

DOI: 10.37988/1811-153X\_2021\_3\_104

А.М. Сипкин<sup>1</sup>,  
д.м.н., зав. кафедрой челюстно-лицевой  
хирургии и госпитальной хирургической  
стоматологии, руководитель отделения  
челюстно-лицевой хирургии  
и хирургической стоматологии

А.Д. Ченосова<sup>1</sup>,  
к.м.н., научный сотрудник отделения  
челюстно-лицевой хирургии

Т.Н. Модина<sup>2</sup>,  
д.м.н., профессор кафедры челюстно-  
лицевой хирургии и стоматологии

С.А. Епифанов<sup>2</sup>,  
д.м.н., зав. кафедрой челюстно-лицевой  
хирургии и стоматологии

<sup>1</sup> МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского,  
129110, Москва, Россия

<sup>2</sup> НМХЦ им. Н.И. Пирогова,  
105203, Москва, Россия

## Применение нестабилизированной гиалуроновой кислоты у пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, альвеолярной части нижней челюсти

**Реферат.** Рассматривается статистическая оценка состояния костной ткани челюстей после аугментации при использовании аутокости и ксеноматериала с добавлением нестабилизированной гиалуроновой кислоты. **Цель** — повышение эффективности хирургического лечения пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти с применением нестабилизированной гиалуроновой кислоты. **Материалы и методы.** С февраля 2018 г. по настоящее время проводили клиническое обследование и лечение 60 пациентов в возрасте от 20 до 72 лет с частичной вторичной потерей зубов и атрофией альвеолярного отростка, которым выполнялась операция направленной костной регенерации с применением аутоостружки и ксеногенного остеопластического материала Bio-Oss S с добавлением нестабилизированной гиалуроновой кислоты. Через 3—4 месяца пациентам выполняли контрольную конусно-лучевую компьютерную томографию, по результатам которой проводили второй этап лечения — установку дентальных имплантатов. **Результаты.** Предложенный способ ремоделирования (патент № 26960044 от 30.09.2019) альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти позволил сократить срок реабилитации пациентов в 2 раза. **Заключение.** Разработанный способ направленной костной регенерации с применением гиалуроновой кислоты позволил сократить число осложнений в постоперационном периоде у основной группы пациентов на 93%, а у контрольной — на 77%, что позволяет сделать вывод о безопасности и эффективности нового предлагаемого способа и обеспечивает прогнозируемый результат восстановления окклюзии зубных рядов с помощью имплантатов.

**Ключевые слова:** имплантация, аугментация, гиалуроновая кислота, костная пластика, костные заменители, регенерация

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Сипкин А.М., Ченосова А.Д., Модина Т.Н., Епифанов С.А. Применение нестабилизированной гиалуроновой кислоты у пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, альвеолярной части нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 24 (3): 104—108. DOI: 10.37988/1811-153X\_2021\_3\_104

A.M. Sipkin<sup>1</sup>,  
Grand PhD in Medical sciences, Head  
of the Maxillofacial surgery and hospital  
surgical dentistry Department

A.D. Chenosova<sup>1</sup>,  
PhD in Medical sciences, researcher  
at Maxillofacial surgery Department

T.N. Modina<sup>2</sup>,  
Grand PhD in Medical sciences, professor of  
the Maxillofacial dentistry Department

S.A. Epifanov<sup>2</sup>,  
Grand PhD in Medical Sciences, Head  
of the Maxillofacial dentistry Department

## Unstabilized hyaluronic acid in patients with maxillary alveolar atrophy, mandibular alveolar atrophy

**Abstract.** From February 2018 to the present, a clinical examination and treatment of 60 patients aged 20 to 72 years with partial secondary tooth loss and alveolar atrophy, who underwent surgery to restore the volume bone structure with the use of auto-shavings, and xenogenic osteoplastic material Bio-oss S with the addition of unstable hyaluronic. After 3—4 months, the patients underwent a control CT-scan, according to the results of which the second stage of treatment was performed — the installation of dental implants. The proposed method for remodeling the alveolar process of the upper jaw and the alveolar part of the lower jaw made it possible to reduce the rehabilitation period of patients by 2 times (patent no. 26960044 from 30.09.2019). The developed method of directed bone regeneration with the use of HA allowed to reduce the number

<sup>1</sup> Moscow Regional Research and Clinical Institute, 129110, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov National Medical & Surgical Center, 105203, Moscow, Russia

of complications in the postoperative period in the main group of patients to 93%, and in the control group to 77%, which allows us to conclude about the safety and effectiveness of the new proposed method and provides a predictable result of recovery occlusion with using implants.

