

**SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA KO'KRAK QAFASI
RENTGENOGRAMMASINI TIZIMLI KO'RIB CHIQISH .****Rahimov Quvvatali Ortiqovich***Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD),**Farg'ona Davlat Universiteti***Maxsudaxon Kuchkarova Rasuljon qizi***Farg'ona Davlat Universiteti**1-bosqich magistranti*

Annotatsiya *Sun'iy intellekt (AI) endi odatiy tasvir sinovlarining aniqligini oshirish uchun keng qo'llaniladi. Shunday qilib, biz sun'iy intellekt yordamida COVID-19 ni aniqlash uchun ko'krak qafasi rentgenogrammasining klinik ahamiyatini o'rganib chiqdik. Biz PubMed, Cochrane Library, MedRxiv, ArXiv va Embase'dan 2020-yil*

1-yanvardan 2022-yil 30-maygacha chop etilgan tegishli tadqiqotlarni qidirish uchun foydalandik. Biz COVID-19 tashxisi qo'yilgan bemorlar uchun sun'iy intellektga asoslangan o'lchovlarni ajratib ko'rsatuvchi maqolalarni to'pladik va tegishli parametrlar (masalan, sezuvchanlik, o'ziga xoslik va egri chiziq ostidagi maydon) yordamida o'lchovlarsiz tadqiqotlarni istisno qildik. Birlashtirilgan sezuvchanlik va o'ziga xosliklarni hisoblash uchun tasodifiy effektlar modeli ishlatilgan. Kiritilgan tadqiqot ishlarining sezgirligi mumkin bo'lgan xilma-xillik bilan tadqiqotlarni bartaraf etish orqali oshirildi. COVID-19 bilan kasallangan bemorlarni aniqlashning diagnostik qiymatini o'rganish uchun qabul qiluvchining umumiy operatsion xarakteristikasi egri chizig'i (SROC) yaratildi. Ushbu tahlilda 9 ta tadqiqot, jumladan, 39 603 ta tadqiqot jalb qilindi. Birlashtirilgan sezuvchanlik va o'ziga xoslik mos ravishda 0,9472 (, CI 0,9009-0,9959) va 0,9610 (, CI 0,9428-0,9795) deb baholandi. SROC ostidagi maydon 0,98

(CI 0,94-1,00) edi. Ishga qabul qilingan tadqiqotlarda diagnostik koeffitsientlarning xilma-xilligi ko'rsatilgan (). COVID-19 ni aniqlash uchun sun'iy intellekt yordamida ko'krak qafasi rentgenogrammasi mukammal diagnostika salohiyati va kengroq qo'llanilishini taklif qildik.

Abstract: *Artificial intelligence (AI) is now widely applied to improve the precision of routine image tests. Hence, we investigated the clinical merit of the chest X-ray to detect COVID-19 when assisted by AI. We used PubMed, Cochrane Library, MedRxiv, ArXiv, and Embase to search for relevant research published between 1 January 2020 and 30 May 2022. We collected essays that dissected AI-based measures used for patients diagnosed with COVID-19 and excluded research lacking measurements using relevant parameters (i.e., sensitivity, specificity, and area under curve). Two independent researchers summarized the information, and discords were eliminated by consensus. A random effects model was used to calculate the pooled sensitivities and specificities. The sensitivity of the included research studies was enhanced by eliminating research with possible heterogeneity. A summary receiver operating characteristic curve (SROC) was generated to investigate the diagnostic value for detecting COVID-19 patients. Nine studies were recruited in this analysis, including 39,603 subjects. The pooled sensitivity and specificity were estimated as 0.9472 ($p = 0.0338$,*

95% CI 0.9009–0.9959) and 0.9610 ($p < 0.0001$, 95% CI 0.9428–0.9795), respectively. The area under the SROC was 0.98 (95% CI 0.94–1.00). The heterogeneity of diagnostic odds ratio was presented in the recruited studies (I^2). The AI-assisted chest X-ray scan for COVID-19 detection offered excellent diagnostic potential and broader application.

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) в настоящее время широко используется для повышения точности рутинных визуализирующих тестов. Таким образом, мы исследовали клиническую ценность рентгенографии грудной клетки для выявления COVID-19 с помощью искусственного интеллекта. Мы 2020 от PubMed, Кокрановской библиотеки, MedRxiv, ArXiv и Embase.

