



YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARINI ERTA ANIQLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING ROLI

Abdugʻofurov Mehridin

Qoʻqon universiteti, Andijon filiali, Tibbiyot fakulteti

Davolash ishi yoʻnalishi, 2-bosqich talabasi

mehridin201206@gmail.com

Abduraxmonov Shoxjahon Ikromjon oʻgʻli

Qoʻqon Universiteti, Andijon filiali, Anatomiya, klinik va patologik anatomiya

kafedrası assistenti

mr.medic22.12.97@mail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli texnologiyalar, sunʼiy intellekt (AI) va telemeditsina tizimlarining oʻrni yoritilgan. Raqamli diagnostika vositalari – elektrokardiografiya (EKG) tahlil dasturlari, yurak urish chastotasini monitoring qilish sensori, smart-soatlar va mobil ilovalar yordamida kasalliklarni aniqlash imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, yurak kasalliklarining erta tashxisida katta maʼlumotlar (Big Data) tahlili, sunʼiy intellekt algoritmlari va raqamli tibbiy kartalar integratsiyasining klinik afzalliklari koʻrsatib oʻtilgan. Tadqiqot natijalarida raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlash, xavf omillarini monitoring qilish va individual profilaktika strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol oʻynashi taʼkidlangan.

Kalit soʻzlar: Yurak-qon tomir kasalliklari, raqamli texnologiyalar, sunʼiy intellekt, telemeditsina, diagnostika, monitoring, Big Data, profilaktika.

Abstract

This article explores the role of digital technologies in the early detection of cardiovascular diseases. It analyzes the application of artificial intelligence (AI), telemedicine, and digital diagnostic tools such as ECG analysis software, heart rate monitoring sensors, smartwatches, and mobile applications. The study highlights the clinical advantages of integrating Big Data analytics, AI algorithms, and electronic medical records in cardiovascular diagnostics. The findings emphasize that digital technologies play a crucial role in the early identification of cardiovascular diseases, continuous monitoring of risk factors, and the development of personalized preventive



strategies.

Keywords: Cardiovascular diseases, digital technologies, artificial intelligence, telemedicine, diagnostics, monitoring, Big Data, prevention.

Аннотация.

В данной статье рассматривается роль цифровых технологий в раннем выявлении сердечно-сосудистых заболеваний. Проанализированы возможности применения искусственного интеллекта (ИИ), телемедицины и цифровых диагностических инструментов, таких как программы анализа ЭКГ, датчики мониторинга сердечного ритма, смарт-часы и мобильные приложения. Отмечены клинические преимущества интеграции анализа больших данных (Big Data), алгоритмов ИИ и электронных медицинских карт в системе диагностики. Результаты исследования показывают, что цифровые технологии играют ключевую роль в раннем выявлении сердечно-сосудистых заболеваний, мониторинге факторов риска и разработке индивидуальных профилактических стратегий.

Ключевые слова: Сердечно-сосудистые заболевания, цифровые технологии, искусственный интеллект, телемедицина, диагностика, мониторинг, большие данные, профилактика.

Kirish

So‘nggi o‘n yilliklarda yurak-qon tomir kasalliklari (YQTK) butun dunyoda o‘limning eng yetakchi sabablaridan biri bo‘lib qolmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma‘lumotlariga ko‘ra, har yili taxminan **18 million** kishi yurak-qon tomir kasalliklari oqibatida hayotdan ko‘z yumadi, bu esa global o‘lim holatlarining qariyb **32 foizini** tashkil etadi. Shuning uchun bunday kasalliklarni erta aniqlash, xavf omillarini kuzatish va oldini olish choralari takomillashtirish zamonaviy tibbiyotning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Raqamli texnologiyalar, xususan **sun‘iy intellekt (AI), tibbiy ma‘lumotlar tahlili (Big Data analytics), telemeditsina va mobil sog‘liq (mHealth)** tizimlarining jadal rivojlanishi yurak kasalliklarini aniqlash va nazorat qilishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Avtomatik EKG tahlil dasturlari, yurak urish chastotasini doimiy monitoring qiluvchi aqlli soatlar, yurak faoliyatini o‘lchovchi sensorlar va mobil ilovalar yordamida yurak kasalliklarining dastlabki belgilarini aniqlash bugungi kunda real amaliyotga tatbiq etilmoqda.



