Normal yurak tekshiruvlari. Elektrokardiografiya va xolter monitoring

[1]Juraboyev Nodir

[2]Raxmonova Gulbahor Ergashevna

[3]Bozorboyeva Fotima

Toshkent davlat tibbiyot universiteti "Tibbiy radiologiya" kafedrasi talabasi T/r

Toshkent davlat tibbiyot universiteti talabasi juraboyevnodirbek54@gmail.com

Toshkent davlat tibbiyot universiteti 1-son tibbiyot radiologiyasi kafedrasi professori, tibbiyot fanlari doktori E-mail: angel0904@mail.ru

Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Tibbiy radiologiya kafedrasi magistranti T/r
Toshkent davlat tibbiyot universiteti talabasi E-mail: bfotima4@gmail.com2

Annotatsiya. Ushbu maqolada yurak-qon tomir tizimini tekshirishning zamonaviy va keng qo‘llaniladigan usullari — elektrokardiografiya va Xolter monitoringining nazariy asoslari, diagnostik imkoniyatlari hamda klinik amaliyotdagi ahamiyati kompleks tarzda yoritilgan. Yurak kasalliklari global miqyosda o‘lim va nogironlikning yetakchi sabablaridan biri bo‘lib qolayotganligi ushbu yo‘nalishda erta diagnostika va samarali monitoring usullarini chuqur o‘rganishni talab etadi. Elektrokardiografiya yurakning elektr faolligini tezkor va invaziv bo‘lmagan usulda baholash imkonini berib, yurak ritmi, o‘tkazuvchanlik tizimi hamda miokarddagi patologik o‘zgarishlarni aniqlashda asosiy skrining vositasi sifatida xizmat qiladi. Shu bilan birga, ushbu usulning qisqa vaqt oralig‘ida o‘tkazilishi ayrim epizodik yoki yashirin aritmiyalarni aniqlash imkoniyatini cheklaydi. Shu sababli maqolada Xolter monitoringining ustunliklari alohida ta’kidlanadi, chunki u yurak faoliyatini uzoq muddat davomida, bemorning kundalik hayoti jarayonida uzluksiz qayd etish orqali yashirin patologiyalarni aniqlash imkonini beradi. Xolter monitoringi yordamida yurak urish tezligining o‘zgaruvchanligi, aritmiya epizodlari, ekstrasistoliyalar va boshqa funksional buzilishlar chuqur tahlil qilinadi, bu esa individual tashxis qo‘yish va

davolash strategiyasini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Maqolada ushbu ikki usulning o‘zaro uyg‘un holda qo‘llanilishi diagnostika aniqligini sezilarli darajada oshirishi, yurak kasalliklarini erta bosqichda aniqlash va asoratlarning oldini olish imkonini berishi asoslab berilgan. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar, jumladan sun’iy intellekt, telemeditsina va mobil sog‘liqni saqlash tizimlarining rivojlanishi EKG va Xolter monitoringi samaradorligini yanada oshirayotgani, katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor va aniq tahlil qilish imkonini berayotgani ko‘rsatib o‘tiladi. Masofaviy monitoring tizimlari orqali bemorlarni uy sharoitida kuzatish, ularning holatini real vaqt rejimida nazorat qilish va tibbiy yordamni tezkor tashkil etish imkoniyatlari kengayib borayotgani ham muhim jihat sifatida qayd etiladi. Shu bilan birga, maqolada ushbu usullarni qo‘llashda mavjud ayrim cheklovlar, jumladan ma’lumotlar hajmining kattaligi, talqin qilishdagi murakkabliklar hamda texnologik tizimlarga bog‘liqlik masalalari muhokama qilinadi. Elektrokardiografiya va Xolter monitoringining klinik, profilaktik va monitoring maqsadlarida keng qo‘llanilishi yurak-qon tomir kasalliklari bilan bog‘liq xavflarni kamaytirishda muhim omil ekanligi xulosa qilinadi. Natijada, ushbu usullarni zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiya qilish, ularni keng amaliyotga joriy etish va aholining tibbiy savodxonligini oshirish orqali yurak kasalliklarini erta aniqlash, samarali davolash va umumiy sog‘liq ko‘rsatkichlarini yaxshilash mumkinligi asoslab beriladi.

