



**К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКИХ
ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ
(обзор литературы)**

Н.И. МАКАРОВА, И.Х. ЦЕЧОЕВА

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Красная, 40, г. Пенза, 440026, Россия, email: n1stom@yandex.ru*

Аннотация. Атрофия альвеолярного гребня после потери зубов в дистальных отделах челюстей усложняет проведение дентальной имплантации. Для решения данной проблемы разработано множество методов костной пластики. Альтернативным подходом при снижении высоты альвеолярного гребня стало применение коротких дентальных имплантатов, появление которых на рынке стоматологических товаров и услуг привлекает все больший интерес практикующих врачей и научного сообщества. В статье рассматриваются научные публикации, отражающие результаты клинического применения коротких дентальных имплантатов на верхней и нижней челюстях. Поиск статей проводился в базе данных *PubMed* по ключевым словам «*short dental implants*». Вне зависимости от выбранной техники, установка имплантатов стандартной длины в сочетании с методами костной аугментации сопряжена с увеличением продолжительности и стоимости лечения, дополнительной травмой для пациента, риском послеоперационных осложнений. Протезирование с опорой на короткие дентальные имплантаты, как метод реабилитации пациентов с атрофией дистальных отделов альвеолярного гребня верхней и нижней челюсти, показывает сопоставимые результаты с применением имплантатов стандартной длины в наблюдениях длительностью до 5-7 лет. Отмечается недостаточное количество долгосрочных наблюдений.

Ключевые слова: дентальная имплантация, короткие дентальные имплантаты, выживаемость имплантата, атрофия альвеолярного гребня.

**ON THE EFFECTIVENESS OF SHORT DENTAL IMPLANTS
(literature review)**

N.I. MAKAROVA, I.Kh. TSECHOEVA

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penza State University», Medical Institute, 40, Krasnaya str., Penza, 440026, Russia, e-mail: n1stom@yandex.ru.

Abstract. Atrophy of the alveolar ridge after tooth loss in the distal parts of the jaws complicates dental implantation. Many bone grafting techniques have been developed to solve this problem. An alternative approach, in case of the alveolar ridge height reduction, is the use of short dental implants whose appearance on the dental products and services market attracts more and more interest of practitioners and scientific community. The article reviews scientific publications reflecting the results of clinical application of short dental implants in the upper and lower jaws. The articles were searched in the *PubMed* database using the keywords «*short dental implants*». Regardless of the chosen technique, the placement of standard length implants, combined with bone augmentation methods, is associated with an increase in the duration and cost of treatment, additional trauma for the patient and the risk of postoperative complications. Prosthetics based on short dental implants as a method of rehabilitation of patients with atrophy of the distal parts of the alveolar ridge of the upper and lower jaw shows comparable results with the usage of standard-length implants in observations lasting up to 5-7 years. The number of long-term observations is insufficient.

Key words: dental implantation, short dental implants, implant survival rate, alveolar ridge atrophy.

Введение. Потеря зубов вследствие осложнений кариеса или по другим причинам является одной из частых причин обращения за стоматологической помощью. Учитывая требования современных пациентов о восстановлении дефектов зубного ряда наиболее эстетичными и функциональными конструкциями, все более широкое применение получает дентальная имплантация.

Снижение функциональной нагрузки на костную ткань челюсти после удаления одного или группы зубов приводит к атрофии альвеолярного гребня. Известно, что на протяжении первых 3-6 месяцев после удаления происходят наиболее выраженные изменения: потеря 29-63% ширины альвеолярного гребня и до 11-22% его высоты, за которыми следует постепенное дальнейшее уменьшение размеров [35, 38, 40].

Атрофия альвеолярного гребня, следующая за утратой зубов, создает сложности для дентальной имплантации. Анатомическими образованиями, ограничивающими возможности для установки имплантатов в боковых отделах верхней и нижней челюстей, являются верхнечелюстная пазуха и канал нижней челюсти, соответственно.

Для решения проблемы вертикальной атрофии верхней и нижней челюстей разработаны многочисленные методы костной пластики. Несмотря на достаточно высокую эффективность современных методик аугментации альвеолярного гребня, следует отметить и такие минусы, как увеличение времени реабилитации пациента до 6-12 месяцев, повышение общей стоимости лечения, а также риски интра- и послеоперационных осложнений, варьирующие в зависимости от применяемой техники [5,6].

Кроме того, имеются некоторые сообщения о более низкой выживаемости имплантатов, установленных в аугментированный альвеолярный гребень, по сравнению с результатами в нативной кости [4, 32].

Альтернативой костнопластическим операциям при недостаточной высоте альвеолярного гребня в дистальных отделах челюстей может служить установка коротких имплантатов. Данный подход позволяет провести полную реабилитацию пациента за 4-6 месяцев, как и при достаточном объеме костной ткани. Таким образом, уменьшается не только срок лечения, но и его стоимость. Кроме того, пациент подвергается меньшей оперативной травме и эмоциональному стрессу.