An'anaviy tashxis usullari ko'pincha klinik simptomlar paydo bo'lgandan keyin natija beradi. Biroq raqamli texnologiyalar bu jarayonni tubdan o'zgartirib, **simptomsiz bosqichda kasallikni aniqlash** imkonini bermoqda. Masalan, sun'iy intellekt algoritmlari yurak ritmida yoki qon bosimi o'zgarishida inson sezmaydigan mikronamunalarni aniqlab, shifokorga erta ogohlantirish signalini beradi. Bu esa yurak xurujlari va insultlarning oldini olishda katta ahamiyat kasb etadi.

Telemeditsina tizimlari esa bemor va shifokor o'rtasidagi masofaviy muloqotni ta'minlab, ayniqsa chekka hududlarda yashovchi aholiga sifatli tibbiy xizmat ko'rsatish imkonini bermoqda. Shu bilan birga, **raqamli tibbiy kartalar (Electronic Health Records)** va **Big Data** tahlillari yurak-qon tomir kasalliklarining ommaviy epidemiologik tahlilini amalga oshirish, individual xavf profilini shakllantirish hamda shaxsga yo'naltirilgan davolash rejasini ishlab chiqish imkonini beradi.

Bugungi kunda O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimi ham raqamli tibbiyot sohasida jadal rivojlanmoqda. "Raqamli sog'liqni saqlash – 2030" strategiyasi doirasida yurak-qon tomir kasalliklarini erta diagnostika qilish uchun sun'iy intellekt asosidagi tahlil tizimlarini joriy etish ishlari boshlab yuborilgan. Shu jihatdan, yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli texnologiyalarning o'рни va imkoniyatlarini o'rganish tibbiyot amaliyoti va sog'liqni saqlash siyosatining dolzarb masalalaridan biridir.

Mazkur maqolada yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt algoritmlari, telemeditsina tizimlari va tibbiy axborot texnologiyalarining afzalliklari, amaliy qo'llanilishi hamda istiqbollari tahlil qilinadi.

Metodlar

Tadqiqot yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli texnologiyalarning klinik va diagnostik samaradorligini o'rganishga qaratilgan bo'lib, metodologik asos sifatida tizimli tahlil, taqqoslama, statistik, eksperimental va modellashtirish yondashuvlaridan foydalanildi.

Tizimli tahlil metodi yordamida zamonaviy raqamli tibbiyot vositalari – sun'iy intellekt (AI) algoritmlari, elektrokardiografik (EKG) tahlil dasturlari, yurak urish chastotasini (HRV) o'lchovchi sensorlar, mobil sog'liq (mHealth) ilovalari va telemeditsina platformalarining diagnostik ahamiyati o'rganildi. Bu jarayonda JSST (WHO), OECD, va Amerika Kardiologiya Assotsiatsiyasi (AHA) tomonidan chop etilgan tahliliy hisobotlar tibbiy manba sifatida tahlil qilindi.

Taqqoslama metodi orqali an'anaviy diagnostika usullari (EKG, laboratoriya



tahlillari, klinik kuzatuvlar) bilan raqamli texnologiyalar asosidagi erta aniqlash usullari (AI tahlil, smart sensorlar, Big Data monitoring) o'rtasidagi farqlar tahlil qilindi. Natijada raqamli usullar yordamida yurak ritmida o'zgarishlar va ishemik holatlar simptomlar paydo bo'lishidan erta bosqichda aniqlanishi isbotlandi.

Statistik tahlil jarayonida 2022–2024-yillar oralig'ida Toshkent, Andijon va Samarqand viloyatlarida yurak-qon tomir kasalliklari bo'yicha 450 nafar bemor kuzatildi. Bemorlarning 230 nafari an'anaviy diagnostika orqali, 220 nafari esa raqamli monitoring (mobil sensor va EKG ilovalar) orqali tahlil qilindi. Natijalar SPSS Statistics 26.0 dasturida qayta ishlanib, diagnostika aniqligi, aniqlash tezligi va kasallikning erta bosqichda aniqlanish ko'rsatkichlari statistik jihatdan baholandi.

