

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

УДК 616.31

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Артемьев Н. А., Никифорова А. Е., Нартова С. А., Лобода Е. С., Кропотина А. Ю., Орехова Л. Ю., Нейзберг Д. М., Лукавенко А. А., Порхун Т. В.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика Ивана Петровича Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Актуальность. Качество профессиональной гигиены полости рта — ключевой фактор успеха лечения хронического пародонтита. Традиционно снятие зубных отложений с поверхности корня выполняется «вслепую», однако визуальный контроль позволяет значимо повысить эффективность манипуляции. Для визуализации предлагается использовать операционный микроскоп, бинокулярные лупы и пародонтальный эндоскоп.

Цель — изучение доступной информации и анализ данных о целесообразности, эффективности и области применения увеличительных приборов в практике врача-стоматолога.

Методология. Поиск в базах PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary (2016–2025) по стратегии, соответствующей PRISMA. На основе критериев отбора было выбрано 36 публикаций. Включены рандомизированные контролируемые испытания, сравнивающие удаление зубного камня с поверхности корня с использованием одного из устройств увеличения с контролем (без увеличения) или между собой. Первичные исходы: изменение глубины зондирования и уровня клинического прикрепления. Проведен качественный синтез данных.

Результаты. Анализ данных литературы показал, что применение увеличительных приборов улучшает визуализацию операционного поля. Их применение способствует более точному выявлению поддесневых зубных отложений по сравнению с осмотром невооруженным глазом. Процедура снятия зубных отложений с поверхности корня с использованием эндоскопа продемонстрировала статистически значимо большее уменьшение глубины зондирования в глубоких карманах (≥ 5 мм) по сравнению с контролем. Данные по эффективности микроскопа и бинокулярных луп противоречивы: только одно исследование показало преимущество микроскопа при определенном увеличении, в то время как другие не выявили значимых различий в основных индексах. Ограничением является высокая неоднородность исследований в протоколах, опыте операторов и длительности наблюдения.

Выводы. Использование пародонтального эндоскопа повышает эффективность полирования поверхности корня в глубоких карманах, потенциально снижая потребность в хирургическом вмешательстве. Преимущества микроскопа и бинокулярных луп в рутинном нехирургическом лечении требуют подтверждения в более стандартизированных рандомизированных исследованиях. Клинический выбор устройства должен учитывать глубину карманов, доступность и обученность персонала.

Ключевые слова: воспалительные заболевания пародонта, операционный микроскоп, бинокулярная лупа, пародонтальный эндоскоп, минимально инвазивная пародонтология, профессиональная гигиена полости рта, глубокие пародонтальные карманы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Никита Андреевич АРТЕМЬЕВ ORCID ID 0000-0001-8407-7598

Ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kut.tm@mail.ru

Анастасия Евгеньевна НИКИФОРОВА ORCID ID 0009-0007-6021-6662

Студент 5 курса стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
anpikif2003@yandex.ru

София Андреевна НАРТОВА ORCID ID 0009-0008-5612-5650

Студент 5 курса стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
partova_sofiya@mail.ru

Екатерина Сергеевна ЛОБОДА ORCID ID 0000-0003-1094-7209

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Анна Юрьевна КРОПОТИНА ORCID ID 0000-0001-6376-3054

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kropotina.a@yandex.ru

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия prof_orekhova@mail.ru

Даниил Михайлович НЕЙЗБЕРГ ORCID ID 0000-0001-9691-2905

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
vibor_2000@mail.ru

Алина Алексеевна ЛУКАВЕНКО ORCID ID 0000-0001-9527-2225

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
alina812ru@mail.ru

Татьяна Васильевна ПОРХУН ORCID ID 0000-0003-2647-4936

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr.porchun@gmail.com

Адрес для переписки: Никита Андреевич АРТЕМЬЕВ

197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 44, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии
+7 (953) 159-38-80
kut.tm@mail.ru

Образец цитирования:

Артемьев Н. А., Никифорова А. Е., Нартова С. А., Лобода Е. С., Кропотина А. Ю., Орехова Л. Ю., Нейзберг Д. М., Лукавенко А. А., Порхун Т. В. СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 60-69.

© Артемьев Н. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

Поступила 09.02.2026. Принята к печати 03.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPTICAL VISUALIZATION METHODS IN PERIODONTOLOGY. SYSTEMATIC REVIEW

Artemyev N.A., Nikiforova A.E., Nartova S.A., Loboda E.S., Kropotina A.Yu., Orekhova L.Yu., Neizberg D.M., Lukavenko A.A., Porkhun T.V.

First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia

Abstract

Relevance. The quality of professional oral hygiene is a key factor in the successful treatment of chronic periodontitis. Traditionally, the removal of dental deposits from the root surface is performed “blindly,” relying on the dentist’s tactile sensations, but visual control can significantly increase the effectiveness of the procedure. For visualization, it is recommended to use a surgical microscope, binocular loupes, and a periodontal endoscope.

The purpose of this systematic review is to study the available information and analyze data on the feasibility, effectiveness, and scope of application of magnifying devices in dental practice.

Methodology. Search in PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary (2016–2025) databases using a strategy consistent with PRISMA. Based on the selection criteria, 36 publications were selected. Randomized controlled trials comparing root scaling using one of the magnification devices with a control (without magnification) or with each other were included. Primary outcomes: change in probing depth and clinical attachment level. A qualitative synthesis of the data was performed.

