

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РЕЗОРБЦИИ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ КОСТИ ВОКРУГ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АУТОГЕННЫХ И АЛЛОГЕННЫХ КОЛЬЦЕВИДНЫХ ТРАНСПЛАНТАТОВ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ALVEOLAR BONE RESORPTION AROUND DENTAL IMPLANTS USING AUTOGENIC AND ALLOGENEIC RING-SHAPED GRAFTS

Брайловская Татьяна Владиславовна^{1,2}

Д.м.н., профессор, Начальник отдела, врач-стоматолог-хирург, руководитель управления образовательной деятельности, отделение клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ». Профессор кафедры стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department, dentist-surgeon, Head of the Department of Educational Activities, Department of Clinical and Experimental Implantology, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery. Professor of the Department of Dentistry at the Borovsky Institute of Dentistry of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation.

ORCID: 0000-0003-0407-0885 SPIN-код: 6573-9590 AuthorID: 689531

Ломаиа Гога Георгиевич¹

Аспирант отделения клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России

Postgraduate student of the Department of Clinical and Experimental
Implantology Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery

ORCID: 0009-0001-5340-2885

Калинин Роман Владиславович¹

Врач-стоматолог- к.м.н., ортопед, отдел ортопедической
стоматологии и гнатологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ»
Минздрава России

Orthopedic Dentist, Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology
Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery

ORCID: 0009-0008-1795-0738

Аффилиация всех авторов

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт
стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, 119021,
ул. Тимура Фрунзе, д.16 Москва, Россия

¹Federal State Institution Central Research Institute of Dental and
Maxillofacial Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, 119021, ul.
Timura Frunze 16, Moscow. Russia

²ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский
университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский
университет), 119991, ГСП-1, ул. Трубецкая, д.8, стр.2, Москва, Россия

²Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of
Health of the Russian Federation., 119991, GSP-1, ul. Trubetskaya 8, str. 2,
Moscow, Russia

Контактное лицо для переписки:

Брайловская Татьяна Владиславовна — e-mail: brailovsktv@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело внешнего финансирования.

Аннотация

Цель: сравнительный анализ динамики резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов у пациентов с горизонтальной атрофией альвеолярного отростка после аугментации с одномоментной имплантацией с использованием аутогенных и аллогенных кольцевидных трансплантатов.

Материалы и методы: 66 пациентов с диагнозом «атрофия беззубого альвеолярного края» (K08.2) были разделены на две группы: I группа - 34 пациента, которым проводилась дентальная имплантация с аугментацией с применением аутогенных кольцевидных трансплантатов, забранных из подбородочного отдела нижней челюсти (установлено 55 дентальных имплантатов). Во II группе - 32 пациента, у которых использовались аллогенные кольцевидные трансплантаты GENESIS (Osstem, Ю. Корея) (установлено 50 имплантатов). Измерение степени резорбции проводили по результатам клинико-рентгенологических исследований в линейных параметрах (в мм) от плоскости опорного края имплантата до наиболее корональной точки контакта кость-имплантат на мезиальной и дистальной поверхностях, с последующим усреднением полученных значений.

Результаты: В I группе через 12 месяцев отсутствие резорбции отмечено у 1,8% имплантатов, начальные признаки – у 18,2%, умеренная резорбция (0,6–1,0 мм) – у 67,3%, выраженная (1,1–1,5 мм) – у 9,1%. Во II группе - через 12 месяцев отсутствие резорбции не зафиксировано ни в одном случае (0%), начальные признаки выявлены у 22,0%, умеренная резорбция – у 64%, выраженная – у 10%, резко выраженная (>1,6 мм) – у 4%. Полученные результаты демонстрируют, что применение аутогенных трансплантатов обеспечивает более благоприятный профиль резорбции костной ткани в отдалённом периоде по сравнению с аллогенными материалами, что подтверждает целесообразность выбора аутогенного трансплантата при отсутствии противопоказаний к забору из донорской зоны.

Ключевые слова: резорбция альвеолярной кости, периимплантит, аутогенный кольцевидный трансплантат, аллогенный кольцевидный трансплантат, дентальная имплантация, сравнительный анализ.

Annotation

Objective: to conduct a comparative analysis of the dynamics of alveolar bone resorption around dental implants in patients with horizontal atrophy of the alveolar process after augmentation with simultaneous implantation using autogenous and allogeneic ring-shaped grafts.

