

Одномоментная дентальная имплантация без ортопедической нагрузки – гистологический и рентгенографический контроль приживаемости

Р.В. Студеникин¹, А.А. Филин¹, А.А. Мамедов², К.С. Нифталиев¹

¹ ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

² ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель: гистологическое и рентгенографическое изучение и сравнение остеоинтеграции и стабильности имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных по-разному (одномоментно в свежую лунку сразу после экстракции зуба и в зрелую кость).

Материалы и методы: критерием включения в исследование была возможность установления на противоположные участки челюсти тестового (сразу после удаления зуба) и контрольного имплантатов (в зрелую кость) без использования остеопластических материалов или мембран. После процедур была проведена периапикальная рентгенография, которую повторили через три месяца. По сравнительным данным снимков рассчитывали маргинальную потерю костной ткани. Оба имплантата удаляли для получения гистологических образцов. После приготовления срезов проводили стандартное окрашивание гематоксилином и эозином. С применением оцифровщика рентгеновского снимка рассчитывали процент соединения имплантата с костью.

Результаты: данные гистологических и рентгенографических исследований показали отсутствие существенной разницы в остеоинтеграции имплантата в постэкстракционной лунке и в зрелой кости. Отсутствовала статистически значимая разность в проценте соединения кости между тестовым и контрольным имплантатами, установленными в разных челюстях. Соединительная ткань у имплантатов отсутствует, как и фиброзная. Разрушение костной ткани не наблюдалось в гистологических срезах.

Выводы: остеоинтеграция и приживаемость зубных имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных без использования остеопластических материалов в свежую постэкстракционную лунку и в зрелую кость практически одинакова, независимо от места установки (верхняя или нижняя челюсть).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: немедленная имплантация, остеоинтеграция, гистологический контроль.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

One-stage dental implantation without orthopedic loads – histological and radiographic control of survival

R.V. Studenikin¹, A.A. Filin¹, A.A. Mamedov², K.S. Niftaliev¹

¹ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Voronezh, Russia

² First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russia

SUMMARY

Purpose: histological and radiographic study and comparison of osseointegration and stability of implants without orthopedic load, installed in different ways (simultaneously in a fresh socket immediately after tooth extraction and in mature bone).

Materials and methods: the criterion for inclusion in the study was the possibility of placing a test (immediately after tooth extraction) and a control implant (in mature bone) on opposite sites without the use of osteoplastic materials or membranes. The procedures were followed by periapical radiography, which was repeated three months later. According to the comparative data of the images, the marginal loss of bone tissue was calculated. Both implants were removed to obtain histological specimens. Sections were prepared by standard staining with hematoxylin and eosin. Using an X-ray digitizer, the percentage of implant-to-bone connection was calculated.

Results: the data of histological and radiographic studies showed no significant difference in the osseointegration of the implant in the post-extraction lenok and in the mature bone. There was no statistically significant difference in the percentage of bone connection between test and control implants placed in different jaws. Connective tissue in implants is absent, as well as fibrous. Bone destruction was not observed in histological sections.

Conclusions: osseointegration and survival of dental implants without orthopedic load, installed without the use of osteoplastic materials in a fresh post-extraction hole and in a mature bone is almost the same, regardless of the place of installation (upper or lower jaw).

KEY WORDS: immediate implantation, osseointegration, histological control.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Большинство научных данных подтверждают долгосрочный успех остеоинтегрированных зубных имплантатов в соответствии с биологическими принципами, пред-

ложенными Бронemarkом, который рекомендует полное заживление альвеолярной кости перед установкой зубного имплантата после удаления зуба – этот процесс занимает от 6 до 12 месяцев [1]. В течение этого периода более 40%

гребня может быть потеряно в результате резорбции, которая зависит от участка альвеолярной кости, где было проведено удаление зуба, количества времени, прошедшего с момента удаления, и предварительной нагрузки, оказываемой на место удаления съемным протезом [2]. Потеря объема альвеолярной кости может привести к процедуре регенерации гребня или, в качестве альтернативы, установке имплантатов небольшой длины, что чревато с менее благоприятным долгосрочным клиническим успехом [3, 4]. С другой стороны, если регенеративные процедуры не проводятся, резорбция гребня может вынудить к установке имплантатов в неблагоприятные позиции с точки зрения протезирования.

