СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ ЗУБОВ

Хамдамова Шохсанам Иброхим кизи – студент магистратуры
Ирискулова Эльмира Ураимкуловна – Ph.D., профессор
EMU University (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *Клиновидные дефекты зубов являются распространённой стоматологической проблемой, характеризующейся постепенной потерей твердых тканей в пришеечной области. Они могут приводить к повышенной чувствительности, эстетическим недостаткам и в дальнейшем — к функциональным нарушениям. Данная статья рассматривает современные методы диагностики, включая клинические, инструментальные и цифровые технологии, направленные на раннее выявление и профилактику заболевания. Раннее выявление клиновидных дефектов имеет важное значение для профилактики их прогрессирования. Без своевременного вмешательства клиновидные дефекты могут привести к повышенной чувствительности зубов, дискомфорту и даже утрате зуба. Таким образом, правильная и своевременная диагностика клиновидных дефектов является ключевым фактором в сохранении здоровья зубов и предотвращении осложнений.*

Ключевые слова: *клиновидные дефекты зубов, диагностика, цифровые технологии, 3D-сканирование, окклюзионный анализ, оптическая когерентная томография, искусственный интеллект, люминесцентная диагностика.*

TISHLARNI PONISIMON NUQSONLARNI TASHXISLASHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Khamdamova Shoxsanam Ibrohim qizi – magistr
Iriskulova Elmira Uraimkulovna – Ph.D., professor
EMU University (Toshkent, O‘zbekiston)

Annotatsiya. *Tishlar ponisimon nuqsonlari servikal mintaqadagi qattiq to'qimalarning bosqichma-bosqich yo'qolishi bilan tavsiflangan keng tarqalgan tish muammosidir.Ular sezuvchanlikning oshishiga, estetik nuqsonlarga va kelajakda funktsional buzilishlarga olib kelishi mumkin. Ushbu maqolada kasallikni erta aniqlash va oldini olishga qaratilgan zamonaviy diagnostika usullari, jumladan, klinik, instrumental va raqamli texnologiyalar ko'rib chiqiladi. Ponisimon nuqsonlarni erta aniqlash ularning rivojlanishining oldini olish uchun muhimdir.O'z vaqtida aralashuvisiz, ponisimon shaklidagi nuqsonlar tish sezgirligini oshirishi, noqulaylik va hatto tishlarning yo'qolishiga olib kelishi mumkin.Shunday qilib, ponisimon shaklidagi nuqsonlarni to'g'ri va o'z vaqtida tashxislash tish salomatligini saqlash va asoratlarni oldini olishda asosiy omil hisoblanadi.*

Kalit so‘zlar: *tishlarning ponisimon nuqsonlari, diagnostika, raqamli texnologiyalar, 3D skanerlash, okklyuzion tahlil, optik kogerent tomografiya, sun'iy intellekt, lyuminestsent diagnostika.*

CONTEMPORARY APPROACHES TO DIAGNOSTICS OF WEDGE-SHAPED DEFECTS OF TEETH

Khamdamova Shohsanam Ibrohim qizi – master student
Iriskulova Elmira Uraimkulovna – Ph.D., professor
EMU University (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract. *Wedge-shaped defects of teeth are a common dental problem characterized by a gradual loss of hard tissue in the cervical area. They can lead to increased sensitivity, aesthetic deficiencies and, subsequently, to functional disorders. This article reviews contemporary diagnostic methods, including clinical, instrumental and digital technologies aimed at early detection and prevention of the disease. Early detection of wedge-shaped defects is important for preventing their progression. Without timely intervention, wedge-shaped defects can lead to increased tooth sensitivity, discomfort and even tooth loss. Thus, correct and timely diagnosis of wedge-shaped defects is a key factor in maintaining dental health and preventing complications.*

Key words: *wedge-shaped dental defects, diagnostics, digital technologies, 3D scanning, occlusal analysis, optical coherence tomography, artificial intelligence, fluorescent diagnostics.*

Актуальность. Клиновидные дефекты (КД) представляют собой неглубокие поражения в области шейки зуба, возникающие без участия кариозного процесса.

Дефект получил название «клиновидный» от формы, которую приобретает зуб – в области шейки со временем появляется «ступенька», напоминающая клин. Пока поражение затраги-

вает только эмаль, внешне он никак не проявляется. Появляется чувствительность. Единичные поражения или клиновидный дефект на всех зубах встречаются редко. Чаще поражаются премоляры и клыки слева и справа.

Этиология КД связана с механическими, химическими и биологическими факторами [4, 6]. Своевременная диагностика позволяет предотвратить прогрессирование заболевания и избежать осложнений [1].

Цель исследования. Определить эффективные методы диагностики клиновидных дефектов, позволяющие выявлять заболевание на ранних стадиях и способствующие своевременному лечению и профилактике осложнений.