Мы использовали его для поиска соответствующих исследований, опубликованных в период с 1 января по 30 мая 2022 года. Мы собрали статьи, в которых были определены измерения на основе ИИ для пациентов с диагнозом COVID-19, и исключили исследования без измерений с использованием соответствующих параметров (например, чувствительности, специфичности и площади под кривой). Модель случайных эффектов использовалась для расчета совокупной чувствительности и специфичности. Чувствительность включенных исследований была повышена за счет исключения исследований с возможной гетерогенностью. Кривая обобщенной рабочей характеристики приемника (SROC) была создана для исследования диагностической ценности выявления пациентов с COVID-19. В этот анализ вошли 9 исследований, в том числе 39603 исследования. Суммарная чувствительность и специфичность оценивались в 0,9472 (I^2 , ДИ 0,9009–0,9959) и 0,9610 (I^2 , ДИ 0,9428–0,9795) соответственно. Площадь под СРОК составила 0,98 (I^2 , ДИ 0,94–1,00). В выборочных исследованиях были показаны различные диагностические коэффициенты

(I^2). Мы предположили, что рентгенография грудной клетки с использованием искусственного интеллекта имеет отличный диагностический потенциал и более широкое применение для выявления COVID-19.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt (AI), ko'krak qafasi rentgenogrammasi, SARS-CoV-2, COVID-19, xulosa qabul qiluvchining ishlash xarakteristikasi egri chizig'i.

Keywords: artificial intelligence (AI), chest X-ray, SARS-CoV-2, COVID-19, summary receiver operating characteristic curve.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), рентгенография грудной клетки, SARS-CoV-2, COVID-19, сводная кривая рабочей характеристики приемника.

KIRISH

COVID-19 - bu koronavirus infeksiyasining tarqalishi natijasida kelib chiqadigan halokatli patogen kasallikdir. O'tkir respirator distress sindromi, asab tizimi muammolari, organlar disfunktsiyasi yoki o'linga COVID-19 sabab bo'lishi mumkin. Shunday qilib, COVID-19 ni erta aniqlash va tez tibbiy yordam ko'rsatish asosiy muammoga aylandi. COVID-19 ni oson va samarali aniqlash va prognozni aniqlash uchun tadqiqotchilar yangi aniqlash usullarini tadqiq qilish va ishlab chiqishga e'tibor qaratdilar. Bugungi kunga kelib, ko'krak qafasi rentgenogrammasi boshqa ixtisoslashgan usullardan ko'ra arzonroq. Ko'krak

qafasi rentgenogrammasi tasvirdan baholanadi va so'nggi o'n yil ichida takomillashtirildi. So'nggi dalillar shuni ko'rsatdiki, ko'krak qafasi rentgenogrammasi o'pka kasalliklarini, nafas olish kasalliklarini, yurak-qon tomir kasalliklarini yoki o'tkir ichki qonashlarni prognoz qilishning kuchli usuli hisoblanadi. Sitokin bo'ronlari va tug'ma immunitet tizimining haddan tashqari ishlashi o'tkir o'pka shikastlanishi va gipertoniya bilan og'rigan COVID-19 bilan bog'liq o'tkir respirator distress sindromi paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Ko'p fazali fibroz, to'qimalarning qattiqligi va o'pka funksiyasining shikastlanishi sitokin bo'roni tomonidan qo'zg'atilgan o'pka to'qimasida gialuron kislotasi molekulalari mahsuloti tufayli yuzaga kelishi mumkin. SARS-CoV-2 shaffof hujayralari angiotensin-konverting ferment 2 retseptorining boshqoq glikoproteini bilan bog'lanishiga tayanadi.

