

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_25

[Н.В. Калакуцкий,](#)

д.м.н., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

[Ю.В. Иванов,](#)

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

[И.В. Журавлев,](#)

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии

ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова,
197022, Санкт-Петербург, Россия

Подготовка нижней и верхней челюсти к имплантации при выраженной атрофии костной ткани

Реферат. Восстановление жевательной эффективности и устранение эстетического дефекта, связанного с отсутствием зубов, — актуальная проблема, особенно в тех случаях, когда наблюдается дефект костной ткани, связанный либо с давним удалением зуба и резорбцией кости, либо с травмой или опухолевым процессом. Предложено много методик, которые позволяют устранить подобные дефекты челюсти и провести реконструкцию альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти. Можно выделить 3 основные оперативные техники: использование аутокости и аутокостных блоков, использование принципов направленной тканевой регенерации (НКТ), а именно резорбируемых и нерезорбируемых мембран, и различные комбинации данных методик. **Цель исследования** — повысить эффективность лечения пациентов с дефектами альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюстей для проведения дальнейшей дентальной имплантации. **Материалы и методы.** В исследовании с 2019 по 2021 г. принимали участие 137 человек, 50 мужчин и 87 женщин. Всем им проведена костная пластика с использованием вышеуказанных методик. Проведено анкетирование 50 из них, которое отражает выраженность болевого синдрома в условных баллах и длительность послеоперационного отека. **Результаты.** У 134 пациентов достигнут хороший результат — объем полученной костной ткани позволил

установить дентальные импланты. В одном случае (НКТ) аугментат получился рыхлым, еще в двух случаях (винирная костная пластика) импланты пришлось удалить через 3—4 недели вследствие их подвижности и прогрессирующего лизиса кости. По данным анкетирования результаты практически не отличались, что может говорить о схожем дискомфорте, получаемом от данных операций. **Заключение.** Устранение дефектов кости при помощи вышеуказанных методик позволяет добиться хороших результатов при проведении дентальной имплантации в дальнейшем, однако использование аутокости и аутокостных блоков позволяет получить костный регенерат, который по физическим свойствам ближе к натуральной кости и в более короткие сроки.

Ключевые слова: костная пластика, аутогенный костный блок, костный дефект челюсти, направленная костная регенерация

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Калакуцкий Н.В., Иванов Ю.В., Журавлев И.В. Подготовка нижней и верхней челюсти к имплантации при выраженной атрофии костной ткани. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (3): 25—31. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_25

[N.V. Kalakutsky,](#)

PhD in Medical Sciences, professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[Yu.V. Ivanov,](#)

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[I.V. Zhuravlev,](#)

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

Pavlov University, 197022,
Saint-Petersburg, Russia

Augmentation alveolar ridge of the jaws to dental implantation in case of significant bone atrophy

Abstract. Restoration of chewing efficiency and elimination of aesthetic defect associated with the absence of teeth is an actual topic, especially in cases where there is a defect of bone tissue associated with either long-term tooth absence and bone resorption, or trauma or tumor process. Many techniques have been proposed to eliminate such defects of the jaw and reconstruct the alveolar process of the upper jaw or the alveolar part of the lower jaw. There are 3 main operative techniques: the use of autogenous bone chips and autogenous bone blocks, the use of the principles of guided bone regeneration (GBR) with resorbable and non-resorbable membranes and various combinations of these techniques. **Purpose of the study** — increase the effectiveness

of treatment for patients with defects of the alveolar process of the upper jaw and the alveolar part of the lower jaw for further dental implantation. **Materials and methods.** 137 people took part in the study from 2019 to 2021, 50 of them men and 87 women. Bone grafting was performed using the above techniques in all cases. 50 of these patients got a questionnaire, which reflects the severity of the pain syndrome in conditional points and the duration of postoperative tumor. **Results.** 134 patients achieved a good result; the volume of bone tissue was enough for dental implants. In one case (GBR), the augmentate turned out to be loose, in two more cases (bone block grafting), the implants had to be removed after 3–4 weeks, as a result of their mobility and progressive bone loss. According to the survey data, the results were practically no different from each other, both indicate a similar discomfort received from these 2 types of surgery. **Conclusion.** Reconstruction

of the alveolar bone allows to achieve good results for dental implantation in the future, however, the use of autogenous bone chips and autogenous bone blocks allows to get bone substitute, that close to natural bone and in a shorter time.

