



УДК 616.314-77:615.46

**МОНОЛИТНЫЙ ДИОКСИД ЦИРКОНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ
ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ: КЛИНИЧЕСКИЕ
ВОЗМОЖНОСТИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ВЫБОРА**

**Акбаралиева Нилуфар Акбарали кизи
Чен Анжелика Витальевна
Хамраева Назокатхон Умиджон кизи**

Аннотация. Цель работы — обобщить современные данные о применении монолитного диоксида циркония в несъемном протезировании, сопоставить его клинические преимущества и ограничения с традиционными металлокерамическими и облицованными цельнокерамическими конструкциями, а также сформулировать практические критерии выбора материала. Проведен обзор публикаций, посвященных одиночным коронкам и фиксированным зубным протезам с опорой на зубы и имплантаты. Современные данные показывают, что монолитный цирконий характеризуется высокой механической прочностью, сниженным риском сколов по сравнению с облицованными конструкциями и клинической выживаемостью, сопоставимой с металлокерамикой при корректном планировании. Одновременно эстетический результат зависит от поколения циркония, толщины реставрации, цвета культы, способа окрашивания и качества полировки. Особое значение имеют окклюзионный дизайн, состояние пародонта, парафункции, тип цементной фиксации и соблюдение цифрового или традиционного лабораторного протокола. Сделан вывод, что монолитный диоксид циркония следует рассматривать не как универсальную замену всем материалам, а как высокоэффективный вариант при правильно определенных клинических показаниях.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, диоксид циркония, монолитные коронки, CAD/CAM, металлокерамика, фиксированные зубные протезы, протезирование.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие CAD/CAM-технологий существенно изменило структуру материалов, применяемых в ортопедической стоматологии. Если на протяжении десятилетий базовым решением для несъемного протезирования оставалась металлокерамика, то в настоящее время все более широкое распространение получают безметалловые конструкции, прежде всего реставрации из диоксида циркония. Клинический интерес к данному материалу связан с высокой прочностью, биосовместимостью, коррозионной стабильностью и возможностью полностью цифрового изготовления.



Переход от каркасных циркониевых конструкций с керамической облицовкой к монолитным реставрациям был обусловлен главным образом необходимостью уменьшить риск сколов облицовочной керамики. При монолитном дизайне коронка или мостовидная конструкция фрезеруется как единое целое, что позволяет исключить слабое межслойное соединение и оптимизировать толщину реставрации. Вместе с тем повышение транслюцентности современных циркониевых материалов сопровождается изменением их фазового состава и механических свойств, поэтому клинический выбор должен основываться не только на эстетике.

Актуальность темы определяется тем, что практикующий ортопед-стоматолог должен учитывать не абстрактную «прочность циркония», а конкретный клинический контекст: локализацию дефекта, длину пролета, межокклюзионное пространство, состояние опорных тканей, цвет основы, уровень эстетических требований и наличие бруксизма. Неправильный выбор поколения циркония или нарушение протокола обработки поверхности может свести к минимуму преимущества материала.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в формате аналитического обзора современной научной литературы по ортопедической стоматологии. В анализ включались систематические обзоры, метаанализы и клинические исследования, посвященные зубо- и имплантат-опорным одиночным коронкам и фиксированным протезам из циркония, а также сравнению циркониевых реставраций с металлокерамическими конструкциями. Приоритет отдавался публикациям последних лет в профильных рецензируемых стоматологических изданиях.

Анализ проводился по следующим критериям: клиническая выживаемость реставраций, частота технических осложнений, сколы и переломы, биологические осложнения, маргинальная адаптация, особенности окклюзионного взаимодействия, эстетические свойства, а также ограничения, связанные с типом конструкции. Результаты интерпретировались с учетом различий между монолитным и облицованным цирконием и между различными вариантами опоры.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Современные систематические обзоры указывают на высокую клиническую надежность циркониевых несъемных протезов. Метаанализ 2024 года, посвященный зубо-опорным фиксированным протезам, показал, что клинические показатели циркониевых конструкций в целом сопоставимы с металлокерамическими, хотя профиль осложнений зависит от конструкции и типа керамического покрытия. Для монолитных реставраций характерно снижение риска сколов, поскольку отсутствует отдельный облицовочный слой.



Для одиночных коронок наиболее благоприятные результаты демонстрируют современные монокристаллические материалы. В систематическом обзоре и метаанализе, включившем клинические исследования различных видов коронок, пятилетняя выживаемость монокристаллических коронок оценивалась на уровне, сопоставимом с металлокерамическими реставрациями. При этом монокристаллический дизайн был связан с меньшей частотой керамических переломов и сколов по сравнению с облицованными вариантами.

В имплантологической ортопедии монокристаллический цирконий также рассматривается как надежная альтернатива металлокерамике, особенно в боковом отделе. Данные рандомизированных исследований, объединенные в метаанализе, не выявили значимых различий между монокристаллическим цирконием и металлокерамикой по ряду биологических показателей в краткосрочном наблюдении, тогда как сколы встречались реже в группе монокристаллического циркония. Ключевой особенностью материала является зависимость его свойств от состава. Высокопрочный 3Y-TZP подходит для зон высокой жевательной нагрузки и протяженных конструкций, но уступает более транслюцентным вариантам по оптическим характеристикам. Материалы с повышенной долей кубической фазы обеспечивают лучшую светопрозрачность, однако их прочность и сопротивление распространению трещин могут быть ниже. Следовательно, принцип «чем прозрачнее, тем лучше» клинически некорректен.

