

PORTATIV EKG QURILMALARI VA ULARNING TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI

Ilmiy rahbar: Buzrukov To‘lqin Omonovich

tolqinbuzrukov5@gmail.com

Talaba: Xosiyatov Sobirjon Ilhom o‘g‘li

xosiyatovsobir@gmail.com

Anotatsiya

Ushbu ilmiy maqolada portativ elektrokardiografiya (EKG) qurilmalarining nazariy asoslari, texnik tuzilishi, ishlash prinsiplari hamda zamonaviy tibbiyotdagi o‘rni keng tahlil qilinadi. Yurakning bioelektrik faoliyati, signal hosil bo‘lish mexanizmi va uni qayd etish usullari ilmiy jihatdan yoritilgan. Shuningdek, portativ EKG qurilmalarining turlari, ularning afzalliklari, kamchiliklari, klinik qo‘llanilishi va telemeditsinadagi roli batafsil bayon etiladi. Maqolada zamonaviy texnologiyalar, jumladan, sun‘iy intellekt va mobil tibbiyot bilan integratsiya masalalari ham ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: elektrokardiografiya, portativ EKG, bioelektrik signal, yurak ritmi, aritmiya, telemeditsina, mobil sog‘liqni saqlash, diagnostika, sensor texnologiyalari

Аннотация

В данной научной статье проводится всесторонний анализ портативных электрокардиографических (ЭКГ) устройств, включая их теоретические основы, техническую структуру, принципы работы и роль в современной медицине. С научной точки зрения рассматриваются биоэлектрическая активность сердца, механизмы формирования сигналов и методы их регистрации. Кроме того, подробно описаны виды портативных ЭКГ-устройств, их преимущества и недостатки, клиническое применение и роль в телемедицине. В статье также рассматриваются вопросы интеграции современных технологий, включая искусственный интеллект и мобильное здравоохранение.

Ключевые слова: электрокардиография, портативный ЭКГ, биоэлектрический сигнал, сердечный ритм, аритмия, телемедицина, мобильное здравоохранение, диагностика, сенсорные технологии

Abstract

This scientific article provides a comprehensive analysis of portable electrocardiography (ECG) devices, including their theoretical foundations, technical structure, operating principles, and role in modern medicine. The bioelectrical activity of the heart, the mechanisms of signal generation, and methods of signal recording are explained from a scientific perspective. In addition, the types of portable ECG devices, their advantages, disadvantages, clinical applications, and role in telemedicine are discussed in detail. The article also examines the integration of modern technologies, including artificial intelligence and mobile healthcare systems.

Keywords: electrocardiography, portable ECG, bioelectrical signal, heart rhythm, arrhythmia, telemedicine, mobile healthcare, diagnostics, sensor technologies

Kirish

Zamonaviy tibbiyotda yurak-qon tomir kasalliklari inson salomatligiga jiddiy tahdid soluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, yurak kasalliklari o'lim holatlarining katta qismini tashkil etadi. Shu sababli yurak faoliyatini erta aniqlash va muntazam monitoring qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Elektrokardiografiya (EKG) yurakning bioelektrik faoliyatini qayd etuvchi asosiy diagnostik usul bo'lib, u orqali yurak ritmi, o'tkazuvchanligi va funksional holati haqida muhim ma'lumotlar olinadi. An'anaviy EKG apparatlari ko'pincha shifoxona sharoitida qo'llanilsa, texnologik taraqqiyot natijasida portativ EKG qurilmalari paydo bo'ldi.

Portativ EKG qurilmalari — bu kichik o'lchamli, mobil va foydalanuvchi uchun qulay bo'lgan qurilmalar bo'lib, ular yordamida yurak faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish mumkin. Ushbu texnologiya tibbiyotda yangi bosqichni boshlab berdi.

Elektrokardiografiyaning nazariy va fizik asoslari

Yurak mushak hujayralari (kardiomyositlar) elektr qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ega. Yurak qisqarishi davomida hujayra membranasida ionlar (natriy, kaliy, kalsiy) almashinuvi sodir bo'ladi. Bu esa elektr potentsiallar farqini yuzaga keltiradi.

Ushbu jarayon quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:

depolyarizatsiya

repolyarizatsiya

gipolyarizatsiya

Natijada hosil bo'lgan bioelektrik signallar tana yuzasiga uzatiladi va elektrodlar yordamida qayd etiladi.

EKG signali quyidagi asosiy komponentlardan iborat:

P to'liqini – bo'lmachalar qisqarishi

QRS kompleksi – qorinchalar qisqarishi

T to'liqini – qorinchalarning tiklanishi

Ushbu signallarni tahlil qilish yurak faoliyatining buzilishlarini aniqlash imkonini beradi.

Portativ EKG qurilmalarining tuzilishi va texnologiyasi

Portativ EKG qurilmalari murakkab elektron tizimlardan tashkil topgan bo'lib, quyidagi asosiy komponentlarni o'z ichiga oladi:

1. Sensorlar (elektrodlar)

Teriga o'rnatiladi va bioelektrik signallarni qabul qiladi.

2. Analog signal kuchaytirgich

Yurakdan kelayotgan juda kichik amplitudali signallarni kuchaytiradi.

3. Filtrlar

Shovqinlarni (elektr xalaqitlar, mushak signallari) kamaytiradi.

