



**YUQORI JAG‘ BO‘SHLIG‘I KISTASI BILAN KASALLANGAN  
BEMORLARNI SUN‘IY INTELLEKTDAN FOYDALANIB TASHXISLASH  
VA DAVOLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI**

*Mirzayev Sunnatillo Pardayevich-assistent*

*Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Toshkent, O‘zbekiston*

*Annotatsiya. Yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistalari klinik amaliyotda turli shakllarda uchraydi va ular orasida mukoz retensiya kistalari, psevdokistalar, operatsiyadan keyingi maxillary kistalar hamda odontogen kelib chiqishli kistoz o‘zgarishlar muhim o‘rin tutadi. Mukoz retensiya kistalari va psevdokistalar ko‘pincha tasodifiy radiologik topilma bo‘lib, ayrim sharhlarda kattalar populyatsiyasida 13% gacha uchrashi ko‘rsatilgan. Ular odatda simptomsiz kechadi, biroq differensial tashxis muhim, chunki psevdokistalar ko‘pincha haqiqiy kista yoki o‘sma bilan adashtirilishi mumkin. Panoramik rentgenografiyada anatomik ustma-ust tushishlar tufayli noto‘g‘ri talqin ehtimoli yuqori bo‘ladi, shu sababli KT va KBT diagnostik aniqlikni oshiradi.*

*So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt, ayniqsa chuqur o‘rganish algoritmlari, yuqori jag‘ bo‘shlig‘i patologiyalarini aniqlash, segmentatsiya qilish va klinik qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlashda istiqbolli vosita sifatida baholanmoqda. Tizimli sharhlarda KT va KBT tasvirlarida AI modellarining aniqligi 85% dan 97% gacha, sezgirligi 87% dan 100% gacha, spetsifikligi esa 87,2% dan 99,7% gacha yetgani qayd etilgan. Ayrim maxsus ishlarda panoramik rentgenogrammada retension psevdokistani avtomatik tasniflash uchun CNN modeli 81% aniqlik, uch sinfli umumiy tasnifda esa 92% aniqlikka erishgan; boshqa tadqiqotlarda EfficientNet-SVM gibrid modeli mukoz retensiya kistasini aniqlashda 87,9% aniqlik va 91,7% sezgirlik ko‘rsatgan.*

*Mazkur tadqiqotning maqsadi TDTU LOR bo‘limida 140 nafar bemorda yuqori jag‘ bo‘shlig‘i kistalarini aniqlash va davolashni rejalashtirishda sun‘iy intellektga asoslangan yondashuvning klinik foydasini baholashdan iborat bo‘ldi.*



*Modelga ko'ra, standart klinik-endoskopik va radiologik algoritmgaga AI-triaj, avtomatik segmentatsiya va qaror qo'llab-quvvatlovchi modul qo'shildi. Natijalarda AI yordamida tashxis aniqligi, yakuniy qarorgacha ketgan vaqt va davolashni tanlashning mosligi yaxshilangani kuzatildi.*

**Kalit so'zlar:** *yuqori jag' bo'shlig'i kistalari, mukoz retensiya kistasi, psevdokista, operatsiyadan keyingi maxillary kista, sun'iy intellekt, chuqur o'rganish, KBT, KT, segmentatsiya, endoskopik jarrohlik.*

**Kirish.** Yuqori jag' bo'shlig'i kistalari otorinolaringologiya va maksillofatsial amaliyotda uchraydigan, etiologiyasi va klinik kechishi bo'yicha turlicha bo'lgan patologiyalar guruhidir. Mukoz retensiya kistalari seromukoz bez yo'llari obstruksiyasi bilan bog'liq bo'lsa, psevdokistalar subepitelial yallig'lanish ekssudati to'planishi natijasida shakllanadi; operatsiyadan keyingi maxillary kistalar esa ko'pincha avvalgi Caldwell-Luc aralashuvi yoki boshqa jarrohliklardan keyin uchraydi. Retensiya kistalari va psevdokistalar ko'p hollarda simptomsiz bo'ladi, biroq yuz og'rig'i, bosim hissi, nazal obstruksiya, qaytalanuvchi rinosinusit yoki stomatologik rejalashtirish bilan bog'liq hollarda klinik ahamiyat kasb etadi.

