

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-4-337-344>

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



Рентгенологическая оценка возможности изготовления коронок с винтовой фиксацией при протезировании центральных резцов верхней челюсти с опорой на имплантаты

Х.М. Мержоева¹, М.А. Мурашов², И.А. Воронов¹¹ Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация;² Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, г. Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Немедленная имплантация в лунку удаленного зуба с изготовлением коронки используется на практике. Тесное расположение корней зубов к вестибулярной пластинке приводит к тому, что после удаления зуба и при близком расположении к ней имплантата возможна ее резорбция с последующей рецессией десны. Поэтому стоматологи-хирурги отступают от вестибулярной стенки на 2–3 мм и отклоняют апекс имплантата небно, чтобы его стабилизировать. Такое расположение зачастую не позволяет стоматологу-ортопеду изготовить коронку с винтовой фиксацией. Стоматологи-ортопеды планируют установку имплантата таким образом, чтобы шахта винта не выходила на вестибулярную поверхность, что наиболее важно в эстетически значимой зоне. Однако это не всегда представляется возможным, поэтому возникает конфликт между установкой имплантата, его первичной стабилизацией и возможностью изготовить на него коронку с винтовой фиксацией.

Цель — провести рентгенологическую оценку возможности установки имплантата в идеальном положении для изготовления коронок с винтовой фиксацией.

Материал и методы. Были проанализированы 120 результатов конусно-лучевой компьютерной томографии пациентов (3 группы по 40 человек с различным расположением корней центральных резцов верхней челюсти относительно вестибулярной стенки). В каждой группе оценивалась возможность удаления зуба 1.1 с соблюдением протокола немедленной имплантации и возможностью выхода шахты винта искусственной коронки на небную поверхность.

Результаты. Наиболее благоприятной для проведения немедленной имплантации и изготовления коронки с винтовой фиксацией была определена группа С, наименее благоприятной — группа Н. Суммарно в 41% случаев шахта винта располагалась язычно, в 26% случаев выходила на режущий край и в 33% — на вестибулярную поверхность.

Заключение. Тщательный анализ результатов конусно-лучевой компьютерной томографии пациентов при планировании протезирования на имплантатах в эстетически значимой зоне является неотъемлемой частью лечения. От врачей-стоматологов хирурга и ортопеда требуется командный подход при проведении планирования. В большем количестве случаев протезирование с опорой на имплантаты в области центральных резцов верхней челюсти предполагает использование альтернативных решений для изготовления коронок с винтовой фиксацией.

Ключевые слова: центральный резец верхней челюсти; дентальная имплантация; компьютерная томография; немедленная нагрузка; одиночная коронка на имплантате; винтовая фиксация.

Как цитировать:

Мержоева Х.М., Мурашов М.А., Воронов И.А. Рентгенологическая оценка возможности изготовления коронок с винтовой фиксацией при протезировании центральных резцов верхней челюсти с опорой на имплантаты // Российский стоматологический журнал. 2022. Т. 26, № 4. С. 337–344.

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-26-4-337-344>

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-4-337-344>

ORIGINAL STUDY ARTICLE

Cone-beam computed tomography evaluation of the possibility of fabrication of screw-retained implant crowns on maxillary central incisors

Khava M. Merzhoeva¹, Mikhail A. Murashov², Igor A. Voronov¹

¹ RUDN University, Moscow, Russian Federation;

² Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Immediate implant placement to the fresh socket of the extracted tooth, with immediate loading, is well documented. Dental roots in proximity to the vestibular plate require thorough attention from clinicians. Implants placed close to the vestibular plate often lead to its resorption and gingival recession. Therefore, dental surgeons place implants 2–3 mm away from the vestibular plate. In turn, prosthodontists plan implant placement so that the screw channel is not on the vestibular surface, which is most significant in the aesthetic area. However, this is not always possible, and there is a conflict between implant placement with proper primary stability and its simultaneous loading with a screw-retained crown.

AIM: To conduct radiological assessment of the ideal implant placement for a screw-retained crown.

MATERIALS AND METHODS: A total of 120 cone-beam computed tomography (CBCT; 3 groups of 40 people with different root positions) were analyzed. In each group, the possibility of extracting tooth 1.1 and inserting an implant was evaluated in compliance with the protocol for immediate implantation and the possibility to have the screw shaft of the artificial crown on the palatal surface.