Отдельного внимания требует взаимодействие циркониевой поверхности с зубами-антагонистами. Грубая, недостаточно отполированная поверхность способна повышать абразивный износ противоположной эмали. Поэтому после любой окклюзионной коррекции алмазными инструментами необходимо многоэтапное полирование специализированными системами. Глазурование не должно рассматриваться как единственная мера снижения абразивности, поскольку глазурованный слой со временем может стираться.

Цементная фиксация определяется геометрией препарирования и ретенционными условиями. При адекватной высоте культи и достаточной конусности возможна традиционная фиксация подходящими цементами. При сниженной ретенции предпочтительна адгезивная фиксация с применением праймеров или цементов, содержащих фосфатные мономеры, прежде всего 10-MDP. Обработка внутренней поверхности циркония отличается от протокола для стеклокерамики: плавиковая кислота не создает на цирконии эффективного микрорельефа, поэтому акцент делается на контролируемой воздушно-абразивной обработке и химическом праймировании.

Таблица 1. Практические критерии выбора циркониевой реставрации

Клиническая ситуация	Предпочтительный подход	Ключевой риск
Боковые зубы, высокая нагрузка	Высокопрочный монокристаллический цирконий	Парафункция, недостаточная толщина
Передний отдел, высокая эстетика	Высокотранслюцентный цирконий или стеклокерамика по показаниям	Просвечивание культи, недостаточная естественность



Имплантат-опорная одиночная коронка	Монолитный цирконий при контролируемой окклюзии	Сколы/расцементировка, перегрузка
Ограниченная высота культи	Адгезивная фиксация с MDP-содержащими материалами	Потеря ретенции
Бруксизм	Усиленный дизайн, минимизация облицовки, защитная каппа	Перегрузка и износ антагонистов

ОБСУЖДЕНИЕ

Главная ошибка при клиническом внедрении циркония заключается в восприятии материала как однородной категории. Современный цирконий представлен несколькими поколениями, различающимися по транслюцентности, прочности и показаниям. Выбор должен начинаться не с цвета блока, а с оценки механической задачи. Для протяженных конструкций и выраженной нагрузки приоритет имеет механическая надежность; для одиночных реставраций во фронтальном отделе возрастает значение оптических характеристик.

Не менее важно различать причины технических осложнений. Скол облицовки характернее для двухслойных систем, тогда как монолитный цирконий уменьшает этот риск, но не устраняет возможность перелома, расцементировки, нарушения контактов и окклюзионной перегрузки. Следовательно, снижение одного типа осложнений не означает полной неуязвимости реставрации.

Цифровой протокол изготовления дает дополнительные преимущества: воспроизводимость, возможность виртуального контроля толщины, окклюзии и проксимальных контактов, а также архивирование проекта. Однако точность конечной реставрации зависит от всей цепочки — сканирования, дизайна, фрезерования, синтеризации и финишной обработки. Ошибка на любом этапе может привести к нарушению краевого прилегания или окклюзионным несоответствиям.

Таким образом, клиническая эффективность монолитного циркония определяется не только свойствами материала, но и качеством диагностики, планирования и выполнения протокола. Наиболее оправдан персонализированный подход, при котором материал подбирается к конкретной функциональной и эстетической задаче.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монолитный диоксид циркония занимает устойчивое место в современной ортопедической стоматологии благодаря сочетанию высокой механической прочности, биосовместимости и совместимости с цифровыми технологиями изготовления.

Его клинические показатели при одиночных коронках и ряде фиксированных протезов сопоставимы с традиционными металлокерамическими конструкциями, а отсутствие облицовочного слоя снижает риск сколов.

Выбор конкретного циркониевого материала должен учитывать локализацию реставрации, уровень нагрузки, эстетические требования, тип опоры,



межокклюзионное пространство и наличие парафункций.

Обязательными условиями долгосрочного успеха являются корректная окклюзионная схема, качественное полирование после коррекции, обоснованный протокол фиксации и соблюдение технологического режима CAD/CAM-производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Chen, H., Li, T., Ng, J. P. Z., Almeheni, L., Li, K. Y., & Burrow, M. F. (2024). Clinical performance of zirconia-based tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 151, 105382. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105382>
- Tajti, P., Solyom, E., Czumbel, L. M., et al. (2024). Monolithic zirconia as a valid alternative to metal-ceramic for implant-supported single crowns in the posterior region: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 132(5), 881–889. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.05.006>
- Lemos, C. A. A., Verri, F. R., Gomes, J. M. L., et al. (2024). Survival and prosthetic complications of monolithic ceramic implant-supported single crowns and fixed partial dentures: A systematic review with meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 132(6), 1237–1249.
- Sailer, I., Makarov, N. A., Thoma, D. S., Zwahlen, M., & Pjetursson, B. E. (2015). All-ceramic and metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review of survival and complication rates. *Dental Materials*, 31(6), 603–623.
- Zhang, Y., & Lawn, B. R. (2018). Novel zirconia materials in dentistry. *Journal of Dental Research*, 97(2), 140–147.
- Özcan, M., & Bernasconi, M. (2015). Adhesion to zirconia used for dental restorations: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 17(1), 7–26.