

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_58

[П.В. Полупан](#)^{1,2},

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии; врач-стоматолог высшей категории

[А.М. Сипкин](#)¹,

д.м.н., зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии, руководитель отделения челюстно-лицевой хирургии, ведущий научный сотрудник

[Т.Н. Модина](#)³,

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

¹ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Москва, Россия

² Московская областная стоматологическая поликлиника, 129110, Москва, Россия

³ НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 105203, Москва, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Полупан П.В., Сипкин А.М., Модина Т.Н. Костная пластика в полости рта: исходы, осложнения, факторы успеха и классификация рисков. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (1): 58–65. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_58

Костная пластика в полости рта: исходы, осложнения, факторы успеха и классификация рисков

Реферат. В статье рассматриваются результаты анализа исходов костнопластических операций при реабилитации пациентов с атрофией альвеолярного отростка/части челюсти и их осложнения. Сделана попытка проанализировать факторы успеха этих оперативных вмешательств, приводится системная классификация рисков костнопластических операций при подготовке к дентальной имплантации. **Цель работы** — провести сравнительный анализ результатов (исходов) и осложнений различных методик костной пластики у пациентов при подготовке к дентальной имплантации. **Материалы и методы.** Проанализированы результаты 84 костнопластических операций у 22 мужчин и 38 женщин (2017—2020 гг.), проведено клиническое обследование и лечение 60 пациентов от 23 до 73 лет с отсутствием зубов и атрофией альвеолярного отростка/части, которые были разделены на 4 группы в соответствии с видом костной пластики: направленная костная регенерация (НКР); трансплантация костного блока (ТКБ); открытый синус-лифтинг (ОСЛ); локальная костная модификация (ЛКМ). Исходы костной пластики оценивались по 4-балльной шкале с учетом клинических и рентгенологических обследований, а также оценивались послеоперационные осложнения. **Результаты.** Осложнения в виде обратимых некритичных сосудистых реакций (отек, гематома) встречались в 35,7% случаев, однако наиболее часто они отмечались у операций НКР (57%) и ТКБ (53%). После оценки исходов костнопластических операций обнаружено, что положительный результат операций ОСЛ составил 89%, ЛКМ — 87% случаев; в то время как отрицательный результат при проведении операций НКР мы отмечали в 79%, а ТКБ — в 59% случаев. **Заключение.** Результаты анализа исходов костнопластических операций в полости рта говорят о значительном проценте неудачных исходов костнопластических операций НКР и ТКБ. По нашему мнению, это связано с рядом факторов; основными из них являются количество имеющихся костных стенок дефекта (атрофии), его объем и состояние надкостницы в области костнопластической операции.

Ключевые слова: атрофия альвеолярного отростка, костная пластика, результаты операций, осложнения

[P.V. Polupan](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Maxillofacial surgery and hospital surgical dentistry Department

[A.M. Sipkin](#)¹,

PhD in Medical Sciences, head of the Maxillofacial surgery and hospital surgical dentistry Department, senior researcher

[T.N. Modina](#)³,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial dentistry Department

¹ Moscow Regional Research Clinical Institute (MONIKI), 129110, Moscow, Russia

² Moscow Regional Dental Polyclinic, 129110, Moscow, Russia

³ Pirogov National Medical & Surgical Center, 105203, Moscow, Russia

Osteoplasty in oral surgery: outcomes, complications, success factors, and risks classification

Abstract. The article discusses the results of the outcomes analysis of osteoplasty in the rehabilitation of patients with alveolar ridge atrophy and their complications. An attempt made to analyze the success factors of surgery, a systematic classification of the risks of bone grafting surgery in preparation for dental implantation proposed. **The aim** of work is the comparative analysis of the results (outcomes) and complications of various osteoplasties techniques for dental implantation. **Materials and methods.** The results of 84 osteoplasties for 22 men and 38 women (2017—2020) were analyzed, clinical examination and treatment of 60 patients aged 23 to 73 years with missing teeth and alveolar ridge atrophy were carried out, which were divided into 4 groups according to the type of osteoplasty: guided bone regeneration (GBR); bone block transplantation (BBT); open sinus-lifting (OSL); local bone modifying (LBM). The outcomes of bone grafting evaluated on a 4-point scale, taking into account clinical and X-ray examination, and postoperative complication evaluated. **Results.** Complications in the form of reversible non-critical vascular reactions (edema, hematoma) occurred in 35.7% of cases, however, they were most often observed in the operations of the GBR (57%) and BBT (53%). After evaluating the outcomes of bone grafting, it was found that the positive result of OSL was 89%, LBM 87%; while we noted a negative result of GBR

FOR CITATION:

Polupan P.V., Sipkin A.M., Modina T.N. Osteoplasty in oral surgery: outcomes, complications, success factors, and risks classification. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (1): 58–65 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_58

79%, and BBT 59%. **Conclusions.** The results of the outcomes analysis of osteoplasty in oral surgery indicate a significant percentage of unsuccessful outcomes of the GBR and BBT. In our opinion, this is due to a number of factors, the main of which are the number of available bone walls of the defect (atrophy), its volume and the state of the periosteum over osteoplasty's area.

Key words: alveolar ridge atrophy, bone grafting, surgery outcomes, complications

ВВЕДЕНИЕ

Отсутствие достаточного объема костной ткани альвеолярного отростка/части челюсти является основным препятствием для долгосрочного успеха дентальной имплантации [1–5]. Дефицит и/или атрофия альвеолярного гребня формируются после сложного удаления зубов и/или их длительного отсутствия, они связаны с индивидуальными особенностями анатомического строения челюстей, которые могут влиять на степень выраженности и скорость атрофии [6, 7].