Materials and methods: 66 patients diagnosed with “atrophy of the edentulous alveolar ridge” (K08.2) were divided into two groups: Group I — 34 patients who underwent dental implantation with augmentation using autogenous ring-shaped grafts taken from the mental region of the mandible (55 dental implants were placed). Group II consisted of 32 patients who received allogeneic ring-shaped GENESIS grafts (Osstem, South Korea) (50 implants

were placed). The degree of resorption was measured based on the results of clinical and radiological examinations, using linear parameters (in mm) from the plane of the implant's supporting edge to the most coronal point of the bone-implant contact on the mesial and distal surfaces, followed by averaging the obtained values.

Results: In group I, after 12 months, no resorption was observed in 1.8 % of the implants; initial signs were detected in 18.2 %; moderate resorption (0.6–1.0 mm) in 67.3 %; and pronounced resorption (1.1–1.5 mm) in 9.1 %. In group II, after 12 months, no cases of resorption were recorded (0 %); initial signs were detected in 22 %, moderate resorption in 64 %, pronounced resorption in 10 %, and markedly pronounced resorption (>1.6 mm) in 4 %. The results obtained demonstrate that the use of autogenous grafts provides a more favorable profile of bone tissue resorption in the long term compared to allogeneic materials, which confirms the feasibility of choosing an autogenous graft in the absence of contraindications for harvesting from the donor site.

Keywords: alveolar bone resorption, peri-implantitis, autogenous ring-shaped graft, allogeneic ring-shaped graft, dental implantation, comparative analysis.

Актуальность

Долгосрочная стабильность дентальных имплантатов напрямую определяется состоянием окружающих костных тканей. Потеря альвеолярной кости в периимплантатной зоне остаётся одной из главных причин поздних осложнений и снижения качества жизни пациентов [1, 2]. Даже при успешной первичной остеоинтеграции в течение первого года функциональной нагрузки нередко наблюдается прогрессирующая резорбция, которая может приводить к обнажению резьбовой части

имплантата, формированию периимплантатных карманов и, в конечном счёте, к потере конструкции [3, 4]. Многочисленные исследования указывают на то, что интенсивность данной резорбции варьирует в широких пределах и зависит от комплекса факторов: исходного костного объёма, хирургической техники, конструкции абатмента, а также от индивидуальной воспалительной реакции тканей [5-8]. В работах последних лет подчёркивается, что прогнозирование периимплантной резорбции требует комплексного подхода, включающего как клинические, так и лабораторные методы оценки состояния тканей [9, 10].

Ключевую роль в профилактике избыточной потери костной массы играет адекватное замещение дефицита альвеолярного гребня до или одновременно с имплантацией. Среди различных методов аугментации особого внимания заслуживают техники с использованием кольцевидных трансплантатов, позволяющие одномоментно восстановить костный объём и установить имплантат. Однако конечный результат таких вмешательств в значительной мере определяется не только успехом первичной фиксации, но и характером последующего ремоделирования трансплантированной кости. При этом в доступной литературе сохраняется дефицит сравнительных работ, в которых бы оценивалась динамика резорбции непосредственно вокруг имплантатов при использовании разных типов трансплантационного материала – аутогенного либо аллогенного [11-13]. Аутогенная костная ткань, обладающая живыми остеогенными клетками и факторами роста, теоретически должна обеспечивать более стабильное сохранение объёма, однако её забор сопряжён с дополнительной травмой и риском осложнений в донорской зоне [14-15]. Аллогенные трансплантаты, лишённые клеточного компонента, лишены этих недостатков, но могут демонстрировать более высокую скорость резорбции [16]. В связи с этим выбор оптимального трансплантационного материала остаётся предметом дискуссий, а анализ отдалённых результатов аугментации с применением

различных типов костных пластических материалов приобретает особую актуальность [17].

Кроме того, важным аспектом является влияние исходного качества кости и сопутствующих факторов на риск развития периимплантита и выраженной потери костной ткани в отдалённые сроки [18, 19]. Современные классификации периимплантных заболеваний подчёркивают необходимость ранней диагностики и персонализированного подхода к оценке резорбции [1]. В отечественной литературе активно разрабатываются методы объективной оценки состояния периимплантатных тканей с использованием цитоморфометрических, денситометрических и цифровых технологий, что позволяет более точно прогнозировать динамику резорбтивных процессов [9, 10, 18]. Тем не менее, сравнительная характеристика темпов и степеней резорбции в зависимости от типа использованного трансплантата на достаточно больших клинических выборках до настоящего времени представлена фрагментарно [13]. Особый интерес представляет анализ того, как перераспределяются доли имплантатов с разной выраженностью резорбции (от начальной до резко выраженной) в течение первого года после операции – этот показатель является прямым индикатором надёжности выбранной реконструктивной стратегии.