Shu sababli, o'pka bilan kasallangan bemorlar uchun birinchi darajali diagnostika vositasi sifatida ko'krak qafasi rentgenogrammasi yoki kompyuter tomografiyasi tavsiya etiladi. Ko'krak qafasining ikki tomonlama va bir tomonlama multilobar rentgenogrammasi, shishaning shaffoligi va ko'krak qafasining kompyuter tomografiyasidagi periferik infiltratlar COVID-19 kasalligini tashxislashda radiologik rolga ega ekanligi klinik jihatdan isbotlangan. Bemorlarning rasmlarida qon tomir tugunlari tashxisini olib tashlash va ko'p sonli o'pka KT tasvirlari va ularning murakkab va geterogen tuzilmalari bilan bog'lash qiyin edi. Shunday qilib, skrining uchun tibbiy tasvirlashga yordam beradigan sun'iy intellekt (AI) tizimlari qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynadi. AI klinik qarorlar qabul qilishni o'zgartirish qobiliyatini taqdim etdi; ammo, biz har bir axborot tizimida AI tizimlarini joriy qilishda ehtiyot bo'lishimiz kerak. Shifokorlar uchun AI tizimlarining afzalliklari nuqtai nazaridan, AI tizimlari diagnostika vositasi sifatida tezroq va samarali qarorlar qabul qilishda yordam beradi. Kasallik diagnostikasida tibbiy tasvirlash qobiliyatini oshirish an'anaviy tasvirni qayta ishlash va diagnostika ma'lumotlarini olish uchun AI algoritmlarida yutuqlarga olib keladi. Kasalliklar yuzaga kelganda, AI shifokorga tashxisni tezlashtirish va aniq aralashuv qarorlarini kiritish uchun zarur bo'lgan zarur diagnostika ma'lumotlarini taqdim etadi. Ba'zi an'anaviy tasvir yordamida AI diagnostikasi usullari konturlar va mintaqaning rivojlanishini o'z ichiga oladi, bu esa shifokorga diagnostika ma'lumotlarini olishda yordam beradi. Bundan tashqari, an'anaviy modellar cheklangan unumdorlikka, sozlanishiga va oldindan hisoblangan funksiyalarga kuchli tayanishga ega. AI yuqoridagi cheklovlardan qochish va xususiyat semantikasini tasniflagichlarga import qilish orqali murakkab tasvir xususiyatlarini olish qobiliyatiga ega. Ko'krak qafasi rentgenogrammasidan foydalanish va COVID-19 bilan kasallanish va o'lim darajasi o'rtasidagi bog'liqlikni baholagan oldingi tadqiqotlarda ko'krak qafasi rentgenogrammasi nafaqat diagnostik ahamiyatga ega, balki klinik natijalar uchun prognoz tasviri sifatida ham katta salohiyatga ega ekanligi aniqlangan.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ko'krak qafasining kompyuter tomografiyasini tezda baholash uchun sun'iy intellektidan foydalanadigan ishlab chiqilayotgan COVID-19 ko'plab tashxislari bilan solishtirganda rentgenologik diagnostika laboratoriya tekshiruvlariga qaraganda keskinroq sezgirlikka ega [26]. Shunga qaramay, ushbu tadqiqot qabul qiluvchining operatsion xarakteristikasi egri chizig'ining (ROC) umumiy sezgirligi va o'ziga xosligini hisobga olmagan holda cheklangan ko'rib chiqishga asoslangan edi. Shunday qilib, COVID-19 uchun sun'iy intellekt yordamida ko'krak qafasi rentgenogrammalarining bashoratli rolini

o'rganuvchi yanada qat'iy ko'p markazli tadqiqot AI diagnostikasi qurilmalarining aniqligi haqidagi tushunchamizni yaxshilash uchun kafolatlanadi.

2. Materiallar va usullar

Biz PubMed, Cochrane Library, MedRxiv, ArXiv va Embase'dan 2020-yil 1-yanvardan 2022-yil 30-maygacha chop etilgan "mashinani o'rganish", "sun'iy intellekt", "tibbiy rasm", "SARS-CoV-2", "Tibbiy tasvir", "SARS-CoV-2", 2020-yilning 1-yanvaridan 2022-yil 30-mayigacha chop etilgan tadqiqotlarni qidirish uchun foydalandik. va "COVID-19", chunki AI bilan bog'liq nashr an'anaviy terapevtik nashrdan farq qilar edi. Ko'rib chiqish uchun faqat sun'iy intellektdan foydalanishni tekshirish uchun ko'krak qafasi rentgenogrammasini ko'rib chiqadigan tadqiqot tanlangan. Tanlangan maqolalardan quyidagi ma'lumotlar olindi: o'qitish va tekshirish uchun foydalanilgan ma'lumotlar to'plamlari soni, ma'lumotlar to'plamidagi COVID-19 skanerlarining ulushi va taklif qilingan usulning sezuvchanligi, o'ziga xosligi va egri chiziq ostidagi maydoni (AUC). Shuningdek, biz ma'lumotlar to'plami va model kodi taxminiy yoki yo'qligini ko'rib chiqdik. Keyinchalik tadqiqot tasvirlash jarayoni bo'yicha tasniflandi: ko'krak qafasi rentgenogrammasi.

