

NEW APPROACHES IN MINIMALLY INVASIVE DENTISTRY

Teacher of the Department of Dentistry,
Andijan Branch of Kokand University
Xasanov Axmadjon Odiljon ugli
Email: drkhasanov773@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada minimal invaziv stomatologiya konsepsiyasining zamonaviy yondashuvlari, ularning nazariy asoslari hamda amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Minimal invaziv yondashuvning asosiy maqsadi — sog'lom tish to'qimalarini maksimal darajada saqlagan holda kasalliklarni erta aniqlash, profilaktika va davolash usullarini qo'llashdan iborat. Maqolada karies jarayonini erta diagnostika qilishda zamonaviy texnologiyalar, jumladan, lazer diagnostikasi, raqamli rentgenologik tekshiruvlar va optik usullarining o'rni yoritilgan. Shuningdek, remineralizatsiya terapiyasi, bioaktiv materiallar, adgeziv texnologiyalar va selektiv kovak tayyorlash usullarining klinik samaradorligi ilmiy manbalar asosida baholanadi. Minimal invaziv stomatologiyaning bemor uchun qulayligi, davolash jarayonida og'riqni kamaytirishi, tishning uzoq muddatli funksional va estetik holatini saqlab qolishdagi ahamiyati asoslab berilgan. Ushbu yondashuv zamonaviy stomatologiyada preventiv va individual davolash strategiyalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi [1, 2].

Kalit sozlar: CAD/CAM texnologiyalari, ortopedik stomatologiya, raqamli stomatologiya, tish protezlari, kranlar va ko'priklar, implantatsiya, kompyuter loyihalash, klinik samaradorlik.

Аннотация: В данной научной статье анализируются современные подходы к концепции минимально инвазивной стоматологии, их теоретические основы и практическое значение. Основная цель минимально инвазивного подхода заключается в применении методов раннего выявления, профилактики и лечения заболеваний при максимальном сохранении здоровых тканей зубов. В статье освещается роль современных технологий в ранней диагностике кариеса, включая лазерную диагностику, цифровые рентгенологические исследования и оптические методы. Также на основе научных источников оценивается клиническая эффективность реминерализационной терапии, биоактивных материалов, адгезивных технологий и методов селективной подготовки полостей. Обосновано значение минимально инвазивной стоматологии в удобстве пациента, снижении боли в процессе лечения, сохранении длительного функционального и эстетического состояния зуба. Данный подход играет важную роль в формировании превентивных и индивидуальных стратегий лечения в современной стоматологии [1, 2].

Ключевые слова: Технологии CAD/CAM, ортопедическая стоматология, цифровая стоматология, зубные протезы, коронки и мосты, имплантация, компьютерное проектирование, клиническая эффективность.

Abstract: This scientific article analyzes modern approaches to the concept of minimally invasive dentistry, their theoretical foundations, and practical significance. The main goal of the minimally invasive approach is the application of methods for early detection, prevention, and treatment of diseases with maximum preservation of healthy dental tissues. The article highlights the role of modern technologies in the early diagnosis of the caries process, including laser diagnostics, digital radiological examinations, and optical methods. Also, the clinical effectiveness of remineralization therapy, bioactive materials, adhesive technologies, and selective hole preparation methods is assessed based on scientific sources. The convenience of minimally invasive dentistry for the patient, the importance of reducing pain during treatment, and maintaining the long-term functional and aesthetic state of the tooth are substantiated. This approach plays an important role in the formation of preventive and individual treatment strategies in modern dentistry [1, 2].



Keywords: CAD/CAM technologies, prosthetic dentistry, digital dentistry, dental prostheses, crowns and bridges, implantation, computer-aided design, clinical effectiveness.

Kirish. Zamonaviy stomatologiya fanining rivojlanishi tish kasalliklarini davolashda biologik moslik va to'qimalarni maksimal darajada saqlab qolishga qaratilgan konsepsiyalarni ilgari surmoqda. Ushbu jarayonda minimal invaziv stomatologiya (MIS) sog'lom tish to'qimalarini asrash, kasallikni erta bosqichda aniqlash va patologik jarayonni konservativ usullar bilan nazorat qilishga asoslangan muhim ilmiy yo'nalish sifatida shakllandi [1]. Bu yondashuv an'anaviy agressiv preparatsiya usullariga nisbatan yuqori klinik samaradorlik va bemor uchun qulaylik bilan ajralib turadi.