Целью данного исследования является изучение эффективности применения коротких дентальных имплантатов на основании данных современных научных публикаций.

Для достижения поставленной цели проведен поиск научных статей в базе данных *PubMed*. Поиск осуществлялся по ключевым словам «*short dental implants*».

Результаты и их обсуждение. Все еще существуют некоторые разногласия по поводу определения короткого зубного имплантата. Ранее считалось, что короткие имплантаты - это модели длиной менее 10 мм [18]. Однако рост количества клинических наблюдений и экспериментальных исследований привел к изменению понимания этого вопроса. Так, ряд исследователей относит к коротким имплантатам с длиной тела менее 8 мм, 7 мм и 6 мм [20, 25, 29, 33, 36, 39]. Имплантаты длиной 5 мм и менее обычно определяются как ультракороткие [16, 30, 37].

Одним из первых обоснований применения коротких имплантатов являются результаты исследования *L.B. Lum* (1991). В данной работе было доказано, что после приживления имплантата, приходящаяся на него окклюзионная нагрузка распределяется преимущественно на первые 6 миллиметров коронально. Часть имплантата, которая находится апикальнее, воспринимает нагрузку в гораздо меньшей степени [2, 15].

Изучение влияния длины имплантатов и их бикортикальной фиксации на распределение нагрузки на кость при воздействии боковых сил методом конечно-элементного анализа показало, что увеличение длины имплантата с 6 до 12 мм не улучшает распределение нагрузки ни на сам имплантат, ни на окружающую костную ткань. В амортизации окклюзионной нагрузки важную роль играют первые 3-5 витков резьбы имплантата [27].

Для коротких имплантатов особенно важно учитывать площадь соприкосновения с костной тканью. Увеличение площади контакта с костью может быть достигнуто за счет большего диаметра имплантата, не менее 4,5-5 мм, а также наличия на его поверхности шероховатостей и разработанного микродизайна [1, 2, 6, 17].

В протетической конструкции, опирающейся на короткий дентальный имплантат, как правило, отношение высоты коронки к длине тела имплантата отличается от такового у естественных зубов. Важность данного соотношения основана на представлениях, согласно которым неблагоприятные окклюзионные силы, включая неосевые и перегрузочные, воздействуют на поддерживаемую имплантатом конструкцию и рассматриваются как возможные причины биологических и технических осложнений. Увеличение отношения высоты коронки к длине тела имплантата представляет собой форму неосевого усилия, когда коронка действует как рычаг, создающий изгибающий момент, передавая нагрузку на кость вокруг имплантата. Это окклюзионное напряжение может привести к техническим осложнениям и/или потере маргинальной костной ткани вокруг шейки имплантата [10].

Изменение данного соотношения в сторону увеличения высоты коронки может интуитивно рассматриваться клиницистами как неблагоприятный фактор, из-за чего они отказываются от установки коротких имплантатов. Однако исследования показывают, что увеличение отношения длины коронки к телу имплантата > 2 не повышает биомеханический риск потери имплантата при условии благоприятных окклюзионных взаимоотношений верхней и нижней челюстей [9]. Также не выявлено статистически значимых различий в уровне потери маргинальной кости в области шейки имплантата при различных соотношениях высоты коронки и длины имплантата [16, 23].

Еще более неожиданный результат был получен в систематическом анализе *Garaicoa-Pazmiño C. et al.* (2014). Согласно проведенной статистической обработке данных 13 исследований, удовлетворив-

ших критериям включения, чем больше значение этого отношения, тем меньше потеря периимплантантной краевой кости [10].

Важность такого показателя, как убыль краевой /маргинальной кости вокруг имплантата не стоит недооценивать, поскольку он имеет прямое влияние на продолжительность срока службы имплантата. Даже при отсутствии статистически значимых различий по этому параметру у имплантатов стандартной длины и коротких, преимущество по сохранению стабильности в кости в долгосрочной перспективе оказывается у более длинных имплантатов [7, 18].

Существует множество факторов, влияющих на убыль костной ткани вокруг имплантатов. Среди них: стабильность соединения между имплантатом и абатментом, переключение платформы, тип имплантата (*bone level* или *tissue level*, наличие полированной шейки), и достаточная толщина мягких тканей вокруг шейки имплантата. Большая потеря краевой кости может быть связана с такими факторами, как бруксизм и состояние гигиены вокруг имплантатов. Присутствие этих факторов риска необходимо оценивать при выборе способа протезирования в каждом конкретном клиническом случае [3, 12, 22].

Причиной убыли кости вокруг шейки имплантата в процессе эксплуатации ортопедической конструкции может стать периимплантит, который способен привести к полной потере остеоинтеграции коротких имплантатов. В то время как более длинные имплантаты с большим запасом остеоинтегрированной длины могут сохранять стабильность даже при некоторой степени воспалительной резорбции кости. В этих случаях может быть начато лечение периимплантита с целью сохранения имплантатов и протеза, что было бы невозможно при использовании коротких имплантатов [36].