Key words: bone augmentation, autogenous bone graft, bone defect of the jaw, guided bone regeneration

FOR CITATION:

Kalakutsky N.V., Ivanov Yu.V., Zhuravlev I.V. Augmentation alveolar ridge of the jaws to dental implantation in case of significant bone atrophy. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (3): 25–31 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_25

ВВЕДЕНИЕ

Для проведения дентальной имплантации необходим достаточный объем костной ткани. Только при достаточной толщине и высоте кости имплантаты на протяжении длительного времени могут выдержать жевательную нагрузку и равномерно распределять давление на костные структуры, что в свою очередь обеспечит продолжительный срок службы ортопедической конструкции.

Аугментация кости при помощи костных трансплантатов — традиционный способ, который начали применять еще в начале XX в. Первая свободная пересадка кости для замещения переднего отдела нижней челюсти была выполнена В.М. Зыковым в 1900 г. [1]. Аутоотрансплантат длиной 4 см был взят из переднего отдела неизмененного участка нижней челюсти и перенесен в область дефекта. Концы трансплантата были помещены в углубления, сделанные в фрагментах нижней челюсти. Несмотря на большое количество донорских зон (латеральный край лопатки, малоберцовая кость и т.д.), в амбулаторной хирургии чаще донорской зоной является наружная косая линия или передний отдел нижней челюсти [2, 3].

О направленной тканевой регенерации в ортопедической хирургии стали говорить еще в 1959 г. Hurley и Lloyd [4, 5]. Это направление получило дальнейшее развитие в пародонтологии. Описаны принципы регенерации кости в конкуренции с мягкими тканями, особенности восстановления и перестройки альвеолярного гребня в месте удаленного зуба [6].

Было предложено несколько методик, которые позволяют добиться необходимого объема костной ткани для установки дентальных имплантов: использование костных блоков (винирная пластика, пластика по Кюри), использование мембран (резорбируемые, нерезорбируемые, в том числе ePTFE) [7–10], в свободном или фиксируемом пинами виде, а также комбинации мембран и титановой сетки. Как известно, титановая сетка обеспечивает лишь каркас, который удерживает костный аугментат, а резорбируемая мембрана обеспечивает костную регенерацию [11, 12].

У всех вышеуказанных методик есть преимущества и недостатки. Однако при планировании дентальной имплантации в индивидуальной клинической ситуации встает вопрос выбора методики: фиксация костных блоков, либо направленная костная регенерация (НКР), а также их сочетание [13–15].

Аугментация с использованием костных блоков имеет ряд преимуществ:

- высокая вероятность приживления костного блока;
- формирование плотной кости в области альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти;
- получение кортикальной пластинки с обеих сторон имплантата;
- устанавливать имплантаты в костный блок можно спустя 4 месяца после операции [2].

Недостатки:

- создание обширной донорской зоны при заборе костного материала;
- в некоторых случаях объема аутоотрансплантата из одной внутриротовой анатомической зоны недостаточно.

Направленная костная регенерация часто применяется в хирургической стоматологии. Ее основное преимущество — возможность использовать ксеногенный или аллогенный костный материал, что уменьшает травматичность операции и ее продолжительность [16, 17].

Направленная костная регенерация не лишена недостатков, главный из них — большой риск отторжения костного материала. Для получения полноценного, состоятельного регенерата при протяженных дефектах требуется также аутогенная размельченная кость как источник остеогенеза [18]. Сочетанное использование ксеногенной и аутогенной кости позволяет снизить частоту осложнений [2, 18]. В свою очередь это вынуждает формировать дополнительно донорскую зону. Это значит, что послеоперационный период будет протекать схоже.

Цель работы — повысить эффективность лечения пациентов с дефектами альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюстей для проведения дентальной имплантации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С января 2019 по май 2021 г. 137 пациентам была выполнена костная пластика альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти по методикам направленной костной регенерации или с использованием костного аутоблока (табл. 1). 13 пациентов в анамнезе имели гипертоническую болезнь: артериальное давление (АД) перед операцией измерялось, и при его высоких значениях операции переносятся до нормализации АД. Двое пациентов принимали антикоагулянты, до операции совместно с лечащим врачом-кардиологом проводилась коррекция приема препаратов.

