CAD/CAM TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA TAYYORLANGAN TISH RESTAVRATSIYALARINING KLINIK SAMARADORLIGI

Jalilova Gulnoza Olimjon qizi
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
Ilmiy rahbar: Mo‘minova Dilnoza Rahimovna

Annotatsiya. *Ushbu tezisda CAD/CAM (kompyuter yordamida loyihalash va ishlab chiqarish) texnologiyalari asosida tayyorlanadigan tish restavratsiyalarining klinik samaradorligi, qo‘llaniladigan materiallar, raqamli ishlab chiqarish bosqichlari hamda natijaga ta’sir etuvchi omillar tahlil qilinadi. Ilmiy adabiyotlar ma’lumotlari CAD/CAM restavratsiyalarining yuqori aniqlik, estetik ko‘rsatkichlar va davolash jarayonini optimallashtirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, uzoq muddatli natija material tanlovi, klinik protokolga rioya qilish, okklyuzion yuklama va bemorning og‘iz gigiyenasiga bog‘liq.*

Kalit so‘zlar: *CAD/CAM, raqamli stomatologiya, tish restavratsiyasi, keramika, klinik samaradorlik, marginal moslashuv.*

Аннотация. *В тезисе анализируются клиническая эффективность зубных реставраций, изготовленных с применением технологий CAD/CAM, используемые материалы, этапы цифрового производства и факторы, влияющие на результат лечения. Данные научной литературы свидетельствуют о высокой точности, эстетических возможностях и оптимизации лечебного процесса при применении CAD/CAM-реставраций. Вместе с тем долгосрочный результат зависит от выбора материала, соблюдения клинического протокола, окклюзионной нагрузки и уровня гигиены полости рта.*

Ключевые слова: CAD/CAM, цифровая стоматология, зубная реставрация, керамика, клиническая эффективность, краевое прилегание.

Abstract. *This thesis reviews the clinical performance of dental restorations fabricated using computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM), including commonly used materials, digital workflow stages, and factors affecting treatment outcomes. Published evidence indicates that CAD/CAM restorations offer high precision, favorable esthetics, and*

opportunities to optimize clinical workflows. However, long-term outcomes depend on material selection, adherence to clinical protocols, occlusal loading, and the patient's oral hygiene.

Keywords: *CAD/CAM, digital dentistry, dental restoration, ceramics, clinical performance, marginal adaptation.*

KIRISH

Raqamli texnologiyalarning stomatologiyaga joriy etilishi ortopedik davolash usullarini takomillashtirishga xizmat qilmoqda. CAD/CAM tizimi kompyuter yordamida konstruksiyani loyihalash (CAD) va uni maxsus frezalash yoki ishlab chiqarish qurilmasida tayyorlash (CAM) jarayonlarini birlashtiradi. Mazkur yondashuv koronka, vinir, inley, onley va ayrim ko‘priksimon konstruksiyalarni individual anatomik xususiyatlarga mos holda tayyorlash imkonini beradi.

An’anaviy usulda qolip olish, laboratoriyaga yuborish va konstruksiyani tayyorlash bosqichlari ko‘proq vaqt talab qilishi mumkin. Raqamli ish jarayonida esa intraoral skanerlash, virtual modellashtirish va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish o‘zaro bog‘langan holda bajariladi. Biroq raqamli texnologiyaning mavjudligi o‘z-o‘zidan klinik muvaffaqiyatni kafolatlamaydi: preparatsiya sifati, skan ma’lumotlarining aniqligi, material xususiyatlari va sementlash protokoli muhim ahamiyatga ega.

TADQIQOTNING MAQSADI VA USULLARI

Ishning maqsadi — ilmiy adabiyotlar asosida CAD/CAM texnologiyalari yordamida tayyorlangan tish restavratsiyalarining klinik samaradorligini baholash mezonlari va unga ta’sir etuvchi asosiy omillarni umumlashtirish.

Tahlil usuli sifatida CAD/CAM keramika restavratsiyalariga bag‘ishlangan tizimli sharhlar, meta-tahlillar hamda klinik kuzatuv tadqiqotlari mazmuniy jihatdan ko‘rib chiqildi. Klinik samaradorlikni baholashda restavratsiyaning saqlanib qolishi, sinish yoki chiplanish, marginal moslashuv, retensiya, ikkilamchi kariyes, pulpa va periodontal to‘qimalar holati, estetik natija hamda bemor qoniqishi kabi ko‘rsatkichlar e’tiborga olinadi. Ushbu tezis adabiyotlar tahliliga asoslangan bo‘lib, muallif tomonidan o‘tkazilgan klinik tajriba natijalarini o‘z ichiga olmaydi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

CAD/CAM tizimining muhim afzalliklaridan biri — restavratsiya shaklini raqamli muhitda rejalashtirish va ishlab chiqarish jarayonini standartlashtirish imkoniyatidir. Intraoral skaner yordamida olingan raqamli model asosida konstruksiyaning anatomik shakli, kontakt nuqtalari va okklyuzion yuzasi

loyihalanadi. Bu jarayon klinik va laboratoriya bosqichlari o‘rtasidagi axborot almashinuvini yengillashtiradi. Chairside tizimlarda ayrim klinik vaziyatlarda restavratsiyani bir tashrif davomida tayyorlash va o‘rnatish imkoniyati mavjud.

