УДК 616.314-77:616.314-089.843

[Ф.И.О. автора]
[наименование организации, город]

ОККЛЮЗИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКА МЕХАНИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ С ОПОРОЙ НА ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ

Хабибуллаева Диана Кудратуллаевна

Исмаилова Замира Баходировна

Саидова Диёрахон Шавкатовна

dianash.ds63@gmail.com
zamira2205577@gmail.com
diyoraiskandariy@gmail.com

Аннотация. Долговечность имплантат-опорной ортопедической конструкции определяется не только остеоинтеграцией, но и качеством окклюзионной схемы, материалом протеза, геометрией каркаса и регулярностью диспансерного контроля. В отличие от естественного зуба, имплантат не имеет периодонтальной связки и характеризуется иной тактильной чувствительностью и податливостью. Это делает контроль окклюзионной нагрузки принципиальным этапом ортопедического лечения. Цель работы — систематизировать современные данные об изменении окклюзионных контактов после фиксации имплантат-опорных конструкций и определить основные меры профилактики технических осложнений. Анализ литературы показывает, что окклюзионная нагрузка на одиночные имплантат-опорные коронки изменяется в течение первого года, поэтому исходно созданная схема не является статичной. Для полнодуговых конструкций долгосрочные осложнения связаны прежде всего с винтовыми соединениями, облицовкой и материалом протеза. Профилактика должна включать биомеханически обоснованный дизайн, пассивную посадку, рациональное распределение контактов и плановый окклюзионный контроль.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, дентальный имплантат, окклюзия, имплантат-опорный протез, механические осложнения, винтовая фиксация, цирконий.

Актуальность

Имплантат-опорные конструкции демонстрируют высокую выживаемость, однако клинический успех не равен отсутствию осложнений. Даже при сохранении имплантата пациент может сталкиваться с ослаблением винта, сколом облицовочного материала, переломом компонентов, нарушением окклюзионных контактов и необходимостью повторных коррекций. Эти события увеличивают стоимость лечения и снижают удовлетворённость пациента.

Биомеханика имплантата принципиально отличается от биомеханики естественного зуба. Периодонтальная связка естественного зуба обеспечивает физиологическую подвижность и амортизацию, тогда как остеоинтегрированный имплантат передаёт нагрузку непосредственно на окружающую кость. Поэтому чрезмерные или нерационально направленные окклюзионные усилия могут повышать напряжение в винтах, абатментах, каркасе и облицовочном материале. При этом понятие «правильная окклюзия» не должно сводиться к однократной коррекции в день фиксации протеза: клинические контакты изменяются по мере адаптации зубочелюстной системы.

Цель исследования

Обобщить современные данные об окклюзионной динамике имплантат-опорных ортопедических конструкций и определить практические подходы к профилактике механических и технических осложнений.

Материалы и методы

Проведён аналитический обзор систематических обзоров, метаанализов и клинических исследований 2024–2026 гг. Оценивались изменения относительной окклюзионной силы после нагрузки одиночных имплантат-опорных коронок, выживаемость полнодуговых конструкций, частота механических осложнений, влияние материала протеза, количества имплантатов и распределения опор. Особое внимание уделено исследованиям с длительным наблюдением и объединённым анализом данных.

Результаты и обсуждение

Систематический обзор и метаанализ Mao и соавт. включил четыре контролируемых клинических исследования и 133 одиночные имплантат-опорные коронки в боковых отделах. В момент протезирования применялся распространённый окклюзионный подход: отсутствие контакта при лёгком смыкании и лёгкий контакт при сильном смыкании в положении максимальной интеркуспидации. Однако относительная окклюзионная сила на имплантат-опорной коронке достоверно изменялась в процессе наблюдения. Через полгода различие по относительной окклюзионной силе между имплантат-опорной коронкой и контрольным

естественным зубом уже не было статистически значимым. Авторы сделали практический вывод о необходимости мониторинга и коррекции окклюзии в течение первого года после нагрузки.

Следовательно, исходная «защитная» схема контактов не остаётся неизменной. Причинами могут быть адаптация нейромышечной системы, микроперемещения естественных зубов-антагонистов, износ материалов и изменение функциональной активности пациента. Это обосновывает включение окклюзионной проверки в плановые контрольные визиты, а не только в этап фиксации конструкции.

Для полнодуговых конструкций проблема расширяется: нагрузка распределяется на несколько имплантатов, а риск технических осложнений зависит от протяжённости каркаса, консольных участков, материала, типа фиксации и пассивности посадки. Umbrella-review Tomar и соавт. 2026 г., объединивший семь систематических обзоров с наблюдением не менее пяти лет, показал высокую долгосрочную выживаемость имплантатов и протезов, но подтвердил наличие технических осложнений. Среди описанных проблем были ослабление винтов, сколы облицовки и переломы каркаса; облицованный цирконий имел более высокий риск сколов, чем монолитный цирконий.

Систематический обзор Sharaf и соавт. сравнил полные несъёмные протезы верхней челюсти, опирающиеся на четыре и шесть имплантатов. Существенных различий в выживаемости имплантатов и протезов, а также в общей частоте технических и биологических осложнений между группами не обнаружено, однако потеря маргинальной кости была выше в группе с четырьмя имплантатами. Авторы также отметили значение переднезаднего распределения имплантатов и CAD/CAM-фрезерованных каркасов. Эти данные показывают, что число имплантатов само по себе не определяет исход; критичны геометрия опор и дизайн протеза.

Метаанализ Shao и соавт. 2026 г., включивший 55 исследований по концепциям All-on-4 и All-on-6, также показал высокую выживаемость обеих схем и близкую частоту осложнений. Высокая неоднородность включённых исследований не позволяет считать одну схему универсально превосходящей другую. Следовательно, выбор количества опор должен основываться на объёме и качестве кости, межчелюстном пространстве, длине предполагаемой консоли, распределении имплантатов и индивидуальном риске пациента.

Фактор риска	Возможное осложнение	Профилактический подход
Неравномерные или преждевременные контакты	Перегрузка компонентов, ослабление винта, скол материала	Контроль в МИП и экскурсиях; повторная проверка после адаптации

Фактор риска	Возможное осложнение	Профилактический подход
Длинная консоль	Рост изгибающего момента	Сокращение консольного участка, оптимизация распределения имплантатов
Непассивная посадка каркаса	Напряжение винтов и компонентов	Верификация посадки до окончательной фиксации
Облицованный хрупкий материал	Скол облицовки	Рациональная толщина, дизайн опоры; выбор монолитного материала при показаниях
Бруксизм/парафункция	Повышенная циклическая нагрузка	Выявление риска, индивидуальный контроль, защитная каппа по клиническим показаниям
Отсутствие наблюдения	Позднее выявление расшатывания или окклюзионных изменений	Плановые контрольные визиты и технический осмотр конструкции

Таблица 1. Основные механические факторы риска и направления профилактики осложнений.

Материал ортопедической конструкции также следует рассматривать как часть биомеханического решения. Монолитные материалы исключают границу между каркасом и облицовкой и тем самым уменьшают один из механизмов скола. Однако высокая жёсткость материала не отменяет необходимости корректной окклюзии и достаточного пространства для конструкции. При выборе материала необходимо учитывать антагонисты, высоту коронки, межокклюзионное пространство, парафункциональную активность и возможность ремонта.

Для одиночных коронок практический протокол должен включать проверку не только максимальной интеркуспидации, но и боковых/передних движений, особенно в боковых отделах. Для полнодуговых конструкций необходимо оценивать симметрию контактов, консольные зоны, пассивность посадки и состояние винтовых соединений.

Цифровые системы анализа окклюзии могут дополнять артикуляционную бумагу количественной информацией, но не заменяют клиническую интерпретацию.

Выводы

1. Окклюзия имплантат-опорной конструкции является динамической системой: относительная окклюзионная нагрузка способна изменяться уже в течение первого года после фиксации.

2. Однократная окклюзионная коррекция при сдаче протеза недостаточна; необходимо планировать повторный контроль в период функциональной адаптации.

3. Для полнодуговых имплантат-опорных протезов высокая выживаемость сочетается с сохраняющимся риском технических осложнений, особенно ослабления винтов и сколов облицовочного материала.

4. Число имплантатов (четыре или шесть) не является единственным фактором прогноза. Значение имеют переднезаднее распределение опор, длина консоли, материал и пассивность каркаса.

5. Профилактика осложнений должна быть комплексной: биомеханически обоснованный дизайн, точная посадка конструкции, рациональное распределение окклюзионных контактов, выбор материала и регулярное диспансерное наблюдение.

Практические рекомендации

Контроль имплантат-опорной конструкции следует проводить не только по жалобам пациента. На плановых визитах целесообразно оценивать окклюзионные контакты, состояние винтовых соединений, наличие сколов или трещин, состояние периимплантатных тканей и изменения функции. При полнодуговом протезировании необходимо избегать неоправданно длинных консольных участков и подтверждать пассивность посадки каркаса до окончательной фиксации.

Литература

1. Mao Z., Bleiel H., Beuer F., Böse M.W.H., Soetebeer M. Occlusal changes on implant-supported single crowns with one year follow-up after loading: A systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry. 2024;146:105000. doi:10.1016/j.jdent.2024.105000.

2. Sharaf M.A., Wang S., Mashrah M.A. et al. Outcomes that may affect implant and prosthesis survival and complications in maxillary fixed prosthesis supported by four or six implants: A systematic review and meta-analysis. Heliyon. 2024;10(3):e24365. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e24365.

3. Tomar S., Agnihotri N., Vhanmane G. Prosthetic complications of implant-supported complete arch prostheses: An umbrella review of systematic reviews. Journal of Prosthetic Dentistry. 2026;136(1):52–59. doi:10.1016/j.prosdent.2026.03.013.

4. Shao W-H., Chen R., Wang S. et al. All-on-4 and All-on-6 implant-supported fixed prostheses for the edentulous jaw: a systematic review and meta-analysis. International

Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2026;55(9):1098–1112. doi:10.1016/j.ijom.2026.04.002.
5. Lemos C.A.A., Verri F.R., Gomes J.M.L. et al. Survival and prosthetic complications of monolithic ceramic implant-supported single crowns and fixed partial dentures: A systematic review with meta-analysis. Journal of Prosthetic Dentistry. 2024;132(6):1237–1249. doi:10.1016/j.prosdent.2022.11.013.
6. Comparison of Implant Survival Rates and Biologic and Mechanical Complications with Implant-Supported Fixed Complete Dental Prostheses Using Four and Six Implants. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2023. PMID: 37552199.