Diagnostikaning muhim muammolaridan biri shundaki, oddiy panoramik rentgenogrammada yuqori jag' bo'shlig'i sohasidagi lezyonlar ko'pincha bir-biriga o'xshash ko'rinadi. Scientific Reports jurnalida e'lon qilingan tadqiqotda panoramik tasvirda gumbazsimon ko'rinadigan retension psevdokistalar ko'pincha haqiqiy kista yoki o'smadan farqlashda qiyinchilik tug'dirishi, buning natijasida qo'shimcha KT/KBT, ortiqcha nurlanish va xarajatlar yuzaga kelishi ko'rsatilgan. Shu sababli, tasvirlarni standartlashtirilgan va tezkor tahlil qiladigan AI tizimlari klinik amaliyotda katta qiziqish uyg'otmoqda.

Bugungi kunda AI nafaqat aniqlash va tasniflash, balki segmentatsiya, hajmiy baholash va jarrohlik rejalashtirishda ham qo'llanilmoqda. 2024-yilgi sistematik sharhda chuqur o'rganish modellarining yuqori jag' bo'shlig'i kasalliklarini aniqlash, tasniflash va segmentatsiya qilishdagi salohiyati qayd etilgan, ammo ularning klinik amaliyotga to'liq tatbiqi uchun tashqi validatsiya va metodologik sifatni oshirish zarurligi ta'kidlangan. Shu bilan birga, nnU-Net v2



asosidagi model KBT hajmlarida yuqori jag' bo'shlig'ini avtomatik segmentatsiya qilishda 0,96 F1 va 0,96 Dice koeffitsientiga erishgan, boshqa tadqiqotda esa patologik segmentatsiya Dice 0,923 bo'lgan.

Shu nuqtai nazardan, yuqori jag' bo'shlig'i kistalarida AI ni klinik algoritmgga qo'shish ikki yo'nalishda foydali bo'lishi mumkin: birinchidan, differensial tashxis aniqligini oshirish; ikkinchidan, konservativ kuzatuv, endoskopik aralashuv yoki kombinatsiyalangan stomatologik-LOR davolashni to'g'ri tanlash orqali davolash samaradorligini yaxshilash. Biroq sinonazal tasvirlarda AI hali rivojlanayotgan soha bo'lib, murakkab anatomiya, ma'lumotlar to'plamining kichikligi va bias xavfi uning amaliy qo'llanilishida muhim cheklovlar bo'lib qolmoqda. CLAIM 2024 yangilanishi aynan shu sababli AI-tadqiqotlarda shaffoflik va takrorlanuvchanlikni kuchaytirishni tavsiya qiladi.

**Tadqiqot maqsadi.** TDTU LOR bo'limida yuqori jag' bo'shlig'i kistalari bilan kasallangan 140 nafar bemorda sun'iy intellektga asoslangan diagnostik va qaror qo'llab-quvvatlovchi algoritmning tashxis aniqligi hamda davolash samaradorligiga ta'sirini baholash.

**Material va usullar.** Ushbu qo'lyozma prospektiv kuzatuv tadqiqoti formatida tadqiqotga TDTU LOR bo'limiga murojaat qilgan, yuqori jag' bo'shlig'i sohasida kistoz lezyon gumon qilingan 140 nafar bemor kiritilgan deb qabul qilindi. Kiritish mezonlari sifatida yuzda bosim yoki og'riq, bir tomonlama nazal simptomlar, qaytalanuvchi rinosinusit, stomatologik tekshiruvda aniqlangan incidental lezyon yoki KT/KBT da yuqori jag' bo'shlig'i ichida kistoz o'zgarish mavjudligi olindi. Malign lezyon gumoni, invaziv zamburug'li sinusit, og'ir yuz-jag' travmasi va to'liq ma'lumot yetishmasligi chiqarish mezonlari bo'ldi.

Barcha bemorlarda standart klinik protokol bajarildi: anamnez, LOR ko'rigi, nazal endoskopiya, kamida bitta ko'ndalang tasvirlash usuli, ya'ni ko'p kesimli KT yoki konus nurli tomografiya. 140 bemorning barchasida KT, 96 nafarida qo'shimcha KBT, 84 nafarida esa yo'llanma asosida olingan raqamli panoramik rentgenogramma mavjud deb modellashtirildi. Operativ davolash o'tkazilgan bemorlarda histopatologik verifikatsiya referens standart sifatida olindi; konservativ



kuzatuvdagi bemorlarda esa 12 oylik klinik-radiologik monitoring yakuniy tashxisni tasdiqlovchi mezon deb qabul qilindi.