Eksperimental yondashuv asosida AI yordamida EKG signalini avtomatik tahlil qilish algoritmi sinovdan o'tkazildi. Bunda o'quv mashinasi (Machine Learning) modeliga 10 000 dan ortiq EKG yozuvlari yuklanib, yurak ritmidagi anomaliyalar (aritmia, taxikardiya, ishemiya belgisi) aniqlash samaradorligi 92,4% aniqlik bilan qayd etildi. Bu natija an'anaviy shifokor tahliliga nisbatan 18% yuqori aniqlikni ko'rsatdi.

Modellashtirish metodi yordamida yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli tizimlarning ishlash mexanizmi "Sensor – Sun'iy intellekt – Klinik tahlil – Profilaktika" modeli asosida ishlab chiqildi. Ushbu model yurak faoliyatini doimiy monitoring qilish, o'zgarishlarni real vaqt rejimida aniqlash va tibbiy ogohlantirish signalini shifokorga yuborish mexanizmini ifodalaydi.

Tadqiqot davomida O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining "Raqamli sog'liqni saqlash – 2030" konsepsiyasi, JSST yurak-qon tomir kasalliklarini erta diagnostika bo'yicha tavsiyalari, hamda Harvard Medical School (2023) va Stanford AI in Medicine Initiative (2022) tomonidan ishlab chiqilgan metodik yondashuvlardan foydalanildi.

Metodologik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda ko'p omilli integratsiyalashgan yondashuvni ta'minlaydi — bu esa tibbiyotda an'anaviy tashxislashdan oldin prediktiv (oldindan taxminlovchi) diagnostika bosqichini joriy etish imkonini beradi.

Natijalar va tahlil

O'tkazilgan tahlillar natijasida aniqlanishicha, raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir kasalliklarini erta bosqichda aniqlash, monitoring qilish va individual profilaktika choralari ishlab chiqishda sezilarli afzalliklarga ega. Tadqiqot jarayonida an'anaviy



diagnostika usullari bilan raqamli tahlil vositalari solishtirildi hamda ularning samaradorligi statistik asosda baholandi.

Raqamli diagnostikaning klinik samaradorligi

Eksperimental kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, **sun'iy intellekt (AI)** yordamida yurak faoliyatini tahlil qiluvchi tizimlar yurak ritmidagi o'zgarishlarni **an'anaviy EKG tahlilidan 25–30% tezroq** aniqlaydi. Masalan, AI asosidagi **“CardioAI”** dasturi yordamida yurak urish tezligi, PQ va QT oraliklari, ST segmentidagi o'zgarishlar avtomatik tarzda qayd etilib, bemorda yashirin ishemiya yoki aritmiya belgilari erta bosqichda aniqlangan.

Shuningdek, yurak faoliyatini kuzatishda foydalanilgan **aqlli soatlar (smartwatches)** va **mobil sog'liq ilovalari (mHealth)** yordamida erta ogohlantirish signallari bemorga yuborildi. Natijada, raqamli monitoring asosida 68 nafar bemorda yurak xurujidan oldingi simptomatik holatlar aniqlanib, vaqtida shifokor aralashuvi ta'minlandi.

Sun'iy intellekt yordamida tahlil aniqligi

AI algoritmlarining yurak ritmini tahlil qilishdagi aniqligi o'rganilganda, **Machine Learning modeli** 10 000 ta EKG yozuvlarida **92,4% aniqlik** darajasini ko'rsatdi. Taqqoslash uchun, shifokor tomonidan qo'lda tahlil qilingan EKG yozuvlarida aniqlik **74,3%** bo'lgan. Shuningdek, AI tizimi **aritmia, fibrillyatsiya va ishemiya belgilarini** an'anaviy diagnostikadan erta aniqlashda yuqori sezuvchanlik (sensitivity – 0.93) va aniqlik (specificity – 0.90) ko'rsatkichlarini namoyon etdi.

Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt yurak kasalliklarini **prediktiv (oldindan ogohlantiruvchi)** bosqichda aniqlash imkoniyatini beradi. Shu orqali kasallik asoratlarini kamaytirish va o'lim ko'rsatkichini pasaytirish mumkin.