Results. Analysis of the literature data showed that the use of an operating microscope, binocular loupes, and a periodontal endoscope improves visualization of the operative field. The use of magnifying devices contributes to more accurate detection of subgingival dental deposits compared to examination with the naked eye. The procedure of removing dental deposits from the root surface using an endoscope demonstrated a statistically significant greater reduction in probing depth in deep pockets (≥ 5 mm) compared to the control. Data on the effectiveness of microscopes and binocular loupes are contradictory: only one study showed the advantage of a microscope at a certain magnification, while others did not reveal significant differences in the main indices. A limitation is the high heterogeneity of studies in terms of protocols, operator experience, and duration of observation.

Conclusions. The use of a periodontal endoscope increases the effectiveness of root surface polishing in deep pockets, potentially reducing the need for surgical intervention. The advantages of microscopes and binocular loupes in routine non-surgical treatment need to be confirmed in more standardized randomized studies. The clinical choice of device should take into account pocket depth, accessibility, and staff training.

Keywords: *inflammatory periodontal diseases, operating microscope, binocular loupe, periodontal endoscope, minimally invasive periodontology, professional oral hygiene, deep periodontal pockets*

The authors declare no conflict of interest

Nikita A. ARTEMIEV ORCID ID 0000-0001-8407-7598

Assistant Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
kut.tm@mail.ru

Anastasia E. NIKIFOROVA ORCID ID 0009-0007-6021-6662

5th year student, Faculty of Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
annikif2003@yandex.ru

Sofia A. NARTOVA ORCID ID 0009-0008-5612-5650

5th year student, Faculty of Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
nartova_sofiya@mail.ru

Ekaterina S. LOBODA ORCID ID 0000-0003-1094-7209

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Anna Yu. KROPOTINA ORCID ID 0000-0001-6376-3054

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
kropotina.a@yandex.ru

Lyudmila Yu. OREKHOVA ORCID ID 0000-0002-8026-0800

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
prof_orekhova@mail.ru

Daniil M. NEIZBERG ORCID ID 0000-0001-9691-2905

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
vibor_2000@mail.ru

Alina A. LUKAVENKO ORCID ID 0000-0001-9527-2225

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
alina812ru@mail.ru

Tatyana V. PORKHUN ORCID ID 0000-0003-2647-4936

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
dr.porchun@gmail.com

Correspondence address: Nikita A. ARTEMYEV

44 Petrogradskaya Embankment, St. Petersburg, 197101, Russia (Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology)
+7 (953) 159-38-80
kropotina.a@yandex.ru

For citation:

Artemyev N.A., Nikiforova A.E., Nartova S.A., Loboda E.S., Kropotina A.Yu., Orekhova L.Yu., Neizberg D.M., Lukavenko A.A., Porkhun T.V.

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPTICAL VISUALIZATION METHODS IN PERIODONTOLOGY. SYSTEMATIC REVIEW. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 60-69. (In Russ.)

© Artemyev N.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

Received 09.02.2026. Accepted 03.03.2026

Введение

Пародонтит — это хроническое мультифакториальное воспалительное заболевание, связанное с наличием дисбиотической биопленки и сопровождающееся прогрессирующим разрушением поддерживающего аппарата зуба [1]. Образование микробной биопленки начинается с формирования приобретенной пелликулы (важную роль в этом процессе играет десневая жидкость), к которой прикрепляются первичные колонизаторы. После созревания биопленки и коагрегации бактерий, формируются разнообразные бактериальные сообщества, состоящие из ранних и поздних колонизаторов, и происходит распространение микроорганизмов благодаря их переходу в планктонное состояние [2]. В исследованиях выдвигают IMPEDE-гипотезу (Inflammation-Mediated Polymicrobial-Emergence and Dysbiotic-Exacerbation) патогенеза пародонтита, согласно которой данное заболевание развивается из-за реципрокного взаимодействия иммунного воспалительного ответа и дисбактериоза — преобладания патогенных микроорганизмов над симбиотическими, живущими в динамическом равновесии с организмом человека [3].

Успех комплексного этиопатогенетического лечения пародонтита во многом зависит от качества деконтаминации поверхности корня зуба и контроля образования микробной бляшки в пародонтальных карманах. Этой цели можно достигнуть благодаря качественному проведению профессиональной гигиены рта: удалению над- и поддесневых минерализованных отложений, назубного камня, мягкого зубного налета, а также полировки корней зубов.

В настоящее время основной тенденцией совершенствования лечения воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) является минимизация инвазивности вмешательства. Согласно данным современной литературы, широкое распространение получили минимально инвазивная хирургическая терапия (МИХТ) и минимально инвазивная нехирургическая терапия (МИНХТ), целью которых является уменьшение травматизации тканей пародонта, повышение стабильности и создание качественного первичного закрытия раны, сокращение времени, проведенного пациентом в кресле, а также снижение уровня неприятных ощущений пациента [4, 5]. При этом важным вспомогательным инструментом служит увеличительное оборудование: операционный микроскоп, бинокулярная лупа, эндоскоп.

Бинокулярная лупа — простой в использовании инструмент, не так давно пришедший на помощь врачам-стоматологам всех специализаций. В настоящее время лупы активно используются при диагностике и лечении кариозных поражений твердых тканей зубов, при препарировании зубов под ортопедические конструкции и выполнении хирургических манипуляций в полости рта [6].

Современные микроскопы оснащены качественной оптикой, обеспечивающей высокое увеличение. Их активно применяют в эндодонтии при прохождении корневых каналов, реставрационной стоматологии, пародон-

тологии при хирургических вмешательствах. Однако, сложность использования этих приборов заключается в их размерах и передвижении, так как они фиксируется на полу, стене или потолке [7–10].

