Научная статья
УДК 616.314-089.23

СТАБИЛЬНОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ НИЖНИХ ФРОНТАЛЬНЫХ ЗУБОВ ПОСЛЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ФИКСИРОВАННОЙ И ВАКУУМФОРМОВАННОЙ РЕТЕНЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОСПЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Магомедов Раджаб Рамазанович, кандидат медицинских наук, ассистент, Российский университет медицины, Россия, Москва, radzhab.magomedov@gmail.ru

Аннотация. Сохранение достигнутого положения зубов после завершения активного ортодонтического лечения представляет самостоятельную клиническую задачу, решение которой зависит от исходных морфологических особенностей зубочелюстной системы, характеристик ретенционного аппарата и соблюдения пациентом назначенного режима его использования. Особое значение имеет стабильность нижнего фронтального отдела зубного ряда, в котором изменения межзубных контактов могут возникать даже при удовлетворительных результатах коррекции окклюзии. Цель исследования — сравнить современные клинические данные об эффективности фиксированной и вакуумформованной ретенции нижних фронтальных зубов и обосновать методику проспективного наблюдения, предусматривающую оценку стабильности положения зубов, технической надёжности ретейнеров и состояния тканей пародонта. Материалом послужили опубликованные в 2024–2026 гг. отечественные и зарубежные исследования, посвящённые ретенционному периоду, изменениям геометрических параметров зубных рядов, сохранности ретейнеров и клиническим последствиям их длительного применения. Проведены сравнительный анализ результатов рандомизированных и наблюдательных исследований и оценка методов регистрации перемещения зубов с использованием цифровых моделей. Установлено, что результаты

прямых клинических сравнений не позволяют признать один вариант ретенции безусловно предпочтительным для всех пациентов. В отдельных исследованиях выявлено преимущество фиксированных ретейнеров в сохранении выравнивания нижних резцов, однако обобщённые результаты неоднородны и не позволяют однозначно установить клиническую значимость этого преимущества. Эффективность вакуумформованных аппаратов существенно зависит от продолжительности фактического ношения, тогда как результаты применения несъёмных ретейнеров требуют рассмотрения с учётом нарушения адгезивной фиксации и возможных изменений пародонтального статуса. Обоснована целесообразность использования индекса неровности Little в качестве основного показателя стабильности нижнего фронтального отдела при последовательном цифровом сканировании после снятия ортодонтической аппаратуры и в установленные сроки ретенции. Предложена схема проспективного сравнения двух способов удержания зубов с раздельной регистрацией морфометрических, технических и пародонтологических исходов. Сделан вывод о необходимости оценивать клиническую эффективность ретенционных аппаратов по совокупности устойчивости положения зубов, сохранности конструкции и безопасности длительного использования, не отождествляя отсутствие видимого рецидива с полноценной стабильностью ортодонтического результата.

Ключевые слова: ортодонтическое лечение; ретенционный период; нижние фронтальные зубы; фиксированные ретейнеры; вакуумформованные ретейнеры; стабильность положения зубов; индекс неровности Little; цифровое сканирование; рецидив зубочелюстных аномалий; состояние пародонта.

Original article

STABILITY OF MANDIBULAR ANTERIOR TOOTH ALIGNMENT AFTER ORTHODONTIC TREATMENT WITH FIXED AND VACUUM-FORMED RETAINERS: COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL EVIDENCE AND METHODOLOGICAL RATIONALE FOR A PROSPECTIVE STUDY

Magomedov Radzhab Ramazanovich, Candidate of Medical Sciences, Assistant,
Russian University of Medicine, Moscow, Russia,
radzhab.magomedov@gmail.ru

Abstract. Long-term stability of tooth alignment following active orthodontic treatment remains an important clinical concern, particularly in the mandibular anterior region, where positional changes may develop despite satisfactory occlusal correction. Retention effectiveness is influenced by pretreatment dental characteristics, appliance design, mechanical integrity, periodontal conditions, and patient adherence. The aim of this study was to critically evaluate contemporary clinical evidence comparing fixed and vacuum-formed retainers and to establish a methodological framework for prospective assessment of mandibular anterior tooth stability. Russian-language and international publications from 2024 to 2026 addressing post-treatment alignment, retainer survival, digital dental measurements, and periodontal outcomes were examined. A comparative narrative analysis was performed, with particular attention to randomized clinical trials, prospective observational studies, and systematic reviews. The available evidence indicates that fixed retainers may provide better preservation of mandibular anterior alignment in certain clinical circumstances, although pooled estimates do not consistently establish clinically meaningful superiority. The effectiveness of vacuum-formed retainers depends on actual wear time, while fixed retainers require monitoring for bonding failures and periodontal complications. The Little's Irregularity Index was identified as an appropriate primary outcome for assessing changes in mandibular anterior alignment using sequential digital dental models. A prospective comparative framework was developed to evaluate alignment stability, retainer integrity, adherence, and periodontal health over

a minimum follow-up period of 24 months, with extended observation considered desirable. The findings support an individualized retention strategy based on the balance between tooth-position stability, appliance reliability, periodontal safety, and the patient's ability to maintain the prescribed retention regimen. Further prospective clinical research with standardized outcome definitions and longer follow-up is required to determine which patient subgroups benefit most from each retention approach.

Keywords: orthodontic retention; mandibular anterior teeth; fixed retainers; vacuum-formed retainers; post-treatment stability; Little's Irregularity Index; digital dental models; orthodontic relapse; periodontal health; retainer survival.

Введение. Завершение активного ортодонтического лечения не означает прекращения морфологических и функциональных изменений в зубочелюстной системе. После снятия аппаратуры на положение зубов продолжают влиять силы, возникающие со стороны периодонтальных структур и окружающих мягких тканей, а также при окклюзионных контактах. При этом достижение запланированного положения зубных рядов, устранение скученности и восстановление межчелюстных взаимоотношений не гарантируют сохранения полученных результатов в течение последующих лет. Клинический эффект ортодонтического вмешательства следует рассматривать не только применительно к моменту его завершения, но и с учётом способности зубочелюстной системы поддерживать достигнутое состояние в отдалённые сроки. В работе С.П. Рубниковича и соавторов, опубликованной в 2025 г., ретенционный этап обоснован как обязательная составляющая ортодонтической помощи, при планировании которой необходимо учитывать сложность исходной аномалии и условия длительного использования удерживающих конструкций [1].

Нижний фронтальный отдел зубного ряда представляет особый интерес для исследования вследствие особенностей расположения резцов,

ограниченного пространства в зубной дуге и возможности изменения межзубных контактов после завершения активного ортодонтического лечения. Незначительное перемещение одного нижнего резца относительно соседних зубов способно изменить суммарную величину неровности зубного ряда, хотя общая форма дуги и окклюзионные взаимоотношения могут оставаться практически неизменными. Подобные изменения имеют самостоятельное клиническое значение, поскольку влияют на эстетическое восприятие результата и могут становиться причиной повторного обращения пациента за ортодонтической помощью.

Вопрос выбора способа ретенции приобретает особую сложность при лечении взрослых пациентов, у которых необходимо учитывать не только исходное положение зубов, но и состояние пародонта, особенности завершённой ортодонтической коррекции, сохранность твёрдых тканей и возможность длительного наблюдения. Продолжительность ретенционного периода при этом не может определяться исключительно временем, прошедшим после снятия брекет-системы. Изменения формы зубной дуги зависят от индивидуальных анатомических предпосылок, а различия между пациентами могут сохраняться в течение нескольких лет после активного лечения.

Рандомизированное исследование S.A. Bellini-Pereira и соавторов, опубликованное в 2024 г., показало, что клинические различия между фиксированными и вакуумформованными ретейнерами могут изменяться в зависимости от продолжительности наблюдения. В первые шесть месяцев оба способа ретенции обеспечивали сопоставимую стабильность результата, однако через двенадцать месяцев фиксированные ретейнеры лучше сохраняли положение резцов. При этом существенных межгрупповых различий по ряду других окклюзионных параметров обнаружено не было [2]. Эти результаты подтверждают необходимость раздельного изучения положения фронтальных зубов и общих размеров зубной дуги.

