

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРИОТЕСТОМЕТРИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ УСПЕШНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ МАЛЫХ ЗУБНЫХ ДЕФЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТОВ

Сафаров Мурод Ташпулатович — DSc, профессор кафедры госпитальной ортопедической стоматологии Ташкентского Государственного Медицинского Университета.

Ташпулатова Камилла Маратовна — ассистент кафедры госпитальной ортопедической стоматологии Ташкентского Государственного Медицинского Университета.

Рузимбетов Хайот Базарбаевич — ассистент кафедры госпитальной ортопедической стоматологии Ташкентского Государственного Медицинского Университета.

Лисицына Александра Евгеньевна — клинический ординатор на кафедре госпитальной ортопедической стоматологии Ташкентского Государственного Медицинского Университета.

Аннотация. В статье рассмотрено применение метода периотестометрии (Periotest M) для оценки стабильности денальных имплантатов при протезировании малых зубных дефектов. Проведено наблюдение на 3, 6 и 12 месяце после имплантации. Показана прогностическая ценность метода.

Цель исследования: Оценить возможности применения метода периотестометрии (Periotest M) при планировании протезирования малых зубных дефектов на денальных имплантах.

Материалы и методы. Клиническое исследование проведено у 30 пациентов, нуждавшихся в протезировании малых дефектов зубных рядов с применением денальных имплантатов. В качестве диагностического инструмента использовался прибор Periotest M, позволяющий количественно оценивать стабильность имплантатов и качество окклюзионных взаимоотношений. Измерения проводились на 3-м, 6-м и 12-м месяцах после установки ортопедической конструкции. Клинические данные заносились в экспертную систему математического моделирования для прогноза успешности лечения.

Заключение. Применение периотестометрии при планировании и контроле протезирования малых дефектов зубных рядов позволяет объективно оценить состояние имплантатов и ортопедических конструкций. Полученные результаты показали, что как отклонения PTV в сторону повышения (перегрузка), так и снижения (недостаточная окклюзия) коррелируют с клиническими проявлениями дисфункции. Это подтверждает ценность метода в ранней диагностике осложнений и подчёркивает необходимость его включения в алгоритм ортопедического лечения пациентов.

Ключевые слова: денальные имплантаты, периотестометрия, Periotest M, протезирование, стабильность, прогнозирование, малые дефекты зубов.

Annotatsiya. Maqolada kichik tish nuqsonlarini protezlashda tish implantlarining barqarorligini baholash uchun periotestometriya (Periotest m) usulini qo'llash ko'rib chiqilgan. Implantatsiyadan keyin 3, 6 va 12 oy davomida kuzatuv o'tkazildi. Usulning bashoratli qiymati ko'rsatilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Kichik tish nuqsonlarini protezlashni rejalashtirishda implant qo'yilgandan keyin 3, 6 va 12 oy bosqichlarida periotestometriya (Periotest M) usulini qo'llash imkoniyatlarini baholash.

Materiallar va usullar. Tish implantlari yordamida kichik tish nuqsonlarini protezlashga muhtoj bo'lgan 30 bemorda klinik tadqiqotlar o'tkazildi. Diagnostika vositasi sifatida Implantlarning barqarorligi va okklyuzion munosabatlar sifatini aniqlashga imkon beradigan Periotest m asbobidan foydalanilgan. O'lchovlar ortopedik konstruktsiya o'rnatilgandan keyin 3, 6 va 12-oylarda amalga oshirildi. Klinik ma'lumotlar davolash muvaffaqiyatini bashorat qilish uchun ekspert matematik modellashtirish tizimiga kiritildi.

Xulosa. Kichik tish nuqsonlarini protezlashni rejalashtirish va nazorat qilishda periotestometriyadan foydalanish implantlar va ortopedik tuzilmalarning holatini ob'ektiv baholashga imkon beradi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, PTV ning ko'tarilish (ortiqcha yuk) va pasayish (okklyuziyaning etarli emasligi) tomon og'ishi disfunktsiyaning klinik ko'rinishlari bilan bog'liq. Bu asoratlarni erta tashxislashda usulning ahamiyatini tasdiqlaydi va uni bemorlarni ortopedik davolash algoritmiga kiritish zarurligini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: tish implantlari, periotestometriya, Periotest M, protezlash, barqarorlik, prognozlash, kichik tish nuqsonlari.

