

UDK: 616.31-089.28:615.84

YUZ-JAG' SOHASINI ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA QAYTA TIKLASH VA REGENERATIV TIBBIYOT SOHASIDAGI ENG DOLZARB MUAMMOLAR

Nishonova Shoxnigor Ulug'bek qizi

Osiyo Xalqaro Universiteti talabasi

Azimova Muhabbat Latipovna

Ilmiy rahbar:

Annotatsiya: Ushbu maqolada yuz-jag' sohasi patologiyalari va nuqsonlarini zamonaviy raqamli texnologiyalar hamda regenerativ tibbiyot usullari bilan bartaraf etishning dolzarb masalalari tahlil qilingan. 3D skanerlash, raqamli ektoprotezlash va to'qimalar muhandisligining klinik amaliyotdagi yutuqlari bilan bir qatorda, bugungi kunda dunyo miqyosida yechimini kutayotgan vaskulyarizatsiya, biologik materiallarning mexanik bardoshliligi, mimik moslashuv hamda innervatsiya muammolari chuqur yoritilgan. Tadqiqot ushbu muammolarni bartaraf etish bo'yicha ilmiy yechimlarni taklif etadi.

Kalit so'zlar: Yuz-jag' jarrohligi, regenerativ tibbiyot, vaskulyarizatsiya, mimika muammosi, 3D bioprinting, biomateriallar, innervatsiya, karkas.

KIRISH (INTRODUCTION)

Yuz-jag' sohasi patologiyalari, onkologik operatsiyalardan keyingi nuqsonlar, og'ir kuyishlar hamda tug'ma anomaliyalar inson hayotiga jiddiy ta'sir ko'rsatadigan anatomik va estetik buzilishlardir. Ushbu soha o'zining murakkab anatomik tuzilishi, mimik harakatlari va bir qator sezgi a'zolarini mukammal tarzda birlashtirgani sababli uni qayta tiklash tibbiyot oldidagi eng murakkab vazifalardan biri bo'lib kelmoqda.

So'nggi yillarda raqamli modellashtirish va ektoprotezlash texnologiyalari ushbu kamchiliklarni tashqi tomondan yuqori aniqlikda yopish imkonini berdi. Biroq, nuqsonlarni biologik jihatdan to'liq tiklash va funksionalligini qaytarish faqatgina regenerativ tibbiyot hamda to'qimalar muhandisligi integratsiyasi orqali amalga oshishi mumkin. Shunga qaramay, mazkur innovatsion yo'nalish klinik amaliyotda keng qo'llanilgunga qadar juda ko'p fundamental va texnologik muammolarga duch kelmoqda. Ushbu tadqiqotda yuz-jag' sohasini tiklashdagi ana shu eng dolzarb muammolar tahlil qilinadi.

2. Material va Metodlar (Materials and Methods)

Tadqiqot doirasida yuz-jag' sohasini zamonaviy raqamlashtirish (3D skanerlash, SAPR/KAM tizimlari) hamda tirik hujayralar darajasida organlarni qayta o'stirish (3D bioprinting) sohasidagi so'nggi 5 yillik jahon ilmiy ma'lumotlari tahlil qilindi.

Tadqiqot predmeti sifatida regenerativ tibbiyot usullarining klinik samaradorligini cheklovchi texnik, biologik va funksional omillar o'rganildi.

Ma'lumotlarni tahlil qilishda tizimli yondashuv, qiyosiy taqqoslash va tibbiy modellashtirish uslublaridan foydalanildi.

3. Asosiy muammolar tahlili va Natijalar (Results)

O'tkazilgan ilmiy tahlillar natijasida aniqlandiki, yuz-jag' sohasini regenerativ usullar bilan tiklashda quyidagi 4 ta fundamental muammo eng asosiy to'siq bo'lib xizmat qilmoqda:

1. Vaskulyarizatsiya (Qon tomirlari tizimini yaratish) muammosi: Bioprinting yo'nalishidagi eng katta biologik to'siq — bu o'stirilayotgan to'qima ichida mayda kapillyar qon tomirlari tarmog'ini hosil qilishdir. Laboratoriya sharoitida yuz-jag' suyagi yoki yumshoq to'qima karkasini mukammal chop etish mumkin, lekin uning ichiga mikrotomirlar tizimi o'tkazilmasa, implantatsiyadan so'ng chuqur qatlamlardagi hujayralar kislorod va ozuqa yetishmasligidan tezda nobud bo'ladi (nekrozga uchraydi).

