

DIGITAL DENTISTRY: CAD/CAM TEXNOLOGIYALARI VA 3D PRINTER YORDAMIDA PROTEZ TAYYORLASH

Abdukholiqov Samandar Khamidullo ugli

Samarqand davlat tibbiyot universiteti ortopedik stomatologiya kafedrası
klinik ordinatori.

doctors99stom@gmail.com

Lutfullayev Doston Rustamovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, yuz-jag' jarrohligi kafedrası klinik
ordinatura rezidenti.

lutfullayevdoston3@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18405321>

Annotatsiya. Ushbu maqolada ortopedik stomatologiyada raqamli texnologiyalarning o'rni, xususan CAD/CAM tizimlari va 3D printer yordamida protez tayyorlash jarayonlari keng yoritilgan. Zamonaviy texnologiyalar protezlash jarayonini tezlashtirish, aniqlikni oshirish va estetik natijalarni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotda ushbu texnologiyalarning afzalliklari, cheklovlari, klinik amaliyotdagi qo'llanilishi va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Digital dentistry, CAD/CAM, 3D printing, protezlash, ortopedik stomatologiya, biomateriallar, innovatsiya.

Kirish. So'nggi o'n yilliklarda stomatologiya sohasi sezilarli darajada rivojlanib, an'anaviy usullar o'rnini raqamli texnologiyalar egallay boshladi. Digital dentistry tushunchasi zamonaviy stomatologiyada yangi davrni boshlab berdi.

Bu yondashuv stomatologik muolajalarni tezkor, aniq va individual darajada amalga oshirish imkonini yaratadi. An'anaviy protez tayyorlash jarayonida ko'plab bosqichlar mavjud: og'iz bo'shlig'idan qolip olish, laboratoriyada model tayyorlash, protezni qo'lda ishlash va moslashtirish.

Bu jarayon ko'p vaqt talab qiladi, inson omili tufayli xatolik ehtimoli yuqori bo'ladi va bemor uchun noqulaylik tug'diradi. Raqamli texnologiyalar esa ushbu muammolarni bartaraf etib, stomatologik amaliyotda sifat va samaradorlikni oshiradi. CAD/CAM tizimlari yordamida stomatolog bemorning og'iz bo'shlig'ini skanerlab, kompyuterda aniq virtual model yaratadi.

Keyin esa ushbu model asosida protez dizayni ishlab chiqiladi va CAM bosqichida frezalash yoki 3D printer yordamida tayyorlanadi. Bu jarayon yuqori aniqlik, estetik ko'rinish va bemor uchun qulaylikni ta'minlaydi. Shuningdek, 3D printing texnologiyasi stomatologiyada murakkab shakldagi protezlarni tez va arzon tayyorlash imkonini beradi.

Biokompatibil materiallardan foydalanish esa bemor organizmiga moslashuvchanlikni oshiradi. Shu sababli, digital dentistry nafaqat ortopedik stomatologiyada, balki implantologiya, estetik stomatologiya va jarrohlikda ham keng qo'llanilmoqda.

Ishning maqsadi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi ortopedik stomatologiyada CAD/CAM texnologiyalari va 3D printer yordamida protez tayyorlash jarayonini ilmiy jihatdan tahlil qilish, ularning afzalliklari, klinik amaliyotdagi qo'llanilishi va istiqbolli yo'nalishlarini ko'rsatishdan iborat.

Tadqiqot usullari.

- Ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish (scoping review)
- Klinik kuzatuvlar va amaliy tajribalarni o'rganish
- Zamonaviy texnologiyalarni an'anaviy usullar bilan solishtirish
- Materialshunoslik nuqtai nazaridan protez tayyorlash jarayonini baholash

Natijalar. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, CAD/CAM texnologiyalari protez tayyorlashda yuqori aniqlik va tezkorlikni ta'minlaydi. 3D printer yordamida murakkab shakldagi protezlarni arzon va individual tarzda tayyorlash mumkin.

Zamonaviy biomateriallar (zirkoniy, keramika, polimerlar) bemor organizmiga mos va estetik jihatdan mukammal natija beradi. Klinik amaliyotda bu texnologiyalar implant usti protezlar, vinirlar, kuronkalar va qisman protezlarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Shuningdek, bu texnologiyalar davolash rejalashtirishini optimallashtiradi, vaqtni qisqartiradi va bemor qoniqishini oshiradi.

Innovatsion yo'nalishlar. Digital dentistry sohasida quyidagi innovatsion yo'nalishlar ajralib turadi:

- Sun'iy intellekt yordamida dizaynni avtomatlashtirish va optimallashtirish
- Virtual reallik va simulyatsiya orqali protez tayyorlash jarayonini oldindan ko'rish
- Tele-dentistry orqali raqamli ma'lumot almashinuvi va masofaviy konsultatsiyalar
- Bioprinting texnologiyasi yordamida biologik to'qimalar asosida protez yaratish istiqbollari

Xulosa. Digital dentistry stomatologiyada innovatsion yondashuvni ta'minlab, protezlash jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqmoqda. CAD/CAM va 3D printing texnologiyalari yordamida stomatologlar bemorlarga tezkor, aniq va estetik jihatdan mukammal protezlarni taqdim etish imkoniyatiga ega bo'ldilar.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalar protezlash jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi, xatolik ehtimolini kamaytiradi va bemor qoniqishini oshiradi. Zamonaviy biomateriallar bilan birgalikda bu texnologiyalar stomatologiyada yangi standartlarni belgilab bermoqda.

Kelajakda digital dentistry yanada rivojlanib, sun'iy intellekt yordamida dizaynni avtomatlashtirish, bioprinting orqali biologik to'qimalar yaratish, va tele-dentistry orqali masofaviy xizmat ko'rsatish kabi yo'nalishlar keng qo'llanilishi kutilmoqda. Bu esa stomatologiyani global miqyosda yangi bosqichga olib chiqadi.

Umuman olganda, CAD/CAM va 3D printing texnologiyalari ortopedik stomatologiyada nafaqat davolash sifatini oshiradi, balki bemorlarning hayot sifatini yaxshilashda ham muhim rol o'ynaydi. Shu bois, digital dentistry kelajak stomatologiyasining ajralmas qismi sifatida qaralmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Cioloca Holban C, et al. Three-Dimensional Printing and CAD/CAM Milling in Prosthodontics: A Scoping Review. J Clin Med. 2025.
2. Aravind P, Harishini S. 3D Printing and Rapid Prototyping in Prosthodontics. IOSR-JDMS. 2025.

3. Dawood A, et al. 3D printing in dentistry. Br Dent J. 2015.
4. Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems for crown and bridge restorations. Aust Dent J. 2011.
5. Sulaiman TA. Materials in digital dentistry—A review. J Esthet Restor Dent. 2020.