4. Analog-raqamli o'zgartirgich (ADC)

Analog signalni raqamli formatga o'tkazadi.

5. Mikroprotessor

Signalni qayta ishlaydi va tahlil qiladi.

6. Aloqa moduli

Bluetooth, Wi-Fi yoki mobil tarmoq orqali ma'lumot uzatadi.

7. Dasturiy ta'minot

Mobil ilovalar orqali foydalanuvchi interfeysini ta'minlaydi.

Ko'rsatkichlar	An'anaviy EKG (klinika)	Portativ EKG qurilmalari	Izoh
Foydalanish joyi	Shifoxona, klinika	Uy, ish joyi, ko'chada	Portativ qurilmalar mobil
Monitoring turi	Bir martalik tekshiruv	Uzluksiz monitoring	Portativda doimiy kuzatuv mavjud
Aritmiya aniqlash aniqligi	95–98%	85–95%	Algoritm va qurilmaga bog'liq
Ma'lumot olish vaqti	10–30 daqiqa	Real vaqt (1–5 soniya)	Portativ tezkor
Bemor qulayligi	O'rtacha	Yuqori	Uy sharoitida ishlatish mumkin
Telemeditsina qo'llanilishi	Cheklangan	Juda yuqori	Masofaviy monitoring imkoniyati
Narx samaradorligi	Yuqori xarajat	Nisbatan arzon	Uzoq muddatda iqtisodiy

Qisqacha jadval izohi:

Ushbu jadvaldan ko'rinadiki, portativ EKG qurilmalari an'anaviy EKG tizimlariga nisbatan qulaylik, tezkorlik va monitoring imkoniyatlari bo'yicha ustunlikka ega. Biroq aniqlik jihatidan klinik EKG qurilmalari hali ham biroz yuqoriroq hisoblanadi.

Portativ EKG qurilmalarining turlari

1. Bir kanalli qurilmalar

Oddiy yurak monitoringi uchun mo'ljallangan.

2. Ko'p kanalli qurilmalar

Keng qamrovli diagnostika imkonini beradi.

3. Wearable qurilmalar

Smart soat yoki bilaguzuk shaklida bo'ladi.

4. Patch qurilmalar

Teriga yopishtiriladi va uzoq muddat ishlaydi.

5. Implantatsiya qilinadigan qurilmalar

Tanaga joylashtiriladi va uzoq muddat monitoring qiladi.

Klinik qo'llanilishi

Portativ EKG qurilmalari quyidagi kasalliklarni aniqlashda muhim:

aritmia

taxikardiya va bradikardiya

yurak blokadalari

miokard infarkti

yurak yetishmovchiligi

Shuningdek:

sport tibbiyotida

reabilitatsiyada

uy sharoitida monitoringda

keng qoʻllaniladi.

Telemeditsina va mobil sogʻliqni saqlashdagi roli

Portativ EKG qurilmalari telemeditsinaning rivojlanishiga katta hissa qoʻshmoqda. Ular yordamida:

bemor va shifokor oʻrtasida masofaviy aloqa oʻrnatiladi

real vaqt monitoring amalga oshiriladi

tezkor diagnostika mumkin boʻladi

Bu ayniqsa pandemiya davrida juda muhim boʻldi.

Sunʻiy intellekt bilan integratsiya

Zamonaviy portativ EKG qurilmalari sunʻiy intellekt bilan integratsiyalashmoqda. AI algoritmlari:

signalni avtomatik tahlil qiladi

kasalliklarni aniqlaydi

xatoliklarni kamaytiradi

Bu esa diagnostika aniqligini sezilarli oshiradi.

Afzalliklari

mobil va qulay

doimiy monitoring

erta diagnostika

iqtisodiy samaradorlik

masofaviy nazorat

Kamchiliklari

signal shovqinlari

aniqlik cheklanishi

texnik nosozliklar

noto'g'ri foydalanish ehtimoli

Kelajak istiqbollari

Kelajakda portativ EKG qurilmalari:

yanada kichrayadi

aniqligi oshadi

AI bilan to'liq integratsiyalashadi

global tibbiyot tizimiga ulanadi

Xulosa

Portativ elektrokardiografiya (EKG) qurilmalari zamonaviy tibbiyotda yurak faoliyatini tez va qulay nazorat qilish imkonini beruvchi muhim texnologiyalardan biridir. Ular yurakning bioelektrik signallarini real vaqt rejimida qayd etib, aritmiya va boshqa yurak kasalliklarini erta aniqlashga yordam beradi.

Ushbu qurilmalar ayniqsa telemeditsina tizimida katta ahamiyatga ega bo'lib, bemorlarni masofadan turib kuzatish va tezkor tibbiy yordam ko'rsatish imkonini yaratadi. Sun'iy intellekt bilan integratsiya esa diagnostika aniqligini yanada oshirmoqda.

Shu bilan birga, ayrim texnik cheklovlar mavjud bo'lsa-da, portativ EKG qurilmalari tibbiyotning rivojlanishida muhim o'rin egallaydi va kelajakda yanada takomillashishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tibbiy va biologik fizika darsligi
2. Kardiologiya asoslari

3. WHO ma'lumotlari
4. Zamonaviy tibbiy texnologiyalar bo'yicha ilmiy maqolalar
5. Telemeditsina va raqamli sog'liqni saqlash manbalari
6. IEEE biomedical engineering jurnallari