В зависимости от объема, расположения и геометрии атрофии и/или дефекта применяются различные методы костной пластики, предназначенные решить эту проблему и воссоздать утраченный объем. Их можно разделить на аугментационные, модификационные, реконструктивно-пластические (в том числе микрохирургические) и экструзионные.

Наиболее распространенная группа методов — аугментационные, их суть заключается в увеличении костного объема с помощью локального добавления аутологичной кости и/или инородных костнопластических материалов (*лат. augmentare* — увеличивать, усиливать) [8–10]. К ним относятся операция синус-лифтинга (ОСЛ) — антральная аугментация дна верхнечелюстной пазухи; трансплантация костных блоков (ТКБ) различного происхождения; вертикальная и горизонтальная направленная костная регенерация (НКР); 3D-реконструкция (техника надстроек) с помощью кортикальных или дентинных пластин. На сегодняшний день описано много вариантов таких вмешательств с применением различных инструментов и материалов: костных заменителей, резорбируемых и нерезорбируемых мембран, пластин, винтов и пинов [11–14]. Многие аспекты таких операций активно обсуждаются в научной литературе в последние десятилетия, однако единой надежной методики и даже ее общепринятой успешной концепции пока не выработано [15–21].

Другим решением этой проблемы является применение модификационных методик, которые создают необходимый объем в местах установки дентальных имплантатов путем локального изменения формы и/или объема имеющейся кости имеющейся кости без использования остеопластических материалов и мембран [22–29]. К ним можно отнести методики, местно изменяющие форму и/или объем кости: вертикальную (в том числе закрытый синус-лифтинг) и горизонтальную (в том числе расщепление альвеолярного гребня

и технику «крыша гаража») остеотомии; редукцию и реверсивное препарирование костного ложа (в том числе расширение и конденсация кости). Эти методики хирургически менее травматичны, потому что используют местный костный ресурс и, по нашему мнению, имеют потенциал для клинического применения, поскольку более предсказуемы в результатах, чем аугментационные методы. Их объединение в группу модификационных, позволяет рассмотреть этот способ решения проблемы с другой стороны, с поиском путей дальнейшего развития, алгоритмов диагностики, биологического обоснования и анализа результатов.

По данным различных авторов, при хирургических вмешательствах с использованием аугментационных методов костной пластики неудовлетворительные результаты и осложнения встречаются с частотой от 23 до 57% [9, 30–35].

Такие результаты заставляют задуматься о тактике лечения и целесообразности некоторых вышеназванных операций в связи с тем, что сложно прогнозировать их результат. Нами предпринята попытка оценить результаты (исходы) различных методик костной пластики, проанализировать возможные факторы успеха и разработать системную клиническую классификацию рисков этих операций. Поэтому в дальнейшем исследовании для сравнительной оценки мы объединили модификационные методики в группу методик локальной костной модификации (ЛКМ) [36].

Цель работы — провести сравнительный анализ результатов применения различных методик костной пластики у пациентов при подготовке к дентальной имплантации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе отделения хирургической стоматологии Московской областной стоматологической поликлиники и отделения челюстно-лицевой хирургии МОНКИ проведена ретроспективная (с 2017 по 2020 г.) оценка результатов лечения различными методами 60 пациентов с отсутствием зубов и значительной атрофией костной ткани альвеолярного отростка верхней и/или нижней челюсти. Проанализированы исходы 84 костнопластических операций у 22 (37%) мужчин и 38 (63%) женщин в возрасте 23 до 73 лет с диагнозами: K00.00 (частичная адентия), K00.01 (полная адентия), K08.1 (потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления зубов или локализованного пародонтита) и K06.84 (атрофия

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_60

ребня частичная). Для оценки исходов все проведенные костнопластические операции были распределены в 4 группы в зависимости от вида (табл. 1):

- **направленная костная регенерация (НКР) — 14 операций;**
- **трансплантация костного блока (ТКБ) — 17 операций;**
- **открытый синус-лифтинг (ОСЛ) — 38 операций;**
- **локальное костное моделирование (ЛКМ) — 15 операций.**

Таблица 1. Распределение по виду операции костной пластики в исследуемых группах
[Table 1. Distribution by type of bone grafting surgery in the study groups]

	Вид костной пластики			
	НКР	ТКБ	ОСЛ	ЛКМ
Мужчины	6	7	14	7
Женщины	8	10	24	8
Всего (n=84)	14	17	38	15

Для оценки осложнений костнопластической операции использовали такие качественные критерии, как значительный отек, гематому, послеоперационное воспаление, расхождение краев раны, обнажение, инфицирование и/или нагноение трансплантата, костного блока, мембраны, смещение или подвижность смоделированного костного объема, стойкую парестезию.

Результаты хирургических вмешательств с учетом количества имеющихся костных стенок восстанавливаемой атрофии и/или дефекта были оценены и отнесены к положительным или отрицательным. Результаты костной пластики оценивали по 4-балльной шкале с учетом клинических и рентгенологических значимых отличий. Согласно предложенным критериям сравнения и оценки исходов хирургического вмешательства предложили следующую условную классификацию исходов.

К отрицательным результатам костной пластики относили плохие и неудовлетворительные исходы, при которых отмечали некроз, резорбцию и/или удаление трансплантата, отсутствие костной структуры (регенерата) в местах костной пластики, резорбцию костного блока/трансплантата, прорастание мягких тканей в зону костной пластики, убыль имеющейся до операции собственной кости.

