INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

YUQORI JAG‘ BO‘SHLIG‘I KISTASINI JARROHLIK USULIDA DAVOLASHDA SUN’IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Djurayev J.A., Muhiddinov A.I., Soatov I. O.
Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Otorinolaringologiya kafedrasi.
Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya

Yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistalari otorinolaringologik amaliyotda ko‘p uchraydigan benign patologik holatlardan biri bo‘lib, ularni jarrohlik yo‘li bilan davolashda anatomik orientirlarni aniq baholash, kista lokalizatsiyasini to‘g‘ri aniqlash va sog‘lom shilliq qavatni maksimal saqlab qolish muhim ahamiyatga ega. So‘nggi yillarda sun’iy intellektga asoslangan segmentatsiya, patologiyani avtomatik aniqlash, preoperatsion xavf xaritalash va navigatsion texnologiyalar sinonazal tasvirlarni talqin qilishda sezilarli istiqbol ko‘rsatmoqda. Adabiyotlarda maxillyar sinus patologiyasini AI yordamida aniqlash va segmentatsiya qilishda yuqori aniqlik qayd etilgan, biroq aynan yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini jarrohlik davolashda AI yordamidan foydalanishning klinik samaradorligi yetarli darajada o‘rganilmagan.

Tadqiqot Toshkent davlat tibbiyot universiteti ko‘p tarmoqli klinikasi LOR bo‘limida davolangan 120 nafar bemorda yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini jarrohlik usulida davolashda sun’iy intellektga asoslangan preoperatsion rejalashtirish va navigatsion qo‘llab-quvvatlashning klinik samaradorligini baholashdan iborat. Tadqiqot retrospektiv-qiyosiy dizaynda olib borilib, bemorlar 2 guruhga ajratildi: an’anaviy jarrohlik yondashuvi qo‘llanilgan guruh va AI-yordamchi preoperatsion tahlil bilan operatsiya qilingan guruh. Baholash mezonlari sifatida operatsiya davomiyligi, intraoperatsion qon yo‘qotish, kista devorini to‘liq olib tashlash ko‘rsatkichi, asoratlar, shifoxonada qolish muddati va erta retsidivlar olindi.

Kalit so‘zlar

yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasi, sun’iy intellekt, segmentatsiya, navigatsiya, endoskopik jarrohlik, LOR, klinik samaradorlik.

Kirish. Yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistalarini davolashda jarrohlik taktikasini tanlash ko‘pincha kistaning hajmi, ostium bilan munosabati, alveolyar recessusga tarqalishi, orbitaning pastki devoriga yaqinligi va shilliq qavatdagi ikkilamchi yallig‘lanish darajasiga bog‘liq. Shu sababli faqat oddiy vizual baholash emas, balki yuqori aniqlikdagi tasviriy tahlil va individual topografik rejalashtirish talab etiladi. So‘nggi yillarda aynan maxillyar sinus bo‘yicha AI tadqiqotlari asosan CBCT/KT tasvirlarida segmentatsiya, patologiyani klassifikatsiya qilish va anatomik chegaralarni avtomatik belgilash yo‘nalishida rivojlanib, klinik qaror qabul qilishni tezlashtirish imkonini ko‘rsatdi.

2024-2025 yillardagi tadqiqotlarda maxillyar sinus segmentatsiyasi uchun U-Net, nnU-Net va gibrid CNN-transformer modellarining yuqori natijalari qayd etilgan. 2020-yildagi randomizatsiyalangan klinik tadqiqot AR-navigatsiya sinus jarrohlarida yuqori qabul qilinishini va amaliy foyda berishi mumkinligini ko‘rsatgan; 2023-yilgi tizimli sharh va meta-tahlil esa image-guided surgery qo‘llangan ESS natijalarida klinik yaxshilanish ehtimolini ko‘rsatgan. 2025-yilgi tadqiqotda esa photon-counting CT asosidagi navigatsiya past dozalarda ham yuqori aniqlikni saqlab, ayrim rejimlarda 1,5 mm xatolik va 45% gacha doza kamayishini ko‘rsatgan. Shu bilan birga, 2025-yilgi sinonazal AI bo‘yicha tizimli sharh mavjud ishlarning katta qismi retrospektiv va bir markazli ekanini ta’kidlaydi. Bu holat aynan yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasi jarrohligida AI qo‘llashni klinik darajada baholash zaruratini kuchaytiradi.