Применение коротких имплантатов в дистальных отделах верхней челюсти рассматривают как альтернативу применению методик синус-лифтинга в сочетании с имплантатами стандартной длины.

Сравнение результатов этих двух подходов на ранних сроках (1-3 года) показывает сопоставимые выживаемость имплантатов и потерю краевой костной ткани [5, 6, 21].

Систематический обзор *R.S. Cruz et al.* (2018) не обнаружил достоверных различий выживаемости и потери маргинальной кости при использовании коротких имплантатов и имплантатов обычной длины в сочетании с синус-лифтингом. Анализ включал исследования с длительностью наблюдения от 9 месяцев до 3 лет. Авторы отмечают большее количество биологических осложнений (послеоперационный отек, инфекция верхнечелюстной пазухи, кровотечение и др.) при сочетании имплантации и костной аугментации, в то время как применение коротких имплантатов сочеталось с большим количеством технических осложнений (перелом абатмента и металлических частей реставрации, ослабление фиксирующего винта) [6].

В *рандомизированном контролируемом исследовании* (РКИ) *S. Bechara et al.* (2016) при использовании коротких имплантатов и стандартных в сочетании с синус-лифтингом через 3 года после установки выживаемость имплантатов составила 100% и 95,0%, соответственно; различия не были статистически значимыми ($P=0,38$) [5].

D. Thoma et al. (2018) опубликовали результаты 5-летнего РКИ, включавшего 101 пациента, в котором сравнили зубные имплантаты длиной 6 мм и имплантаты 11-15 мм в сочетании с костной аугментацией верхней челюсти. В ходе исследования было установлено, что выживаемость коротких имплантатов составила 98,5% и 100% для стандартных имплантатов, при этом не было выявлено достоверных различий выживаемости, потери маргинальной кости, а также в показателях технических и биологических осложнений между группами [37].

Имеются данные, указывающие на значительную разницу выживаемости коротких и стандартных имплантатов после 7 лет функционирования. Так, короткие имплантаты показали результат выживаемости 87%, в то время как имплантаты стандартной длины имели 100% выживаемость. Тем не менее, при рассмотрении вопроса стоимости лечения, короткие имплантаты являются хорошей альтернативой стандартным в сочетании с операцией синус-лифтинга. Следует учесть, что в данное исследование было включено всего 30 пациентов – по 15 человек в каждой группе [12].

Важно отметить, что в нескольких публикациях наблюдалась статистически значимо большая потеря маргинальной костной ткани вокруг имплантатов стандартной длины, установленных после оперативного поднятия дна верхнечелюстной пазухи по сравнению с короткими имплантатами [5, 7, 28]. Эта потеря краевой кости, возможно, связана с тем, что имплантаты стандартной длины были установлены в аугментированную кость, которая считается менее стабильной по сравнению с нативной [19].

Исследование выживаемости имплантатов длиной 5, 6 и 8 мм и потери маргинальной костной ткани на нижней челюсти на сроках от 1 года до 5 лет не выявило значимых различий с применением имплантатов стандартной длины. При этом среднее значение выживаемости составило более 97% [11, 14].

С целью сравнения применения стандартных и коротких имплантатов в наиболее сопоставимых клинических условиях *L. Guida* и соавторами (2020) проведено рандомизированное контролируемое исследование. Тридцати пациентам с полной адентией нижней челюсти, имеющим достаточный объем костной ткани, предстояла ортопедическая реабилитация протезом на 5 имплантатах. Перед операцией они были случайным образом разделены на 2 группы: в одной из них были установлены имплантаты длиной

6 мм, в другой 11 мм. В результате не было выявлено статистических различий между группами в выживаемости имплантатов и потере маргинальной костной ткани через 1, 3 года и 5 лет. Авторы пришли к выводу, что имплантаты длиной 6 мм могут быть альтернативным вариантом при лечении полной адентии нижней челюсти [11].

Ретроспективное исследование *G. Lombardo et al.* (2020) не выявило статистически значимых различий выживаемости и средней потери краевой кости через 3 года после нагрузки у 98 пациентов, которым был установлен в общей сложности 201 имплантат длиной 5, 6 и 8 мм в боковых участках нижней челюсти. Имплантаты покрывались одиночными коронками. При этом среднее значение выживаемости составило 97,51%, без достоверных различий между группами [14].

Для решения проблемы дефицита высоты альвеолярного гребня нижней челюсти разработаны методы вертикальной костной аугментации, включающие сэндвич-технику, направленную костную регенерацию, дистракционный остеогенез и другие. Применение данных подходов представляет собой достаточно сложную задачу для клинициста и требует от него высокого уровня практических навыков. Проведение костнопластической операции требует продолжительного периода реабилитации, в течение которого пациент не может быть протезирован. Кроме того, в зависимости от используемой техники, возможны такие осложнения как перелом челюсти, развитие онемения тканей, отторжение трансплантата и, наконец, отсутствие желаемого результата операции [31, 36].