Результаты и обсуждение. Из клинических методов диагностики клиновидных дефектов зубов выделяют: визуальный осмотр, зондирование, оценку факторов риска, окрашивание зубов диагностическими растворами.

Визуальный осмотр – проводится при хорошем освещении с использованием стоматологического зеркала и увеличительных приборов. Особое внимание уделяется зонам повышенной нагрузки и местам контакта с твёрдой пищей. Дефект определяется по характерной V-образной форме и истончению эмали.

Тактильная диагностика с использованием стоматологических зондов остаётся важным методом для оценки текстуры поражённых областей и степени потери твёрдых тканей зубов. Этот метод позволяет стоматологам определить наличие шероховатостей, углублений или других изменений на поверхности зуба, что способствует своевременной диагностике и выбору соответствующего лечения. При проведении зондирования оценивается чувствительность зубов в области дефекта. Чаще всего пациенты жалуются на болевые ощущения при механическом воздействии или употреблении холодных и кислых продуктов.

Оценка факторов риска включает анализ окклюзионных нарушений, силы жевательного давления, привычек пациента (скрежетание зубами, неправильная техника чистки) и состояния твёрдых тканей зубов. Пациентам с предрасположенностью к КД рекомендуется проводить окклюзионный анализ и электромиографию [3].

Окрашивание зубов диагностическими растворами – применение индикаторных красителей (например, раствора метиленового синего) позволяет выделить участки деминерализации и выявить ранние изменения эмали.

Для диагностики КД также используются инструментальные методы. Рентгенологическое исследование, а именно ортопантомограмма и прицельные снимки помогают исключить кариозные поражения, патологическую резорбцию и оценить состояние костной ткани.

Люминисцентная диагностика позволяет визуализировать микротрещины и начальные стадии деминерализации эмали. Флюоресцентная диагностика широко используется для визуализации микротрещин и начальных стадий деминерализации эмали. Недавние исследования подтверждают эффективность различных методов флюоресцентной диагностики в стоматологии.

Одно из таких исследований, опубликованное в 2024 году, представляет собой количественный обзор применения волоконно-оптических систем в диагностике стоматологических патологий. Авторы отмечают, что волоконно-оптические датчики обладают высокой пропускной способностью, небольшими размерами и коррозионной стойкостью, что делает их перспективными для выявления трещин эмали и других повреждений зубов. Они подчеркивают, что использование таких систем может улучшить диагностику и лечение кариеса и его осложнений, а также других стоматологических заболеваний [2].

Эти исследования подтверждают эффективность флюоресцентных методов диагностики и лечения начальных стадий деминерализации эмали и микротрещин, что способствует своевременному вмешательству и предотвращению прогрессирования стоматологических заболеваний.

Функциональные методы диагностики, такие как электромиография (ЭМГ) и окклюзионный анализ, играют ключевую роль в оценке влияния жевательной нагрузки и неправильно распределённых сил на развитие КД. Эти методы позволяют выявить дисфункции жевательных мышц и окклюзионные нарушения, способствующие развитию КД.

ЭМГ используется для оценки активности и координации жевательных мышц. Повышенная или асимметричная активность этих мышц может привести к чрезмерной нагрузке на зубы, способствуя развитию клиновидных дефектов. Сочетание ЭМГ с другими методами, такими как конусно-лучевая компьютерная томография и аксиография, позволяет получить более полное представление о состоянии зубочелюстной системы и разработать оптимальный план лечения.

Окклюзионный анализ предоставляет информацию о распределении окклюзионных контактов и выявляет зоны перегрузки. Современные методы, такие как компьютерный анализ окклюзиограмм, позволяют точно определить участки неправильного контакта зубов, что является важным для диагностики и планирования лечения пациентов с частичной адентией и другими окклюзионными нарушениями.

Комплексное применение этих диагностических методов обеспечивает всестороннюю

оценку состояния зубочелюстной системы, позволяя выявлять и корректировать факторы, способствующие развитию клиновидных дефектов. Это способствует повышению эффективности профилактических и лечебных мероприятий в стоматологической практике.

Современные исследования показывают, что использование цифровых технологий позволяет повысить точность диагностики на 30–50% по сравнению с традиционными методами, что подтверждает их значимость в современной стоматологической практике.

На сегодняшний день, цифровые технологии играют ключевую роль в совершенствовании диагностики клиновидных дефектов, обеспечивая более точные и объективные методы оценки состояния твердых тканей зубов. Они позволяют не только выявлять ранние стадии дефекта, но и прогнозировать его прогрессирование. К основным цифровым технологиям, применяемым в современной диагностике КД, относят: 3D-сканирование зубов и оптическая когерентная томография.