**Key words:** dental implant, augmentation, hyaluronic acid, bone grafting, bone substitutes, regeneration

**FOR CITATION:**

*Sipkin A.M., Chenosova A.D., Modina T.N., Epifanov S.A.* Unstabilized hyaluronic acid in patients with maxillary alveolar atrophy, mandibular alveolar atrophy. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 24 (3): 104–108 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X\_2021\_3\_104

## ВВЕДЕНИЕ

Одна из актуальных проблем современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии — восстановление утраченных костных структур [1, 2].

В практике хирурга-стоматолога встречаются пациенты, которые часто обращаются с частичной и полной вторичной потерей зубов, приводящей к нарушению жевательной функции, функции речи и эстетическим дефектам [3]. Такое состояние нередко негативно влияет на другие органы и системы организма, существенно отражаясь на психологическом статусе пациентов [4].

Одним из самых распространенных методов восстановления окклюзии зубных рядов является дентальная имплантация [5]. Однако установка дентальных имплантатов невозможна у пациентов с атрофией альвеолярного отростка челюстей, что требует предварительного ремоделирования костных тканей для установки имплантатов [6–10].

При выборе способа восстановления дефекта альвеолярного гребня врач-стоматолог должен учитывать топографические особенности дефекта, использовать различные методики с применением костных материалов и их заменителей [11–18].

Поэтому все современные остеопластические материалы, предназначенные для восстановления дефектов челюстей, обладают остеокондукцией и остеоиндукцией, усиливая репаративные процессы в костной структуре [19, 20].

В настоящее время методики регенерации кости при выраженной атрофии альвеолярного гребня и недостаточном объеме кости для проведения дентальной имплантации продолжают совершенствоваться [7]. Эффективность многих из них недостаточно изучена, в научной литературе встречаются единичные сообщения об экспериментальных исследованиях гиалуроновой кислоты при восстановлении костных дефектов. До сих пор нет четкого алгоритма, какую методику предпочесть в конкретной клинической ситуации [11].

Благодаря литературным данным можно рассмотреть способ применения гиалуроновой кислоты для проведения методик костных пластик [20, 21], так как гиалуроновая кислота уникальна среди молекул,

в которых биологические функции обусловлены их физико-химическими особенностями и специфическими взаимодействиями с клетками и внеклеточным матриксом [22–24].

На сегодняшний день для внедрения в практику важны результаты влияния биологических агентов на свойства смеси остеопластических материалов [25, 26].

Одним из природных активаторов регенераторных способностей нашего организма является гиалуроновая кислота — гликозаминогликан, полисахарид, один из основных компонентов внеклеточного матрикса, который присутствует во многих биологических жидкостях и активно участвует в пролиферации и миграции клеток [27]. Молекула гиалуроновой кислоты включает этапы активации первичного воспаления, предшествующего этапу заживления и запускает процесс реэпитализации. Известно, что внеклеточный матрикс составляет основу соединительной ткани, обеспечивает механическую поддержку клеток и транспорт химических веществ. Вещества внеклеточного матрикса (гликопротеины, протеогликаны, гиалуроновая кислота и др.) с клетками соединительной ткани образуют межклеточные адгезивные контакты, которые могут выполнять сигнальные функции и участвовать в локомоции клеток. Перемещаясь по внеклеточному матриксу, клетки определяют путь миграции в рану.

Таким образом, направленное повышение концентрации внеклеточного матрикса гиалуроновой кислоты в ране оптимизирует межклеточные взаимодействия посредством контроля макро- и микроструктуры клетки для лучшего прикрепления и пролиферации клеток, способствуя ускоренному процессу заживления [28, 29].

**Цель** — повышение эффективности хирургического лечения пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти с применением нестабилизированной гиалуроновой кислоты.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе обобщены данные обследования и лечения 60 пациентов с атрофией челюстей. Пациенты в возрасте от 20 до 72 лет, 42 женщины и 18 мужчин.

**Таблица 1. Характеристика пациентов**  
[Table 1. Characteristics of patients]

	Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=30)	p
Возраст, лет	49,9±14,4 50,5 [20; 72]	47,8±14,7 48,5 [20; 72]	0,620 *
Женщины	20	22	0,573 †
Мужчины	10	8	
Локализация на верхней челюсти	19	17	0,598 †
Локализация на нижней челюсти	11	13	

Примечание: \* – U-критерий Манна–Уитни, † –  $\chi^2$ -критерий.