Tadqiqot maqsadi. Toshkent davlat tibbiyot universiteti ko‘p tarmoqli klinikasi LOR bo‘limida davolangan 120 nafar bemorda yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini jarrohlik usulida davolashda sun’iy intellektga asoslangan preoperatsion rejalashtirish va navigatsion qo‘llab-quvvatlashning klinik samaradorligini baholash.

Material va usullar. Tadqiqot retrospektiv-qiyosiy klinik tadqiqot sifatida rejalashtirildi. Material sifatida Toshkent davlat tibbiyot universiteti ko‘p tarmoqli klinikasi LOR bo‘limida yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasi tashxisi bilan jarrohlik davolangan 120 nafar bemor ma’lumotlari olindi.

Bemorlar 2 guruhga ajratildi: 1-guruh, nazorat guruhi — 60 bemor. Preoperatsion rejalashtirish an’anaviy KT/CBCT, standart LOR ko‘rigi, endoskopik tekshiruv va jarrohning vizual baholashiga asoslangan. 2-guruh, asosiy guruh — 60 bemor. Preoperatsion bosqichda DICOM formatdagi KT/CBCT tasvirlar sun’iy intellekt elementlari yordamida qayta ishlanib, quyidagi parametrlar baholandi:

1. yuqori jag‘ bo‘shlig‘ining avtomatik segmentatsiyasi;
2. kista konturlarini avtomatik yoki yarim avtomatik belgilash;
3. kistaning tabiiy ostium, alveolyar recessus, orbitaning pastki devori va medial devor bilan topografik munosabatini xaritalash;
4. shilliq qavat qalinlashishi va hamroh yallig‘lanish o‘zgarishlarini baholash;
5. individual 3D rekonstruksiya asosida minimal travmatik kirish yo‘lini rejalashtirish.

Tadqiqotga kiritish mezonlari:

1. yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasi tashxisi KT yoki CBCT bilan tasdiqlangan bo‘lishi;
2. bemorda jarrohlik davolash uchun klinik ko‘rsatma mavjud bo‘lishi;
3. operatsiyadan oldingi va keyingi tibbiy hujjatlarning to‘liq saqlangan bo‘lishi.

Chiqarib tashlash mezonlari:

1. malign o‘smaga gumon;
2. oldingi keng hajmli sinus operatsiyalari;
3. og‘ir dekompensatsiyalangan somatik holatlar;
4. ma’lumotlar bazasining to‘liq emasligi.

Operatsiyalar endoskopik endonazal yondashuv, zaruratga ko‘ra kengaytirilgan antrostomiya yoki kombinatsiyalangan yondashuv bilan bajarildi. Barcha bemorlarda operatsiya maqsadi kista qobig‘ini maksimal to‘liq olib tashlash, sinus drenajini tiklash va sog‘lom shilliq qavatni imkon qadar saqlashdan iborat bo‘ldi.

Baholash mezonlari:

1. operatsiya davomiyligi, min;
2. intraoperatsion qon yo‘qotish, ml;
3. kista qobig‘ining to‘liq olib tashlanishi;
4. intraoperatsion va erta postoperative asoratlar;
5. shifoxonada qolish muddati;
6. 3-6 oylik kuzatuvda retsidiv yoki rezidual patologiya.

Statistik tahlil SPSS/Statistica dasturi yordamida bajarildi. Miqdoriy ko‘rsatkichlar o‘rtacha qiymat va standart og‘ish ko‘rinishida, kategorik ko‘rsatkichlar esa absolyut son va foizlarda berildi. Guruhlararo taqqoslashda Student t-testi yoki Mann–Whitney U-testi, kategorik belgilar uchun χ^2 testi qo‘llandi. $p<0,05$ ishonchli deb qabul qilindi.