Систематический анализ РКИ, сравнивающих результаты направленной костной регенерации, сэндвич-техники и применения коротких имплантатов в дистальных отделах нижней челюсти, выявил достоверно более высокую выживаемость коротких имплантатов по сравнению со стандартными, установленными в аугментированную кость через 1 год и 3 года. На сроках наблюдения 5 и 8 лет происходил сдвиг в сторону лучших результатов при использовании обычных имплантатов, однако различия между группами не достигали статистической значимости. Результаты сравнения уровня резорбции краевой костной ткани в области имплантатов на всех сроках наблюдения были в пользу коротких имплантатов, причем разница средних значений постоянно увеличивалась, начиная с 3 лет [36].

В другом систематическом анализе РКИ с 5-летним периодом наблюдений, где сравнивалось применение имплантатов длиной от 4 до 8 мм с использованием более длинных имплантатов в вертикально аугментированном гребне, при сопоставимых показателях выживаемости, зафиксировано больше осложнений и потери маргинальной кости вокруг имплантатов после костной пластики [7].

Помимо исследования применения коротких имплантатов отдельно на верхней и нижней челюсти найдены публикации, сообщающие в совокупности о наблюдениях за функционированием коротких имплантатов на обеих челюстях. Так, в работе *H. Sui et al.* (2022) за 5-летний срок имплантаты длиной 6 мм, поддерживающие конструкции из 2-3 шинированных коронок в задних отделах верхней или нижней челюсти, показали стабильный уровень краевой кости и приемлемую частоту технических и биологических осложнений. Показатель приживаемости составил 88,4%. Частота встречаемости мукозита и периимплантита составила 29,4% и 7,0%, соответственно [34].

Мета-анализ *P. Papaspyridakos et al.* (2018) на основании обобщения результатов 10 РКИ со сроком наблюдения от 1 года до 5 лет, выявил средний уровень выживаемости имплантатов ≤ 6 мм от 86,7% до 100%, в то время у имплантатов > 6 мм этот показатель составлял от 95% до 100%. Авторы делают вывод о более высокой вариабельности и более низкой предсказуемости коротких имплантатов. Согласно их расчетам, короткие имплантаты представляют на 29% более высокий риск неудачи, по сравнению со стандартными [24].

Обзор результатов клинического применения имплантатов с длиной тела ≤ 7 мм при общем уровне достоверности от низкого до очень низкого показывают лучшие показатели относительно потери маргинальной кости и биологических осложнений (кровотечение, отек, боль, инфицирование/резорбция трансплантата и т.д.), и сходные показатели выживаемости имплантатов и ортопедических осложнений (перелом винта абатмента, расцементировка), по сравнению с имплантами стандартных размеров, установленными в вертикально аугментированную кость в среднесрочной перспективе (до 5 лет) [26].

Заключение. Проведенный обзор литературы показал, что короткие имплантаты стали достойной альтернативой имплантатам стандартной длины, установка которых часто требует костнопластических вмешательств: процедур синус-лифтинга, направленной костной регенерации, применения аутогенных костных блоков, дистракционного остеогенеза или применения других методик.

Включение в план лечения костной аугментации связано с повышением его стоимости, увеличением продолжительности реабилитационного периода, большим стрессом для пациента и необходимостью определенного уровня практических навыков у хирурга. Также необходимо учитывать вероятность развития послеоперационных осложнений, таких как боль, гематома, развитие инфекции, нарушения чувствительности данной области, наконец, отсутствие ожидаемого результата операции.

Исследования последних лет демонстрируют, что при соблюдении критериев планирования лечения короткие имплантаты могут применяться при атрофических альвеолярных гребнях, показывая сопоставимые показатели выживаемости, стабильности и потери маргинальной кости, по сравнению с им-

плантатами обычной длины. Таким образом, пациент может быть избавлен от необходимости вертикальной аугментации в боковых отделах челюстей с присущими данным методикам рисками.

Однако мнения многих авторов научных статей о долгосрочной перспективе использования коротких имплантатов расходятся, так как в основном наблюдения были ограничены 5-7 годами. Необходимо продолжение исследований по данному направлению для получения более четких представлений о долгосрочном прогнозе для конструкций, опирающихся на короткие дентальные имплантаты.

Тем не менее, основные изложенные в публикациях клинические результаты позволяют заключить, что при адекватно составленном плане лечения и протоколе работы применение более коротких имплантатов с достаточным диаметром представляется вполне целесообразным вариантом протезирования при вертикальной атрофии в боковых отделах верхней и нижней челюстей.