Tasvirlash ma'lumotlarining bir nechta manbalariga ko'rish kontekstlarining turi (masalan, uch yoki ikki o'lchovli), AI yondashuvining turi, sezgirlik va jalb qilingan tadqiqotlardan olingan o'ziga xoslik kiradi. Noto'g'rilik xavfi ikkita mustaqil sharhlovchi (IST va PCH) tomonidan oldindan baholandi. Keyinchalik, biz diagnostik aniqlik tadqiqotlari sifatini baholash (QUADAS-2) ko'rsatmalaridan foydalangan holda har bir tadqiqotni ko'rib chiqdik [27]. QUADAS-2 vositasi kiritilgan tadqiqotlarning uslubiy sifatini baholash uchun ishlatilgan [27]. QUADAS-2 vositasi bemorni tanlash, indeks testi, mos yozuvlar standarti, oqim va vaqtni o'z ichiga olgan to'rtta asosiy domendan iborat edi. Biz tarafkashlik xavfini "yuqori", "past" yoki "noaniq" deb aniqladik. Ishga qabul qilingan tadqiqotlar uchun noto'g'ri ta'sir qilish xavfining natijasi syujet yordamida taqdim etildi.

STATISTIK TAHLIL

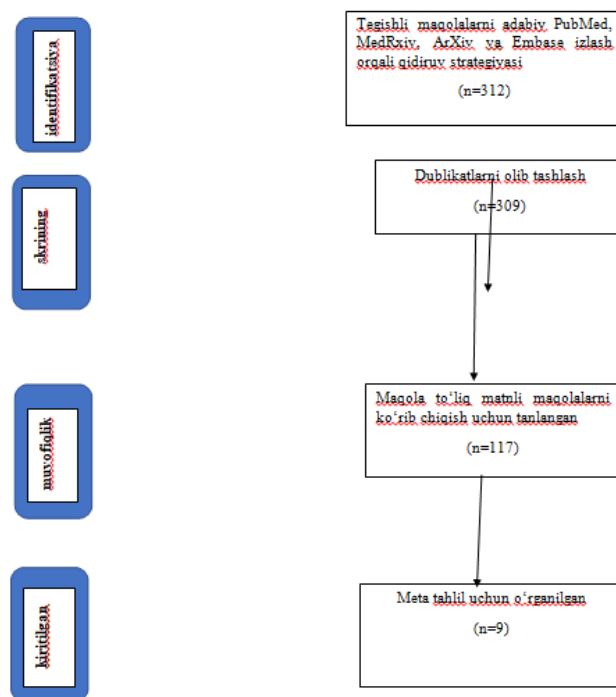
COVID-19 tashxisi bo'lgan yoki bo'lmagan bemorlarga ko'ra, biz haqiqiy musbatlar sonini (masalan, sezuvchanlik COVID-19 tashxislari sonini ko'paytiradi), noto'g'ri pozitivlarni (ya'ni, (1-o'ziga xoslik) COVID-19 bo'lmaganlar sonini ko'paytiramiz) hisoblab chiqdik. tashxislar), haqiqiy salbiy (ya'ni, o'ziga xoslik COVID-19 bo'lmagan tashxislar sonini ko'paytiradi) va noto'g'ri salbiy (ya'ni, (1-sezuvchanlik) COVID-19 tashxislari sonini ko'paytiradi) kiritilgan tadqiqotdan COVID-19 va hisoblangan sezgirlik va o'ziga xoslik va mos keladigan 95% CI uchun birlashtirilgan baholar.

"Mada" to'plami [28] birlashtirilgan sezuvchanlik va o'ziga xoslikni va ularning 95% CI ni o'rganish uchun ma'lumotlarni baholash uchun ishlatilgan. "Mada" to'plami [28], shuningdek, AUC qiymatini hisoblashda foydalanilgan qabul qiluvchining umumiy ish xarakteristikasi egri chizig'ini (SROC) baholash uchun ishlatilgan. Yuqorida qayd etilgan barcha statistik tahlillar va grafik taqdimotlar R dasturi yordamida amalga oshirildi.

NATIJALAR

Ma'lumotlar bazalaridagi barcha tadqiqotlarni baholagan va sinchkovlik bilan tekshirgandan so'ng, adabiyotlarni qidirish to'qqizta tegishli tadqiqotni [29,30,31,32,33,34,35,36,37], shu jumladan 39,603 ishtirokchini (shu jumladan 2976 ta