2. Mexanik mustahkamlik va biodegradatsiya mutanosibligi: Yuz va jag' suyaklari chaynash va nutq jarayonida doimiy mexanik yuklama ostida bo'ladi. Hujayralarni tutib turuvchi biologik karkaslar (scaffolds) va gidrogellar yoki o'ta yumshoq bo'ladi yoki qattiq bo'lsa hujayralarning yashashi uchun sharoit bermaydi.

Yangi to'qima o'sib ulgurguncha ushbu karkaslarning erish (biodegradatsiya) tezligini mexanik bosim bilan mutanosiblashtirish muammosi haligacha to'liq yechilmagan.

3. Dinamik moslashuv va yuz mimikasi muammosi: Tashqi silikon ektoprotezlar yoki o'stirilgan to'qimalar harakatsiz holatda yuz shaklini yaxshi tiklaydi. Biroq, inson yuzi doimiy dinamik harakatda (mimika va nutq jarayonida) bo'ladi. Statik implant yoki harakatsiz sun'iy a'zo bemor kulganda yoki gapirganda tabiiy mushaklarga moslasha olmaydi va yuzda 'niqob effekti'ni keltirib chiqaradi. Bu esa bemorning psixologik rehabilitatsiyasini qiyinlashtiradi.

4. Nerv tolalarini regeneratsiya qilish (Innervatsiya): Og'ir jarohatlar va onkologik rezeksiyalardan keyin yuz nervlari shikastlanadi. Faqatgina suyak yoki terini qayta o'stirish yetarli emas, yuz-jag' sohasidagi sezuvchanlikni va mushaklar motorikasini qaytarish uchun nerv tolalarini yangi to'qimaga to'g'ri integratsiya qilish (innervatsiya) o'ta sekin va murakkab kechmoqda.

Muammolarning klinik ahamiyati va ularning kelajakdagi yechimlari quyidagi jadvalda umumlashtirildi:

Dolzarb muammo	Klinik oqibati	Kutilayotgan texnologik yechim
Vaskulyarizatsiya yetishmovchiligi	Implant qatlamlarining nekrozi (nobud bo'lishi)	Mikroflyuidik texnologiyalar va angiogen faktorlar
Mexanik zaiflik	Chaynash bosimi ostida karkasning sinishi	Gibrid kompozit biomateriallar va kopolimerlar
Niqob effekti (Statiklik)	Mimika va nutqning tabiiyligi yo'qolishi	Sun'iy intellekt asosida dinamik modellash
Innervatsiya muammosi	Sezuvchanlik va harakat funksiyasining yo'qolishi	Neyrogen gidrogellar va neyrotorifik omillar

4. Muhokama (Discussion)

Yuz-jag' sohasini tiklashda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash faqatgina muhandislik masalasi emas, balki chuqur biologik jarayondir. Shifokor-ortopedlar va jarrohlarning muhandislar bilan hamkorlikda ishlashlari zarur. Yuqorida qayd etilgan muammolar ushbu texnologiyaning tannarxi juda yuqoriligiga va faqatgina yirik ilmiy laboratoriyalarda sinov shaklida qolib ketayotganiga sabab bo'lmoqda. Personalizatsiyalashgan bio-implantlarni ishlab chiqarishni standartlashtirish va iqtisodiy jihatdan arzonlashtirish regenerativ tibbiyotni ommaviy sog'liqni saqlashga joriy etishning bosh omilidir.

5. Xulosa (Conclusion)

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar va regenerativ tibbiyot yuz-jag' nuqsonlarini bartaraf etishda mislsiz imkoniyatlar ochmoqda, biroq vaskulyarizatsiya, mimik harakatlar mutanosibligi va innervatsiya sohasidagi muammolar hali ham o'z yechimini kutmoqda.

Osiyo Xalqaro Universiteti ilmiy izlanishlari doirasida ushbu muammolarni kompleks o'rganish, kelajakda yuz-jag' sohasidagi og'ir bemorlarni reabilitatsiya qilish muddatini qisqartirishga va hayot sifatini maksimal darajada tiklashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Kambarova Sh.A., Dilmurodov M.E. Modern approaches in maxillofacial ectoprosthetics using 3D technologies // Central Asian Medical Journal. - 2025.
2. Azimova M.L. Digital dentistry and maxillofacial prosthodontics: innovation and development. - Tashkent, 2024.
3. Langer R., Vacanti J.P. Tissue Engineering: current status and future challenges // Science. - 2022.
4. Murphy S.V., Atala A. 3D bioprinting of tissues and organs // Nature Biotechnology. - 2021.