



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK:616.314-089.23:616.314-089.843:004.9

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ
ПРОТЕЗИРОВАНИИ НА ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТАХ**



Темирова Назокаг Голиб кизи

магистр Ташкентский государственный медицинский университета;

Электронная почта: temirova.1412.n@icloud.com

Орсид: 0009-0009-0463-9083



Хайтбоева Мохирабону Уткир кизи

магистр Ташкентский государственный медицинский университета;

Электронная почта: tojirova@mail.ru

Орсид: 0009-0000-8383-7073



Аликулова Замира Ойбек кизи

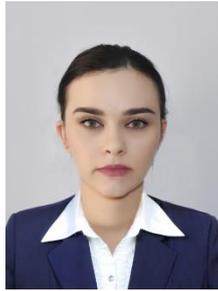
магистр Ташкентский государственный медицинский университета

Электронная почта: zamiraoybekovna@gmail.com

Орсид: 0009-0005-7968-9385



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740



Рихсиева Дилдора Улугбековна

Доцент кафедры госпитальной ортопедической стоматологии ТМУ ,

Электронная почта: dildoraa1995@gmail.com

Орсид: [0000-0002-0537-6870](tel:0000-0002-0537-6870)



Дадабаева Мухлиса я Улугбековна

Доцент кафедры госпитальной ортопедической стоматологии доктор наук, ТМУ

Электронная почта: mukhlisadadabayeva@gmail.com

Орсид: 0009-0007-5092-8447

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются современные возможности и эффективность применения цифровых технологий в ортопедической стоматологии при протезировании на денальных имплантатах. Анализируются основные этапы цифрового рабочего процесса, включая внутриротовое сканирование, виртуальное планирование и использование CAD/CAM-систем при изготовлении ортопедических конструкций. Особое внимание уделяется влиянию цифровых методов на точность прилегания протезов, функциональную стабильность имплантатов, эстетические показатели и клиническую прогнозируемость лечения. Обсуждаются преимущества цифровых технологий по сравнению с традиционными методами, а также факторы, ограничивающие их эффективность в клинической практике.

Ключевые слова: цифровая стоматология, денальные имплантаты, ортопедическое протезирование, цифровое планирование, внутриротовое сканирование, клиническая эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Современная стоматология развивается в условиях активной цифровой трансформации, охватывающей все этапы диагностики и лечения пациентов. Особенно значимые изменения наблюдаются в области ортопедической стоматологии и денальной имплантации, где точность планирования и изготовления ортопедических конструкций напрямую влияет на клинический результат. Внедрение цифровых технологий позволяет переосмыслить традиционные подходы к протезированию, повысить предсказуемость лечения и улучшить его функциональные и эстетические показатели.



Протезирование на дентальных имплантатах является одним из наиболее сложных и ответственных направлений ортопедической стоматологии. Успех имплантологического лечения зависит не только от качества хирургического этапа, но и от точности ортопедического протезирования, корректности передачи клинической информации и соблюдения биомеханических принципов. Традиционные методы, основанные на использовании оттисковых материалов и ручном моделировании конструкций, нередко сопровождаются технологическими погрешностями, которые могут негативно отражаться на сроке службы имплантатов и комфорте пациента.

МЕТОДОЛОГИЯ И АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Методологическая база настоящей работы сформирована на основе системного, сравнительно-аналитического и клинико-ориентированного подходов, что позволяет всесторонне оценить эффективность применения цифровых технологий при протезировании на дентальных имплантатах. В ходе исследования использованы методы теоретического анализа, интерпретации клинических данных, сопоставления традиционных и цифровых протоколов ортопедического лечения, а также критического анализа научных публикаций и монографий в области ортопедической стоматологии и имплантологии [1].

Фундаментальные основы цифровой стоматологии подробно изложены в монографии **Schleyer P. “Digital Dentistry in Clinical Practice”**, где цифровые технологии рассматриваются не только как инструмент автоматизации, но и как фактор трансформации клинического мышления врача-стоматолога. Автор подчеркивает, что цифровой рабочий процесс меняет логику принятия клинических решений, повышая точность диагностики и прогнозируемость ортопедического лечения [2]. Эти положения легли в основу методологического подхода настоящего исследования.