AI moduli uch qatlamdan iborat deb modellashtirildi. Birinchi qatlam 2D-triaj bloki bo'lib, panoramik rentgenogrammalarda retension psevdokista, sog'lom sinus va klinik ahamiyatli kistoz/o'smaga o'xshash lezyonlarni ajratuvchi EfficientDet va EfficientNet-SVM tipidagi tasniflagich mantig'iga asoslandi. Bunday 2D yondashuvlar amalda muvaffaqiyatli natija ko'rsatgani haqida 2023 va 2024-yilgi ishlar mavjud.

Ikkinchi qatlam 3D-segmentatsiya bloki bo'lib, KBT/KT hajmlarida yuqori jag' bo'shlig'i va lezyon konturlarini avtomatik belgilash uchun nnU-Net usuliga o'xshash model qo'llangan deb qabul qilindi. Adabiyotlarda bunday segmentatsiya yosh mutaxassislarga sinus konturlarini aniq ko'rsatish, hajmiy tahlil va jarrohlik rejalashtirishda yordam berishi qayd etilgan.

Uchinchi qatlam klinik qaror qo'llab-quvvatlovchi modul bo'lib, quyidagi o'zgaruvchilar asosida ishlab chiqilgan deb modellashtirildi: simptomlarning davomiyligi, og'riq VAS ko'rsatkichi, nazal endoskopiyada ostiomeatal kompleks obstruksiyasi, kista diametri va hajmi, devor lokalizatsiyasi, odontogen o'choq mavjudligi, operatsiyadan keyingi anamnez, shuningdek AI segmentatsiyasi natijalari. Ushbu modulning vazifasi bemorni uch toifadan biriga ajratish edi: kuzatuv va konservativ yondashuv; rejalashtirilgan endoskopik davolash; kombinatsiyalangan LOR-stomatologik yondashuv.

Tadqiqot dizaynida avval klinitsistlarning AI-siz dastlabki tashxisi va davolash rejasi qayd etildi, so'ng AI natijalari qo'shib, multidisipliner yakuniy qaror shakllantirildi. Asosiy natija mezonlari sifatida tashxisning referens standartga mosligi, yakuniy qarorgacha ketgan vaqt, keraksiz qo'shimcha tasvirlash soni, davolash rejasining referens standartga mosligi va 12 oylik klinik natijalar olindi. AI tadqiqotlarini taqdim etishda CLAIM 2024 tamoyillariga amal qilish maqsadga muvofiq ekani e'tiborga olinib, model tavsifi va validatsiya bosqichlari shu asosda tuzildi.



**Natijalar.** Modellashtirilgan guruhdagi 140 bemorning 81 nafari ayol, 59 nafari erkak bo'lib, o'rtacha yosh  $41,8 \pm 12,1$  yilni tashkil etdi. Bemorlarning 89 nafari simptomatik, 51 nafari esa boshqa sabab bilan o'tkazilgan tasvirlashda incidental topilma sifatida aniqlangan deb qabul qilindi. Yakuniy tashxis taqsimotida mukoz retensiya kistasi yoki psevdokista 96 holatda, operatsiyadan keyingi maxillary kista 17 holatda, odontogen kelib chiqishli sinusga o'tuvchi kistoz lezyon 15 holatda va mucocele 12 holatda aniqlangan deb modellashtirildi.

1-jadval. Bemorlarning umumiy tavsifi

Ko'rsatkich	Qiymat
Bemorlar soni	140
O'rtacha yosh, yil	$41,8 \pm 12,1$
Ayollar, n (%)	81 (57,9)
Erkaklar, n (%)	59 (42,1)
Simptomatik bemorlar, n (%)	89 (63,6)
Incidental topilma, n (%)	51 (36,4)
Yuz bosimi/og'riq, n (%)	67 (47,9)
Bir tomonlama nazal simptomlar, n (%)	54 (38,6)
Qaytalanuvchi rinosinusit, n (%)	42 (30,0)
Stomatologik shikoyatlar yoki implant rejalashtirish, n (%)	49 (35,0)

2-jadval. Yakuniy tashxislarning taqsimoti

Tashxis	n	%
Mukoz retensiya kistasi / psevdokista	96	68,6
Operatsiyadan keyingi maxillary kista	17	12,1
Odontogen kistoz lezyonning sinusga o'tishi	15	10,7
Mucocele	12	8,6

Kistalarning o'rtacha maksimal diametri  $23,6 \pm 9,4$  mm, o'rtacha hajmi  $5,2 \pm 3,6$  sm<sup>3</sup> deb modellashtirildi. Lokalizatsiya bo'yicha inferior devor 61 holatda,



medial devor 29 holatda, lateral yoki anterolateral soha 23 holatda, superior/orbital yaqinlik 9 holatda, ko‘p bo‘limli yoki diffuz joylashuv esa 18 holatda qayd etildi. Bu taqsimot klinik qaror uchun muhim bo‘lib, ayniqsa lateral va operatsiyadan keyingi kistalarda kengaytirilgan endonazal yondashuv ehtimoli yuqori bo‘ldi.

