ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МАЛОИНВАЗИВНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ЗУБОВ

Ахтамов Фаридун Акобирович
Самостоятельный соискатель

Ризаев Жасур Алимджанович
Научный руководитель: профессор
https://doi.org/10.5281/zenodo.22076972

Аннотация: В статье рассматривается дифференцированный подход к малоинвазивной дентальной имплантации с учетом индивидуальных клинических и рентгенологических особенностей пациентов. Особое внимание уделено оценке состояния альвеолярной костной ткани, мягких тканей, анатомически значимых структур и выбору оптимального хирургического протокола. Предоперационная конусно-лучевая компьютерная томография позволяет определить объем и параметры костной ткани, а также спланировать безопасное положение имплантата. Индивидуальный выбор малоинвазивной методики способствует снижению хирургической травматизации, уменьшению выраженности послеоперационной боли и отека и созданию благоприятных условий для заживления тканей и остеоинтеграции. Комплексная клиническая и рентгенологическая оценка позволяет повысить предсказуемость результатов имплантационного лечения.
Ключевые слова: Дентальная имплантация, малоинвазивная имплантация, клиническая оценка, рентгенологическая оценка, конусно-лучевая компьютерная томография, альвеолярная кость, мягкие ткани, остеоинтеграция.

A DIFFERENTIATED APPROACH TO MINIMALLY INVASIVE DENTAL IMPLANTATION

Abstract: This article examines a differentiated approach to minimally invasive dental implantation based on the individual clinical and radiological characteristics of patients. Particular attention is given to the assessment of alveolar bone tissue, soft tissues, anatomically important structures, and the selection of an appropriate surgical protocol. Preoperative cone-beam computed tomography enables detailed evaluation of bone volume and anatomical parameters and facilitates accurate planning of implant placement. Individual selection of a minimally invasive technique may reduce surgical trauma, postoperative pain, and swelling while creating favorable conditions for tissue healing and osseointegration. Comprehensive clinical and radiological assessment can improve the predictability and effectiveness of dental implant treatment.
Keywords: Dental implantation, minimally invasive implantation, clinical assessment, radiological assessment, cone-beam computed tomography, alveolar bone, soft tissues, osseointegration.

Введение

Малоинвазивная дентальная имплантация является современным подходом к восстановлению утраченных зубов, при котором основное внимание уделяется сохранению костной ткани, мягких тканей и снижению хирургической травматизации. Выбор оптимального протокола имплантации должен основываться на индивидуальных анатомических и клинических особенностях пациента. Универсальное применение одного хирургического подхода не всегда позволяет получить одинаково предсказуемый результат, поэтому важное значение приобретает дифференцированный выбор методики. Перед проведением имплантации необходимо комплексно оценить состояние зубочелюстной системы, объем и качество костной ткани, ширину альвеолярного гребня, положение соседних зубов и анатомически важных структур. Особое значение имеет рентгенологическая диагностика, позволяющая определить возможность безопасного размещения имплантата и выбрать соответствующий хирургический доступ. При достаточном объеме костной ткани и благоприятных анатомических условиях может быть применен менее травматичный протокол. В случаях выраженного дефицита костной ткани или необходимости дополнительного хирургического вмешательства может потребоваться более открытый доступ. Дифференцированный подход позволяет учитывать не только анатомические параметры, но и состояние мягких тканей, локализацию дефекта, количество отсутствующих зубов, предполагаемую ортопедическую конструкцию и индивидуальные особенности пациента. Правильный выбор хирургической методики способствует уменьшению травматизации тканей, сокращению послеоперационного периода и созданию оптимальных условий для остеоинтеграции имплантата.

Актуальность

Малоинвазивная дентальная имплантация позволяет уменьшить хирургическую травму и максимально сохранить окружающие костные и мягкие ткани. Однако эффективность данного подхода во многом зависит от правильного выбора хирургического протокола с учетом анатомических особенностей пациента. Оценка объема и состояния костной ткани, ширины альвеолярного гребня, положения анатомически важных структур и состояния мягких тканей позволяет определить возможность применения малоинвазивной методики. Поэтому дифференцированный выбор протокола имеет важное значение для повышения безопасности, точности и предсказуемости имплантационного лечения.

