

# Φορητές συσκευές καταγραφής ζωτικών σημείων στην άθληση

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΡΑΣΗΣ

Ειδικευόμενος Καρδιολογίας Ναυτικό Νοσοκομείο Αθηνών,  
Β' Καρδιολογική Κλινική

### Λέξεις ευρετηρίου

Φορητές συσκευές, άθληση, καταγραφή, ζωτικά σημεία

### Επικοινωνία

Δημήτρης Κουράσης

Τηλ.: 6932277249

E-mail: dim.kourassis@gmail.com

**Η** τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων ετών έχει επιτρέψει την εισαγωγή φορητών συσκευών που καταγράφουν ζωτικά σημεία στην αθλητική και καθημερινή ζωή. Στον επαγγελματικό αθλητισμό, αυτές οι συσκευές παρέχουν πολύτιμα δεδομένα για την απόδοση των αθλητών, βελτιώνοντας τη διαχείριση της φυσικής κατάστασης και προλαμβάνοντας τραυματισμούς. Παράλληλα, το ενδιαφέρον του γενικού πληθυσμού για την υγεία και τη φυσική κατάσταση έχει αυξήσει τη ζήτηση για φορητές συσκευές που μπορούν να παρακολουθούν τα ζωτικά σημεία κατά την καθημερινή άσκηση. Το παρόν άρθρο εξετάζει τις πιο συχνές φορητές συσκευές, αναλύοντας τους αισθητήρες κίνησης και ζωτικών σημείων, τα πλεονεκτήματά τους, καθώς και τους περιορισμούς τους.

### Φορητές Συσκευές και Αισθητήρες Κίνησης

Οι αισθητήρες κίνησης που ενσωματώνονται στις φορητές συσκευές παίζουν κρίσιμο ρόλο στην παρακολούθηση της σωματικής δραστηριότητας. Ο πιο διαδεδομένος αισθητήρας είναι το βηματόμετρο, το οποίο καταγράφει τα βήματα με βάση την κατακόρυφη επιτάχυνση του σώματος. Το βηματόμετρο χρησιμοποιείται ευρέως από το γενικό πληθυσμό για την καθημερινή παρακολούθηση της άσκησης, αλλά δεν είναι κατάλληλο για επαγγελματίες αθλητές, καθώς δεν μπορεί να καταγράψει σύνθετες κινήσεις ή απότομες αλλαγές κατεύθυνσης.

Αντίθετα, οι αθλητές επωφελούνται περισσότερο από συσκευές όπως το επιταχυνσιόμετρο, το οποίο παρακολουθεί την επιτάχυνση και την επιβράδυνση, προσφέροντας δεδομένα για την κίνηση κατά τη διάρκεια προπονήσεων και αγώνων. Αυτός ο τύπος αισθητήρα συμβάλλει στην ανά-

λυση της εκρηκτικότητας των αθλητών και την καταγραφή της ενεργειακής δαπάνης.

Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη συσκευή για την παρακολούθηση της θέσης και της ταχύτητας είναι το γιλέκο GPS. Οι συσκευές με GPS απαιτούν μετάδοση σήματος από πολλούς δορυφόρους GPS που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Τα σήματα από τους δορυφόρους, καθένας από τους οποίους διαθέτει ενσωματωμένα ατομικά ρολόγια, λαμβάνονται από δέκτες GPS, οι οποίοι συγχρονίζουν τα σήματα για να καθορίσουν την ταχύτητα και τη θέση του δέκτη. Η απόδοση των συσκευών GPS βελτιώνεται, ιδιαίτερα στον ομαδικό αθλητισμό, μέσω της χρήσης ενός σταθερού επίγειου δέκτη αναφοράς, πέρα από τους φορητούς δέκτες, ώστε να διορθώνονται τα χρονικά σφάλματα από κάθε δορυφόρο, με ακρίβεια έως και 1 μέτρο. Εξυπηρετούν στην παροχή δεδομένων στους αθλητές, προπονητές και ιατρικό επιτελείο σε πραγματικό χρόνο για την ταχύτητα, την απόσταση που διανύει ένας αθλητής και την τοποθεσία του. Επιπλέον γίνεται συνεχόμενη καταγραφή ζωτικών σημείων.