Есть данные, доказывающие, что ранняя имплантация может сохранить альвеолярную анатомию и что установка имплантата в свежую постэкстракционную лунку позволит сохранить костную структуру гребня [5–7]. Другое преимущество немедленной имплантации состоит в сокращении времени комплексного лечения с меньшим количеством хирургических процедур, оптимальном эстетическом результате из-за правильного положения и угла фиксации, снижение стоимости лечения в случае отсутствия необходимости в регенеративных материалах и сокращении срока реабилитации.

Внедрение методов направленной костной регенерации позволило предложить использование барьерных мембран в процедурах немедленной имплантации [8–10]. Эти исследования показали успешные результаты как одноступенчатых, так и двухступенчатых процедур имплантации с использованием коллагеновых мембран. Есть данные о высокой частоте преждевременного удаления мембраны [11] из-за инфекции, что приводит к проблемам, которые могут потребовать удаления имплантата. Отказ от использования мембран может облегчить немедленную имплантацию, это может быть предсказуемым протоколом лечения для достижения остеоинтеграции [12]. В ряде исследований сообщалось о хороших клинических результатах немедленной имплантации без использования мембран [13–15], но мало данных о гистологическом и рентгенологическом контроле результата имплантации в свежие лунки без использования мембран в сравнении с имплантацией в зажившую, зрелую альвеолярную кость.

Цель работы – гистологическое и рентгенографическое изучение и сравнение остеоинтеграции и стабильности имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных по-разному (одномоментно в свежую лунку сразу после экстракции зуба и в зрелую кость).

Материалы и методы

В исследовании добровольно приняли участие 30 пациентов (14 мужчин и 16 женщин) в возрасте от 31 до 60 лет (средний возраст – 41 год). Пациенты подтвердили отсутствие сопутствующих заболеваний в прошлом и дали информированное согласие на участие в исследовании. Критерии включения требовали необходимости установки имплантатов в двух симметричных квадрантах полости рта: с одной стороны, минимум два имплантата должны

были быть установлены в адентичные гребни, не требующие процедуры аугментации. Один из них можно было удалить, не ставя под угрозу возможность установки несъемного зубного моста и не подвергая опасности опору протеза. Это был контрольный имплантат (КИ). Аналогично, в симметричном квадранте нужно было установить более двух имплантатов в свежую лунку и удалить один без ущерба для возможности осуществления несъемного протезирования. Один имплантат, установленный в свежую постэкстракционную лунку из этого квадранта, представлял собой тестовый имплантат (ТИ). Если в одном и том же квадранте в свежей постэкстракционной лунке было установлено несколько имплантатов для экспериментальных целей, только один (выбранный случайным образом) был включен в настоящее исследование.

Все используемые имплантаты были винтовыми, изготовленными из титана с плазменным напылением. Место непосредственной имплантации должно было относиться к классу типа 1 по предоперационной классификации [16]: 4-стенные лунки с минимальной резорбцией кости; достаточное количество кости (от 3 до 5 мм) за верхушкой; приемлемое расхождение (<2 мм) между головкой имплантата и шейкой соседних зубов, если таковые имеются, или самой коронковой частью лунки; управляемая рецессия десны. Кроме того, что касается потери маргинальной кости, участок ТИ должен был относиться к классу A1 (без потери пародонтального прикрепления), B1 (потеря одной трети пародонтального прикрепления) или C1 (потеря одной половины пародонтального прикрепления) по известной схеме [11]. Показания к удалению зуба на участке ТИ включали переломы корней, невосстанавливаемый кариес, остаточные корни, эндодонтическую патологию, заболевания пародонта и причины, связанные с протезированием. Предоперационное рентгенографическое исследование включало панорамную и периапикальную рентгенограммы для оценки анатомических условий. Возможность проведения немедленной имплантации определяли по разработанной методике [17].

