

ДИАГНОСТИКА ГИНГИВИТА В ПЕРИОД ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Тахирова К.А.¹

Шамсиева О.К.²

Ташкентский государственный стоматологический институт

KEYWORDS

гингивит, ортодонтическое
лечение, диагностика,
воспаление десны,
ортодонтические
конструкции, индексные
шкалы, рентгенология,
микробиологические
исследования,
искусственный интеллект.

ABSTRACT

Гингивит представляет собой одно из наиболее распространённых воспалительных заболеваний дёсен, особенно у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение. Использование ортодонтических конструкций, таких как брекет-системы, усложняет поддержание надлежащей гигиены полости рта, способствует накоплению бактериального налёта и увеличивает риск развития воспалительных процессов в десневых тканях. Проблема осложняется тем, что ортодонтические аппараты создают дополнительные труднодоступные зоны для очищения, что способствует быстрому накоплению зубного налёта и развитию патогенной микрофлоры. Это, в свою очередь, приводит к воспалению дёсен, их кровоточивости, отёчности и, в случае отсутствия своевременного вмешательства, может привести к более тяжёлым формам пародонтальных заболеваний, таким как пародонтит. Своевременная и точная диагностика гингивита играет ключевую роль в профилактике и лечении данного заболевания. Она позволяет предотвратить прогрессирование воспалительного процесса, сохранить здоровье пародонта и обеспечить успешное ортодонтическое лечение. Современные методы диагностики включают клинические осмотры, лабораторные исследования, рентгенологические и оптические методы, а также перспективные технологии, такие как использование искусственного интеллекта и биосенсоров для раннего выявления воспалительных изменений.

В данной статье представлен обзор современных методов диагностики гингивита у пациентов с ортодонтическими конструкциями. Рассмотрены клинические признаки заболевания, лабораторные и инструментальные методы диагностики, а также перспективные технологии, направленные на повышение точности диагностики и

¹ Ташкентский государственный стоматологический институт, (Ташкент, Узбекистан)

² Ташкентский государственный стоматологический институт, (Ташкент, Узбекистан)

эффективности профилактических мероприятий. Особое внимание уделено необходимости комплексного подхода к диагностике и лечению гингивита в условиях ортодонтического лечения, что способствует снижению распространённости заболевания и улучшению качества жизни пациентов.

2181-2675/© 2025 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: **10.5281/zenodo.15418198**

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Введение. Гингивит – одно из наиболее распространённых воспалительных заболеваний десневых тканей, связанное с воздействием бактериального налёта и нарушением гигиены полости рта [2,6,7,12,13]. У пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, риск развития гингивита значительно выше, так как ортодонтические конструкции затрудняют удаление зубного налёта и создают благоприятную среду для роста патогенной микрофлоры [2,3,4,5,6]. Несвоевременная диагностика и неадекватное лечение гингивита могут привести к его прогрессированию и развитию пародонтита – заболевания, сопровождающегося разрушением соединительных тканей десны и костной резорбцией. В связи с этим особое значение приобретают современные методы диагностики, позволяющие выявлять патологические изменения на ранних стадиях и разрабатывать эффективные стратегии профилактики и лечения [8,15,16]. Ортодонтическое лечение, направленное на коррекцию прикуса и улучшение эстетики улыбки, становится всё более популярным среди различных возрастных групп [14,19]. Однако использование ортодонтических аппаратов, таких как брекет-системы и элайнеры, может создавать благоприятные условия для развития гингивита — воспаления десен. Это связано с затруднением гигиены полости рта, что способствует накоплению зубного налёта и размножению патогенных микроорганизмов [1,2,4].

Гингивит у пациентов с ортодонтическими конструкциями характеризуется рядом клинических проявлений, включая покраснение, отёчность, кровоточивость десен и гиперплазию десневого края. Эти симптомы могут не только вызывать дискомфорт, но и осложнять процесс ортодонтического лечения, влияя на его эффективность и продолжительность. Для своевременного выявления и эффективного управления гингивитом в период ортодонтического лечения необходимо применение комплексного подхода к диагностике. Это включает в себя клинический осмотр, использование индексных шкал, лабораторные исследования, рентгенологические методы и современные технологии, такие как флуоресцентная диагностика и лазерная доплеровская флоуметрия [1,16,17,18].

Цель данной статьи – провести анализ современных методов диагностики гингивита у пациентов с ортодонтическими конструкциями, оценить их эффективность и перспективы развития.