Определённую сложность представляет сама интерпретация изменений,

возникающих после завершения ортодонтического лечения. Перемещение зубов не всегда свидетельствует о возвращении исходной аномалии. В ряде случаев речь идёт о перестройке зубного ряда, связанной с возрастными изменениями, окклюзионной адаптацией или особенностями исходной формы дуги. В отечественном исследовании Д.А. Русановой и П.В. Ишмурзина установлено, что изменения геометрических параметров зубных рядов могут наблюдаться как при клиническом рецидиве, так и при сохранении стабильного результата лечения [3]. Следовательно, оценка ретенционной эффективности требует сопоставления текущего положения зубов с состоянием, зарегистрированным непосредственно после окончания активного вмешательства, а не только с исходной ортодонтической патологией.

Фиксированные лингвальные ретейнеры и вакуумформованные каппы представляют два различных способа ограничения нежелательных перемещений зубов. Первый способ обеспечивает непрерывное удержание зубов при надёжной фиксации ретейнера, второй — удержание только во время ношения каппы, продолжительность которого зависит от назначенного режима и его соблюдения пациентом. Различия между этими методами затрагивают не только биомеханику ретенции, но и характер возможных осложнений. У несъёмной конструкции клиническое значение имеет повреждение адгезивных соединений, тогда как при использовании съёмного аппарата неблагоприятный результат может развиваться вследствие пропусков ношения, деформации или утраты каппы.

Систематический обзор U. Hussain и соавторов за 2024 г. продемонстрировал, что сравнительная эффективность рассматриваемых ретенционных аппаратов остаётся предметом научной дискуссии. Авторы выявили статистически значимые различия по отдельным показателям выравнивания нижнего зубного ряда, однако отметили недостаточную убедительность имеющихся доказательств и отсутствие клинической значимости у части выявленных различий [4]. Такая ситуация требует перехода

от общего противопоставления съёмной и несъёмной ретенции к исследованию конкретных клинических исходов при однородных условиях наблюдения.

Цель настоящей работы состоит в сравнительном анализе эффективности фиксированной и вакуумформованной ретенции нижних фронтальных зубов на основании научных публикаций и методологическом обосновании проспективного исследования, направленного на определение устойчивости положения зубов, надёжности ретенционных аппаратов и их влияния на состояние пародонта.

В рамках поставленной цели рассматриваются закономерности изменения положения нижних резцов после ортодонтического лечения, диагностическая значимость цифровых морфометрических показателей, особенности функционирования двух способов ретенции и факторы, которые необходимо учитывать при сравнении их клинической эффективности. Основное внимание уделяется возможности получения воспроизводимых результатов, позволяющих отделить влияние ретенционной конструкции от индивидуальных особенностей пациента и обстоятельств предшествующего лечения.

Обзор литературы. Современные представления о ретенционном периоде основываются на признании того, что стабильность зубных рядов определяется взаимодействием биологических и механических факторов. После перемещения зубов изменяется состояние периодонтальных тканей, продолжается их приспособление к новому распределению нагрузок, а окклюзионные контакты могут постепенно приобретать иные характеристики. Восстановление нормальных взаимоотношений в зубочелюстной системе не устраняет полностью вероятность последующих изменений положения отдельных зубов. Поэтому оценка ретенции по факту наличия аппарата не отражает действительной устойчивости достигнутого результата.

Значение окклюзионных факторов показано в исследовании П.В. Ишмурзина и Д.А. Русановой, выполненном у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти. Авторы использовали цифровые модели и

анализ артикуляционных взаимоотношений для изучения условий сохранения ортодонтического результата и установили влияние особенностей окклюзии на течение ретенционного периода [5]. Хотя данная работа посвящена преимущественно верхней зубной дуге и не позволяет непосредственно переносить её количественные результаты на нижние резцы, она подтверждает необходимость учитывать условия функционирования зубочелюстной системы при оценке отдалённой стабильности.

Патогенетические предпосылки повторного формирования скученности нижних фронтальных зубов не исчерпываются стремлением зубов занять прежнее положение. В отдалённые сроки возможны изменения межклыкового расстояния и протяжённости зубной дуги, перераспределение контактов между резцами, а также повороты зубов относительно продольной оси. Указанные процессы могут протекать неодинаково даже у пациентов со сходными исходными аномалиями. По этой причине определение рецидива только по увеличению скученности недостаточно для установления механизмов его возникновения. Необходимо анализировать характер перемещения зубов и учитывать сохранность аппарата в период, непосредственно предшествовавший обнаружению изменений.

Фиксированная ретенция в нижнем фронтальном отделе обычно осуществляется с применением лингвальной проволочной конструкции, соединяющей зубы в пределах выбранного участка дуги. Фиксация ретейнера к каждому из шести передних зубов позволяет ограничивать перемещение отдельных резцов и клыков. При этом биомеханические свойства системы определяются материалом и сечением проволоки, особенностями её изгибания, протяжённостью конструкции и расположением адгезивных площадок. Нарушение пассивности установленного ретейнера способно привести к возникновению нежелательных сил, вследствие чего технически сохранная конструкция не всегда обеспечивает физиологически благоприятное положение зубов.

В двухцентровом рандомизированном исследовании H. Pullisaar и соавторов, опубликованном в 2024 г., сопоставлялись изготовленные цифровым способом фиксированные ретейнеры и традиционные многожильные проволочные конструкции. При двухлетнем наблюдении статистически значимых различий по индексу неровности Little и основным размерам зубных дуг среди пациентов без повреждений ретейнеров выявлено не было. Вместе с тем частота технических неисправностей оказалась высокой: нарушения работы ретейнеров на нижней челюсти зарегистрированы у 42% пациентов в группе CAD/CAM и у 40% пациентов в группе традиционных фиксированных ретейнеров [6]. Полученные сведения имеют принципиальное значение для оценки несъёмной ретенции, поскольку показывают, что сохранение положения зубов при исправном аппарате и вероятность его непрерывного функционирования представляют разные клинические характеристики.

Вакуумформованная ретенция предполагает использование индивидуальной прозрачной каппы, внутренний рельеф которой соответствует положению зубов после завершения активного лечения. При достаточной точности изготовления аппарат ограничивает нежелательные перемещения за счёт прилегания к коронкам зубов. В отличие от фиксированного ретейнера, удерживающее действие каппы осуществляется преимущественно во время её нахождения в полости рта. Следовательно, продолжительность ношения становится самостоятельным фактором, способным изменять клинический результат независимо от первоначального качества изготовления конструкции.

Практическая привлекательность вакуумформованных аппаратов связана с возможностью их снятия для гигиенических процедур и относительно простой лабораторной технологией изготовления. Однако наличие этих преимуществ не означает одинаковой эффективности у всех пациентов. При нарушении рекомендованного режима ношения может возникать последовательное смещение зубов, которое первоначально не сопровождается выраженными субъективными жалобами. В дальнейшем несовпадение внутренней

поверхности каппы с фактическим положением зубов способно затруднить её установку и ограничить возможность использования без дополнительной коррекции.

В проспективном исследовании S. Murugaiyan и соавторов, опубликованном в 2025 г., оценивались вакуумформованные, фиксированные и изготовленные посредством прототипирования ретейнеры. Авторы не обнаружили клинически значимых различий между изученными группами по сохранению результата, состоянию пародонта и времени до технической неудачи. При этом некоторые показатели образования зубного камня и состояния десны были статистически выше в группе фиксированных аппаратов, однако величина различий не позволяла расценивать их как выраженное клиническое ухудшение [7]. Такое наблюдение свидетельствует о необходимости разграничивать статистическую значимость различий и их реальное влияние на стоматологическое здоровье пациента.

В отечественной литературе проблема выбора удерживающего аппарата рассматривается с учётом не только биомеханических характеристик конструкции, но и условий продолжительного применения. Ы.А. Кутмаматова в обзоре 2025 г. обращает внимание на значение биологических предпосылок стабильности, особенностей ретенционных устройств и соблюдения назначенного режима их эксплуатации [8]. Вместе с тем описательный характер подобных публикаций не позволяет определить относительное преимущество фиксированной или съёмной ретенции без обращения к результатам клинических сравнений, выполненных по заранее установленным критериям.