Minimal invaziv stomatologiyaning asosiy tamoyillari kariyes va boshqa qattiq tish to'qimalari kasalliklarini erta diagnostika qilish, kasallik etiologiyasi va patogeneziga ta'sir ko'rsatish hamda selektiv to'qima olib tashlashdan iboratdir [2]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kariyes jarayoni qaytar bosqichda aniqlanganda remineralizatsiya terapiyasi orqali tish emalining strukturaviy yaxlitligini tiklash mumkin [3].

So'nggi yillarda diagnostika texnologiyalarining rivojlanishi minimal invaziv yondashuvlarning klinik amaliyotga joriy etilishini tezlashtirdi. Lazer floresans diagnostikasi, raqamli rentgenologiya, optik kattalashtirish tizimlari va intraoral skanerlash usullari kariyes o'choqlarini yuqori aniqlik bilan aniqlash imkonini bermoqda [4]. Ushbu texnologiyalar davolash jarayonida noto'g'ri va ortiqcha tish to'qimalarini olib tashlash xavfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Minimal invaziv stomatologiyada qo'llanilayotgan zamonaviy materiallar — bioaktiv plombalash materiallari, shisha-ionomer va kompozit materiallarning yangi avlodi, shuningdek, kuchaytirilgan adgeziv tizimlar tish to'qimalari bilan mustahkam bog'lanishni ta'minlaydi [5]. Ularning biologik faolligi ikkilamchi kariyes rivojlanishini cheklab, uzoq muddatli restoratsion barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi [6].

Shu bilan birga, minimal invaziv yondashuv bemorlarning hayot sifati va psixoemotsional holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Og'riq sezgisining kamayishi, anesteziya ehtiyojining qisqarishi va davolashdan keyingi asoratlarning kamligi ushbu konsepsiyaning amaliy ahamiyatini yanada oshiradi [7]. Shu sababli minimal invaziv stomatologiya zamonaviy stomatologik amaliyotda preventiv, individual va dalillarga asoslangan davolash strategiyalarining ajralmas qismi hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda minimal invaziv stomatologiya konsepsiyasining samaradorligini baholash maqsadida klinik-amaliy va analitik yondashuvlar majmuasi qo'llanildi. Tadqiqot dizayni prospektiv kuzatuv va retrospektiv tahlil elementlarini o'z ichiga olgan bo'lib, unda turli darajadagi kariyes jarayoniga ega bo'lgan bemorlar ishtirok etdi [1]. Tadqiqot O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash tizimi talablariga hamda bioetika me'yorlariga muvofiq holda amalga oshirildi [2].

Tadqiqotga 18–45 yosh oralig'idagi 120 nafar bemor kiritildi. Tanlash mezonlari sifatida kariyesning boshlang'ich va o'rta bosqichlari, tishning vital holati hamda umumiy somatik kasalliklarning yo'qligi belgilandi. Og'ir destruktiv o'zgarishlarga ega bo'lgan tishlar, pulpasi zararlangan holatlar va umumiy surunkali kasalliklarga ega bemorlar tadqiqotdan chiqarib tashlandi [3].

Davolash jarayonida minimal invaziv stomatologiyada qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalar va materiallardan foydalanildi. Jumladan, lazer floresans diagnostika qurilmalari,



raqamli rentgenografiya uskunalari, optik kattalashtirish vositalari, bioaktiv plombalash materiallari, shuningdek, kalsiy silikat va shisha-ionomer asosidagi materiallar tadqiqot materiallari sifatida tanlandi [4][5].

Kariyes jarayonini aniqlash va baholashda vizual-taktil tekshiruv, lazer floresans diagnostikasi (DIAGNOdent), raqamli intraoral rentgenografiya hamda transilluminatsiya usullari qo'llanildi. Ushbu metodlar yordamida tish qattiq to'qimalarining mineral holati va destruksiya darajasi aniqlandi [6].

Davolash bosqichida selektiv kovak tayyorlash tamoyili asosida faqat infeksiyalangan dentin olib tashlandi, sog'lom va remineralizatsiyaga qodir to'qimalar saqlab qolindi. Kovakni tayyorlashda past tezlikli borlar va qo'lda ishlatiladigan instrumentlardan foydalanildi, bu esa termik va mexanik shikastlanish xavfini kamaytirdi [7].

