

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-52-64>

© Коллектив авторов, 2019

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЪЕМНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С БЕЗЗУБОЙ ЧЕЛЮСТЬЮ С ОПОРОЙ НА МИНИ-ИМПЛАНТАТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ФИКСАЦИИ ПРОТЕЗОВ

С. Ю. Максюков^{1,*}, В. А. Проходная¹, К. Д. Пилипенко¹, Н. В. Лапина²,
В. Л. Попков², О. Н. Рисованная², С. В. Мелехов³

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, пер. Нахичеванский, д. 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия

³Общество с ограниченной ответственностью «Метростом» на базе образовательного подразделения «Учебно-методический центр Метростом», ул. Ставропольская, д. 159/2, г. Краснодар, 350058, Россия

Аннотация

Цель: сравнить эффективность съемного протезирования на мини-имплантатах в зависимости от типа фиксации протезов.

Материалы и методы. Исследование проведено на 51 пациенте с беззубой челюстью. В зависимости от типа фиксации и формы абатмента пациенты были разделены на три группы: 1-я группа (n = 26) — тип фиксации кнопочный, форма абатмента — шаровидная; 2-я группа (n = 14) — тип фиксации кнопочный, форма абатмента — экваторная (система XiVE LOCATOR); 3-я группа (n = 11) — тип фиксации балочный. Съемные протезы изготавливали из обычной акриловой пластмассы. Установку внутрикостных дентальных имплантатов с их сублингвальным приживлением проводили по традиционной двухэтапной методике с отсроченной нагрузкой. Эффективность функционирования имплантатов оценивали по одноименному индексу по методу М.З. Миргазизова. Динамику вертикальной резорбции костной ткани вокруг имплантатов определяли по ортопантомограмме через 6 мес., 1 и 2 года после лечения. Периотестометрию проводили через 6 мес. после окончания ортопедического лечения.

Результаты. Выживаемость имплантатов через 1 год после имплантации в 1-й группе была 96,2%, во 2-й и 3-й группах — 100%. Через 2 года после имплантации показатель выживаемости составил в 1-й группе 92,3%, во 2-й группе 92,9% и в 3-й группе 100%. Воспалительные явления, характерные для периимплантита, через 1 год после операции имели место в 7,7% (n = 2) в 1-й группе и в 7,1% во 2-й группе, а в 3-й группе отсутствовали. Через 2 года после операции периимплантит наблюдался в 1-й группе в 19,2%, во 2-й группе в 21,4%, в 3-й группе в 9,1%. Стабильность имплантатов через 6 мес. после операции по результатам перидентометрии была выше в 3 группе как для нижней, так и для верхней челюсти по сравнению с 1-й и 2-й группами, о чем свидетельствовал сдвиг величин перидентометрии в отрицательную часть шкалы.

Заключение. При съёмном протезировании с опорой на мини-имплантаты балочная фиксация протезов и кнопочная фиксация экваторными абатментами более эффективна по сравнению с кнопочной фиксацией шаровидными абатментами.

Ключевые слова: съёмное протезирование, мини-имплантаты, фиксация протезов, абатменты, выживаемость имплантатов, стабильность имплантатов

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Максюков С.Ю., Проходная В.А., Пилипенко К.Д., Лапина Н.В., Попков В.Л., Рисованная О.Н., Мелехов С.В. Сравнительная эффективность съёмного протезирования пациентов с беззубой челюстью с опорой на мини-имплантаты в зависимости от типа фиксации протезов. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26(5): 52–64. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-52-64>

Поступила 12.06.2019

Принята после доработки 16.08.2019

Опубликована 25.10.2019

COMPARATIVE EFFICIENCY OF REMOVABLE MINI-IMPLANT RETAINED DENTURES USING DIFFERENT ATTACHMENTS IN EDENTULOUS PATIENTS

Stanislav Yu. Maksyukov^{1,*}, Viktoria A. Prokhdnaya¹, Konstantin D. Pilipenko¹, Natalya V. Lapina², Viktor L. Popkov², Olga N. Risovannaya², Sergey V. Melekhov³

¹Rostov State Medical University,
Nakhichevansky str., 29, Rostov-on-Don, 344022, Russia

²Kuban State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation,
Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia

³Metrostom (Metrostom Training Centre),
Stavropolskasya str., 159/2, Krasnodar, 350058, Russia

Abstract

Aim. To compare the efficiency of removable mini-implant retained dentures using different types of attachment.

Materials and methods. The study included 51 edentulous patients. The patients were divided into three groups according to the attachment type and abutment shape: 1) ball-and-socket attachment, ball abutment (n = 26); 2) locator attachment, equator abutment, XiVE LOCATOR system (n = 14); 3) bar attachment (n = 11). Removable dentures were made of ordinary acrylic plastic. The placement of intraosseous dental implants with their sublingual engraftment was performed according to the traditional two-stage delayed-load procedure. The efficiency of implants was evaluated using the method of M.Z. Mirgazitov and the eponymous index. The dynamics of vertical bone resorption around implants was determined using dental panoramic radiography (6 months, 1 and 2 years after the treatment). A periostest was performed 6 months after the end of the orthopaedic treatment.