Исходя из поставленных задач пациентов случайным образом распределили на две группы (табл. 1):

- контрольную – 30 пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти и атрофией альвеолярной части нижней челюсти без применения в костном регенерате препарата гиалуроновой кислоты;
- основную – 30 пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти и атрофией альвеолярной части нижней челюсти с добавлением в костный регенерат препарата гиалуроновой кислоты.

Анализируемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, локализации области, в которой проводилось лечение.

Клиническую оценку и распределение результатов выполняли с учетом возраста и пола пациентов, рентгенологической картины, состояния и стабильности установленных имплантатов и ортопедических конструкций, а также сроков реабилитации пациентов.

Для аугментации альвеолярного отростка проводили направленную костную регенерацию с применением аутоостружки, взятой при помощи костного скребка, и ксеногенного остеопластического материала Bio-Oss S. В вышеуказанную костную смесь добавляли нестабилизированную гиалуроновую кислоту («Ревидент»). Через 3–4 месяца пациентам основной группы выполняли конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ), контрольной – через 6–9 месяцев (рис. 1).



Рис. 1. Пациентка М., основная группа, КЛКТ через 4 месяца после операции (пациентов)  
[Fig. 1. Patient M., main group, CT-scan 4 months after surgery]

Так как при статистической обработке результатов не для всех переменных выполнялось условие равенства дисперсий, сравнение количественных переменных между группами проводили с помощью U-критерия Манна–Уитни. Анализ связанных выборок проводили с помощью T-критерия Вилкоксона. Частоты качественных переменных сравнивали с помощью точного критерия Фишера или  $\chi^2$ -критерия. Анализ времени до наступления исхода проводили с помощью построения кривых Каплана–Майера и логарифмического рангового теста. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам КЛКТ пациентам основной группы на 3–4-й месяц устанавливали дентальные имплантаты (рис. 2). Учитывая общепринятые установленные сроки и более низкий прирост костного регенерата, имплантацию в контрольной группе выполняли в более поздний период, через 6–9 месяцев (табл. 2). Так, средние сроки

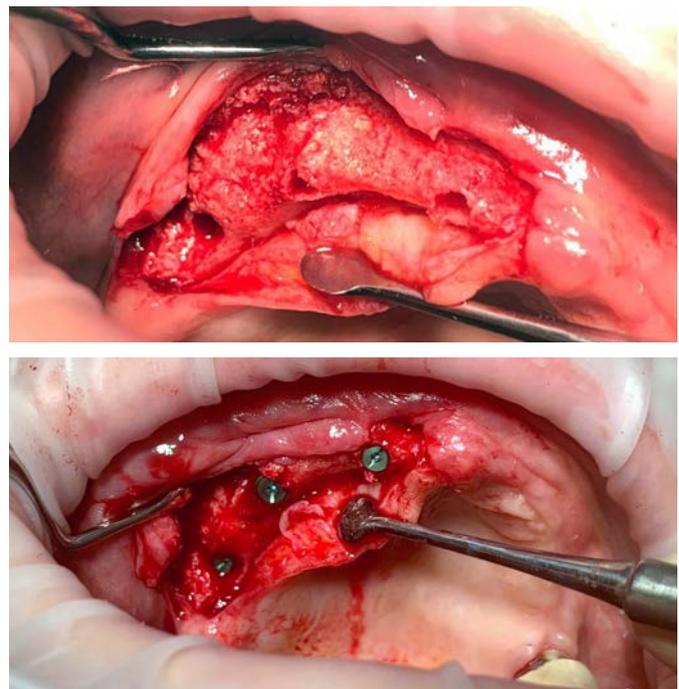


Рис. 2. Пациентка М., основная группа, костный регенерат на момент установки дентальных имплантатов через 4 месяца после аугментации  
[Fig. 2. Patient M., main group, bone regenerate at the moment of dental implants installation 4 months after augmentation]

**Таблица 2. Сроки до проведения имплантации после аугментации (месяцы)**  
[Table 2. Time before implantation after augmentation (months)]

Группа	Средний срок	В пределах 95% ДИ
Контрольная	7,7	7,2–8,1
Основная	3,6	3,4–3,8
Все пациенты	5,7	5,1–6,3

проведения имплантации после аугментации в основной группе составили от 3,4 до 3,8 месяца, а в контрольной — от 7,2 до 8,1 месяца ( $p < 0,001$ ).