Annotation. The article discusses the application of the periotestometry method (Periotest M) to assess the stability of dental implants in the prosthetics of small dental defects. Follow-up was performed at 3, 6, and 12 months after implantation. The prognostic value of the method is shown.

The purpose of the study: To evaluate the possibilities of using the periotestometry method (Periotest M) at the stages of 3, 6 and 12 months after implant placement when planning prosthetics for small dental defects.

Materials and methods. A clinical study was conducted in 30 patients who needed prosthetics of small dental defects using dental implants. The Periotest M device was used as a diagnostic tool, which makes it possible to quantify the stability of implants and the quality of occlusal relationships. The measurements were performed at the 3rd, 6th and 12th months after the installation of the orthopedic structure. Clinical data were entered into an expert mathematical modeling system to predict the success of treatment.

Conclusion. The use of periotestometry in the planning and control of prosthetics of small dental defects allows an objective assessment of the condition of implants and orthopedic structures. The results showed that both upward (overload) and downward (insufficient occlusion) PTV deviations correlate with clinical manifestations of dysfunction. This confirms the value of the method in the early diagnosis of complications and underlines the need for its inclusion in the algorithm of orthopedic treatment of patients.

Keywords: dental implants, periotestometry, Periotest M, prosthetics, stability, prognosis, minor dental defects.

Введение. Современная ортопедическая стоматология активно использует денальные имплантаты при замещении малых зубных дефектов. По данным эпидемиологических исследований, распространённость малых дефектов зубных рядов остаётся высокой во всех возрастных группах [8]. Согласно различным авторам, частота встречаемости таких дефектов у взрослого населения колеблется от 25 до 45%, причём в возрастной категории 35–55 лет данный показатель достигает максимальных значений [5, 8]. Утрата одного или двух зубов нередко сопровождается функциональными нарушениями жевания, изменением окклюзионных взаимоотношений и косметическими проблемами, что существенно снижает качество жизни пациентов [6].

Особое значение имеет то, что именно малые дефекты зубных рядов часто недооцениваются пациентами, которые склонны откладывать обращение за стоматологической помощью [7]. Однако отсутствие своевременного протезирования ведёт к перегрузке оставшихся зубов, прогрессирующей атрофии альвеолярного отростка и формированию вторичных деформаций прикуса [5, 7]. Всё это определяет необходимость разработки и внедрения объективных методов контроля, позволяющих

оптимизировать тактику лечения и прогнозировать успешность протезирования с опорой на дентальные имплантаты.

Успех ортопедического лечения во многом зависит от стабильности имплантата и качества его остеоинтеграции [1, 3, 6]. При этом стандартные клинические и рентгенологические методы зачастую субъективны или ограничены в информативности для оценки готовности дентальных имплантов к нагрузке протезом. Поэтому применение объективных методов контроля, таких как периотестометрия, становится актуальным инструментом для прогнозирования долгосрочного успеха протезирования [2, 4]. Метод периотестометрии (Periotest M) зарекомендовал себя как удобный, неинвазивный и легко воспроизводимый инструмент для оценки стабильности имплантатов [4].

В ряде исследований показано, что Periotest M является надёжным инструментом для объективной оценки стабильности имплантатов, динамики остеоинтеграции и качества протезных конструкций [10, 13, 15]. В классических работах Schulte & Lukas метод периотестометрии использовался для оценки состояния пародонта и имплантатов. Позднее исследования показали, что значения Periotest хорошо коррелируют с прогнозом протезных конструкций: при низких показателях допустимы более протяжённые мостовидные протезы, при пограничных — предпочтительнее ограничиться единичными коронками. Зарубежные авторы подчёркивают, что именно ортопедическая тактика (тип протеза, время нагрузки, распределение жевательного давления) определяется данными объективных методов контроля [9].