Results. The one-year survival rate of implants reached 96.2% in group 1, amounting to 100% in groups 2 and 3. The two-year survival rate came to 92.3% in group 1, reaching 92.9% and 100% in groups 2 and 3, respectively. Inflammatory phenomena characteristic of peri-implantitis were noted one year after the implant placement in 7.7% (n = 2) of patients in group 1 and in 7.1% of patients in group 2, with no inflammatory phenomena being observed in group 3. Two years after the implant placement, peri-implantitis was observed in 19.2% and 21.4% of

patients in groups 1 and 2, respectively, coming to 9.1% in group 3. The periotest revealed that six months after the placement, implant stability was higher in group 3 for both the lower and upper jaw (in comparison with groups 1 and 2), as evidenced by the shift in periotest values towards the negative part of the scale.

Conclusion. The study revealed that bar attachment, as well as locator attachment (equator abutments), of removable dentures supported by mini implants is more efficient as compared to the ball-and-socket attachment.

Keywords: removable dentures, mini implants, attachment, abutments, implant survival, implant stability

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Maksyukov S.Yu., Prohodnaya V.A., Pilipenko K.D., Lapina N.V., Popkov V.L., Risovannaya O.N., Melekhov S.V. Comparative Efficiency of Removable Mini-Implant Retained Dentures Using Different Attachments in Edentulous Patients. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2019; 26(5): 52–64. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-52-64>

Submitted 12.06.2019

Revised 16.08.2019

Published 25.10.2019

Введение

Стоматологическая реабилитация беззубых пациентов путем применения полных съемных пластиночных протезов, изготовленных по традиционной методике, сопровождается развитием функциональных и психологических проблем в 76,8% наблюдений ввиду частой нестабильности протеза [1]. Объяснить это обстоятельство можно тем, что после полной потери зубов и использования съемных протезов резорбция альвеолярной кости продолжается, что приводит к снижению стабильности и удержания ортопедической конструкции, а следовательно, к формированию неуверенности в себе, психологического и речевого дискомфорта, нарушению эстетики, снижению эффективности жевания [2]. Пациенты, у которых съемное протезирование проведено с опорой на имплантаты, по сравнению с использованием традиционных съемных пластиночных протезов, продемонстрировали повышенную удовлетворенность ортопедическим лечением, жевательную эффективность, большую уверенность в себе [3]. Однако установка денальных имплантатов может проводиться только при адекватных размерах альвеолярной кости. При атрофии альвеолярного гребня челюстей дополнительные хирургические вмешательства или направленная регенерация костной ткани позволяют установить имплантаты стандартного размера, но занимают продолжительное время, требуют затрат и опыта клиницистов [3]. Мини-имплантаты являются альтернативным вариантом при атрофии альвеолярного отростка и необходимости

съемного протезирования. Их диаметр менее 3 мм позволяет легко и безопасно преодолеть трудности при установке имплантатов в узкие гребни. Более того, метод мини-имплантации проще и быстрее и часто производится с помощью метода «без доступа» [4].

Мини-имплантат был впервые установлен в 1994 году для опоры временного протеза. В дальнейшем в стоматологической практике было выявлено, что при удалении такого имплантата в отдаленный период остеоинтеграция отличалась высоким качеством [5–7]. В настоящее время функциональная нагрузка мини-имплантатов может произойти через 3 месяца после установки либо немедленно в соответствии с величиной первичной стабильности (не менее 30 н/см) [8]. Оптимальное количество мини-имплантатов, необходимое для опоры полных съемных протезов на верхней челюсти, составляет 6, на нижней челюсти — 4. Имплантаты должны быть параллельны друг другу, а степень смещения не должна превышать 20°, чтобы обеспечить качество опоры. Однако в настоящее время при кнопочной фиксации съемных протезов на мини-имплантаты допускается и меньшее их количество (2 или 3).

В результате проведения крупных рандомизированных исследований было установлено, что выживаемость мини-имплантатов как опоры для полных съемных протезов находится в диапазоне 81,0–97,4% [9–11]. Научные данные относительно выживаемости мини-имплантатов при опоре на них съемных протезов, оценке изменений костной ткани вокруг имплантата, удовлетворенности пациентов малочисленны.

Таблица 1. Распределение пациентов клинических групп по возрасту и полу (абс. (%))

Table 1. Distribution of patients from clinical groups by age and gender (abs. (%))

Группа	Пол		Возраст, лет			
	муж.	жен.	40–49	50–59	60–69	70–79
1 группа (n = 26)	14 (53,8)	12 (46,2)	4 (15,4)	9 (34,6)	10 (38,5)	3 (11,5)
2 группа (n = 14)	9 (64,3)	5 (35,7)	2 (14,3)	4 (28,6)	7 (50)	1 (7,1)
3 группа (n = 11)	6 (54,5)	5 (45,5)	2 (18,2)	4 (36,4)	5 (45,4)	-
p_{1-3}	>0,05	>0,05	>0,05*	>0,05*	>0,05	>0,05*

Примечание: уровень доверительной значимости p — различия долей между группами оценивали по критерию χ^2 и критерию Фишера* при построении таблицы сопряженности 3×2 .

Note: the confidence level p of differences in the proportion of patients in the groups was evaluated using the χ^2 test and the F-test* when constructing the 3×2 contingency table.

