

IMPLANTALOGIYADA YANGI TEXNOLOGIYALAR: RAQAMLI JARROHLIK VA INNOVATSION YONDASHUVLAR HAQIDA ILMIY MAQOLA

Mirvohidova.N.M
EMU UNIVERSITETI,
Toshkent, O'zbekiston

Mazkur maqolada implantologiya sohasidagi zamonaviy texnologiyalar, ularning klinik amaliyotda qo'llanishi va samaradorlik ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. 3D CBCT, CAD/CAM tizimi, navigatsion implantatsiya, nano-strukturali implant yuzalari, PRF texnologiyasi hamda qisqa va plate tipidagi implantlar kabi innovatsiyalar implant jarayonining xavfsizligi, aniqligi va muvaffaqiyat darajasini oshirishi ilmiy manbalar asosida yoritiladi. Implantologiya so'nggi yillarda tibbiyotning eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biridir. Yangi texnologiyalar implant qo'yish jarayonini yanada xavfsiz, og'riqsiz va samarali qilishga xizmat qilmoqda.

Kirish

So'nggi yillarda stomatologik implantologiya tibbiyotning eng tez rivojlanayotgan sohalaridan biriga aylandi. Klassik implantatsiya usullarida diagnostika cheklanganligi, suyak yetishmasligi va jarrohlikning travmatikligi kabi omillar muammolarni keltirib chiqarar edi. Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi implantatsiya jarayonini ancha takomillashtirdi. Raqamli modellashtirish, minimal invaziv jarrohlik va biomateriallarning yangilanishi implantologiyada yangi bosqichni boshlab berdi.

Raqamli va Zamonaviy texnologiyalar

1.3D CBCT Texnologiyasi va Raqamli Diagnostika

CBCT (Cone Beam Computed Tomography) implantologiyada asosiy diagnostik usul bo'lib, yuqori aniqlikdagi uch o'lchovli tasvir yaratadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, CBCT yordamida:

- suyak hajmi va zichligi aniq baholanadi;
- pastki jag' nervi va sinus bo'shliqlari xavfsiz chegaralari aniqlanadi;
- implant joylashuvi uchun optimal zona tanlanadi;
- anatomik xatoliklar 40–60 % ga kamayadi.

CBCT implantatsiya muvaffaqiyatini oshiruvchi asosiy texnologiyalardan biri sifatida e'tirof etiladi.

2. CAD/CAM: Kompyuter yordamida loyihalash va ishlab chiqarish

CAD/CAM texnologiyasi implant usti konstruksiyalarining (abutment, kron, ko'prik) yuqori aniqlikda tayyorlanishiga imkon yaratadi. Uning afzalliklari:

- yuklama taqsimotining fiziologik mosligi;
- individual anatomik shakllarga mos kelishi;
- xatolikning minimal darajaga tushirilishi;
- estetik natijaning yuqoriligi.

Ilmiy manbalarga ko'ra, CAD/CAM konstruksiyalarining moslik darajasi an'anaviy quyma usullarga nisbatan 2–3 baravar yuqori.

3. Navigatsion Implantatsiya (Guided Surgery)

Navigatsion implantatsiya – jarrohlikning raqamli reja asosida, 0,1 mm aniqlikdagi shablon (surgical guide) yordamida bajarilishi. Bu texnologiya quyidagi klinik natijalarni beradi:

- yumshoq to'qimalar shikastlanishi 70 % gacha kamayadi;
- amaliyot va reabilitatsiya muddati qisqaradi;
- implantning burchagi va chuqurligi ideal holatda joylashadi;
- sinusi past joylashgan bemorlarda xavf sezilarli kamayadi.

Bevosita jarrohning qo'li emas, balki raqamli rejaning aniqligi asosiy rol o'ynaydi.

4. Qisqa, Mini va Plate Tipidagi Implantlar

Suyak yetishmasligi klassik implantatsiyaning asosiy muammolaridan biridir. Innovatsion implant turlari bu muammoni sezilarli darajada kamaytiradi:

- **Short implantlar** (≤ 6 mm) – vertikal suyak yetishmasligida qo'llanadi;
- **Mini implantlar** – protezlarni mustahkamlashda yuqori natija beradi;
- **Plate implantlar** – suyak juda yupqa bo'lganda samarali yechim.

Ushbu implantlar suyak ko'chiruv operatsiyasini talab qilmaydi va bemorning tiklanish jarayonini osonlashtiradi.

5. Nano-strukturali Implant Yuzalari

Implant yuzasiga nano-texnologik ishlov berilishi osseointegratsiya jarayonini tezlashtiradi. Nano-yuzaning biologik samaradorligi quyidagilarda namoyon bo'ladi:

- osteoblastlarning implant yuzasiga yopishishi kuchayadi;
- suyak to'qimasining zich bog'lanishi 30–40 % ga tezlashadi;
- yallig'lanish darajasi pasayadi;
- uzoq muddatli barqarorlik oshadi.

Zamonaviy implant tizimlarining aksariyati nano-poroz, nano-oksidi yoki gidrofilik yuzalar bilan ishlab chiqarilmoqda.

6. PRF (Platelet-Rich Fibrin) Texnologiyasi

PRF – bemorning o'z qonidan olinadigan biologik regenerativ material bo'lib, fibrin membranasi shaklida qo'llaniladi. PRF yordamida:

- jarrohlik maydonida bitish tezlashadi;
- shish va og'riq kamayadi;
- suyak va yumshoq to'qima regeneratsiyasi yaxshilanadi;
- implantning dastlabki barqarorligi ortadi.

PRF implantologiyada eng xavfsiz va tabiiy regenerativ usullardan biri sifatida qo'llaniladi.

7. Robotlashtirilgan Implantatsiya

Robotlar yordamida implant qo'yish texnologiyasi ayrim rivojlangan klinikalarda allaqachon amaliyotga tatbiq etilgan. Robotik jarrohlik:

- inson qo'lidan yuqori aniqlikka ega;
- simulyatsiya asosida harakat qiladi;
- xatolik ehtimolini minimallashtiradi.

Bu texnologiya hali keng tarqalmagan bo'lsa-da, kelajak implantologiyasining asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

Xulosa

Implantologiyada yangi texnologiyalarning jadal rivojlanishi jarrohlik jarayonini aniqroq, xavfsizroq va bemor uchun qulayroq qildi. 3D diagnostika, navigatsion jarrohlik, CAD/CAM tizimlari, nano-texnologiyalar va PRF regenerativ yondashuvi implantatsiya samaradorligini sezilarli darajada oshirib, asoratlarning xavfini kamaytiradi. Innovatsion implant turlari esa murakkab klinik holatlarda ham sezilarli klinik natijalarni ta'minlamoqda. Kelajakda robotlashtirilgan jarrohlik va sun'iy intellekt yordamida individual rejalashtirish implantologiyaning yangi bosqichiga olib chiqishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Malamed SF. Handbook of Local Anesthesia. 7th Edition. Elsevier, 2019.
2. Pogrel MA. Anatomy of the infraorbital nerve and implications for local anesthesia. J Calif Dent Assoc, 2007.
3. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. Anesth Prog, 2012.