

EDITORIAL ARTICLE

ΧΡΗΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (WEARABLES) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΙΔΙΩΝ

Ιωάννης Γ.Κουτελέκος

Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πρόεδρος Δ.Σ. ΣΥ.Δ.ΝΟ.Χ.

In English: THE USE OF WEARABLES IN THE PERIOPERATIVE ASSESSMENT OF CHILDREN

Ioannis G. Koutelekos

Associate Professor, University of West Attica, Department of Nursing, President of GORNA

Key-words: wearables, perioperative assessment, children

DOI: 10.5281/zenodo.21324749

Cite as: KOUTELEKOS, I. (2025). THE USE OF WEARABLES IN THE PERIOPERATIVE ASSESSMENT OF CHILDREN. Perioperative Nursing Journal (GORNA), 13(4), 117–118. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21324749>

Η περιεγχειρητική αξιολόγηση στα παιδιά και στους εφήβους που υποβάλλονται σε χειρουργική επέμβαση βασίζεται σε μια ενδελεχή εκτίμηση που αφορά τις ανάγκες των παιδιών όσο και των γονέων τους. Ωστόσο, το νοσοκομειακό περιβάλλον συχνά προκαλεί στα παιδιά και στους εφήβους έντονο στρες, το οποίο επηρεάζει τόσο τις ζωτικές τους παραμέτρους (όπως την αρτηριακή πίεση και τον καρδιακό ρυθμό κ.α) όσο και την γενικότερη ψυχολογία τους.^{1,2}

Η σύγχρονη πραγματικότητα επέφερε μεγάλη επανάσταση σε καινοτόμες τεχνολογίες που σίγουρα βοηθούν στη συλλογή δεδομένων πραγματικού κόσμου (Real-World Data - RWD) με τη χρήση φορητών συσκευών (wearables). Αυτή η καινοτομία της χρήσης και της αξιοποίησης των wearables (φορητών συσκευών) στην περιεγχειρητική διαχείριση των παιδιών επιτρέπει τη συνεχή, μη επεμβατική καταγραφή φυσιολογικών παραμέτρων στο οικείο περιβάλλον του παιδιού, προσφέροντας ταυτόχρονα σε όλη τη χειρουργική ομάδα τη μετάβαση από τις υποκειμενικές αναφορές στη συνεχή, αντικειμενική καταγραφή ζωτικών σημείων και ψηφιακών βιορρυθμών στο φυσικό περιβάλλον του παιδιού και των γονέων τους.³⁻⁵

Η χρήση αυτής της σύγχρονης τεχνολογίας αναδιαμορφώνει και την παιδιατρική περιεγχειρητική νοσηλευτική μέσα από συγκεκριμένους άξονες:

1. Δημιουργία αντικειμενικού προφίλ υγείας με αρχική καταγραφή των ζωτικών σημείων, όπως ο καρδιακός ρυθμός, τα επίπεδα οξυγόνου (SpO₂) και η θερμοκρασία, η ποσοτικοποίηση δραστηριότητας που μετρείται μέσα από επιταχυνσιόμετρα με ακρίβεια ο αριθμός των βημάτων και η καθημερινή κινητικότητα

του παιδιού, καθώς και η καταγραφή της ανάλυσης ύπνου και συγκεκριμένα καταγράφεται η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου στα παιδιά.^{6,7}

2. Πρόβλεψη επιπλοκών με μηχανική μάθηση (AI), καθώς τα δεδομένα των wearables, όταν αναλύονται από αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, μπορούν να προβλέψουν μετεγχειρητικές επιπλοκές έως και 3 ημέρες πριν από την επίσημη κλινική διάγνωση.^{6,7}
3. Μείωση του προεγχειρητικού άγχους. Τα wearables παρακολουθούν δείκτες στρες (π.χ. μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού - HRV). Αυτό επιτρέπει στην χειρουργική ομάδα να εφαρμόσει έγκαιρα εξατομικευμένες μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις, αφού τα παιδιά έχουν αδυναμία να εκφράσουν τους φόβους και να συνεργαστούν καθ'όλη την περιεγχειρητική περίοδο.^{6,8}
4. Εξατομικευμένη ανίχνευση κινδύνου, όπου βοηθά στον εντοπισμό παιδιών με παθήσεις (π.χ. αναπνευστικά προβλήματα κατά τον ύπνο, καρδιακές αρρυθμίες) με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται πιθανοί κίνδυνοι κατά τη διάρκεια της αναισθησίας.^{6,9}

Συγκεκριμένα, η ενσωμάτωση των wearables εστιάζει στο λειτουργικό προφίλ του παιδιού, καθώς ο καρδιακός ρυθμός και η μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού (HRV) αποτελεί έναν έμμεσο αλλά ακριβή δείκτη καταγραφής της ισορροπίας του αυτόνομου νευρικού συστήματος, προσφέροντας ενδείξεις για το προεγχειρητικό στρες ή υποκείμενες καρδιαγγειακές δυσλειτουργίες.¹⁰ Παράλληλα, ο κορεσμός οξυγόνου (SpO₂) με έμφαση στην νυχτερινή κυρίως