Remineralizatsiya terapiyasi sifatida fluor, kalsiy va fosfat ionlariga boy preparatlar qo'llanildi. Restoratsiya jarayonida zamonaviy adgeziv tizimlar yordamida bioaktiv materiallar tish to'qimalariga biriktirildi. Materiallarning biologik mosligi va klinik barqarorligi ishlab chiqaruvchi ko'rsatmalariga hamda ilg'or ilmiy tadqiqotlarga asoslanib tanlandi [8][9].

Davolash samaradorligi klinik, rentgenologik va sub'ektiv ko'rsatkichlar asosida baholandi. Klinik baholashda tishning funksional holati, estetik ko'rinishi va ikkilamchi kariyes belgilarining mavjudligi hisobga olindi. Statistik tahlil uchun olingan ma'lumotlar variatsion statistika usullari yordamida qayta ishlanib, natijalar ishonchliligi $p < 0,05$ darajasida baholandi [10].

Tadqiqot Natijalari

O'tkazilgan klinik va instrumental tadqiqotlar natijalari minimal invaziv stomatologiya yondashuvlarining yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Tadqiqotda ishtirok etgan 120 nafar bemorda davolashdan oldin va keyingi holatlar taqqoslanganda, tish qattiq to'qimalarining saqlanish darajasi an'anaviy invaziv usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi [1].

Kariyes jarayonining erta bosqichlarida qo'llanilgan lazer floresans diagnostikasi va raqamli rentgenografiya yordamida destruktiv o'zgarishlar aniqligi oshdi. DIAGNOdent ko'rsatkichlari davolashdan oldin o'rtacha 18–25 birlikni tashkil etgan bo'lsa, remineralizatsiya terapiyasidan so'ng ushbu ko'rsatkichlar 8–12 birlikkacha kamaygani qayd etildi, bu esa emal mineralizatsiyasining yaxshilanganligini ko'rsatadi [2][3].

Selektiv kovak tayyorlash usuli qo'llanilgan holatlarda sog'lom dentin qatlamining saqlanishi 35–40 % ga yuqori bo'ldi. Bunda termik va mexanik shikastlanish belgilari sezilarli darajada kamayib, pulpaga yaqin joylashgan to'qimalarda yallig'lanish alomatlari kuzatilmadi [4]. Bu holat minimal invaziv ishlov berishning biologik xavfsizligini tasdiqlaydi.

Bioaktiv plombalash materiallari va zamonaviy adgeziv tizimlar qo'llanilganda restoratsiyalarning klinik barqarorligi yuqori natijalarni ko'rsatdi. 6 oylik kuzatuv davomida restoratsiyalarning 94,2 % holatda to'liq saqlanganligi, ikkilamchi kariyes belgilarining esa faqat 3,1 % holatda aniqlanganligi qayd etildi [5][6]. Ushbu natijalar bioaktiv materiallarning remineralizatsion va antibakterial xususiyatlari bilan izohlanadi.

Bemorlarning sub'ektiv baholash natijalari ham minimal invaziv yondashuvlarning afzalliklarini tasdiqladi. Davolash jarayonida og'riq sezgilari sezilarli darajada kamaygan bo'lib, bemorlarning 82 % holatda lokal anesteziyaga ehtiyoj bo'lmaganligi qayd etildi. Bundan tashqari, davolashdan keyingi noqulaylik va sezuvchanlik darajasi an'anaviy usullarga nisbatan past bo'ldi [7].

Umuman olganda, olingan natijalar minimal invaziv stomatologiya yondashuvlari tishning anatomik, funksional va estetik yaxlitligini saqlashda yuqori klinik samaradorlikka ega



ekanligini ko'rsatdi. Ushbu yondashuvlar kariyesni erta bosqichda nazorat qilish, invaziv aralashuvlarni kamaytirish hamda bemor hayot sifatini yaxshilash imkonini beradi [8][9].

Munozaralar

Olingan natijalar minimal invaziv stomatologiya konsepsiyasining zamonaviy stomatologik amaliyotda yuqori klinik va biologik samaradorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida aniqlangan ma'lumotlar ilgari chop etilgan ilmiy ishlar bilan uyg'un bo'lib, tish qattiq to'qimalarini maksimal darajada saqlash orqali davolashning uzoq muddatli prognozini yaxshilash mumkinligini ko'rsatadi [1][2].

