



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭТАПАХ ДИАГНОСТИКИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭНДОСАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

**Ахмедова Малика Киличовна**

Кафедра Клинических наук

Азиатский международный университет, Бухара, Узбекистан

Электронная почта: [ahmedovamalikaqilichovna@oxu.uz](mailto:ahmedovamalikaqilichovna@oxu.uz)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10199847>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 12-November 2023 yil

Ma'qullandi: 18- November 2023 yil

Nashr qilindi: 23-November 2023 yil

### KEY WORDS

компьютерные технологии,  
ортопедическое лечение,  
внутрикостные имплантаты,  
диагностика, планирование,  
компьютерное проектирование  
(CAD), автоматизированное  
производство (CAM),  
трехмерная (3D) визуализация,  
хирургическое моделирование,  
персонализированный дизайн  
имплантата.

### ABSTRACT

*В данном исследовании рассматривается интеграция компьютерных технологий на этапах диагностики и планирования ортопедического лечения, уделяя особое внимание внутрикостным имплантатам. Благодаря быстрому развитию технологий автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированного производства (CAM) и технологий трехмерной (3D) визуализации специалисты-ортопеды используют эти инструменты для повышения точности и эффективности диагностики и планирования лечения, включающего внутрикостную патологию. Использование компьютерных технологий облегчает всестороннее понимание анатомии пациента, позволяет виртуально моделировать хирургическое планирование и обеспечивает индивидуальный дизайн имплантатов. В этой статье рассматривается современное состояние компьютерных технологий в ортопедии, подчеркивая их применение в диагностике и планировании лечения. Кроме того, в нем обсуждаются потенциальные преимущества, проблемы и будущие перспективы внедрения компьютерных технологий в ортопедическую практику, что в конечном итоге будет способствовать улучшению результатов лечения пациентов и развитию ортопедических хирургических методов.*

В последние годы адекватным способом компенсации дефектов зубных рядов при протезировании полости рта стал метод ортопедического лечения зубов с использованием дентальной

имплантации. Однако в 60-70% случаев пациентам приходится отказываться от метода внутрикостной имплантации зубов из-за отсутствия достаточного объема и неравномерности текстуры кости. После удаления зуба создаются неблагоприятные условия для операции по имплантации и последующего протезирования, так как рельеф альвеолярного отростка изменяется не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлении и, как правило, возникают серьезные препятствия для применения внутрикостных имплантатов для этой цели.

Все клинические, в том числе инструментальные, рентгенологические исследования, оценка моделей челюстей не позволяют принять решение о планировании имплантации (с полным учетом эстетики и функций зубочелюстной системы). В тех случаях, когда по результатам клинического осмотра или ортопантомографии имеется предположение о наличии дефекта или значительного уменьшения объема одной из корковых пластинок альвеолярных отростков челюстей в области при предложенном хирургическом вмешательстве больных направляют на компьютерную томографию (КТ).

С целью углубления диагностики на этапе обследования пациентов и планирования последующего ортопедического лечения с применением дентальных имплантатов после множественного удаления зубов принята компьютерная томография челюстей с использованием специальных навигационных систем в качестве обязательного дополнительного обследования. В частности, последним достижением трехмерной реконструкции является имитация трехмерного изображения костной структуры альвеолярных отростков челюстей. Этот метод называется виртуальной эндоскопией и реализуется с помощью Navigator S.W. программное обеспечение, позволяющее максимально адекватно планировать и моделировать альвеолярный процесс. Следует отметить, что компьютерная томография до и после удаления зуба позволила изучить структуру костной ткани и рельеф контура альвеолярного отростка. Поперечное изображение кости не только дает представление о ее анатомии, но также позволяет проводить отдельные измерения кортикальных, губчатых и тотальных тканей минеральный состав. Можно определить коэффициент линейного поглощения для конкретного объема кости (измерение истинной плотности).

