



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.8.3.009>



Гричанюк Д.А. ✉, Трухан Д.А., Саджади Нассаб Маад
Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Сравнительный анализ внутриротовых донорских зон для костно-пластической реконструкции альвеолярного гребня челюстей

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: все авторы внесли существенный вклад в написание статьи.

Подана: 04.06.2024

Принята: 23.09.2024

Контакты: dr_gda@mail.ru

Резюме

Введение. Совершенствование реабилитации пациентов с частичной или полной адентией челюстей путем дентальной имплантации на сегодняшний день невозможно без создания оптимального объема костной ткани, в том числе при использовании костных аутотрансплантатов. Ортопедическое лечение с опорой на имплантаты предлагает пациенту надежный, эстетически и функционально более привлекательный результат. Более чем 30% случаев применения дентальных имплантатов требует устранения недостатка костной ткани. Тактика хирурга, определяющая костно-пластическую реконструкцию альвеолярного отростка челюстей, а именно использование внутри- или внеустьного доступа, зависит от исходного объема и площади необходимой костной ткани.

Цель. Провести сравнительный анализ и дать характеристику внутриротовых донорских зон для костно-пластической реконструкции альвеолярного гребня челюстей.

Материалы и методы. Материалами для исследования являлись медицинские базы данных PubMed и Elibrary, а также тематическая медицинская литература. Использовались такие методы исследования, как анализ историй болезни и амбулаторных карт пациентов, фотопротокола пациента, результатов рентгенологических исследований, обобщение клинического опыта при проведении данных медицинских вмешательств.

Результаты. На нижней челюсти ретромолярная и подбородочная области (область симфиза нижней челюсти) являются наибольшими по объему массивами костной ткани. Остеотомия неразрывно связана с риском осложнений, самыми частыми из которых являются парестезия мягких тканей и травма близлежащих анатомических структур. Подбородочная область является самой проблемной как относительно осложнений, так и относительно постоперационного дискомфорта пациента. Резорбция трансплантатов, полученных из разных внутриротовых донорских зон, различается незначительно.

На верхней челюсти в качестве донорского материала могут быть предложены бугор верхней челюсти, латеральный край грушевидной вырезки, передняя поверхность верхнечелюстного синуса и скулоальвеолярный контрфорс. Недостатками являются

ограничение в полученном объеме костной ткани, кровотечение, трепанация с проникновением в верхнечелюстной синус.

Заключение. Понимание аспектов различных донорских зон, знание анатомии позволит клиницисту сделать наиболее оптимальный выбор в конкретной клинической ситуации. Перспективным полем для исследования является более детальное изучение внутриротовых донорских участков с применением стандартизованных протоколов операции, ортопедического лечения и наблюдения за пациентами в отдаленные сроки.

Ключевые слова: костная пластика, аутогенная кость, альвеолярный гребень, ретромолярная область, подбородочная область

Hrychaniuk D. ✉, Trukhan D., Sajadi Nassab Maad
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Comparative Analysis of Intraoral Donor Sites for Alveolar Ridge Reconstruction

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors made a significant contribution to writing the article.

Submitted: 04.06.2024

Accepted: 23.09.2024

Contacts: dr_gda@mail.ru

Abstract

Introduction. Improving the rehabilitation of patients with partial or complete edentulous jaws through dental implantation today is impossible without creating an optimal volume of bone tissue, including the use of bone autografts. Implant-supported orthopedic treatment offers the patient a reliable, aesthetically and functionally more attractive result. In more than 30% of cases, the use of dental implants requires the elimination of bone deficiency. The surgeon's tactics that determine the osteoplastic reconstruction of the alveolar process of the jaws, namely the use of intra- or extraoral access, depend on the initial volume and area of the required bone tissue.

Purpose. To conduct a comparative analysis and characterize intraoral donor zones for osteoplastic reconstruction of the alveolar ridge of the jaws.

Materials and methods. The materials for the study were articles from medical databases PubMed and Elibrary, and medical literature. The following research methods were used: medical histories and outpatient records of patients, a photo protocol of the patient, the results of X-ray studies, generalization of clinical experience in carrying out these medical interventions.

Results. The retromolar and mental donor sites are the largest deposits of bone tissue. Osteotomy is inextricably linked with the risk of complications. The most common of them are soft tissue paresthesia and injury of anatomical structures lying in proximity to the donor region. The chin region yields the biggest amount of difficulties, both in terms of complications and in terms of postoperative patient discomfort. Resorption of grafts obtained from different intraoral donor sites varies slightly.