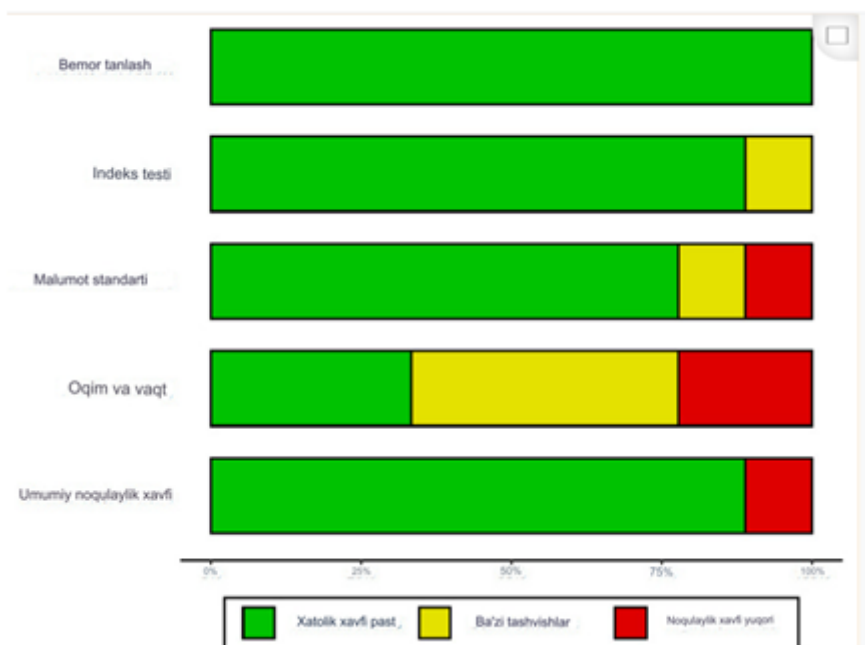
COVID-19 holatlari va 36 627 COVID-19 bo‘lmagan shaxslar). O‘quv tanlovining PRISMA sxemasida ko‘rsatilgan.



1-rasm. O‘quv tanlovining PRISMA sxemasi.

Noto‘g‘ri baholash xavfi

AI tizimi yordamida ko‘krak qafasi rentgenogrammasi yordamida COVID-19 ni aniqlash mezon standarti ta‘rifiga asoslanib, ushbu meta-tahlil uchun jalb



qilingan tadqiqotlardan ma‘lumotlar olingan. Ko‘chirma ma‘lumotlariga birinchi muallif, nashr etilgan yil, o‘rganilgan mamlakat, tadqiqot turi va bemorlar soni kiradi. QUADAS-2 vositasi to‘qqizta tadqiqotning sifati va potentsial tarfkashligini baholash uchun ishlatilgan. Bemorni tanlash, indeks testi, mos yozuvlar standarti va oqim va vaqtning o‘z ichiga olgan to‘rtta asosiy domen baholandi. QUADAS dan foydalangan holda adabiyot sifatini baholash

natijalari 2-rasmda keltirilgan. Xavfning pastligi adabiyot tahlilchisining natijalar haqiqiy diagnostik ta'sirni (sezuvchanlik, o'ziga xoslik va AUC kabi) ifodalovchi ishonchini bildiradi. 2-rasm shuni ko'rsatdiki, "to'g'ridan-to'g'ri umumiy xavf" moddasining 90 foizi past darajadagi moyillik xavfiga ega.

2-rasm. The risk of bias plot()

COVID-19 - SARS-CoV-2 virusi keltirib chiqaradigan og'ir o'tkir respirator sindrom bo'lib, a'zolar charchashi va asta-sekin o'limga olib keladi. 2022-yil sentabr oyida dunyo bo'ylab COVID-19 infeksiyasi va o'lim holatlari mos ravishda 620 va 6,5 millionga yetdi (<https://www.worldometers.info/coronavirus/>, 2023-yil 31-yanvarda ochilgan). Ushbu tadqiqot sun'iy intellektga asoslangan ko'krak qafasi rentgenogrammalarini qabul qilish COVID-19 ni aniqlash uchun foydali diagnostika vositasi ekanligini ko'rsatadigan juda ko'p dalillarni muvaffaqiyatli taqdim etdi.

Ushbu tadqiqotda qabul qilingan qidiruv strategiyasi tufayli ushbu meta-tahlilda yettita vaziyatni nazorat qilish tadqiqoti va ikkita retrospektiv tadqiqot mavjud edi. Bundan tashqari, biz AI yangiliklariga emas, balki COVID-19 epidemiyasining diagnostikasiga e'tibor qaratdik, chunki klinik tadqiqotlar boshqa sun'iy intellektdan foydalanish uchun kengroqdir. Jamoat mulkida mavjud bo'lgan kichik ma'lumotlar to'plamini topish umumiy tadqiqot uchun umumiy muammodir. COVID-19 faqat 2019 yil oxiridan boshlab sodir bo'lganligi sababli, alohida muassasalarda va jamoat mulki bo'lgan ma'lumotlar to'plamlarida mavjud bo'lgan COVID-19 bemorlarining rasmlari kam. Ba'zi tadqiqotlar shunga o'xshash ma'lumotlar to'plamini qabul qildi. Bu kamchilik, chunki ma'lum bir ma'lumotlar to'plamida o'qitilgan algoritmlar turli xil ma'lumotlarga qarz berganda ham bajarish qobiliyatiga ega bo'lmasligi mumkin. Shu bilan birga, tekshirilayotgan tadqiqotlar orasida tashqi tekshiruvlarning kamligi, bu tarfakashlik xavfini oshirishi mumkin.