Цель настоящего исследования – провести сравнительный анализ динамики резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов через 6 и 12 месяцев после операции у двух групп пациентов, различающихся по типу применённого трансплантационного материала (аутогенный либо аллогенный). Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: оценить распределение степеней резорбции в каждой группе на указанных сроках; выявить различия в структуре резорбции между группами; определить клинически значимые закономерности, связанные с выбором трансплантата, а также обсудить

возможные причины наблюдаемых различий с позиций современной патофизиологии репаративного остеогенеза.

Материалы и методы

Дизайн исследования и характеристика пациентов. Настоящее проспективное сравнительное исследование выполнено на базе отделения клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, а также в ряде частных стоматологических клиник города Москвы. В исследование включено 66 пациентов в возрасте от 25 до 65 лет, обратившихся для проведения дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани альвеолярной части нижней челюсти. Критериями включения служили установленный диагноз «атрофия беззубого альвеолярного края» (K08.2 по МКБ-10) и документально подтверждённая ширина альвеолярного гребня менее 4 мм по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. Критерии не включения: тяжёлая соматическая патология в стадии декомпенсации, неконтролируемый сахарный диабет, злокачественные новообразования, лучевая терапия в области челюстно-лицевой области в анамнезе, острые воспалительные заболевания полости рта, а также курение в объёме более 10 сигарет в день. Все пациенты добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании и проведение оперативных вмешательств. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом и соответствовал этическим принципам Хельсинкской декларации.

Распределение по группам и характеристика трансплантационного материала. Пациенты были разделены на две клинические группы в зависимости от типа использованного материала для аугментации. В I группу вошли 34 пациента, которым выполнялась

аугментация с применением аутогенных кольцевидных трансплантатов, забранных из подбородочного отдела нижней челюсти. В указанной группе установлено 55 дентальных имплантатов. Во II группу включены 32 пациента, у которых использовались аллогенные кольцевидные трансплантаты GENESIS (Osstem, Корея) – блоки кортикально-губчатой костной ткани, подвергнутые низкотемпературной стерилизации и деантигенизации. В данной группе первоначально установлено 52 имплантата, однако два из них были удалены перед ортопедическим этапом лечения из-за клинической нестабильности, ассоциированной с периимплантитом. Таким образом, итоговую выборку II группы для анализа резорбции составили 50 имплантатов, а выживаемость конструкций за первый год наблюдения достигла 96,1%. Все оперативные вмешательства выполнялись одним хирургом по стандартизированному протоколу, описываемому ниже.

Предоперационное планирование и хирургическая техника. На этапе предоперационной подготовки всем пациентам выполнялась конусно-лучевая компьютерная томография на аппарате Planmeca ProMax 3D (Planmeca Oy, Финляндия) с последующей трёхмерной реконструкцией зоны костного дефекта. С использованием специализированного программного обеспечения определяли точные линейные размеры дефицита костной ткани и планировали трёхмерное положение будущего имплантата с учётом анатомических ориентиров. Хирургическое вмешательство проводили под местной инфильтрационной и проводниковой анестезией раствором артикаина с эпинефрином (1:100 000). После выполнения трапециевидного разреза в области дефекта и отслаивания полноценного слизисто-надкостничного лоскута производили полное скелетирование альвеолярного гребня. Аугментацию и одномоментную имплантацию осуществляли с использованием системы Meisinger Transfer-Control Plus (Германия), которая позволяет формировать

конгруэнтное цилиндрическое реципиентное ложе и забирать костный цилиндр строго заданного диаметра (6 или 7 мм). В I группе после забора аутогенного трансплантата из подбородочной области и во II группе после калибровки аллогенного блока до необходимого диаметра выполняли формирование сквозного направляющего канала в центре костного кольца сверлом 2,2 мм. Далее трансплантат плотно фиксировали в подготовленном ложе и через направляющий канал устанавливали дентальный имплантат системы Dentium (Южная Корея) с заглублением в базальную кортикальную пластинку не менее чем на 3 мм. Все щелевидные промежутки между трансплантатом и стенками реципиентного ложа, а также дефект в донорской зоне заполняли гранулированным ксеногенным материалом Cerabone (Botiss Biomaterials, Германия)). Поверх зоны аугментации укладывали резорбируемую коллагеновую мембрану Jason (Botiss Biomaterials, Германия)), фиксируя её титановыми пинами. Операционную рану ушивали наглухо узловыми швами монофиламентным нерассасывающимся шовным материалом 5/0 для достижения первичного натяжения тканей.