Дополнительную информацию дают исследования, в которых используют трёхмерные цифровые модели зубных рядов. В исследовании J. Köck и соавторов, опубликованном в 2026 г., проанализированы изменения положения зубов на примере 226 зубных дуг у 113 пациентов. Авторы установили, что перемещения в ретенционном периоде могут затрагивать не только положение контактных пунктов, но и угловые характеристики зубов, а также вертикальную

составляющую их пространственного смещения [9]. При этом сравнение проводилось между комбинированной фиксированной и съёмной ретенцией и применением только съёмных аппаратов. Следовательно, полученные результаты нельзя интерпретировать как непосредственное доказательство превосходства изолированной фиксированной ретенции над вакуумформованной каппой.

Принципиально важные выводы содержатся в систематическом обзоре X. Zhang и соавторов, опубликованном в июле 2026 г. В анализ были включены 18 рандомизированных исследований с участием 1471 пациента. При попарном сравнении фиксированных и съёмных аппаратов не выявлено статистически значимого преимущества одного из способов по большинству показателей стабильности зубных рядов и состояния пародонта. Для индекса неровности Little объединённая разница составила 0,24 мм при 95% доверительном интервале от −0,14 до 0,62 мм и уровне значимости p = 0,215. Авторы также установили, что достоверность некоторых сравнений ограничивалась небольшой численностью исследований, неоднородностью ретенционных протоколов и недостаточной продолжительностью наблюдения [10].

Сопоставление указанных публикаций позволяет выделить существенную методологическую проблему. Исследования фиксированной и вакуумформованной ретенции нередко различаются по возрасту участников, состоянию зубных рядов непосредственно после лечения, способу изготовления аппаратов и периоду их обязательного применения. В некоторых работах отдельные конструкции используются одновременно, что затрудняет определение вклада каждого аппарата в сохранение положения зубов. Дополнительным источником неопределённости становится недостаточная регистрация фактического времени ношения съёмных ретейнеров.

С учётом указанных обстоятельств представляется клинически обоснованным ограничить исследование одной зубной дугой и двумя заранее определёнными способами ретенции. Для нижнего фронтального отдела такое

ограничение позволяет использовать единый основной показатель стабильности, унифицировать цифровые измерения и исключить влияние различающихся протоколов верхнечелюстной ретенции на общую оценку эффективности. Продолжительность наблюдения должна обеспечивать регистрацию не только ранних изменений, возникающих после снятия аппаратуры, но и последующего смещения зубов, обусловленного длительной эксплуатацией ретейнеров.

Таким образом, материалы современных исследований подтверждают необходимость изучать устойчивость нижних фронтальных зубов одновременно с технической надёжностью удерживающих конструкций и состоянием окружающих тканей. При этом отсутствие убедительного превосходства одного способа ретенции по обобщённым данным не исключает существования клинических подгрупп, для которых различия между аппаратами могут иметь существенное практическое значение.

Организация и методология исследования. В качестве информационной основы использованы отечественные и зарубежные научные публикации 2024–2026 гг., посвящённые устойчивости зубных рядов после ортодонтического лечения, результатам применения фиксированных и вакуумформованных ретейнеров, изменениям пародонтального статуса и способам количественной оценки перемещения зубов.

При отборе материалов преимущественное значение придавалось исследованиям с непосредственным наблюдением пациентов после завершения активного ортодонтического лечения. Отдельно рассматривались рандомизированные клинические исследования, проспективные наблюдения и систематические обзоры с количественным объединением результатов. Публикации, посвящённые исключительно техническим характеристикам ретейнеров либо верхнечелюстным протоколам, использовались для анализа отдельных факторов устойчивости, но не рассматривались в качестве прямого доказательства сравнительной эффективности двух способов удержания нижних фронтальных зубов.

Методика анализа предусматривала сопоставление характера применяемой ретенции, продолжительности наблюдения, способов регистрации перемещения зубов, частоты технических осложнений и показателей состояния тканей пародонта. Различия между результатами исследований оценивались с учётом их клинической сопоставимости. Представленные в литературе количественные показатели сохранялись в исходном виде; самостоятельное объединение результатов без индивидуальных данных участников и достаточных сведений о методах измерений не проводилось.

В соответствии с задачей последующего клинического исследования предлагается использовать проспективный двухгрупповой сравнительный дизайн. В исследование следует включать взрослых пациентов, завершивших ортодонтическое лечение несъёмной аппаратурой и нуждающихся в сохранении достигнутого положения нижних фронтальных зубов. Основным условием включения является возможность применения любого из двух исследуемых способов ретенции без нарушения индивидуальных лечебных показаний.

Первую группу целесообразно формировать из пациентов, которым устанавливается фиксированный лингвальный ретейнер в области зубов 3.3–4.3. Предпочтительно использование единой конструкции, изготовленной из многожильной металлической проволоки с фиксацией к каждому из шести передних зубов. Материал, геометрические характеристики ретейнера и адгезивный протокол должны быть одинаковыми у всех участников соответствующей группы.

Вторую группу составляют пациенты, использующие индивидуальные вакуумформованные каппы на нижнем зубном ряду. Для обеспечения сопоставимости следует стандартизовать материал термопластической заготовки, её исходную толщину, границы аппарата и технологию изготовления. Независимо от применяемого способа получения модели необходимо контролировать точность прилегания каппы и отсутствие выраженных окклюзионных препятствий, способных изменять характер функциональной

нагрузки.

Важным условием сравнительного исследования является отказ от одновременного применения двух ретенционных способов в основных группах. Комбинированная схема, при которой несъёмный ретейнер дополняется съёмной каппой, представляет самостоятельный вариант вмешательства. Его включение без отдельной исследовательской группы затрудняет определение эффекта каждого аппарата. Кроме того, при нерандомизированном распределении комбинированную ретенцию чаще могут назначать пациентам с повышенным предполагаемым риском рецидива, что создаёт систематическое различие между сравниваемыми группами ещё до начала наблюдения.

Оптимальным вариантом распределения пациентов является рандомизация после подтверждения возможности применения обоих способов ретенции. Если условия клинической практики не позволяют осуществить случайное распределение, исследование может быть организовано как проспективное контролируемое наблюдение с обязательной регистрацией причин выбора аппарата. В последующем анализе необходимо учитывать исходные различия между группами, поскольку пациенты с неблагоприятным морфологическим состоянием зубного ряда могут чаще получать фиксированную ретенцию.

Критерии включения должны предусматривать наличие постоянных зубов в исследуемом участке, завершение активной ортодонтической коррекции, отсутствие необходимости в дальнейшем плановом перемещении нижних резцов и возможность проведения последовательного внутриротового цифрового сканирования. Для уменьшения неоднородности выборки целесообразно исключить пациентов с выраженным поражением пародонта, подвижностью зубов, требующей отдельного шинирования, а также с состояниями, при которых противопоказан один из исследуемых ретенционных аппаратов.

Сведения об исходной ортодонтической патологии должны извлекаться из медицинской документации и цифровых диагностических материалов.

Необходимо регистрировать возраст пациента, особенности исходной скученности нижних фронтальных зубов, продолжительность активного лечения, сведения об удалении зубов по ортодонтическим показаниям и объём выполненной коррекции. Дополнительное значение имеют характеристики пародонтального статуса непосредственно перед началом ретенции, поскольку последующие изменения десны нельзя обоснованно связывать с видом удерживающего аппарата без исходных данных.

Первое цифровое сканирование нижнего зубного ряда необходимо проводить непосредственно после завершения активного лечения и удаления несъёмной ортодонтической аппаратуры. Полученная модель принимается за исходное состояние T0, относительно которого оцениваются все последующие изменения положения зубов. Желательно выполнять сканирование до установки ретейнера или в стандартизованной последовательности, исключающей искажение поверхности зубов вследствие присутствия адгезивного материала.

В дальнейшем предполагается регистрация состояния зубных рядов через 3, 6, 12 и 24 месяца после завершения активного лечения. Обследования через 3 и 6 месяцев позволяют выявлять ранние изменения, возникающие при переходе к ретенционному периоду, а двухлетнее наблюдение — оценивать техническую надёжность аппарата и постепенные изменения положения зубов. Для исследования длительной стабильности желательно продлить наблюдение до 36 и 60 месяцев, сохраняя прежний протокол измерений.