Panoramik rentgenogramma mavjud 84 bemorda AI-triaj blokining umumiy AUC ko‘rsatkichi 0,90, retension psevdokistani aniqlash sezgirligi 88,9%, spetsifikligi 84,6% deb modellashtirildi. Bu natijalar adabiyotdagi 81% va 87,9% atrofidagi ko‘rsatkichlardan biroz yuqori, biroq bir markazli ichki validatsiya sharoitida mantiqan mos deb qabul qilindi. KBT/KT segmentatsiya blokida Dice koeffitsienti 0,93, IoU 0,88, sezgirlik 0,95 ga teng bo‘ldi. Adabiyotda sinus segmentatsiyasi uchun nnU-Net modeli Dice 0,96, patologik segmentatsiya uchun esa Dice 0,923 ko‘rsatgani bunday natijalarning nazariy jihatdan erishish mumkinligini ko‘rsatadi.

3-jadval. AI modullarining modellashtirilgan diagnostik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	2D-triaj model	3D-segmentatsiya model	Qaror qo‘llab-quvvatlovchi model
Accuracy	0,87	—	0,89
Sensitivity	0,889	0,95	0,91
Specificity	0,846	—	0,86
AUC	0,90	—	0,91
Dice	—	0,93	—
IoU	—	0,88	—

AI qo‘llanilishidan oldingi klinitsist tashxisi referens standart bilan 82,1% mos kelgan bo‘lsa, AI natijalari qo‘shilgandan keyingi multidisipliner yakuniy tashxis mosligi 93,6% gacha oshdi. Yakuniy qarorgacha ketgan o‘rtacha vaqt  $3,9 \pm 1,7$  kundan  $2,1 \pm 1,1$  kungacha qisqardi. Keraksiz qo‘shimcha MRI yoki qayta KBT talabi 24 holatdan 10 holatgacha kamaydi. Tasvirlarni birlamchi talqin qilish uchun sarflangan o‘rtacha vaqt bir holatda  $12,4 \pm 3,8$  daqiqadan  $7,6 \pm 2,5$  daqiqagacha qisqardi. Bunday samaradorlik AI ning sinonazal tasvirlarda tezkor yordamchi vosita bo‘lishi mumkinligi haqidagi tizimli sharhlar bilan mos keladi.



Davolash rejasi AI kiritilgandan keyin 28 bemorda o'zgargan deb modellashtirildi. Ulardan 11 holatda kichik, simptomsiz retension kista uchun keraksiz operatsiyadan voz kechildi va kuzatuv tanlandi; 9 holatda esa simptomatik inferior devor kistalari uchun endoskopik yondashuv aniqlashtirildi; 8 holatda operatsiyadan keyingi yoki lateral kistalarda kengaytirilgan yondashuv tavsiya qilindi. Natijada davolash rejasining referens standartga mosligi 80,7% dan 92,9% gacha oshdi.

4-jadval. AI natijalari kiritilgandan keyingi klinik qarorlar

Ko'rsatkich	AI-siz dastlabki baho	AI bilan yakuniy baho
Referens standartga mos tashxis, n (%)	115 (82,1)	131 (93,6)
Davolash rejasining mosligi, n (%)	113 (80,7)	130 (92,9)
Keraksiz qo'shimcha tasvirlash, n	24	10
Qarorgacha o'rtacha vaqt, kun	3,9 ± 1,7	2,1 ± 1,1
Tasvir talqin vaqti, daqiqa	12,4 ± 3,8	7,6 ± 2,5

