



Perspectives

웨어러블 디바이스를 이용한 부정맥 진단의 현황과 과제

울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과

차명진

Perspective on Wearable Devices for Cardiac Arrhythmia Detection

Myung-Jin Cha

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

In the field of arrhythmia, the significance of wearable devices is steadily increasing. These devices are becoming increasingly recognized not only among patients and physicians but also among the general population. Atrial fibrillation, in particular, benefits significantly from these devices in both diagnosis and treatment of this disease. However, there is a tendency to overlook various challenges associated with wearables. These include limitations in diagnostic accuracy, an inability to evaluate various types of cardiac arrhythmias, potential increases in patient anxiety, and the demands placed on expert physicians due to the vast amounts of data produced by wearable devices. This article emphasizes that while wearable devices play a pivotal role in cardiac arrhythmia diagnosis, areas for improvement remain. (Korean J Med 2023;98:205-207)

Keywords: Wearable electronic devices; Arrhythmias, cardiac; Diagnosis

서 론

심장의 생체 전기 신호를 분석하여 질병을 진단하고 치료하는 부정맥 분야에서 웨어러블 디바이스의 역할은 점점 커지고 있다. 부정맥 진단에 있어서 웨어러블 디바이스는 사용자의 생체 신호를 지속적으로 모니터링할 수 있는 모든 형태의 휴대 가능한 기기를 의미하며, 스마트 워치, 팔이나 손목

에 착용하는 밴드, 반지형 기록기, 심전도 패치 등 다양한 형태로 제공된다[1]. 심전도 신호는 다른 생체 신호에 비해 신호가 명확하고 외부 잡음에 대해 상대적으로 안정적이기 때문에 웨어러블 디바이스에 수월하게 적용될 수 있는 장점이 있으며, 이로 인해 심전도 신호에 대한 많은 기존 연구를 기반으로 웨어러블 디바이스 분야에서 새로운 기술적 발전이 이루어지고 있다. 이전에는 짧은 모니터링 시간으로 인해 진

Received: 2023. 9. 1

Revised: 2023. 9. 19

Accepted: 2023. 9. 21

Correspondence to Myung-Jin Cha, M.D., Ph.D.

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel: +82-2-3010-3321, Fax: +82-2-486-5918, E-mail: mjcha@amc.seoul.kr

Copyright © 2023 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

단이 어려웠던 문제점도 이러한 디바이스의 발전을 통해 극복되고 있다. 장기 심전도 신호 모니터링 기술은 1940년대 Holter 모니터링 장치의 도입으로부터 시작되었다고 볼 수 있으며, 그 이후로 여러 형태의 디바이스가 개발되었다[2]. 이러한 디바이스들의 주요 발전 방향은 소형화와 사용자 편의성 및 정확도 향상이라 할 수 있겠다.

본 론

웨어러블 디바이스의 도움을 가장 많이 받고 있는 부정맥은 심방세동이다[3]. 심방세동은 심전도만으로 진단하여 판정하는데, 심전도에서 R-R 간격의 불규칙성만 가지고 상당히 정확하게 진단해낼 수 있다. 그러다 보니 판독 알고리즘을 개발하기도 비교적 수월하고 정확도도 올라간다. 그리고 심방세동은 임상적으로도 중요하다. 증상 없이 발생하는 심방세동을 찾아 미리 치료를 시작하면 뇌졸중과 같은 치명적인 합병증을 줄일 수 있다. 또한 심방세동은 진단 이후에도 반복적인 검사를 통하여 치료 반응을 평가하는 것이 중요한 질환에 속한다. 발작성 심방세동의 경우 일회성 심전도 검사나 짧은 기간의 Holter 모니터링 검사만으로는 확인할 수 없는 경우가 많다. 또한 웨어러블 디바이스를 활용하면 시술이나 약물 치료 이후에 심방세동의 정도(burden)가 줄어들고 있는지도 관찰할 수 있으니 조기 진단부터 치료 반응 평가까지 상당히 활용도가 높다고 할 수 있다.

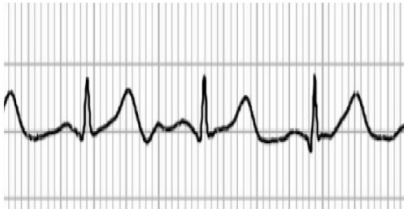
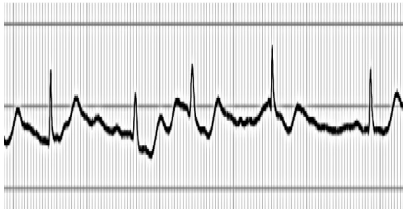
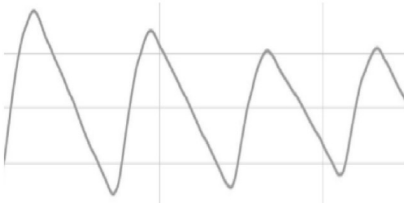
의료적인 활용도 중요하지만, 부정맥 진단 웨어러블 디바

이스는 환자와 의사뿐만 아니라 일반 소비자들 사이에서도 인기를 얻고 있다. 이는 결과적으로 웨어러블 디바이스의 상업적 시장 확장을 촉진하고 있다. 그러나 활발하게 성장하고 있는 웨어러블 디바이스 시장에서 그 유용함과 시장성에 초점이 맞춰지면서 부정맥 진단에 관련된 다양한 문제점들이 간과되는 경향이 있다.