Клинические проявления гингивита у пациентов с ортодонтическими

конструкциями. Гингивит у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, представляет собой воспалительное заболевание десен, которое может проявляться различными клиническими признаками. Использование ортодонтических конструкций, таких как брекететы, затрудняет гигиену полости рта, что способствует накоплению зубного налета и развитию воспаления десен [2,4,6,12]. Одним из первых признаков гингивита является покраснение и отечность десен. Это связано с увеличением кровотока в воспаленных тканях и накоплением зубного налета вокруг ортодонтических аппаратов. Исследования показывают, что даже при хорошем уровне гигиены полости рта пациенты с фиксированными ортодонтическими аппаратами могут испытывать легкий или умеренный гингивит в течение 1–2 месяцев после установки аппаратов [7,12]. Воспаленные десны становятся более чувствительными к механическим воздействиям, что приводит к кровоточивости при чистке зубов или зондировании. Это связано с повышенной проницаемостью сосудов и нарушением целостности эпителия десны [12,13,18].

Длительное воспаление может привести к разрастанию десневой ткани, известному как гиперплазия десневого края. Это состояние не только влияет на эстетику улыбки, но и может затруднять гигиену полости рта, создавая дополнительные участки для накопления налета. Ортодонтические конструкции создают труднодоступные участки для чистки, способствуя накоплению зубного налета и образованию зубного камня. Это, в свою очередь, усиливает воспаление десен и может привести к прогрессированию заболевания [12,4,18].

Подростки, находящиеся в периоде полового созревания, особенно подвержены развитию гингивита во время ортодонтического лечения. Гормональные изменения в этом возрасте могут усиливать воспалительную реакцию десен на накопление налета. Использование ортодонтических аппаратов может изменять микробиологический состав полости рта, способствуя росту патогенных микроорганизмов, таких как *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Это может усугублять воспаление десен и способствовать развитию пародонтита [4,12,14,18].

Таким образом, клинические проявления гингивита у пациентов с ортодонтическими конструкциями являются результатом комплекса факторов, включая механическое раздражение, микробиологические изменения и индивидуальные особенности пациента. Своевременное выявление и лечение гингивита важно для предотвращения осложнений и обеспечения успешного ортодонтического лечения [6,12,13,19].

Методы диагностики гингивита. Диагностика гингивита у пациентов с ортодонтическими конструкциями представляет собой комплексный процесс, включающий клинические, инструментальные и лабораторные методы. Эффективное выявление и мониторинг воспалительных изменений в десневых тканях позволяют своевременно корректировать лечебные и профилактические мероприятия, обеспечивая успешное ортодонтическое лечение [12,14,18,19].

Визуальный осмотр остаётся основным и наиболее доступным методом диагностики

гингивита. Он включает оценку цвета, формы и консистенции десневых тканей, выявление признаков воспаления, таких как покраснение, отёчность, кровоточивость при зондировании, гипертрофия десны и наличие зубного налёта. Особое внимание уделяется участкам вокруг ортодонтических конструкций, где затруднён доступ для гигиенических процедур. Для повышения точности визуальной диагностики применяются окрашивающие индикаторы налёта, которые позволяют выявить участки скопления бактериальной биоплёнки и оценить эффективность гигиенических мероприятий. Использование таких индикаторов способствует более точной оценке состояния полости рта и выявлению ранних признаков воспаления [13,14,15].

Индексные шкалы. Для количественной оценки степени воспаления десен и уровня гигиены полости рта применяются различные индексные шкалы: Gingival Index (GI) – оценивает степень воспаления десны на основе клинических признаков, таких как покраснение, отёчность и кровоточивость при зондировании. Plaque Index (PI) – определяет уровень зубного налёта на поверхности зубов, особенно в труднодоступных местах вокруг ортодонтических конструкций. Gingival Bleeding Index (GBI) – измеряет частоту кровоточивости десны при зондировании, что является важным показателем воспаления. Oral Hygiene Index-Simplified (OHI-S) – комплексная оценка уровня гигиены полости рта, включая наличие налёта и зубного камня. Применение этих индексов позволяет объективно контролировать динамику заболевания, оценивать эффективность профилактических мероприятий и корректировать индивидуальные гигиенические рекомендации для пациентов [13,15,19].