Для исследования выраженности дезадаптации пациентов в ближайшем послеоперационном периоде проведено анкетирование 50 оперированных пациентов, у 25 из них проведен традиционный забор костного аутоблока с ретромолярной области пьезоинструментом [19], еще у 25 пациентов забор аутокости из донорской зоны осуществлен костным скребком.

Костный блок забирали при помощи пьезоинструмента, внутриротовым способом, из наружной кривой линии нижней челюсти (рис. 1), через разрез по переходной складке в области 7–8-х зубов и ретромолярного пространства: распатором обнажали кортикальную пластинку наружной кривой линии. Толщина костного блока варьировала от 2 до 4 мм, высота составляла 7–8 мм, длина соответствовала длине дефекта (10–40 мм).

В сочетанной методике (винирная техника с использованием костной аутостружки и коллагеновой мембраны) костный блок адаптировали в области дефекта и фиксировали микрошурупам.

Направленную костную регенерацию (НКР) проводили формированием и фиксацией ксено- или аллотрансплантата в сочетании с аутогенной костной стружкой при помощи резорбируемой коллагеновой мембраны. Мембрану фиксировали пинами. Главное преимущество НКР — неограниченный объем костного графта. Проанализировав вышесказанное, мы пришли к выводу о высокой эффективности при сочетании обоих методов реконструкции в одной операции.

Комбинирование обеих методик подразумевает формирование трехстеночного каркаса из аутогенных костных блоков и введение между ним и альвеолярным отростком ксеногенной, аллогенной или аутогенной стружки (рис. 2). Таким образом, после ушивания раны, с надкостницей будет контактировать собственная кость, что будет приводить к ее более быстрому приживлению, а костный материал изолируется от мягких тканей и обеспечит этим свою стабильность, что уменьшит количество осложнений. При комбинированной методике создается полость с неподвижными стенками, внутрь вводится искусственный материал или измельченная аутокость. Такой механизм мы используем при лечении кист, заполняя полость графтом [20].

Можно использовать данную методику в двух вариантах:

Таблица. 1. Локализация, объем хирургического вмешательства и способ костной пластики

Table 1. Localization, volume of surgical treatment and type of surgery

	Возраст, лет				
	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
Пол					
Мужчины	3	4	16	20	9
Женщины	4	5	35	28	13
Локализация					
Верхняя челюсть	4	3	6	9	5
Нижняя челюсть	3	6	45	39	17
1 зуб	5	5	8	3	1
2—3 зуба	2	2	38	37	15
4—5 зубов	0	2	5	8	6
Способ					
Винирная пластика с элементами НКР	4	8	44	45	11
НКР	3	1	7	3	11

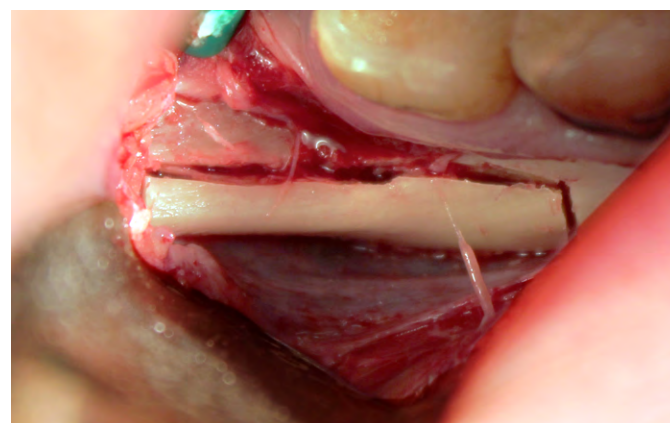


Рис. 1. Донорская зона: сформированы линии остеотомии для взятия трансплантата из наружной кривой линии нижней челюсти
Fig. 1. Donor site: 4 lines of osteotomies were performed (line oblique exterior)