Algoritmlar natijalarining takrorlanishini baholashimiz kichikroq ma'lumotlar to'plamlari tufayli cheklangan bo'lishi mumkin. Shunga qaramay, ba'zi tadqiqotlar ma'lumotlar to'plamidan jamoat mulki sifatida foydalangan, ammo tasvir ma'lumotlarining kelib chiqishi va joylashuviga oid aniqligini e'tiborsiz qoldirgan. Bu ma'lum darajadagi noxush holatga olib kelishi mumkin. COVID-19 tashxislarini izohlash uchun sun'iy intellektdan foydalangan yana bir ko'rib chiqish shuni ko'rsatdiki, ularning aksariyat hujjatlaridagi yuqori darajadagi noto'g'rilik COVID-19 rasmlari sonining kamligi. Biroq, kichik ma'lumotlar to'plami COVID-19 da AI bo'yicha tadqiqotlar bilan mos kelmaydi. Belgilangan ta'sir munozarali bo'lishi mumkin. AI bilan baholangan o'pka modullariga qaratilgan oldingi tadqiqot 186 bemorning kichik namunasiga asoslangan edi. Tadqiqotda foydalanilgan tasvirlar ko'plab jamoat omborlarida topilgan va nashrlardan olingan. Bu tasvirlar, ehtimol, algoritmlar uchun tushunish osonroq bo'lgan COVID-19 ning ekstremal va provokatsion holatlarini taqdim etgan. Bundan tashqari, ba'zi ma'lumotlar to'plamlari ko'rishning ko'tarilishi va takrorlashni rivojlantirish orqali tarmoqlangan. To'qqiz tadqiqot orasida faqat ikkita tadqiqot tashqi ma'lumotlar to'plami bilan mustaqil ekspertiza taqdim etdi (22%) va tashqi tekshirishni qabul qilgan ikkita tadqiqot mos ravishda 97,56% va 95,15% o'rtacha sezgirlik va o'ziga xoslik natijalarini taqdim etdi. Qolgan yetti tadqiqot tashqi tekshiruvsiz o'rtacha sezuvchanlik va o'ziga xoslik qiymatlarini mos ravishda 94,18% va 96,38% ko'rsatdi. Shunday qilib, tashqi tekshirilgan modellarning ishlashini baholash tashqi tekshirilgan modellarni e'tiborsiz

qoldirmaslikdan ustundir. Oldingi tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ushbu maqsadning boshqa joriy sharhida faqat 21% (13/62) alohida ma'lumotlar to'plamida o'z algoritmlarini baholagan. Tashqi testdagi yuqori samaradorlik modelni boshqa bemor populyatsiyasiga ekstrapolyatsiya qilish mumkinligiga ishonchli dalil berdi. Bunday tashqi tasdiqlash ta'sir va tortishuvlarni yumshatishi mumkin. Bugungi kunga kelib, tashqi testlardagi ko'rsatkichlar modelni klinik amaliyotga aylantirish mumkinligini tasdiqladi.

Ba'zi tadqiqotlar prognoz noaniqligini yumshatish uchun katta COVID-19 ma'lumotlar to'plamidan namuna olish bo'yicha qurilgan. Keyinchalik, oldingi tizimli tekshiruv sun'iy intellektga asoslangan diagnostik tasvirlash (KT va ko'krak qafasi rentgenogrammasi) vositalarini tavsiflab berdi va KT va ko'krak qafasi rentgenogrammalarining diagnostika vositalarining ishlashi ma'lumotlar to'plamining shkalasi bilan cheklanishi mumkinligini ko'rsatdi. Bundan tashqari, yaxshi muvozanatlangan ma'lumotlar neyron tarmoqlarni o'qitishning afzalliklariga ega edi. Ma'lumotlarning o'zgaruvchan sinfidagi kichik farqlar tadqiqot natijalariga sezilarli ta'sir qiladi. Ma'lumotlarning teng sinflari oldingi sharhda ham topilgan. Biroq, pandemiya davomida o'tkazilgan ba'zi tadqiqotlarda hali ham oz sonli ko'krak qafasi rentgenogrammalarini topish mumkin.