Лабораторные методы диагностики. Современные лабораторные исследования играют важную роль в диагностике гингивита, особенно в случаях, когда клинические признаки недостаточно выражены. Они включают: Микробиологический анализ (ПЦР, культуральный метод) – позволяет идентифицировать патогенные микроорганизмы, ассоциированные с воспалительными заболеваниями десен, такие как *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Определение воспалительных маркеров – измерение уровней цитокинов (например, IL-1 β , TNF- α) и матриксных металлопротеиназ (MMP) в слюне и десневой жидкости, что отражает степень воспалительного процесса. Генетическое тестирование – выявление генетической предрасположенности к воспалительным заболеваниям десен, что может быть полезно для разработки индивидуализированных профилактических стратегий. Эти методы позволяют не только подтвердить диагноз гингивита, но и оценить риск его прогрессирования, а также эффективность проводимого лечения [16,17,18].

Рентгенологические исследования необходимы для оценки состояния пародонтальных тканей и выявления скрытых воспалительных процессов, особенно в случаях подозрения на переход гингивита в пародонтит. Основные методы включают: Ортопантомография (ОПТГ) – обеспечивает обзорное изображение челюстей,

позволяя оценить общее состояние зубочелюстной системы. Визиография – цифровой рентген с минимальной лучевой нагрузкой, предоставляющий детальные изображения отдельных зубов и окружающих тканей. Компьютерная томография (КТ) – высокоточный метод, позволяющий получить трёхмерное изображение костных структур и оценить степень их поражения. Использование этих методов позволяет своевременно выявлять патологические изменения в пародонте и корректировать план лечения [6,13,18].

Оптические и флуоресцентные методы. Современные неинвазивные методы диагностики гингивита включают: Флуоресцентная диагностика (QLF)- позволяет визуализировать бактериальные биоплёнки и деминерализацию эмали с помощью количественной световой флуоресценции, что способствует раннему выявлению патологических изменений и оценке эффективности гигиенических мероприятий [1,6]. Лазерная доплеровская флоуметрия- оценивает микроциркуляцию крови в десневых тканях, что может свидетельствовать о степени воспаления и активности патологического процесса [13]. Оптическая когерентная томография (ОКТ)- обеспечивает высокоразрешающее изображение структуры десны, позволяя выявить изменения в тканях на ранних стадиях заболевания. Эти методы обеспечивают дополнительную информацию о состоянии пародонтальных тканей, повышая точность диагностики и эффективности лечения гингивита у пациентов с ортодонтическими конструкциями [12].

Перспективные направления диагностики. Современные технологии открывают новые возможности для раннего выявления и мониторинга воспалительных процессов в десневых тканях: Метагеномный анализ микробиоты- позволяет детально изучить состав бактериальной флоры полости рта, выявить патогенные микроорганизмы и их роль в развитии гингивита, что способствует индивидуализации профилактических и лечебных мероприятий. Цифровые методы диагностики с использованием искусственного интеллекта (ИИ)- анализ рентгенограмм и биомаркеров с применением ИИ позволяет повысить точность диагностики, прогнозировать развитие заболевания и оптимизировать план лечения. Биосенсоры- разработка и применение биосенсоров для экспресс-диагностики воспалительных маркеров в слюне обеспечивают быстрый и неинвазивный способ оценки состояния десневых тканей. Интеграция этих инновационных методов в клиническую практику способствует более точной и своевременной диагностике гингивита, особенно у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, и позволяет разработать персонализированные стратегии профилактики и терапии [4,3,5].

Цифровые методы диагностики с использованием мобильных приложений и телемедицинских платформ позволяют пациентам самостоятельно отслеживать состояние своих дёсен и своевременно получать рекомендации от специалистов. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение всё активнее применяются для анализа клинических изображений и рентгеновских данных, что способствует более точной и быстрой постановке диагноза. Например, системы на базе ИИ могут

автоматически выявлять признаки воспаления, индексировать состояние пародонта и прогнозировать риски прогрессирования заболевания. Использование смарт-щёток, оснащённых сенсорами и подключённых к мобильным приложениям, позволяет контролировать технику чистки зубов и получать обратную связь в реальном времени [9,10,19].

Таким образом, перспективные технологии в диагностике гингивита открывают новые горизонты в персонализированной медицине, повышают точность диагностики и улучшают взаимодействие между врачом и пациентом.

Заключение. Диагностика гингивита в период ортодонтического лечения представляет собой сложную, но крайне важную задачу, от которой напрямую зависит успех ортодонтической терапии и здоровье пародонта пациента. Современные методы, включая клинические индексы, лабораторные исследования, рентгенологию и инновационные технологии (флуоресценция, лазерная флоуметрия, ИИ), позволяют своевременно выявлять воспалительные изменения и принимать обоснованные решения в выборе тактики лечения. Перспективы развития связаны с цифровизацией, персонализированным подходом и более активным внедрением телемедицины и смарт-технологий в стоматологическую практику. Комплексный подход к диагностике гингивита обеспечивает не только высокую эффективность лечения, но и улучшает качество жизни пациентов, проходящих ортодонтическое лечение.

