

DOI: 10.37988/1811-153X\_2025\_3\_106

A.A. Чуева<sup>1</sup>,

врач — стоматолог-хирург, аспирант кафедры ортопедической стоматологии

С.Ю. Иванов<sup>2,3</sup>,

чен-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии; зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

Е.М. Бойко<sup>4</sup>,

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии с курсом хирургической стоматологии и ЧЛХ

В.В. Чуев<sup>1</sup>,

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии

<sup>1</sup> НИУ БелГУ, 308015, Белгород, Россия<sup>2</sup> Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,

119991, Москва, Россия

<sup>3</sup> РУДН, 117198, Москва, Россия<sup>4</sup> Пятигорский медико-фармацевтический институт, 357532, Пятигорск, Россия

## Применение остеопластического материала в форме пасты при проведении операции синус-лифтинга с реконструкцией альвеолярного отростка верхней челюсти

**Аннотация.** В статье представлена оценка эффективности применения пастообразного остеопластического материала при проведении синус-лифтинга с реконструкцией альвеолярного отростка верхней челюсти. Даётся обоснование преимуществ, которыми обладает остеопластическая паста в сравнении с традиционными формами материалов, предназначенных для аугментации кости. Учитывается опыт клинической практики. Предлагается перспективная методика использования исследуемого материала при лечении пациентов с соответствующим челюстно-лицевым дефектом.

**Ключевые слова:** костная пластика, челюстно-лицевая хирургия, аугментация

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Чуева А.А., Иванов С.Ю., Бойко Е.М., Чуев В.В. Применение остеопластического материала в форме пасты при проведении операции синус-лифтинга с реконструкцией альвеолярного отростка верхней челюсти. — Клиническая стоматология. — 2025; 28 (3): 106—111.

DOI: 10.37988/1811-153X\_2025\_3\_106

## The use of osteoplastic material in the form of a paste during sinus lifting surgery with reconstruction of the alveolar process of the upper jaw

**Annotation.** The article presents an assessment of the effectiveness of using paste-like osteoplastic material in sinus lifting with reconstruction of the alveolar process of the upper jaw. The rationale for the advantages of osteoplastic paste in comparison with traditional forms of materials intended for bone augmentation is given. The experience of clinical practice is taken into account. A promising method for using the material under study in the treatment of patients with the corresponding maxillofacial defect is proposed.

**Key words:** bone grafting, maxillofacial surgery, augmentation

### FOR CITATION:

Chueva A.A., Ivanov S.Yu., Boyko E.M., Chuev V.V. The use of osteoplastic material in the form of a paste during sinus lifting surgery with reconstruction of the alveolar process of the upper jaw. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2025; 28 (3): 106—111 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X\_2025\_3\_106

<sup>1</sup> Belgorod State University,

308015, Belgorod, Russia

<sup>2</sup> Sechenov University,

119991, Moscow, Russia

<sup>3</sup> RUDN University,

117198, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, 357532, Pyatigorsk, Russia

### ВВЕДЕНИЕ

В современной клинической практике врача — стоматолога-хирурга, в ситуациях, когда наблюдается частичное

отсутствие зубов в дистальных отделах верхней челюсти, критически важен объем костной ткани, достаточный для установки имплантата.

Синус-лифтинг как разновидность реконструктивной операции по аугментации кости может быть проведен с использованием аллогенных, аутогенных и ксеногенных материалов. Под аллогенными материалами подразумевается использование остеопластического материала, полученного от другого человека; под аутогенными — собственный трансплантированный костный материал пациента; под ксеногенными — остеопластический материал, полученный от другого биологического вида. Как правило, в последнем случае это крупный рогатый скот, бедренные кости которого подвергаются многоэтапной механической, термической и химической обработке [1]. По итогу производитель получает различные формы трансплантатов, таких как блоки и их различные вариации, а также крошку. И блоки, и крошка выполняют одну и ту же функцию: при помещении в кость они выступают неким каркасом, матрицей, для того чтобы организм человека самостоятельно простроил недостающий объем костной ткани, после чего каркас полностью резорбируется, оставляя на месте себя участок аутентичной костной ткани, не отличимой от общего объема ни на механическом, ни на гистологическом уровне.