Проведен сравнительный анализ осложнений в постоперационном периоде. Расхождение швов, вследствие которого происходила миграция костного материала, отмечали у 7 (23%) пациентов контрольной группы и у 2 (7%) пациентов основной группы. В вышеуказанных случаях рана велась под вторичным натяжением, оценку структуры костной ткани проводили в установленные сроки. Статистически значимых различий по частоте осложнений не выявлено (табл. 3).

Через 12 месяцев после дентальной имплантации выполняли контрольную КЛКТ для оценки костного регенерата у пациентов, прошедших этап дентальной имплантации. Статистически значимых различий частоты резорбции между группами не выявлено (табл. 4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время методики регенерации кости при выраженной атрофии альвеолярного гребня и недостаточного объема кости для проведения дентальной имплантации продолжают совершенствоваться. После статистической обработки данных клинического и рентгенологического обследования отметили эффективность представляемой методики (патент № 26960044 от 30.09.2019). В данной клинической ситуации у пациентов основной группы после хирургического вмешательства на разных этапах лечения определялся значительный объем костного регенерата, что позволило установить дентальные имплантаты через 3–4 месяца после костной пластики, в отличие 7,7 месяцев в контрольной группе. Однако через 12 месяцев после установки ортопедических конструкций достоверных различий в частоте резорбции кости между группами не выявлено ( $p = 0,678$ ).

Таким образом, была реализована поставленная цель — повышена эффективность хирургического лечения пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти с применением нестабилизированной гиалуроновой кислоты, что позволило сократить срок реабилитации пациентов почти в 2 раза.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Иорданишвили А.К., Веретенко Е.А., Сериков А.А., Лобейко В.В., Балин Д.В. Полная утрата зубов у взрослого человека: возрастные особенности распространенности, нуждаемости в лечении и клинической картины. — Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». — 2015; 1: 23—32  
[Jordanishvili A.K., Veretenko E.A., Serikov A.A., Lobeyko V.V., Balin D.V. Total tooth loss in adults: age-related features of prevalence, needs in treatment and clinical picture. — Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health". — 2015; 1: 23—32 (In Russ.). eLIBRARY ID: 23279229

**Таблица 3. Сравнительная оценка осложнений после аугментации**  
[Table 3. Comparative assessment of complications after augmentation]

	Контрольная группа	Основная группа	$p_a$
Без осложнений	23	28	0,145
Расхождение швов	4	2	0,115
Нагноение костного регенерата	3	0	

Примечание: здесь и в табл. 4 а — точный критерий Фишера.

**Таблица 4. Оценка клинико-рентгенологического исследования через 12 месяцев**  
[Table 4. Evaluation of clinical and radiological examination after 12 months]

	Контрольная группа (n=23)	Основная группа (n=28)	$p_a$
Резорбция отсутствует	2	4	0,678
Есть незначительная резорбция, имплантат стабилен	21	24	
Есть резорбция, имплантат нестабилен	0	0	

При анализе частоты резорбции статистически значимых различий между группами не выявлено.

Разработанный способ направленной костной регенерации с применением гиалуроновой кислоты позволил определить средние сроки установки дентальных имплантатов и сократить число осложнений в постоперационном периоде у 28 (93%) пациентов основной и 23 (73%) пациентов контрольной группы. Предлагаемый разработанный способ обеспечивает прогнозируемый результат восстановления окклюзии зубных рядов с помощью имплантатов, что позволяет рекомендовать его практикующим врачам.

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

Поступила: 20.07.2021 Принята в печать: 24.07.2021

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.  
Received: 20.07.2021 Accepted: 24.07.2021

2. Мураев А.А., Гажва Ю.В., Ивашкевич С.Г., Рябова В.М., Короткова Н.Л., Семенова Ю.А., Мецуку И.Н., Файзуллин Р.Л., Иванов С.Ю. Новый подход к объемной реконструкции сложных дефектов альвеолярной кости. — *Современные технологии в медицине*. — 2017; 9 (2): 37—45  
[Muraev A.A., Gzhva Y.V., Ivashkevich S.G., Riabova V.M., Korotkova N.L., Semyonova Y.A., Metsuku I.N., Faizullin R.L., Ivanov S.Y. A novel approach to alveolar bone complex defects 3D reconstruction. — *Modern Technologies in Medicine*. — 2017; 9 (2): 37—45 (In Russ.). eLIBRARY ID: 29863595