AI-yordamchi guruhda preoperatsion 3D segmentatsiya va topografik xaritalash sababli kista lokalizatsiyasi hamda sinusning individual anatomik xususiyatlari aniqroq baholanishi kutiladi. Shu asosda operatsion kirish yo‘li oldindan optimallashtirilgan, tabiiy ostium bilan

munosabat, medial devor va orbitaga yaqin sohalar aniq rejalashtirilgan bo‘ladi. Real ma’lumotlar kiritilgach, ushbu bo‘lim quyidagicha beriladi:

Shuningdek, AI guruhi uchun rejalashtirilgan tasviriy tahlil protokolida kistaning medial devor, tabiiy ostium va alveolyar recessus bilan aloqasini individual baholash jarrohlik manipulyatsiyalarini maqsadli va ehtiyotkor olib borishga yordam berishi nazarda tutiladi. Maxillyar sinus patologiyasida AI yordamida segmentatsiya va patologiyani klassifikatsiya qilish bo‘yicha yuqori aniqlik ko‘rsatkichlari aynan shu klinik afzallikni nazariy jihatdan qo‘llab-quvvatlaydi.

Mazkur tadqiqotning asosiy ilmiy yangiligi shundaki, u maxillyar sinus kistasini jarrohlik davolashda AI ni faqat diagnostik vosita sifatida emas, balki preoperatsion qaror qabul qilish, kirish yo‘lini optimallashtirish, xavfli anatomik nuqtalarni belgilash va operatsion samaradorlikni oshirish vositasi sifatida ko‘rib chiqadi. Amaldagi adabiyotlarda AI ga oid ishlarning katta qismi aynan sinus segmentatsiyasi, mukoz qalinlashish, retention kista yoki boshqa patologiyalarni aniqlashga bag‘ishlangan bo‘lib, bu yondashuvlar jarrohlik bosqichiga hali to‘liq ko‘chirilmagan. 2025-yilgi sinonazal AI bo‘yicha tizimli sharh ham mavjud ishlarning aksariyati retrospektiv va bir markazli ekanini ko‘rsatadi.

Maxillyar sinus tasvirlarida AI ning amaliy kuchi avvalo segmentatsiya va patologik fokusni aniq konturlash bilan namoyon bo‘ladi. Ozturk, Bayrakdar va Altunlarning ishlari maxillyar sinusning sog‘lom va patologik holatlarini yuqori aniqlik bilan ajratish mumkinligini ko‘rsatdi. Bu esa amaliyotda kistaning hajmi, konturi, ostium bilan yaqinligi va rezeksiya chegaralarini oldindan aniq belgilash imkonini beradi. Bunday yondashuv jarrohning subyektiv bahosini kamaytirib, operatsion bosqichni standartlashtirishi mumkin.

Jarrohlik nuqtai nazaridan bo‘yicha mavjud dalillar ham ushbu konsepsiyani qo‘llab-quvvatlaydi. Tizimli sharh va meta-tahlillar navigatsion yondashuvning klinik foydasini ko‘rsatgan, randomizatsiyalangan tadqiqotda esa AR-navigatsiya jarrohlar tomonidan yuqori baholangan. Photon-counting CT asosidagi tadqiqotlar navigatsiya aniqligini yaxshilash va nurlanish dozasini kamaytirish imkonini ko‘rsatmoqda. Demak, AI bilan boyitilgan tasviriy rejalashtirish va navigatsiya birgalikda qo‘llansa, yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini endoskopik olib tashlashda operatsion samaradorlikni oshirish ehtimoli yuqori.

Ayniqsa, koronal CBCT kesimlarida accessory ostium ni AI yordamida aniqlash bo‘yicha 2025-yilgi ish jarrohlik xavf xaritalash uchun muhimdir, chunki accessor ostium va ostiomeatal kompleks konfiguratsiyasi sinus drenajiga va kista bilan bog‘liq yondashuv tanloviga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli AI nafaqat “kista bor yoki yo‘q” degan savolga javob beradi, balki operatsiya strategiyasini shaxsiylashtirishga xizmat qilishi mumkin.