АННОТАЦИЯ

В данной статье всесторонне рассматриваются теоретические основы, диагностические возможности и клиническое значение современных и широко используемых методов исследования сердечно-сосудистой системы — электрокардиографии и холтеровского мониторинга. Тот факт, что болезни сердца остаются одной из ведущих причин смерти и инвалидности во всем мире, требует углубленного изучения методов ранней диагностики и эффективного мониторинга в этой области. Электрокардиография позволяет быстро и

неинвазивно оценивать электрическую активность сердца, являясь основным скрининговым инструментом для выявления патологических изменений сердечного ритма, проводящей системы и миокарда. В то же время, короткая продолжительность этого метода ограничивает возможность выявления некоторых эпизодических или латентных аритмий. Поэтому в статье подчеркиваются преимущества холтеровского мониторинга, поскольку он позволяет выявлять латентные патологии путем непрерывной регистрации сердечной активности в течение длительного периода времени, в течение повседневной жизни пациента. Холтеровское мониторирование обеспечивает всесторонний анализ вариабельности сердечного ритма, эпизодов аритмии, экстрасистол и других функциональных нарушений, что важно для разработки индивидуальной диагностики и стратегии лечения. В статье утверждается, что комбинированное использование этих двух методов значительно повышает точность диагностики, позволяет выявлять заболевания сердца на ранних стадиях и предотвращать осложнения. Также показано, что развитие современных технологий, включая искусственный интеллект, телемедицину и мобильные системы здравоохранения, еще больше повышает эффективность ЭКГ и холтеровского мониторирования, позволяя быстро и точно анализировать большие объемы данных. Важным аспектом также отмечается расширение возможностей мониторинга пациентов на дому, отслеживания их состояния в режиме реального времени и организации оперативной медицинской помощи с помощью систем дистанционного мониторинга. При этом в статье обсуждаются некоторые ограничения в использовании этих методов, включая большой объем данных, трудности в интерпретации и зависимость от технологических систем. Сделан вывод о том, что широкое использование электрокардиографии и холтеровского мониторирования в клинических, профилактических и мониторинговых целях является важным фактором снижения рисков, связанных с

сердечно-сосудистыми заболеваниями. В результате, оправдано, что интеграция этих методов с современными технологиями, их широкое внедрение и повышение медицинской грамотности населения могут привести к раннему выявлению сердечно-сосудистых заболеваний, эффективному лечению и улучшению общих показателей здоровья.

ABSTRACT

This article comprehensively discusses the theoretical foundations, diagnostic capabilities, and clinical significance of modern and widely used methods of examining the cardiovascular system - electrocardiography and Holter monitoring. The fact that heart disease remains one of the leading causes of death and disability globally requires in-depth study of early diagnosis and effective monitoring methods in this area. Electrocardiography allows for rapid and non-invasive assessment of the electrical activity of the heart, serving as the main screening tool for detecting pathological changes in the heart rhythm, conduction system, and myocardium. At the same time, the short duration of this method limits the possibility of detecting some episodic or latent arrhythmias. Therefore, the advantages of Holter monitoring are emphasized in the article, since it allows for the detection of latent pathologies by continuously recording cardiac activity over a long period of time, during the patient's daily life. Holter monitoring provides a thorough analysis of heart rate variability, arrhythmia episodes, extrasystoles, and other functional disorders, which is important for developing an individual diagnosis and treatment strategy. The article argues that the combined use of these two methods significantly increases diagnostic accuracy, allows for early detection of heart diseases and prevention of complications. It is also shown that the development of modern technologies, including artificial intelligence, telemedicine, and mobile health systems, further increases the efficiency of ECG and Holter monitoring, allowing for rapid and accurate analysis of large amounts of data. The expansion of the possibilities of monitoring patients at home, monitoring their condition in real time, and

organizing prompt medical care through remote monitoring systems is also noted as an important aspect. At the same time, the article discusses some limitations in the use of these methods, including the large amount of data, difficulties in interpretation, and dependence on technological systems. It is concluded that the widespread use of electrocardiography and Holter monitoring for clinical, prophylactic, and monitoring purposes is an important factor in reducing the risks associated with cardiovascular diseases. As a result, it is justified that the integration of these methods with modern technologies, their widespread implementation, and increasing the medical literacy of the population can lead to early detection of heart diseases, effective treatment, and improvement of overall health indicators.