Оценка степени резорбции альвеолярной кости. Динамику резорбции костной ткани вокруг имплантатов оценивали рентгенологически через 6 и 12 месяцев после операции. Для стандартизации измерений использовали внутриротовые рентгенограммы, выполненные с фиксированными параметрами (метод параллельных лучей), а при необходимости – конусно-лучевую компьютерную томографию. Измерение степени резорбции проводили в миллиметрах от плоскости опорного края имплантата до наиболее корональной точки контакта кость-имплантат на мезиальной и дистальной поверхностях, с последующим усреднением полученных значений. Классификация степеней резорбции, принятая в данном исследовании, включала следующие градации: отсутствие резорбции (0 мм), начальные признаки

(менее 0,5 мм), умеренно выраженная резорбция (от 0,6 до 1,0 мм), выраженная резорбция (от 1,1 до 1,5 мм), резко выраженная резорбция (более 1,6 мм). Данная градация соответствует клинически значимым порогам, принятым в международной практике для оценки стабильности периимплантатных тканей [8, 15]. Измерения выполнялись независимо двумя обученными экспертами, не участвовавшими в лечении пациентов; в случае расхождения мнений проводили повторный анализ и достижение консенсуса. Внутри- и межэкспертная воспроизводимость была предварительно оценена как высокая (коэффициент внутриклассовой корреляции $>0,90$). Для II группы дополнительно фиксировали случаи потери имплантатов до ортопедического этапа, связанные с периимплантитом [3, 13].

Статистический анализ. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 12.0 (StatSoft Inc., США). Для каждой группы рассчитывали абсолютное количество имплантатов с определённой степенью резорбции, а также относительные частоты (в процентах) на каждом из сроков наблюдения (6 и 12 месяцев). Сравнение распределений степеней резорбции между двумя группами на одинаковых сроках выполняли с помощью критерия χ^2 Пирсона. В случаях, когда ожидаемая частота в какой-либо ячейке таблицы сопряжённости была менее 5, использовали точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Дополнительно для каждого типа трансплантата анализировали динамику перераспределения имплантатов между степенями резорбции от 6 к 12 месяцам [16]. Данные в тексте представлены как абсолютное число и процент (%) от общего числа имплантатов в группе.

Результаты

В ходе проспективного наблюдения за 66 пациентами, которым выполнена аугментация альвеолярного отростка с одномоментной дентальной имплантацией, проведена оценка степени резорбции костной ткани вокруг имплантатов через 6 и 12 месяцев после операции. В I группе (аутогенные трансплантаты, n=34 пациента, 55 имплантатов) и II группе (аллогенные трансплантаты, n=32 пациента, 50 имплантатов после исключения двух удалённых из-за периимплантита) распределение степеней резорбции представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Степень резорбции альвеолярной кости вокруг имплантатов у пациентов I группы (аутогенные трансплантаты, n=55).

Степень резорбции альвеолярной кости (мм)		Период наблюдения			
		6 месяцев		12 месяцев	
Выраженность признака	мм	Абс.	%	Абс.	%
Отсутствует	0 мм	2	3,6%	1	1,8%
Начальные признаки	менее 0,5 мм	16	29,1%	10	18,2%
Умеренно выраженная	от 0,6 до 1,0 мм	32	58,2%	37	67,3%
Выраженная	от 1,1 до 1,5 мм	4	7,3%	5	9,1%
Резко выраженная	более 1,6 мм	1	1,8%	2	3,6%
ВСЕГО:		55	100%	55	100%

Через 6 месяцев после операции в I группе большинство имплантатов (58,2%) демонстрировали умеренно выраженную резорбцию в пределах 0,6–1,0 мм, что соответствует типичной послеоперационной перестройке костной ткани. Начальные признаки резорбции (менее 0,5 мм)

отмечены у 29,1% имплантатов, тогда как полное отсутствие потери костной ткани зафиксировано лишь в 3,6% случаев. Выраженная и резко выраженная резорбция ($>1,1$ мм) встречались относительно редко – 7,3% и 1,8% соответственно. К 12-му месяцу наблюдения произошло закономерное прогрессирование: доля имплантатов без резорбции снизилась до 1,8%, а доля с умеренной резорбцией возросла до 67,3%. При этом доля выраженной и резко выраженной резорбции увеличилась до 9,1% и 3,6% соответственно. Важно подчеркнуть, что даже на позднем сроке у 20,0% имплантатов (начальные признаки плюс отсутствие резорбции) сохранялась минимальная потеря костной ткани, что свидетельствует о благоприятном течении репаративных процессов при использовании аутогенного материала [13]. Таким образом, в I группе резорбция в течение первого года протекает в основном в умеренном диапазоне, а доля клинически значимой потери кости (более 1,1 мм) остаётся относительно невысокой – 12,7%.