Вместе с тем применение трансплантата в форме крошки подразумевает использование крови пациента или физраствора для ее смачивания [2], а сам процесс связан с рядом трудностей для стоматолога-хирурга, в частности в том, что касается заполнения дефекта трансплантатом через костное окно [3]. В первую очередь эти сложности связаны с тем, что значительно увеличивается время проведения операции за счет необходимости в дополнительных действиях. Кроме того, необходимо задействовать дополнительные инструменты и поверхности для забора крови пациента, смешивания крови с остеопластическим материалом, последующего порционного переноса готовой взвеси в дефект. При этом смесь крови пациента с трансплантатом обладает сыпучей неоднородной структурой, что препятствует полному контролю врача-стоматолога над процессом внесения материала в дефект.

Решением, которое позволило бы упростить процедуру костной пластики, в частности синус-лифтинга, стала разработка остеопластического материала в форме пасты. Данный материал успешно прошел испытания и выпускается под торговым наименованием «Биопласт-Дент Паста» («ВладМиВа», Белгород).

Применение костного трансплантата в форме пасты описано в научной литературе не так широко, как применение более традиционных форм остеопластических материалов, однако отдельное исследование в этой связи обращает на себя внимание [4].

Вне стоматологии подобный материал (в данном случае адьювантная композитная паста сульфата кальция и гидроксиапатита с добавлением антибиотиков) применялся врачами при проведении артродеза (операция на суставах) и также показал удовлетворительные результаты [5]. В другом исследовании ученые пишут о разработке готовой и простой в использовании частично деминерализованной аллогенной костной пасты в форме геля, которая призвана облегчить проведение

операций по костной трансплантации. Исследователи утверждают, что инъекционная форма этой пасты сохраняет полноценную остеоинтегративную активность, сопоставимую с традиционными методами восстановления костной ткани [6]. Опыт применения такой пасты обнаруживается и в ветеринарии: в одной научной публикации ученые пишут о проведении реконструкции передней крестообразной связки у собак с помощью инъекционной пасты из гидроксиапатита/коллагена для ускоренного заживления сухожильно-костного соединения [7]. Таким образом, опыт применения композитных паст в различных областях медицины подтверждает их перспективность, особенно с учетом удобства использования и биосовместимости.

**Цель исследования** — оценить эффективность применения пастообразного остеопластического материала при проведении синус-лифтинга с реконструкцией альвеолярного отростка верхней челюсти.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На клинической базе центра стоматологических инноваций «ВладМиВа» (Белгород) проводилось проспективное, сравнительное, простое слепое рандомизированное исследование. Все операции проводились врачом — стоматологом-хирургом А.А.Чуевой.

В исследовании участвовали 70 человек (25 мужчин и 45 женщин) в возрасте от 30 до 57 лет (средний возраст — 44 года).

**Критерии включения** в исследование: включенный или концевой дефект зубных рядов на верхней челюсти на уровне группы премоляров и моляров; высота кости между краем альвеолярного гребня и дном верхнечелюстного синуса соответствует показаниям для проведения синус-лифтинга с одномоментной имплантацией и составляет не менее 5 мм.

**Критерии невключения:** воспалительные заболевания и пролиферативные процессы верхнечелюстной пазухи; гормональные нарушения; онкологические заболевания; аутоиммунные заболевания; беременность, лактация.

**Критерии исключения:** выявление в ходе лечения заболеваний, указанных в перечне критериев невключения; появление препятствующих продолжению лечения осложнений неизвестной этиологии.