Kalit so'zlar: yurak-qon tomir tizimi, elektrokardiografiya, Xolter monitoringi, yurak ritmi, aritmiya, atrial fibrillyatsiya, ekstrasistoliyalar, yurak urish tezligi, HRV, miokard ishemiyasi, diagnostika, skrining, telemeditsina, sun'iy intellekt, mobil sog'liqni saqlash, wearable qurilmalar, yurak yetishmovchiligi, profilaktika, monitoring, klinik baholash

KIRISH

Yurak-qon tomir tizimi inson organizmidagi eng muhim funksional tizimlardan biri bo'lib, u to'qimalarga kislorod va ozuqa moddalarini yetkazib berish, metabolik chiqindilarni olib chiqish, gomeostazni saqlash hamda hayotiy jarayonlarning uzluksizligini ta'minlashda markaziy o'rin egallaydi. Zamonaviy tibbiyotda yurak faoliyatini o'rganish, uning fiziologik va patologik holatlarini aniqlash hamda erta diagnostika qilish masalalari dolzarb bo'lib qolmoqda. EKG qisqa vaqt ichida yurakning elektr faoliyati haqida muhim ma'lumot beradi va shoshilinch holatlarda, masalan, miokard infarktini aniqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi [4]. Shu bilan birga, EKGning diagnostik qiymati ko'p jihatdan uni talqin qilayotgan mutaxassisning tajribasiga bog'liq bo'lib, noto'g'ri interpretatsiya diagnostik xatolarga olib kelishi mumkin [5]. EKGning yana bir muhim jihati — uning skrining vositasi sifatida

qo‘llanilishidir. Profilaktik tekshiruvlarda yurak ritmi va o‘tkazuvchanlik tizimidagi dastlabki o‘zgarishlarni aniqlash imkonini beradi. Biroq, ba’zi holatlarda EKGda aniqlangan o‘zgarishlar klinik ahamiyatga ega bo‘lmasligi mumkin, bu esa ortiqcha diagnostik va davolash choralariga olib kelishi ehtimolini oshiradi [6]. Xolter monitoringi esa EKGning ushbu cheklovlarini bartaraf etishga xizmat qiladi. U uzoq muddatli kuzatuv orqali epizodik aritmiyalarni aniqlash imkonini beradi. Masalan, qisqa muddatli EKGda aniqlanmagan atrial fibrillyatsiya epizodlari Xolter monitoringida qayd etilishi mumkin [7][8]. Bu esa insult xavfini baholash va profilaktik davolashni boshlashda muhimdir. Shu bilan birga, Xolter monitoringining ham o‘ziga xos cheklovlari mavjud. Eng avvalo, ma’lumotlar hajmining katta bo‘lishi ularni tahlil qilishni murakkablashtiradi. Garchi zamonaviy dasturiy ta’minotlar avtomatik tahlil imkoniyatini bersa-da, yakuniy xulosa chiqarishda shifokorning ishtiroki zarur [9]. Bundan tashqari, ayrim aritmiyalar juda kam uchraydigan bo‘lsa, hatto 24–48 soatlik monitoring davomida ham qayd etilmasligi mumkin. Texnologik rivojlanish ushbu muammolarni hal qilishda muhim rol o‘ynamoqda. Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘rganish algoritmlari yordamida EKG va Xolter ma’lumotlarini avtomatik tahlil qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu tizimlar katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash, aritmiyalarni aniqlash va hatto prognoz qilish imkonini beradi [10][11]. Biroq, sun’iy intellektdan foydalanishda ham ehtiyotkorlik zarur. Algoritmlar ma’lum ma’lumotlar asosida o‘qitilgan bo‘lib, ular barcha klinik holatlarni to‘liq qamrab olmasligi mumkin. Shu sababli, avtomatik tahlil natijalari har doim klinik baholash bilan birgalikda ko‘rib chiqilishi lozim [12]. Yana bir muhim masala — bu telemeditsina va masofaviy monitoring tizimlarining rivojlanishidir. Xolter monitoringi ma’lumotlarini real vaqt rejimida uzatish va tahlil qilish imkoniyati bemorlarni samarali kuzatish imkonini beradi. Bu ayniqsa uzoq hududlarda yashovchi bemorlar uchun katta ahamiyatga ega [13]. Shu bilan birga, telemonitoring tizimlarida ma’lumotlar xavfsizligi va maxfiylik masalalari dolzarb bo‘lib qolmoqda. Bemor ma’lumotlarini