Kuzatuv va konservativ boshqaruv 78 bemorda, endoskopik jarrohlik 52 bemorda, kombinatsiyalangan LOR-stomatologik yondashuv 10 bemorda tanlangan deb modellashtirildi. Operatsiya ichidagi taqsimotda o'rta burun yo'li antrostomiyasi 21, inferior meatal antrostomiya bazal mukoza elektrokoagulyatsiyasi bilan 17, prelakrimal yoki DALMA tipidagi kengaytirilgan yondashuv 9, boshqa individual variantlar 5 holatda qo'llandi. 12 oylik kuzatuvda simptomlarning to'liq yoki sezilarli regressi 86,4% bemorda kuzatildi. Operatsiyadan keyingi qaytalanish umumiy 7,7% bo'ldi; simptomatik inferior devor kistalarida inferior meatal antrostomiya guruhi qaytalanish bo'yicha qulayroq ko'rinish berdi. Bu natija adabiyotdagi randomizatsiyalangan tadqiqot bilan uyg'un: unda inferior meatal antrostomiya va bazal mukoza elektrokoagulyatsiyasi o'rta burun yo'li antrostomiyasiga nisbatan qisqaroq operatsiya va pastroq qaytalanish bilan bog'langan.



Operatsiyadan keyingi maxillary kistalarning lateral joylashgan shakllarida prelakrimal yoki DALMA tipidagi yondashuv tanlangan holatlarda infraorbital nerv xavfi va qaytalanish ehtimoli kamaygani kuzatildi deb modellashtirildi. Bunday yondashuvlar, ayniqsa nerv yoʻnalishi noaniq yoki kista anterolateral joylashganda, zamonaviy endonazal jarrohlikda amaliy ahamiyatga ega deb qaralmoqda.

Mazkur modellashtirilgan ishda sunʼiy intellektning yuqori jagʻ boʻshligʻi kistalarini boshqarishdagi asosiy foydasi uch yoʻnalishda namoyon boʻldi: differensial tashxisni aniqlashtirish, tasvirlash tahlilini tezlashtirish va davolashni individual rejalashtirish. Bu natijalar maxillary sinus patologiyalarida AI modellarining yuqori aniqlik va sezgirlik koʻrsatishi haqidagi tizimli sharhlar bilan mos tushadi. Shu bilan birga, sinonazal imaging sohasida AI hali toʻliq shakllanmagan, murakkab anatomiya va kichik maʼlumotlar toʻplami sababli uning klinik qoʻllanilishi ehtiyotkorlik bilan baholanishi kerak.

Panoramik tasvirlarga asoslangan 2D-triaj modeli ayniqsa retension psevdokistalarni haqiqiy klinik ahamiyatli lezyonlardan ajratishda foydali boʻldi. Bu bosqichning amaliy ahamiyati shundaki, koʻplab bemorlarda ortiqcha KT/KBT ga ehtiyojni kamaytirish mumkin. Scientific Reports dagi tadqiqot ham aynan shuni koʻrsatgan: psevdokistalarni oʻsma yoki boshqa kista sifatida notoʻgʻri talqin qilish keraksiz nurlanish va xarajatga olib kelishi mumkin. Shuning uchun sunʼiy intellektning birinchi klinik vazifasi “triaj” boʻlishi lozim.

3D-segmentatsiya bosqichi esa tashxisdan koʻra koʻproq davolashni rejalashtirishda muhim boʻldi. Sinus va lezyon konturining avtomatik chizilishi kista hajmini, ostiomeatal kompleks bilan munosabatini, infraorbital soha yaqinligini va lateral uzanmani aniqroq koʻrsatadi. Sistematik sharhda bunday avtomatik segmentatsiya klinitsyenlarga, ayniqsa yosh mutaxassislarga, sinus konturlarini aniq koʻrish va jarrohlik rejalashtirishda yordam berishi qayd etilgan. nnU-Net va oʻxshash modellar bu yoʻnalishda yuqori koʻrsatkich koʻrsatgan.

Davolash nuqtai nazaridan AI eng katta foydani “keraksiz agressiv davolashni kamaytirish” va “toʻgʻri operativ yondashuvni tanlash” orqali koʻrsatdi. Asimptomatik va kichik mukoz retensiya kistalarida kuzatuv yetarli boʻlishi



mumkin, simptomatik inferior devor kistalarida esa inferior meatal antrostomiya ma'lum afzalliklarga ega. Lateral yoki operatsiyadan keyingi kistalarda esa prelakrimal yoki DALMA tipidagi yondashuv tanlov usuli bo'lishi mumkin. Bu yerda AI klinitsist o'rnini bosmaydi, balki tasviriy va morfometrik ma'lumotlarni tizimlashtirib, optimal yo'lni tezroq tanlashga yordam beradi.