Кроме того, фиксация съемных зубных протезов на мини-импланты, количество самих мини-имплантов для опоры различается от большого к большему, что может оказать влияние на эффективность ортопедического лечения.

Цель работы: сравнить эффективность съемного протезирования на мини-имплантатах в зависимости от типа фиксации протезов.

Материалы и методы

Исследование проведено на 51 пациенте с беззубой челюстью, ортопедическая реабилитация которых проведена путем съемного протезирования с фиксацией на мини-имплантаты. В зависимости от типа фиксации и формы абатмента пациенты были разделены на три группы: 1-я группа (n = 26) — тип фиксации съемных протезов на дентальные имплантаты кнопочный, форма разборного абатмента — шаровидная; 2-я группа (n = 14) — тип фиксации съемных протезов на дентальные имплантаты кнопочный, форма абатмента — экваторная (система XiVE LOCATOR); 3-я группа (n = 11) — тип фиксации съемных протезов на дентальные имплантаты балочный. Съемные протезы изготавливали из обычной акриловой пластмассы.

Критерии включения пациентов в исследование: полное отсутствие зубов на челюсти; атрофия альвеолярного отростка челюстей; отказ пациента от хирургического вмешательства для использования стандартных имплантатов; информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения пациентов из исследования: гемореологические, психические, онкологические заболевания; соматические заболевания в стадии декомпенсации.

Установку внутрикостных дентальных имплантатов с их сублингвальным приживлением проводили по традиционной двухэтапной методике с отсроченной нагрузкой. В первую неделю после операции изготавливалась провизорная

конструкция. Через 3–6 месяцев после операции и окончания приживления имплантатов к ним присоединялись абатменты. Затем после формирования контура десны через 10–14 дней осуществляли окончательное протезирование съемным протезом. Таким образом, окончательная нагрузка осуществлялась через 3–6 месяцев после имплантации.

Распределение пациентов клинических групп по возрасту и полу отражено в таблице 1.

В 1-й группе возраст пациентов варьировал от 43 до 75 лет, во 2-й группе — от 45 до 76 лет, в 3-й группе — от 42 до 69 лет. Модальный класс распределения пациентов трех групп по возрасту соответствовал 60–69 годам (табл. 1). Средний возраст пациентов в 1-й группе составил $63,5 \pm 2,3$ года, во 2-й группе — $64,4 \pm 2,5$ года, в 3-й группе — $62,1 \pm 1,9$ года. Статистически значимых различий средних выборочных значений возраста между группами по результатам дисперсионного анализа (с использованием критерия Фишера) установлено не было ($p > 0,05$). Доли мужчин и женщин в трех изучаемых группах были близкими ($p > 0,05$).

Пациентам устанавливали дентальные имплантаты компании Alpha-Bio Tec. (Израиль) (60,8%) и имплантаты Osstem Implant (Корея) (39,2%). Мини-имплантаты имели диаметр от 1,8 до 2,5 мм. Длина имплантатов составляла 11,5–13,0 мм. Балки изготавливали методом фрезерования по CAD/CAM.

Среди всего контингента пациентов (n = 51) число мини-имплантатов на одного пациента для фиксации съемных протезов чаще всего было четыре (42 из 51 пациентов, 82,4%) (два в проекции латеральных резцов, два в проекции первых премоляров). Четыре имплантата всегда устанавливали на верхней челюсти. Два (5 из 51 пациентов, 9,8%) или три (4 из 51 пациентов, 7,8%) имплантата имплантировали на нижней челюсти. Из 9 пациентов при фиксации на двух или трех имплантатах у 7 (77,8%)

использовалась кнопочная фиксация и шаровидные имплантаты, съемное протезирование было повторным, происходила перебазировка старых протезов, а у 2 (22,2%) — балочная фиксация.

Общее число имплантатов для исправления дефектов зубных рядов составило 190.

Эффективность функционирования имплантатов оценивали по одноименному индексу по методу М.З. Миргазизова (2000). Метод основан на оценке воспалительных явлений вокруг имплантата и степени резорбции костной ткани в пришеечной области вокруг конструкции. Критерии показателя функционирования имплантата следующие: 1-й класс (норма) 100% (1,0) — имплантат неподвижен или подвижен в физиологических пределах, патологический карман отсутствует; 2-й класс (стадия компенсации) 75% (0,75) — временная подвижность I–II степени, патологический карман отсутствует; 3-й класс (стадия субкомпенсации) 50% (0,5) — постоянная подвижность I–II степени, наличие патологического кармана; 4-й класс (стадия декомпенсации) 25% (0,25) — подвижность III степени, наличие глубокого патологического кармана; 5 класс, 0% — отторжение имплантата.

Динамику вертикальной резорбции костной ткани вокруг имплантатов определяли по ортопантомограмме (ОПТГ) с использованием ортопантомографа Planmeca Proline CC/EC Planmeca OY (Финляндия) через 6 мес., 1 и 2 года после операции.