Цель исследования

Обосновать дифференцированный выбор малоинвазивного протокола дентальной имплантации с учетом клинических и рентгенологических особенностей пациентов и оценить его влияние на течение послеоперационного периода и эффективность имплантационного лечения.

Основная часть

Перед проведением малоинвазивной дентальной имплантации необходимо провести комплексное клиническое и рентгенологическое обследование пациента. На клиническом этапе оценивается состояние слизистой оболочки, наличие воспалительных изменений, отека, гиперемии и болезненности в области предполагаемой имплантации. Определяется ширина и форма альвеолярного гребня, состояние соседних зубов и наличие дефекта зубного ряда. Особое внимание уделяется признакам пародонтального воспаления, кровоточивости десен и состоянию гигиены полости рта. Рентгенологическое обследование позволяет определить высоту и ширину костной ткани, наличие костных дефектов и особенности анатомического строения челюсти. При планировании имплантации важно установить расположение нижнечелюстного канала, ментального отверстия и верхнечелюстной пазухи. Конусно-лучевая компьютерная томография позволяет получить трехмерную информацию о состоянии костной ткани. Оцениваются плотность и объем альвеолярной кости, толщина кортикальных пластинок и расстояние до важных анатомических структур. При наличии достаточного объема костной ткани возможно применение менее травматичного хирургического протокола. При выраженном дефиците кости может потребоваться изменение тактики лечения.

Выбор хирургического протокола должен осуществляться индивидуально с учетом анатомического состояния костной ткани. Основными критериями являются высота, ширина и объем альвеолярного гребня. При достаточной ширине костного гребня и отсутствии выраженных дефектов возможно проведение малоинвазивной имплантации с минимальной травматизацией мягких тканей. При недостаточной ширине гребня необходимо оценить возможность дополнительной костной пластики или изменения хирургического доступа. Клинически важно определить наличие подвижности соседних зубов, воспаления десны, болезненности и патологической кровоточивости. Отсутствие выраженного воспалительного процесса создает более благоприятные условия для проведения имплантации. На основании данных КЛКТ определяется расстояние от предполагаемого имплантата до нижнечелюстного канала, верхнечелюстной пазухи и корней соседних зубов. Также оценивается качество костной ткани и ее способность обеспечить первичную стабильность имплантата. При благоприятных условиях может использоваться бесклапанный или другой минимально травматичный протокол. При сложной анатомии требуется более контролируемый хирургический доступ. Дифференцированный подход позволяет избежать необоснованного применения травматичной методики и одновременно снизить риск недостаточной визуализации операционного поля.

Малоинвазивная имплантация направлена на уменьшение повреждения мягких тканей и сохранение анатомических структур в зоне хирургического вмешательства. Перед операцией определяется точка входа имплантата, его направление, длина и диаметр. При благоприятных анатомических условиях может использоваться техника без широкого отслаивания слизисто-надкостничного лоскута. Клиническое планирование включает оценку состояния слизистой оболочки, толщины мягких тканей и ширины альвеолярного гребня. Важными показателями являются отсутствие активного воспаления, выраженной болезненности и патологической кровоточивости. Рентгенологические данные используются для определения безопасной траектории

установки имплантата. При этом необходимо учитывать положение соседних корней и анатомических структур. Компьютерное планирование позволяет сопоставить положение будущего имплантата с предполагаемой ортопедической конструкцией. Точность хирургического этапа имеет большое значение для последующей нагрузки и эстетического результата. После установки имплантата оценивается его первичная стабильность и состояние окружающих тканей. В раннем послеоперационном периоде контролируются боль, отек, гиперемия, кровоточивость и признаки воспаления. При отсутствии выраженных осложнений процесс заживления обычно оценивается как благоприятный.

Оценка послеоперационного состояния является важной частью контроля эффективности малоинвазивной имплантации. В первые дни после вмешательства оцениваются выраженность болевого синдрома, отека, гиперемии и локальной болезненности. Также контролируется состояние послеоперационной области и наличие кровоточивости или патологического отделяемого. Незначительная боль и умеренный отек могут наблюдаться как физиологическая реакция на хирургическое вмешательство. Выраженная боль, увеличение отека, гнойное отделяемое и повышение местной температуры могут указывать на развитие воспалительного осложнения. Особое внимание уделяется стабильности имплантата и состоянию окружающей слизистой оболочки. При клиническом осмотре оцениваются цвет тканей, наличие кровоточивости и признаки периимплантита. Рентгенологический контроль позволяет оценить положение имплантата и состояние периимплантатной костной ткани. Определяется наличие признаков патологической резорбции или других изменений костной структуры. Важным критерием является отсутствие патологической подвижности имплантата. При благоприятном течении наблюдается постепенное уменьшение послеоперационного дискомфорта и нормализация состояния мягких тканей. Регулярное клиническое наблюдение позволяет своевременно выявить возможные осложнения и провести необходимую коррекцию лечения.

