

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-91-98
УДК 616.314-089.87

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ УСПЕХ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Салеев Р. А., Гришин П. О., Салеева Г. Т., Калининкова Е. А., Мубаркова Л. Н.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

Аннотация

Цель. Изучить роль и степень влияния различных клинических факторов на остеоинтеграцию и успешность проведения непосредственной и отсроченной дентальной имплантации с использованием имплантационных систем с разной микроструктурой поверхности.

Материал и методы. Для клинического исследования использовались имплантационные системы с различной микроструктурой поверхности: Alfa Bio, Mis, Astra Tech, Dentium, Osstem, Antogher и Humana Dental.

Под наблюдением находились 414 пациентов в возрасте от 20 до 70 лет. Все пациенты, вовлеченные в исследование, были распределены на две группы. Первая группа состояла из 109 пациентов, которым после экстракции была проведена непосредственная имплантация в лунку удаленного зуба с последующей немедленной нагрузкой. Второй группе из 305 пациентов была проведена отсроченная имплантация. Всего было установлено 1302 имплантата. Всем пациентам до начала оперативного вмешательства проводилось тщательное клинично-лабораторное, рентгенологическое исследование, в том числе компьютерная томография. Динамическое наблюдение проводили на основании клинично-рентгенологических и функциональных методов. В процессе лечения, начиная с момента установки имплантатов, на разных сроках приборами «Periotest» и «Osstel Mentor» определяли стабильность имплантатов и динамику качества процесса остеоинтеграции.

Результаты. В результате исследования выявлено, что имплантаты, установленные в нижнюю челюсть, имели более высокие показатели успеха, чем имплантаты на верхней челюсти. Не была выявлена прямая связь между длиной и диаметром имплантатов с уровнем их выживаемости. Тем не менее, имплантаты с большей длиной и диаметром являются лучшим вариантом для повышения первичной стабильности. Наиболее высокий процент неудач имплантации отмечен при одновременной установке имплантатов и проведении синус-лифтинга, а также при горизонтальном увеличении объема костной ткани.

Выводы. Полученные результаты исследования продемонстрировали, что долгосрочный успех дентальной имплантации зависит от сочетания многих факторов, включая объем и качество костной ткани, форму, геометрию, дизайн имплантата и микроструктуру поверхности.

Ключевые слова: *стабильность, остеоинтеграция, успешность, дентальная имплантация, дизайн, геометрия, микроструктура, регенерация кости*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ринат Ахмедуллович САЛЕЕВ ORCID ID 0000-0003-3604-7321

Д. м. н., профессор, декан стоматологического факультета, профессор кафедры ортопедической стоматологии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия
rinat.saleev@kazangmu.ru

Петр Олегович ГРИШИН ORCID ID 0000-0002-8232-381X

К. м. н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия
phlus8@mail.ru

Гульшат Тауфиковна САЛЕЕВА ORCID ID 0000-0001-9751-0637

Д. м. н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия
gulshat.saleeva@kazangmu.ru

Елена Александровна КАЛИНИНKOVA ORCID ID 0000-0003-3828-614X

Ординатор кафедры стоматологии детского возраста, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия
elena-vilkova@inbox.ru

Лариса Нурвахитовна МУБАРАКОВА ORCID ID 0000-0001-7327-5847

Д. м. н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия
tubarakova@yandex.ru

Адрес для переписки: Петр Олегович ГРИШИН

420054, РТ, г. Казань, ул. Актайская, 17-29

Тел.: +7 (903) 3066711

phlus8@mail.ru

Образец цитирования:

Салеев Р. А., Гришин П. О., Салеева Г. Т., Калининкова Е. А., Мубаркова Л. Н. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ УСПЕХ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ. Проблемы стоматологии. 2021; 1: 91-98.

© Салеев Р. А. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-91-98

Поступила 18.01.2021. Принята к печати 09.03.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-91-98

FACTORS INFLUENCING THE LONG-TERM SUCCESS OF DENTAL IMPLANTATION

Saleev R.A., Grishin P.O., Saleeva G.T., Kalinnikova E.A., Mubarakova L.N.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

Annotation

Aim. To study the role and degree of influence of various clinical factors on osseointegration and the success of direct and delayed dental implantation using implant systems with different surface microstructure.

Material and methods. Implant systems with different surface microstructures were used for the clinical study: Alfa Bio, Mis, Astra Tech, Dentium, Osstem, Antogher and Humana Dental.