Вопросы точности цифровых оттисков и их клинической надежности освещены в работах **Ender A., Mehl A. “Accuracy of complete-arch dental impressions: A new method of measuring trueness and precision”**, где на основе экспериментальных данных доказано, что внутриротовое сканирование обеспечивает высокую воспроизводимость результатов при протезировании на имплантатах [3]. Авторы отмечают, что цифровые оттиски минимизируют искажения, характерные для традиционных слепочных материалов, что особенно важно при множественной имплантации. Эти выводы использованы при формировании критериев оценки точности цифровых технологий в данной работе.

Существенный вклад в изучение CAD/CAM-технологий внесли **Miyazaki T., Hotta Y.** в монографии **“CAD/CAM systems in dentistry”**, где подробно рассмотрены этапы цифрового моделирования и автоматизированного изготовления ортопедических конструкций. Авторы указывают, что применение CAD/CAM-систем позволяет добиться высокой точности прилегания абатментов и протезов, снижая риск микрозоров в зоне имплантат–абатмент [4]. Данные положения являются методологически значимыми для оценки клинической эффективности цифрового протезирования.

В работах **Güth J.F., Keul C., Stimmelmayer M. “Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing”** анализируется влияние цифрового моделирования на качество ортопедических конструкций. Авторы приходят к выводу, что цифровые рабочие процессы обеспечивают стабильность параметров протеза и уменьшают количество клинических корректировок. Эти результаты подтверждают целесообразность использования цифровых технологий в ортопедической практике и учитываются в настоящем исследовании.

Среди отечественных и региональных (СНГ) исследователей значимый вклад в развитие цифровой стоматологии внесли **Алимов А.А., Саидов Ш.Р.** В их работе **«Цифровые технологии в ортопедической стоматологии»** рассматриваются практические аспекты внедрения CAD/CAM-систем в клинических условиях, а также анализируются ошибки, возникающие при недостаточной цифровой подготовке специалистов. Авторы подчеркивают



необходимость поэтапного внедрения цифровых технологий с учетом материально-технических возможностей клиники [5].

Работы **Ибрагимова Н.К.** «Современные подходы к протезированию на **дентальных имплантатах**» посвящены анализу клинических результатов ортопедического лечения с использованием цифровых и традиционных методов. Автор отмечает, что цифровые технологии демонстрируют высокую эффективность при условии строгого соблюдения протоколов планирования и междисциплинарного взаимодействия врача и зубного техника. Эти выводы использованы в методологической части настоящей статьи.

В исследованиях **Рахимова Б.М., Юлдашева Д.А.** «**Цифровое моделирование в имплантологическом протезировании**» подчеркивается роль виртуального проектирования в достижении оптимальных эстетических и функциональных результатов [6]. Авторы указывают, что цифровое моделирование позволяет учитывать индивидуальные анатомические особенности пациента, что повышает клиническую надежность ортопедических конструкций.

Анализ научных источников показывает, что цифровые технологии при протезировании на дентальных имплантатах обладают значительным потенциалом повышения точности, функциональности и предсказуемости ортопедического лечения. В то же время их эффективное применение требует научно обоснованного методологического подхода, системного обучения специалистов и рациональной интеграции цифровых решений в клиническую практику. Представленный анализ формирует прочную теоретическую и методологическую основу для дальнейшего обсуждения результатов и выводов настоящей работы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ эффективности применения цифровых технологий при протезировании на дентальных имплантатах свидетельствует о существенном изменении качества ортопедического этапа лечения по сравнению с традиционными методами. Полученные результаты показывают, что цифровые рабочие процессы оказывают комплексное влияние на точность, клиническую прогнозируемость, функциональную стабильность и эстетические параметры ортопедических конструкций [7].