Волоконно-оптическая технология, реализуемая в эндоскопах, используется в стоматологии также относительно недавно и позволяет преодолеть ограничения, создавая возможность физического доступа к объектам и визуализации содержимого более глубоких пародонтальных карманов [11]. Эндоскоп нашел свое применение при проведении процедуры удаления зубных отложений и полировки поверхности корня, что позволило избежать хирургического вмешательства при глубоких пародонтальных карманах [12]. Кроме стоматологии, эндоскопия используется в челюстно-лицевой хирургии, в которой свое активное развитие получила концепция минимально инвазивной хирургии [13].

Целью настоящего систематического обзора является изучение доступной информации и анализ данных о целесообразности, эффективности и области применения увеличительных приборов в практике врача-стоматолога.

Материалы и методы

Настоящее исследование соответствует стандартам PRISMA для систематических обзоров и метаанализов [14].

Поиск публикаций проводился в семи электронных базах данных: PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary с 2016 по 2025 год. Во время поиска были использованы ключевые слова: «воспалительные заболевания пародонта», «операционный микроскоп», «бинокулярная лупа», «пародонтальный эндоскоп», «минимально инвазивная пародонтология», «профессиональная гигиена полости рта», «глубокие пародонтальные карманы», inflammatory periodontal diseases, operating microscope, binocular loupe, periodontal endoscope, minimally invasive periodontology, professional oral hygiene, deep periodontal pockets.

Количество публикаций, отвечающих критериям поиска составило 179 (рис. 1). Были проанализированы списки литературы найденных источников и вручную выбраны потенциально подходящие исследования. Для последующего изучения были выбраны публикации, отвечающие следующим требованиям: публикации релевантны, имеют аннотацию, полнотекстовую версию статьи, включают в себя описания результатов исследований, проведенных *in vivo* и *in vitro*, в том числе рандомизированные контролируемые исследования. Критериями исключения публикаций из списка для дальнейшего изучения послужили: возраст обследуемых до 18 лет; исследования, проведенные на животных; увеличительные устройства были применены не в полости рта, а на других органах; пациенты, принимающие участие в исследовании, обладали сопутствующей патологией; систематические обзоры, мета-анализы; публикации, не имеющие четко структурированных результатов и выводов. На основе критериев отбора было выбрано 36 публикаций.

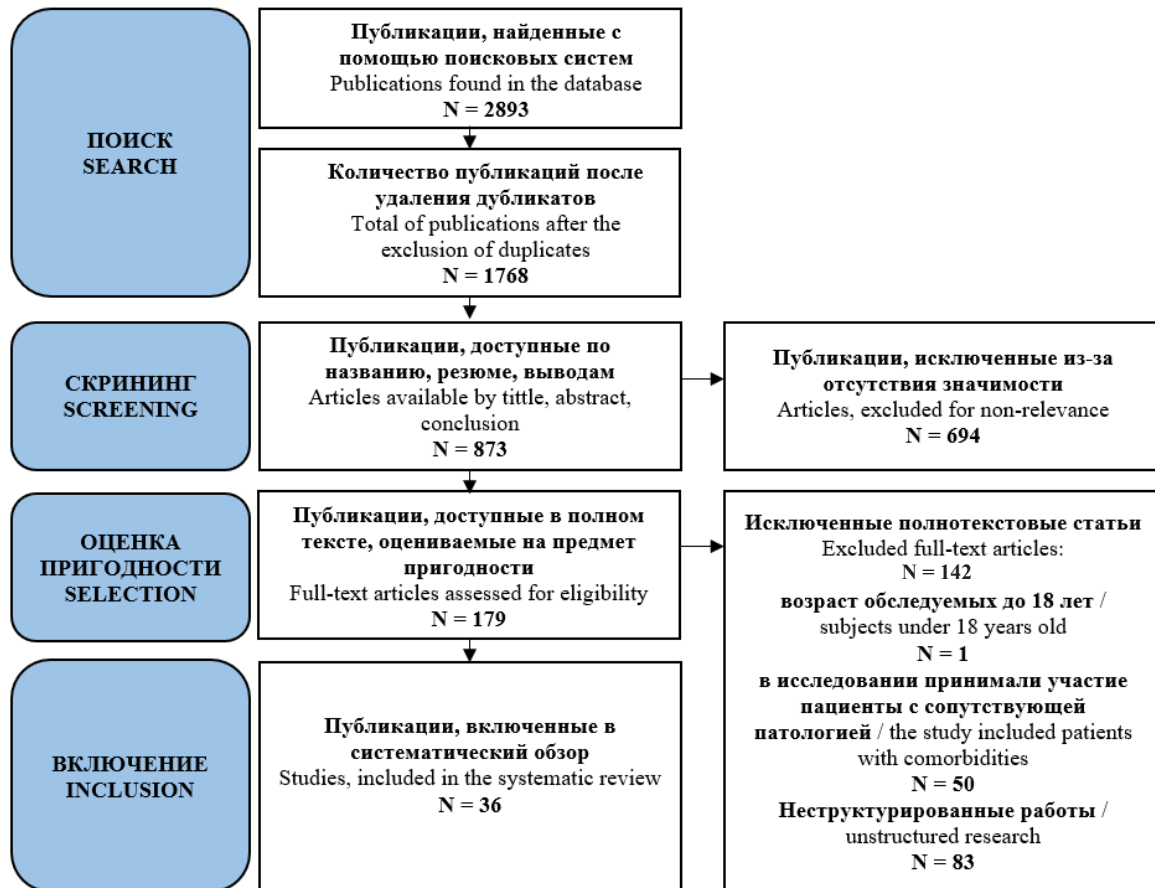


Рис. 1. Стратегия поиска публикаций
Fig. 1. Publication search strategy

Результаты исследования

История появления и развития увеличительных устройств в стоматологии

По мнению Дургапала С. и соавт. (2022) применение увеличительных приборов в медицине берет свое начало в 1800-х годах [7]. Сингх Х. и соавт. (2017) отмечают, что в середине XIX века Карл Цейсс, Эрнст Аббе и Отто Шотт разработали операционный микроскоп для медицинской практики [15]. В 1949 году бостонский врач-стоматолог ван Леувен использовал микроскоп с оптической системой Грену для изучения пародонта [7].