К положительным результатам костной пластики относили удовлетворительный и хороший исходы, признаками этого результата костной пластики являлись:

- **Формирование новой костной структуры (костного регенерата).**
- **Стабильная в отдаленные сроки и достаточная для последующей установки денальных имплантатов костная структура (костный регенерат).**
- **Наличие замкнутой кортикальной пластинки в области проведенной костной пластики (костного регенерата).**

Плохим исходом считалось отсутствие какой-либо видимой костной структуры в местах костной пластики

и/или убыль имеющегося до операции собственного костного объема — локальный статус аналогичный или хуже, чем на дооперационном этапе.

Неудовлетворительным исходом считалось отсутствие достаточного костного объема в местах костной пластики, резорбция костнопластического материала без замещения костной тканью, прорастание мягких тканей в зону костной пластики, резорбция костного блока/трансплантата, невозможность достижения первичной стабильности денального имплантата из-за низкого качества костной ткани, смещение или подвижность смоделированного костного объема — локальный статус аналогичный дооперационному.

Удовлетворительным исходом считалось наличие рентгенологических и клинических признаков нового костного объема и/или структуры, качество которой позволяет достичь первичной стабильности при установке денального имплантата.

Хорошим исходом считалось формирование клинически и рентгенологически достоверного нового костного объема, стабильного в отдаленные сроки, с наличием замкнутой поверхностной кортикальной пластинки, качество которого позволяет проводить установку денального имплантата необходимого размера с достаточной первичной стабильностью.

При статистической обработке результатов анализ нормальности распределений количественных параметров проводили с помощью критерия Колмогорова—Смирнова с коррекцией Лилиефорса. Качественные параметры оценивали с помощью χ^2 -критерия Пирсона. Для сравнения количественных переменных с качественными в двух группах применяли критерий Манна—Уитни. Для сравнения количественных переменных с качественными более чем в двух группах применяли критерий Краскела—Уоллиса, а для попарных сравнений использовали поправку по Бонферрони. Для номинальных данных рассчитывали абсолютные и относительные частоты. Статистически значимым считали значение вероятности ошибки первого рода менее 0,05 ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

После ретроспективной оценки исходов костнопластических операций в полости рта нами выявлено, что положительный результат операций ТКБ составил 41%, НКР — 41%, ОСЛ — 89%, ЛКМ — 87%, в то время как отрицательный результат при проведении операций НКР мы отмечали в 79%, ТКБ — 59%, ОСЛ — в 11%, ЛКМ — в 13% (рис. 1).

В среднем операции НКР и ТКБ совокупно показывали неприемлемый результат (68% случаев) в 2 раза чаще, чем приемлемый (32%), в то время как у операций ОСЛ и ЛКМ удачные исходы составили в среднем 89% при 11% неудач. Лучшие результаты у исследуемых пациентов показали операции ОСЛ (успех в 68%) и ЛКМ (60%), в то время как только у 7% операций НКР и 18% операций ТКБ он соответствовал ожиданиям. При этом

отмечена прямая зависимость отрицательных исходов операций с объемом дефекта, количеством отсутствующих стенок и возрастом пациентов.

Осложнения в виде обратимых некротических сосудистых явлений (отек, гематома) встречались в 35,7% случаев (табл. 2), однако наиболее часто они отмечались у операций НКР (57%) и ТКБ (53%).

Таблица 2. Встречаемость осложнений костной пластики в исследуемых группах
[Table 2. Incidence of bone grafting complications in the study groups]

Вид операции	Число осложнений	
	абс.	%
НКР	8	57
ТКБ	9	53
ОСЛ	12	32
ЛКМ	1	7

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что механизм образования нового костного объема при костной пластике представляет постепенную резорбцию трансплантата и остеонеогенез со стороны донорского ложа, которые должны происходить синхронно аналогично физиологическому ремоделированию кости, что должно обеспечить полноценное замещение дефекта вновь образованной костной тканью [36, 37].

До сих пор остается предметом дискуссии сравнительная эффективность применения этих материалов [38–41]. Так, например, при проведении НКР, исходя из наших наблюдений, положительный результат костной пластики является скорее исключением (21%), в отличие от результатов операций ОСЛ, удачные исходы которой мы наблюдаем (89%).

Наблюдаемый нами успех операции синус-лифтинга (89%) можно объяснить достаточным количеством костных стенок в геометрии дна верхнечелюстной пазухи, изоляцией области аугментации от полости рта, особенностями ее строения и способностью надкостницы реагировать на раздражение по типу периостальной гиперпродуктивной реакции.

Анализируя способствующие успеху костнопластических операций закономерности и факторы, было отмечено, что количество стенок дефекта является критически значимым критерием в прогнозе успеха оперативного лечения. В связи с этим мы предлагаем ввести понятие фактора имеющихся стенок (*W*-фактор), которое будет описывать конфигурацию атрофии (дефекта) в зависимости от количества его исходных костных стенок. *W*-фактор (от англ. wall – стенка) представляет собой отношение количества имеющихся стенок (условных поверхностей) костного дефекта/атрофии к шести



Рис. 1. Исходы различных видов операции костной пластики
[Fig. 1. Outcomes of different types of bone grafting surgery]

(нижняя, верхняя, передняя, задняя, медиальная, латеральная), как максимально возможному количеству костных стенок, при условном переводе его формы в куб или параллелепипед (рис. 2).

В связи с этим мы считаем целесообразным выделять внутрикостные (ограниченные 4–5 костными стенками) и надкостные (имеющие 1–2 костных стенок) дефекты исходя из его геометрии.