RESULTS: Group C was defined as the most favorable for immediate implant placement with a screw-retained crown. The least favorable was group N. In total, the screw channel in 40% of the cases was located palatally, 26.6% to the incisal edge, and 33.3% on the vestibular surface.

CONCLUSIONS: Careful analysis of CBCT when planning implant-supported restoration in the aesthetic area is an integral part of the treatment. A team approach is required from surgeons and prosthodontists when planning. In a larger percentage of cases, implant-supported prosthetics in the maxillary central incisors involve the use of alternative solutions for the restoration of screw-retained crowns.

Keywords: maxillary central incisor; dental implantation; computed tomography; screw-retained; immediate loading; single implant-supported crown.

To cite this article:

Merzhoeva KhM, Murashov MA, Voronov IA. Cone-beam computed tomography evaluation of the possibility of fabrication of screw-retained implant crowns on maxillary central incisors. *Russian Journal of Dentistry*. 2022;26(4):337–344. DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-26-4-337-344>

Received: 20.06.2022

Accepted: 29.07.2022

Published: 20.09.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день, по данным литературы, дентальная имплантация с последующим протезированием является современным методом восстановления дефектов зубных рядов. Дентальные имплантаты стали неотъемлемой частью стоматологии и значительно расширили возможности реабилитации пациентов с дефектами зубочелюстной системы. Полное или частичное отсутствие зубов, возникающее вследствие их потери, может оказывать влияние на качество жизни пациентов. Наибольшее беспокойство у пациентов вызывает потеря зуба в переднем отделе, возникающая по ряду таких причин, как травма, заболевания пародонта, осложнения кариозных процессов и др. [1].

Для решения вопроса о восстановлении утраченных центральных резцов верхней челюсти используется метод немедленной имплантации, т.е. установки имплантата в лунку удаленного зуба с изготовлением коронки с опорой на имплантат. Немедленная установка имплантата известна с конца 1980-х гг. Многочисленные исследования продемонстрировали эффективность этого метода. Данный протокол хорошо задокументирован и в последние годы широко используется клиницистами. Многие авторы в своих статьях сообщают о высокой выживаемости имплантатов с немедленной нагрузкой, а также об определенных преимуществах: это сокращение количества оперативных вмешательств и общего времени лечения, сохранение альвеолярной кости, окружающих тканей и, что немаловажно, устранение психологической травмы пациентов в связи с потерей переднего зуба [2–5].

Потеря кости, а вместе с ней и неизбежная убыль мягких тканей после удаления переднего зуба верхней челюсти могут создать дополнительные эстетические сложности при отсроченном протезировании с опорой на имплантаты. Ряд исследований показали, что изменения размеров альвеолярного отростка происходят после удаления или потери зуба. В течение первых 4 мес в среднем потеря кости составляла от 5 до 7 мм в щечно-язычном направлении и от 2 до 4,5 мм по вертикали. Поэтому многие авторы в своих статьях предлагают методику немедленной имплантации с изготовлением постоянной ортопедической конструкции (коронки) на имплантат, позволяющей сократить продолжительность лечения и сохранить контур твердых и мягких тканей. При этом нет необходимости использовать съемный временный протез, который будет оказывать давление на протезное ложе. В долгосрочной перспективе такая методика имеет лучшие результаты в сравнении с отсроченной имплантацией по параметрам стабильности твердых и мягких тканей [2–11].

Несмотря на все преимущества немедленной установки имплантата в переднем отделе верхней челюсти, клиницистам необходимо помнить об определенных сложностях, таких как ряд анатомических ограничений, которые

вынуждают стоматолога-хирурга установить имплантат таким образом, чтобы предотвратить осложнения в виде убыли костной ткани и рецессии десны. Проблема рецессии мягких тканей обычно возникает у пациентов с относительно тонкой вестибулярной костной стенкой и тонким биотипом десны. Размеры вестибулярной и небной костных стенок альвеолярного отростка зависят от длины, размера и наклона корней зубов [12, 13].