Γιλέκο GPS (2)

Βηματόμετρο

### Φορητές συσκευές και αισθητήρες Ζωτικών Σημείων

Οι φορητές συσκευές που παρακολουθούν ζωτικά σημεία είναι εξίσου σημαντικές για την υγεία και την απόδοση των αθλητών. Οι συσκευές καταγραφής θερμοκρασίας σώματος χρησιμοποιούν είτε ειδικές κάψουλες που κα-

ταπίνονται και μεταδίδουν δεδομένα μέσω ραδιοσυχνοτήτων, είτε περιβραχιόνια που καταγράφουν τη θερμοκρασία μέσω της επαφής με το δέρμα. Η δεύτερη μέθοδος είναι πιο διαδεδομένη, παρότι υπάρχουν περιορισμοί λόγω εξωτερικών παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν την ακρίβεια των μετρήσεων.

Οι συσκευές καταγραφής καρδιακού ρυθμού είναι επίσης ευρέως χρησιμοποιούμενες, ειδικά στον αθλητισμό. Υπάρχουν δύο ειδών τρόποι καταγραφής καρδιακού ρυθμού: τα ηλεκτρικά monitors, που χρησιμοποιούν ηλεκτροκαρδιογραφικούς αισθητήρες για τη μέτρηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς δηλαδή τα ηλεκτρικά ερεθίσματα των κοιλιών κατά τη συστολή, και τα οπτικά monitors, τα οποία βασίζονται στη φωτοπληθυσμογραφία, μια φωτο-βασισμένη τεχνολογία, που μετράει τον όγκο αίματος κατά τη συστολή των κοιλιών. Αυτές οι συσκευές παρέχουν δεδομένα με ακρίβεια που φτάνει το 95%, ενώ επιτρέπουν τη μέτρηση πρόσθετων παραμέτρων όπως ο κορεσμός οξυγόνου και η αρτηριακή πίεση.

Η καθημερινή χρήση αυτών των συσκευών προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα ανίχνευσης καρδιακών αρρυθμιών. Με την καταγραφή τους, οι αρρυθμίες μπορούν να αναλυθούν από ειδικούς για τη διάγνωση και αντιμετώπιση προβλημάτων όπως η ταχυκαρδία ή η βραδυκαρδία. Ωστόσο, οι συσκευές αυτές παρουσιάζουν αδυναμίες, καθώς δεν μπορούν να κατηγοριοποιήσουν με ακρίβεια τις αρρυθμίες τη στιγμή της καταγραφής. Καμία συσκευή δεν έχει τη δυνατότητα να ξεχωρίσει τη μορφολογία τους δηλαδή αν πρόκειται για υπερκοιλιακή ή κοιλιακή αρρυθμία. Έτσι, όταν πρόκειται για μια αρρυθμία με αιμοδυναμική αστάθεια είναι αδύνατον ο αθλητής να διακόψει την προπόνηση να καταγράψει και να ξεχωρίσει το είδος της αρρυθμίας. Η μόνη κατηγοριοποίηση που μπορεί να γίνει είναι πως μπορούν να ξεχωρίσουν αν πρόκειται για επεισόδιο κοιλιακής μαρμαρυγής ή επεισόδιο ρυθμικής ταχυκαρδίας.



Κάψουλα καταγραφής θερμοκρασίας <sup>(11)</sup>

Περιβραχιόνιο καταγραφής θερμοκρασίας <sup>(10)</sup>

Συσκευή καταγραφής καρδιακού ρυθμού (electrical monitor) <sup>(9)</sup>

Συσκευή καταγραφής καρδιακού ρυθμού (optical monitor) <sup>(2)</sup>

## Περιορισμοί των Φορητών Συσκευών

Παρά τα οφέλη τους, οι φορητές συσκευές αντιμετωπίζουν ορισμένους περιορισμούς. Η ακρίβεια των δεδομένων μπορεί να επηρεαστεί από εξωτερικές παρεμβολές, οδηγώντας σε λανθασμένες μετρήσεις και, δυνητικά, σε εσφαλμένες διαγνώσεις. Επίσης, κάθε άθλημα έχει διαφορετικές απαιτήσεις, και οι υφιστάμενες συσκευές δεν είναι πάντα ικανές να καλύψουν όλες τις ανάγκες. Δεν υπάρχει μέχρι σήμερα μία ιδανική συσκευή που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα αθλήματα.