Было отмечено, что успех костнопластических операций зависит не только от материала, но и от объема (размера) атрофии и/или дефекта и количества имеющихся костных стенок. Так, удачным исходам операций костной пластики способствует ящикообразная форма дефекта с наличием 4–5 стенок, которое можно оценить исходя из данных ортопанорамной и компьютерной томографии на этапе планирования [40].

Известно также, что одним из ключевых факторов успеха при костной пластике является функциональное состояние надкостницы. По мнению разных авторов, формирование костного регенерата происходит за счет реакции камбиального слоя надкостницы и активизации остеобластов с помощью морфогенетических белков как основных катализаторов в процессе остеогенеза [39–41].

Известно, что идеальный костнопластический материал должен быть биосовместимым, доступным, иметь остеоиндуктивный и остеокондуктивный потенциал, не вызывать иммунных реакций и инфицирования, проблем с донорским забором, заживлением, быть доступным на медицинских изображениях при исследованиях [18, 32, 36, 42]. Алло- и ксенокость имеют

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_62

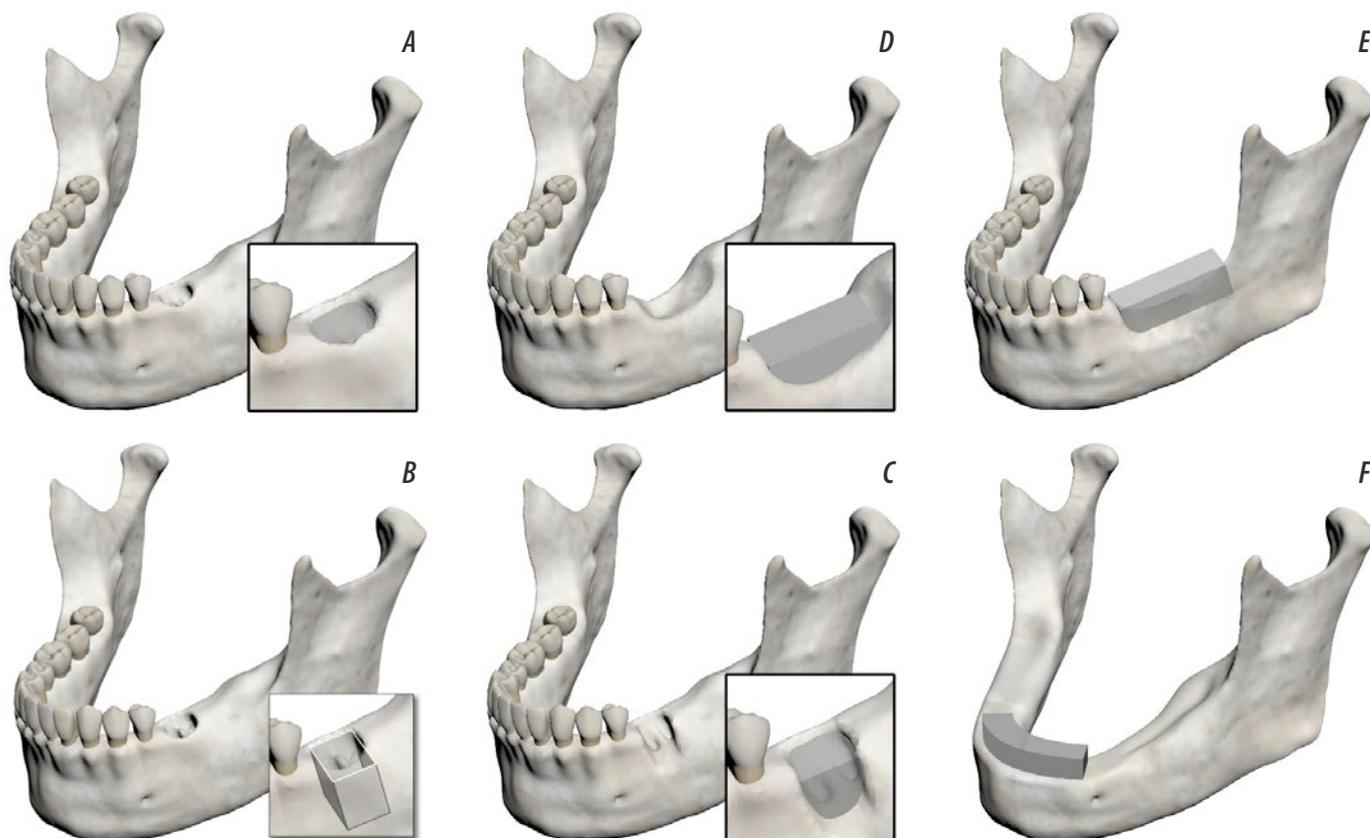


Рис. 2. Примеры геометрии дефектов нижней челюсти. Внутрикостные: А, В — 5-стеночный дефект (отсутствует 1 стенка); С — 4-стеночный дефект (отсутствуют 2 стенки); D — 3-стеночный дефект (отсутствуют 3 стенки). Надкостные: E — 2-стеночный дефект (отсутствуют 4 стенки); F — 1-стеночный дефект (отсутствуют 5 стенок)

[Fig. 2. Examples of geometry of mandibular defects. Intraosseous: A, B — 5-wall defect (1 wall missing); C — 4-wall defect (2 walls missing); D — 3-wall defect (3 walls missing). Percutaneous: E — 2-wall defect (4 walls missing); F — 1-wall defect (5 walls missing)]

иммуногенетические и этические ограничения, а также потенциально способны передавать заболевания [8, 11, 13].