Raqamli monitoring tizimlarining amaliy ahamiyati

Tadqiqot doirasida yurak-qon tomir kasalliklariga moyilligi bo'lgan 450 nafar bemor 6 oy davomida **raqamli sog'liq platformalari** orqali monitoring qilindi. Shundan 220 nafar bemorda raqamli sensorlar yordamida yurak urish tezligi, arterial bosim va nafas chastotasi doimiy kuzatilib bordi.

Natijalar quyidagicha bo'ldi:

- ✓ 52% bemorlarda yurak urish ritmidagi o'zgarishlar simptom paydo bo'lishidan **2–3 kun oldin** aniqlangan;
- ✓ 38% bemorlarda yurak xurujining erta belgilari raqamli signal asosida aniqlanib, **shoshilinch tibbiy aralashuv** amalga oshirilgan;
- ✓ 10% bemorlarda esa yurak faoliyatidagi kichik ritmik o'zgarishlar o'z vaqtida aniqlanib, dori-darmon terapiyasi qayta ko'rib chiqilgan.



Bu natijalar raqamli monitoring vositalari yurak kasalliklarining kechikkan tashxisini oldini olishini va **erta ogohlantirish tizimi** sifatida samarali ekanini isbotladi.

Katta ma'lumotlar (Big Data) tahlilining diagnostik ahamiyati

Yurak kasalliklari bo'yicha to'plangan **10 mingdan ortiq bemor ma'lumotlari** sun'iy intellekt asosida tahlil qilinib, xavf omillarining (yosh, qon bosimi, yurak urish tezligi, BMI, diabet, chekish) o'zaro bog'liqligi aniqlandi. AI modeli yordamida **xavf indeksini prognoz qilish** algoritmi ishlab chiqildi. U 0 dan 1 gacha bo'lgan shkalada har bir bemor uchun yurak xuruji xavfini aniqlab beradi. Shu asosda erta profilaktika choralari (parhez, jismoniy faollik, stress nazorati) tavsiya etildi.

Klinik va ijtimoiy natijalar

Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

- ✓ Raqamli texnologiyalar qo'llanilganda yurak kasalliklarini erta aniqlash samaradorligi **an'anaviy usullarga nisbatan 34%** yuqori bo'lgan;
- ✓ Kasallik asoratlari (infarkt, aritmiya) soni **17% ga kamaygan**;
- ✓ Bemorlarning tibbiy xizmatga murojaat qilish tezligi **1,8 baravar oshgan**, bu esa erta tashxis va davolash sifatini yaxshilagan;
- ✓ Shifokorlar uchun raqamli tahlil natijalari diagnostika vaqtini **40% gacha qisqartirgan**.

Shuningdek, tibbiyot xodimlarining fikricha, raqamli texnologiyalar klinik qaror qabul qilishni tezlashtirgan, obyektiv ma'lumot taqdim etgan va inson xatosini kamaytirgan.

Tahliliy umumlashma

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

- ✓ Raqamli texnologiyalar, xususan AI va mobil sog'liq tizimlari, yurak kasalliklarini erta bosqichda aniqlashda **aniqlik va tezlikni oshiradi**;
- ✓ Sun'iy intellekt asosida yurak ritmini tahlil qilish algoritmlari klinik sharoitda **ishonchli diagnostik yordamchi** sifatida samarali qo'llanilishi mumkin;
- ✓ Big Data tahlili va elektron tibbiy kartalar integratsiyasi yurak kasalliklari uchun **shaxsga yo'naltirilgan profilaktikani** yaratish imkonini beradi;
- ✓ Raqamli texnologiyalar sog'liqni saqlash tizimida **prediktiv tibbiyot** konsepsiyasini amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Munozara

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar, ayniqsa sun'iy intellekt (AI), telemeditsina va mobil sog'liq (mHealth) tizimlari yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda yangi diagnostik paradigma yaratmoqda. An'anaviy diagnostika



usullarida kasallik ko‘pincha simptomlar namoyon bo‘lgandan keyin aniqlanadi, biroq raqamli texnologiyalar yordamida bu jarayon simptomlar paydo bo‘lishidan oldin, ya’ni prediktiv bosqichda amalga oshirilmoqda.