Литература

1. Иванов П.В., Макарова Н.И., Булкина Н.В., Зюлькина Л.А. Современные представления об остеоинтеграции дентальных имплантатов (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2018. № 4(48). С. 191-202. DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-19. EDN IMTNDX.
2. Хабиев К. Н. Короткие имплантаты - альтернатива синус-лифтингу? // Dental Magazine. 2015. № 3(135). С.16-17. EDN YNTTRB.
3. Abdul Rahim M., Khan K., Chrcanovic B.R. Influence of Crown-Implant Ratio and Implant Inclination on Marginal Bone Loss around Dental Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Region: A Retrospective Clinical Study // Journal of clinical medicine. 2023. Vol. 12(9). P. 3219. doi: 10.3390/jcm12093219.
4. Barone A., Orlando B., Tonelli P., Covani U. Survival rate for implants placed in the posterior maxilla with and without sinus augmentation: a comparative cohort study // Journal of periodontology. 2011. Vol. 82 (2). P. 219-226. doi: 10.1902/jop.2010.100177.
5. Bechara S., Kubilius R., Veronesi G., Pires J.T., Shibli J.A., Mangano F.G. Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (≥ 10 -mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up // Clinical oral implants research. 2017. Vol. 28(9). P. 1097-1107. doi: 10.1111/clr.12923.
6. Cruz R.S., Lemos C.A.A., Batista V.E.S., Oliveira H.F.F.E., Gomes J.M.L., Pellizzer E.P., Verri F.R. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis // Brazilian oral research. 2018. Vol.32. e 86. doi: 10.1590/1807-3107
7. Esposito M., Buti J., Barausse C., Gasparro R., Sammartino G., Felice P. Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year post-loading follow-up. International journal of oral implantology (Berlin, Germany). 2019. Vol. 12(3). P. 267-280. doi: 10.1111/clr.55_13356
8. Esposito M., Pistilli R., Barausse C., Felice P. Three-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws // European journal of oral implantology. 2014. Vol. 7(4). P.383-395.
9. Fathi A., Rismanchian M., Khodadadi R., Dezaki S.N. Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review // The journal of prosthetic dentistry. 2022 №22. P. S0022-3913(22)00175-5. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.007
10. Garaicoa-Pazmiño C., Suárez-López del Amo F., Monje A., Catena A., Ortega-Oller I., Galindo-Moreno P., Wang H.L. Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review // Journal of periodontology. 2014. Vol.85 (9). P.1214-1221. doi: 10.1902/jop.2014.130615.
11. Guida L., Annunziata M., Esposito U., Sirignano M., Torrisi P., Cecchinato D. 6-mm-short and 11-mm-long implants compared in the full-arch rehabilitation of the edentulous mandible: A 3-year multicenter randomized controlled trial // Clinical oral implants research. 2020. Vol. 31(1). P. 64-73. doi: 10.1111/clr.13547.
12. Hadzik J., Kubasiewicz-Ross P., Nawrot-Hadzik I., Gedrange T., Pitułaj A., Dominiak M. Short (6 mm) and Regular Dental Implants in the Posterior Maxilla-7-Years Follow-up Study // Journal of clinical medicine. 2021. Vol. 10(5). P. 940. doi: 10.3390/jcm10050940.
13. Leighton Y., Carpio L., Weber B., Dias F.J., Borie E. Clinical evaluation of single 4-mm implants in the posterior mandible: A 3-year follow-up pilot study // The Journal of prosthetic dentistry. 2022. Vol. 127(1). P. 80-85. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.039.
14. Lombardo G., Signoriello A., Simancas-Pallares M., Marincola M., Nocini P.F. Survival of Short and Ultra-Short Locking-Taper Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Mandible: A 3-Year Retrospective Study // The Journal of oral implantology. 2020. Vol. 46(4). P.396-406. doi: 10.1563/aid-joi-D-19-00190.
15. Lum L.B. A biomechanical rationale for the use of short implants // The Journal of oral implantology. 1991. Vol. 17(2). P. 126-131.