KT ning diagnostika qobiliyatiga ko'ra, kompyuter tomografiyasi asosida o'tkazilgan boshqa meta-tahlil kelajakdagi ish sifatida belgilandi. Ushbu meta-tahlil AI yordamida COVID-19 uchun CT-Scan diagnostik samaradorligini aniqladi. O'zlarining meta-tahlillarini AI yordamida CT-Scan diagnostikasi samaradorligiga asoslangan ba'zi tadqiqotlarda, COVID-19 uchun AUC 0,95 dan 0,97 gacha bo'lgan. Binobarin, AI yordamida COVID-19 uchun CT-Scan ob'ektiv tekshiruvga asoslangan pnevmoniya bilan bog'liq edi. So'nggi nashrlarni ko'rib chiqish shuni ko'rsatdiki, shifokorlar COVID-19 ni aniqlashda sun'iy intellektni qo'llab-quvvatlovchi tizimdan foydalanganlar. Jamiyat tomonidan olingan pnevmoniya va o'pka kasalliklari chuqur o'rganish modelidan foydalangan holda 0,96 AUC qiymati bilan aniqlandi. Aksincha, ba'zi nashr etilgan tadqiqotlar DL modeli yordamida COVID-19 aniqlashning adolatli samaradorligini (AUC qiymatlari 0,732 dan 0,87 gacha) ko'rsatdi. Biroq, molekulyar diagnostika testlari, masalan, teskari transkripsiya-polimeraza zanjiri reaksiyasi (RT-PCR) hali ham COVID-19ni aniqlash uchun sun'iy intellekt yordamida CT-Scan emas, balki eng ishonchli diagnostika vositasi bo'lib qoldi. O'pka infeksiyaning keyingi bosqichida infeksiyalanganligi va tibbiy ko'rish orqali aniqlashda ma'lum darajadagi chalkashliklarni keltirib chiqarganligi sababli, RT-PCR testlarining ahamiyatini e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi. Qarama-qarshiliklarga ko'ra, ko'krak qafasining CT-skanerlashiga kasalliklarning holatini tasniflashda yordam bergan AI, AUC qiymatlari 0,90 dan 1,00 gacha diagnostikaning ajoyib ishlashiga ega.

Ushbu tadqiqot COVID-19 ni aniqlash uchun sun'iy intellekt yordamida ko'krak qafasi rentgenogrammalarini qabul qilishda diagnostika aniqligining SROC tahlilidan foydalangan. Ushbu meta-tahlilda 2020-yil 1-yanvardan 2022-yil 30-maygacha bo'lgan davrda ingliz tilida chop etilgan barcha tadqiqotlar uchun qat'iy skrining qilingan adabiyotlar qidiruvi o'tkazildi. Sezuvchanlik va o'ziga xoslik bo'yicha umumiy baholar 0,9472 ($p = 0,0338$, 95% CI 0,9009–0,995) va 0,9610

($p < 0,0001$, 95% CI 0,9428–0,9795) mos ravishda. COVID-19 uchun sun'iy intellekt yordamida ko'krak qafasi rentgenogrammalaridan foydalanishning diagnostik qiymati va

bashorat qilish aniqligini baholash uchun SROC egri chizig'i AUC qiymati 0,98 (95% CI 0,94-1,00) ekanligini ko'rsatdi. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ko'krak qafasi rentgenogrammalarida AI dan foydalanish COVID-19 ni prognoz qilish uchun muhim ahamiyatga ega. COVID-19ni bashorat qilishda ko'krak qafasi rentgenogrammasidagi AI AUC ni 0,63 (95% CI 0,52-0,74) ekanligini aniqladi; Shunday bo'lsa-da, faqat 65 yoshdan oshgan kattalar kiritilgan va sub'ektlar soni ko'p emas edi. Yana bir ko'rib chiqish tadqiqoti ko'krak qafasi rentgenogrammalarida, sintez dalillari bo'lmasa ham, COVID-19 ni bashorat qilish uchun AI adabiyotini jamladi.

2-jadval

Diagnostik test natijalarining xususiyatlari va ishlashi.