В качестве основного критерия эффективности предлагается использовать изменение индекса неровности Little (Little's Irregularity Index, LII) в нижнем фронтальном отделе относительно исходной цифровой модели. Указанный показатель рассчитывается как сумма линейных смещений между соседними анатомическими контактными пунктами шести передних зубов. Для измерения определяются пять расстояний в пределах участка от нижнего правого клыка до нижнего левого клыка.

Математическое выражение индекса имеет следующий вид:

$LII = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5$,

где d_1–d_5 — линейные расстояния между соответствующими контактными пунктами соседних зубов, выраженные в миллиметрах.

При использовании данного показателя необходимо разграничивать абсолютную величину неровности и её изменение относительно исходного состояния. После качественно завершённого ортодонтического лечения значение индекса может приближаться к нулю, поэтому наиболее информативным результатом будет увеличение показателя в ходе ретенционного наблюдения. Для каждого контрольного срока предлагается определять индивидуальное изменение индекса относительно T0.

$\Delta LII(t) = LII(t) - LII(T0)$.

Положительное значение указанной величины свидетельствует об увеличении неровности контактных пунктов по сравнению с состоянием после снятия ортодонтической аппаратуры. Отрицательное значение возможно при дальнейшем изменении положения зубов в сторону уменьшения исходной неровности и не должно автоматически интерпретироваться как более высокая эффективность ретенции без учёта характера перемещений.

Наряду с основным показателем целесообразно исследовать межклыковое расстояние и длину нижней зубной дуги. Эти характеристики позволяют определить, сопровождается ли изменение положения фронтальных зубов уменьшением трансверзального размера дуги или изменением её сагиттальных параметров. Дополнительная регистрация отдельных поворотов резцов и клыков может осуществляться посредством совмещения последовательных трёхмерных моделей, если применяемое программное обеспечение обеспечивает достаточную точность и воспроизводимость подобных измерений.

При анализе цифровых данных необходимо учитывать погрешность сканирования и повторных измерений. Для оценки воспроизводимости измерений одним исследователем часть цифровых моделей следует проанализировать повторно без доступа к ранее полученным результатам.

Межэкспертную воспроизводимость целесообразно проверять на независимой выборке цифровых моделей. Различия, сопоставимые с величиной погрешности измерения, не могут служить самостоятельным основанием для вывода о клиническом ухудшении положения зубов.

Техническая надёжность фиксированных ретейнеров должна оцениваться отдельно от устойчивости зубного ряда. При каждом контрольном осмотре необходимо определять сохранность адгезивных соединений, отсутствие деформации проволоки и её пассивное положение относительно лингвальных поверхностей зубов. Дата первого повреждения ретейнера фиксируется независимо от того, сопровождалось ли оно смещением зубов. Аналогичный подход применяется к съёмным аппаратам: регистрируются их утрата, повреждение, необходимость изготовления новой каппы и невозможность её полноценного использования.

Для участников группы вакуумформованной ретенции принципиальное значение имеет объективная или максимально стандартизованная оценка фактической продолжительности ношения аппарата. Наиболее информативным способом представляется использование электронных средств регистрации времени применения, если их конструкция и безопасность допускают интеграцию в ретенционный аппарат. При отсутствии такой возможности необходимо предусмотреть единый дневник ношения с регистрацией продолжительности использования и причин отклонения от назначенного режима.

Пародонтологическое обследование следует проводить по одинаковой методике в обеих группах. Основными показателями могут служить индекс зубного налёта, кровоточивость при зондировании и наличие рецессии десны. Глубина пародонтального зондирования регистрируется с учётом исходного состояния тканей. Для повышения объективности желательно, чтобы клиническую оценку проводил специалист, не участвующий в выборе ретенционного аппарата и, насколько позволяют условия осмотра, не

располагающий сведениями о предыдущих результатах обследования.

Продолжительность наблюдения не должна отождествляться с непрерывным использованием одного и того же аппарата. Повреждение и последующая замена конструкции могут изменять вероятность смещения зубов, однако исключение таких пациентов из анализа приведёт к завышенной оценке эффективности ретенции. Поэтому необходимо заранее определить порядок учёта технических неудач, повторной фиксации ретейнера и изготовления нового съёмного аппарата.

Статистический анализ предполагается проводить с использованием моделей повторных измерений, учитывающих взаимосвязь результатов, полученных у одного пациента в разные сроки. Основной эффект следует оценивать по различию между группами в величине изменения индекса LII к 24-му месяцу наблюдения с указанием доверительного интервала. В исследовательскую модель целесообразно включать ограниченное число заранее определённых факторов, прежде всего возраст пациента и исходную выраженность скученности зубов. При достаточной численности выборки может быть дополнительно рассмотрена роль способа завершения активного лечения и исходного пародонтального статуса.

Для оценки технической сохранности ретейнеров применим анализ времени до первого повреждения конструкции. Вместе с тем характер технической неудачи должен быть сопоставимым между группами. Потеря съёмной каппы и частичное нарушение фиксации проволочного ретейнера имеют различные механизмы возникновения, поэтому помимо общего показателя сохранности необходимо представлять структуру осложнений.

Размер выборки должен определяться до начала исследования с учётом предполагаемой клинически значимой разницы в изменении индекса Little, ожидаемой вариабельности измерений, выбранного уровня статистической мощности и вероятности прекращения наблюдения. Определение численности групп без предварительного расчёта не позволяет оценить, будет ли

исследование способно выявить различия, имеющие практическое значение.

При проведении проспективного клинического исследования обязательными условиями являются предварительное одобрение локального этического комитета, получение добровольного информированного согласия и соблюдение требований к защите персональных медицинских данных. Участникам должна быть обеспечена возможность внепланового обращения при нарушении фиксации ретейнера, дискомфорте, затруднении гигиены или выявленном перемещении зубов. Коррекция аппарата, необходимая по медицинским показаниям, имеет приоритет перед сохранением неизменности исследовательского протокола.

Результаты анализа и их обсуждение. При непосредственном сравнении двух способов удержания зубов отдельные клинические исследования обнаруживают преимущество несъёмных конструкций, тогда как систематические обзоры не позволяют установить устойчивое и клинически значимое превосходство одного подхода по всем оцениваемым исходам. Данное расхождение связано не только с различиями в статистической мощности исследований, но и с особенностями наблюдаемых популяций, длительностью ретенционного периода и используемыми критериями стабильности [2], [4], [10].

Существенное значение имеет выбор основного исследовательского показателя. Общая сохранность формы зубной дуги и положение отдельных нижних резцов могут изменяться независимо друг от друга. В рандомизированном исследовании Bellini-Pereira и соавторов преимущество фиксированных ретейнеров по сохранению выравнивания резцов через двенадцать месяцев не сопровождалось соответствующими различиями по межклыковому и межмолярному расстояниям [2]. Следовательно, использование только линейных размеров зубного ряда способно привести к недооценке клинически заметного изменения положения фронтальных зубов.

Вместе с тем сам индекс неровности Little не охватывает все возможные варианты послеортодонтического перемещения. Его величина отражает

нарушение взаимного расположения контактных пунктов, но не позволяет непосредственно оценить изменение торка резцов, вертикальное перемещение или поворот зубов при сохранении близкого положения контактных поверхностей. Данное ограничение подтверждается результатами трёхмерного анализа Köck и соавторов, обнаруживших изменения пространственных характеристик зубов, не всегда полностью отражаемые традиционными линейными измерениями [9]. Поэтому индекс Little целесообразно использовать как основной показатель стабильности положения фронтальных зубов, дополняя его измерением межклыкового расстояния и оценкой трёхмерных перемещений зубов при наличии технических возможностей.

Сопоставление опубликованных исследований представлено в таблице 1. При её составлении учитывались только фактически опубликованные данные; результаты отдельных клинических работ не объединялись в самостоятельную количественную модель.