Таблица 2 – Степень резорбции альвеолярной кости вокруг имплантатов у пациентов II группы (аллогенные трансплантаты, m=50)

Степень резорбции альвеолярной кости (мм)		Период наблюдения			
		6 месяцев		12 месяцев	
Выраженность признака	мм	Абс.	%	Абс.	%
Отсутствует	0 мм	3	6,0%	0	0,0%
Начальные признаки	менее 0,5 мм	15	30,0%	11	22,0%
Умеренно выраженная	от 0,6 до 1,0 мм	27	54,0%	32	64,0%

Выраженная	от 1,1 до 1,5 мм	4	8,0%	5	10,0 %
Резко выраженная	более 1,6 мм	1	2,0%	2	4,0%
ВСЕГО:		50	100%	50	100%

На этапе 6 месяцев во II группе распределение степеней резорбции внешне напоминало таковое в I группе: доля умеренной резорбции составила 54,0%, начальной – 30,0%, а отсутствие резорбции отмечено даже несколько чаще – у 6,0% имплантатов. Однако к 12-му месяцу выявились принципиальные отличия. Полное отсутствие резорбции не зафиксировано ни в одном случае (0%), а доля выраженной и резко выраженной резорбции достигла 10,0% и 4,0% соответственно. Суммарно 14,0% имплантатов потеряли более 1,1 мм костной ткани уже к концу первого года. Примечательно, что доля начальных признаков сократилась с 30,0% до 22,0%, что указывает на переход значительной части имплантатов в категорию более тяжёлых степеней резорбции. Данная динамика согласуется с представлениями о том, что аллогенные трансплантаты, лишённые живых остеогенных клеток, подвергаются более интенсивному ремоделированию с преобладанием резорбции над новообразованием [16, 19]. Кроме того, во II группе наблюдалась потеря двух имплантатов до ортопедического этапа, что снизило выживаемость до 96,1% и косвенно подтверждает повышенный риск периимплантитной патологии при использовании аллогенного материала [1].

Сравнительная характеристика резорбции через 12 месяцев. Для наглядного сопоставления итоговых результатов в обеих группах данные сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнение распределения степеней резорбции в I и II группах через 12 месяцев

Степень резорбции	I группа (аутотранспланта), %	II группа (алло транспланта), %
Отсутствует	1,8%	0,0%
Начальная	18,2%	22,0%
Умеренная	67,3%	64,0%
Выраженная	9,1%	10,0%
Резко выраженная	3,6%	4,0%

При сопоставимой доле умеренной резорбции (67,3% против 64,0%) ключевое различие заключается в отсутствии во II группе имплантатов без признаков резорбции и в несколько более высоком проценте выраженных форм (14,0% против 12,7% в I группе). Хотя абсолютная разница невелика, в совокупности с полной потерей «стабильных» имплантатов она формирует менее благоприятный прогноз для пациентов с аллогенными трансплантатами. Полученные данные согласуются с результатами исследований, показывающих, что аутогенная костная ткань обеспечивает более стабильное сохранение объёма в отдалённом периоде за счёт остеогенного потенциала и лучшей васкуляризации [8, 15]. Таким образом, с позиции динамики резорбции аутогенные трансплантаты являются предпочтительным выбором, тогда как применение аллогенных материалов требует более тщательного контроля и, возможно, завышения исходного объёма реконструкции для компенсации ожидаемой убыли костной ткани [4].