Установка имплантатов

ТИ и КИ устанавливались в ходе отдельных хирургических сеансов. После местной анестезии на участках КИ выполнялись гребневые разрезы с вертикальными высвобождающими разрезами. После поднятия лоскута на всю толщину, места операции подготавливались в соответствии со стандартными процедурами. Корональный край имплантата располагался на уровне костного гребня, лоскут ушивался матрасным и прерывистым швами. На участках ТИ аналогичная процедура проводилась после удаления зуба, как можно более атравматично и проводилась тщательная обработка лунки (рис. 1).

Хирургический участок располагался на вершине впадины длиной от 3 до 5 мм для получения первичной стабильности. Была предпринята попытка получить, насколько это возможно, плотный контакт между ТИ и стенками лунки путем соответствующего выбора диаметра имплантата. Шейка имплантата располагалась точно на уровне гребня, чтобы добиться максимального сохранения кости (рис. 2).



Рисунок 1. Постэкстракционные участки



Рисунок 2. Имплантаты, установленные в свежие постэкстракционные лунки

Между шейкой имплантата и альвеолярным краем остеопластические материалы не устанавливали. Для каждого имплантата была получена хорошая первичная стабильность.

После освобождения надкостничных разрезов лоскут репозиционировали коронально, чтобы получить первичное закрытие раны, и ушивали, как описано ранее. Амоксициллин (2 г в день) был назначен на 6 дней после операции, а обработка полости рта хлоргексидином рекомендовалось в течение 7 дней. Использование съемных временных протезов не допускалось. Сразу после хирургического вмешательства была сделана стандартная периапикальная рентгенограмма ТИ и КИ. Пациенты проходили клинический контроль один раз в неделю. После снятия швов пациенты наблюдались еженедельно в течение первого месяца и раз в две недели в течение последующих 5 месяцев.

Во время каждого посещения проводились профессиональные гигиенические мероприятия вокруг каждого экспериментального имплантата. Через три месяца после первой операции была сделана вторая стандартизированная периапикальная рентгенограмма с использованием индивидуального рентгенографического окклюзионного стента; затем ТИ и КИ были удалены полым бором для получения гистологических образцов.

В общей сложности, 30 имплантатов были установлены в верхней челюсти (15 ТИ и 15 КИ) и 30 в нижней челюсти (15 ТИ и 15 КИ). ТИ имели размеры 4,5×11,5 мм, КИ использовали 3,5×10 мм. После этого скользящими лоскутами закрывали операционные раны и назначали курс антибиотиков и антисептиков. Затем пациентам было проведено протезирование с использованием ранее установленных имплантатов.

Рентгенография

Через три месяца после имплантации и перед удалением имплантата для каждого ТИ и КИ регистрировали модифицированный индекс кровоточивости бороздки зуба (икБЗ) и модифицированный индекс зубного налета (изН). Клинические параметры всегда регистрировались одним и тем же экспертом. В каждом экспериментальном имплантате учитывался только наихудший

клинический параметр, выявленный в 1 из 4 участков (мезиальный, дистальный, буккальный, лингвальный). Определяли краевую потерю костной ткани (КПКТ) с момента установки имплантата до момента удаления имплантата рассчитывали путем вычитания из двух последующих периапикальных рентгенограмм расстояния между плечом имплантата (место соединения имплантата с заживляющим винтом) и наиболее корональной частью альвеолярного гребня на момент установки имплантата и того же показателя на момент удаления имплантата. Для измерения КПКТ полупрозрачная миллиметровая бумага накладывалась на каждую рентгенограмму на диафаноскопе, а результаты измерений округлялись с точностью до 0,5 мм. Для каждого ТИ и КИ регистрировались два измерения (мезиальное и дистальное) и рассчитывалось среднее значение.

Гистология

Для проведения гистологического исследования полученные костные фрагменты помещались в пластиковые кассеты с маркировкой и фиксировались в 10% нейтральном забуференном формалине в течение 24–48 часов. Объем фиксатора превышал объем биоптата минимум в 10 раз. Затем костный материал декальцинировался в растворе муравьиной кислоты и формалина. Объем фиксатора превышал объем биоптата в 20 и более раз. После механической оценки качества декальцинации (сгибание кусочка) материал направлялся в проводку. Полученные парафиновые блоки использовались для приготовления гистологических срезов на ротационном микротоме. Толщина срезов составляла 4–5 мкм. После приготовления срезов проводили стандартное окрашивание гематоксилином и эозином. Полученные препараты заключались под покровные стекла.

