе онкологических заболеваний;
5. Заболевания системы крови;
6. Выраженная эндокринная патология;
7. Отказ от заполнения опросников и анкет.

Критерии исключения:

1. Отказ пациента от последующих визитов и контрольных осмотров;
2. Наступление беременности в ходе исследования;



Рисунок 1. Пациент Т. из 1-ой группы исследования, фото до удаления



Рисунок 2. Пациент Т. аугментация лунки остеопластическим материалом на основе гранул октакальциевого фосфата



Рисунок 3. Пациент Т. фото после аугментации. Наложение швов Vicryl 4.0



Рисунок 4. Пациент М., 2-я группа исследования, фото до удаления



Рисунок 5. Пациент М., 2-я группа исследования, фото после удаления

3. Отказ от повторного подписания информированного добровольного согласия при продолжении исследования;
4. Добровольный выход пациента из исследования.

На этапе планирования лечения всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) челюстей для оценки состояния периапикальных тканей и параметров альвеолярного гребня. В послеоперационном периоде КЛКТ выполняли через 6 месяцев после операции для оценки состояния костной ткани и планирования дентальной имплантации.

Операцию удаления зуба проводили под проводниковой анестезией Sol. Articaini 4% с адреналином 1:100 000, 1,7 мл. Выполняли атравматичное удаление с использованием элеваторов, щипцов и турбинного наконечника для фрагментации корней с обязательным последующим тщательным кюретажем лунки и удалением грануляционной ткани.

Пациентам 1-й группы после удаления зуба проводили аугментацию лунки остеопластическим материалом «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата. В стерильной алюминиевой чашке 1 г материала смешивали с физиологическим раствором до получения удобной для внесения консистенции. Лунку плотно заполняли остеопластическим материалом, после чего закрывали коллагеновой губкой с фиксацией швами Vicryl 4/0 (рис. 1–3).

Пациентам 2-й группы заполнение материалом области лунки не проводили (рис. 4–5).

Пациентам 2-й группы после операции давали стандартные рекомендации и назначали антибактериальную терапию (табл. Amoxicillini 625 мг), противовоспалительные препараты (табл. Ibuprofenum) и антигистаминные средства (табл. Suprastinum).

Через 6 месяцев перед имплантацией для проведения морфологического исследования у пациентов обеих групп в области предполагаемой установки имплантата при формировании ложа на альвеолярном гребне выполняли забор костных биоптатов с помощью сверла-трепана Osstem диаметром 2 мм. Костные фрагменты фиксировали в 10%



Рисунок 6. Пациент Т. спустя 6 месяцев после операции аугментации зуба

забуферном растворе формалина и направляли на гистологическое исследование. Пробоподготовку и изготовление гистологических препаратов проводили по стандартной методике с включением этапа декальцинации [18]. Парафиновые срезы депарафинизировали и окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Маллори (трихром).

После забора материала всем пациентам через 6 месяцев выполняли установку дентальных имплантатов системой Astra Tech по стандартному протоколу (рис. 6).

Результаты и обсуждение

Интраоперационно в обеих группах выраженной воспалительной реакции в области удаленных зубов не отмечено. В 1-й группе (удаление зуба с последующей аугментацией лунки материалом «Гистографт») максимальная выраженность отека, болевого синдрома и гиперемии слизистой оболочки приходилась на 3–4 сутки после операции, после чего отмечалась их регрессия на фоне проводимой терапии и соблюдения пациентами рекомендаций.

Во 2-й группе (удаление без аугментации) отек наблюдали у трех пациентов на 3–4 сутки и сопровождался болевым синдромом, купируемым приемом нестероидных противовоспалительных препаратов.

По результатам морфологического исследования в 1-й группе биоптаты были представлены преимущественно трабекулами вновь образованной костной ткани ретикулофиброзного типа, занимающими в среднем около

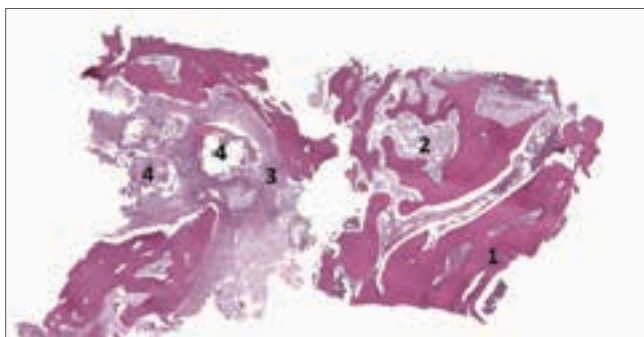


Рисунок 7. Общий вид биоптата (гистопограмма): 1 – пластинчатая костная ткань; 2 – рыхлая волокнистая соединительная ткань; 3 – фиброзная ткань; 4 – остеопластический материал. Окраска: гематоксилин и эозин