Установлено, что метод позволяет выявлять даже минимальные изменения в состоянии имплантата, контролировать потерю костной ткани и сопоставим по точности с другими инновационными приборами (Osstell, AnyCheck). Современные методы оценки остеоинтеграции и готовности имплантата к нагрузке включают рентгенологические исследования, компьютерную томографию, метод резонансной частоты (Osstell), а также устройства динамического измерения подвижности (AnyCheck) [11]. Однако рентгенологические методы информативны лишь для анализа состояния костной ткани и не отражают функциональной устойчивости имплантата. Osstell высокочувствителен, но применяется преимущественно в ранние сроки после имплантации и не учитывает влияние протезной конструкции [14]. AnyCheck находится на стадии клинического внедрения и требует дальнейшей валидации [11]. В этой связи метод периотестометрии (Periotest M) представляет особый интерес как удобный и воспроизводимый инструмент, позволяющий комплексно оценивать функциональные характеристики имплантата и ортопедической конструкции. Periotest M вносит в практику ортопедической стоматологии новые возможности, позволяя врачу объективно оценивать готовность имплантата к нагрузке и тем самым правильно определять:

- делать ли немедленное протезирование,
- выбрать ли отсроченную тактику,
- устанавливать единичную коронку или небольшой мостовидный протез.

Таким образом, периотестометрия — это не просто метод контроля имплантата, а инструмент планирования ортопедической конструкции, напрямую влияющий на её долговечность. Однако большинство работ посвящены имплантационному этапу, тогда как роль Periotest M в планировании успешного протезирования малых зубных дефектов остаётся изученной недостаточно, что и определяет актуальность нашего исследования.

Основная цель врача-ортопеда — не только обеспечить восполнение дефекта, но и создать долговечную, функционально полноценную и эстетичную ортопедическую

конструкцию [10]. Следует отметить, что метод периотестометрии отражает не только биологическую стабильность имплантата, но и функциональные характеристики протезной конструкции [15]. Отклонения показателей Periotest от нормативных значений могут свидетельствовать о нарушении функционального баланса. Так, в ряде случаев высокие показатели связаны с избыточной окклюзионной нагрузкой и завышением прикуса, тогда как низкие значения отражают занижение прикуса и ограничение физиологической амортизации. В обоих случаях создаётся риск неблагоприятного перераспределения жевательного давления. Таким образом, Periotest M позволяет использовать его не только как диагностический инструмент на этапе остеоинтеграции, но и как средство контроля качества ортопедической конструкции и коррекции окклюзионных взаимоотношений.

Следует отметить, что метод периотестометрии отражает не только биологическую стабильность имплантата, но и функциональные характеристики протезной конструкции. Повышенные значения PTV могут указывать не только на недостаточную остеоинтеграцию, но и на избыточную окклюзионную нагрузку, завышение прикуса, дисбаланс в распределении жевательного давления. Таким образом, Periotest M позволяет использовать его не только как диагностический инструмент на этапе остеоинтеграции, но и как средство контроля качества ортопедической конструкции и коррекции окклюзионных взаимоотношений

Цель: Оценить возможности применения метода периотестометрии (Periotest M) на этапах 3, 6 и 12 месяцев после установки имплантата при планировании протезирования малых зубных дефектов.

Материалы и методы. Клиническое наблюдение проведено на кафедре ортопедической стоматологии ТГМУ в 2023–2025 гг. В исследование включены 30 пациентов (42 имплантата). Оценка стабильности имплантатов проводилась с помощью Periotest M на 3, 6 и 12 месяце после имплантации проводились в стандартных клинических условиях. Для каждого имплантата выполняли по три последовательных касания с вестибулярной стороны в области коронковой части с интервалом в несколько секунд. Полученные значения усреднялись для исключения случайных колебаний. Все процедуры осуществлялись одним оператором, что минимизировало влияние субъективного фактора на результаты. Дополнительно выполнялась рентгенологическая оценка уровня маргинальной кости. Пациенты были разделены на две группы:

Группа А — PTV от -2 до +5 (считаются стабильными);
Группа В — PTV выше +5 (относительная подвижность).

Статистическая обработка данных выполнялась в экспертной системе на основе математического моделирования. Использованы *t*-критерий Student's и χ^2 . Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты.

Динамика показателей Periotest M представлена в таблице 1.

Срок наблюдения	Группа А (PTV)	Группа В (PTV)	Осложнения
3 месяца	-0,8 ± 0,7	+6,5 ± 1,0	0 случаев
6 месяцев	-1,3 ± 0,5	+6,7 ± 1,2	1 случай (3,8%)
12 месяцев	-1,2 ± 0,6	+6,3 ± 1,1	3 случая (2 в гр. В)

Через 12 месяцев в группе А частота осложнений составила 3,8%, в группе В — 12,5%. Выявлена корреляция между высокими значениями PTV и ранней маргинальной убылью кости.