The study included 414 patients aged 20 to 70 years. All patients involved in the study were divided into two groups. The first group consisted of 109 patients who, after extraction, underwent direct implantation into the socket of the extracted tooth, followed by immediate loading. The second group, out of 305 patients, underwent delayed implantation. A total of 1302 implants were installed. Before the start of surgery, all patients underwent a thorough clinical and laboratory, X-ray and functional examination, as well as computed tomography. Dynamic observation was carried out on the basis of clinical, radiological and functional methods. In the course of treatment, starting from the moment of implantation at different times, the devices «Periotest» and «Osstel Mentor» were used to determine the stability of the implants and the dynamics of the quality of the osseointegration process.

Results. The study found that implants placed in the lower jaw had higher success rates than implants placed in the upper jaw. There was no direct relationship between the length and diameter of implants and their survival rate. However, implants with a longer length and diameter are the best option for increasing primary stability. The analysis of implantation methods showed no statistically significant difference between the percentage of implant survival during immediate and delayed implantation. The highest percentage of implantation failures was noted with simultaneous implantation and sinus lifting, as well as with a horizontal increase in bone tissue volume.

Conclusions. The findings of the study demonstrated that the long-term success of dental implantation depends on a combination of many factors, including bone volume and quality, shape, geometry, implant design, and surface microstructure.

Keywords: stability, osteointegration, success, dental implantation, design, geometry, microstructure, bone regeneration

The authors declare no conflict of interest.

Rinat A. SALEEV ORCID ID 0000-0003-3604-7321

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
rinat.saleev@kazangmu.ru

Peter O. GRISHIN ORCID ID 0000-0002-8232-381X

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
Tel.: +7 (903) 306-67-11
phlus8@mail.ru

Gulshat T. SALEEVA ORCID ID 0000-0001-9751-0637

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of Prosthetic Dentistry Department, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
gulshat.saleeva@kazangmu.ru

Elena A. KALINNIKOVA ORCID ID 0000-0003-3828-614X

Resident of the Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
elena-vilkova@inbox.ru

Larisa N. MUBARAKOVA ORCID ID 0000-0001-7327-5847

Grand PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
mubarakova@yandex.ru

Correspondence address: Peter O. GRISHIN

420054, Republic of Tatarstan, Kazan, Aktayskaya street 17-29
Tel.: +7 (903) 306-67-11
phlus8@mail.ru

For citation:

Saleev R.A., Grishin P.O., Saleeva G.T., Kalinnikova E.A., Mubarakova L.N. FACTORS INFLUENCING THE LONG-TERM SUCCESS OF DENTAL IMPLANTATION Actual problems in dentistry. 2021; 1: 91-98. (In Russ.)

© Saleev R.A. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-91-98

Received 18.01.2021. Accepted 09.03.2021

Введение

Современная дентальная имплантология стала свидетелем быстрой и непрерывной эволюции. Что касается протоколов реабилитации имплантологического лечения, они были пересмотрены, чтобы удовлетворить растущие ожидания пациентов с точки зрения комфорта, эстетики, более короткого периода лечения и долговременности имплантатов и реставрационных структур. Значение первичной стабильности увеличилось в связи с внедрением в стоматологическую практику протоколов непосредственной имплантации и немедленной нагрузки [1, 2].

Одним из главных условий успешной дентальной имплантации является достаточная первичная стабильность имплантата в костной ткани. Первичная стабильность в определенной степени зависит от структурных характеристик имплантата, его геометрии, топографии поверхности, объема и качества костной ткани, а также протоколов остеотомии, которые регулируют напряжение, приложенное к костной ткани в непосредственной близости от имплантата [3, 34].

Успешный процесс интеграции дентального имплантата обусловлен формированием непосредственного контакта между имплантатом и костными структурами без участия промежуточной соединительнотканной прослойки, что и определяет остеоинтеграционный процесс [4, 5].

Данные литературы убедительно свидетельствуют о доминирующей роли микроструктуры поверхности имплантата, влияющей на стабильность, процессы остеоинтеграции и долговременность его функционирования [6–8, 33].

Специальная топография имплантата способствует регенерации кости в определенных местах, пористость поверхности ограничивает миграцию эпителия, а факторы роста провоцируют соединительную ткань. При этом подчеркивается, что высокая степень шероховатости обеспечивает механическую стабильность как в момент установки, так и в отдаленные сроки функционирования имплантата [9–11]. Микроскопический уровень шероховатости отражает микрогеометрию поверхности имплантата с размером от 1 до 10 мкм, что обеспечивает максимальную степень сцепления между имплантатом и минерализованной костной тканью [12–14]. В достижении первичной стабильности, наряду с микроструктурой поверхности, определенная роль отводится форме и дизайну, длине и диаметру имплантата [15, 16]. Изменение дизайна имплантата, в том числе тела резьбы и диаметра, влияет на стабильность и, следовательно, на процесс остеоинтеграции [17, 18].

