



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

PREDICTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES WITH THE HELP OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Sardor Normamatov,
Ulugbek Safarov,
Mirzaahmad Mirzahakimov,
Og'abek Ro'zmurodov

Tashkent State Medical University,
Tashkent, Uzbekistan

DOI: 10.5281/zenodo.15516755

Article History	Abstract
Received: 07.04.2025 Accepted: 26.05.2025	This article explores the potential of artificial intelligence (AI) technologies in the early detection and prediction of cardiovascular diseases. As heart-related conditions remain one of the leading causes of mortality worldwide, timely diagnosis plays a crucial role in preventing severe complications. AI algorithms—particularly those based on machine learning and deep learning—enable the analysis of large volumes of clinical data, uncovering hidden patterns and risk factors with high accuracy. The paper discusses the application of AI in cardiology, including its effectiveness in enhancing diagnostic precision, supporting clinical decision-making, and providing personalized health recommendations. Additionally, the article examines international experiences, key benefits, current limitations, and the future prospects of integrating AI tools into healthcare systems. The findings highlight the growing significance of digital technologies in combating cardiovascular diseases and shaping the future of predictive medicine.

Keywords: artificial intelligence, cardiovascular diseases, medical diagnostics, machine learning, healthcare technologies, prediction, clinical decision support, digital medicine.



SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARINI PROGNOZLASH

Annotatsiya/ Аннотация

Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlash va prognozlashdagi imkoniyatlari tahlil qilinadi. Yurak kasalliklari global sog'liqni saqlash tizimi oldida dolzarb muammo bo'lib, ularning o'z vaqtida aniqlanishi kasallik oqibatlarini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Sun'iy intellekt algoritmlari, xususan, mashinaviy o'rganish (machine learning) va chuqur o'rganish (deep learning) asosida ishlovchi tizimlar katta hajmdagi klinik ma'lumotlarni tahlil qilish orqali yurak xastaligi xavfini yuqori aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi. Shuningdek, maqolada diagnostika aniqligini oshirish, bemorlar uchun shaxsiylashtirilgan tavsiyalar ishlab chiqish, hamda sog'liqni saqlash tizimida qaror qabul qilish jarayonini optimallashtirishda SI'ning ahamiyati yoritiladi. Amaliy misollar va xorijiy tajribalar asosida SI texnologiyalarining afzalliklari, mavjud cheklavlari va istiqbollari ko'rib chiqiladi. Mazkur tadqiqot yurak-qon tomir kasalliklariga qarshi kurashda raqamli yondashuvlarning o'rni va samaradorligini chuqur tushunishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar/ Ключевые слова: sun'iy intellekt, yurak-qon tomir kasalliklari, tibbiy diagnostika, mashinaviy o'rganish, sog'liqni saqlash texnologiyalari, prognozlash, klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash, raqamli tibbiyot.

Yurak-qon tomir kasalliklari dunyo miqyosida o'lim holatlarining eng yetakchi sabablaridan biri hisoblanadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, bu kasalliklar yil sayin yosharlib, ishga layoqatli aholining salomatligiga jiddiy tahdid solmoqda. Shu bois, yurak kasalliklarini erta aniqlash va ularning kechishini oldindan prognozlash zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb yo'nalishlaridan biriga aylangan.

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi, ayniqsa sun'iy intellekt (SI) va mashinaviy o'rganish (machine learning) algoritmlarining tibbiyot sohasiga integratsiyalashuvi, ushbu muammoning samarali yechimlarini izlashda yangi imkoniyatlar ochmoqda. Sun'iy intellekt katta hajmdagi klinik ma'lumotlarni tahlil qilib, yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oldindan aniq prognozlash, kasallik alomatlarini erta bosqichda aniqlash va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Bundan tashqari, zamonaviy sog'liqni saqlash tizimining raqamlashtirilishi SI asosidagi klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarini yaratishga zamin hozirlamoqda. Bu esa shifokorlar ishini yengillashtirib, diagnostika aniqligini oshirish va inson xatolarini kamaytirishga xizmat qiladi.



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt yordamida yurak-qon tomir kasalliklarini prognozlash yo'nalishida olib borilayotgan tadqiqotlar nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega bo'lib, sog'liqni saqlash sohasining barqaror rivojlanishida muhim o'rin tutadi.