Таблица 1 — Современные клинические данные об устойчивости ортодонтических результатов при различных способах ретенции

Исследование	Дизайн и объект	Основные результаты	Значение для сравнительной оценки
Bellini-Pereira S.A. et al., 2024 [2]	Рандомизированное исследование; 50 пациентов, по 25 в каждой группе; наблюдение 12 месяцев	Через 12 месяцев фиксированные ретейнеры лучше сохраняли выравнивание резцов; различия по ряду размеров дуг отсутствовали	Подтверждает необходимость отдельного анализа положения нижних фронтальных зубов
Русанова Д.А., Ишмурзин П.В., 2024 [3]	Проспективное клиническое наблюдение с элементами ретроспективного анализа; 69 пациентов	Изменения геометрических параметров зубных рядов наблюдались при разных вариантах течения ретенционного периода	Указывает на необходимость разграничения клинического рецидива и иных послеортодонтических перемещений
Hussain U. et al., 2024 [4]	Систематический обзор и метаанализ сравнительных исследований	Обнаружены различия по отдельным показателям выравнивания	Показывает влияние неоднородности первичных исследований на итоговую оценку

		нижнего зубного ряда; клиническая значимость преимущества фиксированной ретенции ограничена	
Pullisaar H. et al., 2024 [6]	Двухцентровое рандомизированное исследование; 181 пациент; наблюдение 24 месяца	Различия в стабильности между двумя видами фиксированных ретейнеров отсутствовали; повреждения нижнечелюстных конструкций составляли 42% и 40%	Подтверждает необходимость самостоятельного анализа технических неудач
Murugaiyan S. et al., 2025 [7]	Проспективное сравнительное исследование; три варианта ретенции	Существенного клинического преимущества по стабильности и сохранности аппаратов не установлено; выявлены небольшие различия некоторых пародонтальных показателей	Обосновывает совместную оценку стоматологических и технических исходов
Köck J. et al., 2026 [9]	Ретроспективное исследование; 113 пациентов, 226 зубных дуг	Комбинированная ретенция характеризовалась большей стабильностью, чем изолированная съёмная; выявлены трёхмерные перемещения зубов	Демонстрирует значение пространственных измерений, но не заменяет прямого сравнения двух самостоятельных способов ретенции
Zhang X. et al., 2026 [10]	Систематический обзор и сетевой метаанализ; 18 рандомизированных исследований, 1471 пациент	Убедительного превосходства одного типа ретейнера по большинству исходов не установлено	Подтверждает необходимость стандартизованных исследований с более длительным наблюдением

Источник: составлено на основании публикаций [2–4], [6], [7], [9], [10].

Представленные данные свидетельствуют, что оценка клинической эффективности ретенции требует различать несколько последовательных событий. Первоначально аппарат может полностью соответствовать зубному ряду и обеспечивать достаточную устойчивость. В дальнейшем возможны

повреждение конструкции, нарушение режима ношения или изменение положения зубов при формально сохранном ретейнере. Эти события не равнозначны с клинической точки зрения, однако каждое способно влиять на долгосрочный результат.

Особенно показательной является разница между технической сохранностью конструкции и устойчивостью зубного ряда. При анализе исключительно пациентов, у которых ретейнер оставался исправным в течение всего наблюдения, результаты могут характеризовать механическую способность конкретной конструкции удерживать зубы, но не отражать её эффективность в реальной клинической практике. Для оценки последней необходимо сохранять в анализе пациентов с зарегистрированными повреждениями, поскольку вероятность таких событий относится к характеристикам применяемого способа ретенции [6].

У фиксированных ретейнеров техническая неудача может проявляться различным образом. Полное нарушение фиксации аппарата обычно обнаруживается пациентом или врачом относительно быстро. Частичное отклеивание от одного зуба представляет более сложную ситуацию, поскольку конструкция может сохранять внешнюю целостность, а изменившееся распределение механических воздействий остаётся незамеченным. При отсутствии своевременного осмотра отдельный зуб получает возможность перемещаться независимо от соседних, что потенциально приводит к нарушению достигнутого выравнивания.

Дополнительным обстоятельством становится необходимость контролировать пассивность несъёмной конструкции. Ретейнер, деформированный в результате механического воздействия, способен приобретать свойства активного ортодонтического элемента. Возникающие при этом перемещения не следует относить к обычному послеортодонтическому рецидиву, поскольку их непосредственной причиной может быть изменение механического состояния самого аппарата. Отсюда следует необходимость

документировать не только факт наличия ретейнера, но и характер его прилегания, сохранность адгезивных площадок и отсутствие признаков деформации.

Иная структура риска характерна для вакуумформованных капп. При отсутствии повреждений аппарата устойчивость нижних фронтальных зубов определяется тем, насколько последовательно пациент соблюдает назначенный режим ношения. Нерегулярное применение каппы может приводить к постепенному изменению положения зубов, которое не обнаруживается в момент прекращения её использования. При возвращении к прежней продолжительности ношения аппарат иногда оказывает давление на сместившиеся зубы, что затрудняет разграничение пассивного удержания и непреднамеренного повторного перемещения.

Именно поэтому приверженность пациента не должна рассматриваться исключительно как характеристика личной дисциплины. В клиническом исследовании она представляет измеряемый фактор, способный существенно изменить связь между видом аппарата и последующим состоянием зубного ряда. Если пациенты с вакуумформованными каппами используют их в течение различного времени, сравнение с фиксированными ретейнерами без учёта этого обстоятельства будет отражать одновременно свойства аппарата и особенности его применения.

При оценке фактической продолжительности ношения следует учитывать ограничения самоотчётов. Пациент может неточно воспроизводить количество часов использования каппы, а записи в дневнике иногда заполняются ретроспективно. Объективная регистрация времени ношения позволяет уменьшить указанную неопределённость, однако требует дополнительных технических условий. Отсутствие таких измерений было отмечено среди методологических ограничений современных обобщающих исследований [10].

Рассматривая влияние ретенционных аппаратов на ткани пародонта, необходимо учитывать особенности распределения зубного налёта и

доступности межзубных промежутков для самостоятельной гигиены. Несъёмная проволочная конструкция может затруднять прохождение зубной нити и создавать дополнительные участки задержки налёта. При этом выраженность воспалительных изменений зависит не только от конструкции, но и от исходного пародонтологического состояния пациента, качества индивидуальной гигиены и регулярности профессионального контроля.

В исследовании Murugaiyan и соавторов были обнаружены статистически значимые различия индекса зубного камня между группами фиксированных и вакуумформованных ретейнеров. Соответствующие средние значения составляли 0,33 ± 0,27 и 0,07 ± 0,16. Несмотря на статистическое различие, авторы не расценили полученные результаты как свидетельство выраженного клинического ухудшения [7]. Указанный пример показывает, что при интерпретации пародонтологических показателей следует учитывать не только уровень значимости, но и абсолютную величину изменений.

Аналогичный вывод следует из данных сетевого метаанализа Zhang и соавторов. Объединённые результаты не выявили статистически значимых различий между фиксированными и съёмными ретейнерами по десневому индексу и индексу налёта. Для десневого индекса средняя разница составляла 0,04 при 95% доверительном интервале от −0,03 до 0,12; для индекса налёта — −0,04 при доверительном интервале от −0,15 до 0,06 [10]. Вместе с тем ограниченная численность исследований, представивших соответствующие показатели, не позволяет исключить возможные различия при более длительном использовании аппаратов.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос о рецессии десны. Положение нижних резцов после активного ортодонтического лечения может отличаться от их первоначального расположения по отношению к альвеолярной кости. При наличии тонкого пародонтального фенотипа и исходных слизисто-десневых изменений вероятность рецессии определяется множеством факторов, которые не сводятся к типу ретейнера. Поэтому обнаружение рецессии в

ретенционном периоде ещё не доказывает её причинную связь с фиксированной конструкцией. Обоснованная оценка требует анализа исходного положения десневого края, состояния тканей до ортодонтического лечения и особенностей завершённой коррекции.

Клинические исследования должны также учитывать возможное влияние нарушений окклюзии на устойчивость нижнего фронтального отдела. Отдельные изменения межклыкового расстояния и длины зубной дуги могут происходить без очевидного повреждения ретенционного аппарата. Российские исследования 2024 г., посвящённые отдалённым результатам ортодонтической коррекции, подтверждают необходимость исследовать геометрические изменения зубного ряда и особенности окклюзионных взаимоотношений как самостоятельные характеристики течения ретенционного периода [3], [5].

Особое значение для интерпретации результатов имеет клиническая однородность исследуемых групп. Если фиксированная ретенция преимущественно назначается пациентам с выраженной исходной скученностью, а вакуумформованные аппараты получают лица с менее сложными нарушениями, прямое сопоставление частоты рецидива способно привести к ошибочным выводам. Более высокая частота изменения положения зубов в группе фиксированной ретенции при таких условиях может отражать исходную тяжесть ортодонтической патологии, а не недостаточную эффективность аппарата.