Микроскопический анализ проводился на аппаратно-программном комплексе для биологических исследований с системой документирования исследовательского микроскопа ZEISS Axio Imager.A2 (производитель – Carl Zeiss Microscopy, Германия). Изображения были документированы цветной камерой для светлопольной микроскопии Camera AxioCam 506 color.

Для каждого ТИ и КИ рассчитывался процент прямого контакта имплантата с костью (КИК).

Таблица 1
Клинические параметры имплантатов перед извлечением

	ТИ		КИ		Статистическая значимость	
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Медианный иЗН	1	1	0,5	0,5	P>0,1	P>0,1
Медианный иКБЗ	0	0	0	0	P>0,1	P>0,1
Среднее значение КПКТ	1,35±0,4	1,22±0,4	1,20±0,3	1,14±0,3	P>0,1	P>0,1

Статистический анализ данных

Зубной имплантат представлял собой статистическую единицу. Статистическая значимость различий в % КПКТ и КИК между ТИ и КИ оценивалась у каждого пациента с помощью t-теста Стьюдента для парных выборок. Аналогично, ранговый тест Вилкоксона оценивал статистическую значимость различий в иКБЗ и иЗН среди ТИ и КИ. Значения $P<0,05$ принимались как статистически значимые.

Результаты

На момент извлечения все ТИ и КИ были в отличном состоянии, ни у одного из них не отмечались признаки или симптомы заболеваний периимплантов. В таблице 1 приведены средние показатели иКБЗ и иЗН, а также среднее количество КПКТ на момент извлечения.

Значительных различий в вышеупомянутых клинических параметрах между двумя экспериментальными категориями не было.

В Таблице 2 приведен процент КИК из каждого ТИ и КИ по данным гистоморфометрического анализа.

Таблица 2
Величины КИК кость-имплантат в ТИ и КИ

Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
ТИ	КИ	ТИ	КИ
68	66	80	81
60	58	77	74
62	60	65	69
70	67	61	60
60	59	75	71
66	64	80	73
71	70	62	70
63	66	65	59
75	72	74	78
67	69	77	69
70	63	71	78
69	67	83	80
72	70	72	68
61	68	62	63
64	66	79	74
Среднее значение			
66,5±6,2	65,7±5,8	72,3±7,8	71,1±6,9
Статистическая значимость			
t=1,41; P>0,1		t=1,81; P>0,05	

В верхней челюсти КИК в среднем составляла 66,5±6,2% в ТИ и 65,7±5,8% в КИ, без статистически значимого различия ($P>0,1$) между этими двумя категориями. Аналогичным образом, в нижней челюсти средний КИК по ТИ составил 72,3±7,8%, а по КИ – 71,1±6,9%. Разница между этими двумя группами также не имела статистической значимости ($P>0,05$).

Общим для обеих групп было обнаружение активно секретирующих остеобластов в корональной части альвеолярного гребня. Напротив, в остальных участках остеобласты присутствовали только внутри костномозговых пространств.

В апикальных частях ТИ и КИ наблюдались небольшие костномозговые трабекулы в плотном контакте с поверхностью имплантата.

Ни в одном из участков не было признаков резорбции кости. Новообразованная кость часто встречалась в плотном контакте с поверхностями, покрытыми плазменным напылением (рис. 3).

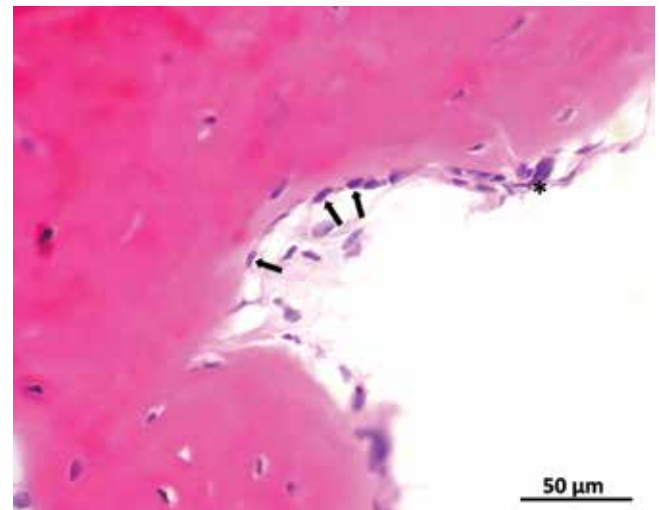


Рисунок 3. Новообразованная кость. По периферии костного фрагмента расположены остеобласты (стрелки) и остеокласт (звездочка). Окраска гематоксилином и эозином