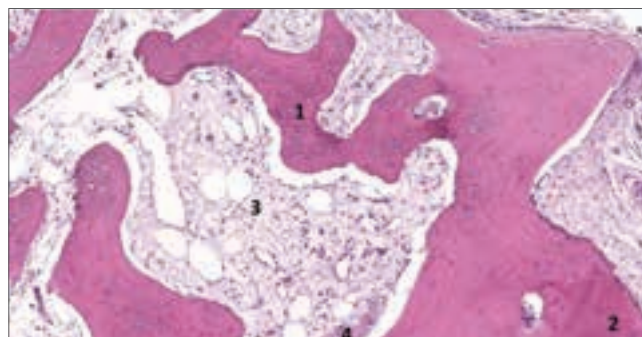


Рисунок 8. Структура костного регенерата: 1 – трабекулы ретикуло-фиброзной костной ткани; 2 – пластинчатая костная ткань; 3 – рыхлая волокнистая соединительная ткань; 4 – тканевый детрит. Окраска: гематоксилин и эозин

65% площади гистологического среза. Между костными балками определялись гранулы костнозамещающего материала, окруженные костной тканью и зрелой соединительной тканью. Признаков активного воспаления, участков гнойного расплавления или выраженной инфильтрации лимфоцитами и плазматическими клетками не выявлено. Структура костного регенерата свидетельствовала о продолжающемся ремоделировании с формированием более организованной костной ткани (рис. 7).

Во 2-й группе (заживление под кровяным сгустком) в области костных дефектов преобладало формирование регенерата из фиброзной соединительной ткани с относительно меньшей долей костных структур. Через 6 месяцев доля костной ткани составляла около 50% площади среза, при этом отмечались более выраженные участки фиброзной ткани и менее выраженная структурная организация костных трабекул по сравнению с 1-й группой

Полученные данные свидетельствуют, что применение ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» способствует формированию более зрелого и объемного костного регенерата по сравнению с заживлением лунки под сгустком, что согласуется с опубликованными ранее экспериментальными и клиническими исследованиями ген-активированных остеопластических материалов на основе ОКФ и плазмидной ДНК с геном VEGF [11, 16, 17, 19]. Установлено, что использование техники консервации лунки с применением остеопластических материалов позволяет снизить необходимость дополнительной костной аугментации на этапе имплантации в 5 раз по сравнению с самопроизвольным заживлением лунки [20, 21].

Согласно данным систематических обзоров и метаанализов, применение различных остеопластических материалов при консервации лунки значительно снижает вертикальную и горизонтальную атрофию альвеолярного гребня [22, 23]. При этом выбор конкретного материала играет важную роль в качестве и скорости формирования новой костной ткани [24]. Результаты нашего исследования показывают, что синтетический материал «Гистографт» на основе ОКФ с геном VEGF обеспечивает формирование костной ткани с преобладанием минерализованных структур (65% площади среза), что превышает показатели естественного заживления под сгустком

(50% площади среза) и соотносится с данными о высокой остеоиндуктивной активности VEGF-содержащих материалов [25].

Важно отметить, что гистологическая картина в 1-й группе характеризовалась наличием частично резорбированных гранул материала, окруженных костной тканью без формирования фиброзной капсулы, что свидетельствует о хорошей биоинтеграции материала и его постепенном замещении собственной костной тканью пациента. Это подтверждает osteoconductive свойства материала и соответствует механизму действия ОКФ как прекурсора естественной минерализации [13, 14]. Аналогичные результаты были получены в недавних исследованиях, демонстрирующих превосходство комбинированных остеопластических материалов с добавлением факторов роста над традиционными синтетическими материалами [26].