Устранить указанную проблему позволяет рандомизированное распределение пациентов при условии, что применение обоих способов удержания клинически допустимо. Однако случайное распределение не всегда возможно, особенно при наличии выраженных факторов риска рецидива. В наблюдательном исследовании необходимо заранее документировать причины назначения аппарата и учитывать соответствующие исходные характеристики при статистической обработке. При небольшом объёме выборки предпочтительнее ограничить число анализируемых факторов наиболее

обоснованными переменными, чем формировать перегруженную модель с нестабильными оценками.

Отдельная трудность возникает при анализе повторных измерений. Если изменения индекса Little рассматриваются независимо в каждой контрольной точке, теряется информация о последовательности перемещений у одного пациента. Более полную информацию можно получить при анализе динамики индекса LII у каждого пациента. Такой анализ позволит определить сроки появления первых отклонений от исходного положения зубов и установить, сохранялась ли тенденция к увеличению неровности при последующих обследованиях.

Для таких задач применимы модели повторных измерений, учитывающие индивидуальные различия между участниками. Важным представляется сопоставление не только итогового значения индекса через двадцать четыре месяца, но и характера его изменения на протяжении всего периода наблюдения. Различные варианты ретенции могут обеспечивать сопоставимый конечный результат при неодинаковой динамике, что имеет значение для определения оптимальной частоты профилактических осмотров.

Сведения отечественных исследований дополнительно подтверждают необходимость продолжительного наблюдения. Так, Русанова и Ишмурзин исследовали пациентов в сроки от двух до восьми лет после начала ретенционного периода и установили различия в характере изменений зубных дуг при благоприятном и неблагоприятном течении наблюдения [3]. Хотя результаты относятся к определённой клинической популяции, продолжительность исследования показывает, насколько ограниченной может оказаться оценка стабильности, выполненная только в течение первого года после завершения лечения.

Для систематизации исходов предполагаемого проспективного исследования представлена таблица 2. Её содержание направлено на разделение параметров, которые часто объединяют при общей характеристике

эффективности ретенционной терапии.

Таблица 2 — Предлагаемые критерии оценки стабильности нижнего фронтального отдела зубного ряда в проспективном исследовании

Исследуемый параметр	Способ оценки	Клиническое значение	Срок регистрации
Индекс неровности Little	Измерение пяти межконтактных смещений на цифровой модели	Основной показатель изменения положения нижних фронтальных зубов	T0, 3, 6, 12, 24 месяца
Межклыковое расстояние	Линейное измерение на цифровой модели	Оценка трансверзальных изменений нижней зубной дуги	T0, 6, 12, 24 месяца
Длина зубной дуги	Морфометрическое измерение по единому протоколу	Выявление сагиттальных изменений зубного ряда	T0, 12, 24 месяца
Техническая сохранность ретейнера	Осмотр, регистрация поломок и повторной фиксации	Оценка надёжности конструкции и времени до первой технической неудачи	Каждый контрольный осмотр и внеплановые обращения
Продолжительность ношения каппы	Электронный контроль либо стандартизованный дневник	Определение влияния фактического режима использования на стабильность зубов	На протяжении всего периода наблюдения
Индекс зубного налёта	Клиническое индексное обследование	Характеристика условий гигиены в зоне ретенции	T0, 6, 12, 24 месяца
Кровоточивость при зондировании	Пародонтологическое обследование	Оценка воспалительных изменений десны	T0, 6, 12, 24 месяца
Рецессия десны	Измерение положения десневого края	Выявление изменений мягких тканей пародонта	T0, 12, 24 месяца
Повторное ортодонтическое вмешательство	Анализ медицинской документации	Регистрация клинически значимого ухудшения результата	В течение всего наблюдения

Источник: разработано на основании методологических положений исследований [2–4], [6], [7], [9], [10].

В представленном подходе индекс неровности Little сохраняет значение основного критерия эффективности, поскольку непосредственно отражает

изменение положения нижних фронтальных зубов. Остальные показатели необходимы для установления обстоятельств, при которых развивается неблагоприятный результат. Такое разделение позволяет избежать ситуации, когда техническая сохранность аппарата ошибочно принимается за доказательство отсутствия ортодонтического рецидива.

Схема последовательного наблюдения должна предусматривать исходное исследование сразу после снятия аппаратуры, распределение пациентов по двум ретенционным способам и дальнейшую оценку результатов в одинаковые сроки. При этом исследовательский протокол не должен препятствовать необходимому стоматологическому лечению или восстановлению повреждённого аппарата.

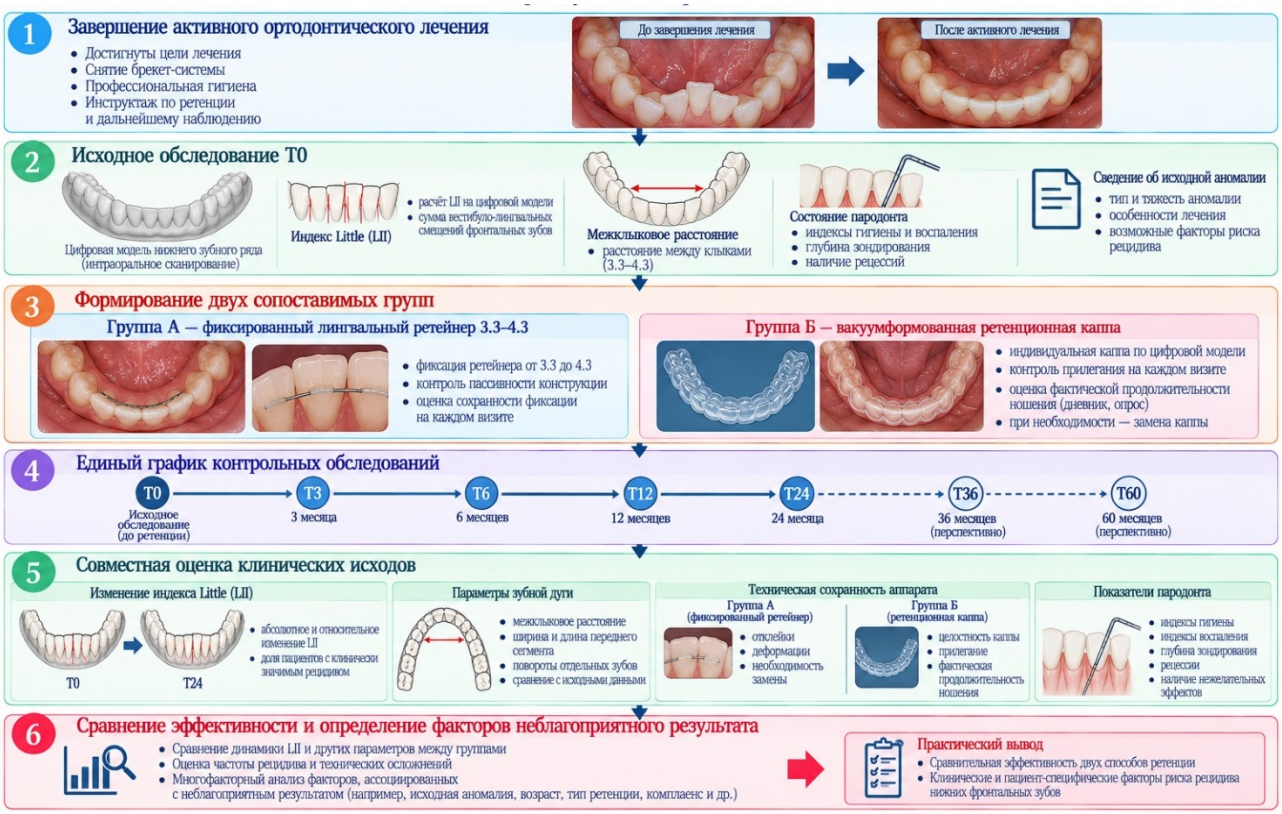


Рисунок 1 — Схема проспективной оценки стабильности нижних фронтальных зубов при двух способах ретенции

Источник: разработано на основании анализа публикаций [1–10].