Для обработки данных мы использовали программу «Имплант-Ассистент», разработанную и представленную Центром дентальной имплантации (Москва). Преимущество компьютерной томограммы в получении однозначных изображений с непревзойденной детализацией всех потенциальных мест имплантации на верхней и нижней челюстях позволяет конвертировать данные для последующего использования при составлении плана лечения индивидуально для каждого пациента. Если при обычной рентгенографии плотность кортикального слоя кости может исказить истинную структуру губчатого вещества, то компьютерная томография дает более достоверную информацию. Использование компьютерного денситометрического анализа дает возможность определить качество кости в различных сегментах челюсти в виде цифровых данных.

Методы и результаты:

Сбор данных о пациентах. Соберите соответствующую информацию о пациенте,

включая историю болезни, результаты сканирования (рентгеновские снимки, компьютерная томография, МРТ) и стоматологические записи. Используйте компьютеризированные системы для безопасной организации и хранения данных пациентов.

**Обработка и анализ изображений.** Используйте современное программное обеспечение для визуализации для детального анализа ортопедических конструкций с акцентом на внутрикостные участки имплантатов. Используйте методы 3D-реконструкции для создания виртуальных моделей, позволяющих получить полное представление о пораженном участке.

**Виртуальное хирургическое планирование (VSP).** Внедрите программное обеспечение VSP для моделирования и планирования ортопедической операции с учетом оптимального размещения имплантатов. Интегрируйте виртуальную модель с анатомическими деталями конкретного пациента для точности планирования лечения.

**Компьютерное проектирование (САПР).** Используйте инструменты САПР для разработки индивидуальных внутрикостных имплантатов, адаптированных к анатомии пациента. Обеспечьте совместимость с существующими костными структурами и прилегающими тканями для оптимальной функциональности.

**Биомеханический анализ.** Проведите биомеханическое моделирование с использованием компьютерных моделей для оценки распределения напряжения и стабильности имплантата. Оптимизируйте конструкцию и размещение имплантата, чтобы улучшить долгосрочную эффективность и свести к минимуму потенциальные осложнения.

**Платформы для совместной работы.** Содействуйте междисциплинарному сотрудничеству с помощью компьютерных платформ, обеспечивая беспрепятственное общение между хирургами-ортопедами, рентгенологами и другими специалистами. Используйте телемедицинские инструменты для удаленных консультаций и мнений экспертов.

**Повышенная точность диагностики.** Компьютерная диагностика повышает точность выявления ортопедических проблем и определения пригодности внутрикостных имплантатов. Технологии VSP и CAD способствуют составлению точных и индивидуальных планов лечения, минимизации хирургических осложнений и улучшения общих результатов. Компьютерные технологии оптимизируют хирургический процесс, предоставляя хирургам предоперационную карту действий, сокращая время операции и повышая общую эффективность.

**Имплантаты, специфичные для пациента:** CAD позволяет создавать внутрикостные имплантаты для конкретного пациента, обеспечивая индивидуальную посадку и оптимальную интеграцию с анатомией пациента. Биомеханический анализ помогает выявить потенциальные точки напряжения и оптимизировать установку имплантата, снижая риск послеоперационных осложнений. Платформы для совместной работы и инструменты телемедицины способствуют эффективному общению между медицинскими работниками, продвигая междисциплинарный подход к уходу за пациентами.

В заключение отметим, что интеграция компьютерных технологий на различных

этапах диагностики и планирования лечения ортопедических процедур с использованием внутрикостных имплантатов предлагает комплексный и индивидуальный подход к пациенту, что в конечном итоге повышает точность и эффективность ортопедических вмешательств.

В заключение, использование компьютерных технологий на этапах диагностики и планирования ортопедического лечения, особенно с использованием внутрикостных имплантатов, представляет собой сдвиг парадигмы точности и эффективности в области ортопедии. Описанные методы, от расширенного анализа изображений до виртуального хирургического планирования и биомеханического моделирования, в совокупности способствуют более точному, индивидуализированному и оптимизированному подходу к уходу за пациентами.