Многочисленные лакуны остеоцитов, контактировали с неровностями поверхности, без наличия пустых пространств или соединительной ткани между костью и имплантатом. Лакуны остеоцитов были разграничены костью и имплантатом. Кость во многих случаях была адаптирована к неровностям поверхности имплантата (рис. 4).

В некоторых микроскопических полях обеих экспериментальных групп под поверхностями имплантатов была видна неминерализованная кость, что свидетельствует о продолжающемся процессе заживления или ремоделирования. Под поляризованным светом в ТИ и КИ была видна типичная архитектура костных ламелей. В супракрестальной соединительной ткани обеих экспериментальных групп коллагеновые волокна имели перпендикулярную ориентацию по отношению к поверхностям (рис.5).

Следует отметить, что в группах ТИ и КИ наблюдался схожий процесс остеоинтеграции.



Рисунок 4. Лакуны остеоцитов (показаны стрелками). Фрагмент новообразованной костной ткани неравномерной толщины, что связано с адаптацией к неровностям поверхности имплантата. Окраска гематоксилином и эозином



Рисунок 5. Участки неминерализованной кости представлены слабоокрашенными хрящеподобными структурами. Окраска гематоксилином и эозином

Обсуждение

Многие исследования продемонстрировали положительные результаты немедленной установки дентальных имплантатов в свежие постэкстракционные лунки как с использованием, так и без применения регенеративных материалов [18]. Полученные нами результаты годичного наблюдения после установки имплантата свидетельствуют о 100% выживаемости ТИ, что не отличается от ТИ, установленных в зрелую, зажившую кость, что согласуются с данными других авторов, которые оценивали клинический успех немедленной имплантации без использования мембран [19, 20]. Следует учитывать, что приведенные данные относятся к имплантатам, не подвергавшимся функциональной нагрузке, однако в литературе имеются данные, что аналогичные результаты были получены при более длительных периодах наблюдения и при использовании функционально нагруженных имплантатов [21].

В ТИ состояние маргинальной периимплантатной жевательной слизистой оболочки, оцененное по иКБЗ, а также значения КПКТ, полученные на стандартизированных рентгенограммах, демонстрировали хорошее клиническое состояние, не отличающееся значительно от КИ (таблица 1). Это обусловлено строго соблюдаемым режимом гигиены пациентами и частыми визитами к врачу до момента удаления имплантата. Приведенные данные свидетельствуют о том, что имплантаты, установленные одномоментно пациентам, соблюдающим строгий протокол гигиены полости рта, демонстрируют хорошие клинические результаты, аналогично имплантатам, установленным в зрелую кость.

ТИ, установленные в свежие постэкстракционные лунки без использования мембран, показали средний % КИК, не значительно отличающийся от КИ, которые были установлены в зрелую кость (таблица 2). Хотя количество имплантатов, установленных для каждой экспериментальной

категории в верхнечелюстную или нижнечелюстную кость (по 15 единиц), не позволяет исключить статистическую ошибку второго типа.

Гистологические результаты в ТИ были получены без применения барьерных мембран и в лунках, относящихся к категории дефектов типа I. Использование мембран в немедленной постэкстракционной имплантологии было рекомендовано для предотвращения разрастания соединительной ткани на этапе заживления между стенками лунки и поверхностью имплантата в наиболее корональной части интерфейса кость-имплантат [22], что препятствует остеоинтеграции. Другие авторы [23] отмечают, что использование мембраны не является обязательным в ситуациях, когда расстояние между имплантатом и стенкой лунки в корональной части ограничено 1,5 мм. Наши данные подтверждают это наблюдение. Гистологические результаты были получены по хирургическому протоколу, требующему наличия небольшого расхождения (<2 мм) между головкой имплантата и шейкой соседних зубов, если таковые имеются, или самой корональной частью лунки.