Для достижения эстетического успеха при немедленной имплантации в лунку удаленного резца верхней челюсти необходимо правильно расположить имплантат в трехмерном пространстве альвеолярного отростка. Это является сложной задачей, которая требует понимания и знания определенных правил. Для этого необходимо проводить тщательный анализ рентгеновских данных пациентов с учетом дальнейшего изготовления ортопедической конструкции.

Соотношение между центральным резцом и костью, окружающей зуб, было изучено с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Согласно полученным данным, в большинстве случаев корни верхних центральных резцов располагались вестибулярно от 77 до 98% случаев и тесно прилегали к вестибулярной пластинке, при этом вестибулярная кортикальная пластинка была тонкой. Близость расположения корней зубов к вестибулярной пластинке требует от врачей повышенного внимания, так как после удаления зуба и при близком расположении к ней имплантата возможна ее резорбция с последующей рецессией десны. Поэтому стоматологи-хирурги отступают от вестибулярной стенки на рекомендуемое безопасное расстояние, составляющее минимум 2–3 мм [3, 5, 14–19] (рис. 1).

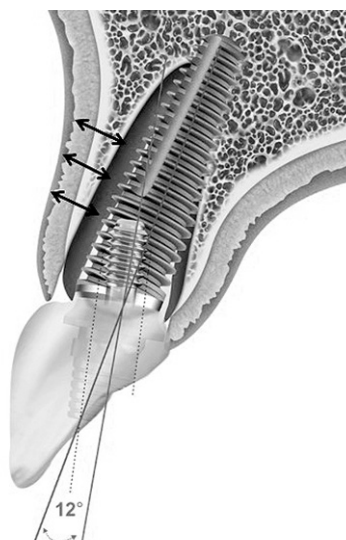


Рис. 1. Отступ имплантата от вестибулярной стенки на безопасное расстояние — минимум 2–3 мм.

Fig. 1. The implant indentation from the vestibular wall to a safe distance of at least 2–3 mm.

На этапе планирования лечения необходимо должным образом оценить расположение корня в альвеолярном отростке, анатомию лунки, спланировать расположение имплантата и форму будущей коронки с винтовой фиксацией. Преимущества коронок с винтовой фиксацией хорошо описаны в литературе. Такой тип при протезировании с опорой на имплантаты дает возможность избежать различных осложнений, связанных с остаточным цементом и последующей воспалительной реакцией вокруг имплантата, развитием периимплантита. По сравнению с реставрациями с цементной фиксацией, реставрации с винтовой фиксацией на имплантатах обеспечивают лучшее краевое прилегание. Кроме того, реставрацию с винтовой фиксацией можно легко снять/открутить, не повреждая коронку, при необходимости имеется возможность провести коррекцию [12, 20–23].

На сегодняшний день клиницисты планируют установку имплантата таким образом, чтобы шахта винта не выходила на вестибулярную поверхность, что наиболее важно в эстетически значимой зоне. При этом близкое расположение шахты винта к режущему краю искусственной коронки может привести к дефекту или сколу облицовочного или конструкционного материала в области режущего края при изготовлении реставрации или использовании ею, а более небное расположение шахты винта приводит к нарушению анатомической формы коронки и делает ее наиболее объемной [18].

Таким образом, рентгенологическое планирование установки имплантата в лунку центрального резца верхней челюсти с учетом одномоментного изготовления эстетической и функциональной коронки с винтовой фиксацией является актуальным.

Целью данного исследования было провести рентгенологическую оценку возможности установки имплантата в лунку центрального резца верхней челюсти в идеальном положении для изготовления коронок с винтовой

фиксацией на основе данных КЛКТ и программы планирования имплантации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Из базы данных частной клиники iMED City Clinic была сделана выборка пациентов, которым делалась КЛКТ на аппарате ProMax 3D Classic (Planmeca, Финляндия) в период с февраля 2014 по январь 2022 г. Были проанализированы изображения КЛКТ у 120 пациентов, которые были выбраны по следующим критериям.

Группа включения:

- мужчины и женщины в возрасте не менее 18 лет на момент проведения КЛКТ;
- пациенты с наличием всех передних зубов на верхней челюсти от клыка до клыка без ранее изготовленных ортопедических конструкций.