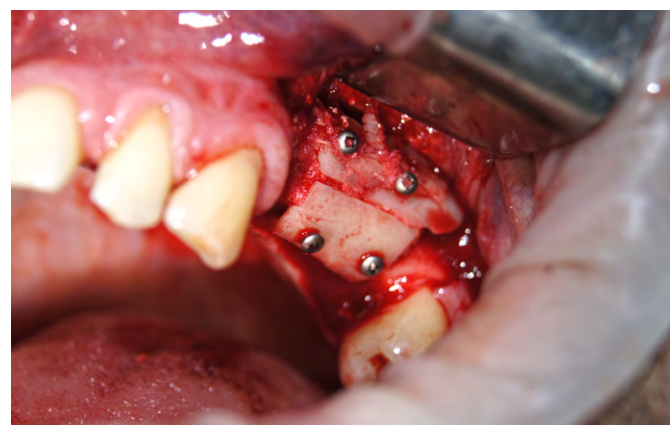


Рис. 2. Увеличение высоты и ширины альвеолярного отростка верхней челюсти свободным расщепленным аутоотрансплантатом; в образовавшуюся полость введена аллогенная кость
Fig. 2. Augmentation the high and the width of alveolar process with free splitted autogenous bone block; cavities was filled with allogenic bone chips

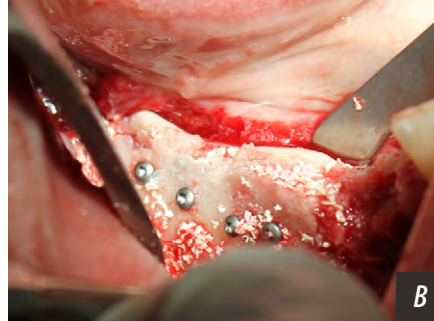
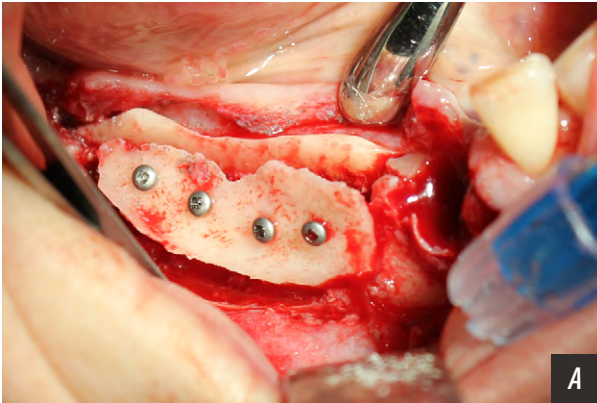


Рис. 3. Увеличение ширины альвеолярного гребня нижней челюсти вестибулярным смещением наружной кортикальной пластинки (А). В образовавшуюся полость введен ксеногенный костный материал (В)
Fig. 3. Alveolar ridge of the lower jaw increased in width by vestibular displacement of an external cortical plate (A). Cavity was filled with xenogenous graft (B)

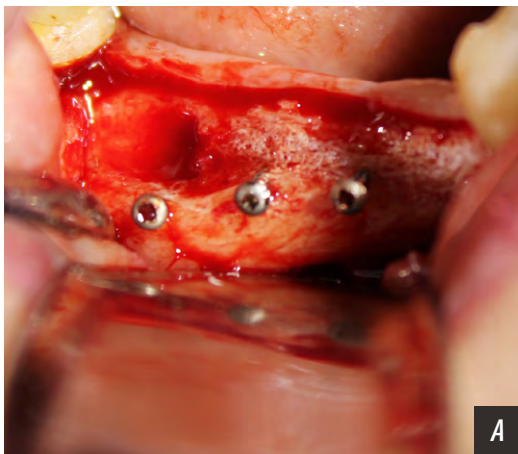


Рис. 4. Через 5 месяцев пересадки сочетанной техникой (костный блок из реципиентной зоны): А — видны микрошурупы, удерживающие костный блок (между ним и альвеолярным отростком введена аллогенная кость); В — после удаления микрошурупов формирования ложа для имплантов костная ткань кровотоцит, плотная на всем протяжении

Fig. 4. Recipient site after 5-month period combined surgery was performed (bone block from recipient site): A — microscrews hold bone block in a right position (allogenic bone chips filled the cavity); B — Microscrews were unscrewed, the bone was drilled for implant placement, recipient site is bleeding