Аутогенная кость признается многими авторами «золотым стандартом», однако она чаще всего быстро резорбируется, по крайней мере при мелкой структуре забираемого материала. Поэтому в последние годы предпочтение в работе отдается смесям аутогенной кости с различными остеопластическими материалами синтетического и ксеногенного происхождения [18]. По нашим наблюдениям, широкое применение остеопластических материалов и мембран может повышать риск осложнений и неудачного исхода, что приводит к увеличению сроков реабилитации. В условном рейтинге остеогенной и остеоиндуктивной эффективности (способности перестраиваться

в собственную кость правильного строения) первое место принадлежит нативному кровяному сгустку и неповрежденной надкостнице [2, 3, 23].

Исходя из анализа литературы, результатов операций, возникавших осложнений и возможных причин неудачных исходов мы предлагаем систематизировать риски костнопластических операций в полости рта по видам, ведущим признакам и критериям.

По частоте неудачных исходов:

- высокий;
- умеренный;
- низкий.

По природе:

Внешние:

- ятрогенные — тактические, технические, стратегические;
- биологические (в т.ч. инфекционные);
- материально-технические.

Внутренние:

- общие — возраст, индивидуальные особенности, общее состояние здоровья, обмена, иммунитета, микроциркуляции и т.д.;
- местные — локализация, размер, объем, конфигурация дефекта/атрофии, тканевое окружение, микробиота полости рта.

По степени контроля:

- контролируемый (определенный, системный);
- неконтролируемый (неопределенный, случайный).

По областям/видам потерь:

- анатомический;
- функциональный;
- эстетический;
- биологический;
- психологический (в т.ч. имиджевый, эмоциональный);
- материально-технический;
- исполнительский;
- финансовый;

- юридический (правовой, судебный).

По продолжительности:

- кратковременный;
- постоянный.

По периоду:

- дооперационный;
- интраоперационный;
- послеоперационный.

По оценке последствий:

- неприемлемый (значительный, критический, катастрофический);

- приемлемый (малый, незначительный, умеренный).

По правомерности:

- оправданные, неоправданные;
- преднамеренные, непреднамеренные.

По возможности изменения:

- исправимый;
- неисправимый.

По характеру последствий:

- чистый риск (определенный) — от-

- рицательный или нулевой результат;
- спекулятивный риск (неопределенный) — отрицательный или положительный результат.

При этом можно выделить много различных групп и видов риска, однако в клинической практике более рационально использовать простое деление рисков на 3 категории: низкий, умеренный и высокий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительная оценка результатов костнопластических операций в полости рта показала, что отрицательные исходы операций НКР встречаются в 79% случаев, а при ТКБ она составила 59%, что говорит о значительной доле неудачных исходов этих костнопластических операций. По нашему мнению, это связано с рядом факторов, основным из них является количество имеющихся костных стенок дефекта (атрофии). Однако факторы, влияющие на успех костнопластических операций, требуют дальнейшего изучения.

Предлагаемая нами систематизация костных дефектов по количеству имеющихся стенок (*W*-фактор)

предназначена повысить эффективность лечения, помочь практикующему врачу в оценке риска и предотвратить неудачный исход операции. В связи с этим при планировании операций предлагаем учитывать эти факторы и использовать предложенную классификацию видов риска костнопластических операций в полости рта по факторам, признакам и критериям.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 12.01.2022 **Принята в печать:** 02.03.2022

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 12.01.2022 **Accepted:** 02.03.2022

ЛИТЕРАТУРА:

1. Clementini M., Morlupi A., Canullo L., Agrestini C., Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2012; 41 (7): 847—52. [PMID: 22542079](#)
2. Yamada M., Egusa H. Current bone substitutes for implant dentistry. — *J Prosthodont Res.* — 2018; 62 (2): 152—161. [PMID: 28927994](#)
3. Haugen H.J., Lyngstadaas S.P., Rossi F., Perale G. Bone grafts: which is the ideal biomaterial? — *J Clin Periodontol.* — 2019; 46 Suppl 21: 92—102. [PMID: 30623986](#)
4. Urban I.A., Montero E., Monje A., Sanz-Sánchez I. Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta-analysis. — *J Clin Periodontol.* — 2019; 46 Suppl 21: 319—339. [PMID: 30667522](#)
5. Starch-Jensen T., Deluiz D., Tinoco E.M.B. Horizontal alveolar ridge augmentation with allogeneic bone block graft compared with autogenous bone block graft: A systematic review. — *J Oral Maxillofac Res.* — 2020; 11 (1): e1. [PMID: 32377325](#)
6. 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](#)
7. Chiapasco M., Zaniboni M., Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. — *Clin Oral Implants Res.* — 2006; 17 Suppl 2: 136—59. [PMID: 16968389](#)
8. Ломакин М.В., Филатова А.С., Солощанский И.И. Направленная костная регенерация при реконструкции альвеолярного костного объема в области дентальной имплантации. — *Российская стоматология.* — 2011; 5: 15—18 [eLibrary ID: 20809979](#)
9. Смбалян Б.С. Восстановление костной ткани при лечении пациентов с использованием дентальных имплантатов в различных клинических ситуациях: дис. ... д.м.н. — М., 2012. — 174 с.