Периотестометрию проводили через 6 мес. после имплантации. При этом использовали прибор Periotest S Medizintechnik gulden (Германия). Чем больше сдвигается показатель периотестометрии в отрицательную сторону от 0, тем выше устойчивость имплантата в костной ткани. По рекомендациям М.М. Уханова (2012) при хорошей остеоинтеграции показатели периотестометрии лежат в диапазоне от –8 до 0. Если диапазон от 0 до +9, то необходим клинический контроль ввиду снижения функциональной стабильности имплантата, превышение значения +10 соответствует отторжению имплантата.

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью программы Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). При оценке сопряжения между типами фиксации протезов и сравниваемыми критериями использовали критерий χ^2 Пирсона с поправкой Мантеля — Хэнзеля на правдоподобие, критерий Фишера, определяли доверительную вероятность р

и анализировали статистическую значимость сопряжения. При оценке различий количественных показателей между тремя группами использовали дисперсионный анализ. Проверку выборок на нормальность распределения проводили с помощью W-теста Шапиро — Уилка.

Результаты и обсуждение

При ортопедическом лечении пациентов с беззубой челюстью и кнопочной фиксацией использовали в 1-й группе шаровидные, а во 2-й группе экваторные абатмены (рис. 1, 2). В теле протеза в проекции каждого имплантата делалось углубление, куда вставлялся металлический держатель для силиконовой матрицы и сама силиконовая матрица. Силиконовая матрица имела вид уплотнительного кольца.

При надевании протеза абатмент проходил сквозь кольцо и надежно удерживался. Силиконовые матрицы обеспечивали ретенцию протеза, а также одновременное распределение жевательной нагрузки между имплантатами и тканями протезного ложа.

При фиксации балочного типа в пластмассовом базисе съемного протеза также делали углубление, соответствующее размеру и форме металлической балки, куда вставляли силиконовые держатели (рис. 3).

Распределение пациентов изучаемых групп в зависимости от эффективности функционирования имплантов в динамике наблюдения отражено в таблице 2.

Полное отсутствие подвижности имплантатов через 1 год после операции наблюдалось в большинстве случаев: в 1-й группе в 80,8%, во 2-й группе — 85,7% и в 3-й группе — в 90,9%. Воспалительные явления, характерные для периимплантита, через 1 год после операции имели место в 7,7% (n = 2) в 1 группе и в 7,1% во 2-й группе, а в 3-й группе отсутствовали. За первый год наблюдения потеря имплантата произошла только в 1-й группе у 1 больного (3,8%).

Через 2 года после операции частота полного отсутствия подвижности имплантатов снизилась до 65,4% в 1-й группе, 71,4% во 2-й и 81,8% в 3-й группе. Периимплантит наблюдался в 1-й группе в 19,2%, во 2-й группе — в 21,4%, в 3-й группе — в 9,1%. Через 2 года наблюдения потеря имплантата имела место только при кнопочной фиксации протезов: в 1-й группе в 7,7% и во 2-й группе в 7,1%.

Статистически значимые различия долей пациентов со значениями ПФИ 100, 75, 50, 25, и 0%



Рис. 1. Шаровидные абатменты на денальных имплантатах, держатель силиконовой матрицы и силиконовая матрица в теле протеза.
Fig. 1. Ball abutments in dental implants, matrix retention and silicone matrix in the denture base.



Рис. 2. Экваторные абатменты на денальных имплантатах, держатель силиконовой матрицы и силиконовая матрица в теле протеза.
Fig. 2. Equator abutments in dental implants, matrix retention and silicone matrix in the denture base.