Эффективность малоинвазивной дентальной имплантации должна оцениваться с учетом комплекса клинических, рентгенологических и функциональных показателей. На клиническом уровне оцениваются стабильность имплантата, состояние мягких тканей, наличие воспаления, болезненности и кровоточивости. Рентгенологически определяется положение имплантата, состояние окружающей костной ткани и отсутствие выраженной резорбции. Важным показателем является соответствие фактического положения имплантата предварительно выбранной позиции. Также учитывается состояние соседних зубов и анатомических структур. При благоприятном результате наблюдаются стабильная фиксация имплантата, отсутствие выраженного воспаления и сохранение периимплантатной костной ткани. Функциональная оценка включает восстановление жевательной эффективности и комфорт пациента после протезирования. Эстетическая оценка особенно важна при имплантации в переднем отделе зубного ряда. Состояние десневого контура, симметрия мягких тканей и положение ортопедической конструкции могут использоваться как дополнительные критерии. Дифференцированный подход позволяет выбрать хирургическую методику в соответствии с конкретными анатомическими условиями пациента. Это

способствует снижению неоправданной хирургической травмы и созданию благоприятных условий для остеоинтеграции. Комплексная оценка позволяет определить не только технический успех установки имплантата, но и клиническую эффективность всего лечения. Такой подход повышает индивидуализацию имплантационного лечения и способствует получению более предсказуемого результата.

Результаты

В исследование были включены 40 пациентов, из них 23 (57,5%) женщины и 17 (42,5%) мужчин. Средний возраст пациентов составил 36,8±5,4 года. При клиническом обследовании у 25 пациентов (62,5%) выявлен частичный дефект зубного ряда, у 10 (25,0%) отсутствие одного зуба и у 5 (12,5%) отсутствие нескольких зубов. Состояние мягких тканей в области предполагаемой имплантации у 28 пациентов (70,0%) оценивалось как удовлетворительное, у 8 (20,0%) отмечалась умеренная гиперемия, у 4 (10,0%) выявлены локальные признаки воспаления.

По данным конусно-лучевой компьютерной томографии у 24 пациентов (60,0%) объем костной ткани был достаточным для проведения малоинвазивной имплантации, у 10 (25,0%) отмечалось уменьшение ширины альвеолярного гребня, у 6 (15,0%) выявлено умеренное снижение объема костной ткани. Средняя высота альвеолярной кости составила 10,2±1,3 мм, ширина — 6,1±0,8 мм. У 32 пациентов (80,0%) анатомические условия были расценены как благоприятные для применения малоинвазивного протокола, тогда как у 8 (20,0%) потребовался индивидуальный выбор хирургической тактики.

На основании клинических и рентгенологических данных для каждого пациента определялись оптимальные диаметр, длина и направление установки имплантата. В раннем послеоперационном периоде у 31 пациента (77,5%) отмечались минимальные болевые ощущения и незначительный отек, у 7 (17,5%) наблюдались умеренный болевой синдром и отек, у 2 (5,0%) выявлены локальные воспалительные изменения. Выраженного кровотечения, гнойного отделяемого и тяжелых хирургических осложнений не зарегистрировано.

В последующем наблюдении у 36 пациентов (90,0%) заживление мягких тканей протекало без осложнений, у 4 (10,0%) отмечалось несколько замедленное заживление. При контрольном рентгенологическом исследовании положение имплантатов соответствовало предварительно выбранной позиции, выраженной патологической резорбции периимплантатной костной ткани не выявлено. Клиническая стабильность имплантатов была хорошей у 37 пациентов (92,5%) и удовлетворительной у 3 (7,5%) пациентов. Патологическая подвижность имплантатов в период наблюдения не отмечалась. В целом положительная динамика клинических и рентгенологических показателей свидетельствовала о целесообразности дифференцированного выбора малоинвазивного протокола с учетом индивидуальных анатомических особенностей пациентов.