3. Tolstunov L., Hamrick J.F.E., Broumand V., Shilo D., Rachmiel A. Bone augmentation techniques for horizontal and vertical alveolar ridge deficiency in oral implantology. — *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* — 2019; 31 (2): 163—191. PMID: 30947846
4. Гуськов А.В., Митин Н.Е., Зиманков Д.А., Мирнигматова Д.Б., Гришин М.И. Дентальная имплантация: состояние вопроса на сегодняшний день (обзор литературы). — *Клиническая стоматология.* — 2017; 2 (82): 32—4  
[Gus'kov A.V., Mitin N.E., Zimankov D.A., Mirnigmatova D.B., Grishin M.I. Dental implants: state of the question today (literature review). — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2017; 2 (82): 32—4 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 29276232
5. Рыжова И.П., Погосян Н.М. Современные подходы к восстановлению костной ткани при различных видах атрофии костной ткани челюстей. — *Евразийское научное объединение.* — 2018; 12—3 (46): 177—9 [Ryzhova I.P., Pogosyan N.M. Modern approaches to the restoration of bone tissue in various types of jaw bone tissue atrophy. — *Eurasian Scientific Association.* — 2018; 12—3 (46): 177—9 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 36773559
6. Урбан И. Увеличение высоты и толщины альвеолярного гребня. — М.: Азбука, 2017. — 400 с.  
[Urban I. Vertical and horizontal ridge augmentation: New perspectives. — Moscow: Azbuka, 2017. — 400 p. (In Russ.)].
7. Бубнов А.С., Дунаев М.В., Китаев В.А., Матавкина М.В., Дружинин А.Е. Сравнительный анализ и клинический опыт использования остеопластических материалов на основе недеминерализованного костного коллагена и искусственного гидроксиапатита при закрытии костных дефектов в амбулаторной хирургической стоматологии. — *Вестник Российской академии медицинских наук.* — 2014; 69 (7—8): 112—20  
[Bubnov A.S., Dunaev M.V., Kitaev V.A., Matavkina M.V., Druzhinin A.E. Comparative analysis and clinical experience with osteoplastic materials based on non-demineralized bone collagen and artificial hydroxylapatite at the close of bone defects in ambulatory surgical dentistry. — *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* — 2014; 69 (7—8): 112—20 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 21994482
8. Esposito M., Grusovin M.G., Worthington H.V., Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. — *Cochrane Database Syst Rev.* — 2006; (1): CD003607. PMID: 16437460
9. McAllister B.S., Haghighat K. Bone augmentation techniques. — *J Periodontol.* — 2007; 78 (3): 377—96. PMID: 17335361
10. Канноева М.В., Ушаков А.И., Зорян Е.В. Клинико-морфологическая оценка качества костной ткани челюсти при использовании остеопластических материалов при подготовке к дентальной имплантации. — *Российская стоматология.* — 2015; 8 (3): 26—8  
[Kannoeva M.V., Ushakov A.I., Zoryan E.V. Clinical and morphological evaluation of the quality of the jaw bone when using osteoplastic materials in preparation for dental implantation. — *Russian Stomatology.* — 2015; 8 (3): 26—8 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 25308584
11. Karsenty G. The genetic transformation of bone biology. — *Genes Dev.* — 1999; 13 (23): 3037—51. PMID: 10601030
12. Tadjoedin E.S., de Lange G.L., Bronckers A.L.J.J., Lyaruu D.M., Burger E.H. Deproteinized cancellous bovine bone (Bio-Oss) as bone substitute for sinus floor elevation. A retrospective, histomorphometrical study of five cases. — *J Clin Periodontol.* — 2003; 30 (3): 261—70. PMID: 12631185
13. Karsenty G. Genetic control of skeletal development. — In: Cardew G., Goode J.A. (eds.) *The molecular basis of skeletogenesis: Novartis Foundation Symposium 232.* — John Wiley & Sons, 2001. — Pp. 6—17. DOI: 10.1002/0470846658.ch2
14. McAllister B.S., Haghighat K. Bone augmentation techniques. — *J Periodontol.* — 2007; 78 (3): 377—96. PMID: 17335361
15. Khojasteh A., Kheiri L., Motamedian S.R., Khoshkam V. Guided bone regeneration for the reconstruction of alveolar bone defects. — *Ann Maxillofac Surg.* — 2017; 7 (2): 263—77. PMID: 29264297