В то же время, у исследователей нет единого мнения относительно лучшей формы имплантата. При этом известно, что геометрическая форма обеспечивает максимальную зону контакта имплантата

с костной тканью и уменьшает напряжение вблизи области шейки имплантата [19, 20]. Значительные корреляции обнаружены между качеством кости и параметрами стабильности и остеоинтеграции. В условиях достаточного объема и качества костной ткани возможен благоприятный эстетический результат [21, 22].

Среди хирургических факторов, которые влияют на остеоинтеграцию, решающее значение имеет подготовка костного ложа [23, 24]. Увеличения первичной стабильности можно добиться модификацией хирургической техники установки имплантата, при которой финальное сверло на один размер меньше его диаметра, что позволяет достичь более сильной первичной стабильности по сравнению с обычным хирургическим протоколом [25, 26, 32]. Высокую стабильность можно также получить, применяя технику конденсации, — по сравнению со сверлением и обычной техникой [27].

Большинство современных имплантационных систем базируются на концепции прошлых десятилетий, признающей отсроченный метод как наиболее надежный и прогнозируемый [28]. В то же время, по мнению ряда авторов, при соблюдении определенных условий можно провести непосредственную имплантацию после удаления зуба. При этом сравнение показателей эффективности результатов непосредственной имплантации позволяет сделать вывод: методика непосредственной имплантации не уступает традиционным методам отсроченной имплантации, что свидетельствует о ее эффективности [29–31].

Таким образом, результаты дентальной имплантации определяются многофакторностью процесса. Ее успешность зависит от сочетанного влияния различных факторов. Тем не менее, несмотря на наличие значительного количества экспериментальных и клинических наблюдений, составить определенное суждение о роли различных клинических факторов в успешности остеоинтеграции имплантатов не представляется возможным.

Цель исследования

Изучить степень влияния различных клинических факторов на успешность проведения дентальной имплантации.

Материал и методы исследования

Для клинического исследования влияния различных факторов на остеоинтеграцию и успешность проведения непосредственной и отсроченной имплантации с немедленной функциональной нагрузкой использовались имплантационные системы с различной микроструктурой поверхности: AlfaBio, Mis, Astra Tech, Dentium, Ostem, Antogher, а также HumanaDental с инновационной поверхностью HST™. Остеоинтегрированные имплантаты были исполь-

зованы для достижения предсказуемого результата лечения в клинических случаях при частичной или полной утрате зубов, а также при наличии одиночных, включенных дефектов (табл. 1).

Таблица 1

Выбор имплантационной системы и количество установленных имплантатов с различной микроструктурой поверхности

Table 1. The choice of the implantation system and the number of implants installed with different surface microstructure

Имплантационная система	Количество установленных имплантатов	Вид поверхности
Humana dental	117	HST™
Alfa bio	140	SLA
Mis	83	RBM
Astra Tech	47	RBM
Dentium	380	SLA
Osstem	51	SLA
Anthogyr	443	RBM
ADIN	15	SLA
Biomed	11	RBM
Dentis	7	SLA
Nobel	8	RBM
Итого:	1302	

Под нашим наблюдением находились 414 пациентов в возрасте от 20 до 70 лет, 249 женщин и 165 мужчин. Средний возраст пациентов составил: мужчин — 54 года, женщин — 49 лет (таб. 2).

Таблица 2

Распределение пациентов по полу и возрасту

Table 2. Distribution of patients by sex and age

Пол	Возрастные категории (лет)					Всего
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	
мужской	15	62	47	29	12	165
женский	19	92	61	56	21	249
Итого:	34	154	108	85	33	414

Все пациенты, включенные в исследование, были распределены на две группы. Первая группа состояла из 109 пациентов, которым после удаления зубов, по показаниям и при наличии соответствующих условий, была проведена операция непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба с последующей немедленной нагрузкой.

Во второй группе, состоявшей из 305 пациентов, была проведена отсроченная имплантация с немедленной нагрузкой. Всего было установлено 1302 имплантата.

Протокол стоматологического лечения включал: сбор анамнеза, жалоб, осмотр, рентгенографию, постановку диагноза, лечение и рекомендации.