Таким образом, проведённое сравнительное исследование демонстрирует, что динамика резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов в течение первого года после аугментации с одномоментной имплантацией существенно зависит от типа использованного трансплантационного материала. В I группе (аутогенные

трансплантаты) процесс резорбции протекает в основном в умеренном диапазоне (0,6–1,0 мм), при этом доля имплантатов с минимальной потерей кости (отсутствие резорбции и начальные признаки) через 12 месяцев составляет 20,0%, а клинически значимая потеря более 1,1 мм регистрируется лишь у 12,7% конструкций. Напротив, во II группе (аллогенные трансплантаты) к концу наблюдения отсутствуют имплантаты без признаков резорбции, а доля выраженных и резко выраженных форм потери кости достигает 14,0% при общей выживаемости 96,1% (два имплантата удалены из-за периимпантита). Сопоставимые доли умеренной резорбции в обеих группах (67,3% и 64,0% соответственно) не должны вводить в заблуждение, поскольку именно отсутствие «стабильных» имплантатов и сдвиг в сторону более тяжёлых степеней во II группе указывают на менее благоприятный прогноз. Полученные данные подтверждают, что аутогенные трансплантаты, обладающие остеогенным потенциалом и лучше интегрирующиеся в реципиентное ложе, обеспечивают более стабильное сохранение костного объёма в отдалённом периоде, тогда как использование аллогенных материалов требует более строгого послеоперационного контроля и, вероятно, изначального завышения объёма реконструкции для компенсации ожидаемой убыли [4].

Выводы

1. Применение аутогенных кольцевидных трансплантатов (I группа) сопровождается более благоприятным профилем резорбции альвеолярной кости вокруг имплантатов по сравнению с аллогенными материалами. Через 12 месяцев после операции в I группе отсутствие резорбции зафиксировано у 1,8% имплантатов, начальные признаки – у 18,2%, умеренная резорбция – у 67,3%, выраженная – у 9,1%, резко выраженная – у 3,6%.

2. Во II группе (аллогенные трансплантаты) через 12 месяцев не выявлено ни одного имплантата без признаков резорбции. Распределение степеней потери кости выглядит следующим образом: начальные признаки – 22,0%, умеренная резорбция – 64,0%, выраженная – 10,0%, резко выраженная – 4,0%. Суммарная доля выраженных и резко выраженных форм резорбции (14%) превышает таковую в I группе (12,7%), что в сочетании с отсутствием «стабильных» имплантатов указывает на более интенсивное ремоделирование аллогенного материала.

3. Выживаемость имплантатов за первый год наблюдения составила 100% в I группе и 96,1% во II группе; в последней два имплантата были удалены до ортопедического этапа вследствие периимплантита. Данный факт свидетельствует о повышенном риске инфекционно-воспалительных осложнений при использовании аллогенных трансплантатов, что необходимо учитывать при планировании аугментации у пациентов с дополнительными факторами риска.

4. Сопоставимые доли умеренной резорбции в обеих группах (67,3% против 64,0%) не должны интерпретироваться как эквивалентность результатов, поскольку ключевое различие заключается в отсутствии во II группе имплантатов без резорбции и в более высоком проценте выраженных потерь костной ткани. Это обусловлено, по-видимому, отсутствием живого клеточного компонента в аллогенных трансплантатах, что замедляет репаративные процессы и способствует преобладанию резорбции над новообразованием.

5. На основании полученных результатов аутогенный кольцевидный трансплантат следует рассматривать как материал выбора при горизонтальной атрофии альвеолярного отростка, если отсутствуют противопоказания к забору из донорской зоны (подбородочный отдел). Аллогенные трансплантаты могут использоваться как клинически приемлемая альтернатива, однако в таких случаях необходимо

предусматривать увеличенный исходный объём реконструкции и более частый рентгенологический контроль в течение первого года для своевременного выявления прогрессирующей резорбции и возможного развития периимплантита.

Вклад каждого автора:

Брайловская Т. В. - разработка концепции и дизайна исследования, научное руководство и редактирование.

Ломаиа Г. Г. – сбор материалов, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

Калинин Р. В. - проведение лечебных и диагностических мероприятий, обработка материалов, написание текста статьи, выводы по исследованию.

Список литературы:

1. Berglundh T, Salvi GE, Barootchi SP, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2024 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions // Journal of Clinical Periodontology. – 2024. – Vol. 51, Suppl. 27. – P. 236–251.

2. Romandini M, Lima C, Pedrinaci I, et al. Prevalence and risk factors of peri-implant diseases: A cross-sectional study // Journal of Clinical Periodontology. – 2024. – Vol. 51, № 1. – P. 55–67.

3. Derks J, Zaugg NU, Schaller DS, et al. Surgical treatment of peri-implantitis: A 3-year prospective cohort study // Clinical Oral Implants Research. – 2023. – Vol. 34, № 5. – P. 450–462.