Методом простой рандомизации было сформировано две сопоставимых по полу и возрасту группы:

**I — 35 пациентов (10 мужчин и 25 женщин — 25), медианный возраст — 43 [37; 45] года, которым проводили открытый синус-лифтинг с использованием остеопластического материала «Биопласт-Дент крошка» («ВладМиВа», Белгород) и коллагеновой мембранны и одномоментной установкой имплантатов — контрольная группа;**

**II — 35 пациентов (11 мужчин и 24 женщины), медианный возраст — 45 [36; 49] лет, которым проводили открытый синус-лифтинг с использованием остеопластического материала «Биопласт-Дент паста деминерализованная» («ВладМиВа») и одномоментной установкой имплантатов — группа исследования.**

Отказ от мембраны во II группе был обусловлен свойствами пастообразного материала: он не мигрирует в костном дефекте и сохраняет форму единого конгломерата, что подтверждено экспериментами *in vivo* на критических дефектах у животных [8]. Однако следует учитывать, что коллагеновая мембрана в классической методике выполняет не только барьерающую функцию (предотвращение миграции гранул), но и защитную — она препятствует прорастанию мягких тканей в зону реконструкции. В данном случае авторы предположили, что паста обладает достаточной плотностью и адгезивностью, чтобы минимизировать эти риски.

Всем пациентам операции проводили под инфильтрационной анестезией 4%-ным раствором артикаина по стандартной методике открытого синус-лифтинга. Внутриротовой разрез проходил по вершине альвеолярного гребня совместно с вертикальными разрезами для формирования трапецивидного лоскута. Отслаивали слизисто-надкостничный лоскут, освобождали доступ к латеральной стенке верхнечелюстной пазухи. Полувальный костный фрагмент (окно) формировали с помощью шаровидного бора. Производилось подмывание и отделение костного фрагмента от шнейдеровой мембранны (ШМ) с помощью пьезохирургического аппарата. Производилось отделение ШМ от стенок и дна верхнечелюстной пазухи с помощью остеотома и кюрет для синус-лифтинга.

Перед внесением остеопластического материала в операционную область, целостность ШМ контролировалась маневром Вальсальвы [9]. Материал вносился с помощью специальных гладилок в полость под ШМ.

В I группе закрытие костного окна выполняли с использованием коллагеновой мембраны «Биопласт-Дент». Мембрану плотно фиксировали П-образными швами к латеральной стенке верхнечелюстной пазухи и к альвеолярному отростку верхней челюсти в зоне операции, что обеспечило ее стабильное положение, предотвращая смещение остеопластического материала, и создало надежный барьер для мягких тканей. Во II группе мембра не использовалась.

В обеих группах выполняли комплексную реконструкцию альвеолярного отростка, включавшую восстановление вертикального объема кости посредством синус-лифтинга, увеличение ширины атрофированного гребня за счет латеральной аугментации и формирование оптимального контура для последующей имплантации. Реконструкция альвеолярного отростка проводилась с учетом индивидуальных анатомических особенностей. При дефиците ширины (менее 4 мм) выполняли расщепление гребня с одновременной остеопластикой, а при вертикальной атрофии (остаточная высота 5–7 мм) сочетали синус-лифтинг с кортикальной остеотомией. Материал адаптировали к форме дефекта, моделируя физиологичный контур гребня.

После формирования ложа имплантата с последовательным увеличением диаметра фрез происходит установка имплантата и ушивание слизисто-надкостничного лоскута. Имплантат устанавливался в альвеолярную кость, а апикальная часть имплантата располагалась в области верхнечелюстного синуса.

Постоянная ортопедическая конструкция изготавливалась через 6 месяцев после выполнения хирургической операции, когда новообразованная кость покрывала установленный имплантат. Перед операцией проводилось стандартное клинико-функциональное и рентгенологическое обследование, включавшее клинические и биохимические анализы крови.

На основании опыта проведения синус-лифтинга и качественной оценки результативности проведения таких операций нами выделен ряд критериев оценки, которые релевантны как для контрольной, так и для исследуемой групп. Данные критерии оценки можно применить при количественном и статистическом анализе эффективности применения отечественных остеопластических материалов, они же формируют универсальную матрицу описания для любого подобного клинического случая. Среди этих критериев:

- Среднее время проведения синус-лифтинга с применением остеопластического материала. За единицу времени было принято 30 минут (0,5 часа). Данный критерий позволяет оценить то, как форма материала влияет на скорость и, соответственно, удобство стоматолога при проведении операции. Кроме того, данный критерий также связан со стерильностью при проведении операции.
  - Необходимость использования мембраны. Данный критерий также связан с удобством стоматолога при проведении операции синус-лифтинга, количеством дополнительных действий и конечным временем проведения операции. Кроме того, данный критерий также связан с итоговой приживаемостью костного транспланта и сроком дальнейшей реабилитации.
- Рентгенологическую картину оценивали по данным КТ сразу после операции, через 3, 6 и 12 месяцев. При этом измеряли и оценивали:
- высоту костного регенерата от основания альвеолярного отростка до верхней границы аугментата;
  - динамику резорбции транспланта;
  - степень интеграции имплантатов по отсутствию перимплантных просветлений и равномерности костного контакта;
  - процесс формирования нативной костной ткани по появлению трабекулярной структуры.

Сравнительный анализ идентичных КТ-срезов в динамике позволил объективно оценить эффективность реконструкции альвеолярного отростка и особенности остеогенеза в послеоперационном периоде. Оценивался объем резорбции костного аугментата по высоте и ширине, а также конечный объем костной ткани. Это стало в том числе возможно благодаря тому, что паста обладает свойствами рентгеноконтрастности. Объем резорбции костного аугментата (% от изначально помещенного объема) в течение 3, 6 и 12 месяцев позволяет оценить биосовместимость материала в динамике, его способность резорбировать будучи помещенным в ткани человека.

Объем образования нативной кости (% от клинической потребности) после синус-лифтинга позволяет оценить скорость и качество регенерации тканей в динамике, необходимые для успешного завершения

постимплантационной реабилитации. Количество наращенной костной ткани оценивали посредством измерения расстояния между краями костного трансплантата в мезиальной, средней и в дистальной областях, после чего рассчитывали среднее значение. Благодаря высокой рентгеноконтрастности материала мы получили возможность наблюдать за всеми этапами процесса остеогенеза.

Для определения высоты альвеолярного отростка и прогноза ее дальнейшего увеличения при анализе рентгеновских снимков:

- определяли контрольную точку на вершине альвеолярного гребня (на расстоянии 20 мм от боковой поверхности корня крайнего зуба и предполагаемо находящейся между двумя имплантатами точкой);
- определяли высоту альвеолярного отростка до операции (измеряли высоту гребня, проводя перпендикуляр от контрольной точки до дна верхнечелюстного синуса);
- определяли высоту альвеолярного отростка после операции (измеряли высоту гребня в той же контрольной точке, проводили перпендикуляр от этой точки до пересечения с верхней границей имплантированного материала);
- определяли контрольную точку для измерения плотности костной ткани (определяли середину проведенного перпендикуляра от контрольной точки до пересечения с верхней границей имплантированного материала).

Дифференциация нативной костной ткани с материалом производилась по признаку заполнения вновь образованных костных дефектов организующимся регенератором с сетью костных трабекул, что происходило в среднем через 3 месяца после проведения синус-лифтинга.

Кроме того, описанные выше критерии дают возможность провести клиническую оценку эффективности проведенных операций.

Соотношения однородных параметров без указания их значений в числовом выражении отражались в показателях наглядности, исходная величина которых принималась за 100%, а остальные рассчитывались пропорционально ей. Эти расчеты были необходимы для сравнения групп между собой.

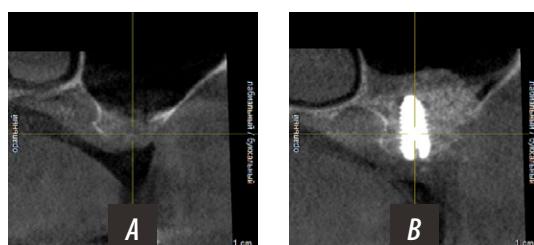


Рис. 1. Клинический случай пациентки I (контрольной) группы, 58 лет: А — до операции; В — после операции; С — через 3 месяца; Д — через 6 месяцев; Е — через 12 месяцев

При статистической обработке данных для сравнения внутригрупповых и межгрупповых показателей применяли критерий Краскела—Уоллиса. Различия считали достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе статистической обработки и оценки достоверности результатов измерения было выявлено, что все исследуемые данные характеризуются нормальным распределением.