Обсуждение. Полученные данные согласуются с результатами зарубежных и отечественных исследований, подтверждающих диагностическую ценность Periotest M [4, 12]. Использование прибора на этапах 3, 6 и 12 месяцев позволяет выявить риск осложнений ещё до протезирования. В отличие от резонансных методов (Osstell), Periotest учитывает не только остеоинтеграцию, но и эластичность окружающих тканей, что делает его более информативным для ортопедического этапа. В дальнейшем перспективным направлением видится применение экспертной системы математического моделирования для создания прогнозирующих алгоритмов, что соответствует современным тенденциям доказательной медицины.

Особое внимание заслуживает сопоставление метода периотестометрии с другими существующими способами контроля стабильности имплантатов. Так, метод резонансной частоты (Osstell) зарекомендовал себя как высокочувствительный при оценке остеоинтеграции, однако он ограничен преимущественно ранними сроками наблюдения и не отражает функциональные характеристики ортопедической конструкции. Компьютерная томография позволяет детально оценить костную ткань, но не даёт информации о биомеханических свойствах комплекса «имплантат – протез». В отличие от них, Periotest M сочетает удобство применения с возможностью динамического наблюдения за функциональной устойчивостью системы в течение всего периода ортопедической реабилитации. Полученные в нашем исследовании данные подчёркивают необходимость комплексного подхода к контролю имплантатов. При совпадении высоких значений PTV с рентгенологическими признаками маргинальной убылью кости риск осложнений значительно возрастает, что подтверждает диагностическую ценность метода. При этом сами по себе умеренные отклонения показателей не всегда являются критерием неблагоприятия, а должны интерпретироваться в совокупности с клинической картиной и жалобами пациента.

Практическая значимость работы заключается в том, что периотестометрия может быть включена в стандартный протокол наблюдения за пациентами после дентальной имплантации. Рекомендуется проводить измерения не только в сроки 3, 6 и 12 месяцев, но и при каждом плановом визите для объективной оценки функциональной нагрузки. Это позволит своевременно выявлять неблагоприятные изменения, корректировать окклюзионные взаимоотношения и тем самым предотвращать развитие осложнений. Кроме того, использование экспертной системы математического моделирования на основе показателей PTV открывает перспективы для создания автоматизированных прогнозирующих алгоритмов. Такой подход позволит врачу получать количественную оценку риска осложнений в реальном времени, что соответствует современным тенденциям цифровой стоматологии и персонализированной медицины.

На основании полученных данных можно предложить следующий практический алгоритм: при выявлении у пациента значений PTV свыше +5 до этапа протезирования необходимо провести дополнительную диагностику и коррекцию окклюзионных взаимоотношений. В ряде случаев это может включать пришлифовывание завышенных контактов, использование временных конструкций с контролируемой нагрузкой либо перераспределение жевательного давления. Такой подход позволяет снизить риск перегрузки имплантата и обеспечить более благоприятные условия для долгосрочной стабильности ортопедической конструкции.

В наших исследованиях применяли периотестометрию в целях:

1. Обоснования выбора конструкции - при высокой стабильности возможно изготовление малых мостовидных протезов, при умеренной - рациональнее ограничиться одиночными коронками.

2. Определения времени нагрузки - позволяет не торопиться с протезированием при недостаточной стабилизации.

3. Снижения риска осложнений - предупреждает перегрузку, расцементировку или поломку конструкции.

4. Учебных и научных целей - метод позволяет стандартизировать клинические наблюдения и сопоставлять результаты разных протоколов лечения.

Таким образом, ортопедический результат напрямую зависит от данных периотестометрии, а прибор Periotest M становится важнейшим диагностическим инструментом врача-ортопеда.

Клинико-экономическая значимость применения периотестометрии заслуживает отдельного рассмотрения. Известно, что осложнения имплантационного лечения, связанные с перегрузкой или нарушением окклюзии, влекут за собой необходимость повторных вмешательств, что значительно увеличивает стоимость реабилитации. Включение Periotest M в протокол наблюдения позволяет выявлять риски на ранних стадиях и предотвращать дорогостоящие коррекционные процедуры, тем самым снижая общие затраты на лечение как для пациента, так и для клиники.