16. Malchiodi L., Ricciardi G., Salandini A., Caricasulo R., Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study // *Clinical oral investigations*. 2020. Vol. 24(9). P.3213-3222. doi: 10.1007/s00784-020- 03195-7.
17. Mello A.S. da S., dos Santos P.L., Marquesi A., Queiroz T.P., Margonar R., de Souza Faloni A.P. Some aspects of bone remodeling around dental implants. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y // Rehabilitación Oral*. 2016. doi:10.1016/j.piro.2015.12.001
18. Monje A., Chan H.L., Fu J.H., Suarez F., Galindo-Moreno P., Wang H.L. Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials // *Journal of periodontology*. 2013. Vol. 84(7). P.895-904. doi:10.1902/jop.2012.120328
19. Nedir R., Bischof M., Briaux J.M., Beyer S., Szmukler-Moncler S., Bernard J.P. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice // *Clinical oral implants research*. 2004. Vol. 15(2). P.150-157. doi: 10.1111/j.1600-0501.2004.00978.x.
20. Neldam C.A., Pinholt E.M. State of the art of short dental implants: a systematic review of the literature // *Clinical implant dentistry and related research*. 2012. Vol. 14(4). P. 622-632. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00303.x.
21. Nielsen H.B., Schou S., Bruun N.H., Starch-Jensen T. Single-crown restorations supported by short implants (6 mm) compared with standard-length implants (13 mm) in conjunction with maxillary sinus floor augmentation: a randomized, controlled clinical trial // *International journal of implant dentistry*. 2021. Vol. 7(1). P.66. doi: 10.1186/s40729-021-00348-5.
22. Okada S., Koretake K., Miyamoto Y., Oue H., Akagawa Y. Increased crown-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control // *PLoS One*. 2013. Vol. 8(5):e63992. doi: 10.1371/journal.pone.0063992.
23. Padhye N.M., Lakha T., Naenni N., Kheur M. Effect of crown-to-implant ratio on the marginal bone level changes and implant survival // *A systematic review and meta-analysis. Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020. Vol. 10(4). P.705-713. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.10.002.
24. Papaspyridakos P., De Souza A., Vazouras K., Gholami H., Pagni S., Weber H.P. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis // *Clinical oral implants research*. 2018. Vol.29 Suppl 16. P. 8-20. doi: 10.1111/clr.13289.
25. Pauletto P., Ruales-Carrera E., Gonçalves T.M.S.V., Philippi A.G., Donos N., Mezzomo L.A. Fixed and Removable Full-Arch Restorations Supported by Short (≤ 8 -mm) Dental Implants In the Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019. Vol. 34(4). P. 873–885. doi: 10.11607/jomi.7241.
26. Pauletto P., Ruales-Carrera E., Mezzomo L.A., Stefani C.M., Taba M. Jr, Gonçalves R.B., Flores-Mir C., De Luca Canto G. Clinical performance of short versus standard dental implants in vertically augmented bone: an overview of systematic reviews // *Clinical oral investigations*. 2021. Vol. 25(11). P.6045-6068. doi: 10.1007/s00784-021-04095-0.
27. Pierrisnard L., Renouard F., Renault P., Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution // *Clinical implant dentistry and related research*. 2003. Vol. 5(4). P. 254-262. doi: 10.1111/j.1708- 8208.2003.tb00208.x.
28. Pistilli R., Felice P., Cannizzaro G., Piatelli M., Corvino V., Barausse C., Buti J., Soardi E., Esposito M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. One-year post-loading results from a pilot randomised controlled trial // *European journal of oral implantology*. 2013. Vol. 6(4). P. 359-372. doi: 10.1111/clr.56_13508
29. Pohl V., Thoma D.S., Sporniak-Tutak K., Garcia-Garcia A., Taylor T.D., Haas R., Hämmerle C.H. Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial // *Journal of clinical periodontology*. 2017. Vol. 44(4). P. 438-445. doi: 10.1111/jcpe.12694.
30. Ravidà A., Barootchi S., Askar H., Suárez-López Del Amo F., Tavelli L., Wang H.L. Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019. Vol. 34(1). Vol. 68-84. doi: 10.11607/jomi.6893.
31. Sass T., Bálint G., Koffol T., Janovszky Á., Piffkó J., Oberna F. A mandibula és a maxilla vertikális csonthiányainak autológ csontblokkal végzett augmentációja. Utánkövetéses retrospektív tanulmány [Augmentation of the vertical bone defects of the mandible and maxilla with autogenous bone block] // *Orvosi hetilap*. 2022. Vol. 163(14). P.558-563. Hungarian. doi: 10.1556/650.2022.32413.
32. Sesma N., Pannuti C., Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012. Vol. 27(5). P.1243-1248.

33. Srinivasan M., Vazquez L., Rieder P., Moraguez O., Bernard J.P., Belser U.C. Efficacy and predictability of short dental implants (<8 mm): a critical appraisal of the recent literature // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012. Vol. 27(6). P.1429-37.
34. Sui H., Tang Z., Zhang X., Wei D., Meng H., Han J. A prospective, multicentre study of 6-mm short implants in posterior alveolar bone supporting splinted crowns: A 5-year follow-up study // *Journal of clinical periodontology*. 2022. Vol. 49(6). P.537-546. doi: 10.1111/jcpe.13610.
35. Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans // *Clinical oral implants research*. 2012. Vol.23 Suppl 5. P.1-21. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x.
36. Terheyden H., Meijer G.J., Raghoobar G.M. Vertical bone augmentation and regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior mandible: a systematic review and meta-analysis of randomized studies // *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2021. Vol. 50(9). P.1249-1258. doi:10.1016/j.ijom.2021.01.005.
37. Thoma D.S., Haas R., Sporniak-Tutak K., Garcia A., Taylor T.D., Hämmerle C.H.F. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data // *Journal of clinical periodontology*. 2018. Vol. 45(12). P.1465-1474. doi: 10.1111/jcpe.13025.
38. Tomlin E.M., Nelson S.J., Rossmann J.A. Ridge preservation for implant therapy: a review of the literature // *The open dentistry journal*. 2014. Vol. 8. P. 66-76. doi:10.2174/1874210601408010066
39. Uehara P.N., Matsubara V.H., Igai F., Sesma N., Mukai M.K., Araujo M.G. Short Dental Implants (≤ 7 mm) Versus Longer Implants in Augmented Bone Area: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *The open dentistry journal*. 2018. Vol. 12. P. 354-365. doi: 10.2174/1874210601812010354.
40. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review // *Journal of clinical periodontology*. 2009. Vol. 36(12). P.1048-1058. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x

