Qabul qilindi: 14-oktabr 2026-yil • Ma’qullandi: 21-oktabr 2026-yil • Nashr qilindi: 29-oktabr 2026-yil

YURAK-QON TOMIR TIZIMI DIAGNOSTIK ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQISH

Akbarova Anoraxon

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Tehnika universiteti 2-kurs magistr

Tel: +998930026875

E-mail: albarovaanora@gmail.com



Annotatsiya. Ushbu tezis yurak-qon tomir tizimi kasalliklarini erta aniqlash va diagnostika qilish jarayonini takomillashtirishga bag‘ishlangan. O‘zbekiston sharoitida amalda qo‘llanilayotgan milliy klinik protokollar, EKG, EchoKG, laborator ko‘rsatkichlar va sun’iy intellekt imkoniyatlarini birgalikda ishlatish asosida yangi multimodal diagnostik yondashuv ishlab chiqildi. Asosiy ilmiy yangilik sifatida mahalliy EKG ma’lumotlari va xavf shkalalarini (TOE, SCORE2) birlashtiruvchi, bemorni xavf guruhlariga avtomatik ajratadigan va real vaqt monitoringini nazarda tutuvchi “O‘zCardio-Alg” konsepsiyasi taklif etilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, bu yondashuv diagnostika aniqligini sezilarli oshiradi, shifokorga qaror qabul qilishni tezlashtiradi va “oltin soat” ichida kerakli choralarni ko‘rish imkonini beradi. Taklif etilgan algoritm resurslari cheklangan hududlarda ham mobil ilova ko‘rinishida qo‘llanilishi mumkinligi bilan amaliy ahamiyatga egadir.

Kalit so‘zlar: yurak-qon tomir tizimi, diagnostik algoritm, sun’iy intellekt, EKG, erta tashxis, SCORE2, multimodal yondashuv, O‘zbekiston, telemonitoring, xavf stratifikatsiyasi.

Kirish

Yurak-qon tomir kasalliklari (YQTK) bugungi kunda nafaqat dunyoda, balki O‘zbekistonda ham o‘limning yetakchi sabablaridan biri bo‘lib qolmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, har yili millionlab odamlar ushbu kasalliklar tufayli hayotdan ko‘z yumadi. O‘zbekistonda ham mehnatga layoqatli yoshdagi aholi orasida

arterial gipertenziya, surunkali yurak ishemik kasalligi (SYIK) va yurak yetishmovchiligi kabi holatlarning tarqalishi tashvishli darajada. Bu kasalliklar bemorlarning hayot sifatini keskin pasaytiradi, nogironlikka olib keladi va sog‘liqni saqlash tizimiga katta iqtisodiy yuk tushiradi. An’anaviy diagnostika usullari hali ham asosiy o‘rin tutadi. Lekin ular ko‘p hollarda shifokorning shaxsiy tajribasiga bog‘liq bo‘lib, ayrim hollarda kechikish yoki noaniqlikka olib kelishi mumkin. Ayniqsa, erta bosqichlarda o‘zgarishlar noaniq bo‘lganda yoki resurslari cheklangan hududlarda to‘liq tekshiruv imkoniyati bo‘lmaganda diagnostika sifati pasayadi. So‘nggi yillarda O‘zbekiston olimlari bu yo‘nalishda ancha ish qilishdi. Xususan, Kardiologiya markazidan olingan o‘n mingdan ortiq real EKG yozuvlari asosida chuqur o‘rganish modellari yaratilib, aritmiya va ritm buzilishlarini 96 foiz aniqlik bilan aniqlash imkoniyati isbotlandi. 2025-yilda tasdiqlangan surunkali yurak ishemik kasalligi bo‘yicha TOE va SCORE2 shkalalarini qo‘llashni, standart laborator va instrumental tekshiruvlarni aniq belgilab berdi. Biroq bu elementlarni yagona, ishlaydigan algoritmga birlashtirish va mahalliy aholi xususiyatlariga moslashtirish hali to‘liq amalga oshmagan. Shu bois ushbu ishning asosiy maqsadi mavjud protokollar va mahalliy tadqiqotlarni asos qilib, sun’iy intellekt yordamida ishlaydigan, multimodal diagnostik algoritm ishlab chiqish va uning amaliy ahamiyatini asoslashdan iborat.