В рамках процедуры положительные стороны и возможные осложнения после лечения разъяснялись пациентам до проведения имплантации. Инфор-

мированные добровольные согласия были получены до начала исследования.

При обследовании пациентов учитывали вид дефекта зубных рядов, степень атрофии костной ткани альвеолярного отростка, размеры и локализацию дефекта зубного ряда, состояние лунки после экстракции. Для определения показаний и противопоказаний к проведению определенного вида операции внутрикостной имплантации проводилось тщательное клинико-лабораторное, рентгенологическое исследование. Всем пациентам до начала оперативного вмешательства была проведена компьютерная томография (КЛКТ) верхней и нижней челюстей.

Для проведения дентальной имплантации обязательными условиями являлись удовлетворительная гигиена полости рта, отсутствие каких-либо патологических изменений во рту, достаточный объем костной ткани для установки имплантатов, целостность лунки, а также готовность пациента участвовать в программе исследования.

До начала установки имплантатов изготавливали диагностические модели челюстей, которые использовали для определения позиции имплантата и демонстрации пациенту планируемой зубопротезной конструкции. Динамическое наблюдение проводили на основании клинико-рентгенологических и функциональных методов. В процессе лечения, начиная с момента установки имплантата, на разных сроках (2 недели, 1, 2 и 3 месяца) приборами «Periotest» и «OsstellMentor» определяли стабильность имплантатов и динамику качества остеоинтеграции. Каждый из используемых приборов позволил получить количественную оценку прочности фиксации дентальных имплантатов и степени остеоинтеграционного процесса.

В некоторых случаях, при отсутствии достаточного объема костной ткани адекватного качества, необходимого для обеспечения стабильности имплантатов, были использованы методы увеличения ее количества на участках имплантации: направленная горизонтальная и вертикальная регенерация костной ткани, расщепление альвеолярного гребня и увеличение костной ткани в проекции дна верхнечелюстных пазух (синус-лифтинг).

Полученные данные статистически обработаны с помощью компьютерной программы SPSS Statistics (пакет прикладных программ статистической обработки данных). Для всех изученных признаков принята модель нормального распределения, в рамках которой произведены вычисления и оценки всех статистических показателей.

Результаты исследования

Период наблюдения пациентов после проведения имплантации варьировал в пределах от 22 до 60 месяцев и в среднем составил 38 месяцев. Результаты

анализа совокупного уровня выживаемости имплантатов представлены на рис. 1.

Совокупный уровень выживаемости имплантатов был равен 96,7%. Из 1302 установленных имплантатов 32 были утрачены в течение первого года после проведения операции имплантации и 11 — в остальной период, всего было утрачено 43 имплантата. Следует отметить, что ранняя утрата имплантатов (до функциональной нагрузки) происходила чаще ($n = 29$), чем в более позднем периоде ($n = 5$). В ближайшем послеоперационном периоде у 17 пациентов возникли местные осложнения в виде периимплантита в области операционной раны. У одного пациента имплантат пришлось удалить на девятнадцатый день из-за не стихающих воспалительных явлений в области операционной раны. Еще у одного пациента произошла самопроизвольная элиминация двух имплантатов в сроки до двух месяцев после операции. У остальных пациентов в срок не более трех недель после эффективного лечения все осложнения купировались.

В общей сложности, за период наблюдения был установлен 1302 имплантата: 651 — на верхней

челюсти, такое же количество — на нижней челюсти. Уровень выживаемости имплантатов, установленных на верхней челюсти, составил 96,88%, на нижней челюсти — 96,6%. Наибольшее количество имплантатов было установлено в боковых отделах верхней и нижней челюстей. Наиболее низкий уровень выживаемости имплантатов был отмечен в области премоляров верхней челюсти (96,13%). В целом имплантаты, установленные в нижнюю челюсть, имели более высокие показатели успеха, чем имплантаты, установленные в верхнюю челюсть. Тем не менее, следует отметить, что статистически значимая разница между уровнем выживаемости имплантатов, установленных на верхней и нижней челюстях, не выявлена ($p > 0,05$) (рис. 2).

В процессе работы наиболее часто использовались имплантаты длиной 11,5 мм и 13 мм. Диаметр большинства установленных имплантатов был равен 3,75 мм (68,9%). При этом не выявлена прямая взаимосвязь между длиной и диаметром имплантатов и уровнем их выживаемости ($p > 0,05$) (табл. 3).