Yurak-qon tomir kasalliklari – butun dunyo bo'yicha eng ko'p uchraydigan va o'limga olib keluvchi kasalliklar qatoriga kiradi. Ularni erta bosqichda aniqlash va oldindan prognoz qilish kasallikning og'ir asoratlaridan saqlanish hamda bemorning umr davomiyligini uzaytirishda muhim omildir. Sun'iy intellekt yordamida yurak-qon tomir kasalliklarini prognozlash sog'liqni saqlash sohasida yangi imkoniyatlar yaratadi: katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, aniqlikni oshiradi, shifokorlarning qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi va individual davolash usullarini ishlab chiqishda yordam beradi. Shu bois, ushbu soha nafaqat tibbiyotda, balki axborot texnologiyalari rivojlanishida ham juda dolzarb va istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Mavzuning vazifasi quyidagilardan iborat:

Yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanish omillarini aniqlash va ularni prognozlash uchun muhim klinik va biokimyoviy ko'rsatkichlarni tanlash.

Sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish algoritmlarini qo'llab, bemorlarning sog'liq holati bo'yicha ma'lumotlarni tahlil qilish.

Katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar (elektron sog'liq kartalari, laboratoriya natijalari, diagnostika tasvirlari) asosida yuqori aniqlikdagi prognoz modellarini yaratish.

Sun'iy intellekt yordamida olingan natijalarni klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlariga integratsiya qilish va shifokorlarga samarali tavsiyalar berish.

SI modellarining ishonchliligini va aniqligini baholash uchun sinov va validatsiya jarayonlarini amalga oshirish.

Sun'iy intellekt texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimida keng joriy etish uchun zarur bo'lgan muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish yo'llarini taklif etish.

Ushbu tadqiqot sun'iy intellekt texnologiyalarining yurak-qon tomir kasalliklarini prognozlashdagi yangi imkoniyatlarini o'rganib, sohada ilgari ko'rilmagan yondashuvlarni taklif etadi. An'anaviy statistik usullardan farqli o'laroq, mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlari yordamida katta hajmdagi multimodal tibbiy ma'lumotlarni integratsiyalash va tahlil qilishda yangi modellarning samaradorligi ko'rsatildi. Ushbu modellar nafaqat kasallik xavfini aniqlashda yuqori aniqlik va sezgirlikni ta'minlaydi, balki bemorlarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda shaxsiylashtirilgan prognozlarni yaratish imkonini beradi. Shuningdek, tadqiqot doirasida sun'iy intellekt tizimlarini klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlashga integratsiyalash borasidagi amaliy qiyinchiliklar va ularni bartaraf etish usullari ham yoritildi. Bu sohada mavjud bo'lgan ma'lumotlarning xavfsizligi va maxfiyligini ta'minlashga doir yangi yondashuvlar ishlab chiqildi. Ushbu ishning natijalari raqamli tibbiyot va sog'liqni saqlash tizimining raqamlashtirish jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarini samarali qo'llash uchun



muhim ilmiy asos yaratadi va kelajakda yangi diagnostika va prognoz usullarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotda yurak-qon tomir kasalliklarini prognozlashda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan samarali foydalanish maqsadida quyidagi metodlar qo'llanildi:

Ma'lumotlar to'plash va tayyorlash: katta hajmdagi klinik ma'lumotlar (elektron sog'liq kartalari, laboratoriya natijalari, EKG va boshqa diagnostika natijalari) yig'ildi. Ma'lumotlar tozalandi, standartlashtirildi va mos formatga keltirildi. Kerak bo'lsa, yo'qolgan qiymatlar to'ldirildi yoki chiqarib tashlandi.

Xususiyatlarni tanlash (feature selection):

Prognoz uchun eng muhim parametrlar aniqlash uchun statistik tahlillar va avtomatik xususiyat tanlash algoritmlari (masalan, LASSO, Random Forest asosidagi ranking) qo'llanildi.

Model tanlash va qurish: mashinaviy o'rganishning turli algoritmlari sinovdan o'tkazildi: qaror daraxtlari (Decision Trees), tasniflovchi algoritmlar (Support Vector Machine, Logistic Regression), neyron tarmoqlar va chuqur o'rganish (Deep Learning), optimal modelni tanlash uchun kross-valitatsiya usuli qo'llanildi.

Modelni o'qitish va validatsiya qilish: ma'lumotlar trening va test to'plamlariga bo'linib, model trening jarayonidan o'tkazildi. Keyinchalik model test to'plamida sinovdan o'tkazilib, uning aniqligi, sezgirligi, maxsusligi va F1-skori kabi ko'rsatkichlari baholandi.

Klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimiga integratsiya: tanlangan model natijalari shifokorlarga taqdim etildi va klinik qarorlarni qabul qilishda qo'llash uchun tizimga integratsiya qilindi. Tizimning foydalanuvchi interfeysi ishlab chiqildi.