В начале развития стоматологии применялись увеличительные линзы. Вслед за ними разработали лупы в очковых оправках, что стало промежуточным этапом в развитии увеличительных приборов. Неудобство и утяжеление таких луп, связанное с необходимостью большего увеличения, привело к появлению микроскопа с увеличением $\times 8$, благодаря докторам Харви Апотекеру и Джако в 1978 г. [15].

Мукерджи С. и соавт. (2021) утверждают, что первый коммерциализированный микроскоп в стоматологии был представлен в 1981 году. Далее, благодаря докладом А. Д. Шанелека и Л. С. Тиббетса, его начали использовать в пародонтологии [16].

Ямазак и соавт. (2022) указывают на развитие теории волоконной оптики, которое способствовало разра-

ботке увеличительных приборов, использовавших этот принцип — стеклянных эндоскопов. 1980 год связан с появлением многоцелевого стоматологического фиброскопа [17].

Устройство увеличительных приборов, используемых в стоматологии

Дургапал С. и соавт. (2022) описывают два типа микроскопов с оптическими системами Грену или Галилея. Изначально были разработаны микроскопы с системой Грену. Они включали в себя два монокуляра, располагающиеся под определенным углом. Благодаря этому два объектива фокусировались на одном объекте. Продолжительная работа с таким устройством вызывала напряжение и усталость глаз врача, поэтому были разработаны микроскопы с оптической системой Галилея. Она состоит из бинокулярной системы и увеличительной лупы, дополнительно используются ахроматические линзы. Сам микроскоп имеет корпус, источник света, бинокулярную трубку и опорную конструкцию, которая может быть настенной, потолочной или напольной [7]. Кумар М. и соавт. (2019) отмечают, что современные микроскопы имеют разную степень увеличения: $\times 2,5$, $\times 4,0$, $\times 6,7$, $\times 10$, $\times 16$ и $\times 24$. Она определяется силой окуляра, фокусным расстоянием бинокля, кратностью преобразователя увеличения и фокусным расстоянием объектива. В отличие от луп микроскоп имеет несколько

вариантов увеличения, которые можно переключать во время работы [10]. Сингла М. Г. и соавт. (2018) упоминают в преимуществах микроскопа — наличие камеры, благодаря которой есть возможность создавать электронные карты пациентов и демонстрировать процесс работы [8].

Согласно мнению Эстебан Д и соавт. (2023) бинокулярные лупы способны обеспечить увеличение поля зрения от $\times 1,5$ до $\times 8$ [18]. Конструкция бинокулярных луп представляет собой две монокулярные линзы, расположенные бок о бок под определенным углом, позволяющим сфокусироваться на операционном поле [7]. Осадчая Е. А. и соавт. (2021) отмечают, что в настоящее время доступны лупы различных типов: козырьковые бинокулярные лупы с подвижным монокуляром, а также телескопические бинокулярные лупы с конфигурацией линз систем Галилея и Кеплера. Достоинствами козырьковых бинокулярных луп является простота конструкции и небольшая стоимость, однако такие увеличительные приборы обладают слабыми техническими характеристиками: небольшим фокусным расстоянием и недостаточной точностью изображения. По мнению авторов публикации, такой вариант луп может использоваться в работе гигиениста стоматологического. Лупы с оптической системой Галилея позволяют увеличить операционное поле до 3,5 раз и дают меньшую погрешность изображения, что позволяет использовать их врачами-пародонтологами, стоматологами-хирургами и стоматологами-терапевтами. Бинокуляры с призматическим увеличением — системы Кеплера — считаются наиболее предпочтительными благодаря своей способности меньше искажать периферическое изображение и давать большее увеличение — до $\times 6$. Их недостатки: большая масса, дороговизна, а также необходимость использования дополнительного осветительного прибора [19].

Эндоскоп состоит из системы освещения, системы передачи наблюдаемого изображения и системы отображения. Существуют жесткие эндоскопы и фиброскопы. Они способны передавать изображение, сформированное объективом, который закреплен на рабочем конце [17]. Глера-Суарес П. и соавт. (2022) указывают на вариативность возможных степеней увеличения эндоскопа — от $\times 8$ до $\times 26$ и отмечают простые функции фокусировки и увеличения, легкую мобильность и хорошую визуализацию, что является явными его преимуществами [20]. В настоящее время в стоматологии используется минимально инвазивный эндоскоп системы Regioscopy, который представляет собой небольшой по размеру стоматологический эндоскоп с улучшенными видеотехнологиями и увеличением для визуализации содержимого пародонтального кармана [11].

Применение устройств оптического увеличения в диагностике стоматологических заболеваний

Одна из главных причин применения увеличительных приборов в стоматологии — совершенствование методов диагностики заболеваний полости рта.

Кумар М. и соавт. (2019) отмечают, что качество диагностики и лечения воспалительных заболеваний

пародонта с применением микроскопа значительно возрастает. С помощью этого увеличительного прибора возможно обнаружение даже небольшого количества зубных отложений. Еще одним достоинством использования этого увеличительного прибора при удалении зубных отложений является улучшение тактильного восприятия [10].

