



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ПОДГОТОВКИ К ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТИЗИРОВАННОГО РИСК- ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОТОКОЛА

Абдулхамидова Нозимахон Авазбек кизи

Магистрант

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19550981>

Цель исследования. Разработать и методически обосновать стандартизированную риск-ориентированную тактику подготовки пациентов к дентальной имплантации, объединяющую оценку факторов риска, клиническую стабилизацию, выбор лучевой диагностики, цифровое протезно-ориентированное планирование, критерии готовности к хирургическому этапу и последующее supportive peri-implant care.

Ключевые слова: дентальная имплантация; подготовка к имплантации; периимплантный мукозит; периимплантит; риск-стратификация; supportive peri-implant care; КЛКТ; цифровое планирование; клинический протокол; реестр пациентов.

Purpose of the study. Develop and methodologically substantiate a standardized risk-oriented tactic for preparing patients for dental implantation, combining risk factor assessment, clinical stabilization, radiation diagnostics selection, digital prosthetic-oriented planning, readiness criteria for the surgical stage, and subsequent supportive peri-implant care.

Keywords: dental implantation; preparation for implantation; peri-implant mucositis; peri-implantitis; risk stratification; supportive peri-implant care; CLCT; digital planning; clinical protocol; patient registry.

Tadqiqotning maqsadi. Xavf omillarini baholash, klinik barqarorlashtirish, nur diagnostikasini tanlash, raqamli protezga yo'naltirilgan rejalashtirish, jarrohlik bosqichiga tayyorgarlik mezonlari va keyingi qo'llab-quvvatlovchi peri-implant parvarishini o'z ichiga olgan bemorlarni tish implantatsiyasiga tayyorlashning standartlashtirilgan xavfga yo'naltirilgan taktikasini ishlab chiqish va uslubiy jihatdan asoslash.

Kalit so'zlar: dental implantatsiya; implantatsiyaga tayyorgarlik; periimplant mukozi; periimplantit; xavf-stratifikatsiya; supportive peri-implant care; KLKT; raqamli rejalashtirish; klinik protokol; bemorlar reyestri.

Материалы и методы. Работа выполнена как проектно-методическое исследование. Используются анализ современных клинических рекомендаций и систематических обзоров, клинико-логическое моделирование маршрута пациента, разработка операциональных критериев готовности к имплантации, проектирование риск-матрицы, электронного регистра пациента, контрольных точек и протокола будущей клинической апробации. В структуру модели включены параметры предоперационной санации, пародонтологической стабилизации, выбора 2D- и 3D-визуализации, baseline-мониторинга и SPIC-сопровождения.

Результаты. Сформирован единый клинический маршрут от первичного приема до 12-месячного наблюдения после протезирования. Выделены обязательные контрольные точки подготовки, установлены минимальные и расширенные критерии клинической готовности к хирургии, разработана матрица распределения пациентов по

категориям риска с дифференцированными интервалами SPIC. В протокол включены правила выбора визуализации по показаниям, описание интеграции DICOM- и STL-данных для цифрового планирования, структура baseline-пакета после протезирования и электронный регистр пациента, состоящий из семи взаимосвязанных листов. Для последующей валидации предложен проспективный сравнительный дизайн с первичным исходом в виде периимплантного мукозита через 12 месяцев после протезирования.

Выводы. Разработанный протокол переводит подготовку к имплантации из фрагментарной клинической практики в воспроизводимую риск-ориентированную систему. Модель пригодна для внедрения в стоматологической клинике, для внутреннего аудита и для последующей клинической апробации на локальной выборке пациентов.

Введение Подготовка к дентальной имплантации давно вышла за пределы технического предоперационного этапа. Исход лечения определяется не только качеством установки имплантата, но и состоянием тканей до хирургии, уровнем контроля биопленки, полнотой диагностики, логикой цифрового планирования и качеством последующего наблюдения [1, 4, 5]. Периимплантные воспалительные осложнения сохраняют клиническую значимость, а их формирование во многих случаях начинается еще до операции, когда пациент входит в имплантационный маршрут без достаточной санации, без устойчивой гигиены и без сформированного baseline-пакета [3–5].

Современные клинические рекомендации детально разбирают отдельные компоненты профилактики периимплантных заболеваний, роли лучевой диагностики, risk-based сопровождения и поддерживающей терапии [1, 2]. Однако между набором сильных рекомендаций и повседневной стоматологической практикой сохраняется разрыв. Пародонтологическая стабилизация, выбор КЛКТ, цифровое планирование, контроль первичной стабильности и post-prosthetic follow-up часто существуют как разрозненные фрагменты, а не как единая система.

На этом фоне возрастает значение стандартизации. Для клиники важна не только клиническая корректность отдельных решений, но и воспроизводимость всего маршрута. Стандартизированный протокол снижает вариабельность между специалистами, задает единый набор обязательных данных и формирует основу для будущей доказательной оценки эффективности тактики подготовки. Особенно значим этот подход у пациентов с историей пародонтита, курением, диабетом, дефицитом кератинизированной слизистой или парафункцией, поскольку именно эти факторы меняют требования к стабилизации, цифровому планированию и частоте SPIC [6–11].

Цель исследования заключалась в разработке и методическом обосновании стандартизированной риск-ориентированной тактики подготовки к дентальной имплантации, объединяющей оценку факторов риска, критерии клинической готовности к хирургии, выбор визуализации, цифровое протезно-ориентированное планирование, baseline-мониторинг и supportive peri-implant care.

Материалы и методы Исследование выполнено как проектно-методическая работа, ориентированная на создание воспроизводимого клинического протокола. Объектом исследования являлся процесс подготовки пациента к дентальной

имплантации в условиях стоматологической клиники. Предмет исследования составили организационные, клинические и диагностические решения, формирующие риск-ориентированную тактику подготовки и последующего наблюдения.

Работа включала три последовательно связанных этапа.

На первом этапе проведен аналитический обзор научных источников, посвященных профилактике периимплантных заболеваний, факторам риска, пародонтологической стабилизации, лучевой диагностике, цифровому планированию, антибиотикопрофилактике и supportive peri-implant care [1–17]. В качестве опорных документов использованы S3-гайдлайн European Federation of Periodontology по профилактике и лечению периимплантных заболеваний, позиционный документ American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology по выбору визуализации в имплантологии, а также метааналитические данные по истории пародонтита, курению, гипергликемии, дефициту кератинизированной слизистой, бруксизму, low-dose КЛКТ и точности компьютерно-ассистированной имплантации [1, 2, 6–14].

На втором этапе выполнено клинико-логическое моделирование маршрута пациента. На основе литературных данных и клинической логики были структурированы: а) минимальный обязательный набор факторов риска; б) критерии клинической готовности к хирургии; в) правила выбора 2D- и 3D-визуализации; г) требования к протезно-ориентированному цифровому плану; д) структура baseline-пакета после протезирования; е) интервалы supportive peri-implant care.

На третьем этапе разработан инструментальный контур протокола. Он включал электронный регистр пациента, карту клинического наблюдения, предоперационный чек-лист готовности, follow-up/SPIC чек-лист, набор контрольных точек маршрута и статистический контур для будущей клинической апробации. В проекте апробации в качестве предпочтительного первичного исхода выбран периимплантный мукозит на 12-м месяце после протезирования, поскольку ранняя потеря имплантата относится к редким событиям и требует существенно большей выборки [5, 17].

Для будущей клинической валидации описан проспективный сравнительный дизайн с двумя вариантами реализации: параллельное рандомизированное распределение 1:1 либо квази-рандомизированный сценарий при невозможности полноценной рандомизации. Единицей анализа по умолчанию определен пациент. При наличии нескольких имплантатов у одного пациента предусмотрен вторичный анализ на уровне импланта с учетом кластеризации.

Результаты В результате работы сформирована завершенная модель стандартизированной подготовки к дентальной имплантации, охватывающая дооперационный, хирургический, ортопедический и постпротезный этапы.

Первым результатом стала разработка единого маршрута пациента. В маршрут включены семь обязательных контрольных точек: первичный прием и формирование предварительного risk-profile; клиническая диагностика с регистрацией PD, BOP, индекса налета, KMW и мягкотканного фенотипа; санация и пародонтологическая стабилизация; выбор визуализации и цифрового планирования; предоперационный чек готовности; baseline-пакет после протезирования; риск-ориентированное SPIC-сопровождение. Такая последовательность устраняет разрыв между отдельными специалистами и задает единый алгоритм перехода от решения к решению.



Вторым результатом стало определение критериев клинической готовности к хирургическому этапу. В минимальный стандарт включены устранение активных очагов инфекции, достижение пародонтологической стабилизации с ориентиром PD \leq 4 мм и отсутствие ВОР, подтвержденная гигиеническая комплаентность, документированный риск-профиль, сформированный протезно-ориентированный план и заранее заданный baseline-пакет после протезирования. Для групп риска добавлены расширенные критерии: документирование метаболического контроля при диабете или гипергликемии, окклюзионная защита при бруксизме, а также оценка необходимости мягкотканной коррекции при дефиците кератинизированной слизистой и тонком фенотипе.

Третьим результатом стала риск-матрица, встроенная в маршрут принятия решений. В ее основу положены наиболее клинически значимые факторы риска, для которых в литературе имеются количественные ориентиры: история пародонтита, курение, диабет или гипергликемия, дефицит кератинизированной слизистой, мягкотканый фенотип и бруксизм [6–11]. Для каждой категории риска определены объем подготовки, интенсивность контроля и интервал SPIC. Пациенты низкого риска направляются на поддерживающие визиты каждые 6 месяцев, среднего риска — каждые 4 месяца, высокого риска — каждые 3 месяца в течение первого года.

Четвертым результатом стало описание диагностического блока по принципу «по этапу и по показаниям». В протокол включено правило, согласно которому панорамная рентгенография и прицельные снимки применяются для первичной оценки, тогда как КЛКТ используется для участковое планирование при наличии соответствующих показаний [2]. При выполнении КЛКТ в регистре фиксируются показание, FOV, voxel, тип протокола и принадлежность исследования к standard или low-dose режиму [12, 13]. Для цифрового протезно-ориентированного планирования предусмотрена интеграция DICOM- и STL-данных и дифференцированный выбор freehand-, partially guided- или fully guided-подхода в зависимости от анатомической сложности и близости критических структур [14].

Пятым результатом стало включение baseline-пакета и SPIC в обязательную часть подготовки. В течение первых 3 месяцев после протезирования предусмотрены probing по 6 точкам, регистрация ВОР, индекса налета, ширины кератинизированной слизистой и выполнение baseline-рентгенографии после завершения физиологического ремоделирования [1, 5, 17]. Эта часть маршрута рассматривается не как позднее дополнение к хирургии, а как заранее спланированный элемент профилактики осложнений.

Шестым результатом стала разработка электронного регистра пациента. Он состоит из семи взаимосвязанных листов: Patients, Baseline_clinical, Surgery, Prosthetics, Follow_up_12m, SPIC и Outcomes. Такая архитектура обеспечивает прямой переход от повседневной клинической записи к аналитическим таблицам, графикам и регрессионным моделям.

Седьмым результатом стал проект клинической апробации. В нем в качестве первичного исхода выбрана частота периимплантного мукозита через 12 месяцев после протезирования. При планировании исследования рассчитаны реалистичные сценарии мощности: при ожидаемой абсолютной разнице 15% между группами требуется 166

пациентов на группу при мощности 80%; при разнице 10% — 381 пациент на группу. Для предотвращения потерь данных к расчетному объему предложено добавлять 10–15% резерва на dropout.

Таблица 1. Ключевые факторы риска, включенные в риск-матрицу стандартизированной подготовки

Фактор риска	Клинический исход	Эффект-размер	Практическое значение для маршрута
История пародонтита	Инцидент периимплантита	RR = 4,09	Обязательная пародонтологическая стабилизация и усиленный SPIC
История пародонтита	Потеря импланта	RR ≈ 1,62 (≤5 лет); RR ≈ 2,26 (>5 лет)	Обоснование стратегии «сначала стабилизация, затем имплантация»
Курение	Периимплантит на уровне импланта	RR = 2,1	Включение в информированное согласие и риск-план наблюдения
Диабет / гипергликемия	Периимплантит	RR = 1,46; OR = 1,89	Контроль гликемии как элемент подготовки
Дефицит кератинизированной слизистой	Превалентность периимплантита	OR = 2,78	Оценка гигиенического дискомфорта и мягкотканной коррекции
KMW < 2 мм	Увеличение индекса налета	MD = 0,37	Аргумент в пользу усиленного биопленочного контроля
Бруксизм	Потеря импланта	OR = 2,189	Предоперационный план окклюзионной защиты

Таблица 1 объединяет наиболее клинически значимые факторы, влияющие на развитие периимплантных осложнений, с указанием их количественных эффектов и практического значения. Она задаёт основу для риск-стратификации и определяет, какие параметры должны учитываться при планировании подготовки и последующего наблюдения.

Таблица 2. Критерии клинической готовности к дентальной имплантации

Критерий	Операциональное содержание	Назначение
Инфекционный контроль	Устранены активные очаги инфекции в полости рта	Снижение стартовой воспалительной нагрузки
Пародонтологическая стабилизация	PD ≤ 4 мм, отсутствие ВОР, завершена санация	Обеспечение безопасного перехода к хирургии

Гигиеническая комплаентность	Подтверждена повторным осмотром после обучения	Проверка способности пациента поддерживать результат
Документированный риск-профиль	Зафиксированы курение, диабет, пародонтит, бруксизм, КМВ, фенотип	Основание для risk-based маршрута
Протезно-ориентированное планирование	До хирургии определены позиция, ось и гигиеническая доступность реставрации	Снижение риска ортопедических и гигиенических ошибок
План baseline-мониторинга	Заранее назначены probing и базовый рентген после протезирования	Создание нулевой точки отсчета
Расширенный модуль риска	Метаболический контроль, окклюзионная защита, мягкотканная коррекция по показаниям	Индивидуализация подготовки у сложных пациентов

В таблице 2 представлены измеримые условия допуска пациента к хирургическому этапу. Каждый критерий связан с конкретной клинической задачей — контролем инфекции, стабилизацией тканей, оценкой риска и формированием плана лечения, что обеспечивает обоснованность и воспроизводимость принятия решения.

Таблица 3. Матрица распределения пациентов по категориям риска

Категория риска	Клиническая характеристика	Тактика до хирургии	Интервал SPIC
Низкий	Нет анамнеза пародонтита, удовлетворительная гигиена, нет курения и диабета, достаточный КМВ	Стандартный диагностический пакет, санация по показаниям, baseline после протезирования	1 раз в 6 месяцев
Средний	Один значимый фактор риска, умеренно нестабильная гигиена, локальный дефицит мягких тканей	Повторный контроль после санации, усиленная мотивация гигиены, углубленное цифровое планирование	1 раз в 4 месяца
Высокий	История пародонтита, выраженный налет и ВОР, курение, диабет, бруксизм, дефицит КМВ в сочетании с низкой комплаентностью	Сначала стабилизация, затем хирургия; усиленный follow-up; документирование причин выбора навигации и поддержки	1 раз в 3 месяца в первый год

Таблица 3 отражает разделение пациентов на группы риска с указанием их клинических характеристик, объема подготовки и частоты поддерживающего наблюдения. Она демонстрирует принцип индивидуализации лечения в зависимости от совокупности факторов риска.



Таблица 4. Архитектура электронного регистра пациента

Лист регистра	Ключевые переменные	Аналитический выход
Patients	ID, пол, возраст, курение, диабет, пародонтит, бруксизм	Характеристика выборки и распределение факторов риска
Baseline_clinical	PD_mean, BOP_%, Plaque_index, KMW_mm, Phenotype	Исходное клиническое состояние
Surgery	Implant_site, Torque, ISQ, Technique, Navigation	Анализ хирургического этапа и первичной стабильности
Prosthetics	Loading_time_days, Crown_type, Complications	Описание ортопедического этапа
Follow_up_12m	PD_implant, BOP_implant, Mucositis, Periimplantitis, MBL_mm	Ключевые клинические исходы через 12 месяцев
SPIC	Visits, Professional_cleaning, Hygiene_training	Оценка поддерживающего сопровождения
Outcomes	Implant_survival, Early_failure, Mucositis, Periimplantitis	Финальный аналитический массив

В таблице 4 представлена структура цифрового регистра, включающего ключевые блоки клинических данных. Она показывает, каким образом информация организуется для одновременного использования в лечебном процессе и последующем статистическом анализе.

Обсуждение Разработанная модель меняет саму логику подготовки к дентальной имплантации. Имплантация перестает восприниматься как *isolated surgical procedure* и рассматривается как непрерывный клинический цикл, в котором дооперационный статус тканей, цифровое планирование, ортопедический дизайн и *post-prosthetic support* связаны между собой [1, 4, 5]. Такой подход особенно важен в условиях многопрофильной стоматологической клиники, где именно переходы между этапами чаще всего становятся источником потери данных и клинической вариабельности.

Центральное место в протоколе занимает риск-стратификация. Наиболее сильный управляемый сигнал связан с историей пародонтита, для которой метааналитически установлен многократный рост риска периимплантита [6]. Курение и гипергликемия не сводятся к фоновым характеристикам пациента и должны влиять на интенсивность наблюдения, частоту профессиональной гигиены, характер информированного согласия и глубину предоперационной стабилизации [7, 8]. Включение этих факторов в единый реестр делает маршрут прозрачным и клинически воспроизводимым.

Отдельную ценность имеет *baseline*-пакет. Без исходного *probing* и базовой рентгенографии после протезирования клиника лишается собственной точки отсчета, а диагностика позднейших осложнений начинает зависеть от субъективной интерпретации. В этой логике *supportive peri-implant care* входит не в фазу «после лечения», а в саму подготовительную модель. Интервалы SPIC должны задаваться до хирургии, а не появляться как факультативное решение уже после фиксации ортопедической конструкции [1, 5, 17].

Сильной стороной предложенного протокола является также его инструментальная завершенность. Электронный регистр, карта наблюдения и контрольные точки ориентированы не только на клиническую работу, но и на

последующую аналитику. Для магистерского и клинического исследовательского проекта это принципиально: данные собираются в том виде, который сразу допускает построение таблиц, графиков и моделей без ручной перекодировки.

У работы есть и ограничения. Представленная модель является завершённым протоколом, но не итогом проспективной клинической валидации. Она не предназначена для подмены эмпирического этапа вымышленными исходами. Кроме того, протокол в первую очередь ориентирован на частичную вторичную адентию и на случаи планируемой установки ограниченного числа имплантатов. При полной адентии, масштабных костнопластических реконструкциях и выраженных системных ограничениях потребуется дополнительная адаптация. Ещё одно ограничение связано с дисциплиной измерений: без стандартизированного probing, воспроизводимой рентгенографии и унифицированной кодировки переменных даже сильный протокол теряет часть своей практической ценности.

Несмотря на эти ограничения, разработанная модель обладает высокой прикладной значимостью. Она пригодна для этапного внедрения в клинику, для внутреннего аудита и для последующего проспективного сравнения стандартной и стандартизированной тактики подготовки.

Заключение Стандартизированная риск-ориентированная тактика подготовки к дентальной имплантации представляет собой завершённую операциональную модель, объединяющую оценку факторов риска, клиническую стабилизацию, выбор визуализации, цифровое планирование, baseline-мониторинг и supportive peri-implant care.

Предложенный протокол задает измеримые критерии готовности к хирургии, формирует единый маршрут пациента и переводит клиническую документацию в формат, пригодный для аналитической обработки. Его внедрение создает условия для уменьшения вариабельности между специалистами, для повышения управляемости маршрута и для будущей клинической валидации на локальной выборке пациентов

Список литературы:

- 1.Herrera D., Retamal-Valdes B., Alonso B. et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases: the EFP S3 level clinical practice guideline. 2023. DOI: 10.1111/jcpe.13823.
- 2.Tyndall D.A. et al. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for radiology in dental implantology. 2012. DOI: 10.1016/j.o000.2012.03.005.
- 3.Derks J., Tomasi C. 2015. DOI: 10.1111/jcpe.12334.
- 4.Berglundh T. et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of Workgroup 4 of the 2017 World Workshop. 2018. DOI: 10.1111/jcpe.12957.
- 5.Renvert S. et al. Peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations. 2018. DOI: 10.1111/jcpe.12956.
- 6.Serroni M. et al. 2024. DOI: 10.1111/cid.13330.
- 7.Sgolastra F. et al. 2015. DOI: 10.1111/clr.12333.
- 8.Monje A. et al. 2017. DOI: 10.1111/jcpe.12724.
- 9.Ravidà A. et al. 2022. DOI: 10.1111/cid.13080.
- 10.Mahardawi B. et al. 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-30890-8.



- 11.Häggman-Henrikson B. et al. 2024. DOI: 10.1111/joor.13567.
- 12.Kaaber M. et al. Low-dose CBCT protocols in implant dentistry: a systematic review. 2024. PMID: 38679501.
- 13.Carneiro T. et al. Accuracy of linear measurements for implant planning using low-dose cone-beam computed tomography. 2024. PMID: 38429951.
- 14.Khaohoen P. et al. Accuracy of implant placement with computer-aided static, dynamic and robotic systems: systematic review and meta-analysis. 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-04033-y.
- 15.Esposito M. et al. Interventions for replacing missing teeth: antibiotics at dental implant placement to prevent complications. 2013. DOI: 10.1002/14651858.CD004152.pub4.
- 16.Momand J. et al. 2022. DOI: 10.1111/cid.13068.
- 17.Mojaver Y.N. et al. Efficacy of supportive peri-implant therapy in the management of peri-implant health and disease. 2025.