첫째로 진단의 정확성에 대한 문제다. 긴 시간 동안의 모니터링으로 얻어진 방대한 데이터는 의사의 직접적인 분석에 한계가 있으므로 자동 분석 기술의 도입이 필수적이다. 따라서 인공지능 기술 등이 활용되며, 이에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 그러나 이러한 기술은 아직 완벽하지 않다. 특히 일부 웨어러블 디바이스는 광혈류측정법(photoplethysmogram, PPG) 또는 심장 박동수만을 기반으로 부정맥을 평가하려고 시도하는데, 이는 심전도를 기반으로 하지 않은 분석이기 때문에 항상 정확할 수 없다. 특히 PPG 데이터는 피부에서의 빛 투과도 변화를 측정하여 혈류 변화를 파악하는 반면, 심전도 데이터는 심장의 전기 활동을 직접 측정하기 때문에 부정맥 진단에 더 정확할 수밖에 없다(Table 1).

둘째로 다양한 종류의 부정맥을 모두 평가하지 못한다는 점을 분명히 알아야 한다. 웨어러블 디바이스의 판독은 주로 심방세동에 중점을 두고 있어 그 외의 부정맥에 대한 판독은 아예 제공하지 않는 경우가 많다. 따라서 활용하고 있는 웨어러블 디바이스에서 어떤 방법으로 어떤 판독을 하고 있는지에 대한 정보를 반드시 알고 있어야 한다. 또한 기기에 따라서 일정 심박수 이하나 이상에서는 정보를 제공하지 않기

Table 1. Differences between ECG and PPG signals measured by wearable devices

Signal	Characteristic	Sinus rhythm	Atrial fibrillation
ECG signal	Analyzing the P-QRS wave to interpret the electrocardiogram rhythm		
PPG signal	Estimating cardiac rhythm by analyzing blood volume changes corresponding to the cardiac cycle		

ECG, electrocardiogram; PPG, photoplethysmogram.

도 한다. 그러므로 질병의 진단과 치료 반응에 대한 평가를 위해 디바이스를 활용한다면 반드시 기록된 심전도 신호를 직접 확인하는 것이 무척 중요하다.

셋째로 잘못된 진단 결과에 기반한 불필요한 의료 행위나 환자의 불안감이 높아지는 등의 부작용에 대해 인지하여야 한다[4]. 다양한 종류들의 시계, 팔찌, 반지 등의 디바이스들이 활발히 활용되고, 개발 업체에서는 유용성을 주로 강조한다. 환자가 아닌 일반인에게도 웨어러블 디바이스가 널리 퍼져 있다 보니, 질병이나 증상이 없는데도 웨어러블 디바이스의 심전도 결과를 진료실에 가지고 와서 장치의 판독이 오류였음을 확인하는 경우도 있다. 웨어러블 디바이스의 적절한 활용에 대해 개별적으로 교육할 필요가 있는 이유다.

마지막으로 웨어러블 디바이스는 앞으로도 활용도가 높아질 것으로 예상되지만, 앞서 언급한 다양한 한계로 인하여 웨어러블 디바이스를 이용한 진단 및 활용에 있어 전문가의 개입은 필연적이다. 데이터의 양은 점점 더 많아질 것으로 보이지만 이러한 대규모 자료들을 판독하고 치료에 적용하는 전문의의 진료 행위에 대한 적절한 인정 및 활용 가이드라인에 대해서는 학회 차원에서 다각도의 노력이 필요하리라 생각된다.

결 론

웨어러블 디바이스는 부정맥 진단 분야에서 중요한 역할을 하고 있다. 하지만 아직 개선해야 할 부분이 존재한다. 또한 웨어러블 디바이스를 잘 활용하기 위해서는 의사의 역할이 더 중요해지고 있다. 사용자와 의료 전문가들은 이러한 디바이스의 한계를 이해하고, 최적의 활용 방법을 찾는 것이 필요하다.

중심 단어: 웨어러블 디바이스; 부정맥; 진단

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

M. Cha. contributed all aspects of the article.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

REFERENCES

1. Svennberg E, Tjong F, Goette A, et al. How to use digital devices to detect and manage arrhythmias: an EHRA practical guide. *Europace* 2022;24:979-1005.
2. Del Mar B. The history of clinical Holter monitoring. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2005;10:226-230.
3. Hermans ANL, Gawalko M, Dohmen L, et al. A systematic review of mobile health opportunities for atrial fibrillation detection and management. *Eur J Prev Cardiol* 2022;29:e205-e208.
4. Sajeev JK, Koshy AN, Teh AW. Wearable devices for cardiac arrhythmia detection: a new contender? *Intern Med J* 2019;49:570-573.