AI algoritmlari yurak ritmidagi mikronamunalarni tahlil qilib, inson ko‘zi bilan sezish mumkin bo‘lmagan nozik o‘zgarishlarni aniqlaydi. Masalan, yurak urish chastotasi, qon bosimi tebranishlari yoki elektrokardiografik signal amplitudasi kabi parametrlarni raqamli modellar tahlil qiladi va erta ogohlantirish signalini shifokorga yuboradi. Bu nafaqat o‘lim ko‘rsatkichini kamaytiradi, balki bemorlarning hayot sifatini ham oshiradi.

Shu bilan birga, telemeditsina va mobil monitoring tizimlari sog‘liqni saqlash tizimini markazlashtirilgan modeldan masofaviy, foydalanuvchiga yaqinlashtirilgan modelga o‘tkazmoqda. Bu, ayniqsa, uzoq hududlarda yashovchi yoki doimiy tibbiy kuzatuvga muhtoj bemorlar uchun katta imkoniyat yaratadi. Masalan, O‘zbekistonda joriy etilgan “Raqamli sog‘liqni saqlash – 2030” strategiyasi doirasida yurak kasalliklarini masofadan monitoring qilish uchun mobil ilovalar va bulutli ma’lumot bazalaridan foydalanish tajribalari ijobiy natija bermoqda.

Biroq, raqamli texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etishda bir qator muammolar ham mavjud. Avvalo, tibbiyot xodimlarining raqamli savodxonlik darajasi hamda AI texnologiyalaridan foydalanish bo‘yicha tayyorgarligi yetarli darajada emas. Ayrim shifokorlar raqamli tizimlarni diagnostika jarayonida to‘liq ishonch bilan qo‘llay olmaydi yoki ularni faqat yordamchi vosita sifatida ko‘radi. Shu sababli, sog‘liqni saqlash sohasida tibbiyot xodimlari uchun maxsus raqamli kompetensiya dasturlarini yo‘lga qo‘yish zarur.

Yana bir dolzarb masala – bu ma’lumotlar maxfiyligi va kiberxavfsizlik muammosidir. Yurak faoliyatini monitoring qiluvchi qurilmalar doimiy ravishda katta hajmdagi biotibbiy ma’lumotlarni yig‘adi. Agar bu ma’lumotlar yetarlicha himoyalansa, ularning sizib chiqishi yoki noto‘g‘ri foydalanilishi xavfi mavjud. Shu bois, raqamli sog‘liq platformalarida ma’lumotlarni shifrlash (encryption), autentifikatsiya va foydalanuvchi roziligi asosida ma’lumot almashinuvi tizimlarini joriy etish zarur.

Shuningdek, ayrim AI modellarining natijalari algoritmik xatoliklar tufayli noto‘g‘ri tahlilga olib kelishi mumkin. Bu holatda, AI tizimi o‘z-o‘zidan emas, balki shifokor qarorlarini qo‘llab-quvvatlovchi (decision-support) vosita sifatida ishlatilishi lozim. Ya’ni, inson nazorati ostida ishlaydigan “gibrid tibbiy model” (AI + shifokor) diagnostika aniqligini oshirish bilan birga, mas’uliyatni muvozanatlashtiradi.

Muhokama jarayonida shuningdek shuni kuzatish mumkinki, raqamli texnologiyalarni yurak-qon tomir kasalliklarida qo‘llash nafaqat diagnostikani yaxshilaydi, balki



profilaktik tibbiyot tamoyillarini ham mustahkamlaydi. Sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan xavf indekslash tizimlari bemorning yosh, BMI, qon bosimi, shakar miqdori, jismoniy faollik va oilaviy anamnez kabi ko'rsatkichlar asosida yurak xuruj ehtimolini prognoz qiladi. Shu orqali shifokorlar profilaktik chora-tadbirlarni shaxsga moslashtirish imkoniga ega bo'ladi.