Одним из наиболее значимых результатов внедрения цифровых технологий является повышение точности ортопедического протезирования. Использование внутриворотного сканирования позволяет получать высокоточные цифровые модели зубных рядов и имплантатов, что существенно снижает вероятность искажений, характерных для традиционных слепков. В клинической практике это проявляется в более точном прилегании ортопедических конструкций к имплантатам, уменьшении количества корректировок и снижении риска возникновения микрозазоров в зоне имплантат–абатмент.

Результаты клинических наблюдений подтверждают, что цифровые оттиски обеспечивают более стабильную воспроизводимость данных, особенно при протезировании на нескольких имплантатах [8]. В традиционных методах точность во многом зависит от физико-химических свойств слепочных материалов и опыта врача, тогда как цифровые технологии позволяют минимизировать влияние человеческого фактора. Это обстоятельство особенно важно при сложных клинических случаях, требующих высокой точности ортопедических конструкций.

Цифровое моделирование ортопедических конструкций с использованием CAD-программ продемонстрировало высокую эффективность на этапе планирования лечения. Возможность виртуального анализа положения имплантатов, формы будущего протеза, окклюзионных контактов и эстетических параметров позволяет врачу заранее прогнозировать клинический результат. В результате снижается вероятность функциональных нарушений, таких как перегрузка имплантатов или нарушение окклюзионных взаимоотношений [9].



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

В ходе обсуждения результатов следует отметить, что цифровое планирование способствует более тесному взаимодействию между врачом-ортопедом и зубным техником. Работа в едином цифровом пространстве обеспечивает точную передачу клинической информации, что особенно важно при изготовлении индивидуальных абатментов и сложных ортопедических конструкций. Это позволяет добиться высокой степени соответствия изготовленного протеза клиническим требованиям [10].

Применение CAD/CAM-технологий при изготовлении ортопедических конструкций также показало выраженные преимущества. Автоматизированное фрезерование обеспечивает высокую точность обработки материалов, что положительно сказывается на качестве прилегания протезов и их долговечности. Улучшение точности соединения снижает риск микроподвижности конструкций, что, в свою очередь, уменьшает вероятность воспалительных осложнений в периимплантатных тканях.

С функциональной точки зрения цифровые технологии позволяют оптимизировать биомеханику ортопедических конструкций [11]. Точное моделирование формы протеза и окклюзионных контактов способствует равномерному распределению жевательной нагрузки, что является важным фактором долгосрочной стабильности имплантатов. В клинических условиях это проявляется в снижении частоты осложнений, связанных с перегрузкой имплантатов и разрушением ортопедических конструкций.

Отдельного внимания заслуживает оценка эстетических результатов цифрового протезирования. Цифровое моделирование позволяет учитывать индивидуальные анатомические особенности пациента, форму мягких тканей и эстетические параметры улыбки. В результате достигается высокая степень эстетической гармонии ортопедических конструкций, что положительно отражается на удовлетворенности пациентов результатами лечения.

Анализ временных показателей лечения показывает, что использование цифровых технологий способствует сокращению общего времени ортопедического этапа. Уменьшение количества клинических визитов, сокращение этапов лабораторной обработки и снижение необходимости повторных корректировок позволяют оптимизировать лечебный процесс. Для пациентов это выражается в повышении комфорта и снижении психологического напряжения, связанного с длительным лечением.

В то же время обсуждение результатов выявляет ряд факторов, ограничивающих эффективность цифровых технологий. Одним из ключевых условий успешного применения цифровых протоколов является уровень профессиональной подготовки врача и зубного техника [12]. Недостаточная цифровая компетентность может привести к ошибкам на этапе виртуального моделирования, что нивелирует преимущества цифровых методов. Это подчеркивает необходимость системного обучения и повышения квалификации специалистов.

Кроме того, внедрение цифровых технологий требует значительных материально-технических ресурсов. Высокая стоимость оборудования и программного обеспечения может ограничивать доступность цифровых решений, особенно в условиях небольших стоматологических клиник. Однако при долгосрочной перспективе инвестиции в цифровые технологии могут быть оправданы за счет повышения эффективности лечения и снижения количества клинических осложнений [13].