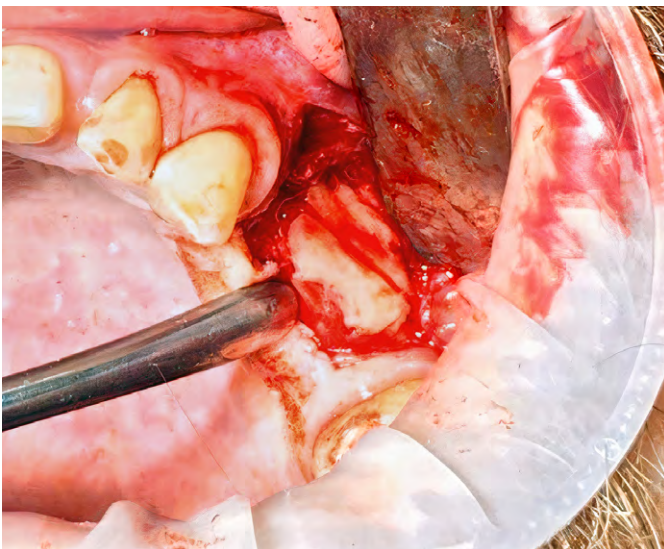


Рис. 5. Альвеолярный отросток через 6 месяцев после увеличения высоты и ширины альвеолярного отростка верхней челюсти свободным расщепленным трансплантатом
Fig. 5. Recipient site after 6-month period after augmentation the high and the width of alveolar process with free splitted autogenous bone block

- 1) Использование аутокости из реципиентной зоны (расщепление с полным отделением блоков). Измельченный костный графт будет располагаться между наружной и внутренней кортикальной пластинками, фиксированными друг к другу в заданном положении микрошурупами (рис. 3, 4).
- 2) Использование аутокости из донорской зоны. В данном виде операции костная стружка, ксеногенный или аллогенный костный материал будет располагаться между наружной кортикальной пластинкой и аутогенным костным блоком (рис. 5, 6).

При выборе метода операции мы обычно склоняемся к забору костного блока и реже используем метод расщепления альвеолярного отростка (части). Это обусловлено более стабильным результатом из-за меньшего использования ксеногенного или аллогенного костного материала, сокращением времени операции, возможностью, при необходимости, одновременного моделирования высоты и ширины альвеолярной части челюсти.

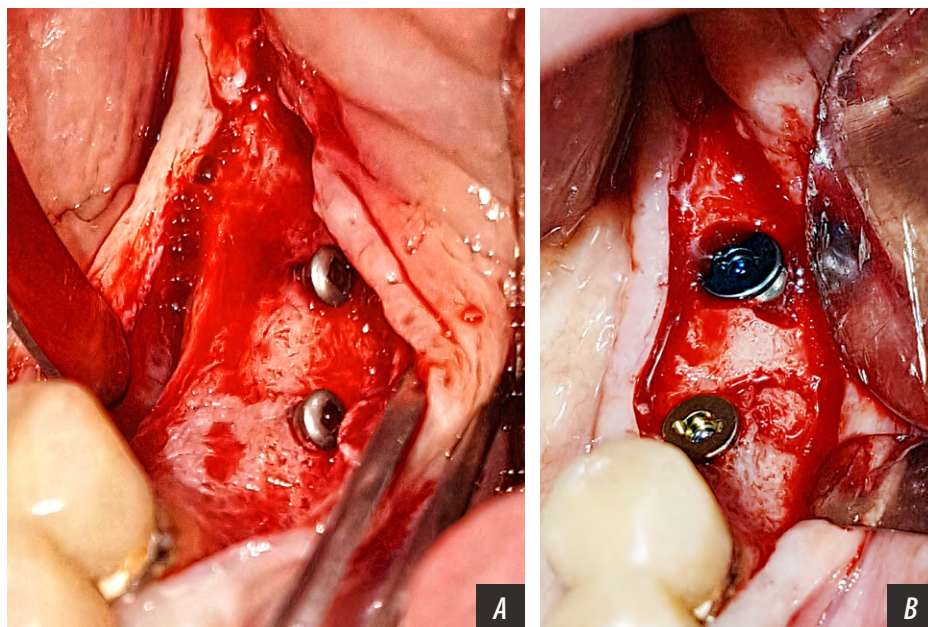


Рис. 6. Через 5 месяцев после проведения костной пластики (костный блок с донорской области): А — видны микрошурупы, удерживающие костный блок (между ним и альвеолярным отростком введена лиофилизированная кость); В — введены имплантаты, стабильность высокая (35 Н-см)

Pic 6. Recipient site after 5-month period combined surgery was performed (bone block from donor site): A — microscrews hold bone block in a right position (lyophilized bone chips filled the cavity); B — two dental implants were placed with a perfect stability (35 N-cm)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среднее время операции аугментации альвеолярного гребня свободным костным трансплантатом (блоком) составляет около 50 мин. Среднее время аугментации с забором костной стружки варьировало от 40 до 60 мин. Послеоперационные итоги — выраженность болевого синдрома и длительность отечности приведены в табл. 2.