16. Simion M., Fontana F., Rasperini G., Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). — *Clin Oral Implants Res.* — 2007; 18 (5): 620—9. PMID: 17877463
17. Nefussi J.R. Biology and physiology of the implant bone site. In: Khoury F., Antoun H., Missika P. (eds.) *Bone augmentation in oral implantology.* — Quintessence Books, 2007. — Pp. 1—27.
18. Schropp L., Wenzel A., Kostopoulos L., Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. — *Int J Periodontics Restorative Dent.* — 2003; 23 (4): 313—23. PMID: 12956475
19. Ballini A., Cantore S., Capodiferro S., Grassi F.R. Esterified hyaluronic acid and autologous bone in the surgical correction of the infra-bone defects. — *Int J Med Sci.* — 2009; 6 (2): 65—71. PMID: 19277251
20. Park J.K., Yeom J., Oh E.J., Reddy M., Kim J.Y., Cho D.W., Lim H.P., Kim N.S., Park S.W., Shin H.I., Yang D.J., Park K.B., Hahn S.K. Guided bone regeneration by poly (lactic-co-glycolic acid) grafted hyaluronic acid bi-layer films for periodontal barrier applications. — *Acta Biomater.* — 2009; 5 (9): 3394—403. PMID: 19477304
21. Сипкин А.М., Модина Т.Н., Ченосова А.Д., Тонких-Подольская О.А. Морфологическая оценка костной структуры альвеолярного отростка при использовании аутокости и ксеноматериала с добавлением нестабилизированной гиалуроновой кислоты. — *Клиническая стоматология.* — 2020; 2 (94): 67—72  
[Sipkin A.M., Modina T.N., Chenosova A.D., Tonkikh-Podolskaya O.A. Morphological assessment of the bone structure of the alveolar process using autologous bone and xenomaterial with the addition of unstabilized hyaluronic acid. — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2020; 2 (94): 67—72 (In Russ.)]. DOI: 10.37988/1811—153X\_2020\_2\_67
22. Stern R. Hyaluronan catabolism: a new metabolic pathway. — *Eur J Cell Biol.* — 2004; 83 (7): 317—25. PMID: 15503855
23. Rodrigues S.V., Acharya A.B., Bhadbhade S., Thakur S.L. Hyaluronan-containing mouthwash as an adjunctive plaque-control agent. — *Oral Health Prev Dent.* — 2010; 8 (4): 389—94. PMID: 21180677
24. Кулаков А.А., Каспаров А.С., Порфенчук Д.А. Факторы, влияющие на остеоинтеграцию и применение ранней функциональной нагрузки для сокращения сроков лечения при дентальной имплантации. — *Стоматология.* — 2019; 4 (98): 107—15  
[Kulakov A.A., Kasparov A.S., Porfenchuk D.A. Factors affecting osteointegration and the use of early functional load to reduce the duration of treatment in dental implantation. — *Stomatology.* — 2019; 4 (98): 107—15. (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 39548529.
25. Kuo J.W. Practical aspects of hyaluronan based medical products. — CRC Press, 2005. — 240 p.
26. Pilloni A., Bernard G.W. The effect of hyaluronan on mouse intramembranous osteogenesis in vitro. — *Cell Tissue Res.* — 1998; 294 (2): 323—33. PMID: 9799448
27. Tonelli P., Duvina M., Barbato L., Biondi E., Nuti N., Brancato L., Rose G.D. Bone regeneration in dentistry. — *Clin Cases Miner Bone Metab.* — 2011; 8 (3): 24—8. PMID: 22461825
28. Харитонов Д.Ю., Азарова Е.А., Азарова О.А. Сравнительная характеристика морфологического строения остеопластических материалов различного происхождения и костной ткани человека. — *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья.* — 2017; 69: 3—6  
[Kharitonov D.Yu., Azarova Ye.A., Azarova O.A. Comparative characteristics of morphological structure of osteoplastic materials of various origin and bone tissue of man. — *Scientific and Medical Bulletin of the Central Chernozem Region.* — 2017; 69: 3—6 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 29909643
29. Cardaropoli D. Vertical ridge augmentation with the use of recombinant human platelet-derived growth factor-BB and bovine bone mineral: a case report. — *Int J Periodontics Restorative Dent.* — 2009; 29 (3): 289—95. PMID: 19537468
30. Dahiya P., Kamal R. Hyaluronic acid: a boon in periodontal therapy. — *N Am J Med Sci.* — 2013; 5 (5): 309—15. PMID: 23814761