Предложенная схема позволяет рассматривать стабильность результата как самостоятельную характеристику ретенционного лечения. При этом она не предполагает заранее установленного преимущества одной из сравниваемых конструкций. Результаты должны определяться фактическими изменениями

положения зубов, зарегистрированными в одинаковые сроки при сопоставимых исходных условиях.

Особого внимания заслуживает вопрос выбора продолжительности исследования. Наблюдение в течение двенадцати месяцев позволяет оценить ранние результаты ретенции, но не всегда отражает закономерности последующих перемещений. Двухлетний срок является более обоснованным минимальным горизонтом, поскольку обеспечивает регистрацию значительной части технических неудач и изменений, возникающих после завершения первоначального периода адаптации [6]. Вместе с тем он не может рассматриваться как достаточный для окончательного установления многолетней устойчивости результата.

Продление наблюдения до трёх–пяти лет позволит исследовать изменения, возникающие при длительной эксплуатации аппаратов, однако требует особого внимания к сохранению исследовательской выборки. Пациенты, прекратившие участие, могут отличаться от продолжающих наблюдение по характеру осложнений и фактическому соблюдению назначений. Поэтому анализ должен учитывать причины прекращения обследований и возможность систематического смещения итоговых результатов.

Следует учитывать и неоднородность понятия клинической неудачи. Увеличение индекса Little на небольшую величину может обнаруживаться при цифровом измерении и оставаться практически незаметным для пациента. Напротив, локальный поворот одного резца способен вызывать выраженное субъективное недовольство при сравнительно умеренном изменении суммарного индекса. В связи с этим целесообразно предусматривать регистрацию необходимости повторного лечения и субъективной удовлетворённости результатом, не заменяя ими основной морфометрический показатель.

Обобщённые результаты современных исследований показывают, что вероятность выбора определённого ретенционного аппарата должна зависеть от

конкретной клинической ситуации. У пациентов с выраженным риском нарушения положения нижних резцов фиксированная ретенция может иметь преимущества благодаря отсутствию зависимости от ежедневного самостоятельного надевания аппарата. Однако подобное преимущество реализуется только при сохранении пассивности конструкции и её адгезивной фиксации.

Вакуумформованная каппа представляет обоснованный вариант удержания зубов при возможности длительного соблюдения рекомендованного режима, достаточном качестве изготовления и регулярном стоматологическом контроле. Её использование может быть предпочтительным в ситуациях, когда значительное внимание уделяется самостоятельной гигиене и отсутствуют обстоятельства, ограничивающие эффективность съёмной ретенции. Вместе с тем назначение такого аппарата пациенту с предполагаемой низкой приверженностью без дополнительных мер контроля способно снижать вероятность сохранения ортодонтического результата.

Сравнение этих вариантов не должно сводиться к выбору конструкции на основании одного преимущества. В клиническом отношении важно определить, какой способ ретенции обеспечивает приемлемую устойчивость положения зубов у конкретного пациента с наименьшей вероятностью технических осложнений и неблагоприятных изменений тканей пародонта. Такая постановка вопроса соответствует современным данным, свидетельствующим об отсутствии универсального превосходства одного типа ретейнера в различных клинических условиях [4], [10].

Научная значимость предлагаемого проспективного исследования определяется возможностью установить не только различия среднего изменения индекса Little, но и обстоятельства, при которых эти различия становятся выраженными. В частности, представляется необходимым выяснить, зависит ли устойчивость нижних резцов от величины первоначальной скученности, характера завершённой ортодонтической коррекции и нарушений

функционирования ретенционного аппарата. Эти сведения могут иметь непосредственное значение для определения показаний к различным способам удержания зубов.

Вместе с тем анализ опубликованных исследований позволяет выделить ограничения существующей доказательной базы. Значительная часть клинических наблюдений характеризуется относительно небольшой продолжительностью, неодинаковыми режимами использования капп и различиями в конструкциях фиксированных ретейнеров. При объединении данных отдельных исследований указанные обстоятельства увеличивают неоднородность результатов. Кроме того, неполная регистрация фактической продолжительности ношения съёмных аппаратов ограничивает возможность разграничения недостаточной эффективности конструкции и нарушений рекомендованного режима.

Результаты сетевого метаанализа 2026 г. подтверждают необходимость осторожной интерпретации сравнительных оценок. Несмотря на наличие ранжирования отдельных типов ретейнеров по различным исходам, доверительные интервалы для ряда сравнений оставались широкими, а сама сеть исследований включала ограниченное число непосредственных сопоставлений [10]. Следовательно, такие рейтинги не могут служить достаточным основанием для утверждения клинического превосходства определённого аппарата.

Наконец, рассмотренная литература свидетельствует о недостаточной разработанности критериев, позволяющих одновременно характеризовать морфометрическую стабильность, техническую надёжность ретенции и состояние пародонта. Применение единой системы исходов в проспективном исследовании нижнего фронтального отдела позволило бы уменьшить неопределённость сравнительных результатов и создать более содержательную основу для индивидуального выбора удерживающей конструкции.

Таким образом, современное состояние проблемы характеризуется наличием отдельных доказательств преимуществ фиксированной ретенции по

сохранению выравнивания нижних резцов при отсутствии окончательной определённости относительно долгосрочного клинического превосходства над вакуумформованными аппаратами. Исследовательский интерес должен быть направлен прежде всего на установление условий, при которых различия между двумя способами становятся клинически существенными, и на определение факторов, ограничивающих эффективность каждого из них.

Выводы. Стабильность положения нижних фронтальных зубов после ортодонтического лечения определяется совокупностью исходных анатомических особенностей, характера выполненной коррекции и условий ретенционного периода. Сохранение общей формы зубной дуги не исключает изменения взаимного расположения резцов, поэтому оценка эффективности удержания должна включать самостоятельное исследование фронтального отдела.

Сопоставление клинических данных 2024–2026 гг. показывает, что фиксированные лингвальные ретейнеры в отдельных исследованиях обеспечивают более благоприятное сохранение выравнивания нижних резцов по сравнению с вакуумформованными каппами. Однако результаты систематических обзоров не подтверждают безусловного клинического превосходства одного способа ретенции по всем исследуемым показателям. Интерпретация обнаруженных различий требует учёта продолжительности наблюдения, неоднородности исследовательских выборок и особенностей ретенционных протоколов.

Индекс неровности Little является обоснованным выбором основного показателя для количественной оценки стабильности положения нижних фронтальных зубов. Его применение наиболее информативно при наличии исходной цифровой модели, полученной непосредственно после завершения активного ортодонтического лечения, и последующих измерений, выполненных по единому протоколу. Для более полной характеристики изменений целесообразно дополнительно оценивать межклыковое расстояние, длину

зубной дуги и отдельные пространственные перемещения зубов.

Техническая сохранность ретенционного аппарата должна рассматриваться как самостоятельный клинический исход. При фиксированной ретенции существенное значение имеют целостность адгезивных соединений и пассивность проволочной конструкции. Для вакуумформованных капп определяющими условиями выступают сохранение формы аппарата, точность прилегания и фактическая продолжительность ношения. Отсутствие регистрации указанных обстоятельств ограничивает достоверность сравнительной оценки.

Пародонтологическая безопасность представляет обязательную составляющую клинической эффективности ретенции. Увеличение накопления зубного налёта или изменение отдельных десневых индексов не должно автоматически отождествляться с развитием клинически значимого поражения пародонта. Для установления характера воздействия ретенционного аппарата требуется последовательное наблюдение с исходной оценкой состояния тканей, одинаковыми условиями обследования и учётом гигиенического статуса пациентов.

Наиболее обоснованным направлением дальнейших исследований является проспективное сравнение фиксированной и вакуумформованной ретенции нижних фронтальных зубов у взрослых пациентов с использованием двух основных групп, стандартизованных цифровых измерений и минимальным сроком наблюдения двадцать четыре месяца. Продолжение обследований в течение трёх–пяти лет позволит уточнить закономерности длительного изменения положения зубов и значение технических осложнений в формировании неблагоприятных исходов.

Индивидуальный выбор ретенционного аппарата должен основываться на прогнозируемой устойчивости положения нижних фронтальных зубов, состоянии пародонта, риске повреждения конструкции и способности пациента соблюдать назначенный режим её использования. Обоснованность такого

выбора определяется не принадлежностью аппарата к съёмному или несъёмному типу, а его соответствием клиническим условиям конкретного пациента и возможностью обеспечить продолжительное наблюдение после завершения активного ортодонтического лечения.