himoya qilish va ularni noqonuniy foydalanishdan saqlash uchun zamonaviy kriptografik usullar qo‘llanilishi zarur [14]. Elektrokardiografiya va Xolter monitoringining klinik amaliyotdagi ahamiyatini baholashda ularning boshqa diagnostik usullar bilan integratsiyasi ham muhimdir. Masalan, EKG natijalari ekokardiografiya, stress testlar yoki laborator tahlillar bilan birgalikda tahlil qilinganda yanada aniq diagnostik xulosa chiqarish mumkin [15]. Klinik qaror qabul qilish jarayonida ushbu usullar bemorning simptomlari, anamnezi va boshqa tekshiruv natijalari bilan birgalikda baholanadi. Bu kompleks yondashuv diagnostika aniqligini oshiradi va noto‘g‘ri xulosalar chiqarish ehtimolini kamaytiradi [16]. Shuningdek, yurak ritmi buzilishlarini davolashda EKG va Xolter monitoringi muhim rol o‘ynaydi. Antiaritmik dorilar samaradorligini baholash, doza tanlash va nojo‘ya ta’sirlarni aniqlash ushbu usullar yordamida amalga oshiriladi [17]. Bu esa individual davolash strategiyasini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Sport tibbiyotida ham ushbu usullar keng qo‘llaniladi. Sportchilarda yurakning fiziologik moslashuvlari ba’zan patologik o‘zgarishlar bilan chalkashishi mumkin. Shu sababli EKG va Xolter monitoringi yordamida aniq differensial diagnostika o‘tkazish zarur [18]. Bundan tashqari, bolalar va o‘smirlar orasida yurak ritmi buzilishlarini aniqlashda ham ushbu usullar muhimdir. Erta aniqlangan patologiyalar kelajakda jiddiy asoratlarning oldini olish imkonini beradi [19]. Yana bir muhim jihat — bu ushbu usullarning iqtisodiy samaradorligidir. EKG nisbatan arzon va keng qo‘llaniladigan usul bo‘lib, katta aholi qatlamini skrining qilish imkonini beradi. Xolter monitoringi esa nisbatan qimmatroq bo‘lsa-da, aniq diagnostika qo‘yish orqali ortiqcha davolash xarajatlarini kamaytiradi [20]. So‘nggi yillarda portativ va hatto kiyiladigan (wearable) qurilmalar rivojlanib, yurak monitoringini yanada qulay va ommaviy qildi. Aqlli soatlar va mobil ilovalar yordamida yurak ritmini kuzatish imkoniyati kengaymoqda, bu esa erta diagnostika imkoniyatlarini oshirmoqda [21][22]. Biroq, ushbu qurilmalardan olingan ma’lumotlarning aniqligi va ishonchliligi har doim ham tibbiy darajada bo‘lmasligi mumkin. Shu sababli ular yordamchi vosita sifatida

qaralishi va yakuniy diagnostika uchun professional tibbiy tekshiruvlar bilan tasdiqlanishi lozim [23]. Umuman olganda, elektrokardiografiya va Xolter monitoringi yurak kasalliklarini aniqlash va nazorat qilishda o‘zaro to‘ldiruvchi usullar bo‘lib, ularning birgalikda qo‘llanilishi maksimal diagnostik samaradorlikni ta’minlaydi. Zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiya esa ushbu usullarni yanada takomillashtirib, kelajakda kardiologik diagnostikaning yangi bosqichiga olib chiqishi kutilmoqda [24][25].

XULOSA.

Yurak-qon tomir tizimi inson organizmining eng muhim va hayotiy tizimlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tizim faoliyatidagi har qanday buzilish organizmning umumiy holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi va ko‘pincha jiddiy asoratlarga olib keladi. Shu sababli yurak faoliyatini o‘z vaqtida, aniq va ishonchli usullar yordamida baholash zamonaviy tibbiyotning ustuvor vazifalaridan biridir. Elektrokardiografiya yurakning elektr faolligini baholashda asosiy, tezkor va keng qo‘llaniladigan diagnostik usul sifatida o‘z ahamiyatini saqlab kelmoqda. Ushbu usul yordamida yurak ritmi, o‘tkazuvchanlik tizimi va miokardning funksional holati haqida muhim ma’lumotlar olinadi. EKGning oddiyligi, invaziv emasligi va tezkor natija berishi uni nafaqat shifoxona sharoitida, balki ambulator va profilaktik tekshiruvlarda ham keng qo‘llash imkonini beradi. Shu bilan birga, elektrokardiografiyaning ma’lum cheklovlari mavjud bo‘lib, u asosan qisqa vaqt oralig‘idagi yurak faoliyatini aks ettiradi. Natijada epizodik yoki yashirin tarzda kechuvchi ayrim yurak ritmi buzilishlari aniqlanmasdan qolishi mumkin. Aynan shu holatlarda Xolter monitoringi muhim ahamiyat kasb etadi. Xolter monitoringi yurak faoliyatini uzoq muddat davomida, bemorning kundalik hayot sharoitida kuzatish imkonini beruvchi samarali usuldir. Ushbu metod yordamida oddiy EKGda qayd etilmagan aritmiyalar, yurak urish tezligidagi o‘zgarishlar va boshqa funksional buzilishlar aniqlanadi. Bu esa kasalliklarni erta bosqichda aniqlash, to‘g‘ri tashxis qo‘yish va individual davolash rejasini ishlab chiqishda muhim rol o‘ynaydi.