4. Monje A, Suárez-López del Amo F, Wang HL. Peri-implantitis risk assessment (PiRA) Part 1: Umbrella review of a multifactorial disease with

many risk factors // The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. – 2025. – Vol. 40, Issue 3. – P. 1–19.

5. Иванов А. С., Олесова В. Н., Перельмутер М. Н., Рагулин А. В., Олесов Е. Е., Романов А. С., Максюков С. Ю. Влияние резорбции периимплантатной костной ткани на её напряженное состояние при функционировании имплантата // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2021. – Т. 51, № 1–2. – С. 9–15.

6. Михальченко Д. В., Жулев Е. Н., Шкарин В. В. и др. Комплексный подход к обследованию пациентов с дентальными имплантатами для раннего выявления постпротетических осложнений // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 2 (74). – С. 73–76.

7. Плюхин Д. В., Асташина Н. Б., Соснин Д. Ю., Делец А. В. Прогнозирование развития воспалительных осложнений дентальной имплантации на основе определения конечных продуктов перекисного окисления липидов в биологических средах // Уральский медицинский журнал. – 2020. – № 9 (192). – С. 113–115.

8. Galindo-Moreno P, Pérez-Pérez A, Gutiérrez-Pérez JL, et al. Impact of implant location on marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis // Journal of Prosthetic Dentistry. – 2025. – Vol. 133, № 2. – P. 394–402.

9. Гуляева О. А., Аверьянов С. В., Якупов Б. А. Цитоморфометрическая оценка состояния периимплантатных тканей // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 2–3. – С. 63–64. – DOI: 10.17816/morph.102521.

10. Порфенчук Д. А. Диагностическое и прогностическое значение определения стабильности дентальных имплантатов при ранней функциональной нагрузке: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14. – Москва, 2020. – 165 с.

11. Кесаева Г. А. Сравнительная оценка эффективности использования различных методов костной пластики в дентальной имплантации (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2023. – Т. 17, № 3. – С. 61–67. – DOI: 10.24412/2075-4094-2023-3-1-10. – EDN MTAQRD.
12. Канноева М. В. Комплексная подготовка пациентов к дентальной имплантации: дис. ... канд. мед. наук: 3.1.7. – Санкт-Петербург, 2022. – 230 с.
13. Romandini M, Bougas K, Alibegovic L, Hosseini S, Carcuac O, Berglundh T, Derks J. Long-term outcomes and prognostic factors of surgical treatment of peri-implantitis – A retrospective study // Clinical Oral Implants Research. – 2024. – Vol. 35, № 3. – P. 321–329.
14. Григорьянц Л. А., Сирак С. В., Гарунов М. М., Кочкарова З. М., Андреев А. А., Степанов А. Г., Апресян С. В. Оценка состояния костной ткани вокруг дентальных имплантатов до и после операции по ремоделированию периимплантной зоны // Институт стоматологии. – 2022. – № 2 (95). – С. 30–32. – EDN FYBINQ.
15. Tang P, Meng Z, Song X, Huang J, Su C, Li L. Influence of different mucosal phenotype on early and long-term marginal bone loss around implants: a systematic review and meta-analysis // Clinical Oral Investigations. – 2023. – Vol. 27, № 4. – P. 1391–1407.
16. Lorenz J, Hohmann C, Zöller P. Effects of repeated abutment changes on implant success and bone resorption: Systematic review and meta-analysis // International Journal of Oral Implantology. – 2025. – Vol. 18, № 4. – P. 309–318.
17. Цветков Ю. А., Бессонов С. Н., Галстян С. Г. Отдаленные результаты аугментации костной ткани челюсти с применением дентальных имплантатов // Проблемы стоматологии. – 2025. – Т. 21, № 3. – С. 40–45. – DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-40-45.

18. Лысов А. Д., Постников М. А., Крапчатов В. В., Булычева Е. А., Бутюгин И. А., Алпатьева Ю. В., Лысова В. А., Постникова Е. М. Цифровая трансформация имплантационного протезирования с компенсацией пародонтогенной атрофии кости посредством индивидуального костного трансплантата и создания мягкотканного барьера // Институт стоматологии. – 2024. – № 2 (103). – С. 22–25.

19. Kim YJ, Lee SE, Kim JH, et al. Current understanding of the etiology, diagnosis, treatment, and management of peri-implant diseases: a narrative review for the consensus report of the Korean Academy of Periodontology // Journal of Periodontal & Implant Science. – 2024. – Vol. 54, № 6. – P. 377–392. – DOI: 10.5051/jpis.2403920196.