Имплантаты использовались в качестве опоры для 267 одиночных искусственных коронок,

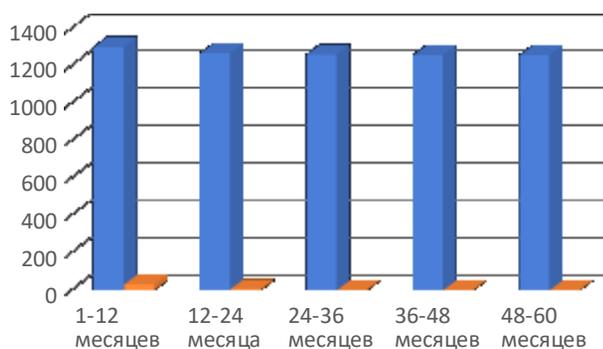


Рис. 1. Совокупный уровень выживаемости имплантатов
Fig. 1. Cumulative implant survival rate

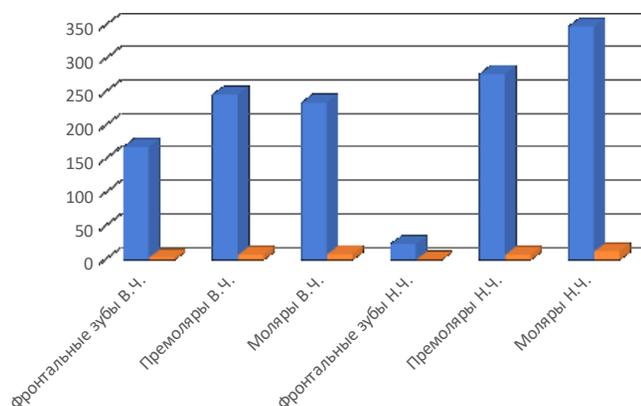


Рис. 2. Оценка уровня выживаемости имплантатов в зависимости от анатомической локализации
Fig. 2. Evaluation of the survival rate of implants depending on the anatomical location

Таблица 3
Уровень выживаемости имплантатов в зависимости от их параметров

Table 3. Survival rate of implants depending on their parameters

Параметры имплантатов- длина и диаметр(мм)	Общее количество установленных имплантатов	Количество утраченных имплантатов (уровень выживаемости %)
Длина	6 мм	6 — 100%
	7 мм	8 — 90%
	8 мм	112 — 97,23%
	10 мм	356 — 98,03%
	11,5 мм	235 — 97,44%
	12 мм	432 — 97,23%
	13 мм	97 — 97,43%
	14 мм	52 — 96,15 %
	15 мм	4 — 100%
Диаметр	2,8 мм	24 — 95,83%
	3,0 мм	17 — 100%
	3,3 мм	26 — 96,15%
	3,4 мм	154 — 97,43%
	3,5 мм	12 — 100%
	3,75 мм	456 — 98,71%
	4,0 мм	311 — 98,53%
	4,2 мм	45 — 97,72%
	4,3 мм	2 — 100%
	4,5 мм	65 — 98,46%
	4,6 мм	34 — 100%
	5,0 мм	123 — 99,18%
	5,2 мм	27 — 100%
	6,0 мм	6 — 100%

313 несъемных и 3 съемных протезов при полной потере зубов. Статистически значимых различий между уровнем выживаемости имплантатов в зависимости от вида протетической реставрации не выявлено, так как после установки окончательных ортопедических конструкций было утрачено всего 3 имплантата ($p > 0,05$).

Анализ методов имплантации показал отсутствие статистически значимой разницы при проведении отсроченной и непосредственной имплантации. При этом процент выживаемости имплантатов, установленных в костную ткань зажившей постэкстракционной лунки и в нормальную кость, составил 97,23%, а процент выживаемости имплантата при размещении его в лунку сразу после удаления зуба равнялся 97,13% ($p > 0,05$). В то же время, 214 имплантатов (72,8%) были установлены одновременно с проведением регенерации костной ткани. При этом 7 из установленных имплантатов были утрачены (процент выживаемости — 96,7%). 5 из 7 утраченных имплантатов были установлены в костную ткань одновременно с выполнением операции синус-лифтинга (процент выживаемости — 94,41%). 2 имплантата не прижились на участках, восстановленных с помощью горизонтального увеличения объема костной ткани (процент успешности — 95,23%). На участках с вертикальным увеличением объема костной ткани утраты имплантатов обнаружено не было. На основании полученных данных можно сделать вывод, что нет статистически значимой разницы между процентом неудач при установке имплантатов в нормальную костную ткань и одновременно с проведением мероприятий по регенерации костной ткани (1,9% и 1,6% соответственно). Наиболее высокий процент неудач имплантации отмечен при одновременном проведении пациентам операции синус-лифтинга (4,9%) и горизонтальном увеличении объема костной ткани (5,7%). Большая часть не прижившихся имплантатов была установлена на участках с недостаточным объемом остаточной костной ткани, что в результате не позволило обеспечить надежную первичную стабильность. Следует отметить, что существенных различий между указанными группами выявлено

