



**QISMAN ADENTIYADA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN
FOYDALANISH: ZAMONAVIY YONDASHUV VA KLINIK
SAMARADORLIK**

Toshkent davlat tibbiyot universiteti Gospital ortopedik stomatologiya kafedrası
dotseni t.f.n.

Normurodova Ruxsora Zokir qizi

Gospital ortopedik stomatologiya kafedrası klinik ordinatori

Davronovaa Shoxista Zokir qizi

Annotatsiya

Mazkur ilmiy maqolada qisman adentiya holatlarida raqamli texnologiyalarning qo'llanilishi, ularning diagnostika, davolashni rejalashtirish va ortopedik reabilitatsiyadagi o'rni tahlil qilinadi. Raqamli stomatologiya — intraoral skanerlash, konus-nurli kompyuter tomografiya (CBCT), CAD/CAM tizimlari, 3D modellash tirish hamda raqamli okklyuzion tahlil — qisman tish yo'qotilishida yuqori aniqlik, funksional barqarorlik va estetik natijaga erishish imkonini beradi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli texnologiyalar inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi, davolash muddatini qisqartiradi va bemor uchun qulaylikni oshiradi.

Kalit so'zlar: qisman adentiya, raqamli stomatologiya, CAD/CAM, intraoral skaner, 3D modellash tirish, okklyuziya, implantatsiya.

Kirish. Qisman adentiya — bir yoki bir nechta tishlarning tish qatoridan yo'qolishi bilan tavsiflanadigan keng tarqalgan stomatologik patologiya hisoblanadi. Jahon sog'liqni saqlash statistik ma'lumotlariga ko'ra, kattalar orasida tishlarning qisman yo'qolishi yuqori uchrash chastotasiga ega bo'lib, bu holat nafaqat funksional, balki estetik va psixo-emotsional muammolarni ham yuzaga keltiradi. Tishlarning yo'qolishi chaynash samaradorligining pasayishi, nutq artikulyatsiyasining buzilishi, antagonist tishlarning supraerupsiyasi, qo'shni tishlarning medial siljishi, okklyuzion muvozanatning buzilishi hamda chakka-pastki jag' bo'g'imi disfunktsiyasiga olib kelishi mumkin. Qisman adentiya etiologiyasida karies va uning asoratlari, parodontal kasalliklar, travmalar, ortodontik yoki jarrohlik aralashuvlar asosiy o'rin tutadi. Tish qatorining yaxlitligi buzilishi natijasida stomatognatik tizimda murakkab morfofunktsional o'zgarishlar yuz beradi. Bu o'zgarishlar vaqt o'tishi bilan alveolyar suyak rezorbsiyasining kuchayishi, yuz pastki uchdan bir qismining qisqarishi va chaynash mushaklari faoliyatining qayta taqsimlanishiga sabab bo'ladi. An'anaviy