При проведении операции с применением пасты «Биопласт-Дент» за счет изменения протокола на 10–20% сокращалось время работы в операционном поле.

По рентгенологическим признакам отмечалось равномерное образование костной ткани в области верхушек имплантата уже через 3 месяца с полным завершением процесса через 12 месяцев (см. таблицу). На рис. 1 и 2 приведены примеры клинических случаев, реализованных по описанному выше протоколу.

В течение 5–7 месяцев после хирургического вмешательства наблюдался прирост высоты альвеолярного отростка: в I группе в среднем на 9,37 мм, у пациентов во II группе — на 9,41 мм. Данное увеличение является статистически достоверным и клинически существенным.

### Клиническая оценка результатов операции открытого синус-лифтинга

Clinical evaluation of the results of open sinus lifting surgery

Критерий оценки	I группа (контроль)	II группа	H	p
Доля случаев необходимости использования мембранны, %	100	26	—	—
Среднее время проведения открытого синус-лифтинга с применением остеопластического материала, минут	30	24	34,01	<0,001
<b>Объем резорбции костного аугментата относительно изначально помещенного объема, %</b>				
• в течение 3 месяцев	52	55	51,76	<0,001
• в течение 6 месяцев	65	66	13,47	<0,001
• в течение 12 месяцев	91	96	38,03	<0,001
<b>Объем образования нативной кости относительно клинической потребности, %</b>				
• в течение 3 месяцев	60	65	15,88	<0,001
• в течение 6 месяцев	78	81	5,30	0,021
• в течение 12 месяцев	95	99	37,50	<0,001

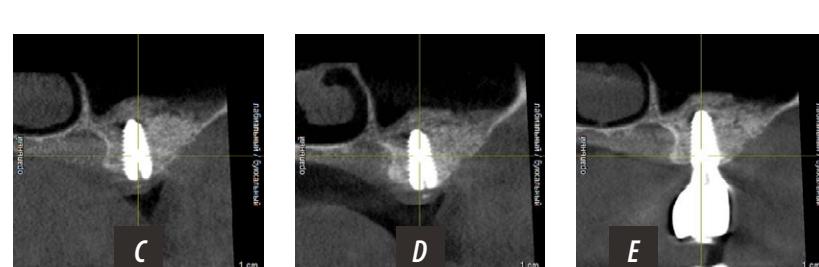


Fig. 1. Clinical case of a patient of group I (control), 58 years old: A — before surgery; B — after surgery; C — after 3 months; D — after 6 months; E — after 12 months

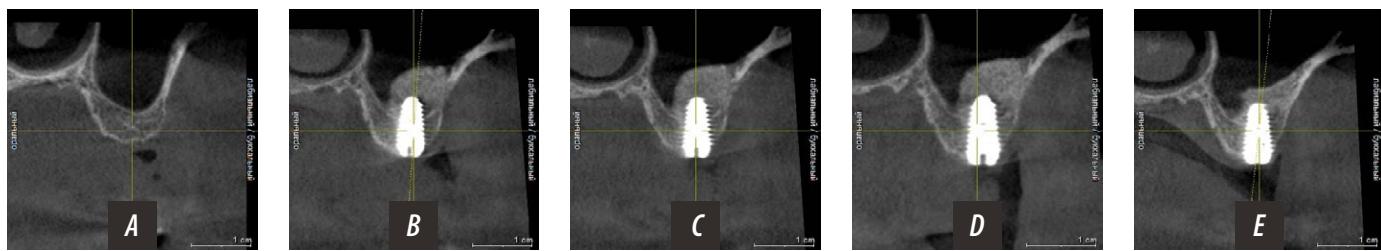


Рис. 2. Клинический случай пациентки II группы, 50 лет: А — до операции; В — после операции; С — через 3 месяца; Д — через 6 месяцев; Е — через 12 месяцев

На основании данных, суммированных в таблице, мы можем сделать следующие выводы о результатах проведения эксперимента:

- 1) Проведение операции синус-лифтинга с использованием материала в форме пасты в среднем происходит на 20% быстрее, чем с использованием крошки по классическому протоколу.
- 2) При использовании крошки в 100% случаев необходимо применять мембрану, в то время как в случае с пастой — только в 30% случаев имеется такая необходимость.
- 3) Как в контрольной, так и в исследуемой группе наблюдается адекватное клинической картине увеличение объема резорбции костного аугментата, однако в исследуемой группе, где применялся пастообразный материал, скорость резорбции в среднем на 1–5% выше.
- 4) Как в контрольной, так и в исследуемой группе наблюдается адекватное клинической картине увеличение объема нативной кости, при этом в исследуемой группе образование нативной кости проходило на 3–5% быстрее в связи с высокими остеоиндуктивным и остеокондуктивным свойствам материалом.

По результатам КТ в экспериментальной группе было выявлено, что имплантируемый материал в форме пасты сохраняется в области дефекта на всех сроках исследования (рис. 3). При правильном выполнении техники операции с ушиванием надкостницы материал не требует дополнительной фиксации в тканях.

Fig. 2. Clinical case of a patient of group II, 50 years old: A — before surgery; B — after surgery; C — after 3 months; D — after 6 months; E — after 12 months

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность применения остеопластического материала в форме пасты при проведении синус-лифтинга с одновременной реконструкцией альвеолярного отростка верхней челюсти. Полученные результаты демонстрируют значительные преимущества пастообразного материала по сравнению с традиционной гранулированной формой.

Основным достижением стало сокращение времени операции на 20% (0,8 условных единиц против 1,0 в контрольной группе) благодаря удобству работы с материалом и отсутствию необходимости использования барьерной мембраны в 70% случаев. При этом паста показала отличные остеогенные свойства — к 12 месяцам наблюдения степень резорбции составила 96%, а объем сформированной нативной кости достиг 99% от клинической потребности, что превышает аналогичные показатели в контрольной группе (91 и 95% соответственно).

Важным преимуществом материала является его рентгеноконтрастность, позволившая точно отслеживать динамику костеобразования на всех этапах наблюдения. Полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что остеопластический материал в форме пасты сочетает технические удобства применения с высокой биологической активностью, делая ее перспективной альтернативой традиционным остеопластическим материалам при проведении синус-лифтинга.

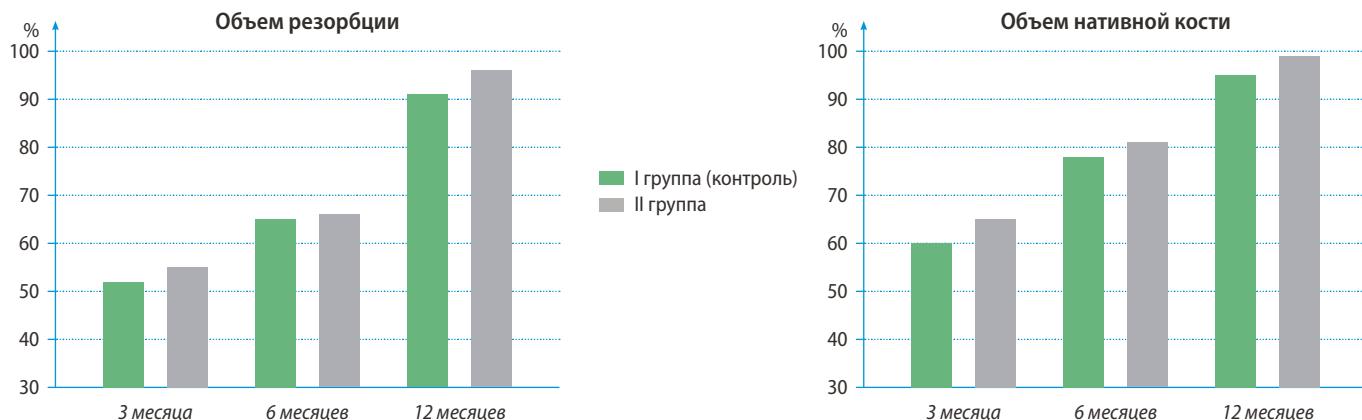


Рис. 3. Динамика объема резорбции остеопластического материала и объема образования нативной кости у участников исследования

Fig. 3. Dynamics of the volume of osteoplastic material resorption and the volume of native bone formation in study participants

Таким образом, использование пастообразного материала позволяет оптимизировать хирургический протокол, сократить время операции и добиться качественного костеобразования, что подтверждает целесообразность его широкого внедрения в клиническую практику. Для полной оценки потенциала метода требуются

дальнейшие исследования с более длительными сроками наблюдения и гистологическим анализом.