Asosiy qism

Hozirgi kunda O‘zbekistonda yurak-qon tomir tizimini tekshiruvi bemor bilan suhbat, fizikal tekshiruv, 12 uzatmali EKG, zaruratga qarab EchoKG, lipidogramma, qon qandi, kreatinin va troponin kabi tahlil bosqichlaridan iborat. Milliy protokolda TOE ni birinchi ko‘rikdayoq hisoblash, SCORE2 shkalasini qo‘llash va xavf darajasiga qarab keyingi tekshiruvlarni belgilash tavsiya etilgan. Funksional tekshiruvlar ham hali ham qo‘llaniladi, lekin ular vaqt talab qiladi va subyektivlikdan xoli emas. Bu yondashuvning asosiy kamchiliklari ma’lumotlarning kamligi, shifokor tajribasiga yuqori bog‘liqlik va erta bosqichda xavfni aniq stratifikatsiya qilishdagi qiyinchiliklardir. Sun’iy intellekt bu sohada sezilarli o‘zgarishlar olib kelmoqda. Mahalliy tadqiqotlarda CNN (Convolutional Neural Network) asosidagi modellar EKG signallarini tahlil qilib, aritmiya, taxikardiya va bradikardiyani yuqori aniqlik bilan ajratib olishga erishgan. Ayrim ishlarda esa favqulodda

vaziyatlarda diagnostika vaqtini bir necha soniyagacha qisqartirish va aniqlikni 10–12 foiz oshirish imkoniyati ko‘rsatilgan. Raqamli platformalar va telemonitoring g‘oyalari ham muhokama qilinmoqda. Bularda bemor ma’lumotlarini yuklab, xavfni avtomatik hisoblash va rangli kodlash orqali tezkor qaror qabul qilish nazarda tutilgan. Xalqaro tajribada multimodal yondashuvlar allaqachon qo‘llanilmoqda. Lekin ular O‘zbekiston aholisining genetik, oziqlanish va hayot tarzi xususiyatlarini to‘liq hisobga olmaydi.

Shu asosda biz “O‘zCardio-Alg” deb nomlangan multimodal algoritmni ishlab chiqdik. U quyidagi mantiqiy bosqichlardan tashkil topadi:

Birinchi bosqich – klinik baholash va xavf omillarini aniqlash. Bu bosqichda bemordan to‘liq anamnez olinadi. TOE hisoblanadi va asosiy xavf omillari baholanadi. SCORE2 shkalasi shu bosqichda qo‘llanadi. Bu bosqich milliy protokol talablariga to‘liq mos keladi va keyingi raqamli tahlil uchun asos yaratadi.

Ikkinchi bosqich – instrumental va laborator tekshiruvlar. 12 uzatmali EKG olinadi va bir vaqtning o‘zida asosiy laborator ko‘rsatkichlar tekshiriladi. EKG signali avtomatik ravishda chuqur o‘rganish modeliga uzatiladi. Model mahalliy EKG ma’lumotlarida o‘qitilganligi sababli O‘zbekiston aholisidagi ritm buzilishlari va ishemik o‘zgarishlarni yuqori aniqlik bilan aniqlaydi. EchoKG faqat o‘rtacha va yuqori xavf guruhlarida tavsiya etiladi, bu resurslarni tejashga yordam beradi.

Uchinchi bosqich – multimodal integratsiya va xavf stratifikatsiyasi. Barcha ma’lumotlar yagona modelga birlashtiriladi. Natijada bemor to‘rt xavf guruhidan biriga avtomatik ajratiladi. Bu yerda nafaqat alohida ko‘rsatkichlar, balki ularning o‘zaro bog‘liqligi ham hisobga olinadi. Masalan, EKG da noaniq o‘zgarishlar + yuqori SCORE2 + dislipidemiya kombinatsiyasi yuqori xavf deb baholanadi.

To‘rtinchi bosqich – tezkor tavsiyalar va rangli kodlash. Rangli kodlash yordamida tezkor tavsiya beriladi:

- Past xavf (yashil) – ambulator kuzatuv va hayot tarzi bo‘yicha maslahat,
- O‘rtacha xavf (sariq) – qo‘shimcha EchoKG yoki stress-test,
- Yuqori xavf (to‘q sariq) – shoshilinch kardiolog ko‘rigi,
- Juda yuqori xavf (qizil) – stasionar yordam va “oltin soat” ichida chora ko‘rish.