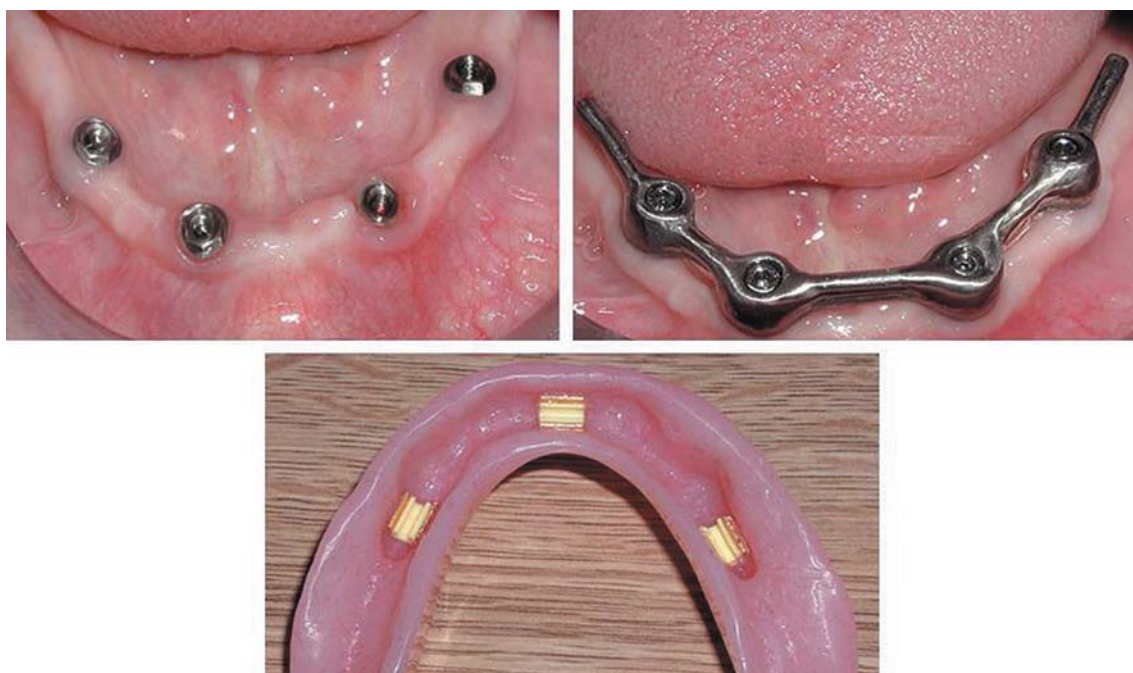


Рис. 3. Абатменты, балочная конструкция и силиконовые матрицы в теле протеза при съемном протезировании.
Fig. 3. Abutments, bar construction and silicone matrices in the base of a removable denture.

Таблица 2. Распределение пациентов клинических групп в зависимости от показателя функционирования имплантатов (ПФИ) через 1 и 2 года после имплантации (абс. (%))**Table 2.** Distribution of patients from the clinical groups by the implant efficiency 1 and 2 years after the implant placement (abs. (%))

Группа	ПФИ (%)				
	100	75	50	25	0
Через 1 год после имплантации					
1-я группа (n = 26)	21 (80,8)	3 (11,5)	1 (3,8)	0	1 (3,8)
2-я группа (n = 14)	12 (85,7)	1 (7,1)	1 (7,1)	0	0
3-я группа (n = 11)	10 (90,9)	1 (9,1)	0	0	0
p_{1-3}	0,73	0,9*	0,99*	-	0,99*
Через 2 года после имплантации					
1-я группа (n = 26)	17 (65,4)	4 (15,4)	2 (7,7)	1 (3,8)	2 (7,7)
2-я группа (n = 14)	10 (71,4)	1 (7,1)	2 (14,3)	0	1 (7,1)
3-я группа (n = 11)	9 (81,8)	1 (9,1)	1 (9,1)	0	0
p_{1-3}	0,6	0,7*	0,79*	0,99*	0,98*

Примечание: уровень доверительной значимости p — различия долей между группами оценивали по критерию χ^2 и критерию Фишера (*) при построении таблицы сопряженности 3×2 .

Note: the confidence level p of differences in the proportion of patients in the groups was evaluated using the χ^2 test and the F -test* when constructing the 3×2 contingency table.

между тремя группами через 1 и 2 года после операции отсутствовали ($p > 0,05$).

Значения вертикальной резорбции костной ткани вокруг мини-имплантатов в динамике после операции были наибольшими в 1-й группе, а наименьшими в 3-й группе во все изучаемые периоды (табл. 3). Это обстоятельство можно объяснить тем, что при балочной фиксации протеза нагрузка кости вокруг имплантата распределяется более равномерно, имеет меньшие максимальные напряжения по сравнению с кнопочной фиксацией протезов.

Стабильность имплантатов через 6 мес. после операции по результатам периотестометрии была выше в 3-й группе как для нижней, так и для верхней челюсти по сравнению с 1-й и 2-й группами, о чем свидетельствовал сдвиг величин периотеста в отрицательную часть шкалы (табл. 4).

Следовательно, при балочной фиксации протеза усиление демпфирующей функции имплантата и лучшее сглаживание механических колебаний, вызванных движением наконечника периотестометра, свидетельствовали о его высокой стабильности. При использовании экваторных абатментов по сравнению с шаровидными структурами через 6 мес. после операции стабильность имплантатов была выше ($p < 0,05$).

Выживаемость имплантатов через 1 год после имплантации в 1-й группе была 96,2%, во 2-й и 3-й группах — 100%. Через 2 года после имплантации показатель выживаемости составил в 1 группе 92,3%, во 2 группе 92,9% и в 3-й груп-

пе 100%. Следовательно, выживаемость мини-имплантатов как опорных структур для съемных протезов была высокой во всех трех группах.

В крупных рандомизированных исследованиях эффективности выживаемости мини-имплантатов в отдаленный период съемного протезирования беззубых челюстей были получены сходные результаты. В исследовании Temizel et al. (2017) отмечена выживаемость мини-имплантатов 90% [9], работе Souez et al. (2015) при опоре на 4 мини-имплантата — 89%, 2 имплантата — 82% [14], Ribeiro et al. [15] и Beyari et al. (2015) [16] — 100%.

Информация о влиянии способа фиксации съемных протезов на выживаемость, стабильность и эффективность функционирования мини-имплантатов, проанализированная нами, отличалась новизной и практической значимостью для рационального выбора тактики съемного протезирования пациентов с беззубыми челюстями.

Выводы

1. Выживаемость мини-имплантатов при ортопедическом лечении беззубых пациентов при съемном протезировании высокая и через 2 года после имплантации составляет при кнопочной фиксации шаровидными абатментами 92,3%, кнопочной фиксации экваторными абатментами — 92,9% и при балочной фиксации — 100%.