In the maxilla, the maxillary tubercle, the lateral edge of the pyriform notch, the anterior surface of the maxillary sinus and the zygomaticalveolar buttress can be proposed as donor material. The disadvantages are the limitation in the resulting volume of bone tissue, bleeding, trepanation with penetration into the maxillary sinus.

Conclusion. Understanding the aspects of various donor areas and knowledge of anatomy will allow the clinician to make the most optimal choice in a specific clinical situation. A promising field for research is a more detailed study of intraoral donor sites, using standardized protocols for surgery, prosthodontic treatment and for long-term follow-up of patients.

Keywords: bone reconstruction, autogenous bone, alveolar ridge, retromolar region, mental region

■ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время имплантация в стоматологии стала важнейшей частью реабилитации пациентов с частичной и полной адентией. Ортопедическое лечение с опорой на имплантаты предлагает пациенту надежный, эстетически и функционально более привлекательный результат. Совершенствование реабилитации пациентов с частичной или полной адентией челюстей путем дентальной имплантации на сегодняшний день невозможно без создания оптимального объема костной ткани, в том числе при использовании костных аутотрансплантатов. Для проведения костной аугментации используются различные зоны получения аутогенного костного материала, и клиницист должен выбрать наиболее подходящий вариант. Для этого врачу необходимо детально понимать принципиальные различия донорских участков. Перестройка и «выживаемость» костного аутотрансплантата напрямую связаны с их различием по происхождению в зависимости от донорской зоны.

Особенности забора костного материала из внутриротовых донорских зон описывают такие авторы, как Khoury, Misch, Charpiu. Однако, несмотря на детальное описание применяемых техник операций и донорских участков, у данных авторов отсутствует детальная сравнительная характеристика как самих донорских зон, так и трансплантатов, полученных из них.

При проведении исследования были использованы медицинские периодические издания, базы данных PubMed и Elibrary, проведены структурированный анализ полученной информации и обобщение клинического опыта. В результате исследования были определены параметры внутриротовых донорских зон, а также их сходства и различия, принципиальные при проведении хирургического вмешательства.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение сравнительного анализа внутриротовых донорских зон для костно-пластической реконструкции альвеолярного гребня челюстей.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для исследования являлись медицинская литература по теме костной пластики, а также периодические издания. Поиск в медицинской базе данных PubMed проводился запросом следующей структуры [((autogenous OR autogenic)

AND (bone OR bone block OR block OR graft)) OR ((augmentation OR bone transplantation OR mandible OR maxilla) AND (sites OR donor OR donor sites))) NOT («xenograft» OR «allograft» OR «soft tissue»)], в базе данных Elibrary применен ручной поиск. Использовались методы исследования: анализ отдельных принципов операций костно-пластической реконструкции альвеолярного гребня челюстей, обобщение клинического опыта при проведении данных медицинских вмешательств.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате сравнительного анализа интраоральных донорских зон различия были в размерах полученного костного блока, величине их резорбции, возможных периоперационных осложнениях, а также степени постоперационного дискомфорта пациентов.

Сравнительный анализ размеров костных блоков (табл. 1), полученных из различных донорских зон, показывает, что косая линия нижней челюсти и подбородочный симфиз являются анатомическими зонами, в которых стабильно можно получить объем костной ткани, достаточный для костной аугментации даже протяженных дефектов.

Таблица 1
Сравнительная характеристика размеров аутогенных костных блоков
Table 1
Comparative analysis of autogenous bone block dimensions

Область	Средний размер блока	Максимальный размер блока
Косая линия	30 мм в длину [3, с. 195]	50×30×4 мм [11]
Подбородочная область	21×10×7 мм [5, 10]	60×15 мм [11]
Бугор верхней челюсти	10×10 мм [6]	20×10 мм [6]
Малые участки	Зависит от топографии	