Таблица 2. Выраженность послеоперационного болевого синдрома и длительность отечности

Table 2. Intensity of postoperative pain and swelling duration

Метод	Интенсивность боли по ВАШ, баллы	Выраженная отечность, дни
Винирная пластика и комбинированная методика	3–5 (в среднем 3,5)	3–4
НКР	2–6 (в среднем 3,5)	3–4

Пациентам после проведения пластики при помощи костных блоков импланты были установлены в срок 4 месяца после операции. Однако у 9 пациентов, у которых был использован костный блок с толщиной 3,5–4 мм и более, импланты были установлены спустя 6 месяцев после операции. У одного пациента после проведения НКР через 8 месяцев установка имплантата была невозможна из-за несостоятельности костного графта. У двух пациентов после винирной костной пластики пришлось удалить импланты в срок до 2 недель из-за их подвижности и лизиса костной ткани. На рис. 4 видно, как выглядят костные структуры после их реконструкции аутоотрансплантатами спустя 5 месяцев.

ОБСУЖДЕНИЕ

В эстетически значимых областях крайне важна ранняя реабилитация пациентов. По возможности удаление зубов сочетают с одномоментной имплантацией и приемами костной пластики, достигая хороших косметических и функциональных результатов. По нашим наблюдениям при поздних обращениях больных и выраженной атрофии альвеолярной части или альвеолярного отростка челюсти в долгосрочной перспективе лучше использовать аутокость в виде блоков в сочетании с графтом (аутогенным, ксеногенным или аллогенным). Это дает прогнозируемый результат.

Забор костного блока при помощи ультразвукового инструмента одинаково хорошо переносится пациентами и не является более травматичной операцией по сравнению с применением костного скребка.

ВЫВОДЫ

1. При выполнении комбинированной методики аугментации (использование кортикальной пластинки и графта) получается полноценная, хорошо кровоснабжаемая кость по типу ближе D2, так как присутствуют две кортикальные пластинки с губчатой костью между ними.
2. Комбинированная методика позволяет увеличивать объем альвеолярной части в трех плоскостях. Схожий объем костной ткани можно получить при помощи НКР.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.06.2022