Мы старались максимально уменьшить зазор между имплантатом и стенкой лунки, выбирая имплантат наибольшего диаметра, который можно было использовать в каждой клинической ситуации. В качестве альтернативы, зазор может быть уменьшен для использования небольшого количества аутогенной кости.

Некоторые исследователи считают сомнительным применение барьерных мембран при немедленной установке имплантатов. Например, проведено гистологическое и томографическое сравнение немедленной установки имплантатов в местах экстракции с полилактидными мембранами и без них [24]. Полученные результаты практически идентичны. Авторы, проводившие исследования на людях по процедуре немедленной постэкстракционной имплантации, сделали вывод о высокой частоте обнаже-

ния мембран – от 50 до 100% [25]. Эти данные ставят под сомнение целесообразность использования барьерных мембран в процедурах немедленной установки имплантатов после экстракции.

Можно констатировать, что при установке винтового зубного имплантата без использования барьерных мембран или других регенеративных материалов в свежую лунку, характеризующуюся благоприятными анатомическими условиями, такими как дефекты типа I, клинический результат и степень остеоинтеграции не отличаются от имплантатов, установленных в зрелую кость.

Выводы

Остеоинтеграция и приживаемость зубных имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных без использования остеопластических материалов в свежую постэкстракционную лунку и в зрелую кость практически одинакова, независимо от места установки (верхняя или нижняя челюсть).

Список литературы / References

- Schropp L, Wenzel A., Kostopoulos L., Karring, T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2003; 23(4): 313-323.
- Ten Heggeler, J. M. A. G., Slot D.E., Van der Weijden G.A. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clinical oral implants research*. 2011; 22(8): 779-788. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02064.x>
- Strietzel F.P., Nowak M., Küchler I., Friedmann, A. Peri-implant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotome technique: results of a retrospective study. *Clinical oral implants research*. 2002; 13(5): 508-513. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130510.x>
- McAllister B.S., Haghighat K. Bone augmentation techniques. *Journal of periodontology*. 2007; 78(3): 377-396. <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060048>
- Masaki C., Nakamoto T., Mukaibo T., Kondo Y., Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *Journal of prosthodontic research*. 2015; 59(4): 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2015.04.005>
- Schropp L., Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008; 35: 33-43. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2007.01827.x>
- Leblebicioglu B., Salas M., Ort Y., Johnson A., Yildiz V.O., Kim D.G., Tatakis D. N. Determinants of alveolar ridge preservation differ by anatomic location. *Journal of clinical periodontology*. 2013; 40(4): 387-395. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12065>
- Rosen P.S., Reynolds M.A. Guided bone regeneration for dehiscence and fenestration defects on implants using an absorbable polymer barrier. *Journal*