	Jami (n = 39 603)	Test natijasi	
		Ijobiy	Salbiy
Haqiqiy holat	COVID-19 (n = 2976)	2804.79	171.21
	COVID-19 yo'q (n = 36 627)	1259.0788	35,367,9212

2-jadval. Diagnostik test natijalarining tahlili.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, AI COVID-19 tashxisini qo'yishda ko'krak qafasi rentgenogrammalaridan foydalanishda muhim yordamchi rol o'ynashi mumkin. COVID-19 murakkab patofiziologik mexanizmlarni o'z ichiga olgan murakkab sindrom ekanligini hisobga olsak, AI ko'krak qafasi rentgenogrammalariga yordam berishi mumkin, ammo COVID-19 ni qabul qilish uchun yagona hal qiluvchi signal sifatida qaralmasligi kerak. Klinik diagnostika jarayonida tibbiy tarix, fizik tekshiruv va patogen mikroorganizmlarni tekshirish kabi boshqa elementlar ham amalga oshirilishi kerak. Kelajakdagi tadqiqotlar klinik taqqoslash va tashqi tekshirishni hisobga olishi kerak.

ADABIYOTLAR:

1. Xu B., Guo X., Chjou P., Shi Z.L. SARS-CoV-2 va COVID-19 xususiyatlari. Nat. Rev. Mikrobiol. 2021;19:141-154. doi: 10.1038/s41579-020-00459-7. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
2. Vu C., Chen X., Cai Y., Xia J., Chjou X., Xu S., Huang X., Chjan L., Zhou X., Du C. va boshqalar. O'tkir respirator distress sindromi va Koronavirus kasalligi bilan og'riqan bemorlarda o'lim bilan bog'liq xavf omillari 2019 Pnevmoniya Uxan, Xitoy. JAMA stajyori. Med. 2020;180:934-943. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
3. Ayoubkhani D., Xunti K., Nafilyan V., Maddox T., Humberstone B., Diamond I., Banerji A. COVID-19 bilan kasalxonaga yotqizilgan shaxslarda post-covid sindromi:

Retrospektiv kohort tadqiqoti. *BMJ*. 2021;372:n693. doi: 10.1136/bmj.n693. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

4. Xan J., Shi L.X., Xie Y., Chjan Y.J., Huang S.P., Li J.G., Vang H.R., Shao S.F. COVID-19 bilan og'riqan bemorlarning prognoziga va virusni yo'q qilish davomiyligiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilish. *Epidemiol. Yuqtirish*. 2020;148:e125. doi: 10.1017/S0950268820001399. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

5. Sauter A.P., Andrejewski J., De Marko F., Willer K., Gromann L.B., Noichl W., Kriner F., Fischer F., Braun C., Koehler T. va boshqalar. Ko'krak qafasi rentgenogrammasining qorong'u maydon rentgenogrammasida naycha kuchlanishini optimallashtirish. *Sci. Rep.* 2019;9:8699. doi: 10.1038/s41598-019-45256-2. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

6. Berk I.A.H.V.D., Kanglie M.M.N.P., van Engelen T.S.R., Altenburg J., Annema J.T., Beenen L.F.M., Boerrigter B., Bomers M.K., Bresser P., Eryigit E. va boshqalar. Favqulodda vaziyatlar bo'limida o'pka kasalligida gumon qilingan bemorlar uchun ultra past dozali KT va ko'krak qafasi rentgenogrammasi: Ko'p markazli randomizatsiyalangan klinik sinov. *Ko'krak qafasi*. 2022: 1–8. doi: 10.1136/thoraxjnl-2021-218337. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

7. Soud A., Sakli N., Sakli H. MobileNet V2 yordamida ko'krak qafasi rentgenogrammasidan o'pka kasalliklarining tasnifi va prognozlari. *Ilova. Sci.* 2021;11:2751. doi: 10.3390/app11062751. [CrossRef] [Google Scholar]

8. Xie Y., Xu E., Bowe B., Al-Aly Z. COVID-19 ning uzoq muddatli yurak-qon tomir natijalari. *Nat. Med.* 2022;28:583–590. doi: 10.1038/s41591-022-01689-3. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

9. Reisi-Vanani V., Lorigooini Z., Dayani M.A., Mardani M., Rahmani F. COVID-19 bilan og'riqan bemorlarda massiv intraperitoneal qon ketish: holatlar seriyasi. *J. Tromb. Tromboliz.* 2021;52:338–344. doi: 10.1007/s11239-021-02447-x. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

10. Fan E., Beitler J.R., Brochard L., Calfee C.S., Ferguson N.D., Slutsky A.S., Brodie D. COVID-19 bilan bog'liq o'tkir respirator distress sindromi: Boshqaruvga boshqacha yondashuv kerakmi? *Lancet Respir. Med.* 2020;8:816–821. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30304-0. [PMC bepul maqola] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]