CAD/CAM texnologiyasida shisha-keramika, litiy-disilikat, sirkoniy dioksid va gibrid keramika kabi materiallardan foydalaniladi. Litiy-disilikat estetik xususiyatlari va mexanik mustahkamligi bilan, sirkoniy dioksid esa yuqori mustahkamligi bilan ajralib turadi. Material tanlashda restavratsiya turi, tishning joylashuvi, chaynash bosimi, minimal qalinlik talablari, preparatsiya dizayni va adgeziv yoki an’anaviy sementlash imkoniyatlari hisobga olinishi lozim.

2026-yilda e’lon qilingan meta-tahlilda 25 ta tadqiqot, jumladan 13 ta randomizatsiyalangan nazoratli va 12 ta kohort tadqiqoti umumlashtirilgan. Randomizatsiyalangan tadqiqotlar bo‘yicha CAD/CAM keramika restavratsiyalarining umumiy saqlanib qolish ko‘rsatkichi 96% (95% ishonch oralig‘i: 94–98%) deb baholangan; kuzatuv tadqiqotlarida ham umumiy baho 96% ni tashkil etgan. Mualliflar kohort tadqiqotlaridagi geterogenlik yuqoriroq ekanini va klinik samaradorlikni yanada ishonchli baholash uchun yirikroq randomizatsiyalangan tadqiqotlar zarurligini ta’kidlaydi [1].

Boshqa tizimli sharhda 2 916 ta yakka tish restavratsiyasi tahlil qilinib, o‘rtacha 7 yillik kuzatuv davomida yillik muvaffaqiyatsizlik darajasi 2,17%, besh yillik saqlanib qolish ehtimoli esa 89,7% deb hisoblangan. Ushbu natijalar CAD/CAM usulida tayyorlangan keramika restavratsiyalarining klinik natijalari an’anaviy usulda tayyorlangan restavratsiyalarga yaqin bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi [2].

Klinik muvaffaqiyatsizliklar faqat materialning sinishi bilan cheklanmaydi. Adabiyotlarda keramikaning sinishi yoki chiplanishi, tish to‘qimasining sinishi, endodontik asoratlar, restavratsiyaning bo‘shashi va biologik muammolar qayd etilgan. Shu sababli davolashdan oldin pulpa va periodontal holatni baholash, tish to‘qimalarini imkon qadar saqlash, to‘g‘ri preparatsiya qilish, skan sifatini tekshirish, kontakt va okklyuziyani nazorat qilish hamda ishlab chiqaruvchi ko‘rsatmalariga muvofiq sementlash zarur [3].

CAD/CAM restavratsiyalarining klinik samaradorligini baholashda faqat konstruksiyaning og‘iz bo‘shlig‘ida saqlanib qolishi emas, balki uning biologik, funksional va estetik holati ham hisobga olinishi kerak. Bemorning gigiyenik ko‘nikmalari, bruksizm, parodont to‘qimalari holati va muntazam nazorat ko‘riklariga kelishi uzoq muddatli natijaga ta’sir ko‘rsatadi.

XULOSA

CAD/CAM texnologiyalari ortopedik stomatologiyada restavratsiyalarni raqamli loyihalash va standartlashtirilgan usulda tayyorlash imkonini beruvchi samarali yondashuv hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlar keramika restavratsiyalarining yuqori saqlanib qolish ko‘rsatkichlarini ko‘rsatadi, biroq natijalar restavratsiya turi, material, klinik vaziyat va kuzatuv muddatiga qarab farqlanadi.

Klinik samaradorlikni oshirish uchun materialni individual tanlash, preparatsiya va skanlash aniqligini ta’minlash, okklyuzion yuklamani to‘g‘ri taqsimlash, sementlash protokoliga rioya qilish hamda bemorni muntazam dispanser nazoratidan o‘tkazish tavsiya etiladi. Kelgusidagi tadqiqotlarda CAD/CAM va an’anaviy usulda tayyorlangan restavratsiyalarni bir xil klinik mezonlar asosida uzoq muddatli taqqoslash maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Ling X., Huang L.** Survival Rates of CAD/CAM Ceramic Dental Restorations: A Meta-Analysis // Medicine (Baltimore). – 2026. – Vol. 105, No. 4. – Art. e47221. – DOI: 10.1097/MD.0000000000047221.

2. **de Carvalho I. F. A., Marques T. M. S., Araújo F. M., Azevedo L. F., Donato H., Correia A.** Clinical Performance of CAD/CAM Tooth-Supported Ceramic Restorations: A Systematic Review // The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2018. – Vol. 38, No. 4. – P. e68–e78. – DOI: 10.11607/prd.3519.

3\. Reasons for Failure of CAD/CAM Restorations in Clinical Studies: A Systematic Review and Meta-Analysis // PubMed. – 2023. – PMID: 37272145.

4. **Горяинова К. Э.** Оптимизация ортопедического лечения зубными коронками, изготовленными CAD/CAM-методом у кресла пациента: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2017. – 189 с.