Группа исключения:

- пациенты с ортопедическими конструкциями на центральных резцах верхней челюсти;
- пациенты с генерализованным пародонтитом, резорбцией костной ткани более 1/2 корня;
- пациенты с дефектами зубных рядов в переднем отделе.

Для проведения исследования пациенты были разделены на 3 группы по 40 человек в каждой, мужчины и женщины от 25 до 45 лет с различным расположением корней центральных резцов верхней челюсти относительно вестибулярной стенки: вестибулярное (В), среднее (С) и небное расположение (Н) (рис. 2).

У данных пациентов проводился анализ КЛКТ-изображений на аппарате ProMax 3D Classic (Planmeca, Финляндия). В программе планирования имплантации ProMax 3D Classic оценивалась возможность удаления зуба 1.1 и установки имплантата с соблюдением протокола немедленной имплантации с возможностью изготовления коронки

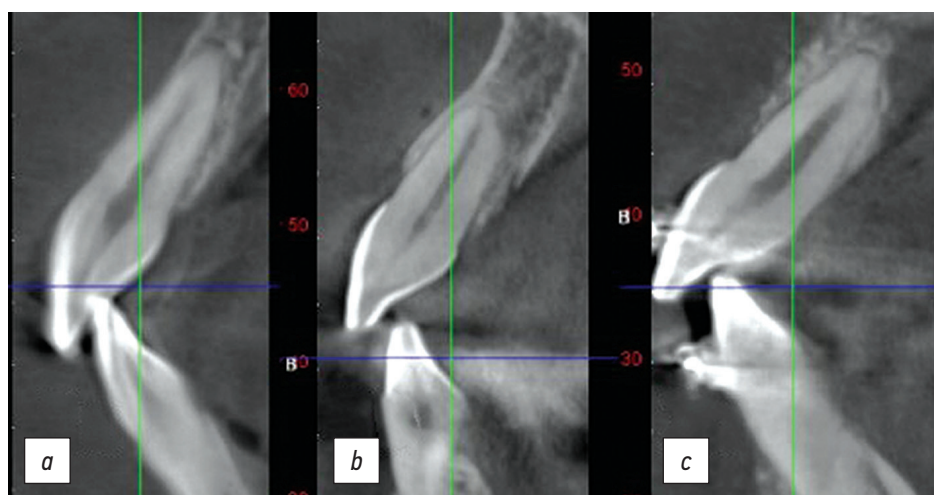


Рис. 2. Расположение корней: а) вестибулярное; б) среднее; в) небное.

Fig 2. The location of the roots: a) vestibular; b) median; c) palatal.

с винтовой фиксацией и выходом шахты винта у искусственной коронки на нёбную поверхность в каждой исследуемой группе. Выход шахты винта планировался на нёбной поверхности с отступом на 2–3 мм от режущего края коронки зуба для моделирования таким образом возможности изготовления цельноциркониевой коронки (рис. 3).

В каждой группе были выделены три подгруппы по расположению шахты винта: вестибулярное, среднее, нёбное. Полученные данные заносились в таблицу, проводился статистический анализ в программе Microsoft Excel (США) (таблица).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам исследования КЛКТ были получены следующие данные. Всего было проанализировано 120 компьютерных томограмм (КТ), по 40 в каждой группе (В, С, Н).

В **группе В** из 40 КТ в 14 случаях шахта винта выходила на вестибулярную поверхность (35%), в 10 случаях шахта винта выходила на режущий край (25%) и в 16 случаях — на нёбную поверхность (40%).

В **группе С** из 40 человек у 8 шахта винта располагалась вестибулярно (20%), также 8 КТ при планировании были с выходом шахты винта на режущий край (20%), а у 24 пациентов шахта винта выходила на нёбную поверхность (60%).

В **группе Н** выход шахты винта на вестибулярную поверхность был отмечен у 18 исследуемых (4%), на режущий край — у 14 человек (35%), и 8 человек имели выход шахты винта в нёбную сторону (20%).

Суммарно в трех группах в 40% случаев шахта располагалась язычно, в 26,6% случаев шахта винта выходила на режущий край и в 33,3% случаев выходила на вестибулярную поверхность.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном исследовании проводилась оценка расположения корней центральных резцов верхней челюсти и анализировалась возможность установки имплантата с учетом их расположения и при этом изготовления коронки с винтовой фиксацией, что важно в эстетически значимой зоне.