2. В динамике через 6 месяцев и 1 год после имплантации вертикальная резорбция около мини-имплантатов имеет наибольшую величину при кнопочной фиксации шаровидными

Таблица 3. Выборочные средние значения вертикальной резорбции костной ткани ($M \pm m$) вокруг мини-имплантатов ($n = 190$) у пациентов клинических групп в динамике после операции

Table 3. Sample mean values of vertical bone resorption ($M \pm m$) around mini-implants ($n=190$) in patients from the clinical groups (follow-up after the implant placement)

Группа	Вертикальная резорбция, мм		
	через 6 мес.	через 1 год	через 2 года
1-я группа ($n = 92$)	$0,6 \pm 0,03$	$1,0 \pm 0,07$	$1,2 \pm 0,06$
2-я группа ($n = 56$)	$0,4 \pm 0,02$	$0,9 \pm 0,05$	$1,2 \pm 0,04$
3-я группа ($n = 42$)	$0,2 \pm 0,01$	$0,6 \pm 0,04$	$0,9 \pm 0,05$
p_{1-3}	0,009	0,03	0,55

Примечание: m — ошибка средней арифметической, уровень доверительной значимости p — различия выборочных средних значений оценивали по критерию Фишера при дисперсионном анализе по сравнению с кнопочной фиксацией протезов. Вертикальная резорбция в трех группах была выражена в большей мере через 1 год после имплантации, что связано с перестройкой структуры кости под действием функциональной нагрузки.
Note: m — arithmetic mean error, the confidence level p of differences in the sample mean values was evaluated using the F-test in the analysis of variance as compared to ball-and-socket / locator attachment. Vertical resorption was more pronounced in the three groups 1 year after the implant placement, which is associated with the restructuring of bones under functional load.

Таблица 4. Параметры стабильности имплантатов ($n = 190$) по результатам периотестометрии ($M \pm m$) у пациентов клинических групп через 6 мес. после имплантации

Table 4. Parameters of implant stability ($n=190$) according to the results of the periostest ($M \pm m$) in patients from the clinical groups 6 months after the implant placement

Группа	Показатели периотестометрии, усл. ед.	
	нижняя челюсть	верхняя челюсть
1-я группа ($n = 92$)	$-2,35 \pm 0,19$	$-1,64 \pm 0,17$
2-я группа ($n = 56$)	$-3,27 \pm 0,25$	$-2,46 \pm 0,19$
3-я группа ($n = 42$)	$-5,13 \pm 0,21$	$-4,17 \pm 0,23$
p_{1-3}	0,037	0,031

Примечание: m — ошибка средней арифметической, уровень доверительной значимости p — различия выборочных средних значений оценивали по критерию Фишера при дисперсионном анализе.

Note: m — arithmetic mean error, the confidence level p of differences in the sample mean values was evaluated using the F-test in the analysis of variance

абатментами и наименьшую при балочной фиксации съемных протезов (со статистической значимостью различий $p < 0,05$), а через 2 года наблюдения вертикальная резорбция имеет величины со сглаживанием различий между группами ($p > 0,05$).

3. При балочной фиксации съемных протезов стабильность мини-имплантатов через 6 месяцев после операции выше по сравнению с кнопочной фиксацией протезов на мини-имплантатах (статистическая значимость различий значений периотестометрии $p < 0,05$).

Соответствие принципам этики

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено локальным независимым этическим комитетом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (пер. Нахичеванский, д. 29, г. Ростов-на-Дону, Россия, протокол № 18/17 от 26.10.2017). От всех обследованных получено письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию фотоматериалов.

Compliance with ethical standards

The study was conducted in accordance with ethical standards defined in the Helsinki Declaration and was approved by an independent ethics committee of the Rostov State Medical University (Nakhichevansky str., 29, Rostov-on-Don, 344022, Russia, minutes No. 18/17 of 26 October 2017). Written informed consent to participate in the study was obtained from each patient and publication of photo materials.

Вклад авторов

Максюков С. Ю.

Разработка концепции — формирование идеи, формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — составление черновика рукописи, его критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания, участие в научном дизайне.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Визуализация — подготовка визуализации данных.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление реагентов, измерительных приборов.

Проходная В. А.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление пациентов, лабораторных образцов для анализа.

Пилипенко К. Д.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление пациентов, лабораторных образцов для анализа.

Лапина Н. В.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — участие в научном дизайне; подготовка, создание опубликованной работы.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Визуализация — подготовка, создание опубликованной работы в части визуализации и отображении данных.

Попков В. Л.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — участие в научном дизайне; подготовка, создание опубликованной работы.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Визуализация — подготовка, создание опубликованной работы в части визуализации и отображении данных.

Рисованная О. Н.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение анализа и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление реагентов, измерительных приборов.

Мелехов С. В.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение анализа и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление реагентов, измерительных приборов.

Author contribution

S.Yu. Maksyukov

Concept development — idea development; definition and development of key aims and objectives.

Conducting research — analysis and interpretation of the obtained data.

Manuscript preparation and editing — drafting of the manuscript, critical revision of the draft manuscript for important intellectual content; participation in scientific design.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Visualisation — preparation of data visualisation.

Resource support — provision of reagents and measurement instruments.

V.A. Prohodnaya

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — data collection.

Manuscript preparation and editing — critical revision of the draft manuscript for important intellectual content.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Resource support — provision of patients and laboratory samples for analysis.

K.D. Pilipenko

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — data collection.