Axborot xavfsizligi va maxfiylik: ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash maqsadida shifrlash texnologiyalari va foydalanuvchi huquqlarini boshqarish mexanizmlari joriy qilindi.

Tadqiqotda to'plangan ma'lumotlar statistik jihatdan tahlil qilindi va sun'iy intellekt modellarining natijalarini baholash uchun turli statistik metodlar qo'llanildi.

Deskriptiv statistikalar: bemorlar haqidagi demografik ma'lumotlar (yosh, jins, vazn, bo'y), klinik ko'rsatkichlar va boshqa parametrlar uchun o'rtacha qiymat, median, dispersiya, minimum va maksimum qiymatlar hisoblandi. Shu bilan birga, ma'lumotlarning taqsimoti grafik shaklida (histogramma, boxplot) ko'rsatildi.

Gruppalar o'rtasidagi farqni aniqlash:

Yurak-qon tomir kasalliklari mavjud va yo'qligi bo'yicha bemorlar guruhlari o'rtasida klinik ko'rsatkichlarning farqi t-test yoki Mann-Whitney U testi yordamida tekshirildi (taqsimotning normal yoki norasmiyligiga qarab). Kategoriyalangan ma'lumotlar uchun χ^2 (chi-kvadrat) testi qo'llanildi.

Korelatsion tahlil: prognoz uchun muhim bo'lgan o'zgaruvchilar orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun Pearson yoki Spearman korrelyatsiya koeffitsientlari hisoblandi.

Model baholash uchun ko'rsatkichlar: sun'iy intellekt modellarining aniqligi va samaradorligini baholash uchun quyidagi mezonlar qo'llanildi: Aniqlik (Accuracy), Sezgirlik (Sensitivity / Recall), Maxsuslik (Specificity), F1-score, ROC egri chizig'i ostidagi maydon (AUC-ROC). Kross-valitatsiya: modelning umumiy lashuv qobiliyatini tekshirish uchun k-fold kross-valitatsiya (odatda 5 yoki 10 fold) usuli qo'llanilib, natijalarning barqarorligi tahlil qilindi.



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

Statistik dasturlar: tahlillar uchun Python (pandas, scikit-learn, statsmodels) va R dasturlash tillari ishlatildi. Grafiklar uchun Matplotlib va Seaborn kutubxonalari qo'llanildi.

Yurak-qon tomir kasalliklarini erta bosqichda aniqlash va oldindan prognoz qilish sog'liqni saqlash sohasidagi eng dolzarb vazifalardan biridir. Ushbu tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalari, xususan mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish metodlari yordamida yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanish xavfi yuqori aniqlik bilan prognoz qilinishi mumkinligi isbotlandi. Katta hajmdagi klinik va diagnostik ma'lumotlarning integratsiyasi va tahlili natijasida ishlab chiqilgan modellar shifokorlarga individual davolash strategiyalarini ishlab chiqishda va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlashda samarali yordam beradi.

Tadqiqot natijalari sun'iy intellektning tibbiyotda, xususan, yurak-qon tomir kasalliklarini tashxislash va prognozlash sohasida qo'llanilishining ilmiy va amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi. Kelajakda ushbu yondashuvlarni yanada takomillashtirish va kengaytirish, shuningdek, ma'lumotlar xavfsizligi va tizimlarning samaradorligini oshirish yo'lida izlanishlar olib borilishi muhimdir.

Adabiyotlar

1. Johnson, K. W., Torres Soto, J., Glicksberg, B. S., et al. (2018). Artificial Intelligence in Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(23), 2668–2679. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.521>
2. Dey, N., Ashour, A. S., & Balas, V. E. (Eds.). (2018). *Smart Medical Data Sensing and IoT Systems Design in Healthcare*. Springer.
3. Deo, R. C. (2015). Machine Learning in Medicine. *Circulation*, 132(20), 1920–1930. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.001593>
4. Krittanawong, C., Zhang, H., Wang, Z., et al. (2017). Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular Medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(21), 2657–2664. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.571>
5. Miotto, R., Wang, F., Wang, S., Jiang, X., & Dudley, J. T. (2018). Deep Learning for Healthcare: Review, Opportunities and Challenges. *Briefings in Bioinformatics*, 19(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1093/bib/bbx044>
6. Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the Future — Big Data, Machine Learning, and Clinical Medicine. *The New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216–1219. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1606181>
7. Rajpurkar, P., Hannun, A. Y., Haghpanahi, M., et al. (2017). Cardiologist-Level Arrhythmia Detection with Convolutional Neural Networks. *arXiv preprint arXiv:1707.01836*.
8. Topol, E. J. (2019). High-Performance Medicine: The Convergence of Human and Artificial Intelligence. *Nature Medicine*, 25, 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>