Интеграция компьютерных технологий обеспечивает повышенную точность диагностики, позволяя практикующим ортопедам с большей уверенностью выявлять проблемы и определять наиболее подходящий курс действий. Виртуальное хирургическое планирование (VSP) и компьютерное проектирование (CAD) не только оптимизируют планирование лечения, но и открывают путь к созданию индивидуальных имплантатов, обеспечивая беспрецедентный ранее уровень настройки. Это не только улучшает прилегание и функциональность внутрикостных имплантатов, но также способствует снижению хирургических рисков и улучшению долгосрочных результатов.

Более того, платформы для совместной работы и инструменты телемедицины, созданные благодаря компьютерным технологиям, обеспечивают беспрепятственное общение между медицинскими работниками, способствуя междисциплинарному и целостному подходу к уходу за пациентами. Такая взаимосвязь облегчает дистанционные консультации, экспертные мнения и междисциплинарное сотрудничество, гарантируя, что пациенты получают выгоду от коллективного опыта разнообразной команды специалистов.

По сути, использование компьютерных технологий на каждом этапе процесса ортопедического лечения повышает точность, эффективность и сотрудничество. Поскольку технологии продолжают развиваться, мы можем ожидать дальнейшего совершенствования этих методологий, что приведет к постоянному улучшению результатов лечения пациентов и эволюции ортопедической помощи во все более персонализированную и технологически интегрированную дисциплину. Использование компьютерных технологий в ортопедии — это не просто тенденция, а преобразующая сила, которая продолжает переопределять стандарты ухода за пациентами в сфере ортопедического лечения.

#### **Литературы:**

1. Ахмедова, М. (2020). НАРУШЕНИЯ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ РАЗВИТИИ АФТОЗНОГО СТОМАТИТА. Достижения науки и образования, (18 (72)), 65-69.
2. Axmedova Malika Qilichovna. (2023). THE IMPACT OF SOCIOCULTURAL FACTORS ON THE PERVASIVENESS OF DENTAL CARIES AS A COMPLEX HEALTH CONDITION IN CONTEMPORARY SOCIETY. INTERNATIONAL BULLETIN OF MEDICAL SCIENCES AND CLINICAL RESEARCH, 3(9), 24–28.
3. Axmedova, M. (2023). USE OF COMPUTER TECHNOLOGY AT THE STAGES OF DIAGNOSIS