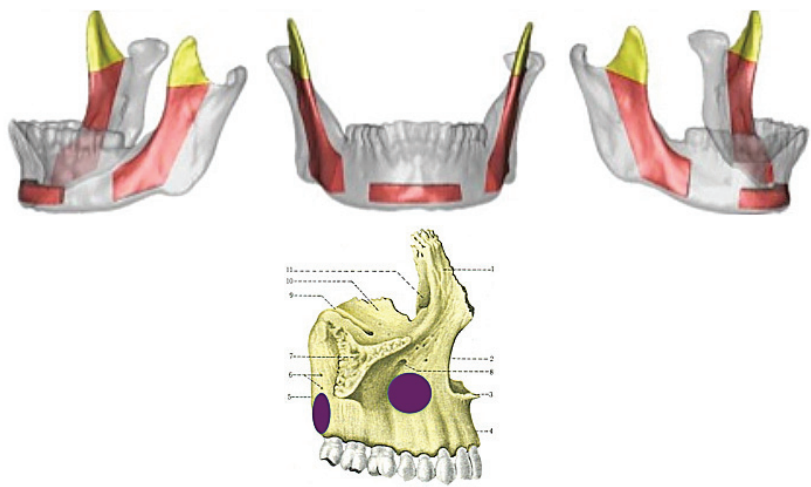


Рис. 1. Возможные внутриротовые донорские участки
Fig. 1. Possible intraoral donor sites



Таблица 2
Осложнения, возникающие при костной пластике
Table 2
Complications related to bone augmentation procedures

Область	Осложнения
Косая линия	Парестезия нижнего альвеолярного нерва, отек ретромолярной области, гематома, тризм жевательной мускулатуры [6, 11]
Подбородочная область	Парестезия чувствительности фронтальных зубов нижней челюсти, парестезия мягких тканей [6, 7] (в том числе возможна перманентная [6, 17]), кровотечение из подъязычной артерии, ветвей подбородочной артерии [6, 11], повреждение резцовой петли
Бугор верхней челюсти	Ороантральное сообщение, кровотечение из регионарных (верхняя альвеолярная, крылонебная) артерий [11]
Малые участки	Минимальны [11]

Отмечается, что бугор верхней челюсти и передняя поверхность верхнечелюстного синуса при имплантации предоставляют значительно меньший объем кости (рис. 1) [11, 13].

Мнения авторов расходятся при выборе участка, наибольшего по донорскому потенциалу. Yates et al. [13], Felice et al. [16] утверждают, что наибольшим донорским источником является ретромолярная область, однако Stern et al. [11] в своем исследовании указывают, что максимальные размеры наблюдались у костного блока из подбородочной области.

Касательно частоты встречаемых осложнений Cordaro et al. [12] указывают на большую частоту осложнений в подбородочной области, чем в ретромолярной (16,2% и 11,6% соответственно).

Довольно частым осложнением является парестезия в области забора костной ткани. Частота ее, по данным разных исследований, значительно варьирует – от 25 до 76% случаев, что может быть связано с разными протоколами операции и методологией эксперимента. Clavero et al. [6] отмечают, что парестезия может быть перманентной, что подтверждает Wiebull в своем исследовании с 4-летним наблюдением пациентов [17] (табл. 2).

Для профилактики осложнений необходимо соблюдать дистанцию от анатомических структур, например, при заборе костной ткани из косой линии нижней челюсти и ветви области необходимо учитывать расположение нижнечелюстного нерва, что составляет в среднем 4–5 мм (рис. 2) [3, 15], при операции в области подбородочного симфиза необходимо учитывать расположение f. mentale, верхушек корней нижних моляров, края нижней челюсти (рис. 3).

Донорские участки имеют сходные результаты, Hameed M. [18] в своем исследовании указывает, что степень резорбции материала не является статистически значимой, однако клинические исследования не имеют стандартизированной методики проведения костной аугментации, а также оценки результата, что является перспективным полем для дальнейшего изучения (табл. 3).

Chappuis V. указывает, что резорбция кости в значительной степени зависит от состояния тканей вокруг имплантата и наличия функциональной нагрузки на имплантат [7]. В исследованиях не освещается ортопедический протокол лечения пациента, что также требует изучения, стандартизации и внедрения.