Заключение

Применение синтетического ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата при аугментации лунки удаленного зуба обеспечивает формирование выраженного костного регенерата, характеризующегося большей площадью костной ткани (65 vs 50%) и более организованной структурой по сравнению с заживлением под кровяным сгустком. Материал хорошо интегрируется в костную ткань, не вызывает выраженной воспалительной реакции и может быть рекомендован для использования при подготовке альвеолярного отростка/части челюсти к последующей дентальной имплантации.

Список литературы / References

1. Avila-Ortiz G., Chambrone L., Vignoletti F. Effect of alveolar ridge preservation interventions following tooth extraction: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. 2019. Vol. 46, Suppl. 21. P. 195–223. doi: 10.1111/jcpe.13057.
2. Mardas N., Trullenque-Eriksson A., MacBeth N. et al. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic review // *Clinical Oral Implants Research*. 2015. Vol. 26, Suppl. 11. P. 180–201. doi: 10.1111/clr.12639.
3. Basir S.H., Alhareky M., Wangsrimongkol B. et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Hard Tissue Outcomes of Alveolar Ridge Preservation // *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2018. Vol. 33, No 5. P. 979–994. doi: 10.11607/jomi.6399.
4. Молчанов Н.А., Комлев В.С., Барinov С.М. и др. Синтетический остеопластический материал на основе поли-3-оксибутирата, содержащего симавастин, для регенерации костной ткани альвеолярного гребня // *Современные технологии в медицине*. 2024. Т. 16, № 5. С. 36–45. doi: 10.17691/stm2024.16.5.04.
4. Molchanov N.A., Komlev V.S., Barinov S.M., et al. Synthetic osteoplastic material based on poly-3-hydroxybutyrate containing simvastatin for alveolar ridge bone tissue regeneration // *Modern technologies in medicine*. 2024. Vol. 16, No. 5. Pp. 36–45. doi: 10.17691/stm2024.16.5.04.