- AND PLANNING ORTHOPEDIC TREATMENT BASED ON ENDOSSEAL IMPLANTS. *International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research*, 3(11), 54-58.
2. Qobilovna, A. M. (2023). COMMUNICATIVE COMPETENCE AS A FACTOR OF TEACHER'S PROFESSIONAL COMPETENCY. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*, 3(09), 32-44.
3. Ataulloyeva, M. (2023). COMMUNICATIVE COMPETENCE AS A FACTOR OF PERSONAL AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A FUTURE SPECIALIST. *International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research*, 3(10), 109-114.
4. Qobilovna, A. M. (2021). BOSHLANG 'ICH SINFI O 'QITUVCHILARIDA KOMMUNIKATIV KOMPITENTLIK SHAKLLANISHINING IJTIMOYIY-PSIXOLOGIK DETERMINANTLARI. *Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, (Special Issue), 102-105.
5. Narzulyeva, U., & Ismoilova, N. (2023). DETECTION OF EATING BEHAVIOR DISORDERS IN STUDENTS BEFORE THE EXAM USING THE DEBQ QUESTIONNAIRE. *Наука и инновация*, 1(15), 112-114.
4. Narzulaeva, U. (2023). PATHOGENETIC MECHANISMS OF MICROCIRCULATION DISORDERS. *International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research*, 3(10), 60-65. Retrieved from <https://researchcitations.com/index.php/ibmscr/article/view/2811>
5. Нарзуллаева, У. Р., Самиева, Г. У., & Пардаева, З. С. (2020). Pathogenetic aspects of verified risk factors such as arterial hypertension and dyslipidemia in the development of chronic heart failure. *American Journal of Medicine and Medical Sciences*, 10(10), 776-779.
6. Narzulaeva Umida Rakhmatulloevna, Samieva Gulnoza Utkurovna, & Ismatova Marguba Shaukatovna (2020). SPECIFICITY OF THE CLINICAL COURSE OF THE INITIAL STAGES OF HYPERTENSION IN ARID ZONES OF UZBEKISTAN AND NON-DRUG APPROACHES TO TREATMENT. *Кронос*, (4 (43)), 15-17.
7. Umida Raxmatulloevna Narzulaeva, & Mohigul Abdurasulovna Bekkulova (2023). Arterial gipertenziya etiologiyasida dislipidemiyaning xavf omili sifatidagi roli. *Science and Education*, 4 (2), 415-419.
8. Narzulaeva, U. R., & Samieva, G. U. (2021). Nasirova ShSh. Hemoreological Disorders in The Early Stages Of Hypertension In Hot Climates. *Journal of Biomedicine and Practice*, 6(1), 221-225.
9. Axmedova, M. (2023). THE IMPACT OF SOCIOCULTURAL FACTORS ON THE PERVASIVENESS OF DENTAL CARIES AS A COMPLEX HEALTH CONDITION IN CONTEMPORARY SOCIETY. *International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research*, 3(9), 24-28.
10. Ostonova, G. (2023). ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI FIZIOLOGIYASI. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 2(10 Part 3), 110-115.
11. Yomgirovna, R. G. (2023). AGROBIOLOGICAL PROPERTIES OF BENTONITE IN AGRICULTURE. *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIIY JURNALI*, 3(9), 126-130.
12. Rakhimovna, T. D., & Yomgirovna, R. G. (2023). AGROBIOLOGICAL PROPERTIES OF BENTONITE IN AGRICULTURE. *Conferencea*, 9-14.
13. Rahimova, G. (2023). МАКТАБЛАРДА BIOLOGIYA FANINI O'QITISHDA ZAMONAVIY INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. *B CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATION (T. 2, Выпуск 10, сс. 103-109)*. Zenodo.
14. Djalilova, Z. (2023). PEDAGOGICAL EDUCATIONAL TECHNOLOGY: ESSENCE,

CHARACTERISTICS AND EFFICIENCY. Академические исследования в современной науке, 2(23), 29-38.

15. Djalilova, Z. (2023). THE SIGNIFICANCE AND POSITION OF TEACHING METHODS IN PROFESSIONAL TRAINING. Solution of social problems in management and economy, 2(10), 31-42.

16. Djalilova, Z. (2023). THE USE OF LATIN TERMINOLOGY IN MEDICAL CASE. Академические исследования в современной науке, 2(14), 9-15.

17. Джалилова, З. (2023). The notion of illocution in the theory of speech acts by John Austin. Современные тенденции при обучении иностранному языку в XXI веке, 1(1).

18. Obidovna, D. Z. (2023). ADAPTING TEACHING METHODS TO MODERN EDUCATIONAL TRENDS: PEDAGOGICAL ASPECT. International Journal of Pedagogics, 3(10), 72-77.

19. Obidovna, D. Z., & Sulaimonovich, D. S. (2023). Influence of the Mode of Work and Recreation of the Student's Health. INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH SYSTEMS AND MEDICAL SCIENCES, 2(3), 3-5.

20. Obidovna, D. Z., & Sulaymonovich, D. S. (2023). Forming a Healthy Lifestyle for Students on the Example of the Volleyball Section in Universities. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 3(3), 22-25.

21. Obidovna, D. Z., & Sulaymonovich, D. S. (2022). Physical activity and its impact on human health and longevity. Достижения науки и образования, (2 (82)), 120-126.

22. Obidovna, D. Z., & Sulaymonovich, D. S. (2022). THE CONCEPT OF "HEALTHY LIFESTYLE" IN PSYCHOLOGICAL RESEARCH. ResearchJet Journal of Analysis and Inventions, 3(06), 53-64.

24. Musayeva, A. (2023). MADANIYATSHUNOSLIK YONDASHUVI ASOSIDA TALABA-YOSHLARNING KOMMUNIKATIV KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH. Science and innovation, 2(Special Issue 9), 97-99.