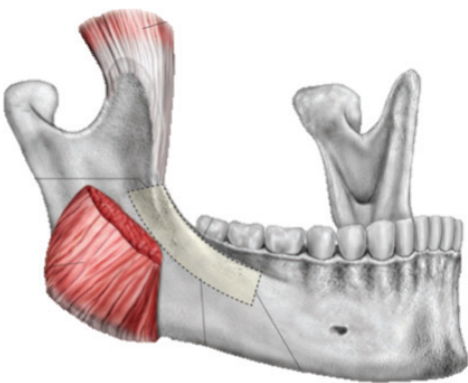


Рис. 2. Анатомические ориентиры забора костного блока с косой линии нижней челюсти

Fig. 2. Anatomical landmarks for harvesting a bone block from the oblique line of the mandible

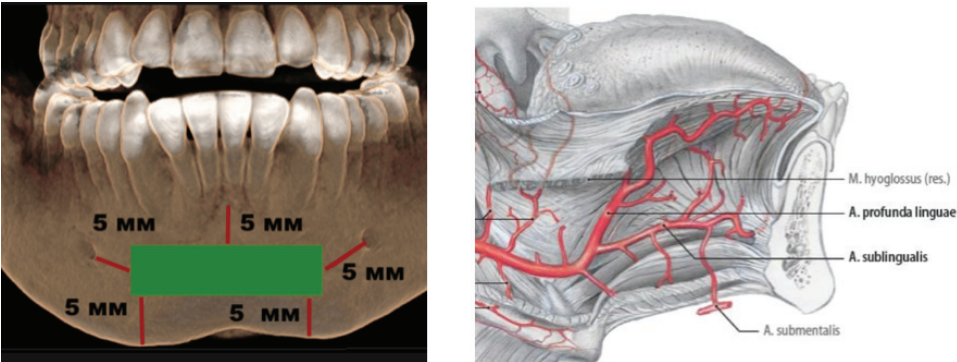


Рис. 3. Анатомические ориентиры забора костного блока с подбородочного отдела нижней челюсти

Fig. 3. Anatomical landmarks for harvesting a bone block from the chin of the mandible

Отмечается более продолжительная болезненность при заборе кости из подбородочной области, чем при заборе из ветви нижней челюсти. Для минимизирования послеоперационных болей следует, при возможности, выбирать донорский участок в непосредственной близости с реципиентным [4].

Таблица 3

Процент резорбции костных трансплантатов

Table 3

Resorption percent of bone transplants

Область	Процент резорбции
Косая линия	9,6% [8]
Подбородочная область	7,7% [9]
Бугор верхней челюсти	Не описана
Малые участки	13% для экзостозов [3, с. 224]

Таблица 4
Результаты опросов пациентов по поводу постоперационного дискомфорта
Table 4
Results of patient surveys regarding postoperative discomfort

Область	Опрос пациентов
Косая линия	Болезненность 5–7 дней, затруднение открывания рта [6], нарушение чувствительности [13]
Подбородочная область	Болезненность 14–16 дней [6], изменение контура подбородка, онемение нижних резцов [7, 11, 14]
Бугор верхней челюсти	Минимальны, если операционное поле одно с реципиентным ложем [4]
Малые участки	Минимальны

Yates D.M. et al. [13] в исследовании чувствительности в области забора кости указывают, что при опросе пациенты отмечали потерю чувствительности в 40% случаев в подбородочной области и в 16% – в ретромолярной. Однако при объективном измерении чувствительности методом различения двух точек [13] чувствительность слизистой была умеренно снижена у 42% и 43% соответственно, что указывает на повышенное субъективное восприятие пациентами травматичности при операции в подбородочной области (табл. 4).

Пациенты отмечают изменение контуров лица после оперативного вмешательства в подбородочной области, что подтверждается несколькими исследованиями [7, 11, 14], однако Khoury F. [3] утверждает, что клинически изменений профиля лица не наблюдается.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Данная работа преследовала цель обозначить особенности и различия внутриротовых донорских зон, являющихся вариантами выбора для хирурга, в связи с малой освещенностью данных параметров в тематической литературе.

В ходе исследования было установлено, что ретромолярная и подбородочная области являются наибольшими по объему массивами костной ткани внутриротовых донорских зон. Остеотомия неразрывно связана с риском осложнений, самыми частыми из которых являются парестезия мягких тканей и травма близлежащих анатомических структур. Для профилактики осложнений следует проводить наиболее точную рентген-диагностику в виде конусно-лучевой компьютерной томографии, планирование и четко придерживаться протокола операции и рекомендаций врача. Демонстрация двух клинических случаев показывает возможность использования костного аутотрансплантата, «золотого стандарта» внутриротовых донорских зон, для костно-пластической аугментации, несмотря на широкий выбор на сегодняшний день остеокондуктивных материалов (рис. 4, 5).