5. Сабанцева Е.Г., Головина Е.С., Комлев В.С. Биоматериалы для сохранения альвеолярного гребня как метода подготовки к дентальной имплантации // Клиническая стоматология. 2023. № 4. С. 56–63. Sabantseva E.G., Golovina E.S., Komlev V.S. Biomaterials for preserving the alveolar ridge as a method of preparation for dental implantation // Clinical dentistry. 2023. No. 4. Pp. 56–63.
6. Gheno E., Becara K., Dos Santos D.R. et al. Evaluation of the Effectiveness of the Socket Preservation Technique with Different Biomaterials after 6 Months: A Randomized Controlled Trial // Journal of Functional Biomaterials. 2025. Vol. 16, № 5. P. 189. doi: 10.3390/jfb16050189.
7. Лебедево И.Ю., Стукалина Ю.В., Барон Е.И. Максиллофациальная хирургия: учебник для студентов медицинских вузов. СПб.: Питер, 2017. 448 с. Lebedev I.Yu., Stukalina Yu.V., Baron E.I. Maxillofacial surgery: a textbook for students of medical universities. St. Petersburg: Piter, 2017. 448 p.
8. Yaszemski M.J., Payne R.G., Hayes W.C. et al. Evolution of bone transplantation: Molecular, cellular and tissue strategies to engineer human bone // Biomaterials. 1996. Vol. 17, № 2. P. 175–185. doi: 10.1016/0142-9612(96)85762-0.
9. Jelusic D., Zirk M.L., Fienitz T. et al. Monophasic β -TCP vs. biphasic HA/ β -TCP in two-stage sinus floor augmentation procedures – a prospective randomized clinical trial // Clinical Oral Implants Research. 2017. Vol. 28, № 10. P. 1165–1173. doi: 10.1111/clr.12942.
10. Pereira R.S., Goria L.F.O., Boos F.B.J.D. et al. Performance of Nano-Hydroxyapatite/Beta-Tricalcium Phosphate Composite Granules in Critical-Size Calvarial Bone Defects in Rats // Polymers. 2021. Vol. 13, № 10. P. 1573. doi: 10.3390/polym13101573.
11. Бозо И.Я., Деев Р.В., Дробышев А.Ю. Эффективность ген-активированного остеопластического материала на основе октакальциевого фосфата и плазмидной ДНК с геном VEGF в восполнении (критических) костных дефектов // Гены и клетки. 2015. Т. 10, № 3. С. 82–94. Bozo I.Ya., Deev R.V., Drobyshev A.Yu. Efficiency of gene-activated osteoplastic material based on octacalcium phosphate and plasmid DNA with the VEGF gene in filling "critical" bone defects // Genes and Cells. 2015. Vol. 10, № 3. Pp. 82–94.
12. Бозо И.Я., Дробышев А.Ю., Редко Н.А. и др. Костная пластика челюстей ген-активированным материалом: долгосрочные результаты клинического применения // Стоматология. 2025. Т. 104, № 6-2. С. 56–63. doi: 10.17116/stomat202510406256.
13. Bozo I.Ya., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., et al. Bone grafting of the jaws with gene-activated material: long-term results of clinical application // Dentistry. 2025. Vol. 104, № 6-2. Pp. 56–63. doi: 10.17116/stomat202510406256.
14. Gurin A.N., Komlev V.S. Октакальций фосфат – прекурсор биологической минерализации, перспективный остеопластический материал // Российский стоматологический журнал. 2010. № 4. С. 41–46. Gurin A.N., Komlev V.S. Octacalcium phosphate – a precursor of biological mineralization, a promising osteoplastic material // Russian Dental Journal. 2010. No. 4. Pp. 41–46.
15. Gurin A.N. Сравнительная оценка влияния различных остеопластических материалов на основе фосфатов кальция на заживление костных дефектов: дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 183 с. Gurin A.N. Comparative assessment of the effect of various osteoplastic materials based on calcium phosphates on the healing of bone defects: diss. ... Cand. of Medicine. Moscow, 2009. 183 p.
16. Kawai T., Anada T., Honda Y. et al. Synthetic octacalcium phosphate augments bone regeneration correlated with its content in collagen scaffold // Tissue Engineering Part A. 2009. Vol. 15, № 1. P. 23–32. doi: 10.1089/ten.tea.2008.0141
17. Деев Р.В., Бозо И.Я., Мжаванадзе Н.Д. и др. Генно-активированные биоматериалы в регенеративной медицине // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2014. Т. 16, № 2. С. 93–108. doi: 10.15825/1995-1191-2014-2-93-108.
18. Deev R.V., Bozo I.Ya., Mzhavanadze N.D., et al. Gene-activated biomaterials in regenerative medicine // Bulletin of Transplantation and Artificial Organs. 2014. Vol. 16, No. 2. Pp. 93–108. doi: 10.15825/1995-1191-2014-2-93-108.
19. Тарасенко С.В., Гор И.А., Дьячкова Е.Ю., Казарян А.А. Оценка использования материала «гистографт» при операции аугментации лунки по данным гистологии. Клинический случай // Проблемы стоматологии. 2024. № 4. С. 139–143. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143>.
20. Tarasenko S.V., Gor I.A., Dyachkova E.Yu., Kazaryan A.A. Evaluation of the use of histograph material in socket augmentation surgery based on histology data. A clinical case // Problemy stomatologii. 2024. No. 4. Pp. 139–143. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143>.
21. Мавликеев М.О., Архипова С.С., Чернова О.Н. и др. Краткий курс гистологической техники: учебно-методическое пособие / под науч. ред. Р.В. Деева. Казань: Изд-во Казанского университета, 2020. 72 с. Mavlikeev M.O., Arkhipova S.S., Chernova O.N., et al. A short course in histological technique: a teaching aid / edited by R.V. Deev. Kazan: Kazan University Press, 2020. 72 p.
22. Gurin A.N., Komlev V.S., Fadeeva I.V. и др. Субантральная аугментация с применением отечественных синтетических биоматериалов на основе трикальцийфосфата // Российская стоматология. 2015. Т. 8, № 3. С. 20–26. Gurin A.N., Komlev V.S., Fadeeva I.V., et al. Subantral augmentation using domestic synthetic biomaterials based on tricalcium phosphate // Russian Dentistry. 2015. Vol. 8, No. 3. Pp. 20–26.
23. Jambhekar S., Kernen F., Bidra A.S. Clinical and histologic outcomes of socket grafting after flapless tooth extraction: a systematic review of randomized controlled clinical trials // Journal of Prosthetic Dentistry. 2015. Vol. 113, № 5. P. 371–382. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.12.009.
24. Mardas N., Chadha V., Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial // Clinical Oral Implants Research. 2010. Vol. 21, № 7. P. 688–698. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.01918.x.
25. Corbella S., Galli C., Noclerio-Homem M.G. et al. Systematic review on the use of platelet-rich concentrates in alveolar socket preservation: Meta-analysis // Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery. 2025. Vol. 126, № 1. P. 101703. doi: 10.1016/j.joms.2024.101703.
26. Willenbacher M., Al-Nawas B., Berres M., et al. The effects of alveolar ridge preservation: a meta-analysis // Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2016. Vol. 18, № 6. P. 1248–1268. doi: 10.1111/cid.12364.
27. Falacho R.L., Correia A., Moreira J., et al. Socket Preservation after Tooth Extraction: Particulate Autogenous Bone Mixed with Plasma Rich in Growth Factors in Comparison with Porcine-Derived Xenograft: A Retrospective Clinical Study // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2023. Vol. 81, № 7. P. 811–821. doi: 10.1016/j.joms.2023.03.004.
28. Kim J.-W., Choi K.-H., Yun J.-H. et al. Bone regeneration of biphasic calcium phosphate composites with different ratios of hydroxyapatite and tricalcium phosphate in rabbit calvarial defects // Biomaterials Research. 2025. Vol. 29, P. 0017. doi: 10.1186/s40824-025-00527-2.
29. Zhang Y., Liu X., Zeng L. et al. Polymer fiber scaffolds for bone and cartilage tissue engineering // Advanced Functional Materials. 2019. Vol. 29, № 36. P. 1903279. doi: 10.1002/adfm.201903279.