Manuscript preparation and editing — critical revision of the draft manuscript for important intellectual content.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Resource support — provision of patients and laboratory samples for analysis.

N.V. Lapina

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation of the obtained data.

Manuscript preparation and editing — participation in scientific design; preparation and creation of the published work.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Visualisation — preparation and creation of the published work in terms of visualisation and data display.

V.L. Popkov

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation of the obtained data.

Manuscript preparation and editing — participation in scientific design; preparation and creation of the published work.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Visualisation — preparation and creation of the published work in terms of visualisation and data display.

O.N. Risovannaya

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — analysis and interpretation of the obtained data.

Manuscript preparation and editing — critical revision of the draft manuscript for important intellectual content.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Resource support — provision of reagents and measurement instruments.

S.V. Melekhov

Concept development — development of key aims and objectives.

Conducting research — analysis and interpretation of the obtained data.

Manuscript preparation and editing — critical revision of the draft manuscript for important intellectual content.

Approval of the final manuscript — accountability for all aspects of the work, including the integrity of all parts of the article and its final version.

Resource support — provision of reagents and measurement instruments.

Список литературы

- Albaker A.M. The oral health-related quality of life in edentulous patients treated with conventional complete dentures. *Gerodontology*. 2013; 30(1): 61–66. DOI: 10.1111/j.1741-2358.2012.00645.x
- Bonnet G., Batisse C., Segyo J.W., Veyrone J.L., Nicolas E., Bessadet M. Influence of the renewal of removable dentures on oral health related quality of life. *Springerplus*. 2016; 5(1): 2019. DOI: 10.1186/s40064-016-3699-7
- Rostom D.A., Al-Fahd A. Mini dental implant over denture as an alternative treatment (systematic review). *Int. Dent. Med. J. Adv. Res.* 2017; 3: 1–6. DOI: 10.15713/ins.idmjar.78
- Sohrabi K., Mushantat A., Esfandiari S., Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clin. Oral. Implants. Res.* 2012; 23(5): 515–525. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2011.02410.x
- Preoteasa E., Imre M., Preoteasa C.T. A 3-year follow-up study of overdentures retained by mini-dental implants. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* 2014; 29(5): 1170–1176. DOI: 10.11607/jomi.3222
- Jofré J., Conrady Y., Carrasco C. Survival of splinted mini-implants after contamination with stainless steel. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* 2010; 25(2): 351–356.
- Elsyad M.A. Prosthetic aspects and patient satisfaction with resilient liner and clip attachments for bar and implant-retained mandibular overdentures: A 3-year randomized clinical study. *Int. J. Prosthodont.* 2012; 25(2): 148–156.
- Flanagan D., Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: A review. *J. Oral. Implantol.* 2011; 37 Spec No: 123–132. DOI: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00052.1
- Temizel S., Heinemann F., Dirk C., Bourauel C., Hasan I. Clinical and radiological investigations of mandibular overdentures supported by conventional or mini-dental implants: A 2-year prospective follow-up study. *J. Prosthet. Dent.* 2017; 117(2): 239–246.e2. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.07.022
- Merlin T., Weston A., Toohar R. Extending an evidence hierarchy to include topics other than treatment: revising the Australian 'levels of evidence'. *BMC Med. Res. Methodol.* 2009; 9: 34. DOI: 10.1186/1471-2288-9-34
- Shatkin T.E., Petrotto C.A. Mini dental implants: a retrospective analysis of 5640 implants placed over a 12-year period. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2012; 33 Spec 3: 2–9.
- Смирнова Л.Е., Филимонова Л.Б. Законодательное и нормативное правовое обеспечение проведения дентальной имплантации. *Стоматология*. 2016; 95(6-2): 129–130.
- Шагибалов Р.Р., Утюж А.С., Лушков Р.М. Периотестометрия как критерий выбора метода немедленного протезирования на дентальных имплантатах. *Институт стоматологии*. 2019; 2(83): 78–79.
- de Souza R.F., Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Costa L., Cunha T.R., Reis A.C. Mini vs. Standard implants for mandibular overdentures: A randomized trial. *J. Dent. Res.* 2015; 94(10): 1376–1384. DOI: 10.1177/0022034515601959
- Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Cunha T.R., Sorgini D.B., Dos Reis A.C., Muglia V.A., de Albuquerque R.F. Jr., de Souza R.F. Short-term post-operative pain and discomfort following insertion of mini-implants for retaining mandibular overdentures: a randomized controlled trial. *J. Oral. Rehabil.* 2015; 42(8): 605–614. DOI: 10.1111/joor.12287
- Beyari M.M. Comparative study between two types of implants supporting mandibular overdenture. *Int. J. Surg. Res.* 2015; 4(2): 15–18. DOI: 10.5923/j.surgery.20150402.02