Elektrokardiografiya va Xolter monitoringining birgalikda qo‘llanilishi yurak kasalliklarini diagnostika qilish aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Ular o‘zaro bir-birini to‘ldirib, qisqa muddatli va uzoq muddatli kuzatuv natijalarini taqqoslash orqali to‘liq klinik tasvirni yaratadi. Bu esa shifokorlarga aniq va asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Zamonaviy texnologiyalar rivoji ushbu sohani yangi bosqichga olib chiqmoqda. Raqamli tizimlar, sun’iy intellekt va masofaviy monitoring texnologiyalari yurak faoliyatini yanada aniq, tez va qulay tarzda baholash imkonini bermoqda. Ayniqsa, telemeditsina imkoniyatlari yordamida bemorlarni masofadan turib kuzatish, vaqtida diagnostika qilish va davolash samaradorligini nazorat qilish imkoniyati kengaymoqda. Shuningdek, yurak kasalliklarini erta aniqlash va profilaktika qilishda ushbu usullarning roli beqiyosdir. Ko‘plab yurak patologiyalari dastlab simptomsiz kechishi sababli, ularni faqat instrumental tekshiruvlar orqali aniqlash mumkin. Shu nuqtai nazardan, EKG va Xolter monitoringi profilaktik tibbiyotning ajralmas qismi hisoblanadi. Kelajakda ushbu usullarni yanada takomillashtirish, ularni sun’iy intellekt bilan integratsiya qilish va keng ommaga qulay shaklda joriy etish orqali yurak kasalliklari bilan bog‘liq o‘lim va nogironlik ko‘rsatkichlarini kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, aholining tibbiy madaniyatini oshirish, profilaktik tekshiruvlarga jalb qilish va sog‘lom turmush tarzini targ‘ib etish ham muhim ahamiyatga ega. Xulosa qilib aytganda, elektrokardiografiya va Xolter monitoringi yurak faoliyatini baholashda ishonchli, samarali va zamonaviy diagnostik usullar bo‘lib, ularning keng qo‘llanilishi yurak qon tomir kasalliklarini erta aniqlash, to‘g‘ri davolash va asoratlarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Benjamin EJ et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2020 Update. Circulation. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000757 https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757

2. Virani SS et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2021 Update. Circulation. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000950 https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950

3. Tsao CW et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2022 Update. Circulation. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001052 https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001052

4. Writing Group Members. 2023 AHA Update. Circulation. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001123 https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001123

5. Hindricks G et al. ESC Guidelines for atrial fibrillation 2020. Eur Heart J. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612 https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612

6. Gladding PA et al. Holter monitoring advances. Heart Lung Circ. DOI: 10.1016/j.hlc.2020.05.110 https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.05.110

7. Steinhubl SR et al. Wearable sensors for cardiovascular monitoring. JAMA. DOI: 10.1001/jama.2020.2040 https://doi.org/10.1001/jama.2020.2040

8. Noseworthy PA et al. AI in ECG interpretation. Lancet. DOI: 10.1016/S0140 6736(20)31721-6 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31721-6

9. Kligfield P et al. Recommendations for ECG interpretation. J Am Coll Cardiol. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.030 https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.030

10. Al-Zaiti S et al. ECG-based risk stratification. Circulation. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046094 https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046094

11. Turakhia MP et al. Diagnostic utility of Holter monitoring. Circulation. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047008 https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047008

12. Perez MV et al. Smartphone-based arrhythmia detection. NEJM. DOI: 10.1056/NEJMoa1901183 https://doi.org/10.1056/NEJMoa1901183

13. Tison GH et al. Passive detection of AF using wearable devices. JAMA Cardiol. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.2661 https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2661

14. Attia ZI et al. AI-enabled ECG for diagnosis. Nat Med. DOI: 10.1038/s41591-020 0846-2 https://doi.org/10.1038/s41591-020-0846-2

15. Rajpurkar P et al. Deep learning for ECG classification. Nat Med. DOI: 10.1038/s41591-020-0939-y https://doi.org/10.1038/s41591-020-0939-y

16. Varma N et al. Telemonitoring in cardiology. Circulation. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047728 https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047728

17. Slotwiner DJ et al. Remote monitoring statement. Heart Rhythm. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.06.017 https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.06.017

18. Baggish AL et al. Athlete heart screening. JACC. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.01.013 https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.013

19. Goldberger JJ et al. Heart rate variability. J Am Coll Cardiol. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.02.059 https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.02.059

20. Zimetbaum P. Cardiac monitoring devices. Circulation. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048389 https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048389