Согласно результатам исследования, проведенного Гупта Н. и соавт. (2019) использование бинокулярных луп способствует более надежному обнаружению кариозных поражений зубов по сравнению с осмотром невооруженным глазом, а также может сравниться по эффективности с использованием устройства Diagnodent [21]. А Голл Д. и соавт. (2016) определили увеличение точности диагностики кариозного процесса при оценке образцов удаленных зубов с использованием увеличительных луп ($\times 4,2$) в качестве диагностических методов [22].

Глера-Суарес П. и соавт. (2022) делают вывод о высокой точности в диагностике микроструктур, например трещин дентина, в периапикальной хирургии [20]. В другой публикации тот же коллектив авторов указывает на возможность идентификации возможных переломов корней, незапломбированных ортоградно корневых каналов и перешейков [23].

Применение устройств оптического увеличения при нехирургическом лечении воспалительных заболеваний пародонта

Согласно исследованию Пенмеца Г. С. и соавт. (2020), проведенному среди пациентов с диагнозом хронический пародонтит средней степени тяжести, применение микроскопа с тремя различными переменными увеличениями ($\times 2,5$; $\times 3,5$ и $\times 5,6$) не дает статистически значимой разницы в результатах проведения процедуры профессиональной гигиены, оцениваемых в степени уменьшения количества зубного налета. Полировка корня при увеличении $\times 3,5$ дает значительное улучшение качества лечения, что выражается в клинически значимом уменьшении глубины пародонтального кармана спустя 4 недели после проведенной процедуры. Увеличение $\times 2,5$ обеспечивает большее поле зрения, а $\times 5,6$ — ограниченное поле зрения. Также авторы отметили, что при увеличении $\times 3,5$ появляется возможность просматривать полный квадрант вместе с межзубными областями [24].

В ходе рандомизированного контролируемого исследования, проведенного Дадвал А. и соавт. (2018) было доказано: после проведения процедуры удаления зубных отложений и полировки поверхности корня на удаленных зубах при использовании бинокулярной лупы наблюдалось меньшее количество остаточного зубного камня, более гладкая поверхность и меньшая потеря цементного слоя, чем без использования увеличительных приборов [25].

Корбелла С. и соавт. (2018) исследовали влияние использования увеличительных луп ($\times 2,5$) с подсветкой и без нее на клинические и субъективные параметры при удалении зубных отложений над десной. Результаты исследования показали отсутствие статистически зна-

чимой разницы по степени кровоточивости, количеству зубного налета и результатов опросов с помощью аналоговых шкал у трех групп пациентов: 10 пациентам профессиональная гигиена проводилась с использованием врачом бинокулярных луп с подсветкой; 10 — только бинокулярных луп; 10 — без использования увеличительной оптики. Однако, при использовании бинокулярных луп увеличивалась длительность процедуры удаления наддесневых зубных отложений [26].

Положительные стороны использования микроскопа при удалении твердых зубных отложений с корней зубов представлены в исследовании Ляо Х. и соавт. (2020). Авторы обнаружили, что использование микроскопа позволяет более качественно удалить зубные отложения во время лечения пародонтита, максимально сохранить равномерность структуры и куполообразность формы цемента зуба, при этом поверхность корня повреждается минимально. Кроме того, в первые дни после удаления твердых отложений с использованием микроскопа была отмечена повышенная адгезия и пролиферация клеток периодонтальной связки на поверхности корня [27].

Данные о клинической значимости использования эндоскопии в ходе проведения удаления зубных отложений в пародонтальных карманах также неоднозначны.

Грец К. и соавт. (2022) не обнаружили клинических преимуществ в оценке показателей кровоточивости, уровня клинического прикрепления десны и глубины карманов при проведении нехирургического пародонтологического лечения при использовании эндоскопа. При этом выборка из 10 пациентов и срок динамического наблюдения 3 месяца недостаточны для достоверности выводов [28]. Найкер М. и соавт. (2021) отмечают незначительное улучшение результатов лечения хронического пародонтита с использованием эндоскопии при проведении процедуры ультразвукового скейлинга у пациентов с глубокими пародонтальными карманами (7–9 мм) [29].

Ляо и соавт. (2016) отмечают значительное уменьшение глубины пародонтальных карманов через 3 месяца после проведения процедуры удаления зубного камня и полировки поверхности корня под эндоскопическим контролем у пациентов с глубиной пародонтальных карманов более 6 мм [30]. В ходе рандомизированного исследования, направленного на сравнение эффективности процедуры ультразвукового скейлинга и полировки корня у пациентов с хроническим пародонтитом и пародонтальными карманами глубиной более 5 мм с применением периодонтальной эндоскопии и без ее применения, проведенного Хуан Ву и соавт. (2022), были сделаны выводы о значительном уменьшении глубины карманов и индекса налета у группы, лечение которой проводилось с использованием увеличения [31]. Сюй и соавт. (2021) также указывают на более благоприятные исходы при лечении пациентов с пародонтитом тяжелой степени и наличием глубоких пародонтальных карманов (≥ 5 мм) с использованием эндоскопической техники [32]. К похожим заключениям пришли и Кинг-Лунь Доминик Хо и соавт. (2025), проведя рандомизированное исследование, направленное на анализ эффек-

тивности удаления зубных отложений с использованием эндоскопии: применение эндоскопической техники при лечении пародонтита позволило достичь лучших показателей уменьшения глубины пародонтальных карманов и клинического уровня прикрепления десны через 6 месяцев после проведенного лечения. При этом эффективность нехирургической терапии оказалась такой же, как и хирургической, а следовательно, эндоскопия позволяет уменьшить инвазивность вмешательства, сохранив при этом эффективность лечения [33].