παρακολούθηση του SpO₂ βοηθά στον εντοπισμό παιδιών με μη διαγνωσμένη αποφρακτική άπνοια ύπνου (OSA) ή με ήπια αναπνευστική δυσλειτουργία που βοηθάει στην περιεγχειρητική διαχείριση του περιστατικού.¹¹ Η καταγραφή του ύπνου μέσω από τα wearables χαρτογραφεί τα στάδια του ύπνου, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις που αξιοποιούν τους ποιοτικούς και ποσοτικούς περιορισμούς των παιδιών που υποβάλλονται σε χειρουργική επέμβαση.^{11,12}

Όλα τα παραπάνω τονίζουν ότι η καινοτόμα τεχνολογία μέσα από τη χρήση των wearables παρέχει κλινικά οφέλη, αφού πραγματοποιείται εξατομικευμένη περιεγχειρητική νοσηλευτική φροντίδα, προβλέπει πιθανούς κινδύνους κατά την περιεγχειρητική περίοδο λόγω πρώιμης προειδοποίησης και αντικειμενικών δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί το αίσθημα αβεβαιότητας των παιδιών και των γονέων τους καθ' όλη τη διάρκεια της περιεγχειρητικής διαδικασίας, αλλά και μετά από αυτή, αφού παρέχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης με ασφαλή ανάρρωση στο σπίτι υπό ψηφιακή επίβλεψη.

Σίγουρα, υπάρχουν και ηθικά διλήμματα στη χρήση και στην εφαρμογή της νέας καινοτόμου τεχνολογίας που αφορούν την ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων (GDPR), τη δύσκολη διαχείριση που προκύπτει από τον τεράστιο όγκο πληροφοριών (data overload) που καλείται να χειριστεί όλη η χειρουργική ομάδα αλλά και λόγω της εξειδικευμένης γνώσης και απόκτησης δεξιοτήτων που απαιτούνται για την εφαρμογή όλων των νέων καινοτόμων συσκευών που θέλουν πιστοποίηση. Τέλος, η κινητικότητα των παιδιών και ο βαθμός συμμόρφωσης τους στη χρήση των wearables, ενδέχεται να αποτελούν στοιχεία που χρήζουν προσοχής κατά την περιεγχειρητική περίοδο και χρειάζεται να προβληματίζουν την χειρουργική ομάδα.

Συμπερασματικά, η χρήση των wearables στην περιεγχειρητική αξιολόγηση των παιδιών δεν αποτελεί πλέον παρελθόν αλλά μια σύγχρονη αναγκαία πραγματικότητα στην κλινική πράξη. Η παροχή αντικειμενικών δεδομένων μέσω wearables παρέχει στα παιδιά το κατάλληλο επίπεδο ασφάλειας και εξατομικευμένης φροντίδας. Άλλωστε, η τεχνητή νοημοσύνη (TN) και η μηχανική μάθηση (MM) μετασχηματίζουν την υγειονομική περίθαλψη επιτρέποντας προγνωστικές, διαγνωστικές και θεραπευτικές εξελίξεις σε όλη τη διάρκεια της περιεγχειρητικής φροντίδας.^{13,14}

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Koutelekos I. Management of perioperative anxiety in children. *Perioperative Nursing (GORNA)*. 2019; 8 (4):219-222. (In Greek)
2. Koutelekos I. Impact of perioperative period on adolescents. *Perioperative nursing (GORNA)*. 2022; 11(2): 119–122. (in Greek)
3. Dunn J, Runge R, Snyder M. Wearables and the medical revolution. *Personalized medicine*. 2018; 15(5):429-448.
4. Viswanathan V. Wearable technologies in pediatric surgery and urology: Applications challenges and future prospects. *Int. j. adv. multidisc. res. Stud.* 2025;5(3):179-182.
5. Mack I, Juchler N, Rey S, Hirsch S, Hoelz B, Eckstein J, Bielicki J. Wearable technologies for pediatric patients with surgical infections —more than counting steps?. *Biosensors*. 2022; 12(8): 634.
6. Ghomrawi HM, O'Brien MK, Carter M, Macaluso R, Khazanchi R, Fanton M, ... & Abdullah F. Applying machine learning to consumer wearable data for the early detection of complications after pediatric appendectomy. *NPJ Digital Medicine*. 2023; 6(1): 148.
7. Hua R, Carter M, O'Brien MK, Pitt JB, Kwon S, Manworren RC, ... & Jayaraman A. Biorhythms derived from consumer wearables predict postoperative complications in children. *Science Advances*. 2025; 11(28): eadv2643.
8. Zhao D, Tian T, Jin, S. Preoperative Virtual Reality for Pediatric Patients Undergoing General Anesthesia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial. *Pediatric Anesthesia*. 2015; 35(11): 889-903.
9. Fletke KJ, Kaysin A, Jones S. Preoperative evaluation in children. *American Family Physician*. 2022; 105(6): 640-649.
10. Shaffer F, Ginsberg JP. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in public health*. 2017; 5, 290215.
11. Etzioni-Friedman T, Pillar G. Technologies in the pediatric sleep lab: present and future. In *Pediatric Sleep Medicine: Mechanisms and Comprehensive Guide to Clinical Evaluation and Management* (pp. 179-191). Cham: Springer International Publishing, 2021.
12. Kain ZN, Mayes LC, O'Connor TZ, Cicchetti DV. Preoperative anxiety in children: Predictors and outcomes. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1996;150(12):1238-1245.
13. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019;25(1):44-56.
14. Ganatra HA. Machine learning in pediatric healthcare: current trends, challenges, and future directions. *Journal of Clinical Medicine*. 2025; 14(3): 807.