References

- Albaker A.M. The oral health-related quality of life in edentulous patients treated with conventional complete dentures. *Gerodontology*. 2013; 30(1): 61–66. DOI: 10.1111/j.1741-2358.2012.00645.x
- Bonnet G., Batisse C., Segyo J.W., Veyrone J.L., Nicolas E., Bessadet M. Influence of the renewal of removable dentures on oral health related quality of life. *Springerplus*. 2016; 5(1): 2019. DOI: 10.1186/s40064-016-3699-7
- Rostom D.A., Al-Fahd A. Mini dental implant over denture as an alternative treatment (systematic review). *Int. Dent. Med. J. Adv. Res.* 2017; 3: 1–6. DOI: 10.15713/ins.idmjar.78
- Sohrabi K., Mushantat A., Esfandiari S., Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clin. Oral. Implants. Res.* 2012; 23(5): 515–525. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2011.02410.x
- Preoteasa E., Imre M., Preoteasa C.T. A 3-year follow-up study of overdentures retained by mini-dental implants. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* 2014; 29(5): 1170–1176. DOI: 10.11607/jomi.3222
- Jofré J., Conrady Y., Carrasco C. Survival of splinted mini-implants after contamination with stainless steel. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* 2010; 25(2): 351–356.
- Elsyad M.A. Prosthetic aspects and patient satisfaction with resilient liner and clip attachments for bar and implant-retained mandibular overdentures: A 3-year randomized clinical study. *Int. J. Prosthodont.* 2012; 25(2): 148–156.
- Flanagan D., Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: A review. *J. Oral. Implantol.* 2011; 37 Spec No: 123–132. DOI: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00052.1

9. Temizel S., Heinemann F., Dirk C., Bourauel C., Hasan I. Clinical and radiological investigations of mandibular overdentures supported by conventional or mini-dental implants: A 2-year prospective follow-up study. *J. Prosthet. Dent.* 2017; 117(2): 239–246. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.07.022
10. Merlin T., Weston A., Toohar R. Extending an evidence hierarchy to include topics other than treatment: revising the Australian 'levels of evidence'. *BMC Med. Res. Methodol.* 2009; 9: 34. DOI: 10.1186/1471-2288-9-34
11. Shatkin T.E., Petrotto C.A. Mini dental implants: a retrospective analysis of 5640 implants placed over a 12-year period. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2012; 33 Spec 3:2–9.
12. Smirnova L.E., Filimonova L.B. Zakonodatel'noe i normativnoe pravovoe obespechenie provedeniya dental'noi implantatsii [Legislative and regulatory framework for dental implantation]. *Stomatologiya.* 2016; 95(6-2): 129–130 (In Russ.).
13. Shagibalov R.R., Utyuzh A.S., Lushkov R.M. Periostometry as a criterion for choosing the method of immediate prosthetics on dental implants. *Institut Stomatologii.* 2019; 2(83): 78–79 (In Russ., English abstract).
14. de Souza R.F., Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Costa L., Cunha T.R., Reis A.C. Mini vs. Standard implants for mandibular overdentures: A randomized trial. *J. Dent. Res.* 2015; 94(10): 1376–1384. DOI: 10.1177/0022034515601959
15. Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Cunha T.R., Sorgini D.B., Dos Reis A.C., Muglia V.A., de Albuquerque R.F. Jr., de Souza R.F. Short-term post-operative pain and discomfort following insertion of mini-implants for retaining mandibular overdentures: a randomized controlled trial. *J. Oral. Rehabil.* 2015; 42(8): 605–614. DOI: 10.1111/joor.12287
16. Beyari M.M. Comparative study between two types of implants supporting mandibular overdenture. *Int. J. Surg. Res.* 2015; 4(2): 15–18. DOI: 10.5923/j.surgres.20150402.02

Сведения об авторах / Information about the authors

Максюков Станислав Юрьевич* — доктор медицинских наук, доцент кафедры стоматологии № 2, заведующий кафедрой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: e-mail: kafstom2.rostgmu@yandex.ru, тел.: +7 (918) 558-76-10;

пер. Нахичеванский, д. 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Россия.

Проходная Виктория Александровна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры стоматологии № 1 с курсом подготовки обучающихся стоматологического факультета к аккредитации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Пилипенко Константин Дмитриевич — аспирант кафедры стоматологии № 2 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Лапина Наталья Викторовна — доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Stanislav Yu. Maksyukov* — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Dentistry Clinic No. 2, Departmental Head, Rostov State Medical University.

Contact information: e-mail: kafstom2.rostgmu@yandex.ru, tel.: +7 (918) 558-76-10;

per. Nakhichevsky, 29, Rostov-on-Don, 344022, Russia.

Viktoria A. Prokhodnaya — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Prof. of the Dentistry Department No. 1 with a training course for students of the Dentistry Faculty, Rostov State Medical University.

Konstantin D. Pilipenko — Postgraduate Student, Dentistry Department No. 2, Rostov State Medical University.

Natalya V. Lapina — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Kuban State Medical University.

Попков Виктор Леонидович — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Рисованная Ольга Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры стоматологии факультета повышения квалификации и переподготовки специалистов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Мелехов Сергей Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель учебно-медицинского центра «МЕТРОСТОМ» ООО «Метростом» на базе образовательного подразделения «Учебно-методический центр Метростом».

Viktor L. Popkov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Orthopedic Dentistry, Kuban State Medical University.

Olga N. Risovannaya — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Dentistry, Institute of Continuing Education and Retraining of Specialists, Kuban State Medical University.

Sergey V. Melekhov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Training and Medical Centre METROSTOM, LLC on the basis of the educational unit Training and Methodological Centre Metrostom.

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author