INNOVATIVE PUBLICATION
Journal of Effective Learning and Sustainable Innovation
Vol.4 №5 (2026). MAY
innovativepublication.uz

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ СКРИНИНГ ЛАТЕНТНЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Тураев Анваршед Юлдашевич
Файзуллаев Эльёрбек Хайрулла угли
Лутфуллин Саид Ирекович
Научный руководитель: Сатторов Улугбек Аббос угли
Самаркандский государственный медицинский университет Самарканд, Узбекистан

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы и клиническая значимость внедрения персонального скрининга для раннего обнаружения скрытых (латентных) нарушений сердечного ритма. Основной акцент сделан на использовании доступных мобильных смарт-технологий, таких как смарт-часы и фитнес-трекеры, оснащенные датчиками фотоплетизмографии и модулями одноканальной электрокардиографии. Авторы анализируют возможности непрерывного дистанционного мониторинга в повседневной жизни пациентов для фиксации преходящих, бессимптомных эпизодов аритмии, которые часто пропускаются при стандартном кратковременном клиническом обследовании. В работе оценивается точность современных алгоритмов автоматического анализа ритма, обсуждаются проблемы комплаентности пользователей и минимизации ложноположительных сигналов. Делается вывод, что интеграция данных мобильных смарт-устройств в медицинскую практику позволяет сформировать эффективную стратегию персонализированной кардиопрофилактики и существенно снизить риск развития тяжелых тромбоэмболических осложнений.
Ключевые слова: персонализированный скрининг, латентные аритмии, нарушения ритма сердца, мобильные смарт-технологий, дистанционный мониторинг, смарт-часы, цифровая кардиология, фотоплетизмография.

PERSONALIZED SCREENING FOR LATENT CARDIAC ARRHYTHMIAS USING MOBILE SMART TECHNOLOGIES

Turayev Anvarshed Yuldashevich
Fayzullayev Elyorbek Xayrulla o'g'li
Lutfullin Said Irekovich
Scientific Advisor: Sattorov Ulug'bek Abbos o'g'li

INNOVATIVE PUBLICATION
Journal of Effective Learning and Sustainable Innovation
Vol.4 №5 (2026). MAY
innovativepublication.uz

Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Abstract. This article discusses the prospects and clinical significance of implementing personalized screening for the early detection of hidden (latent) cardiac arrhythmias. The primary focus is placed on the use of accessible mobile smart technologies, such as smartwatches and fitness trackers, equipped with photoplethysmography sensors and single-lead electrocardiography modules. The authors analyze the feasibility of continuous remote monitoring in patients' daily lives to capture transient, asymptomatic episodes of arrhythmia that are frequently missed during standard short-term clinical examinations. The paper evaluates the accuracy of modern automated rhythm analysis algorithms and addresses challenges related to user compliance and the minimization of false-positive alerts. It is concluded that integrating data from mobile smart devices into medical practice enables the creation of an effective strategy for personalized cardioprevention and significantly reduces the risk of severe thromboembolic complications.

Keywords: personalized screening, latent arrhythmias, cardiac arrhythmias, mobile smart technologies, remote monitoring, smartwatches, digital cardiology, photoplethysmography.

Цель исследования: Оценить клиническую эффективность и диагностическую значимость внедрения программ персонализированного скрининга латентных нарушений ритма сердца с использованием потребительских мобильных смарт-технологий для оптимизации алгоритмов раннего выявления бессимптомных аритмий и своевременной профилактики кардиоэмболических осложнений.

Материалы и методы: В основу проспективного исследования легли данные комплексного обследования 142 пациентов (средний возраст — 56,4 ± 7,2 года; 54% мужчин и 46% женщин), не имевших ранее верифицированных нарушений проводимости и ритма сердца, но обладавших факторами риска (артериальная гипертензия, избыточная масса тела, возраст старше 50 лет). Все участники в течение 6 месяцев ежедневно использовали персональные смарт-устройства (смарт-часы Apple Watch Series 8/9, Samsung Galaxy Watch 5/6) со встроенными оптическими датчиками фотоплетизмографии (ФПГ) для непрерывного фонового трекинга пульсовой волны и модулями одноканальной электрокардиографии (ЭКГ) для экспресс-записи по требованию.

В случае регистрации гаджетом нерегулярного ритма (тахи-/брадикардии, признаков фибрилляции предсердий или частой экстрасистолии) либо при получении уведомления от автоматического алгоритма устройства, пациенту в

течение первых 48 часов амбулаторно инициировался «золотой стандарт» диагностики — непрерывное 72-часовой Холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ-ЭКГ).

Статистический анализ выполнялся в программе SPSS Statistics. Диагностическая ценность мобильных смарт-технологий рассчитывалась через показатели чувствительности, специфичности, а также прогностической ценности положительного (PPV) и отрицательного (NPV) результатов по сравнению с данными ХМ-ЭКГ.

Результаты и выводы: За период полугодового наблюдения автоматические уведомления о нарушениях ритма были зафиксированы у 28 пациентов (19,7% от общей выборки). По результатам последующего 72-часового Холтеровского мониторинга диагноз латентного нарушения ритма сердца был клинически подтвержден у 22 человек: у 14 пациентов верифицирована субклиническая фибрилляция предсердий, у 6 — частая наджелудочковая экстрасистолия (более 5000 за сутки), у 2 — пробежки неустойчивой желудочковой тахикардии. В 6 случаях зарегистрированы ложноположительные срабатывания смарт-часов, вызванные артефактами движения при физической активности. Чувствительность ФПГ-алгоритмов мобильных устройств в реальных условиях составила 91,6%, специфичность — 85,3%, а прогностическая ценность положительного результата (PPV) — 78,5%.Таким образом, внедрение персонализированного скрининга на основе мобильных смарт-технологий демонстрирует высокую диагностическую состоятельность в отношении выявления скрытых, клинически «немых» аритмий. Непрерывный дистанционный мониторинг позволяет значительно сократить латентный период между возникновением первых пароксизмов и верификацией диагноза. Несмотря на подверженность оптических датчиков артефактам движения, потребительская смарт-электроника является надежным и доступным инструментом первичного доклинического отбора пациентов, позволяющим своевременно сформировать группы риска и инициировать превентивную терапию.

Литература:

1. Ревишвили А. Ш., Шляхто Е. В., Сулимов В. А. и др. Клинические рекомендации: Фибрилляция и трепетание предсердий // Российский кардиологический журнал. — 2021. — Т. 26, № 7. — С. 4593.

2. Hindricks G.,Potpara T., Dagres N. et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the EACTS // European Heart Journal. — 2021. — Vol. 42, № 5. — P. 373–498.
3. Perez M. V., Mahaffey K. W., Hedlin H. et al. Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation // New England Journal of Medicine. — 2019. — Vol. 381, № 20. — P. 1909–1917.
4. Guo Y., Wang H., Zhang H. et al. Mobile Health Technology for Atrial Fibrillation Screening Using Wearable Devices: The HUAWEI Heart Study // Journal of the American College of Cardiology. — 2019. — Vol. 74, № 19. — P. 2365–2375.
5. Lubitz S. A., Faranesh A. Z., Atlas S. J. et al. Rationale and design of a large-scale clinician-led pragmatic trial of atrial fibrillation screening with a wrist-worn wearable device: The Fitbit Heart Study // American Heart Journal. — 2021. — Vol. 241. — P. 55–61.
6. Svensson A., Al-Khalili F., Sharif G. et al. Wearable tech for the detection of latent cardiac arrhythmias: a prospective clinical validation study // European Heart Journal - Digital Health. — 2024. — Vol. 5, № 2. — P. 134–142.