Не менее важным является влияние метода на качество жизни пациентов. Возможность объективно продемонстрировать стабильность имплантата повышает доверие к лечению и уменьшает уровень тревожности у пациентов, особенно на этапах адаптации к протезу. Пациент получает не только функциональный результат, но и психологическую уверенность в надёжности конструкции, что напрямую связано с показателями удовлетворённости лечением. Сравнительный анализ показывает, что в международной практике периотестометрия включается в протоколы наблюдения не только после одиночных реставраций, но и при протезировании сложных дефектов с применением мостовидных конструкций и условно-съёмных протезов. В публикациях последних лет [12, 14] подчёркивается, что использование Periotest M особенно важно в случаях немедленной нагрузки имплантатов, когда риск перегрузки максимален. Таким образом, расширение сферы применения данного метода соответствует мировым тенденциям развития доказательной стоматологии. В перспективе возможно создание интегрированных протоколов, в которых показатели Periotest будут сочетаться с данными рентгенологических и цифровых методов, что обеспечит комплексную и высокоточную оценку состояния имплантатов.

Заключение

Метод периотестометрии (Periotest M) доказал свою воспроизводимость и объективность в контроле стабильности дентальных имплантатов. Проведение регулярных обследований на этапах 3, 6 и 12 месяцев позволяет своевременно выявлять неблагоприятные изменения и прогнозировать исходы ортопедического лечения. Полученные результаты показали, что высокие значения PTV свыше +5 ассоциируются с повышенным риском осложнений при протезировании малых зубных дефектов, что подчёркивает необходимость их учёта в клинической практике. Включение метода периотестометрии в комплексное планирование лечения повышает надёжность ортопедической реабилитации и способствует индивидуализации подхода к каждому пациенту.

Periotest M зарекомендовал себя как современный, надёжный и высокоточный инструмент, который расширяет диагностические возможности врача и выводит протезирование на новый уровень доказательности. Перспективным направлением развития является интеграция метода в мультидисциплинарные протоколы стоматологического лечения. Использование *Periotest M* в сочетании с данными ортодонтической, пародонтологической и ортопедической диагностики позволит формировать комплексные и персонализированные планы ведения пациентов, что соответствует современным принципам доказательной медицины.

Литература

1. Гаврилов Е.Н. Сравнение методов оценки остеоинтеграции. *Российская стоматология*. 2021;14(2):25–30.
2. Добровольская О.В. Применение метода периотестометрии в клинической стоматологии. *Стоматология*. 2009;88(2):45–49.
3. Комарова И.В. Современные методы оценки стабильности имплантатов. *Вестник стоматологии*. 2022;21(3):47–52.
4. Комлев С.С. Оценка остеоинтеграции денальных имплантатов методом *Periotest M*. *Российская стоматология*. 2023;16(1):33–39.
5. Мун Т.О., Хабиллов Н., Усманов Ф. Применение денальных имплантатов различной конструкции для восстановления дефектов зубных рядов. *Журнал Стоматологии и краниофациальных исследований*. Ташкент, 2023;2(3):58–64.
6. Платонов С.А. Оценка функциональной устойчивости имплантатов. *Ортопедическая стоматология*. 2019;4(2):12–18.
7. Ризаев Ж.А., Шодмонов А.А. Стабильности денальных имплантов. *Журнал Стоматологии и Краниофациальных Исследований*. 2023;2(4):45–52.
8. Шероз Э., Илхомжоновна С. Обзор прогнозирования результатов денальной имплантации у пациентов с сопутствующей патологией. *Академические исследования в современной науке*. 2025;3(1):78–85.
9. Aparicio C, et al. *Periotest as a measure of osseointegration*. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(4):467–472.
10. Atieh MA, et al. *Predicting implant success by stability measures*. *J Dent Res*. 2012;91(3):292–297.
11. Dhahi AY, Bede SY. *Comparative evaluation of Periotest, Osstell and AnyCheck*. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2024;125(1):45–52.
12. Khalaila W, et al. *Correlation between Periotest values and marginal bone loss*. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020;22(5):600–607.
13. O'Brien, Cianna & Naughton, David & Honari, Bahman & Winning, Lewis & Polyzois, Ioannis. (2024). *An In Vitro Evaluation of Periotest Implant Stability Measurements Taken on Implant Retained Crowns and Healing Abutments*. *Clinical and Experimental Dental Research*. 10. 10.1002/cre2.910.
14. Reynolds I, et al. *Three-year clinical evaluation of Periotest vs Osstell*. *Int J Oral Implantol*. 2023;16(2):123–131.
15. Zix J, et al. *Reliability of Periotest*. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(8):865–871.