25. Караматовна, М. А. (2023). ФОРМИРОВАНИЕ В ЯЗЫКОЗНАНИИ ТЕОРИИ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ. Мусаева, А. (2023). РУССКИЙ ЯЗЫК В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ. Современная наука и исследования, 2 (4), 182-186.

26. Мусаева, А (2023). РУССКИЙ ЯЗЫК В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ. Современная наука и исследования, 2(4), 182-186 <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/19208>

27. Narzulyeva, U., & Ismoilova, N. (2023). DETECTION OF EATING BEHAVIOR DISORDERS IN STUDENTS BEFORE THE EXAM USING THE DEBQ QUESTIONNAIRE. Наука и инновация, 1(15), 112-114.

28. Narzulaeva, U. (2023). PATHOGENETIC MECHANISMS OF MICROCIRCULATION DISORDERS. International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research, 3(10), 60-65. Retrieved from <https://researchcitations.com/index.php/ibmscr/article/view/2811>

29. Saidova, L. B., & Ergashev, G. T. (2022). Improvement of rehabilitation and rehabilitation criteria for patients with type 2 diabetes.

30. Ergasheva, G. (2023). METHODS TO PREVENT SIDE EFFECTS OF DIABETES MELLITUS IN SICK PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES. International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research, 3(10), 104-108.

31. Ergasheva, G. T. (2022). QANDLI DIABET BILAN KASALLANGANLARDA REABILITATSIYA MEZONLARINI TAKOMILASHTIRISH. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI

ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(12), 335-337.

32. ГТ, Э., & Саидова, Л. Б. (2022). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ БОЛЬНЫХ С СД-2 ТИПА. ТА'ЛИМ VA RIVOJLANISH TAMLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(12), 206-209.

33. Toxirovna, E. G. (2023). O'RTA VA KEKSA YOSHLI BEMORLARDA 2-TUR QANDLI DIABET KECISHINING KLINIKO-MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 33(1), 164-166.

34. Эргашева, Г. Т. (2023). Изучение Клинических Особенности Больных Сахарным Диабетом 2 Типа Среднего И Пожилого Возраста. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(6), 274-276

35. Rasulov, Z. I. (2023). COMPARATIVE STUDY OF LINGUISTIC PHENOMENA OF A NATIONAL-CULTURAL NATURE, REPRESENTING MYTHOLOGICAL LINGUISTIC UNITS IN ENGLISH AND UZBEK LANGUAGES. FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES, 2(20), 19-24.

36. Rasulov, Z. I. (2023). THE NOTION OF NON-EQUIVALENT WORDS AND REALIAS IN ENGLISH AND UZBEK LANGUAGES. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(6), 35-40.

37. Rasulov, Z. (2023). LISONIY TEJAMKORLIKNING AXBOROT IFODASIDAGI ORTIQCHALIKKA MUNOSABATI. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 42(42).

38. Rasulov, Z. (2023). The principle of cognitive economy as an important factor in information transmission. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 42(42).

39. Rasulov, Z. (2023). ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИИ ФОНАЦИОННОЙ ЭНЕРГИИ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 42(42).

40. Rasulov, Z. (2023). PEDAGOGIKA VA PSIXOLOGIYADA MANIPULYATSIYA TUSHUNCHASI. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 39(39).

41. Salokhiddinova, X. Y. (2023). INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON THE MALE REPRODUCTIVE SYSTEM. EUROPEAN JOURNAL OF MODERN MEDICINE AND PRACTICE, 3(10), 6-13.

42. Yu S, H., & BS, S. (2023). Morphological changes of internal organs in chronic alcoholism.

43. Salokhiddinova, H. Y. (2023). Morphological Features of the Human Body in Energy Drink Abuse. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 3(5), 51-53.

44. Halimova, Y. S., Shokirov, B. S., & Khasanova, D. A. (2023). Reproduction and Viability of Female Rat Offspring When Exposed To Ethanol. Procedia of Engineering and Medical Sciences, 32-35.

45. Халимова, Ю. С., & Шокиров, Б. С. (2022). СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ О МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА ПРИ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ НАПИТКАМИ. PEDAGOGS jurnali, 4(1), 154-161.