Таблица 4

Уровень выживаемости имплантатов
в зависимости от методов их установки
Table 4. Survival rate of implants depending
on the methods of their installation

Метод установки имплантатов	Общее количество установленных имплантатов	Количество утраченных имплантатов (уровень выживаемости %)
Имплантация в нормальную костную ткань	887	28 — 97,23%
Немедленная имплантация сразу после удаления зуба	247	9 — 97,13%
Горизонтальное увеличение объема костной ткани	21	1 — 95,23%
Вертикальное увеличение объема костной ткани	1	0 — 100%
Синус-лифтинг	146	5 — 94,41%

не было. Общий уровень успешности при установке имплантатов составил 98,4% (табл. 4).

Сопоставление результатов клинического исследования успешности применения имплантационных систем с различными структурными и поверхностными характеристиками выявило определенное преимущество имплантатов системы HumanaDental с инновационной поверхностью HST. В общей сложности, в течение клинического исследования были установлены 1302 имплантата с тремя рельефами поверхности, разных размеров и формы в различных участках верхней и нижней челюстей при проведении отсроченной и непосредственной имплантации. При этом средние показатели выживаемости имплантатов составили для HumanaDental — 98,6%, AlfaBio — 94,3%, Dentium — 96,3%, Anthogyr — 97,7%, Mis — 93,2%. Что касается потери краевой кости, значения коэффициентов стабильности и глубины карманного зондирования, между анализируемыми группами не было значимых различий.

Таблица 5

Сопоставление данных успешности имплантации систем с различными структурными и поверхностными характеристиками
Table 5. Comparison of data on the success of implantation of systems with various structural and surface characteristics

Название системы. Поверхность	Коэффициент стабильности, ISQ	Показатель остеоинтеграции, PTV	Количество установленных имплантатов	Количество утраченных имплантатов выживаемость, %
Humana dental HST	84,2 %	-2,9	217	3 — 98,6%
Dentium SLA	77,32%	-2,7	380	14 — 96,3%
Alfa bio SLA	76,24%	-2,3	159	9 — 94,3%
Anthogyr RBM	74,63%	-2,4	443	10 — 97,7%
Mis RBM	79,1%	-2,6	103	7 — 93,2%

Следует отметить, что имплантаты, использованные в данном клиническом исследовании, одинаково успешно интегрировались как при непосредственной, так и при отсроченной имплантации.

Полученные результаты успешности имплантации согласуются с данными оценки первичной стабильности и остеоинтеграции (табл. 5).

Выводы

Полученные результаты исследования продемонстрировали, что долгосрочный успех дентальной имплантации зависит от сочетания многих факторов, включая объем и качество костной ткани, форму, геометрию, дизайн имплантата и микроструктуру поверхности.

Имплантаты, установленные в нижнюю челюсть, имели более высокие показатели успеха, чем имплантаты, установленные в верхнюю челюсть. Нами не выявлена прямая взаимосвязь между длиной и диаметром имплантатов и уровнем их выживаемости. Тем не менее, имплантаты с большей длиной и диаметром являются лучшим вариантом для повышения первичной стабильности.

Анализ методов имплантации показал отсутствие статистически значимой разницы между процентом выживаемости имплантатов при проведении непосредственной и отсроченной имплантации. Следует отметить, что имплантаты, использованные в данном клиническом исследовании, одинаково интегрировались при проведении как непосредственной, так и отсроченной имплантации. В то же время, наиболее высокий процент неудач имплантации отмечен при одновременной установке имплантатов и проведении синус-лифтинга, а также при горизонтальном увеличении объема костной ткани, что можно объяснить недостаточным количеством остаточной кости, которое в результате не позволило обеспечить надежную первичную стабильность.

Сопоставление результатов клинического исследования успешности применения имплантационных систем с различными структурными и поверхностными характеристиками выявило существенное преимущество имплантатов HumanaDental с инновационной поверхностью *HST™*. Полученные результаты успешности согласуются с данными первичной стабильности и остеоинтеграции.