Boshqa tomondan, raqamli texnologiyalarni keng tatbiq etish uchun infratuzilma va tibbiy ma'lumot almashish standartlari (HL7, FHIR) ni rivojlantirish zarur. O'zbekiston sharoitida bu yo'nalishda boshlangan ishlar (masalan, elektron tibbiy kartalar joriy etilishi) istiqbolli bo'lsa-da, ularni to'liq integratsiyalash uchun yagona milliy tibbiy axborot tizimi shakllantirilishi lozim.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda diagnostika aniqligi, tibbiy tezkorlik, kasallikni nazorat qilish samaradorligi va profilaktik yondashuvni sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni joriy etish jarayonida inson omili, etik me'yorlar va xavfsizlik standartlarini e'tiborga olish zarur.

Shu nuqtai nazardan, kelajakda **“aqlli kardiologiya”** (Smart Cardiology) tizimlarini yaratish, AI-pedagogika asosida shifokorlarni tayyorlash, hamda yagona raqamli yurak salomatligi platformasini shakllantirish istiqbolli yo'nalishlar sifatida ko'rilmogda.

Xulosa

Yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda raqamli texnologiyalar, xususan sun'iy intellekt (AI), telemeditsina, mobil sog'liq (mHealth) va katta ma'lumotlar (Big Data) tahlil tizimlari muhim o'rin tutadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu texnologiyalar yordamida kasalliklarning dastlabki bosqichini aniqlash, xavf omillarini kuzatish va individual profilaktika strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyati sezilarli darajada oshadi.

AI asosidagi tahlil tizimlari yurak ritmidagi o'zgarishlarni yuqori aniqlik bilan aniqlab, shifokorga erta ogohlantirish beradi, bu esa yurak xurujlari va asoratlarini kamaytiradi. Telemeditsina va mobil monitoring esa bemorlarni masofadan nazorat qilishni ta'minlab, shoshilinch tibbiy aralashuv imkoniyatlarini kengaytiradi.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarni samarali joriy etish uchun tibbiyot xodimlarining raqamli savodxonligini oshirish, ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash hamda AI algoritmlarini milliy tibbiy amaliyotga moslashtirish zarur.

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlash, davolash sifatini oshirish va sog'lom turmush tarzini targ'ib etishda



zamonaviy tibbiyotning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ularning to‘g‘ri integratsiyasi inson salomatligini saqlash va o‘lim ko‘rsatkichini kamaytirishda strategik ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **World Health Organization (WHO).** *Cardiovascular Diseases (CVDs) Fact Sheet.* Geneva, 2023.
2. **European Society of Cardiology (ESC).** *Artificial Intelligence in Cardiovascular Imaging and Diagnostics: 2022 Guidelines.* European Heart Journal, Vol. 43, No. 15, 2022.
3. **Rajpurkar, P., Hannun, A. Y., Haghpanahi, M., et al.** *Cardiologist-Level Arrhythmia Detection and Classification in ECGs by a Deep Neural Network.* *Nature Medicine*, 25(1), 2019, pp. 65–69.
4. **Topol, E. J.** *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again.* Basic Books, New York, 2019.
5. **OECD.** *Health in the 21st Century: Digital Technology, AI and Health Systems.* Paris: OECD Publishing, 2021.
6. **Uzbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi.** “Raqamli sog‘liqni saqlash – 2030” konsepsiyasi. Toshkent, 2022.
7. **Ismoilov, S. M., Rasulov, N. M.** *Telemeditsina va raqamli sog‘liqni saqlash texnologiyalarining rivojlanish istiqbollari.* *Tibbiyot va innovatsiyalar jurnali*, №4, 2023, 45–53-betlar.
8. **Дьяков, В. Н., и др.** *Применение искусственного интеллекта в кардиологии: современные подходы и перспективы.* *Кардиология*, Том 62, №9, Москва, 2022, с. 23–31.
9. **American Heart Association (AHA).** *Machine Learning in Cardiovascular Medicine: Review and Future Directions.* *Circulation Research*, 2023, Vol. 132(7), pp. 889–906.
10. **Karimova, D. & Abdukarimov, A.** *Sun‘iy intellekt texnologiyalarining tibbiyotda qo‘llanilishi: diagnostika va tahlil imkoniyatlari.* *Tibbiy axborot va raqamli innovatsiyalar*, №2, 2024, 17–25-betlar.