ortopedik davolash usullari — olinadigan yoki olinmaydigan protez konstruksiyalari yordamida tish qatorini tiklash — ko‘p bosqichli va texnik jihatdan murakkab jarayon hisoblanadi. Qolip olish, gips model tayyorlash, artikulyatorda ishlash va laboratoriya bosqichlari inson omiliga sezilarli darajada bog‘liq bo‘lib, aniqlikning pasayishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, ko‘p marotaba klinik tashriflar bemor uchun noqulaylik tug‘diradi. So‘nggi yillarda stomatologiyada raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi qisman adentiyaning davolash tamoyillarini tubdan o‘zgartirdi. Raqamli stomatologiya konsepsiyasi diagnostika, rejalashtirish va ortopedik konstruksiyalarni tayyorlash jarayonini yagona raqamli zanjirga birlashtiradi. Intraoral skanerlash, konus-nurli kompyuter tomografiya (CBCT), uch o‘lchamli (3D) modellashtirish, kompyuter yordamida loyihalash va ishlab chiqarish (CAD/CAM) tizimlari hamda raqamli okklyuzion tahlil usullari klinik amaliyotga keng joriy etilmoqda. Raqamli texnologiyalarning joriy etilishi diagnostik aniqlikni oshirish, davolash rejasini individuallashtirish va ortopedik konstruksiyalarni yuqori moslik darajasida tayyorlash imkonini bermoqda. Ayniqsa implantatsiya asosidagi protezlashda uch o‘lchamli vizualizatsiya va virtual rejalashtirish jarayonlari jarrohlik xavfsizligini sezilarli darajada oshiradi. Raqamli modellashtirish yordamida kelajakdagi protez konstruksiyasining anatomo-funksional xususiyatlari oldindan baholanadi, bu esa klinik xatoliklarni kamaytiradi. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar yordamida olingan ma‘lumotlarni saqlash va qayta ishlash imkoniyati uzoq muddatli monitoringni amalga oshirishga sharoit yaratadi. Raqamli arxivlash klinik natijalarni solishtirish, protezlarning funksional barqarorligini baholash va takroriy aralashuvlarni optimallashtirish imkonini beradi. Bu esa ilmiy tadqiqotlar o‘tkazishda ham muhim metodologik ahamiyat kasb etadi. Qisman adentiya da raqamli yondashuvning dolzarbligi shundaki, u stomatognatik tizimning biomexanik xususiyatlarini chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Raqamli okklyuzion tahlil vositalari orqali chaynash bosimi va yuklama taqsimoti real vaqt rejimida baholanadi, bu esa protez konstruksiyasini optimal shakllantirishga yordam beradi. Natijada ortiqcha yuklama zonalari kamayadi va ortopedik konstruksiyalarning xizmat muddati uzayadi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning iqtisodiy samaradorligi ham muhim omil hisoblanadi. Dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori bo‘lishiga qaramay, uzoq muddatli istiqbolda klinik va laboratoriya jarayonlarining optimallasuvi davolash sifatini oshirish bilan birga vaqt va resurslarni tejash imkonini beradi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, raqamli texnologiyalar asosida tayyorlangan ortopedik konstruksiyalar an‘anaviy usullar bilan solishtirganda yuqori aniqlik, yaxshiroq chekka mosligi va estetik ko‘rsatkichlarga ega. Bu esa qisman adentiyaning davolashda raqamli



yondashuvni istiqbolli va innovatsion yo‘nalish sifatida baholash imkonini beradi. Shu munosabat bilan qisman adentiyada raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari, klinik imkoniyatlari va samaradorligini chuqur o‘rganish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning maqsadi. Qisman adentiyada raqamli texnologiyalarning klinik samaradorligini ilmiy asosda tahlil qilish.

Raqamli diagnostika usullari. Intraoral skanerlash. Intraoral skanerlar yordamida og‘iz bo‘shlig‘ining yuqori aniqlikdagi uch o‘lchamli modeli olinadi. Ushbu usul an‘anaviy silikon yoki alginat qoliplarga nisbatan quyidagi ustunliklarga ega: yuqori aniqlik; bemor uchun komfort; dezinfeksiya jarayonining soddaligi; ma‘lumotlarni raqamli saqlash va uzatish imkoniyati. Raqamli model asosida virtual artikulyatsiya amalga oshiriladi, bu esa okklyuzion munosabatlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Konus-nurli kompyuter tomografiya (CBCT) CBCT suyak to‘qimasining hajmi, zichligi va anatomik tuzilishini aniqlashda qo‘llaniladi. Implantatsiya rejalashtirishda uch o‘lchamli tasvirlar asosida optimal implant joylashuvi aniqlanadi. Bu usul jarrohlik xavfsizligini oshiradi. CAD/CAM texnologiyalarining qo‘llanilishi CAD/CAM tizimi (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing) ortopedik konstruksiyalarni loyihalash va tayyorlashda keng qo‘llaniladi. CAD bosqichi Maxsus dasturiy ta‘minot yordamida: toj va ko‘prik protezlari; qisman olinadigan protez karkaslari; individual abutmentlar; implant usti suprastrukturalari modellashtiriladi. Virtual dizayn bosqichida kontakt nuqtalari, anatomiya va okklyuziya aniq nazorat qilinadi. CAM bosqichi Frezerlash yoki 3D print texnologiyasi yordamida tayyor mahsulot ishlab chiqariladi. Zirkoniy, litiy-disilikat va boshqa zamonaviy materiallar yuqori mustahkamlik va estetik ko‘rsatkichlarga ega. 3D modellashtirish va 3D print texnologiyasi 3D modellashtirish yordamida jag‘ modeli va kelajakdagi protez konstruksiyasi virtual ravishda yaratiladi. 3D printerlar orqali: vaqtinchalik tojlar; jarrohlik shablonlari; diagnostik modellar; individual traylar tayyorlanadi. Bu usul implantologiyada aniqlikni oshirib, operatsiya vaqtini qisqartiradi. Raqamli okklyuzion tahlil. Qisman adentiyada noto‘g‘ri yuklama taqsimoti protezning uddatidan oldin ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Raqamli okklyuzion tahlil tizimlari chaynash bosimini real vaqt rejimida o‘lchaydi va yuklama markazlarini aniqlaydi. Natijada: ortiqcha bosim zonalarini aniqlanadi; protez konstruksiyasi optimallashtiriladi; chakka-pastki jag‘ bo‘g‘imi disfunksiyasi xavfi kamayadi. Klinik samaradorlik va natijalar tahlili. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli texnologiyalar yordamida tayyorlangan ortopedik konstruksiyalar: yuqori aniqlikdagi moslikka ega; sement qatlami minimal bo‘ladi; qayta tuzatishlar soni kamayadi; bemor