Литература/References

1. Polsani Laxman Rao, Amreena Gill. Primary stability: The password of integration // Review article. – 2012;2:103-109.
2. Zita Gomes R., de Vanconcelos M.R., Lopes Gueralm., de Almedia A.B., de Campos Felino C. Implant stability in the posterior maxilla: a controlled trial // Biomed Res Int. – 2017;10:165-172.
3. Antonello Falco, Marco Berardini, Paolo Trisi. Correlation between implant geometry, implant surface, insertion torque, and primary stability: in vitro biomechanical analysis // Int J Oral Maxillofac Implants. – 2018;33(4):824-830.
4. Зекий А.О., Широков А.А. Исследование структуры взаимодействия в системе «имплантат — кость». Вестник медицинских технологий. 2016;23;4:18-23. [A.O. Zekiy, A.A. Shirokov. Study of the structure of interactions in the “implant - bone” system. Medical technology bulletin. 2016;23;4:18-23. (In Russ.)].
5. Tomas Albrektsson, Ann Wennerberg. On osseointegration in relation to implant surfaces // Clinical Implant Dentistry. – 2019;21;5:4-7.
6. Pozzi A., Tallarico M., Moy P.K. Immediate loading with a novel implant featured by variable-threaded geometry internal conical connection and platform shifting: three-years results from a prospective cohort study // Eur Oral Implants. – 2015;8(1):51-63.
7. Macary C., Menhali., Zammari C., Lombardi T. et al. Primary stability optimization by using fixtures with different thread depth loading implants // Material. (Basel). – 2019;27;12:398-411.
8. Fawad Javed, Hameeda Bashir Ahmed, Roberto Crespi, Georgios E. Romanos. Role of primary stability for successful osseointegration of dental implants: Factors of influence and evaluation // Interventional Medicine and Applied Science. – 2013;5;4:162-167.
9. Luiz Carlos do Carmo Filho, Raissa Micaella Marcello-Machado, Eduardo Dickie de Castilhos. Can implant surfaces affect implant stability during osseointegration? A randomized clinical trial // Brazilian Oral Research. – 2018;32;25:175-189.
10. Rittel D., Dorogoy A., Sementov-Yona K. Modeling the effect of osseointegration on dental implants pullout torque removal tests // Clinical Implants Dentistry and Related Research. – 2018;86(2051):713-720.
11. Rupp F., Liang., Geis-Gerstorfer J., Schideir I., Huttin F. Surface characteristics of dental implants: A review // Dental Mater. – 2018;3:40-57.
12. Марухно Б.Б., Вахненко А.И. Изучение поверхности имплантатов различных систем. Современная стоматология. 2012;4:106-109. [B.B. Marukhno, A.I. Vakhnenko. Study of the surface of implants of various systems. Modern dentistry. 2012;4:106-109. (In Russ.)].
13. Cheng B., Niu Q., Cui Y., Jiang W. et al. Effects of different hierarchical hybrid micro-nanostructure surface on implant osseointegration // Clin Implant Dent Res. – 2017;19:539-595.
14. Fabbro M.D., Tascieri S., Canciani F., Addis A. Osseointegration of titanium implants with different rough surface: histologic and histomorphometric study in adult minipig model // Implant Dent. – 2017;28:357-366.
15. Andreotti A.M., Golato M.C., Norbrega A.S., Freitas da Silva et al. Relationship between implant stability measurements obtained by different devices: a systematic review // J Periodontol. – 2017;88(3):281-288.
16. Romanos G.E. Wound healing in immediate loaded implants // Periodontol. – 2015;68(1):153-167.
17. Akca K., Chang T.L., Tecdemir I., Fanuscu M.I. Biomechanical aspects of initial intraosseous stability and implant design: a quantitative micro-morphometric analysis // Clinical Oral Implants Research. – 2006;17(4):465-472.
18. Kim D., Kwon H.J., Jeong Y.H., Kosel F. et al. Mechanical properties of bone tissues surrounding dental implant system with different treatments and healing periods // Clin Oral Investing. – 2016;20:2211-2200.
19. Naves M.M., Menezes H.H., Magalhaes D. Effect of microgeometry on the surface topography of dental implants // International Journal of Oral Maxillofacial Implants. – 2015;30(4):789-799.
20. Trisi P., Berardini M., Falco A. et al. Effect of implant thread geometry on secondary stability, bone density and bone-to-implant contact: biomechanical and histological analysis // Implant Dent. – 2015;24:384-391.
21. Al-Khaldi N., Sleeman D., Allen F. Stability of dental implants in grafted bone in the anterior maxilla: Longitudinal study // Br J Oral Maxillofac Surg. – 2011;49:319-323.
22. Elise G., Zuiderveld A., Herry J.A. et al. immediate placement and provisionalization of an implants after removal of an impacted maxillary canine: two case reports // International Journal of Implants Dentistry. – 2015;1:13-19.
23. Fanuscu M.I., Chang T.L., Akca K. Effect of surgical techniques on primary implant stability and peri-implant bone // J Oral Maxillofac Surg. – 2007;65:2487-2491.
24. Stacchi C., Vercellotti T., Coucke W. et al. Changes in implant stability using different site preparation techniques: Twist drills versus piezosurgery. A single-blinded, randomized, controlled clinical trial // Clin Implant Dent Relat Res. – 2013;15:188-197.
25. Baldi D., Lombardi T., Colombo J., Perinetti G. et al. Correlation between insertion torque and implant stability Quotient in tapered implants with knife-edge thread design // Biomed Res Int. – 2018;15:720-730.