- of periodontology*. 2001; 72(2): 250-256. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.2.250>
- Covani U., Bartolotta C., Barone A., Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *Journal of Periodontology*. 2004; 75(12): 1605-1612. <https://doi.org/10.1902/jop.2004.75.12.1605>
- Becker W., Goldstein M. Immediate implant placement: treatment planning and surgical steps for successful outcome. *Periodontology* 2000. 2008; 47(1): 79-89.
- Becker W., Dahlin C., Becker B.E. The use of ePTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: A prospective multicenter study. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 1994; 9:31-40.
- Schwartz-Arad D., Chausu G. The ways and wherefore of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *Journal of Periodontology*. 1997; 68:915-923. <https://doi.org/10.1902/jop.1997.68.10.915>
- Chen S.T., Darby I.B., Adams G.G., Reynolds E.C. A prospective clinical study of bone augmentation techniques at immediate implants. *Clinical Oral Implants Research*. 2005; 16(2): 176-184. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01093.x>
- Naji B.M., Abdelsamea S.S., Alqutai A.Y., Ahmed W.S. Immediate dental implant placement with a horizontal gap more than two millimetres: a randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021; 50(5): 683-690. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.08.015>
- Kfir E., Kfir V., Kaluski E. Immediate bone augmentation after infected tooth extraction using titanium membranes. *Journal of Oral Implantology*. 2007; 33(3): 133-138. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2007\)33\[133:IBAAT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2007)33[133:IBAAT]2.0.CO;2)
- Salama H, Salama M. (1993). The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1993; 13: 313-333.
- Studenikin R., Niftaliev S. Artificial intelligence and digital technologies to determine the timing of orthopedic loading of implants. *International Journal of Dentistry and Oral Science*. 2021; 8(10): 4812-4820. doi: <http://dx.doi.org/10.19070/2377-8075-21000975>
- Ortega-Martínez J., Pérez-Pascual T., Mareque-Bueno S., Hernández-Alfaro F., Ferrés-Padró E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2012; 17(2): e251-e261. doi: <https://doi.org/10.4317/medoral.17469>
- Marconcini S., Barone A., Gelpi F., Briguglio F., Covani U. Immediate implant placement in infected sites: a case series. *Journal of periodontology*. 2013; 84(2): 196-202. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.110279>
- Stompas K.D., Mitsias M.E., Kotsiotou-Stompas E., Garber D., Kotsakis G.A. Immediate Implant Placement in the Esthetic Zone Utilizing the "Root-Membrane" Technique: Clinical Results up to 5 Years Postloading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014; 29(6): 1397-1405. DOI: [10.11607/jomi.3707](https://doi.org/10.11607/jomi.3707)
- Del Fabbro M., Testori T., Francetti L., Taschieri S., Weinstein R. Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2006; 26(3): 248-263.
- Lang N.P., Brogger U., Hammerle C.H., Sutter E. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedure and 30-month results. *Clinical Oral Implants Research*. 1994; 5(3): 154-163. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1994.050306.x>
- Berglundh T., Gislason Ö., Lekholm U., Sennert L., Lindhe J. Histopathological observations of human periimplantitis lesions. *Journal of clinical periodontology*. 2004; 31(5): 341-347. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00486.x>
- Arunjaroensuk S., Panmekiate S., Pimkhaokham A. The stability of augmented bone between two different membranes used for guided bone regeneration simultaneous with dental implant placement in the esthetic zone. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018; 33(1): 206-216. DOI: [10.11607/jomi.5492](https://doi.org/10.11607/jomi.5492)
- Buser D., Chappuis V., Belser U.C., Chen, S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology* 2000. 2017; 73(1), 84-102. <https://doi.org/10.1111/prd.12170>

Статья поступила / Received 08.08.2022

Получена после рецензирования / Revised 10.08.2022

Принята в печать / Accepted 10.08.2022

Информация об авторах

Студеникин Роман Викторович¹, к.м.н., докторант. E-mail: studenikin@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-6251-2007

Филин Андрей Анатольевич¹, к.м.н., заведующий кафедрой патологической анатомии. E-mail: filinan@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1670-3694

Мамедов Адиль Аскерович², д.м.н., профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

Нифталиев Кенан Сабухиевич¹, студент 4 курса. E-mail: niftaliev.s@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6996-4188

¹ ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

² ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

Контактная информация:

Студеникин Роман Викторович. E-mail: studenikin@yahoo.com

Author information

Studenikin Roman V.¹, candidate of medical sciences, doctoral candidate. E-mail: studenikin@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-6251-2007

Filin Andrey A.¹, candidate of medical sciences, Head of the Department of Pathological Anatomy. E-mail: filinan@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1670-3694

Mamedov Adil A.², doctor of medical sciences, Professor of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

Niftaliev Kenan S.¹, 4th year student. E-mail: niftaliev.s@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6996-4188

¹ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Voronezh, Russia

² First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russia

Contact information

Studenikin Roman V.. E-mail: studenikin@yahoo.com

Для цитирования: Студеникин Р.В., Филин А.А., Мамедов А.А., Нифталиев К.С. Одномоментная дентальная имплантация без ортопедической нагрузки – гистологический и рентгенографический контроль приживаемости. *Медицинский алфавит*. 2022;(22):12–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-12-17>

For citation: Studenikin R.V., Filin A.A., Mamedov A.A., Niftaliev K.S. One-stage dental implantation without orthopedic loads – histological and radiographic control of survival. *Medical alphabet*. 2022;(22):12–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-12-17>