**Поступила/Received:** 04.05.2025

**Принята в печать/Accepted:** 05.08.2025

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Long B., Dan L., Jian L., Yunyu H., Shu H., Zhi Y. Evaluation of a novel reconstituted bone xenograft using processed bovine cancellous bone in combination with purified bovine bone morphogenetic protein. — *Xenotransplantation*. — 2012; 19 (2): 122—32. [PMID: 22497514](#)
2. Бозо И.Я. Проблема кровоснабжения больших тканеинженерных костных гraftов на пути разрешения. — Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. — 2007; 4: 15—16. [Bozo I.Y. The problem of blood supply for large tissue-engineered bone grafts on the way to resolution. — *Cellular Transplantation and Tissue Engineering*. — 2007; 4: 15—16 (In Russian)]. [eLibrary ID: 9593663](#)
3. Петров И.Ю., Коротких Н.Г., Ловчикова М.В., Петров А.И. Операции синус-лифтинга: возможные ошибки и осложнения. — Вестник Смоленской государственной медицинской академии. — 2010; 2: 103—105. [Petrov I., Korotkikh N., Lovchikova M., Petrov A. Sinus lift: possible errors and complications. — *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. — 2010; 2: 103—105 (In Russian)]. [eLibrary ID: 17051347](#)
4. Herranz-Diez C., Crawford A., Goodchild R.L., Hatton P.V., Miller C.A. Stimulation of metabolic activity and cell differentiation in osteoblastic and human mesenchymal stem cells by a nanohydroxyapatite paste bone graft substitute. — *Materials (Basel)*. — 2022; 15 (4): 1570. [PMID: 35208112](#)
5. Howard T., Reichert I., Giddie J., Ahluwalia R. Treatment of infected nonunions with bone defects using autologous bone graft and absorbable antibiotic-loaded calcium sulfate — hydroxyapatite paste. — *Foot Ankle Int.* — 2022; 43 (8): 1007—1021. [PMID: 35856290](#)
6. Tournier P., Guicheux J., Paré A., Veziers J., Barbeito A., Bardonnet R., Corre P., Geoffroy V., Weiss P., Gaudin A. An extrudable partially demineralized allogeneic bone paste exhibits a similar bone healing capacity as the "Gold standard" bone graft. — *Front Bioeng Biotechnol*. — 2021; 9: 658853. [PMID: 33968916](#)
7. Jiang Q., Wang L., Liu Z., Su J., Tang Y., Tan P., Zhu X., Zhang K., Ma X., Jiang J., Zhao J., Lin H., Zhang X. Canine ACL reconstruction with an injectable hydroxyapatite/collagen paste for accelerated healing of tendon-bone interface. — *Bioact Mater.* — 2023; 20: 1—15. [PMID: 35633878](#)
8. Демяшкин Г.А., Иванов С.Ю., Чуева А.А., Чуев В.В., Бондаренко Ф.Н., Суворова С.А. Исследование остеопластических свойств нового материала на основе гидроксиапатита. — Клиническая стоматология. — 2022; 4: 106—113. [Demyashkin G.A., Ivanov S.Yu., Chueva A.A., Chuev V.V., Bondarenko F.N., Suvorova S.A. Osteoplastic properties of a new material based on hydroxyapatite. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2022; 4: 106—113 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49940623](#)
9. Taylor D. The Valsalva manoeuvre: a critical review. — *South Pacific Underwater Medicine Society Journal (SPUMS)*. — 1996; 26 (1): 8—13. <http://hdl.handle.net/11054/225>