REFERENCES:

1. Clementini M., Morlupi A., Canullo L., Agrestini C., Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41 (7): 847—52. [PMID: 22542079](#)
2. Yamada M., Egusa H. Current bone substitutes for implant dentistry. *J Prosthodont Res.* 2018; 62 (2): 152—161. [PMID: 28927994](#)
3. Haugen H.J., Lyngstadaas S.P., Rossi F., Perale G. Bone grafts: which is the ideal biomaterial? *J Clin Periodontol.* 2019; 46 Suppl 21: 92—102. [PMID: 30623986](#)
4. Urban I.A., Montero E., Monje A., Sanz-Sánchez I. Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2019; 46 Suppl 21: 319—339. [PMID: 30667522](#)
5. Starch-Jensen T., Deluiz D., Tinoco E.M.B. Horizontal Alveolar Ridge Augmentation with Allogeneic Bone Block Graft Compared with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res.* 2020; 11 (1): e1. [PMID: 32377325](#)
6. 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](#)
7. Chiapasco M., Zaniboni M., Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006; 17 Suppl 2: 136—59. [PMID: 16968389](#)
8. Lomakin M.V., Filatova A.S., Soloshchanskii I.I. Guided bone regeneration in the reconstruction of the alveolar bone volume for dental implantation. *Russian Stomatology.* 2011; 5: 15—18 (In Russ.). [eLibrary ID: 20809979](#)
9. Smbatyan B.S. Bone tissue restoration in the treatment of patients using dental implants in various clinical situations: dissertation. Moscow, 2012. 174 p. (In Russ.).

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_64

10. Бедретдинов Р.М. Клинико-морфологическая оценка различных костнопластических операций перед дентальной имплантацией (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2016. — 26 с.
11. Сельский Н.Е., Трохалин А.В., Мухамадиев Д.М. Остеопластика альвеолярной части нижней челюсти комбинированными костными трансплантатами. — *Креативная хирургия и онкология*. — 2019; 3: 199—208 [eLibrary ID: 41342578](#)
12. Чувилкина Е.И. Применение пролонгированных антибактериальных препаратов группы цефалоспоринов при костнопластических операциях на альвеолярном отростке (части) челюстей для профилактики и лечения воспалительных осложнений: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2016. — 24 с.
13. Хачатрян Л.Г. Применение различных методик костнопластических операций при вертикальной атрофии костной ткани челюстей в целях подготовки к дентальной имплантации. — *Вестник стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. — 2017; 14: 4—13. [eLIBRARY ID: 42854873](#)
14. Эйзенбраун О.В. Применение туннельной техники костной пластики у пациентов с атрофией костной ткани челюстей: дис. ... к.м.н. — М., 2018. — 257 с.
15. Lopez-Cedrun J.L. Implant rehabilitation of the edentulous posterior atrophic mandible: the sandwich osteotomy revisited. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2011; 26 (1): 195—202. [PMID: 21365056](#)
16. Khoury F., Hanser T. Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2015; 30 (3): 688—97. [PMID: 26009921](#)
17. Khoury F., Hanser T. Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2019; 34 (2): 471—480. [PMID: 30883623](#)
18. Kloss F.R., Offermanns V., Kloss-Brandstätter A. Comparison of allogeneic and autogenous bone grafts for augmentation of alveolar ridge defects-A 12-month retrospective radiographic evaluation. — *Clin Oral Implants Res*. — 2018; 29 (11): 1163—1175. [PMID: 30303581](#)
19. 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](#)
20. Urban I.A., Jovanovic S.A., Lozada J.L. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2009; 24 (3): 502—10. [PMID: 19587874](#)
21. Choukroun J., Adda F., Schoeffler C., Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: le PRF. — *Implantodontie*. — 2000; 42: 55—62.
22. 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](#)
23. Полупан П.В. Костная пластика и дентальная имплантация: взгляд на проблему. — *Медицинский алфавит*. — 2014; 2 (13): 32—5.
24. Jensen O.T., Mogyoros R., Owen Z., Cottam J.R., Alterman M., Casap N. Island osteoperiosteal flap for alveolar bone reconstruction. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2010; 68 (3): 539—46. [PMID: 20171473](#)
25. Felice P., Marchetti C., Piattelli A., Pellegrino G., Checchi V., Worthington H., Esposito M. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. — *Eur J Oral Implantol*. — 2008; 1 (3): 183—98. [PMID: 20467621](#)
26. Rocuzzo A., Marchese S., Worsaae N., Jensen S.S. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. — *Clin Oral Investig*. — 2020; 24 (3): 1073—1089. [PMID: 31927693](#)
27. Felice P., Pistilli R., Zucchelli G., Simion M., Karaban M., Bonifazi L., Barausse C. Decision criteria proposed for the treatment of vertical
10. Bedretdinov R.M. Clinical and morphological assessment of various bone plastic surgeries before dental implantation (experimental clinical study): master's thesis abstract. Moscow, 2016. 26 p. (In Russ.).
11. Selsky N.E., Trokhalin A.V., Mukhamadiev D.M. Alveolar Mandible Osteoplasty with Combined Bone Transplants. *Creative Surgery and Oncology*. 2019; 3: 199—208 (In Russ.). [eLibrary ID: 41342578](#)
12. Chuvilkina E.I. The use of prolonged antibacterial drugs of the cephalosporin group during bone plastic surgery on the alveolar process (part) of the jaws for the prevention and treatment of inflammatory complications: master's thesis abstract. Moscow, 2016. 24 p. (In Russ.).
13. Khachatryan L.G. Application of various methods of bone plastic surgery in vertical atrophy of jaw bone tissue in order to prepare for dental implantation. *Bulletin of Dentistry and Maxillofacial surgery*. 2017; 14: 4—13. (In Russ.). [eLIBRARY ID: 42854873](#)
14. Eisenbraun O.V. Application of tunnel technique of bone grafting in patients with jaw bone atrophy: master's thesis. Moscow, 2018. 257 p. (In Russ.).
15. Lopez-Cedrun J.L. Implant rehabilitation of the edentulous posterior atrophic mandible: the sandwich osteotomy revisited. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26 (1): 195—202. [PMID: 21365056](#)
16. Khoury F., Hanser T. Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015; 30 (3): 688—97. [PMID: 26009921](#)
17. Khoury F., Hanser T. Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019; 34 (2): 471—480. [PMID: 30883623](#)
18. Kloss F.R., Offermanns V., Kloss-Brandstätter A. Comparison of allogeneic and autogenous bone grafts for augmentation of alveolar ridge defects-A 12-month retrospective radiographic evaluation. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29 (11): 1163—1175. [PMID: 30303581](#)
19. 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 atocitocosity and xenomaterial, with the addition of unstable hyaluronic acid. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 2 (94): 67—72 (In Russ.). [eLibrary ID: 43125607](#)
20. Urban I.A., Jovanovic S.A., Lozada J.L. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 (3): 502—10. [PMID: 19587874](#)
21. Choukroun J., Adda F., Schoeffler C., Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: le PRF. *Implantodontie*. 2000; 42: 55—62 (In French).
22. 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](#)
23. Polupan P.V. Bone grafting and dental implantation: a look at the problem. *Medical Alphabet*. 2014; 2 (13): 32—5. (In Russ.).
24. Jensen O.T., Mogyoros R., Owen Z., Cottam J.R., Alterman M., Casap N. Island osteoperiosteal flap for alveolar bone reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 68 (3): 539—46. [PMID: 20171473](#)
25. Felice P., Marchetti C., Piattelli A., Pellegrino G., Checchi V., Worthington H., Esposito M. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol*. 2008; 1 (3): 183—98. [PMID: 20467621](#)
26. Rocuzzo A., Marchese S., Worsaae N., Jensen S.S. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2020; 24 (3): 1073—1089. [PMID: 31927693](#)
27. Felice P., Pistilli R., Zucchelli G., Simion M., Karaban M., Bonifazi L., Barausse C. Decision criteria proposed for the treatment of vertical bone atrophies in the posterior mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021; 41 (1): 71—77. [PMID: 33528453](#)