Принята в печать: 04.08.2022

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 27.06.2022

Accepted: 04.08.2022

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мирский М.Б. История отечественной трансплантологии. — М.: Медицина, 1985. — 240 с.
2. Калакуцкий Н.В., Садиллина С.В. Результаты аугментации альвеолярной части нижней челюсти методом расщепления при подготовке больных к протезированию на имплантатах. — *Институт стоматологии*. — 2016; 2 (71): 51—53. [eLibrary ID: 26388361](#)
3. Калакуцкий Н.В., Петропавловская О.Ю., Калакуцкий И.Н., Садиллина С.В. Латеральный край лопатки — новая донорская зона при реконструкции альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти при подготовке к имплантации. — *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. — 2017; 3: 66—73. [eLibrary ID: 32872906](#)
4. Smeets R., Matthies L., Windisch P., Gosau M., Jung R., Brodala N., Stefanini M., Kleinheinz J., Payer M., Henningsen A., Al-Nawas B., Knipfer C. Horizontal augmentation techniques in the mandible: a systematic review. — *Int J Implant Dent*. — 2022; 8 (1): 23. [PMID: 35532820](#)
5. Урбан И. Увеличение высоты и толщины альвеолярного гребня. — М.: Дентал-Азбука, 2017. — 386 с.
6. Luczyszyn S.M., Papalexiou V., Novaes A.B. jr, Grisi M.F., Souza S.L., Taba M. jr Acellular dermal matrix and hydroxyapatite in prevention of ridge deformities after tooth extraction. — *Implant Dent*. — 2005; 14 (2): 176—84. [PMID: 15968190](#)
7. Proussaefs P., Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation. — *J Oral Implantol*. — 2006; 32 (5): 237—47. [PMID: 17069168](#)
8. Misch C.M., Jensen O.T., Pikos M.A., Malmquist J.P. Vertical bone augmentation using recombinant bone morphogenetic protein, mineralized bone allograft, and titanium mesh: a retrospective cone beam computed tomography study. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2015; 30 (1): 202—7. [PMID: 25615925](#)
9. Rocchietta I., Simion M., Hoffmann M., Trisciuglio D., Benigni M., Dahlin C. Vertical bone augmentation with an autogenous block or particles in combination with guided bone regeneration: A clinical and histological preliminary study in humans. — *Clin Implant Dent Relat Res*. — 2016; 18 (1): 19—29. [PMID: 25622713](#)
10. 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. [PMID: 27476677](#)
11. Donkiewicz P., Benz K., Kloss-Brandstätter A., Jackowski J. Survival rates of dental implants in autogenous and allogeneic bone blocks: A systematic review. — *Medicina (Kaunas)*. — 2021; 57 (12): 1388. [PMID: 34946333](#)
12. Aloy-Prósper A., Carramolino-Cuéllar E., Peñarrocha-Oltra D., Soto-Peñaloza D., Peñarrocha-Diago M. Intraoral onlay block bone grafts versus cortical tenting technique on alveolar ridge augmentations: a systematic review. — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. — 2022; 27 (2): e181-e190. [PMID: 35218647](#)
13. Тарасенко С.В., Кречина Е.К., Эйзенбраун О.В. Результаты исследования микроциркуляции слизистой оболочки альвеолярного гребня после выполнения туннельной техники костной пластики. — *Стоматология*. — 2018; 1: 47—49. [eLibrary ID: 32449469](#)

REFERENCES:

1. Mirskiy M.B. History of Russian transplantology. Moscow: Medicine, 1985. 240 p. (In Russ.).
2. Kalakutsky N.V., Sadilina S.V. Results of mandibular augmentation by bone splitting technique in patients assigned for implant prosthodontics. *The Dental Institute*. 2016; 2 (71): 51—53. (In Russ.). [eLibrary ID: 26388361](#)
3. Kalakutskii N.V., Petropavlovskaya O.Ju., Kalakutskii I.N., Sadilina S.V. Lateral border of scapula a new bone-grafting site for alveolar ridge reconstruction prior to implant placement. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. 2017; 3: 66—73. (In Russ.). [eLibrary ID: 32872906](#)
4. Smeets R., Matthies L., Windisch P., Gosau M., Jung R., Brodala N., Stefanini M., Kleinheinz J., Payer M., Henningsen A., Al-Nawas B., Knipfer C. Horizontal augmentation techniques in the mandible: a systematic review. *Int J Implant Dent*. 2022; 8 (1): 23. [PMID: 35532820](#)
5. Urban I. Vertical and horizontal ridge augmentation. Quintessence, 2017. 400 p. (In Russ.).
6. Luczyszyn S.M., Papalexiou V., Novaes A.B. jr, Grisi M.F., Souza S.L., Taba M. jr Acellular dermal matrix and hydroxyapatite in prevention of ridge deformities after tooth extraction. *Implant Dent*. 2005; 14 (2): 176—84. [PMID: 15968190](#)
7. Proussaefs P., Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation. *J Oral Implantol*. 2006; 32 (5): 237—47. [PMID: 17069168](#)
8. Misch C.M., Jensen O.T., Pikos M.A., Malmquist J.P. Vertical bone augmentation using recombinant bone morphogenetic protein, mineralized bone allograft, and titanium mesh: a retrospective cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015; 30 (1): 202—7. [PMID: 25615925](#)
9. Rocchietta I., Simion M., Hoffmann M., Trisciuglio D., Benigni M., Dahlin C. Vertical bone augmentation with an autogenous block or particles in combination with guided bone regeneration: A clinical and histological preliminary study in humans. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016; 18 (1): 19—29. [PMID: 25622713](#)
10. 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. [PMID: 27476677](#)
11. Donkiewicz P., Benz K., Kloss-Brandstätter A., Jackowski J. Survival rates of dental implants in autogenous and allogeneic bone blocks: A systematic review. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57 (12): 1388. [PMID: 34946333](#)
12. Aloy-Prósper A., Carramolino-Cuéllar E., Peñarrocha-Oltra D., Soto-Peñaloza D., Peñarrocha-Diago M. Intraoral onlay block bone grafts versus cortical tenting technique on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2022; 27 (2): e181-e190. [PMID: 35218647](#)
13. Tarasenko S.V., Krechina E.K., Eisenbraun O.V. The study results of the alveolar ridge mucosal microcirculation after bone augmentation using the Tunnel Technique method. *Stomatology*. 2018; 1: 47—49. (In Russ.). [eLibrary ID: 32449469](#)