Для минимизирования постоперационного дискомфорта следует по возможности проводить забор материала в одном операционном поле с реципиентным, а также предупреждать пациента о возможных нежелательных последствиях операции. Отмечается психологически более негативное восприятие пациентами операции в подбородочной области, что делает ее наиболее проблемным внутриротовым донорским участком.

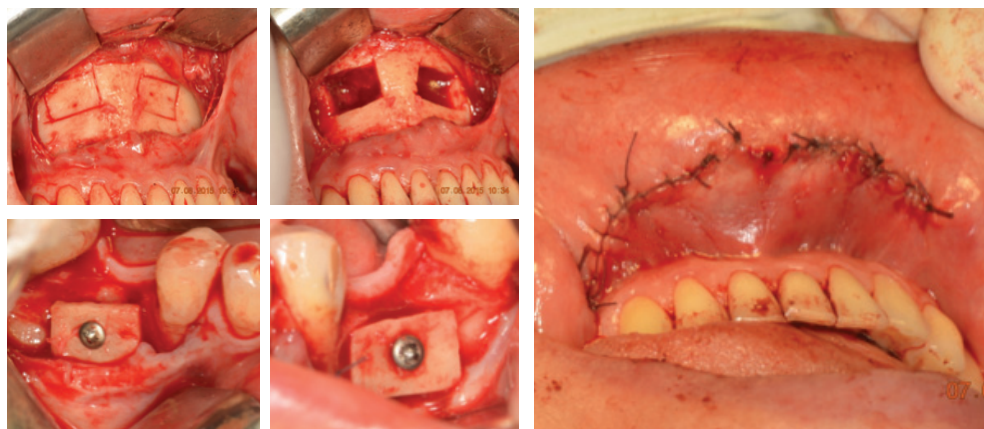


Рис. 4. Горизонтальная аугментация области 3.6, 4.6 костными аутотрансплантатами с подбородочного отдела нижней челюсти
Fig. 4. Horizontal augmentation of area 3.6, 4.6 with bone autografts from the chin of the mandible

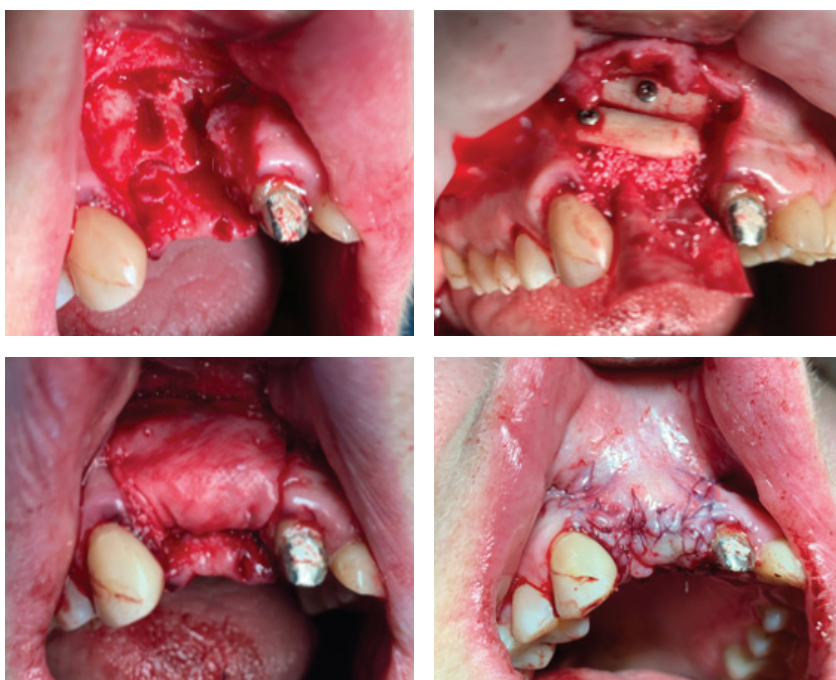


Рис. 5. Горизонтальная аугментация фронтального участка верхней челюсти костными аутотрансплантатами с косой линии нижней челюсти, остеокондуктивным материалом и коллагеновой мембраной
Fig. 5. Horizontal augmentation of the frontal area of the upper jaw with bone autografts from the oblique line of the lower jaw, osteoconductive material and collagen membrane



■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют клиницистам упростить выбор донорского участка аутогенной кости при проведении костной аугментации, снизить риск возможных осложнений и улучшить коммуникацию с пациентом, предупреждая о возможном дискомфорте.