References

1. Ivanov PV, Makarova NI, Bulkina NV, Zyul'kina LA. Sovremennyye predstavleniya ob osteointegracii dental'nyh implantatov (obzor literatury) [Modern concepts of osseointegration of dental implants (literature review)] *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki*. 2018;4(48):191-202. DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-19. EDN IMTNDX. Russian.
2. Habiev KN Korotkie implantaty - al'ternativa sinus-liftingu? [Are short implants an alternative to sinus lifting?] *Dental Magazine*. 2015; 3(135):16-17. EDN YNTTRB. Russian..
3. Abdul Rahim M, Khan K, Chrcanovic BR. Influence of Crown-Implant Ratio and Implant Inclination on Marginal Bone Loss around Dental Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Region: A Retrospective Clinical Study. *Journal of clinical medicine*. 2023;12(9):3219. doi: 10.3390/jcm12093219.
4. Barone A, Orlando B, Tonelli P, Covani U. Survival rate for implants placed in the posterior maxilla with and without sinus augmentation: a comparative cohort study. *Journal of periodontology*. 2011;82 (2):219-226. doi: 10.1902/jop.2010.100177.
5. Bechara S, Kubilius R, Veronesi G, Pires JT, Shibli JA, Mangano FG. Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (≥ 10 -mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up. *Clinical oral implants research*. 2017;28(9):1097-1107. doi: 10.1111/clr.12923.
6. Cruz R, Lemos CAA, Batista VES, Oliveira HFFE, Gomes JML, Pellizzer EP, Verri FR. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. *Brazilian oral research*. 2018;32:e 86. doi: 10.1590/1807-3107
7. Esposito M, Buti J, Barausse C, Gasparro R, Sammartino G, Felice P. Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year post-loading follow-up. *International journal of oral implantology (Berlin, Germany)*. 2019; 12(3):267-280. doi: 10.1111/clr.55_13356
8. Esposito M, Pistilli , Barausse C, Felice P. Three-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws. *European journal of oral implantology*. 2014;7(4):383-95.
9. Fathi A, Rismanchian M, Khodadadi R, Dezaki SN. Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review. *The journal of prosthetic dentistry*. 2022;S0022-3913(22)00175-5. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.007.
10. Garaicoa-Pazmiño C, Suárez-López del Amo F, Monje A, Catena A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P, Wang HL. Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review. *Journal of periodontology*. 2014;85 (9):1214-1221. doi: 10.1902/jop.2014.130615.

11. Guida L, Annunziata M, Esposito U, Sirignano M, Torrisi P, Cecchinato D. 6-mm-short and 11-mm-long implants compared in the full-arch rehabilitation of the edentulous mandible: A 3-year multicenter randomized controlled trial. *Clinical oral implants research*. 2020;31(1):64-73. doi: 10.1111/clr.13547.
12. Hadzik J, Kubasiewicz-Ross P, Nawrot-Hadzik I, Gedrange T, Pitulaj A, Dominiak M. Short (6 mm) and Regular Dental Implants in the Posterior Maxilla-7-Years Follow-up Study. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(5):940. doi: 10.3390/jcm10050940.
13. Leighton Y, Carpio L, Weber B, Dias FJ, Borie E. Clinical evaluation of single 4-mm implants in the posterior mandible: A 3-year follow-up pilot study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2022;127(1):80-85. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.039.
14. Lombardo G, Signoriello A, Simancas-Pallares M, Marincola M, Nocini PF. Survival of Short and Ultra-Short Locking-Taper Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Mandible: A 3-Year Retrospective Study. *The Journal of oral implantology*. 2020;46(4):396-406. doi: 10.1563/aaid-joi-D-19-00190.
15. Lum LB. A biomechanical rationale for the use of short implants. *The Journal of oral implantology*. 1991;17(2):126-131.
16. Malchiodi L, Ricciardi G, Salandini A, Caricasulo R, Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study. *Clinical oral investigations*. 2020;24(9):3213-3222. doi: 10.1007/s00784-020-03195-7.
17. Mello AS da S, dos Santos PL, Marquesi A, Queiroz TP, Margonar R, de Souza Faroni AP. Some aspects of bone remodeling around dental implants. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016. doi:10.1016/j.piro.2015.12.001
18. Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. *Journal of periodontology*. 2013;84(7):895-904. doi:10.1902/jop.2012.120328
19. Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clinical oral implants research*. 2004;15(2):150-7. doi: 10.1111/j.1600-0501.2004.00978.x.
20. Neldam CA, Pinholt EM. State of the art of short dental implants: a systematic review of the literature. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;4(4):622-32. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00303.x.
21. Nielsen HB, Schou S, Bruun NH, Starch-Jensen T. Single-crown restorations supported by short implants (6 mm) compared with standard-length implants (13 mm) in conjunction with maxillary sinus floor augmentation: a randomized, controlled clinical trial. *International journal of implant dentistry*. 2021;7(1):66. doi: 10.1186/s40729-021-00348-5.
22. Okada S, Koretake K, Miyamoto Y, Oue H, Akagawa Y. Increased crown-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control. *PLoS One*. 2013; 8(5):e63992. doi: 10.1371/journal.pone.0063992.
23. Padhye NM, Lakha T, Naenni N, Kheur M. Effect of crown-to-implant ratio on the marginal bone level changes and implant survival. A systematic review and meta-analysis. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020;10(4):705-713. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.10.002.
24. Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber HP. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clinical oral implants research*. 2018;29:P. 8-20. doi: 10.1111/clr.13289.
25. Pauletto P, Ruales-Carrera E, Gonçalves TMSV, Philippi AG, Donos N, Mezzomo LA. Fixed and Removable Full-Arch Restorations Supported by Short (≤ 8 -mm) Dental Implants In the Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(4):873–885. doi: 10.11607/jomi.7241.
26. Pauletto P, Ruales-Carrera E, Mezzomo LA, Stefani CM, Taba M Jr, Gonçalves RB, Flores-Mir C, De Luca Canto G. Clinical performance of short versus standard dental implants in vertically augmented bone: an overview of systematic reviews. *Clinical oral investigations*. 2021;25(11):045-6068. doi: 10.1007/s00784-021-04095-0.
27. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5(4):254-262. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00208.x.
28. Pistilli R, Felice P, Cannizzaro G, Piatelli M, Corvino V, Barausse C, Buti J, Soardi E, Esposito M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. One-year post-loading results from a pilot randomised controlled trial. *European journal of oral implantology*. 2013;6(4):359-372. doi: 10.1111/clr.56_13508
29. Pohl V, Thoma DS, Sporniak-Tutak K, Garcia-Garcia A, Taylor TD, Haas R, Hämmerle CH. Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial. *Journal of clinical periodontology*. 2017;44(4):438-445. doi: 10.1111/jcpe.12694.