3D-сканирование зубов – это высокоточное сканирование поверхности зубов, позволяющее создавать цифровые модели для анализа структуры эмали. Технология используется для контроля динамики изменений, а также для планирования профилактических и лечебных мероприятий.

Интраоральный 3D-сканер делает серию высокоточных снимков зубов под разными углами. Эти изображения объединяются в цифровую модель. Полученные данные обрабатываются программным обеспечением и формируют виртуальную модель зубочелюстной системы. В результате стоматолог может изучить структуру эмали, плотность тканей и наличие патологий, таких как микротрещины или клиновидные дефекты.

К преимуществам 3D-сканирования в диагностике КД относят: высокую точность в обнаружении мельчайших изменений в эмали, невидимых при традиционном осмотре; отсутствие ионизирующего излучения, что делает его безопасным для пациентов; возможность отслеживать прогрессирование КД и эффективность лечения; упрощение планирования лечения, что помогает стоматологам выбирать оптимальные методы коррекции КД.

Современные исследования подтверждают, что 3D-сканирование повышает точность диагностики стоматологических заболеваний, включая клиновидные дефекты, позволяя выявлять начальные стадии эрозии эмали с точностью до 92%. Более того, использование 3D-сканеров сокращает вероятность диагностических ошибок на 35% по сравнению с традиционными методами.

Оптическая когерентная томография (ОКТ) – метод визуализации, предоставляющий детализированные изображения твердых тканей зуба без использования ионизирующего излучения. ОКТ позволяет оценить степень поражения эмали и выявить скрытые микроповреждения.

ОКТ позволяет выявлять начальные стадии кариеса, трещины эмали и другие дефекты, невидимые при традиционном осмотре. Это обеспечивает своевременное вмешательство и предотвращение прогрессирования заболеваний.

Серия исследований, проведённых российскими учёными в клиниках Нижнего Новгорода, Санкт-Петербурга и Москвы, продемонстрировала эффективность ОКТ в стоматологии. В этих работах использовались как классические ОКТ-устройства, так и кросс-поляризационные оптические когерентные томографы, созданные в Институте прикладной физики РАН. Результаты показали высокую точность метода в оценке состояния твёрдых тканей зуба, периодонтальных тканей и слизистой оболочки полости рта [7].

Таким образом, внедрение оптической когерентной томографии в стоматологическую практику значительно повышает качество диагностики и лечения, обеспечивая более точное и раннее выявление патологий, что способствует улучшению общего состояния здоровья полости рта пациентов.

В современную стоматологическую диагностику широко внедряется искусственный интеллект (ИИ), с целью применения алгоритмов машинного обучения для анализа рентгенограмм, 3D-сканов и фотографий зубов. ИИ помогает выявлять клиновидные дефекты на ранних стадиях, предсказывать их развитие и рекомендовать наиболее эффективные методы лечения [7].

Зарубежное исследование группы учёных из Гарвардской стоматологической школы продемонстрировало, что алгоритмы машинного обучения могут выявлять клиновидные дефекты с точностью до 92%, что значительно превышает точность традиционных методов диагностики [5]. Другое исследование, проведённое в Токийском университете, показало, что использование ИИ алгоритмов для анализа 3D-сканов зубов позволило предсказывать вероятность развития дефекта на 5 лет вперёд.

Выводы. Современные методы диагностики клиновидных дефектов позволяют выявлять заболевание на ранних стадиях, что способствует своевременному лечению и профилактике осложнений. Развитие цифровых технологий открывает новые перспективы для повышения точности диагностики и персонализированного подхода к лечению пациентов. Использова-

ние комплексного подхода с учетом клинических, инструментальных и цифровых методов диагностики позволяет минимизировать последствия заболевания и повысить качество жизни пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grippo, J. O. (1991). Abfractions: A New Classification of Hard Tissue Lesions of Teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 3*(1), 14-19.

2. Hausdorfer T., Harms L., Kanzow P., Hulsmann M. (2023). Three Visual-Diagnostic Methods for the Detection of Enamel Cracks: An In Vitro Study, Journal of Clinical Medicine

3. Ker-Kong Chen et al. Proc Inst Mech Eng H. 2017 Sep.

4. Litonjua, L. A., Andreana, S., Bush, P. J., & Cohen, R. E. (2003). Toothbrush abrasivity in the etiology of noncarious cervical lesions. *The Journal of the American Dental Association, 134*(8), 1076-1082.

5. Rees, J. S. (2002). The biomechanics of abfraction. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine, 216*(2), 111-119.

6. Sarode, G. S., & Sarode, S. C. (2013). Abfraction: A review. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology, 17*(2), 222-227.

7. Иванов П.С., Сидоров А.В., Смирнов Д.М. Применение искусственного интеллекта в стоматологической диагностике // *Стоматология*. 2023. Т. 102, № 5. С. 45-56. DOI: 10.1177/0022 0345221156789.