Shu bilan birga, AI asosidagi har qanday klinik tizimning zaif nuqtalari mavjud. Bir markazli ma'lumotlar bilan o'qitilgan model boshqa populyatsiyada yomonroq ishlashi mumkin; panoramik tasvirlar sifati, apparat farqlari va annotatsiya sifati natijaga katta ta'sir qiladi. Shuning uchun CLAIM 2024 kabi hisobot standartlari bo'yicha shaffof model tavsifi, tashqi validatsiya va prospektiv ko'p markazli tadqiqotlar zarur.

**Xulosa.** Yuqori jag' bo'shlig'i kistalari bilan kasallangan bemorlarni boshqarishda sun'iy intellektga asoslangan yondashuv tashxis aniqligi va klinik samaradorlikni oshirish uchun istiqbolli vosita hisoblanadi. Modellashtirilgan 140 bemorli tahlilda AI yordamida differensial tashxis mosligi, qaror qabul qilish tezligi va davolash rejasining referens standartga muvofiqligi yaxshilandi. 2D-triaj modeli ortiqcha qo'shimcha tasvirlashni kamaytirishga, 3D-segmentatsiya esa jarrohlik rejalashtirishni aniqlashtirishga yordam berdi. Klinik amaliyotda eng maqbul yondashuv AI ni mustaqil emas, balki LOR shifokori, radiolog va stomatolog ishtirokidagi multidisipliner qaror tizimining tarkibiy qismi sifatida qo'llashdan iborat.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Wu Z, Li Y, Wang Y, et al. Deep learning in the diagnosis of maxillary sinus diseases: a systematic review. *Oral Diseases*. 2024. Maxillary sinus kasalliklarini aniqlash, tasniflash va segmentatsiya qilishda DL modellarining klinik salohiyatini umumlashtiradi.
2. Petsiou DP, et al. Effectiveness of Artificial Intelligence in detecting sinonasal pathology using clinical imaging modalities: a systematic review. *Rhinology*. 2025. Sinonazal tasvirlarda AI ning imkoniyatlari va cheklovlarini baholaydi.



3. 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 Science in Dentistry*. 2025. CT/KBT da maxillary sinus patologiyalarida AI aniqligi, sezgirligi va spetsifikligini umumlashtiradi.
4. Bayrakdar IS, et al. Artificial intelligence system for automatic maxillary sinus segmentation on cone beam computed tomography volumes. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2024. nnU-Net v2 bilan avtomatik sinus segmentatsiyasining yuqori ko'rsatkichlarini taqdim etadi.
5. Belgin CA, et al. Detection of maxillary sinus pathologies using deep learning algorithms. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2025. KBT asosida patologik segmentatsiyada Dice 0,923 ga yaqin natijalarni ko'rsatadi.
6. Ha EG, Jeon KJ, Choi H, et al. Automatic diagnosis of retention pseudocyst in the maxillary sinus on panoramic radiographs using a convolutional neural network algorithm. *Scientific Reports*. 2023. Retension psevdokistani panoramik tasvirda avtomatik tasniflash modelini taqdim etadi.
7. Baybars SC, et al. Detection of Mucous Retention Cysts Using Deep Learning on Panoramic Radiographs. *Duzce Medical Journal*. 2024. EfficientNet-SVM gibril modelini yordamida mukoz retensiya kistasini aniqlash natijalarini keltiradi.
8. Anitua E, Alkhraisat MH, Torre A, Eguia A. Are mucous retention cysts and pseudocysts in the maxillary sinus a risk factor for dental implants? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2021. Mukoz retensiya kistalari va psevdokistalarning klinik tabiati hamda boshqaruvini sharhlaydi.
9. Albu S, et al. Surgical outcomes between two endoscopic approaches for maxillary cysts. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2022. Simptomatik retensiya kistalarda MMA va IMA natijalarini taqqoslaydi.
10. Takabayashi K, Akiyama K. Endoscopic approach to postoperative maxillary cysts ensuring infraorbital nerve safety with DALMA. *Cureus*. 2024. Lateral joylashgan operatsiyadan keyingi maxillaryar kistalarda DALMA yondashuvining afzalliklarini ko'rsatadi.



11. Tejani AS, Klontzas ME, Gatti AA, et al. Checklist for Artificial Intelligence in Medical Imaging (CLAIM): 2024 Update. *Radiology: Artificial Intelligence*. 2024. AI tasvirlash tadqiqotlarini shaffof va takrorlanuvchan yozish bo'yicha zamonaviy hisobot standarti.