qoniqish darajasi yuqori bo‘ladi. Davolash muddati 20–40 % gacha qisqarishi kuzatiladi. Laboratoriya bosqichlarining qisqarishi iqtisodiy samaradorlikni ham oshiradi.

Muhokama. Raqamli stomatologiya qisman adentiya davolashda kompleks yondashuvni ta’minlaydi. Ayniqsa implant asosidagi protezlashda virtual rejalashtirish va jarrohlik shablonlarining qo‘llanilishi xavfsizlikni sezilarli darajada oshiradi. Kelajakda sun’iy intellekt asosidagi avtomatlashtirilgan dizayn tizimlari, biomexanik modellashtirish va individual funksional analiz metodlari keng qo‘llanilishi kutilmoqda.

Xulosa. Qisman adentiya zamonaviy stomatologiya davolash muammolaridan biri bo‘lib, u nafaqat tish qatorining yaxlitligini buzadi, balki stomatognatik tizimning morfologik va funksional muvozanatiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tishlarning qisman yo‘qolishi chaynash samaradorligining pasayishi, okklyuzion munosabatlarning buzilishi, chakka-pastki jag‘ bo‘g‘imi disfunktsiyasi hamda estetik kamchiliklar bilan namoyon bo‘ladi. Shu sababli qisman adentiya davolash nafaqat estetik tiklash, balki to‘liq funksional rehabilitatsiya ta’minlashga qaratilishi lozim. Tadqiqot tahlillari shuni ko‘rsatadiki, raqamli texnologiyalarni klinik amaliyotga joriy etish qisman adentiya davolash sifatini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Raqamli diagnostika usullari, xususan intraoral skanerlash va uch o‘lchamli tasvirlash texnologiyalari og‘iz bo‘shlig‘i anatomiyasini yuqori aniqlikda aks ettirish imkonini beradi. Bu esa davolashni individuallashtirish va optimal ortopedik konstruksiyani tanlash uchun mustahkam asos yaratadi. Kompyuter yordamida loyihalash va ishlab chiqarish — CAD/CAM tizimlarining qo‘llanilishi ortopedik konstruksiyalarning aniqligi, mosligi va estetik ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Raqamli modellashtirish jarayonida anatomo-funksional parametrlarning nazorat qilinishi inson omiliga bog‘liq xatoliklarni kamaytiradi. Natijada protezlarning chekka mosligi yaxshilanadi, sement qatlami minimal darajaga tushadi va ikkilamchi asoratlar xavfi kamayadi. 3D modellashtirish va 3D print texnologiyalari implantatsiya jarayonini xavfsizroq va prognoz qilinadigan qiladi. Virtual rejalashtirish asosida tayyorlangan jarrohlik shablonlari implantning optimal joylashuvini ta’minlaydi. Bu esa suyak to‘qimasining maksimal saqlanishi, qo‘shni anatomik tuzilmalarning himoyasi hamda protez konstruksiyasining uzoq muddatli barqarorligini ta’minlaydi. Raqamli okklyuzion tahlil usullari esa qisman adentiya funksional yuklama taqsimotini obyektiv baholash imkonini beradi. Real vaqt rejimida aniqlangan bosim zonalari asosida protez konstruksiyasi optimallashtiriladi, bu esa chaynash tizimining biomexanik muvozanatini tiklashga xizmat qiladi. Natijada chakka-pastki jag‘