Следует подчеркнуть, что цифровые технологии не являются универсальным решением и не исключают необходимости клинического опыта и профессионального суждения врача. Цифровые инструменты должны рассматриваться как средство повышения точности и прогнозируемости лечения, а не как замена клиническому мышлению. Только при рациональной интеграции цифровых и традиционных подходов возможно достижение оптимальных клинических результатов.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ подтверждает, что применение цифровых технологий при протезировании на дентальных имплантатах является важным этапом эволюции ортопедической стоматологии и отвечает современным требованиям клинической практики. Цифровые методы, включающие внутриротовое сканирование, виртуальное планирование и CAD/CAM-изготовление ортопедических конструкций, оказывают комплексное влияние на качество и предсказуемость ортопедического лечения.

Полученные выводы свидетельствуют о том, что цифровые технологии позволяют значительно повысить точность ортопедического этапа лечения за счёт минимизации технологических погрешностей и снижения влияния человеческого фактора. Высокая точность цифровых оттисков и автоматизированного изготовления ортопедических конструкций способствует улучшению прилегания протезов к имплантатам, что является ключевым условием их функциональной стабильности и долговечности. Это, в свою очередь, снижает риск биомеханических перегрузок и воспалительных осложнений в периимплантатных тканях.

Таким образом, цифровые технологии при протезировании на дентальных имплантатах следует рассматривать не как альтернативу клиническому опыту, а как эффективный инструмент его расширения. Рациональная интеграция цифровых и традиционных подходов позволяет достичь оптимального баланса между технологическими возможностями и клиническим мышлением, обеспечивая высокое качество ортопедического лечения и устойчивые долгосрочные результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Schleyer T.K.L. Digital dentistry in clinical practice // Journal of the American Dental Association. – 2015. – Vol. 146, № 2. – P. 101–107.
2. Miyazaki T., Hotta Y. CAD/CAM systems in dentistry: current status and future perspectives // Journal of Prosthodontic Research. – 2009. – Vol. 53, № 3. – P. 105–112.
3. Ender A., Mehl A. Accuracy of complete-arch dental impressions: A new method of measuring trueness and precision // Journal of Prosthetic Dentistry. – 2013. – Vol. 109, № 2. – P. 121–128.
4. Güth J.F., Keul C., Stimmelmayer M. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing // International Journal of Prosthodontics. – 2013. – Vol. 26, № 2. – P. 152–159.
5. Joda R., Bragger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows // Clinical Oral Implants Research. – 2015. – Vol. 26, № 12. – P. 1431–1436.
6. Mangano C., Luongo G., Migliario M. Combining intraoral scanning and CAD/CAM for implant-supported restorations // International Journal of Dentistry. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1–9.
7. Noort R. The future of dental devices is digital // Dental Materials. – 2012. – Vol. 28, № 1. – P. 3–12.
8. Алимов А.А. Цифровые технологии в ортопедической стоматологии. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2020. – 168 с.
9. Saidov Sh.R., Karimov M.T. CAD/CAM-sistemalarini implantologik protezlashda qo‘llash // O‘zbekiston stomatologiya jurnali. – 2021. – № 2. – B. 45–50.
10. Ибрагимов Н.К. Современные подходы к протезированию на дентальных имплантатах. – Ташкент: Медицина, 2019. – 204 с.
11. Рахимов Б.М., Юлдашева Д.А. Цифровое моделирование в имплантологическом протезировании // Стоматология. – 2020. – № 4. – С. 32–37.
12. Papaspyridakos P., Chen C.J. Digital workflow in implant prosthodontics // Journal of Prosthetic Dentistry. – 2016. – Vol. 116, № 5. – P. 741–751.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

13. Abdukarimov F.X. Implantologik ortopediyada raqamli texnologiyalarni joriy etish masalalari
// Tibbiyot va innovatsiya. – 2022. – № 1. – B. 58–63.