Применение устройств оптического увеличения на хирургическом пародонтологическом приеме

Катария Ч. и соавт. (2022) провели сравнение между макро- и микрохирургическими методами в пародонтологии. Микрохирургический метод представляет собой усовершенствованный метод в хирургии, включающий в себя работу с увеличительными приборами для создания качественной визуализации, а под макрохирургическим методом подразумевалась работа без использования дополнительного увеличения. Авторы пришли к выводу, что микрохирургические процедуры обеспечивают лучшую регенерацию тканей и уменьшение послеоперационной боли за счет минимального повреждения мягких тканей и точного сопоставления краев раны. Авторы отметили, что при макрохирургических вмешательствах наблюдается грубое воздействие и разрыв мягких тканей, даже если это не выявляется при визуальном контроле [34].

Сравнивая результаты закрытия рецессии при макрохирургическом и микрохирургическом методах Ядав В. и соавт. (2018) пришли к выводу, что использование микроскопа значительно улучшает результаты, но использование этого прибора требует специального обучения, особого шовного материала и инструментов. Авторы отмечают, что использование микроскопа в современной стоматологии является перспективным подходом в лечении [35].

Верма П. и соавт. (2022) в своей работе указывают, что микроскоп позволяет добиться более высокого уровня моторики и точности движений врача. Авторы также отметили, что менее травматичная и минимально инвазивная хирургия способствует заживлению ран посредством первичного натяжения, что в свою очередь минимизирует образование рубцовой ткани [36].

В статье Аслрооста Х. и соавт. (2025) было проведено сравнение традиционной и микрохирургической методик увеличения ширины кератинизированной десны методом свободной десневой пластики. В результате исследования авторы обнаружили, что усадка трансплантата через 3 месяца была незначительна между двумя группами. Однако группа микрохирургии показала более быстрое заживление, снижение боли и отека в раннем послеоперационном периоде и точное совпадение оттенка трансплантата с десной в месте трансплантации [37].

Обсуждение результатов исследования

Основываясь на IMPEDE-гипотезе патогенеза пародонтита, можно сделать вывод, что на эффектив-

ность лечения ВЗП значительно влияет качественное удаление зубных отложений и полировка корня.

Ротовая полость труднодоступна для полной визуализации в процессе диагностики и лечения, проводимого врачом-стоматологом. Именно на решение этой проблемы было нацелено развитие увеличительной техники в стоматологии. В настоящее время стоматологам доступны к выбору микроскопы, бинокулярные лупы и эндоскопы с различными технологическими и конструктивными характеристиками, что позволяет каждому врачу найти необходимый именно для его деятельности увеличительный прибор. Перед началом использования устройств оптического увеличения врач-стоматолог должен пройти обучение по работе с такими приборами.

Выбор прибора оптического увеличения на стоматологическом приеме необходимо проводить, анализируя клиническую ситуацию и учитывая особенности их конструкции. Бинокулярные лупы удобны на этапе диагностики при обследовании поражений пародонта на протяжении зубного ряда, так как они более мобильны в отличие от микроскопа, отличающегося своей стационарностью и дающего возможность оценки небольшого участка зубного ряда. Авторы исследований отмечают сложность в использовании микроскопа для визуализации дистальных отделов ротовой полости. Однако недостатками бинокулярной лупы по сравнению с микроскопом являются — невозможность изменения степени увеличения и необходимость использования дополнительного не встроенного источника освещения. Эндоскоп, в свою очередь, наиболее точно передает получаемое изображение, что является его неоспоримым преимуществом. Также необходимо отметить, что использование этих приборов в стоматологии может требовать большего временного промежутка в работе с пациентом, чем проведение всех манипуляций без увеличения.

Использование таких увеличительных приборов, как микроскоп и бинокулярная лупа на этапе диагностики значительно повышает вероятность обнаружения зубных отложений. Применение эндоскопа возможно в интраоперационной диагностике. Этот прибор позволяет качественно визуализировать содержимое пародонтального кармана, при этом бинокулярные лупы и микроскоп не дают такую возможность.

Исследования, направленные на анализ эффективности применения устройств оптического увеличения на этапе удаления зубных отложений, показывают неоднозначные результаты. Одни исследования не показывают статистически значимой разницы в изменении количества поддесневых зубных отложений, степени кровоточивости десны после проведения процедуры их удаления с использованием увеличительных устройств и без их использования. Другие же авторы указывают на статистически значимое уменьшение глубины пародонтального кармана после проведенного лечения с использо-

ванием оптического увеличения. Данные о клинической значимости использования эндоскопии в ходе проведения удаления зубных отложений в пародонтальных зубодесневых карманах также неоднозначны. Исследования показывают эффективность использования эндоскопа при лечении воспалительных заболеваний пародонта при наличии глубоких пародонтальных карманов (≥ 5 мм). Кроме того, важно отметить: эндоскопия позволяет достичь такого же успеха при удалении зубных отложений и полировке корня, что и при хирургическом доступе, а следовательно, эндоскоп предоставляет возможность снижения инвазивности вмешательства.

Малоинвазивные хирургические методы лечения заболеваний пародонта значительно улучшают результаты операций. Благодаря высокой степени увеличения микроскопа и бинокулярной лупы при всех хирургических манипуляциях минимизируется доля поврежденных тканей пародонта и появляется возможность точно сопоставить края раны. Также при малоинвазивных хирургических манипуляциях снижается процент образования рубцовой ткани. Большое достоинство использования увеличительных приборов — снижение отека и болевого синдрома у пациентов в раннем послеоперационном периоде.