Таблица. Распределение пациентов по группам в зависимости от расположения корня зуба

Table. Distribution of patients into groups depending on the location of the tooth root

Расположение корня	Вестибулярное			Среднее			Нёбное		
Число респондентов	40			40			40		
Выход шахты винта	Вестибулярная поверхность	Режущий край	Нёбная поверхность	Вестибулярная поверхность	Режущий край	Нёбная поверхность	Вестибулярная поверхность	Режущий край	Нёбная поверхность
Количество человек	14	10	16	8	8	24	18	14	8
%	35	25	40	20	20	60	45	35	20

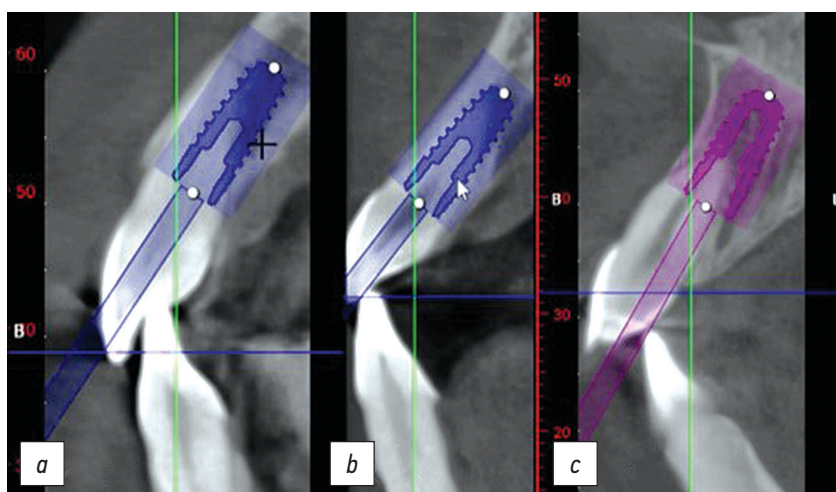


Рис. 3. Выход шахты винта: а) на вестибулярную поверхность; б) на режущий край; в) на нёбную поверхность.

Fig. 3. The output of the screw shaft: a) on the vestibular surface; b) on the cutting edge; c) on the palatine surface.

Исследование было направлено на создание объективных клинических рекомендаций, которые позволили бы избежать нежелательных осложнений при немедленной установке имплантата путем тщательного изучения расположения корня центрального резца верхней челюсти в альвеолярном отростке. Полученные данные помогут врачам при планировании немедленной имплантации в лунку удаленного зуба переднего отдела верхней челюсти и протезировании с опорой на имплантат.

ВЫВОДЫ

Наиболее благоприятной для проведения немедленной имплантации и изготовления коронки с винтовой фиксацией была определена группа С, наименее благоприятной для проведения такого лечения — группа Н.

Тщательный анализ КЛКТ при планировании протезирования на имплантатах в эстетически значимой зоне является неотъемлемой частью лечения.

От врачей-стоматологов хирурга и ортопеда требуется командный подход при проведении планирования.

В большем числе случаев протезирование с опорой на имплантаты в области центральных резцов верхней челюсти предполагает использование альтернативных решений для изготовления коронок с винтовой фиксацией, таких как угловые или динамические абатменты, угловые имплантаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для достижения стабильного долгосрочного результата при изготовлении коронок центральных резцов с опорой на имплантаты при немедленной имплантации в лунку

удаленного зуба очень важно с помощью КЛКТ оценить состояние и размеры кости, индивидуальный угол наклона коронки, угол ее кривизны и отклонения корня и уже в соответствии с этим необходимо выбрать подходящий тип и размер имплантата и определить дальнейшую тактику лечения.