Статья поступила / Received 21.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026

Принята в печать / Accepted 21.03.2026

Информация об авторах

Светлана Викторовна Тарасенко¹ – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: prof_tarasenko@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

Вадим Олегович Самусенков² – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-0088>

Екатерина Юрьевна Дьячкова¹ – д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: dyachkova_e_yu_1@staff.sechenov.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4388-8911>

Илана Александровна Гор¹ – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: gor_i_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-4518>

Павел Петрович Солошенко¹ – к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, заведующий хирургическим отделением с койками дневного стационара Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: Soloshenkov_p_p@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3844-0082>

Диана Игоревна Сологова¹ – к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского
E-mail: sologova_d_i@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6376-7802>

Аида Арсеновна Казарян¹ – аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: aya747@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9699-8555>

Евгений Валерьевич Пресняков³ – научный сотрудник
E-mail: uvpres@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1546-5129>

Author information

Svetlana Viktorovna Tarasenko¹ – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky
E-mail: prof_tarasenko@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

Vadim Olegovich Samusenkov² – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-0088>

Ekatrina Yurievna Diachkova¹ – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky
E-mail: dyachkova_e_yu_1@staff.sechenov.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4388-8911>

Ilna Aleksandrovna GOR¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky
E-mail: gor_i_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-4518>

Pavel Petrovich Soloshenkov¹ – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, Department of Maxillofacial Surgery, Head of the Surgical Department with Day Hospital Beds, E.V. Borovsky Institute of Dentistry
E-mail: Soloshenkov_p_p@staff.sechenov.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3844-0082>

Diana Igorevna Sologova¹ – Kmn, Assistant, Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky
E-mail: sologova_d_i@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6376-7802>

Aida Arsenovna Kazaryan¹ – Postgraduate student of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky
E-mail: aya747@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9699-8555>

Evgeny Valerievich Presnyakov³ – Researcher
E-mail: uvpres@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1546-5129>

¹ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва, Россия

² Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына, г. Москва, Россия

³ Российский Государственный Социальный Университет, г. Москва, Россия

Контактная информация:

Аида Арсеновна Казарян. E-mail: ya747@mail.ru

Для цитирования: Тарасенко С.В., Самусенков В.О., Гор И.А., Дьячкова Е.Ю., Солошенко П.П., Сологова Д.И., Казарян А.А., Пресняков Е.В. Гистологическая оценка остеорегенератов после аугментации лунок удаленных зубов остеопластическим материалом («гистографт») и при заживлении под густотом крови. Медицинский алфавит. 2026;(10):17–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-17-21>

Contact information

Aida Arsenovna Kazaryan. E-mail: ya747@mail.ru

For citation: Tarasenko S.V., Samusenkov V.O., Gor I.A., Diachkova E.Yu., Soloshenkov P.P., Sologova D.I., Kazaryan A.A., Presnyakov E.V. Histological evaluation of osteoregenerates after augmentation of extracted teeth sockets with osteoplastic material («histograph») and during healing under a blood clot. Medical alphabet. 2026;(10):17–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-17-21>