Bu tizim shifokorga qaror qabul qilishni sezilarli tezlashtiradi va subyektivlikni kamaytiradi.

Beshinchi bosqich – telemonitoring va uzluksiz kuzatuv. Aqlli qurilmalar orqali doimiy kuzatuv va ogohlantirish tizimi o‘z ichiga olinadi. Bemor uy sharoitida EKG yoki yurak urish tezligini kuzatishi, ma’lumotlar markaziy tizimga uzatilishi va xavf oshganda avtomatik ogohlantirish berilishi mumkin. Bu ayniqsa surunkali bemorlar va uzoq hududlardagi aholi uchun muhimdir.

Bu algoritmning afzalligi shundaki, u milliy protokollarning barcha talablariga mos keladi, lekin ularni raqamli darajada kuchaytiradi. Mahalliy EKG ma’lumotlariga asoslangani sababli O‘zbekiston aholisining xususiyatlarini yaxshi hisobga oladi. Shifokor nazorati saqlanadi, lekin rutin ishlarning katta qismi avtomatlashtiriladi. Resurslari cheklangan hududlarda ham mobil ilova ko‘rinishida qo‘llash mumkin. Ilmiy yangilik aynan shu integratsiyada – alohida olingan EKG tahlili yoki alohida klinik shkala emas, balki ularning yagona, ishlaydigan tizimga birlashuvida namoyon bo‘ladi. Mavjud mahalliy tadqiqotlar asosida amaliyotga tayyor yechim yaratishga harakat qilindi.

Xulosa

Yurak-qon tomir tizimi diagnostik algoritmlarini ishlab chiqish bugungi kunda nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ega masala hisoblanib kelmoqda. Taklif etilgan “O‘zCardio-Alg” yondashuvi milliy protokollar, mahalliy EKG ma’lumotlari va sun’iy intellekt imkoniyatlarini birlashtirib, erta tashxis aniqligini oshirish, vaqtni tejash va individual yondashuvni ta’minlash imkonini beradi. U an’anaviy usullarning kuchli tomonlarini saqlab, ularning kamchiliklarini raqamli texnologiyalar yordamida bartaraf etadi. Kelgusida bu algoritmni klinik sharoitda sinovdan o‘tkazish, mobil ilova shaklida joriy etish, milliy registrlar bilan bog‘lash va doimiy o‘qitish mexanizmlarini yaratish zarur. Agar bu ish amalga oshsa, yurak-qon tomir kasalliklaridan o‘limni kamaytirish, nogironlikni oldini olish va aholi salomatligini yaxshilash yo‘lida aniq qadam qo‘yilgan bo‘ladi. O‘zbekiston sharoitida ishlab chiqilgan bunday tizimlar nafaqat mamlakatimizda, balki o‘xshash sharoitdagi boshqa mintaqalarda ham foydali bo‘lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. «Qari va keksa yoshli bemorlarda yurak qon tomir kasalliklari – surunkali yurak ishemik kasalligi» nozologiyasi bo‘yicha milliy klinik protokollar. Toshkent, 2025. – 159–167, 545–579-betlar.

2. Akbarova A. Yurak-qon tomir tizimi buzilishlarini erta tashxislash usullari // Medicine, Pedagogy and Technology: Theory and Practice. – 2026. – Vol. 4, № 01. – 6–10-betlar.

3. Ibragimov D.A., Jabborov A.N., Temirova S.Z., Toshpo‘latov M.U. Sun’iy intellekt yordamida yurak kasalliklarini erta aniqlovchi tizim yaratish // Tech Horizon 2025: IT and Innovation Summit materiallari. – 2025. – 224–230-betlar.

4. Atahanov S.A., Kamoliddinova S.R. Sun’iy intellekt yordamida yurak-qon tomir kasalliklarini erta tashxislash // International Multidisciplinary Research in Academic Science. – 2025. – Vol. 8, Issue 10. – 202–208-betlar.

5. Ganieva Sh.Sh. Алгоритм диагностики и тактики ведения пациентов при кардиоваскулярной синтропии // Проблемы биологии и медицины. – 2023. – № 4 (146). – 44–47-betlar.

6. Jurayeva S. Yuqori texnologik noinvaziv kardiovizualizatsiya usullarining yurak ishemik kasalligini erta tashxislashdagi o‘rni // Cardiology of Uzbekistan. – 2025. – № 1. – 12–18-betlar.