Заключение

Использование увеличительных приборов, таких как операционный микроскоп, бинокулярная лупа, эндоскоп в лечении ВЗП позволяет более качественно провести диагностику и оценить состояние твердых тканей зубов. Это возможно достичь за счет точной передачи получаемого изображения, визуализации труднодоступных для невооруженного взгляда участков полости рта. Активное внедрение малоинвазивной хирургии и использования увеличительных устройств при проведении профессиональной гигиены полости рта в пародонтологии позволяет добиться наилучших результатов лечения воспалительных заболеваний пародонта. Каждый увеличительный прибор имеет свои достоинства и недостатки и должен подбираться исходя из конкретной клинической ситуации, особенно в местах, труднодоступных для осмотра.

Обзор литературы показал необходимость проведения исследований, направленных на изучение эффективности использования увеличительной техники на пародонтологическом приеме, так как нами было найдено немного работ по этой проблеме. Большое количество работ посвящено использованию увеличительной техники в других областях стоматологии, в частности эндодонтии. Особенно актуально направление оценки результатов проведения профессиональной гигиены с использованием микроскопа и бинокулярных луп. Доля проанализированных зарубежных источников, описывающих нехирургическое лечение ВЗП составила, по нашим оценкам, около 30 % и нами не было найдено отечественных публикаций на данную тему.