30. Ravidà A, Barootchi S, Askar N, Suárez-López Del Amo F, Tavelli L, Wang HL. Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(1):68-84. doi: 10.11607/jomi.6893.
31. Sass T, Bálint G, Koffol T, Janovszky Á, Piffkó J, Oberna F. A mandibula és a maxilla vertikális csonthiányainak autológ csontblokkal végzett augmentációja. Utánkövetéses retrospektív tanulmány [Augmentation of the vertical bone defects of the mandible and maxilla with autogenous bone block]. *Orvosi hetilap*. 2022;163(14):558-563. Hungarian. doi: 10.1556/650.2022.32413.
32. Sesma N, Pannuti C, Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012;27(5):1243-1248.
33. Srinivasan M, Vazquez L, Rieder P, Moraguez O, Bernard JP, Belser UC. Efficacy and predictability of short dental implants (<8 mm): a critical appraisal of the recent literature. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012; 27(6):1429-37.
34. Sui H, Tang Z, Zhang X, Wei D, Meng H, Han J. A prospective, multicentre study of 6-mm short implants in posterior alveolar bone supporting splinted crowns: A 5-year follow-up study. *Journal of clinical periodontology*. 2022;49(6):537-546. doi: 10.1111/jcpe.13610.
35. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical oral implants research*. 2012;23:1-21. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x.
36. Terheyden H, Meijer GJ, Raghoobar GM. Vertical bone augmentation and regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior mandible: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2021;(9):1249-1258. doi:10.1016/j.ijom.2021.01.005.
37. Thoma DS, Haas R, Sporniak-Tutak K, Garcia A, Taylor TD, Hämmerle CHF. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45(12):1465-1474. doi: 10.1111/jcpe.13025.
38. Tomlin EM, Nelson SJ, Rossmann JA. Ridge preservation for implant therapy: a review of the literature. *The open dentistry journal*. 2014; 8: 66-76. doi:10.2174/1874210601408010066
39. Uehara PN, Matsubara VH, Igai F, Sesma N, Mukai MK, Araujo MG. Short Dental Implants (≤ 7 mm) Versus Longer Implants in Augmented Bone Area: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The open dentistry journal*. 2018;12:354-365. doi: 10.2174/1874210601812010354.
40. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(12):1048-58. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x

Библиографическая ссылка:

Макарова Н.И., Тсечоева И.Х. К вопросу об эффективности применения коротких дентальных имплантатов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-9.pdf> (дата обращения: 26.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-9. EDN JXTSDV*

Bibliographic reference:

Makarova NI, Tsechoeva IKh. K voprosu ob jeffektivnosti primenenija korotkih dental'nyh implantatov (obzor literatury) [On the effectiveness of short dental implants (literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 26];4 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-9.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-9. EDN JXTSDV

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY