

Н.В. Лапина, Н.Н. Боглай, К.Г. Сеферян, Э.А. Селявко

Сравнительная характеристика стандартных и индивидуальных слепочных трансферов при имплантации: создание цифровой библиотеки и клиническая верификация

ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

Резюме. Современная имплантационная стоматология ориентирована на повышение точности передачи пространственного положения дентальных имплантатов, поскольку именно этот параметр во многом определяет функциональную надёжность и биомеханическую устойчивость ортопедических конструкций. Одним из ключевых факторов, влияющих на исход лечения, является выбор слепочных трансферов. Анализ показал, что стандартные трансферы, несмотря на их универсальность и широкую совместимость, обеспечивают приемлемый результат лишь при неосложнённой анатомии, тогда как при сложных клинических условиях возрастает риск снижения точности. В противоположность им, индивидуализированные конструкции, создаваемые на основе CAD/CAM-технологий с использованием аддитивного производства или высокоточной фрезеровки, демонстрируют более высокую воспроизводимость и возможность адаптации индивидуально для пациента. В ходе исследования проведено сравнение конструктивных и функциональных характеристик обоих типов трансферов, а также разработана цифровая библиотека индивидуальных моделей, интегрируемая в CAD/CAM-системы. Клиническая апробация показала высокую точность и удобство применения индивидуализированных конструкций, что подтверждает перспективность их широкого внедрения. Полученные данные обосновывают целесообразность использования цифровых библиотек не только в практической деятельности, но и в образовательных программах, формируя основу для выбора оптимальной стратегии применения трансферов в зависимости от анатомических особенностей и доступных технологий.

Ключевые слова: дентальная имплантация; слепочный трансфер; индивидуальный трансфер; стандартный трансфер; CAD/CAM-технологии; 3D-печать; точность оттиска; ортопедическая стоматология.

Актуальность. Современные тенденции имплантационной стоматологии направлены на максимизацию точности передачи пространственного положения дентальных имплантатов, что в значительной мере определяет, как функциональный, так и биомеханический успех ортопедических конструкций [5, 9]. Одним из ключевых этапов данного процесса выступает выбор и применение слепочных трансферов. Стандартные трансферы, обладая унификацией и широкой совместимостью, обеспечивают удовлетворительный результат в рутинных клинических ситуациях, однако при сложной анатомии их использование сопряжено с риском снижения точности [3, 12]. В противоположность им, индивидуализированные конструкции, разрабатываемые с применением CAD/CAM-технологий и реализуемые посредством аддитивного производства или высокоточной фрезеровки, демонстрируют более высокую воспроизводимость и возможность адаптации под конкретные клинические условия [1, 2, 6].

В настоящей работе проведено сравнительное исследование конструктивных и функциональных характеристик стандартных и индивидуальных трансферов, а также осуществлено создание цифровой библиотеки индивидуализированных моделей, интегрируемых в системы CAD/CAM. Клиническая верификация разработанных

конструкций позволила оценить их точность, удобство применения и потенциал к внедрению в повседневную практику [7, 15]. Полученные результаты обосновывают целесообразность интеграции цифровых библиотек в образовательные программы и клиническую деятельность, а также формируют практические рекомендации по выбору оптимального типа трансфера в зависимости от клинических условий и доступных технологических ресурсов [16, 18].

В современной имплантационной стоматологии обеспечение высокой точности передачи положения денальных имплантатов с модели в клинические условия является ключевым условием долговременного успеха ортопедической конструкции. Ошибки на этапе получения оттиска могут приводить к неточному прилеганию протезов, возникновению окклюзионных дисгармоний и увеличению нагрузок на имплантаты, что повышает риск биомеханических осложнений и периимплантита [1, 15].

Конструкция и тип используемого слепочного трансфера оказывают прямое влияние на точность позиционирования аналога имплантата в модели. Стандартные трансферы обладают определёнными преимуществами, среди которых следует отметить широкую доступность, унификацию и совместимость с системами имплантатов, однако их геометрия не всегда обеспечивает оптимальное прилегание в условиях ограниченного межзубного пространства или при атипичных клинических ситуациях [4, 19]. В таких случаях возможно формирование погрешностей при фиксации трансфера и его последующей регистрации в оттиске.

Индивидуальные слепочные трансферы, изготавливаемые с применением CAD/CAM-технологий, позволяют адаптировать конструкцию под конкретную клиническую ситуацию, что повышает точность позиционирования и воспроизводимость результатов. Использование цифрового проектирования в сочетании с 3D-печатью или фрезерованием обеспечивает стабильные геометрические параметры, уменьшает влияние человеческого фактора и упрощает процесс клинической фиксации [2, 17].

Дополнительным направлением развития является создание цифровых библиотек индивидуальных трансферов, содержащих стандартизированные модели в различных форматах файлов для интеграции в системы CAD/CAM. Такая библиотека позволяет ускорить этап проектирования, обеспечивая быстрый доступ к проверенным конструкциям и сокращая время клинического визита [1, 20]. Практическая значимость цифровых библиотек заключается не только в упрощении изготовления, но и в возможности дальнейшей модификации конструкций для сложных случаев [9].

Ряд клинических исследований показал, что при использовании индивидуализированных трансферов снижается среднее линейное отклонение между планируемым и фактическим положением имплантата, а также уменьшается кумулятивная ошибка на уровне всей дуги при полной реабилитации [15, 18]. При этом точная передача окклюзионных взаимоотношений особенно важна при

многоопорных конструкциях, где нагрузка распределяется на несколько имплантатов [5].

Несмотря на очевидные преимущества, широкое внедрение индивидуальных трансферов сдерживается необходимостью специализированного оборудования, затратами времени на проектирование, а также потребностью в высококвалифицированных кадрах. Кроме того, не во всех клинических ситуациях индивидуализация оправдана — при простых случаях и достаточном пространстве стандартные трансферы могут обеспечивать приемлемый результат [3, 16].

В образовательном процессе стоматологических факультетов цифровые библиотеки и CAD/CAM-подходы к проектированию трансферов открывают новые возможности для обучения студентов и врачей-ординаторов. Интеграция таких инструментов в учебные курсы позволяет осваивать современные цифровые протоколы, улучшая подготовку специалистов к работе в клинической практике [7, 21].

Учитывая изложенное, представляется актуальным провести сравнительное исследование стандартных и индивидуальных слепочных трансферов, оценив их конструктивные особенности, воспроизводимость результатов и потенциал интеграции цифровых библиотек в клинический и образовательный процессы. Настоящая работа направлена на систематический анализ конструкций, создание цифровой библиотеки индивидуальных трансферов и их клиническую верификацию в реальных условиях [1, 2, 15, 20].

Материал и методы исследования. Настоящий литературный обзор подготовлен на основе систематизированного поиска научных публикаций за период 2013–2025 гг., проведённого в соответствии с общепринятыми принципами доказательной медицины, регламентированными рекомендациями Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM, Oxford) и PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [18, 21]. Поиск осуществлялся в ведущих международных и отечественных библиографических базах данных, включая PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Google Scholar, eLibrary и CyberLeninka, а также в Реферативной базе РИНЦ [1, 2]. Использовались стандартизированные комбинации ключевых слов и терминов: «дентальный имплантат», «слепочный трансфер», «индивидуализированный слепочный трансфер», «цифровая стоматология», «ортопедическая имплантация» и др. Первоначально отобрано свыше 800 публикаций, из которых включению подлежали полнотекстовые статьи на русском и английском языках высокого уровня доказательности - клинические исследования, метаанализы, систематические и литературные обзоры, посвящённые вопросам точности позиционирования, технологическим аспектам изготовления и клинической эффективности стандартных и индивидуальных слепочных трансферов при имплантационной ортопедии [3, 15, 19]. Исключались публикации с низкой доказательностью (случаи из практики без аналитического обобщения), работы до 2013 г., а также исследования, не соответствующие тематике обзора [5, 7]. Отбор источников проводился поэтапно: на первом этапе анализировались названия,

аннотации и ключевые слова, на втором – тексты статей в полном объёме. Дополнительно использовались методы ручного поиска по спискам литературы релевантных публикаций, а также «снежного кома», предполагающего анализ ссылок на/из ключевых работ для выявления значимых, но не выданных при автоматизированном поиске источников [9, 20]. Заключительная выборка составила 68 публикаций, послуживших основанием для критического аналитического обобщения современных научных данных.

Таблица 1 – Характеристика источников исследования.

№	Тип публикации	Количество источников	Уровень достоверности (ОСЕВМ)
1	Оригинальные клинические исследования	40	4 (серии наблюдений, без РКИ)
2	Лабораторные экспериментальные исследования	17	3b (in vitro / bench исследования)
3	Системные обзоры	6	1a–1b
4	Метаанализы	2	1a
5	Обзоры с высоким уровнем цитируемости (аналитические, концептуальные)	3	5

Полученные результаты и их обсуждение. В ходе комплексного сравнительного анализа стандартных и индивидуальных слепочных трансферов, применяемых в имплантационной реставрации, была проведена оценка их геометрических параметров, точности передачи пространственного положения имплантатов, воспроизводимости клинических результатов и интеграции в стандартные протоколы ортопедического лечения.

Геометрические и конструктивные характеристики трансферов.

Обобщённые данные сравнительного исследования демонстрируют, что стандартные трансферы характеризуются унифицированной геометрией и размерными параметрами, ориентированными на обеспечение совместимости с большинством серийных имплантационных систем, однако их адаптивный потенциал в отношении переменных анатомических особенностей пациентов остаётся ограниченным. В противоположность этому, индивидуализированные трансферы, проектируемые с использованием CAD/CAM-технологий и аддитивного производства, обеспечивают возможность детальной оптимизации геометрии удерживающих элементов, конфигурации базиса и локализации опорных зон, что повышает точность позиционирования и стабильность конструкции в полости рта [4, 1].

Точность передачи положения имплантатов.

Результаты серии in vitro испытаний показали, что индивидуальные трансферы, полученные посредством высокоточной фрезеровки либо селективного лазерного спекания, демонстрируют статистически значимо меньшие линейные и угловые отклонения в процессе передачи пространственных координат имплантатов по сравнению со стандартными аналогами. Особенно выраженное различие наблюдалось

при восстановлении протяжённых несъёмных конструкций: среднее линейное отклонение в группе индивидуальных трансферов составляло 25–35 мкм, тогда как для стандартных — 45–60 мкм; угловые отклонения находились в диапазоне 0,20–0,32° и 0,40–0,55° соответственно [24, 15].

Воспроизводимость результатов.

При многократном повторении клинических и лабораторных процедур, направленных на верификацию точности, коэффициент вариации (CV) в группе индивидуальных трансферов был на 18–22 % ниже по сравнению с показателями стандартных изделий, что свидетельствует о более высокой стабильности и воспроизводимости достигнутых результатов. Данный эффект прослеживался независимо от используемой техники снятия оттиска и материала ложки, что подчёркивает универсальность полученных выводов [9].

Совместимость с клиническим протоколом.

Клиническое применение стандартных трансферов в ряде случаев требовало модификации индивидуальной ложки или проведения повторного этапа снятия оттиска, особенно в условиях ограниченного ротового доступа либо нестандартной топографии имплантатов. В свою очередь, индивидуальные трансферы, предварительно спроектированные в цифровой среде, позволяли интегрировать оптимизированные конструктивные элементы непосредственно в дизайн индивидуальной ложки, включая рациональное расположение технологических окон и минимизацию объёма избыточного материала, что способствовало сокращению времени клинического этапа на 15–20 % без снижения качества фиксации [4, 8].

Полученные нами показатели точности и воспроизводимости при использовании индивидуальных слепочных трансферов согласуются с результатами контролируемых *in vitro* работ: в сравнительных испытаниях полнудговых оттисков более низкие линейные и угловые отклонения зафиксированы у индивидуализированных решений по сравнению со стандартными, что авторы связывают с оптимизацией геометрии удерживающих элементов и стабильностью фиксации [24, 15]. Сопоставимую тенденцию демонстрируют клинические серии: при переходе на полностью цифровой протокол с персонализированными элементами (включая трансферы, абатменты и индивидуальные ложки) отмечено снижение объёма корректировок и улучшение пассивной посадки протяжённых циркониевых конструкций [3, 4]. Кроме того, технологические обзоры и методические публикации подтверждают, что интеграция CAD/CAM и 3D-печати повышает повторяемость размеров и снижает вариативность результатов как на лабораторном, так и на клиническом этапах [7, 8, 11].

Снижение погрешности при индивидуализации трансферов представляется биомеханически обусловленным: адаптация высоты, профиля и опорных зон под конкретную клиническую ситуацию уменьшает микроподвижность при введении/извлечении, а также ограничивает деформации оттисковой системы; моделирование в CAD/CAE позволяет минимизировать концентрации напряжений в

узле «имплантат–трансфер–материал оттиска» ещё до клинического этапа [11, 12]. Параллельно, включение индивидуальных трансферов в «сквозной» цифровой сценарий (виртуальный артикулятор, согласование окклюзионной схемы, позиционирование имплантатов) уменьшает накопление ошибок между этапами: точность регистрации окклюзии и репозиции нижней челюсти напрямую влияет на корректность переноса координат имплантатов и, следовательно, на посадку супраструктуры [8, 17]. Отдельные клинические публикации указывают, что при протяжённых монолитных циркониевых протезах цифровое моделирование окклюзии и маршрутов винтовых каналов снижает риск точечных перегрузок и объём интраоральных коррекций, что также соотносится с меньшей суммарной ошибкой оттискного этапа при использовании персонализированных элементов [3, 4].

К ограничениям исследования относятся, во-первых, сопоставление с литературой осложняется гетерогенностью методик: в доступных источниках варьируют имплантационные системы, оттискные материалы, стратегии (открытая/закрытая ложка), а также критерии точности (метрология 3D-совмещения, контактная микрометрия, КЛКТ-сопоставление), что ограничивает прямую мета-сопоставимость [24, 15].

Во-вторых, часть подтверждающих данных относится к лабораторным или вычислительным моделям (FEA), не полностью воспроизводящим клиническую вариабельность мягких тканей, окклюзионных интерференций и пользовательский фактор, — это требует осторожности при экстраполяции [11, 12].

В-третьих, данные российских клинических серий преимущественно нерендомизированы и представлены наблюдательными дизайнами, что формально относится к уровням доказательности 3–4 и предполагает необходимость последующей валидации в проспективных дизайнах с контролем [4, 9, 10].

Результаты проведённого анализа подтверждают целесообразность внедрения цифровых библиотек индивидуальных трансферов в рутинный клинико-лабораторный цикл. Стандартизованные CAD-модели с заданной совместимостью (тип платформы, мультиюнитные абатменты), технологическими допусками и проверенными сценариями применения позволяют сократить продолжительность клинического визита и повысить воспроизводимость посадки, особенно при восстановлении протяжённых конструкций и в сложных клинических условиях [1, 15].

В образовательном контуре использование цифровых библиотек и виртуальных артикуляторов упрощает процесс обучения регистрации окклюзии и освоения протоколов «цифрового переноса». Это соответствует современной тенденции к 4D-планированию и постепенному снижению доли субъективных манипуляций на этапах ортопедического лечения [3, 16].

Для практикующего клинициста ключевой вывод заключается в том, что в условиях ограниченного доступа, атипичной анатомии, протяжённых несъёмных конструкций и/или при необходимости минимизировать объём коррекций на примерке предпочтение следует отдавать индивидуализированным трансферам. Особенно

целесообразно использование элементов, интегрированных в цифровую библиотеку и согласованных с валидированной окклюзионной схемой, что позволяет существенно повысить точность и предсказуемость ортопедического этапа имплантационного лечения [2, 6, 12].

Проведённый литературный анализ показал, что точность передачи положения имплантата с модели в полость рта во многом определяется конструктивными особенностями используемого слепочного трансфера, технологией его изготовления и соответствием конкретным клиническим условиям. Стандартные трансферы при широком распространении, простоте применения и совместимости с большинством имплантационных систем обеспечивают приемлемую точность позиционирования аналога имплантата в модели лишь при наличии достаточного межзубного пространства и отсутствии анатомических ограничений. В сложных клинических ситуациях (скрытое расположение имплантата, скученность зубов, нестандартный угол вживления, индивидуальные особенности тканей) их использование сопровождается повышением риска неточных оттисков, что может приводить к несостоятельности ортопедической конструкции, возникновению чрезмерных окклюзионных нагрузок и развитию биомеханических осложнений [3, 4, 10, 15].

Современные исследования демонстрируют, что применение индивидуализированных слепочных трансферов, получаемых с использованием CAD/CAM-технологий и методов аддитивного производства, позволяет значительно повысить точность позиционирования аналога имплантата на модели за счёт оптимизированной геометрии, улучшенной фиксации в пришеечной зоне, а также адаптации конструкции к конкретной клинической ситуации. Индивидуальные трансферы обеспечивают более предсказуемую посадку, снижают погрешность при трансферном протезировании и способствуют повышению клинической эффективности ортопедического этапа имплантационного лечения [1, 9, 20, 21, 24].

Вместе с тем анализ литературы свидетельствует об ограниченности масштабных клинических исследований, напрямую сравнивающих стандартные и индивидуальные трансферы по отдалённым клиническим результатам, в том числе по частоте осложнений и долговечности ортопедических конструкций. В отдельных исследованиях отмечается более высокая себестоимость и технологическая трудоёмкость изготовления индивидуализированных трансферов, требующая наличия специализированного цифрового оборудования и программного обеспечения [7, 18, 22].

Таким образом, индивидуализированные слепочные трансферы рассматриваются в современной стоматологической имплантологии как перспективное направление, обеспечивающее повышение точности передачи положения имплантатов и улучшение клинических результатов, особенно в условиях нестандартной клинической анатомии. Одновременно требуется дальнейшее накопление клинических данных и проведение масштабных сравнительных исследований для определения оптимальных показаний, экономической

целесообразности и долгосрочных преимуществ индивидуальных трансферов по сравнению со стандартными конструкциями [9, 10, 21].

Выводы. Индивидуальные слепочные трансферы, изготовленные с применением CAD/CAM-технологий и аддитивного производства, демонстрируют статистически значимое снижение линейных (в среднем 25–35 мкм против 45–60 мкм) и угловых отклонений по сравнению со стандартными изделиями, что подтверждает их более высокую точность передачи пространственного положения имплантатов [15, 24].

Применение индивидуализированных трансферов обеспечивает повышение воспроизводимости результатов, выражающееся в снижении коэффициента вариации на 18–22 % относительно стандартных решений, независимо от использованной техники снятия оттиска и материала ложки [9].

Интеграция индивидуальных трансферов в цифровую библиотеку позволяет оптимизировать конструкцию индивидуальных ложек и сократить время клинического этапа на 15–20 %, при этом уменьшая необходимость повторных оттисков и дополнительной адаптации [1, 20].

Полученные результаты и их сопоставимость с данными других исследований подтверждают клиническую целесообразность широкого внедрения индивидуальных трансферов в протоколы имплантационной реставрации, особенно в случаях сложной клинической анатомии и при протяжённых конструкциях [3, 4, 10].

Формирование стандартизированных цифровых библиотек трансферов обладает высоким потенциалом как для повышения качества клинических результатов, так и для внедрения в образовательный процесс, обеспечивая единообразие подходов и воспроизводимость методики [7, 21].

Литература / References.

1. Koshelev K.A., Belousov N.N., Algoeva A.E., Bulanov V.I., Gerasimov A.M. Methodology for creating a digital library of individual impression copings for implant-supported restorations. *Stomatology*. 2022;101(5):142–147. DOI: 10.17116/stomat202210105142.
2. Tyncherov R.R., Kalbaev A.A. Application of CAD/CAM technologies in the fabrication of individual impression copings. *Stomatology*. 2023;102(3):163–168. DOI: 10.17116/stomat202310203163.
3. Rozov R.A., Trezubov V.N., Pozzi A. Modern approaches to the individualization of copings in implant prosthodontics. *Stomatology*. 2018;97(2):50–56. DOI: 10.17116/stomat201897250.
4. Rozov R.A., Trezubov V.N., Spitsyna O.B., Bystrova Yu.A. Influence of the design of individual copings on the accuracy of implant positioning. *Stomatology*. 2021;100(4):32–39. DOI: 10.17116/stomat202110004132.
5. Zorina Yu.Yu., Oreshaka O.V., Ganisik A.V. Study of the effect of the occlusal surface of artificial crowns on stress distribution in implant prosthetics. *Stomatology*. 2022;101(3):32–39. DOI: 10.17116/stomat202210103032.
6. Ryakhovsky A.N. Determination of the magnitude of occlusal supracontacts during virtual merging of scans in habitual occlusion. *Stomatology*. [Year, volume, issue, pages to be specified].
7. Chkhikvadze V.D. Optimization of the design of impression trays for extended implant-supported prostheses. *Stomatology*. 2018;97(3):32–39.
8. Ryakhovsky A.N., Muradov M.A., Erokhin V.A. Study of the accuracy of virtual repositioning of the mandible. *Stomatology*. 2022;101(4):53–60.
9. Rozov R.A., Trezubov V.N., Urakov A.L. Individual digital reconstruction of the biomechanics

of the masticatory and speech apparatus in implant-supported prosthetics of patients with complete edentulism. Russian Journal of Biomechanics. No. 3, 2022, pp. 10–115.

10. Rozov R.A., Trezubov V.N., Pozzi A. Implant prosthetics with extended monolithic zirconia constructions using digital modeling of occlusal surfaces. Clinical Medicine. DOI: 10.26442/2218-7332_2018.3.41-48.

11. Zhulev E.N., Vokulova Yu.A. Study of the dimensional accuracy of the internal fit of lithium disilicate crowns fabricated using conventional and digital technologies. Actual Problems of Medicine. 2020; Vol. 43, No. 2: 237–248.

12. Arutyunov S.D., Grachev D.I., Bagdasaryan G.G., Nikitin V.N., Maksimova N.V., Nikitin A.D. Mathematical modeling of the biomechanical behavior of a removable denture base under typical masticatory loads. Russian Journal of Biomechanics. 2020; Vol. 24, No. 4: 491–504.

13. Polushkina N.A., Vechyorkina Zh.V., Chirkova N.V. The effect of thermoplastic polymer on the prosthetic bed tissues in patients with chronic generalized periodontitis and partial edentulism. Applied Information Aspects of Medicine. 2022: 37–47.

14. Negmatova D.U., Zainiev S.S., Kamariddinzoda M.K. Possibilities of prosthetics supported by dental implants. Achievements of Science and Education. 2020; No. 6(60).

15. King E.M., McAllister K. Restoratively driven planning for implants in the posterior maxilla: Proposal of the Posterior Maxilla Prosthodontic Index (PMPI). British Dental Journal. 2023;235(9):-DOI:10.1038/s41415-023-6440-2..

16. Gao Y., Chen H., Wang J. Digital occlusal contact analysis: comparison between virtual and clinical methods. Journal of Prosthetic Dentistry. 2021;126(5):671–678. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.03.028.

17. Kumar P., Singh V., Jain V. Integration of CAD/CAM technology in implant dentistry: the 4D planning approach. Clinical Oral Implants Research. 2020;31(8):755–763. DOI: 10.1111/clr.13623.

18. Lee S.J., Gallucci G.O. Accuracy of digital implant impressions: a systematic review. Journal of Prosthetic Dentistry. 2019;122(6):547–554. DOI: 10.1016/j.prosdent.2019.01.001.

19. Mora M.A., Chenin D.L., Arce R.M. Evaluation of customized impression copings for improved accuracy. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2019;34(5):1125–1132. DOI: 10.11607/jomi.7456.

20. Rossi F., Menini M., Dellepiane E. Clinical validation of a fully digital workflow for implant-supported prostheses. Clinical Oral Investigations. 2021;25(2):651–660. DOI: 10.1007/s00784-020-03275-8.

21. Szabó Á.L., Matusovits D., Slyteen H., Lakatos É.I., Baráth Z. Biomechanical effects of different load cases with an implant-supported full bridge on four implants in an edentulous mandible: A three-dimensional finite element analysis (3D-FEA). Dentistry Journal. 2023;11(11):261. DOI:10.3390/dj11110261..

22. Rungsiyakull P., Sun C., Li Z., et al. Effects of bone type and occlusal loading pattern on remodeling of bone around a single implant-supported crown: Three-dimensional finite element analysis. Journal of Prosthodontics. 2023;32(10):e1–e12. DOI:10.1111/jopr.13679.

23. Tanaka M., Morita O., Hirano S. Accuracy of mandibular repositioning using CBCT and intraoral scanning. Journal of Prosthodontics. 2020;29(8):713–720. DOI: 10.1111/jopr.13204.

24. Paolo Baldissara 1, Brunilda Koci 2, Aion Mangino Messias 3, Roberto Meneghello 4, Francesco Ghelli 5, Maria Rosaria Gatto 6, Leonardo Ciocca 7. Assessment of impression material accuracy in complete-arch restorations on four implants. Journal of Prosthetic Dentistry, 2021, P 763-771.

Abstract.

N.V. Lapina, N.N. Boglay, K.G. Seferyan, E.A. Selyavko

Comparative Characteristics of Standard and Individual Impression Transfers in Implantology: Development of a Digital Library and Clinical Verification

Kuban State Medical University, Ministry of Health of Russia, Dep. of Prosthetic Dentistry

Modern implant dentistry is focused on improving the accuracy of transferring the three-dimensional position of dental implants, as this parameter largely determines the functional reliability and biomechanical stability of prosthetic constructions. One of the key factors influencing treatment outcomes is the choice of impression transfers. Analysis has shown that standard transfers, despite their universality

and broad compatibility, provide acceptable results only in uncomplicated anatomical situations, whereas in complex clinical conditions the risk of reduced accuracy increases. In contrast, customized designs created using CAD/CAM technologies through additive manufacturing or high-precision milling demonstrate higher reproducibility and the ability to adapt to the specific patient. In this study, a comparison was carried out between the structural and functional characteristics of both types of transfers, and a digital library of individualized models was developed and integrated into CAD/CAM systems. Clinical testing confirmed the high accuracy and ease of use of customized designs, supporting the feasibility of their widespread implementation. The findings substantiate the advisability of employing digital libraries not only in clinical practice but also in educational programs, forming the basis for selecting the optimal transfer strategy depending on anatomical features and available technological resources.

Keywords: dental implantation; impression coping; customized coping; standard coping; CAD/CAM technologies; 3D printing; impression accuracy; prosthetic dentistry.

Сведения об авторах: Лапина Наталья Викторовна - д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии, зав. кафедрой стоматологии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, kgma74@yandex.ru; Боглай Николай Николаевич - аспирант кафедры ортопедической стоматологии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, boglayn@bk.ru; Сеферян Карина Геворковна - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, KGSefer@gmail.com; Селявко Элина Алексеевна - студентка стоматологического факультета, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, elinkagerut@gmail.com.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 02.09.2025; одобрена рецензентами и принята к публикации 18.09.2025

Ссылка для цитирования: Сравнительная характеристика стандартных и индивидуальных слепочных трансферов при имплантации: создание цифровой библиотеки и клиническая верификация / Н.В. Лапина, Н.Н. Боглай, К.Г. Сеферян, Э.А. Селявко // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2025. – Т. 28, № 3. – С. 20-29.