## Συμπεράσματα

Οι φορητές συσκευές καταγραφής ζωτικών σημείων προσφέρουν σημαντικά οφέλη τόσο στους επαγγελματίες αθλητές όσο και στον γενικό πληθυσμό. Παρέχουν πολύτιμα δεδομένα για την ανάλυση της απόδοσης, τη βελτίωση της υγείας και την πρόληψη τραυματισμών. Ωστόσο, οι τεχνολογίες αυτές έχουν ακόμη ορισμένους περιορισμούς, όπως η ακρίβεια των καταγραφών και η εξειδίκευση ανάλογα με το άθλημα. Η μελλοντική εξέλιξη των τεχνολογιών αυτών αναμένεται να βελτιώσει περαιτέρω τις δυνατότητές τους, καθιστώντας τις φορητές συσκευές αναπόσπαστο κομμάτι της αθλητικής επιστήμης και της καθημερινής ζωής.

## Βιβλιογραφία

- Li, Ryan T, et al. Wearable Performance Devices in Sports Medicine. Sports Health, U.S. National Library of Medicine, 2016, [pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4702159/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4702159/).
- Ambler, Will. Wearable Technology in Sports. Catapult, 27 June 2024, [www.catapult.com/blog/wearable-technology-in-sports](https://www.catapult.com/blog/wearable-technology-in-sports).
- Reena J. Olsen B.S. a, et al. The Fundamentals and Applications of Wearable Sensor Devices in Sports Medicine: A Scoping Review." Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, W.B. Saunders, 7 Feb. 2024, [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749806324000987](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749806324000987).
- W., Duffield R; Reid M; Baker J; Spratford. "Accuracy and Reliability of GPS Devices for Measurement of Movement Patterns in Confined Spaces for Court-Based Sports." Journal of Science and Medicine in Sport, U.S. National Library of Medicine, [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19853507/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19853507/).
- Latino, Francesca, and Francesco Tafuri. Wearable Sensors and the Evaluation of Physiological Performance in Elite Field Hockey Players. Sports (Basel, Switzerland), U.S. National Library of Medicine, 29 Apr. 2024, [pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11126008/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11126008/).
- Professional, Cleveland Clinic medical. What a Heart Monitor Does. Cleveland Clinic, 30 May 2024, [my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/23272-cardiac-event-monitor](https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/23272-cardiac-event-monitor).
- Sun, Wenbin, et al. A Review of Recent Advances in Vital Signals Monitoring of Sports and Health via Flexible Wearable Sensors. Sensors (Basel, Switzerland), U.S. National Library of Medicine, 13 Oct. 2022, [pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9607392/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9607392/).
- Chen S; Qi J; Fan S; Qiao Z; Yeo JC; Lim CT; "Flexible Wearable Sensors for Cardiovascular Health Monitoring." Advanced Healthcare Materials, U.S. National Li-

brary of Medicine, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/ 33960133 / Accessed 23 Oct. 2024.

9. LP1250 ECG Remote Monitoring System. Medical Device Network, 6 July 2022, [www.medicaldevice-network.com/projects/lp1250-ecg-remote-monitoring-system/](http://www.medicaldevice-network.com/projects/lp1250-ecg-remote-monitoring-system/).
10. Cook, Jeremy. Wearable IOT Temperature Monitor. Hackster.io, Hackster.io, 18 Oct. 2024, [www.hackster.io/news/wearable-iot-temperature-monitor-b2c7f9279674](https://www.hackster.io/news/wearable-iot-temperature-monitor-b2c7f9279674).
11. Ingestible Thermometer Pill AIDS Athletes in Beating the Heat. NASA, NASA, [spinoff.nasa.gov/Spinoff2006/hm\\_1.html](https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2006/hm_1.html). Accessed 23 Oct. 2024.