- bone atrophies in the posterior mandible. — *Int J Periodontics Restorative Dent.* — 2021; 41 (1): 71–77. [PMID: 33528453](#)
28. Summers R.B. The osteotome technique: Part 2—The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. — *Compendium.* — 1994; 15 (4): 422, 424, 426, passim; quiz 436. [PMID: 8055514](#)
 29. Чхо Й. Использование CAS-KIT в клинических случаях. — *Дентальная имплантология и хирургия.* — 2014; 1 (14): 74–75.
 30. Ченосова А.Д. Применение нестабилизированной гиалуроновой кислоты у пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, альвеолярной части нижней челюсти: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2020. — 21 с.
 31. Li J., Wang H.L. Common implant-related advanced bone grafting complications: classification, etiology, and management. — *Implant Dent.* — 2008; 17 (4): 389–401. [PMID: 19077576](#)
 32. Herford A.S., Dean J.S. Complications in bone grafting. — *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* — 2011; 23 (3): 433–42. [PMID: 21622007](#)
 33. Болонкин И.В. Обоснование использования комбинированного имплантата у больных с атрофией альвеолярных отростков челюстей (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... к.м.н. — Самара, 2008. — 167 с.
 34. Чувилкин В.И., Чувилкина Е.И., Царев В.Н., Широков Ю.Е. Антибактериальная профилактика при костно-пластических операциях и дентальной имплантации. — *Стоматология.* — 2013; 3: 84–87 [eLibrary ID: 19062598](#)
 35. Малышева Н.А., Панин А.М., Вавилова Т.П. Особенности оценки состояния репаративного остеогенеза при устранении дефектов и деформаций альвеолярного отростка (части) челюсти. — *Dental Forum.* — 2012; 5: 92 [eLibrary ID: 18135923](#)
 36. Полупан П.В., Сипкин А.М., Бондаренко Е.В. Биологические аспекты костной пластики в полости рта. — *Медицинский алфавит.* — 2021; 24: 27–33 [eLibrary ID: 46579077](#)
 37. Козлов В.А., Александров А.Б. Свободная аутопластика нижней челюсти трансплантатом из малоберцовой кости. — *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.* — 2013; 2: 68–73 [eLibrary ID: 20504767](#)
 38. Dragoo M.R., Sullivan H.C. A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. I. Wound healing 2 to 8 months. — *J Periodontol.* — 1973; 44 (10): 599–613. [PMID: 4583377](#)
 39. Moest T., Wehrhan F., Lutz R., Schmitt C.M., Neukam F.W., Schlegel K.A. Extra-oral defect augmentation using autologous, bovine and equine bone blocks: A preclinical histomorphometrical comparative study. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2015; 43 (4): 559–66. [PMID: 25794644](#)
 40. Troeltzsch M., Troeltzsch M., Kauffmann P., Gruber R., Brockmeyer P., Moser N., Rau A., Schliephake H. Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2016; 44 (10): 1618–1629. [PMID: 27622971](#)
 41. Nasr S., Slot D.E., Bahaa S., Dörfer C.E., Fawzy El-Sayed K.M. Dental implants combined with sinus augmentation: What is the merit of bone grafting? A systematic review. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2016; 44 (10): 1607–1617. [PMID: 27622972](#)
 42. Музыкин М.И., Иорданишвили А.К. Модель саногенеза постэкстракционной регенерации костной ткани челюстей. — *Экология человека.* — 2020; 8: 40–48 [eLibrary ID: 43801072](#)
 43. Tudor C., Bumiller L., Birkholz T., Stockmann P., Wiltfang J., Kessler P. Static and dynamic periosteal elevation: a pilot study in a pig model. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2010; 39 (9): 897–903. [PMID: 20576403](#)
 44. Dziewiecki D., van de Loo S., Gremse F., Kloss-Brandstätter A., Kloss F., Offermanns V., Yamauchi K., Kessler P., Lethaus B. Osteoneogenesis due to periosteal elevation with degradable and nondegradable devices in Göttingen Minipigs. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2016; 44 (3): 318–24. [PMID: 26810955](#)
 45. Ito R., Matsumiya T., Kon T., Narita N., Kubota K., Sakaki H., Ozaki T., Imaizumi T., Kobayashi W., Kimura H. Periosteum-derived cells respond to mechanical stretch and activate Wnt and BMP signaling pathways. — *Biomed Res.* — 2014; 35 (1): 69–79. [PMID: 24573203](#)