Качественное рентгенологическое исследование вместе с оценкой всех вышеперечисленных параметров дает возможность изготовить функциональную эстетическую коронку с винтовой фиксацией при протезировании центральных резцов верхней челюсти с опорой на имплантаты.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. De Rouck T., Collys K., Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response // *J Clin Periodontol.* 2008. Vol. 35, N 7. P. 649–657. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01235.x
2. Kan J.Y., Rungcharassaeng K. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a surgical and prosthodontic rationale // *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000. Vol. 12, N 9. P. 817–824.
3. Lau S.L., Chow J., Li W., Chow L.K. Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in the esthetic zone // *J Oral Maxillofac Surg.* 2011. Vol. 69, N 1. P. 142–153. doi: 10.1016/j.joms.2010.07.074
4. Avivi-Arber L., Zarb G.A. Clinical effectiveness of implant-supported single-tooth replacement: the Toronto Study // *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996. Vol. 11, N 3. P. 311–321.
5. Chung S.H., Park Y.S., Chung S.H., Shon W.J. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks // *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014. Vol. 29, N 3. P. 627–633. doi: 10.11607/jomi.2907
6. Kan J.Y.K., Rungcharassaeng K., Deflorian M., et al. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants // *Periodontol* 2000. 2018. Vol. 77, N 1. P. 197–212. doi: 10.1111/prd.12212
7. Iasella J.M., Greenwell H., Miller R.L., et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans // *J Periodontol.* 2003. Vol. 74, N 7. P. 990–999. doi: 10.1902/jop.2003.74.7.990
8. Pietrokovski J., Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction // *J Prosthet Dent.* 1967. Vol. 17, N 1. P. 21–27. doi: 10.1016/0022-3913(67)90046-7
9. Januário A.L., Duarte W.R., Barriviera M., et al. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study // *Clin Oral Implants Res.* 2011. Vol. 22, N 10. P. 1168–1171. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02086.x
10. Brown S.D., Payne A.G. Immediately restored single implants in the aesthetic zone of the maxilla using a novel design: 1-year report // *Clin Oral Implants Res.* 2011. Vol. 22, N 4. P. 445–454. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02125.x

11. Gluckman H., Pontes C.C., Du Toit J. Radial plane tooth position and bone wall dimensions in the anterior maxilla: A CBCT classification for immediate implant placement // *J Prosthet Dent*. 2018. Vol. 120, N 1. P. 50–56. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.09.005
12. Хаус Д., Венгер И., Мурашов М., Шорстов Я. Разработка и обоснования преимущества применения углового имплантата Co-Axis в клинической практике // *Perio IQ*. 2019. № 30. С. 196–209.
13. Kan J.Y., Rungcharassaeng K., Umezu K., Kois J.C. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans // *J Periodontol*. 2003. Vol. 74, N 4. P. 557–562. doi: 10.1902/jop.2003.74.4.557
14. Buser D., Martin W., Belser U.C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations // *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004. Vol. 19 (suppl.). P. 43–61.
15. Ataullah K., Chee L.F., Peng L.L., et al. Implant placement in extraction sockets: a short review of the literature and presentation of a series of three cases // *J Oral Implantol*. 2008. Vol. 34, N 2. P. 97–106. doi: 10.1563/1548-1336(2008)34[97:PIESA]2.0.CO;2
16. Kan J.Y., Roe P., Rungcharassaeng K., et al. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study // *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011. Vol. 26, N 4. P. 873–876.
17. Braut V., Bornstein M.M., Belser U., Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study

using cone beam computed tomography // *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011. Vol. 31, N 2. P. 125–131.

18. González-Martín O., Veltri M. Immediate implant in maxillary central incisors and prosthetic screw channel: A CBCT feasibility study // *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021. Vol. 41, N 2. P. 245–251. doi: 10.11607/prd.4564
19. Dalago H.R., Schuldt Filho G., Rodrigues M.A., et al. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants // *Clin Oral Implants Res*. 2017. Vol. 28, N 2. P. 144–150. doi: 10.1111/clr.12772
20. Korsch M., Robra B.P., Walther W. Cement-associated signs of inflammation: retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue // *Int J Prosthodont*. 2015. Vol. 28, N 1. P. 11–18. doi: 10.11607/ijp.4043
21. Korsch M., Obst U., Walther W. Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement // *Clin Oral Implants Res*. 2014. Vol. 25, N 7. P. 797–802. doi: 10.1111/clr.12173
22. Busscher H.J., Rinastiti M., Siswomihardjo W., van der Mei H.C. Biofilm formation on dental restorative and implant materials // *J Dent Res*. 2010. Vol. 89, N 7. P. 657–665. doi: 10.1177/0022034510368644
23. Staubli N., Walter C., Schmidt J.C., et al. Excess cement and the risk of peri-implant disease — a systematic review // *Clin Oral Implants Res*. 2017. Vol. 28, N 10. P. 1278–1290. doi: 10.1111/clr.12954