Shu bilan birga, AI asosidagi klinik tadqiqotlarni baholashda bir qator cheklovlar ham mavjud. Birinchidan, turli modellar turli markazlarda va turli tomograf apparatlarida o‘qitilgan bo‘ladi. Ikkinchidan, tasviriy aniqlikning o‘zi har doim klinik natijaga avtomatik tarzda teng bo‘lavermaydi. Uchinchidan, maxillary sinus kistasi bo‘yicha aynan operatsion natijalarga yo‘naltirilgan prospektiv randomizatsiyalangan ishlar hozircha kam. Shu sababli biz taklif qilayotgan 120 bemorli ish mintaqaviy klinik amaliyot uchun dolzarb va metodologik jihatdan muhim bo‘ladi.

Xulosa. Yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini jarrohlik usulida davolashda sun’iy intellektga asoslangan preoperatsion rejalashtirish va navigatsion qo‘llab-quvvatlash operatsion samaradorlikni oshirishning istiqbolli yo‘nalishi hisoblanadi.

Sun’iy intellekt yordamida:

1. kista va sinus devorlarini aniq segmentatsiya qilish;
2. anatomik xavf zonalarini oldindan belgilash;

3. individual minimal travmatik kirish yo‘lini rejalashtirish;
4. operatsiya vaqtini qisqartirish;
5. intraoperatsion xatolar va asoratlar ehtimolini kamaytirish imkoniyati yuzaga keladi.

120 nafar bemor materialiga asoslangan mazkur tadqiqot dizayni yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistasini davolashda AI yondashuvining klinik foydasini mahalliy sharoitda baholash uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Real klinik ko‘rsatkichlar bilan to‘ldirilgach, ushbu maqola OAK darajasidagi nashr uchun mos shaklga keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Linxweiler M, Mokry T, Caversaccio M, et al. Augmented reality-enhanced navigation in endoscopic sinus surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2020;5(4):621-629.
2. Morgan N, Van Gerven A, Smolders A, de Faria Vasconcelos K, Willems H, Jacobs R. Convolutional neural network for automatic maxillary sinus segmentation on cone-beam computed tomographic images. *Sci Rep*. 2022;12:7523.
3. Choi H, Jeon KJ, Kim YH, Ha EG, Lee C, Han SS. Deep learning-based fully automatic segmentation of the maxillary sinus on cone-beam computed tomographic images. *Sci Rep*. 2022;12:14009.
4. Nobre ML, Sousa A, Almeida J, et al. Image guidance for endoscopic sinus surgery: systematic review and meta-analysis. *Rev Assoc Med Bras*. 2023;69(9):e20230544.
5. Ha EG, Jeon KJ, Choi H, Lee C, Choi YJ, Han SS. Automatic diagnosis of retention pseudocyst in the maxillary sinus on panoramic radiographs using a convolutional neural network algorithm. *Sci Rep*. 2023;13:2734.
6. Ozturk B, Taspinar YS, Koklu M, Tassoker M. Automatic segmentation of the maxillary sinus on cone beam computed tomographic images with U-Net deep learning model. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2024;281:6111-6121.
7. Bayrakdar IS, Elfayome NS, Hussien RA, et al. Artificial intelligence system for automatic maxillary sinus segmentation on cone beam computed tomography images. *Dentomaxillofac Radiol*. 2024;53:twae012.
8. Altun O, Özen DÇ, Duman ŞB, et al. Automatic maxillary sinus segmentation and pathology classification on cone-beam computed tomographic images using deep learning. *BMC Oral Health*. 2024;24:1208.
9. Petsiou DP, Spinos D, Martinos A, Muzaffar J, Garas G, Georgalas C. Effectiveness of artificial intelligence in detecting sinonasal pathology using clinical imaging modalities: a systematic review. *Rhinology*. 2025;63(4):448-462.
10. Uthman AT, Abouelenen H, Khan S, Bseiso O, Al-Rawi N. Diagnostic accuracy of artificial intelligence in the detection of maxillary sinus pathology using computed tomography: a concise systematic review. *Imaging Sci Dent*. 2025;55(1):1-10.
11. Ernst BP, Burck I, Schliwa S, et al. Photon-counting computed tomography of the paranasal sinuses improves intraoperative accuracy of image-guided surgery. *Diagnostics (Basel)*. 2025;15(21):2777.
12. Shetty S, Talaat W, Al-Rawi N, et al. Accuracy of deep learning models in the detection of accessory ostium in coronal cone beam computed tomographic images. *Sci Rep*. 2025;15:8324.