Исследователи в своих работах придерживались разных протоколов операций, не освещали ортопедический этап лечения и устанавливали разные сроки наблюдения за пациентами. Для облегчения проведения систематических обзоров и сравнения тактики и результатов лечения перспективным полем для исследования является стандартизация хирургического и ортопедического протоколов, а также протокола наблюдения за пациентами в отдаленные сроки.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Misch C. *Dental Implant Prosthetics*. London: Mosby; 2014.
2. Drăgan E., Nemțoi A. Review of the Long-Term Outcomes of Guided Bone Regeneration and Autologous Bone Block Augmentation for Vertical Dental Restoration of Dental Implants. *Med Sci Monit*. 2022;28:e937433. doi: 10.12659/MSM.937433
3. Khoury F. *Bone Augmentation in Oral Implantology*. London: Quintessence Pub Co; 2007.
4. Tolstunov L. Maxillary tuberosity block bone graft: innovative technique and case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(8):1723–9. doi: 10.1016/j.joms.2009.03.043
5. Di Bari R., Coronelli R., Cicconetti A. Radiographic evaluation of the symphysis menti as a donor site for an autologous bone graft in pre-implant surgery. *Imaging Sci Dent*. 2013;43(3):135–43. doi: 10.5624/isd.2013.43.3.135
6. Clavero J., Lundgren S. Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(3):154–60. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00197.x
7. Raghoobar G.M., Louwse C., Kalk W.W., Vissink A. Morbidity of chin bone harvesting. *Clin Oral Implants Res*. 2001;12(5):503–7. doi: 10.1034/j.1600-0501.2001.120511.x
8. Korzh D.G., Haritonov D.Y., Stepanov I.V., Podoprigora A.V. Evaluation of autogenous mandibular bone block resorption in horizontal alveolar ridge augmentation. *Stomatologiya (Mosk)*. 2019;98(6):30–32. doi: 10.17116/stomat20199806130. (in Russian)
9. Chappuis V., Cavusoglu Y., Buser D., von Arx T. Lateral Ridge Augmentation Using Autogenous Block Grafts and Guided Bone Regeneration: A 10-Year Prospective Case Series Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(1):85–96. doi: 10.1111/cid.12438
10. Sittitavornwong S., Gutta R. Bone graft harvesting from regional sites. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2010;22(3):317–30. doi: 10.1016/j.coms.2010.04.006
11. Stern A., Barzani G. Autogenous bone harvest for implant reconstruction. *Dent Clin North Am*. 2015;59(2):409–420. doi: 10.1016/j.cden.2014.10.011
12. Cordaro L., Torsello F., Miuccio M.T., di Torresanto V.M., Eliopoulos D. Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(11):1320–1326. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02115.x
13. Yates D.M., Brockhoff H.C. 2nd, Finn R., Phillips C. Comparison of intraoral harvest sites for corticocancellous bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013;71(3):497–504. doi: 10.1016/j.joms.2012.10.014
14. Nôia C.F., Ortega-Lopes R., Olate S., Duque T.M., de Moraes M., Mazzonetto R. Prospective clinical assessment of morbidity after chin bone harvest. *J Craniofac Surg*. 2011;22(6):2195–2198. doi: 10.1097/SCS.0b013e3182326f69
15. Rajchel J., Ellis E. 3rd, Fonseca R.J. The anatomical location of the mandibular canal: its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1986;1(1):37–47.
16. Felice P., Iezzi G., Lizio G., Piattelli A., Marchetti C. Reconstruction of atrophied posterior mandible with inlay technique and mandibular ramus block graft for implant prosthetic rehabilitation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(2):372–380. doi: 10.1016/j.joms.2008.07.006
17. Weibull L., Widmark G., Ivanoff C.J., Borg E., Rasmusson L. Morbidity after chin bone harvesting – a retrospective long-term follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11(2):149–157. doi: 10.1111/j.1708-8208.2008.00102.x
18. Hameed M.H., Gul M., Ghafoor R., Khan F.R. Vertical Ridge Gain with Various Bone Augmentation Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Prosthodont*. 2019;28(4):421–427. doi: 10.1111/jopr.13028