References:

1. Berglundh T, Salvi GE, Barootchi SP, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2024 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2024;51(Suppl 27):236–251.

2. Romandini M, Lima C, Pedrinaci I, et al. Prevalence and risk factors of peri-implant diseases: A cross-sectional study. J Clin Periodontol. 2024;51(1):55–67.

3. Derks J, Zaugg NU, Schaller DS, et al. Surgical treatment of peri-implantitis: A 3-year prospective cohort study. Clin Oral Implants Res. 2023;34(5):450–462.

4. Monje A, Suárez-López del Amo F, Wang HL. Peri-implantitis risk assessment (PiRA) Part 1: Umbrella review of a multifactorial disease with many risk factors. Int J Oral Maxillofac Implants. 2025;40(3):1–19.

5. Ivanov AS, Olesova VN, Perel'muter MN, Ragulin AV, Olesov EE, Romanov AS, Maksyukov SYu. Effect of peri-implant bone tissue

resorption on its stress state during implant function. Rossiiskii vestnik dental'noi implantologii. 2021;51(1–2):9–15.

6. Mikhal'chenko DV, Zhulev EN, Shkarin VV, et al. Comprehensive approach to examination of patients with dental implants for early detection of post-prosthetic complications. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2020;(2):73–76.

7. Plyukhin DV, Astashina NB, Sosnin DYU, Delets AV. Prediction of inflammatory complications in dental implantation based on determination of end products of lipid peroxidation in biological media. Ural'skii meditsinskii zhurnal. 2020;(9):113–115.

8. Galindo-Moreno P, Pérez-Pérez A, Gutiérrez-Pérez JL, et al. Impact of implant location on marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2025;133(2):394–402.

9. Gulyaeva OA, Aver'yanov SV, Yakupov BA. Cytomorphometric assessment of peri-implant tissues. Morfologiya. 2020;157(2–3):63–64. doi:10.17816/morph.102521.

10. Porfenchuk DA. Diagnostic and prognostic value of determining the stability of dental implants under early functional loading [dissertation]. Moscow; 2020. 165 p.

11. Kesaeva GA. Comparative evaluation of the effectiveness of various bone grafting methods in dental implantation (literature review). Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie. 2023;17(3):61–67. doi:10.24412/2075-4094-2023-3-1-10.

12. Kannoeva MV. Comprehensive preparation of patients for dental implantation [dissertation]. Saint Petersburg; 2022. 230 p.

13. Romandini M, Bougas K, Alibegovic L, Hosseini S, Carcuac O, Berglundh T, Derks J. Long-term outcomes and prognostic factors of surgical treatment of peri-implantitis: A retrospective study. Clin Oral

Implants Res. 2024;35(3):321–329. doi:10.1111/clr.14228.
PMID:38112108.

14. Grigor'yants LA, Sirak SV, Garunov MM, Kochkarova ZM, Andreev AA, Stepanov AG, Apresyan SV. Assessment of bone tissue condition around dental implants before and after surgery for remodeling of the peri-implant zone. *Institut stomatologii*. 2022;(2):30–32. EDN FYBINQ.

15. Tang P, Meng Z, Song X, Huang J, Su C, Li L. Influence of different mucosal phenotype on early and long-term marginal bone loss around implants: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2023;27(4):1391–1407. doi:10.1007/s00784-023-04902-w. PMID:36800027.

16. Lorenz J, Peham F, Urich J, Weigl P, Fritsch M, Sader R. Effects of repeated abutment changes on implant success and bone resorption: Systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Implantol (Berl)*. 2025;18(4):309–318. PMID:41342573.

17. Tsvetkov YuA, Bessonov SN, Galstyan SG. Long-term results of jaw bone augmentation using dental implants. *Problemy stomatologii*. 2025;21(3):40–45. doi:10.18481/2077-7566-2025-21-3-40-45.

18. Lysov AD, Postnikov MA, Krapchatov VV, Bulycheva EA, Butyugin IA, Alpat'eva YuV, Lysova VA, Postnikova EM. Digital transformation of implant prosthetics with compensation of periodontal bone atrophy using an individual bone graft and creation of a soft tissue barrier. *Institut stomatologii*. 2024;(2):22–25.

19. Kim YJ, Song YW, Park SY, et al. Current understanding of the etiology, diagnosis, treatment, and management of peri-implant diseases: a narrative review for the consensus report of the Korean Academy of Periodontology. *J Periodontal Implant Sci*. 2024;54(6):377–392. doi:10.5051/jpis.2403920196. PMID:39791961.