Список литературы

1. Albhaisi Z, Al-Khateeb SN, Abu Alhaija ES. Enamel demineralization during clear aligner orthodontic treatment compared with fixed appliance therapy, evaluated with quantitative light-induced fluorescence: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentof Orthop : Official Pub Am Assoc Orthod Constituent Soc Am Board Orthod.* 2020;157(5):594–601. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.01.004.
2. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, Petruzzini M, Serpico R. The oral microbiota changes in orthodontic patients and effects on oral health: an overview. *J Clin Med.* 2021;10(4):780
3. Chen I, Chung J, Vella R, Weinstock GM, Zhou Y, Jheon AH. Alterations in subgingival microbiota during full-fixed appliance orthodontic treatment-A prospective study. *Orthod Craniofac Res.* 2022 May;25(2):260-268.
4. Guo R, Lin Y, Zheng Y, Li W. The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health.* 2017 Jun 2;17(1):90
5. Hodges K, Famuliner P, Kingsley K, Howard KM. Oral Prevalence of Selenomonas noxia Differs among Orthodontic Patients Compared to Non-Orthodontic Controls: A Retrospective Biorepository Analysis. *Pathogens.* 2024 Aug 8;13(8):670.
6. Müller L.K., Jungbauer G., Jungbauer R., Wolf M., Deschner J. Biofilm and Orthodontic Therapy. *Monogr Oral Sci.* 2021; 29: 201-213.
7. Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod.* 2017;18(1):4. doi: 10.1186/s40510-30

016-0158-5.

8. Ren X, Zhang Y, Xiang Y, Hu T, Cheng R, Cai H. The efficacy of mouthwashes on oral microorganisms and gingivitis in patients undergoing orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023 Apr 6;23(1):204.
9. Ren Y, Jongsma MA, Mei L, van der Mei HC, Busscher HJ. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation—a potential public health threat? *Clin Oral Invest*. 2014;18(7):1711–1718.
10. von Bremen J, Lorenz N, Ruf S. Impact of body mass index on oral health during orthodontic treatment: an explorative pilot study. *Eur. J. Orthod*. 2016; 38 (4): 386-92.
11. Vincent-Bugnas S, Borsa L, Gruss A, Lupi L. Prioritization of predisposing factors of gingival hyperplasia during orthodontic treatment: the role of amount of biofilm. *BMC Oral Health*. 2021; 21 (1): 84.
12. Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z, Murphy NC: *Gingiva and Orthodontic Treatment. Seminars in orthodontics*. 2007;13(4):257–271.
13. Халиуллина Г. Р., Блашкова С. Л. Клинико-иммунологические исследования воспалительных осложнений в тканях пародонта при ортодонтическом лечении с использованием несъемной техники // *Казанский медицинский журнал*. – 2014. – Т. 95. – №. 1. – С. 80-82.
14. Улитовский С. Б., Шевцов А. В. Изучение распространенности заболеваний пародонта у ортодонтических пациентов // *Пародонтология*. – 2020. – Т. 25. – №. 1. – С. 37-41.
15. Подобедова Ю. А., Венатовская Н. В. Предупреждение кариеса и болезней пародонта у детей в процессе ортодонтического лечения // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. – Общество с ограниченной ответственностью «Наука и инновации», 2019. – Т. 9. – №. 3. – С. 136-139.
16. Атрушкевич, В.Г. Диагностика и лечение заболеваний пародонта при нарушении минерального обмена : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.Г. Атрушкевич. – М., 2010. – 18 с.
17. Мамаева Е.В. Применение ЛДФ в диагностике и оценке эффективности лечения заболеваний пародонта в детском возрасте // *Журнал «Лазерная медицина»*- М - 1999 - Т 3 - Вып 3-4 - с 49-52
18. Диагностические критерии хронического гингивита и пародонтита у лиц молодого возраста / И. Н. Усманова [и др.] // *Пародонтология*. – 2014. – № 4 (73). – С. 44–49.
19. Керефова З. В. и др. Влияние ортодонтического лечения на состояние тканей пародонта (обзор литературы) // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки*. – 2021. – Т. 8. – С. 174-179.