 46. Rogers G.F., Greene A.K. Autogenous bone graft: basic science and clinical implications. — *J Craniofac Surg.* — 2012; 23 (1): 323–7. [PMID: 22337435](#)
 28. Summers R.B. The osteotome technique: Part 2—The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compendium.* 1994; 15 (4): 422, 424, 426, passim; quiz 436. [PMID: 8055514](#)
 29. Cho Y. The use of CAS-KIT in clinical cases. *Dental implantology and surgery.* 2014; 1 (14): 74–5. (In Russ.).
 30. Chenosova A.D. The use of unstabilized hyaluronic acid in patients with atrophy of the alveolar process of the upper jaw, the alveolar part of the lower jaw: master's thesis abstract. Moscow, 2020. 21 p. (In Russ.).
 31. Li J., Wang H.L. Common implant-related advanced bone grafting complications: classification, etiology, and management. *Implant Dent.* 2008; 17 (4): 389–401. [PMID: 19077576](#)
 32. Herford A.S., Dean J.S. Complications in bone grafting. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2011; 23 (3): 433–42. [PMID: 21622007](#)
 33. Bolonkin I.V. Substantiation of the use of a combined implant in patients with atrophy of the alveolar processes of the jaws (clinical and experimental study): master's thesis. Samara, 2008. 167 p. (In Russ.).
 34. Chuvilkina V.I., Chuvilkina E.I., Tsarev V.N., Shirokov Yu.E. Preventive antibacterial treatment in oral bone augmentation procedures. *Stomatology.* 2013; 3: 84–87 (In Russ.). [eLibrary ID: 19062598](#)
 35. Malysheva N.A., Panin A.M., Vavilova T.P. Evaluation of reparative osteogenesis in reconstruction of defects and deformations of alveolar bone jaw. *Dental Forum.* 2012; 5: 92 (In Russ.). [eLibrary ID: 18135923](#)
 36. Polupan P.V., Sipkin A.M., Bondarenko E.V. Biological notes of bone grafting in oral surgery. *Medical alphabet.* 2021; 24: 27–33 (In Russ.). [eLibrary ID: 46579077](#)
 37. Kozlov V.A., Aleksandrov A.B. Free mandible autotransplantation with fibula autograft. *Herald of north-western state medical university named after I.I. Mechnikov.* 2013; 2: 68–73 (In Russ.). [eLibrary ID: 20504767](#)
 38. Dragoo M.R., Sullivan H.C. A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. I. Wound healing 2 to 8 months. *J Periodontol.* 1973; 44 (10): 599–613. [PMID: 4583377](#)
 39. Moest T., Wehrhan F., Lutz R., Schmitt C.M., Neukam F.W., Schlegel K.A. Extra-oral defect augmentation using autologous, bovine and equine bone blocks: A preclinical histomorphometrical comparative study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015; 43 (4): 559–66. [PMID: 25794644](#)
 40. Troeltzsch M., Troeltzsch M., Kauffmann P., Gruber R., Brockmeyer P., Moser N., Rau A., Schliephake H. Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44 (10): 1618–1629. [PMID: 27622971](#)
 41. Nasr S., Slot D.E., Bahaa S., Dörfer C.E., Fawzy El-Sayed K.M. Dental implants combined with sinus augmentation: What is the merit of bone grafting? A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44 (10): 1607–1617. [PMID: 27622972](#)
 42. Muzykin M.I., Iordaniashvili A.K. Post-extraction regeneration of jaw bone sanogenesis model. *Human ecology.* 2020; 8: 40–48 (In Russ.). [eLibrary ID: 43801072](#)
 43. Tudor C., Bumiller L., Birkholz T., Stockmann P., Wiltfang J., Kessler P. Static and dynamic periosteal elevation: a pilot study in a pig model. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39 (9): 897–903. [PMID: 20576403](#)
 44. Dziewiecki D., van de Loo S., Gremse F., Kloss-Brandstätter A., Kloss F., Offermanns V., Yamauchi K., Kessler P., Lethaus B. Osteoneogenesis due to periosteal elevation with degradable and nondegradable devices in Göttingen Minipigs. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44 (3): 318–24. [PMID: 26810955](#)
 45. Ito R., Matsumiya T., Kon T., Narita N., Kubota K., Sakaki H., Ozaki T., Imaizumi T., Kobayashi W., Kimura H. Periosteum-derived cells respond to mechanical stretch and activate Wnt and BMP signaling pathways. *Biomed Res.* 2014; 35 (1): 69–79. [PMID: 24573203](#)
 46. Rogers G.F., Greene A.K. Autogenous bone graft: basic science and clinical implications. *J Craniofac Surg.* 2012; 23 (1): 323–7. [PMID: 22337435](#)