Список литературы

1. Рубникович С.П., Грищенков А.С., Денисова Ю.Л., Кузьменко Е.В., Сержанина К.О., Климентьев А.Д., Гарбуз Е.С. Клиническая эффективность ретенционного этапа ортодонтического лечения с применением съемных и несъемных ретенционных аппаратов // Стоматолог. – 2025. – № 3 (58). – С. 52–60. DOI: 10.32993/dentist.2025.3(58).6.

2. Bellini-Pereira S.A., Aliaga-Del Castillo A., Vilanova L., Ribeiro T.T.C., Janson G., Garib D., Henriques J.F.C. Treatment stability with bonded versus vacuum-formed retainers after 12 months: A randomized clinical trial // Orthodontics & Craniofacial Research. – 2024. – Vol. 27, No. 3. – P. 485–493. DOI: 10.1111/ocr.12753.

3. Русанова Д.А., Ишмурзин П.В. Изменение размеров зубных дуг при различных вариантах течения ретенционного периода лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти // Пермский медицинский журнал. – 2024. – Т. 41, № 6. – С. 68–75. DOI: 10.17816/pmj41668-75.

4. Hussain U., Kunwar S.S., Khan U.W., Alnazeh A.A., Kamran M.A., Alam S., Aziz A., Zaheen M., Pandis N., Campobasso A. Can vacuum-formed retainers maintain arch dimensions and alignment compared to Hawley and fixed bonded retainers after treatment with fixed appliances? A systematic review and meta-analysis // European Journal of Orthodontics. – 2024. – Vol. 46, No. 5. – Art. cjae040. DOI: 10.1093/ejo/cjae040.

5. Ишмурзин П.В., Русанова Д.А. Стабильность результата ортодонтического лечения пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти: значение окклюзионных и артикуляционных факторов // Проблемы стоматологии. – 2024. – Т. 20, № 2. – С. 156–162. DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162.

6. Pullisaar H., Cattaneo P.M., Gera A., Sankiewicz M., Bilińska M., Vandevska-

Radunovic V., Cornelis M.A. Stability, survival, patient satisfaction, and cost-minimization of CAD/CAM versus conventional multistranded fixed retainers in orthodontic patients: a 2-year follow-up of a two-centre randomized controlled trial // European Journal of Orthodontics. – 2024. – Vol. 46, No. 2. – Art. cjae006. DOI: 10.1093/ejo/cjae006.

7. Murugaiyan S., Pottipalli Sathyanarayana H., Thakkar D., Padmanabhan S. Post-treatment stability, survival time and periodontal health associated with vacuum-formed, bonded and rapid prototype retainers: A prospective clinical study // Journal of Orthodontics. – 2025. – Vol. 52, No. 2. – P. 150–161. DOI: 10.1177/14653125241255702.

8. Кутмаматова Ы.А. Обзор методов обеспечения стабильного положения зубов в ретенционный период ортодонтического лечения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 9-1 (108). – С. 53–57. DOI: 10.24412/2500-1000-2025-9-1-53-57.

9. Köck J., Lang F., Niederau C., Rizk M., Al-Sakati H., Lang N., Wolf M., Knaup I. Three-dimensional stability during orthodontic retention: A comparative analysis of conventional, CAD/CAM-fabricated, and robotically bent fixed retainers versus removable appliances // Clinical Oral Investigations. – 2026. – Vol. 30. – Art. 244. DOI: 10.1007/s00784-026-06929-1.

10. Zhang X., Li Y., Zhang Z., Liu J., Sun Q. et al. Effects of different orthodontic retainers on dental arch stability and periodontal health: a systematic review with pairwise meta-analysis and network meta-analysis // BMC Oral Health. – 2026. – Vol. 26. – Art. 1622. DOI: 10.1186/s12903-026-09123-7.

References

1. Rubnikovich S.P., Grishhenkov A.S., Denisova Yu.L., Kuz`menko E.V., Serzhanina K.O., Kliment`ev A.D., Garbuz E.S. Klinicheskaya e`ffektivnost` retencionnogo e`tapa ortodonticheskogo lecheniya s primeneniem s``emny`x i nes``emny`x retencionny`x apparatov // Stomatolog. – 2025. – № 3 (58). – S. 52–60. DOI: 10.32993/dentist.2025.3(58).6.

2. Bellini-Pereira S.A., Aliaga-Del Castillo A., Vilanova L., Ribeiro T.T.C., Janson G., Garib D., Henriques J.F.C. Treatment stability with bonded versus vacuum-formed retainers after 12 months: A randomized clinical trial // Orthodontics & Craniofacial Research. – 2024. – Vol. 27, No. 3. – P. 485–493. DOI: 10.1111/ocr.12753.

3. Rusanova D.A., Ishmurzin P.V. Izmenenie razmerov zubny`x dug pri razlichny`x variantax techeniya retencionnogo perioda lecheniya u pacientov s anomaliyami polozheniya kly`kov verxnej chelyusti // Permskij medicinskij zhurnal. – 2024. – T. 41, № 6. – S. 68–75. DOI: 10.17816/pmj41668-75.

4. Hussain U., Kunwar S.S., Khan U.W., Alnazeh A.A., Kamran M.A., Alam S., Aziz A., Zaheen M., Pandis N., Campobasso A. Can vacuum-formed retainers maintain arch dimensions and alignment compared to Hawley and fixed bonded retainers after treatment with fixed appliances? A systematic review and meta-analysis // European Journal of Orthodontics. – 2024. – Vol. 46, No. 5. – Art. cjae040. DOI: 10.1093/ejo/cjae040.

5. Ishmurzin P.V., Rusanova D.A. Stabil`nost` rezul`tata ortodonticheskogo lecheniya pacientov s anomaliyami polozheniya kly`kov verxnej chelyusti: znachenie okklyuzionny`x i artikulyacionny`x faktorov // Problemy` stomatologii. – 2024. – T. 20, № 2. – S. 156–162. DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162.

6. Pullisaar H., Cattaneo P.M., Gera A., Sankiewicz M., Bilińska M., Vandevska-Radunovic V., Cornelis M.A. Stability, survival, patient satisfaction, and cost-minimization of CAD/CAM versus conventional multistranded fixed retainers in orthodontic patients: a 2-year follow-up of a two-centre randomized controlled trial // European Journal of Orthodontics. – 2024. – Vol. 46, No. 2. – Art. cjae006. DOI: 10.1093/ejo/cjae006.

7. Murugaiyan S., Pottipalli Sathyanarayana H., Thakkar D., Padmanabhan S. Post-treatment stability, survival time and periodontal health associated with vacuum-formed, bonded and rapid prototype retainers: A prospective clinical study // Journal of Orthodontics. – 2025. – Vol. 52, No. 2. – P. 150–161. DOI: 10.1177/14653125241255702.

8. Kutmamatova Y`.A. Obzor metodov obespecheniya stabil`nogo polozheniya zubov v retencionny`j period ortodonticheskogo lecheniya // Mezhdunarodny`j zhurnal gumanitarny`x i estestvenny`x nauk. – 2025. – № 9-1 (108). – S. 53–57. DOI: 10.24412/2500-1000-2025-9-1-53-57.

9. Köck J., Lang F., Niederau C., Rizk M., Al-Sakati H., Lang N., Wolf M., Knaup I. Three-dimensional stability during orthodontic retention: A comparative analysis of conventional, CAD/CAM-fabricated, and robotically bent fixed retainers versus removable appliances // Clinical Oral Investigations. – 2026. – Vol. 30. – Art. 244. DOI: 10.1007/s00784-026-06929-1.

10. Zhang X., Li Y., Zhang Z., Liu J., Sun Q. et al. Effects of different orthodontic retainers on dental arch stability and periodontal health: a systematic review with pairwise meta-analysis and network meta-analysis // BMC Oral Health. – 2026. – Vol. 26. – Art. 1622. DOI: 10.1186/s12903-026-09123-7.

Статья поступила в редакцию 04.09.2026; одобрена после рецензирования 14.10.2026; принята к публикации 23.10.2026.

The article was submitted 04.09.2026; approved after reviewing 14.10.2026; accepted for publication 23.10.2026.