bo'g'imi disfunktsiyasi va mushak zo'riqlashlari xavfi kamayadi. Raqamli texnologiyalarning qo'llanilishi klinik jarayonlarni qisqartiradi, bemor tashriflari sonini kamaytiradi va umumiy davolash muddatini sezilarli darajada optimallashtiradi. Bu bemor qoniqlash darajasining oshishiga, shuningdek, klinik va laboratoriya jarayonlarining iqtisodiy samaradorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Raqamli arxivlash imkoniyati esa uzoq muddatli monitoring va ilmiy tahlil uchun qulay sharoit yaratadi. Shu bilan birga, raqamli stomatologiyaning rivojlanishi yuqori texnologik jihozlar va maxsus tayyorgarlikka ega mutaxassislarni talab etadi. Boshlang'ich investitsiya xarajatlarning yuqoriligi ayrim klinikalarda texnologiyalarni keng joriy etishga to'sqinlik qilishi mumkin. Biroq uzoq muddatli istiqbolda klinik samaradorlik va sifat ko'rsatkichlarining oshishi ushbu xarajatlarni oqlaydi. Umuman olganda, qisman adentiyada raqamli texnologiyalardan foydalanish ortopedik stomatologiyada innovatsion va istiqbolli yo'nalish sifatida baholanadi. Kompleks raqamli yondashuv — diagnostika, virtual rejalashtirish, CAD/CAM ishlab chiqarish va funksional nazorat — davolash natijalarining barqarorligi va prognoz qilinuvchanligini ta'minlaydi. Kelgusida sun'iy intellekt asosidagi avtomatlashtirilgan dizayn dasturlari, biomexanik modellashtirish va individual funksional analiz tizimlarining keng qo'llanilishi qisman adentiyaning davolash sifatini yanada oshirishi kutilmoqda. Shu bois raqamli texnologiyalarni ilmiy asosda o'rganish, ularni klinik amaliyotga bosqichma-bosqich joriy etish hamda mutaxassislarning malakasini oshirish dolzarb vazifalardan biri bo'lib qoladi. Shunday qilib, qisman adentiyada raqamli texnologiyalarni qo'llash nafaqat zamonaviy talab, balki yuqori sifatli, funksional va estetik jihatdan mukammal stomatologik reabilitatsiyani ta'minlovchi muhim omildir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2008.
2. Anil S, Anil S (Note: duplicated in source literature discussions). Digital dentistry: recent advances and future perspectives. *J Prosthodont*. 2017;26(3):200–210.
3. Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments. *Quintessence Int*. 2008;39(4):341–349.
4. Mangano FG, Hauschild U, Veronesi G, et al. Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. *PLoS One*. 2016;11(9):e0163107.
5. Joda T, Brägger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a cost/time analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(12):1430–1435.
6. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J*. 2009;42(6):463–475



7. Gonzalez de Villaumbrosia P, Martinez-Rus F, Garcia-Orejas A, et al. Clinical outcomes of CAD/CAM restorations. *J Clin Exp Dent*. 2016;8(5):e571–e577.
8. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension. *Aust Dent J*. 2012;57(1):2–10.
9. Rekow D, Silva N, Coelho P, et al. Performance of dental ceramics: challenges for improvements. *J Dent Res*. 2011;90(8):937–952.
10. Van Noort R. *Introduction to Dental Materials*. 4th ed. London: Elsevier; 2013.
11. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent*. 2003;90(2):121–132.
12. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, et al. Cemented and screw-retained implant reconstructions: systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(Suppl 6):163–201.
13. Ender A, Mehl A. Accuracy of complete-arch dental impressions: conventional vs digital methods. *Int J Comput Dent*. 2015;18(1):11–19.
14. Revilla-León M, Özcan M. Additive manufacturing technologies in dentistry. *J Prosthodont*. 2019;28(2):146–158.
15. Schweiger J, Edelhoff D. Clinical performance of CAD/CAM restorations. *Int J Comput Dent*. 2014;17(2):135–147.