14. Полупан П.В. Костная пластика и дентальная имплантация: взгляд на проблему. — *Медицинский алфавит*. — 2014; 13: 32—35. [eLibrary ID: 22800728](#)
15. 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. [eLibrary ID: 43125607](#)
16. Langer B., Langer L., Sullivan R.M. Vertical ridge augmentation procedure using guided bone regeneration, demineralized freeze-dried bone allograft, and miniscrews: 4- to 13-year observations on loaded implants. — *Int J Periodontics Restorative Dent*. — 2010; 30 (3): 227—35. [PMID: 20386779](#)
17. Кулаков А.А., Амхадова М.А., Королев В.М., Кулаков Ал.А. Хирургические методы реабилитации пациентов с выраженной костной атрофией верхней и нижней челюстей. — *Пародонтология*. — 2006; 1 (38): 67—70. [eLibrary ID: 9305323](#)
18. Бадалян В.А., Шор Е.И., Елфимова Н.В., Апоян А.А., Багиров Т.М. Опыт применения немедленной дентоальвеолярной реконструкции в эстетически значимой зоне для сохранения объема костной и мягкой ткани. — *Клиническая стоматология*. — 2018; 4 (88): 26—29. [eLibrary ID: 36517610](#)
19. Ильин С.В. Оценка перспективы применения пьезохирургической техники при критической атрофии альвеолярного гребня челюстей. — *Стоматология*. — 2022; 3: 97—98. [eLibrary ID: 48615541](#)
20. Калакуцкий Н.В., Журавлев И.В., Иванов Ю.В. Реабилитация пациентов с объемными кистами челюстей. — *Институт стоматологии*. — 2017; 4 (77): 56—57. [eLibrary ID: 32302016](#)
14. Polupan P.V. Bone grafting and dental implants: View of a problem. *Medical alphabet*. 2014; 13: 32—35. (In Russ.). [eLibrary ID: 22800728](#)
15. Sipkin A.M., Modina T.N., Chenosova A.D., Tonkikh-Podolskaya O.A. Morphological assessment of the bone structure of the alveolar growth in the use of autotocosity and xenomaterial, with the addition of unstable hyaluronic acid. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 2 (94): 67—72 (In Russ.). [eLibrary ID: 43125607](#)
16. Langer B., Langer L., Sullivan R.M. Vertical ridge augmentation procedure using guided bone regeneration, demineralized freeze-dried bone allograft, and miniscrews: 4- to 13-year observations on loaded implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010; 30 (3): 227—35. [PMID: 20386779](#)
17. Kulakov A.A., Amkhadova M.A., Korolev V.M., Kulakov Al.A. Surgical methods of the patients rehabilitation with the expressed jaws bone atrophy. *Parodontologiya*. 2006; 1 (38): 67—70. (In Russ.). [eLibrary ID: 9305323](#)
18. Badalyan V.A., Shor E.I., Elfimova N.V., Apoyn A.A., Bagirov T.M. Experience of the immediate dentoalveolar reconstruction method in the aesthetically important zone in order to preserve volume of bone and soft tissue. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2018; 4 (88): 26—29 (In Russ.). [eLibrary ID: 36517610](#)
19. Ilyin S.V. Evaluation of prospects for piezosurgical technique in critical alveolar ridge atrophy. *Stomatology*. 2022; 3: 97—98 (In Russ.). [eLibrary ID: 48615541](#)
20. Kalakutsky N.V., Zhuravlev I.V., Ivanov Ju.V. Rehabilitation of patient with large jaw cyst. *The Dental Institute*. 2017; 4 (77): 56—57 (In Russ.). [eLibrary ID: 32302016](#)