REFERENCES

1. De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *J Clin Periodontol*. 2008;35(7):649–657. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01235.x
2. Kan JY, Rungcharassaeng K. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a surgical and prosthodontic rationale. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 2000;12(9):817–824.
3. Lau SL, Chow J, Li W, Chow LK. Classification of maxillary central incisors—implications for immediate implant in the esthetic zone. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(1):142–153. doi: 10.1016/j.joms.2010.07.074
4. Avivi-Arber L, Zarb GA. Clinical effectiveness of implant-supported single-tooth replacement: the Toronto Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996;11(3):311–321.
5. Chung SH, Park YS, Chung SH, Shon WJ. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(3):627–633. doi: 10.11607/jomi.2907
6. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, et al. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontol 2000*. 2018;77(1):197–212. doi: 10.1111/prd.12212
7. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol*. 2003;74(7):990–999. doi: 10.1902/jop.2003.74.7.990
8. Petrokovski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent*. 1967;17(1):21–27. doi: 10.1016/0022-3913(67)90046-7
9. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, et al. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(10):1168–1171. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02086.x
10. Brown SD, Payne AG. Immediately restored single implants in the aesthetic zone of the maxilla using a novel design: 1-year report. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(4):445–454. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02125.x
11. Gluckman H, Pontes CC, Du Toit J. Radial plane tooth position and bone wall dimensions in the anterior maxilla: A CBCT classification for immediate implant placement. *J Prosthet Dent*. 2018;120(1):50–56. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.09.005
12. Howes D, Venter I, Murashov M, Shorstov Ya. Development and rationale for the use of the angular So-Axis implant in clinical practice. *Perio IQ*. 2019;(30):196–209. (In Russ).
13. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol*. 2003;74(4):557–562. doi: 10.1902/jop.2003.74.4.557
14. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(Suppl.):43–61.
15. Ataullah K, Chee LF, Peng LL, et al. Implant placement in extraction sockets: a short review of the literature and presentation of a series of three cases. *J Oral Implantol*. 2008;34(2):97–106. doi: 10.1563/1548-1336(2008)34[97:PIESA]2.0.CO;2

16. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, et al. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(4):873–876.
17. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31(2):125–131.
18. González-Martín O, Veltri M. Immediate implant in maxillary central incisors and prosthetic screw channel: A CBCT feasibility study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021;41(2):245–251. doi: 10.11607/prd.4564
19. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, et al. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(2):144–150. doi: 10.1111/clr.12772
20. Korsch M, Robra BP, Walther W. Cement-associated signs of inflammation: retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue. *Int J Prosthodont*. 2015;28(1):11–18. doi: 10.11607/ijp.4043
21. Korsch M, Obst U, Walther W. Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(7):797–802. doi: 10.1111/clr.12173
22. Busscher HJ, Rinastiti M, Siswomihardjo W, van der Mei HC. Biofilm formation on dental restorative and implant materials. *J Dent Res*. 2010;89(7):657–665. doi: 10.1177/0022034510368644
23. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, et al. Excess cement and the risk of peri-implant disease — a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(10):1278–1290. doi: 10.1111/clr.12954

ОБ АВТОРАХ

* **Мержоева Хава Магомедовна**, аспирант;
адрес: Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4049-6229>;
e-mail: kh_a_va@mail.ru

Мурашов Михаил Александрович, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3309-538X>;
e-mail: mmurashov@yahoo.com

Воронов Игорь Анатольевич, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6873-5869>;
e-mail: voronov77@mail.ru

AUTHORS INFO

* **Khava M. Merzhoeva**, Postgraduate Student;
address: 6, Miklukho-Maklay str., Moscow, 117198, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4049-6229>;
e-mail: kh_a_va@mail.ru

Mikhail A. Murashov, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3309-538X>;
e-mail: mmurashov@yahoo.com

Igor. A. Voronov, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6873-5869>;
e-mail: voronov77@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author