26. Tobassum A., Meijer G.J., Jansen J.A. Influence of surgical technique and roughness on the primary stability of an implant in artificial bone with different cortical thickness: a laboratory study // *Clinical Oral Implants Research*. – 2010;21(9):213-220.
27. Marcovic A., Calvo-Guirado J.L., Lazić Z. et al. Evaluation of primary stability of self-tapping and non-self-tapping dental implants. A 12-week clinical study // *Clin Implant Dent Relat Res*. – 2013;15:341-349.
28. Zhou W., Kuderer S., Liu Z., Uim S. Peri-implant bone remodeling at the interface of three different implant types: a histologic and histomorphometric study in mini-pigs // *Clin Oral Implants*. – 2017;28:1143-1149.
29. Ходес К.И., Михальченко А.В., Бахарева Е.Г., Наумова В.Н. Результаты дентальной имплантации с немедленной нагрузкой. Волгоградский научно – медицинский журнал. 2016;3;51:35-37. [K.I. Khodes, A.V. Mikhalchenko, E.G. Bakhareva, V.N. Naumova. Immediate loading dental implant results. Volgograd scientific medical journal. 2016;3;51:35-37. (In Russ.)].
30. Бунев Ф.А., Мураев А.А., Гажва Ю.В., Мухаметшин Р.В. и др. Результаты непосредственной имплантации с немедленной нагрузкой и обоснование протокола методом математического моделирования. Здоровье и образование в XXI веке. 2018;20;9:62-69. [F.A. Bunev, A.A. Muraev, Yu.V. Gzhva, R.V. Mukhametshin et al. Results of direct implantation with immediate loading and substantiation of the protocol by the method of mathematical modeling. Health and education in the XXI century. 2018;20;9:62-69. (In Russ.)].
31. Cervino G., Romeo U., Lauritano F. Fem and von mises analysis of Osstem dental implant structural components: evaluation of different direction dynamic loads // *The open Dentistry Journal*. – 2018;12(1):99-239.
32. Панахов Н.А.О., Махмудов Т.Г.О. Уровень стабильности зубных имплантатов в различные сроки функционирования. Проблемы стоматологии. 2018;14;1:89-93. [N.A.O. Panahov, T.G.O. Makhmudov. The level of stability of dental implants at different periods of operation. Actual problems in dentistry. 2018;14;1:89-93. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32840697>
33. Сысолятин П.Г., Гюнтер В.Э., Железный П.А., Железный С.П. Оссеointegrация различных имплантатов при пересадке костного аутогранулята в дефект нижней челюсти в эксперименте. Проблемы стоматологии. 2006;5-6:34-36. [P.G. Sysolyatin, V.E. Gunther, P.A. Zhelezny, S.P. Zhelezny. Osseointegration of various implants during transplantation of a bone autograft into the defect of the lower jaw in the experiment. Actual problems in dentistry. 2006;5-6:34-36. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32814578>
34. Асташина Н.Б., Плюхин Д.В., Делец А.В. Прогнозирование исходов дентальной имплантации на основе изучения уровня продуктов окислительной модификации белков слюны. Проблемы стоматологии. 2017;13;3:47-52. [N.B. Astashina, D.V. Plyukhin, A.V. Delets. Predicting the outcomes of dental implantation based on studying the level of products of oxidative modification of salivary proteins. Actual problems in dentistry. 2017;13;3:47-52. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30109820>