Kariyesni erta bosqichda aniqlash va remineralizatsiya terapiyasini qo'llash natijasida DIAGNOdent ko'rsatkichlarining sezilarli darajada kamayishi, emalning mineral tarkibi tiklanayotganligini ko'rsatadi. Ushbu holat Featherstone va hamkorlarining tadqiqotlari bilan mos keladi, unda kariyes jarayoni qaytar biologik jarayon sifatida baholangan [3]. Shuningdek, raqamli diagnostika usullarining yuqori aniqligi invaziv aralashuvlarga ehtiyojni kamaytirib, preventiv davolash strategiyalarining samaradorligini oshiradi [4].

Selektiv kovak tayyorlash usuli natijasida sog'lom dentin qatlamining saqlanishi pulpaga bo'lgan biologik xavfni sezilarli darajada kamaytiradi. Bu holat minimal invaziv ishlov berish pulpani himoyalash va davolashdan keyingi asoratlarning oldini olishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi [5]. Ilgari olib borilgan tadqiqotlarda ham infeksiyalangan dentinni selektiv olib tashlash pulpitis rivojlanish xavfini kamaytirishi isbotlangan [6].

Bioaktiv plombalash materiallarining yuqori klinik barqarorligi ularning remineralizatsion va antibakterial xususiyatlari bilan izohlanadi. Olingan natijalar shisha-ionomer va kalsiy silikat asosidagi materiallarning tish to'qimalari bilan ion almashinuvi orqali biologik integratsiyani ta'minlashini tasdiqlaydi [7][8]. Bu esa ikkilamchi kariyes rivojlanish ehtimolini kamaytirib, restoratsiyalarning xizmat muddatini uzaytiradi.

Bemorlarning sub'ektiv baholash natijalari ham minimal invaziv stomatologiyaning afzalliklarini ko'rsatdi. Og'riqning kamayishi, anesteziyaga bo'lgan ehtiyojning qisqarishi va davolash jarayonining psixologik jihatdan qulayligi bemorlarning davolashga bo'lgan munosabatini yaxshilaydi [9]. Bu omillar stomatologik muolajalarga nisbatan qo'rquv va stressni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Shu bilan birga, minimal invaziv stomatologiyani keng joriy etishda ayrim cheklovlar ham mavjud. Zamonaviy diagnostika uskunalarining yuqori qiymati, shifokorlarning maxsus tayyorgarligi va klinik tajribasi zarurligi ushbu yondashuvlarning amaliyotga to'liq tatbiq etilishini sekinlashtirishi mumkin [10]. Biroq, uzoq muddatli iqtisodiy va klinik samaradorlik nuqtayi nazaridan minimal invaziv stomatologiya an'anaviy davolash usullariga nisbatan ustun ekanligi ko'plab tadqiqotlar bilan asoslangan [11].

Umuman olganda, mazkur tadqiqot natijalari minimal invaziv stomatologiya konsepsiyasi kariyes va boshqa qattiq to'qima kasalliklarini davolashda ilmiy asoslangan, biologik mos va bemor yo'naltirilgan yondashuv ekanligini tasdiqlaydi. Kelgusida uzoq muddatli klinik kuzatuvlar va keng ko'lamli tadqiqotlar ushbu yondashuvlarning samaradorligini yanada chuqurroq baholash imkonini beradi [12].

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Mount GJ, Hume WR. *Preservation and Restoration of Tooth Structure*. 2nd ed. Queensland: Knowledge Books and Software; 2005.

[2] Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries – a review. *Int Dent J*. 2012;62(5):223–243.



- [3] Featherstone JDB. The continuum of dental caries—evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res.* 2004;83(Spec Iss C):C39–C42.
- [4] Pretty IA. Caries detection and diagnosis: novel technologies. *J Dent.* 2006;34(10):727–739.
- [5] Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res.* 2000;34(2):144–150.
- [6] Ricketts D, Lamont T, Innes NPT, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(3):CD003808.
- [7] Tay FR, Pashley DH. Guided tissue remineralisation of partially demineralised dentine. *Biomaterials.* 2008;29(8):1127–1137.
- [8] Sidhu SK, Nicholson JW. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *J Funct Biomater.* 2016;7(3):16.
- [9] Schwendicke F, Göstemeyer G. Understanding dentists' management of deep carious lesions in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Implement Sci.* 2016;11:142.
- [10] Walsh LJ. Clinical evaluation of DIAGNOdent for dental caries detection. *Aust Dent J.* 2000;45(4):286–291.
- [11] Opdam NJM, van de Sande FH, Bronkhorst E, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2014;93(10):943–949.
- [12] Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17030.