Литература/References

1. Елизова Л. А., Атрушкевич В. Г., Орехова Л. Ю. Новая классификация заболеваний пародонта. Пародонтит. Пародонтология. 2021;26(1):80–82. [Yelizova L. A., Atrushkevich V. G., Orekhova L. Y. New classification of periodontal diseases. Periodontitis. Parodontologiya. 2021;26(1):80–82. (In Russ.)]. <https://www.parodont.ru/jour/article/view/433/347>
2. Abdulkareem A. A., Al-Taweel F. B., Al-Sharqi A. J. B., Gulb S. S., Sha A., Chapple I. L. C. Current concepts in the pathogenesis of periodontitis: from symbiosis to dysbiosis. Journal of oral microbiology. 2023;15(1):2197779. <https://doi.org/10.1080/20002297.2023.2197779>
3. Van Dyke T. E., Bartold P. M., Reynolds E. C. The Nexus Between Periodontal Inflammation and Dysbiosis. Frontiers in Immunology. 2020;11:511. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00511>
4. Sultan N., Jafri Z., Sawai M., Bhardwaj A. Minimally invasive periodontal therapy. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2020;10(2):161–165. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.04.014>
5. Mehta J., Montevecchi M., Garcia-Sanchez R., Onabolu O., Liñares A., Eriksson F. et al. Minimally invasive non-surgical periodontal therapy of intrabony defects: A prospective multi-centre cohort study. Journal of Clinical Periodontology. 2024;51(7):905–914. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13984>
6. Penmetsa G. S., Mani L. P., Praveen G., Dwarakanath C. D., Suresh S. Awareness, attitude, and prevalence of usage of magnification devices among the dental practitioners in the state of Andhra Pradesh — A questionnaire-based study. Journal of Indian Society of Periodontology. 2017;21(5):398–402. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_268_17
7. Durgapal S., Shetty M. Magnification in Periodontics: An Overview. Journal of Health and Allied Sciences NU. 2022;13(1):001–010. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1747911>
8. Singla M. G., Girdhar D., Tanwar U. Magnification in endodontics: A review. IP Indian Journal of Conservative and Endodontics. 2018;3(1):1–5. <https://doi.org/10.18231/2456-8953.2018.0001>
9. Bud M., Jitaru S., Lucaci O., Korkut B., Dumitrascu-Timis L., Ionescu C. et al. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. Medicine and pharmacy reports. 2021;94(1):22–27. <https://doi.org/10.15386/mpr-1662>
10. Kumar M., Jaswitha V., Gautami S. P., Ramesh K. S. V. Applications of microscope in periodontal therapy: Role in magnification really matters! IP International Journal of Periodontology and Implantology. 2019;4(1):1–5. <https://doi.org/10.18231/ijppi.2019.001>
11. Rathod A. D., Jaiswal P. G., Masurkar D. A. Enhanced periodontal debridement with periodontal endoscopy (Perioscopy) for diagnosis and treatment in periodontal therapy. Journal of Clinical & Diagnostic Research. 2022;16(8): ZE13-ZE16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2022/56120.16795>
12. Wright H. N., Mayer E. T., Lallier T. E., Maney P. Utilization of a periodontal endoscope in nonsurgical periodontal therapy: a randomized, split-mouth clinical trial. Journal of Periodontology. 2023;94(8):933–943. <https://doi.org/10.1002/JPER.22-0081>
13. Hakim M. A., McCain J. P., Ahn D. Y., Troulis M. J. Minimally invasive endoscopic oral and maxillofacial surgery. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2019;31(4):561–567. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.07.001>
14. Moher D., Shamseer L., Clarke M., Ghersi D., Liberati A., Petticrew M. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic Reviews. 2015;4(1):1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
15. Singh H., Kaur M., Dhillion J. S., Mann J. S., Kumar A. Evolution of restorative dentistry from past to present. Indian Journal of Dental Sciences. 2017;9(1):38–43. <https://doi.org/10.4103/0976-4003.201634>
16. Mukherjee S., Dasgupta S. Microscope in dentistry: a review article. Innovare Journal of Medical Sciences. 2021;9(2):15–21. <https://doi.org/10.22159/ijms.2021.v9i2.41044>
17. Yamazaki Y., Hosoya N. Endoscope in dentistry: past, present and future. The Journal of Japan Endodontic Association. 2022;43(1):2–10. https://doi.org/10.20817/jejournal.43.1_2
18. Bonilla E. D., Mishail D., Zhang E., Hayashi M., Pameijer C. H. Hallmark of Dentistry: The Evolution and Benefits of the Dental Magnifying Loupe. Journal of the California Dental Association. 2023;51(1):2176579. <https://doi.org/10.1080/19424396.2023.2176579>
19. Осадчая А. Е., Гимши И. В., Пулбере И. А. Оптика в стоматологии. Заметки ученого. 2021;(13):125–129. [Osadchaia A. E., Gimish I. V., Pulbere I. A. Optics in dentistry. Zаметки učenogo. 2021;(13):125–129. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47794257>
20. Glera-Suárez P., Pallarés-Serrano A., Soto-Peñaloza D., Tarazona-Alvarez B., Peñarocha-Diogo M., Peñarocha-Oltra D. Endoscopic findings in periapical surgery. A cross-sectional study of 206 roots. Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal. 2022;27(4): e375-e382. <https://doi.org/10.4317/medoral.25311>
21. Gupta N., Sandhu M., Sachdev V., Jhingan P. Comparison of visual examination and magnification with DIAGNodent for detection of smooth surface initial carious lesion — dry and wet conditions. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2019;12(1):37–41. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1588>
22. Goel D., Sandhu M., Jhingan P., Sachdev V. Effectiveness of air drying and magnification methods for detecting initial caries on occlusal surfaces using three different diagnostic aids. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016;40(3):221–226. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-40.3.221>
23. Glera-Suárez P., Pallarés-Serrano A., Soto-Peñaloza D., Tarazona-Alvarez B., Penarocha-Diogo M., Penarocha-Oltra D. Influence of root width and dentin wall thickness evaluated by endoscopy upon the outcome of periapical surgery. A cohort study. Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal. 2022;27(4): e383-e391. <https://doi.org/10.4317/medoral.25314>
24. Penmetsa G. S., Panda K. D., Manthena A. K. R., Korukonda R. R., Gadde P. Evaluating the efficacy of different magnification variables during root planing procedure under a surgical operating microscope in chronic periodontitis: a randomized clinical trial. Journal of Indian Society of Periodontology. 2020;24(1):32–36. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_378_19
25. Dadwal A., Kaur R., Jindal V., Jain A., Mahajan A., Goel A. Comparative evaluation of manual scaling and root planing with or without magnification loupes using scanning electron microscope: A pilot study. Journal of Indian Society of Periodontology. 2018;22(4):317–321. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_139_18
26. Corbella S., Taschieri S., Cavalli N., Francetti L. Comparative evaluation of the use of magnification loupes in supragingival scaling procedures. Journal of Investigative and Clinical Dentistry. 2018;9(2): e12315. <https://doi.org/10.1111/jicd.12315>
27. Liao H., Zhang H., Xiang J., Chen G., Cao Z. The effect of the surgical microscope on the outcome of root scaling. American Journal of Translational Research. 2020;12(11):7199–7210. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7724328>
28. Graetz C., Sentker J., Cyris M., Schorr S., Springer C., Fawzy El-Sayed K. M. Effects of periodontal endoscopy-assisted nonsurgical treatment of periodontitis: Four-month results of a randomized controlled split-mouth pilot study. International Journal of Dentistry. 2022;2022:9511492. <https://doi.org/10.1155/2022/9511492>
29. Naicker M., Ngo L. H., Rosenberg A. J., Darby I. B. The effectiveness of using the perioscope as an adjunct to non-surgical periodontal therapy: Clinical and radiographic results. Journal of Periodontology. 2022;93(1):20–30. <https://doi.org/10.1002/jper.20-0871>
30. Liao Y. T., Liu Y., Jiang Y., Ouyang X. Y., He L., An N. [A clinical evaluation of periodontal treatment effect using periodontal endoscope for patients with periodontitis: a split-mouth controlled study]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2016;9;51(12):722–727. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.12.005>
31. Wu J., Lin L., Xiao J., Zhao J., Wang N., Zhao X. et al. Efficacy of scaling and root planing with periodontal endoscopy for residual pockets in the treatment of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. Clinical Oral Investigations. 2022;26(1):513–521. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04029-w>
32. Xu Y. J., Zhao L., Wu Y. F., Duan D. Y. Clinical study of periodontal endoscope-assisted subgingival scaling in the treatment of residual pocket. West China Journal of Stomatology. 2021;39(4):441–446. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2021.04.010>
33. Ho K. D., Ho K. R., Pelekos G., Leung W. K., Tonetti M. S. Endoscopic re-instrumentation of intrabony defect-associated deep residual periodontal pockets is non-inferior to papilla preservation flap surgery: a randomized trial. Journal of Clinical Periodontology. 2025;52(2):289–298. <https://doi.org/10.1111/jcpe.14075>
34. Katarinya Ch., Rajasekar A. Comparison between conventional and micro-assisted periodontal surgery: case series. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research. 2022;13(Suppl 1): S348-S352. https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_377_22
35. Yadav V. S., Salaria S. K., Bhatia A., Yadav R. Periodontal microsurgery: reaching new heights of precision. Journal of Indian Society of Periodontology. 2018;22(1):5–11. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_364_17
36. Verma P., Sharma H., Tripathi P., Mehrotra S., Gaiind S., Khatri M. Periodontal microsurgery: magnification and beyond. International Journal of Applied Dental Sciences. 2022;8(1):535–538. <https://doi.org/10.22271/oral.2022.v8.i1.1474>
37. Aslroosta H., Morshedzadeh Tehrani G., Akbari S., Yaghobee S. Comparison of conventional and micro-surgical techniques for gingival augmentation by free gingival grafting: a randomized controlled clinical trial. BMC Oral Health. 2025;25(1):1247. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06597-9>