Обсуждение

Полученные результаты показывают, что дифференцированный выбор малоинвазивного протокола с учетом клинических и рентгенологических особенностей пациента позволяет более обоснованно планировать дентальную имплантацию. У большинства обследованных пациентов были выявлены благоприятные анатомические условия для применения малоинвазивной методики, при этом данные конусно-лучевой компьютерной томографии позволили определить объем костной ткани и безопасное положение имплантата. Преобладание пациентов без выраженных воспалительных изменений мягких тканей создавало благоприятные условия для проведения хирургического вмешательства. В раннем послеоперационном периоде у большинства пациентов отмечались минимальные болевые ощущения и незначительный отек, тогда как выраженные воспалительные осложнения наблюдались редко. Благоприятное заживление мягких тканей у 90,0% пациентов и отсутствие патологической подвижности имплантатов свидетельствуют о положительном течении послеоперационного периода. Рентгенологически у обследованных пациентов не выявлено выраженной патологической резорбции периимплантатной костной ткани. Полученные данные позволяют предположить, что индивидуальный выбор хирургического протокола в зависимости от состояния альвеолярной кости, мягких тканей и анатомических структур способствует повышению предсказуемости имплантационного лечения. При этом малоинвазивный подход целесообразно применять только при наличии соответствующих клинических и рентгенологических условий, поскольку при выраженном дефиците костной ткани или сложной анатомии может потребоваться изменение хирургической тактики.

Заключение

Дифференцированный подход к малоинвазивной дентальной имплантации позволяет учитывать индивидуальные клинические и рентгенологические особенности пациента и выбирать наиболее рациональный хирургический протокол. Проведенная оценка показала благоприятное течение послеоперационного периода у большинства пациентов, низкую частоту выраженных воспалительных осложнений и удовлетворительную стабильность имплантатов. Комплексное использование клинического обследования и конусно-лучевой компьютерной томографии способствует более точному планированию имплантации, сохранению окружающих тканей и снижению хирургической травматизации. Таким образом, индивидуальный выбор малоинвазивной методики может повысить эффективность и предсказуемость дентальной имплантации при правильном отборе пациентов.

Использованная литература

1. Jain P., Jain M., Sharma C., Gaikwad R. N., Porwal A., Barman D., Talukdar R., Rai N. Comparative efficacy of flapped versus flapless dental implant procedures: a meta-analysis // *International Journal of Health Sciences*. 2024. Vol. 18, № 4. P. 58–69.
2. Zhang Y., et al. Effects of flapless and flapped implantations on soft tissue: a systematic review and meta-analysis // *West China Journal of Stomatology*. 2024. Vol. 42.

3. Lops D., Palazzolo A., Calza S., Proietto L., Sordillo A., Mensi M., Romeo E. Guided versus freehand single implant placement: a 3-year parallel randomized clinical trial // *Journal of Dentistry*. 2024. Vol. 149.
4. Khaohoen A., Rungsiyakull P., Rungsiyakull C., et al. Accuracy of implant placement with computer-aided static, dynamic, and robot-assisted surgery: a systematic review and meta-analysis of clinical trials // *BMC Oral Health*. 2024. Vol. 24. Article 359.
5. Pitman J., Christiaens V., Callens J., Glibert M., Seyssens L., Blanco J., Cosyn J. Immediate implant placement with flap or flapless surgery: a systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. 2023. Vol. 50, № 6. P. 755–764. DOI: 10.1111/jcpe.13795.
6. Romandini M., Ruales-Carrera E., Sadilina S., Hämmerle C. H. F., Sanz M. Minimal invasiveness at dental implant placement: a systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery // *Periodontology* 2023. Vol. 91, № 1. P. 89–112.
7. Chen Y., Sun C., Li H. Effects of flapless and flapped implantations on soft tissue: a systematic review and meta-analysis // *West China Journal of Stomatology*. 2024. Vol. 42, № 3. P. 382–393
8. Shu Q., Chen D., Wang X., Liu Q., Ge Y., Su Y. Accuracy of flapless surgery using an autonomous robotic system in full-arch immediate implant restoration: a case series // *Journal of Dentistry*. 2024. Vol. 145.