



*Μέτρηση αρτηριακής πίεσης στο σπίτι σε παιδιά και εφήβους: δεδομένα και κλινική εφαρμογή

Ι. Μπουντζώνα¹
Ε. Σταμπολλίου¹
Α. Ντινέρη¹
Α. Κόλλιας¹

Α. Βαζαίου²
Α. Σολδάτου³
Γ.Σ. Στεργίου¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για τη σωστή διάγνωση και αντιμετώπιση της αρτηριακής υπέρτασης συστήνεται η αξιολόγηση της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ) εκτός ιατρείου χρησιμοποιώντας την 24ωρη καταγραφή ή την καταγραφή μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι. Στα παιδιά υπάρχουν σημαντικά στοιχεία για τη χρησιμότητα της 24ωρης καταγραφής ΑΠ στην κλινική πράξη, ενώ για τις μετρήσεις στο σπίτι τα στοιχεία είναι περιορισμένα. Σε αυτό το άρθρο γίνεται περιγραφή των πλεονεκτημάτων των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι στα παιδιά, παρουσιάζονται στοιχεία για τις φυσιολογικές τιμές, τη διαγνωστική ικανότητα και τη συσχέτισή τους με την ασυμπτωματική βλάβη οργάνων στόχων και επίσης παρέχονται πληροφορίες για τις συσκευές μέτρησης ΑΠ, το σωστό πρόγραμμα μετρήσεων στο σπίτι και την ερμηνεία αυτού. Οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι χρησιμεύουν, συνδυαστικά με τις μετρήσεις στο ιατρείο, στην καλύτερη αξιολόγηση της αρτηριακής πίεσης όταν υπάρχει υποψία υπέρτασης καθώς και σε άτομα υπό θεραπευτική αγωγή. Οι μετρήσεις στο σπίτι είναι εφικτές στα παιδιά, έχουν καλή επαναληψιμότητα, διαγνωστική ικανότητα, είναι καλά ανεκτές από τους χρήστες και έχουν σχετικά χαμηλό κόστος. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτόματα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα, ειδικά κλινικά πιστοποιημένα στα παιδιά και με το κατάλληλο μέγεθος περιχειρίδας. Ένα πρόγραμμα 7 ημερών (τουλάχιστον 3) με διπλές μετρήσεις πρωί και απόγευμα ύστερα από 5 λεπτά ανάπαυσης με μεσοδιάστημα 1 λεπτού μεταξύ των μετρήσεων θεωρείται κατάλληλο. Μέχρι περισσότερα δεδομένα να είναι διαθέσιμα, σε περίπτωση διαγνωστικής διαφωνίας μεταξύ των μετρήσεων ΑΠ στο ιατρείο και στο σπίτι οι θεραπευτικές αποφάσεις θα πρέπει να στηρίζονται στην 24ωρη καταγραφή ΑΠ. Περισσότερες μελέτες χρειάζονται για την κλινική εφαρμογή των μετρήσεων στο σπίτι στα παιδιά και περισσότερες αυτόματες συσκευές απαιτείται να πιστοποιηθούν κλινικά στον πληθυσμό αυτόν.

Λέξεις-κλειδιά: 24ωρη καταγραφή αρτηριακής πίεσης, διάγνωση, συγκαλυμμένη υπέρταση, μετρήσεις εκτός ιατρείου, υπέρταση λευκής μπλούζας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα παιδιά, όπως και στους ενήλικες, η ακριβής αξιολόγηση της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ) είναι απαραίτητη για την αξιόπιστη διάγνωση και αντιμετώπιση της αρτηριακής υπέρτασης¹⁻⁵. Παρόλο που οι μετρήσεις στο ιατρείο θεωρούνται η κλασική μέθοδος για τη διάγνωση της υπέρτασης, έχει

αποδειχτεί ότι οι μετρήσεις αυτές μπορεί να είναι παραπλανητικές, υπερ- ή υποεκτιμώντας την ΑΠ¹⁻⁵. Αυτό οφείλεται κυρίως στους φαινοτύπους της υπέρτασης λευκής μπλούζας και της συγκαλυμμένης υπέρτασης, οι οποίοι είναι εξίσου συχνοί στα παιδιά και στους ενήλικες, αλλά και στη φτωχότερη επαναληψιμότητα των μετρήσεων στο ιατρείο

* Η εργασία έχει χρηματοδοτηθεί από την Ελληνική Εταιρεία Υπέρτασης.

¹ Κέντρο Υπέρτασης STRIDE-7, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Γ' Παθολογική Κλινική, ΓΝΝΘΑ «Η Σωτηρία»,

² Α' Παιδιατρική Κλινική, Νοσοκομείο Παιδών «Π. & Α. Κυριακού», Αθήνα, ³ Β' Παιδιατρική Κλινική, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Νοσοκομείο Παιδών «Π. & Α. Κυριακού», Αθήνα

✉ **Αλληλογραφία:** Γεώργιος Σ. Στεργίου, Καθηγητής Παθολογίας & Υπέρτασης, Μεσογείων 152, Αθήνα 11527 • Τηλ: 210 7763117 • Fax: 210 7719981 • E-mail: gstergi@med.uoa.gr

καθώς και σε σφάλματα που σχετίζονται με τον παρατηρητή¹⁻⁶. Επομένως, η αξιολόγηση της ΑΠ με μετρήσεις εκτός ιατρείου (24ωρη καταγραφή ΑΠ ή μετρήσεις στο σπίτι) συστήνεται για την επιβεβαίωση της διάγνωσης αρτηριακής υπέρτασης¹⁻⁵.

Σύμφωνα με τις πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες, η 24ωρη καταγραφή ΑΠ θεωρείται η μέθοδος αναφοράς για τη διάγνωση της υπέρτασης στους ενήλικες, και οι μετρήσεις στο σπίτι αποτελούν μια αξιόπιστη και χρήσιμη εναλλακτική μέθοδο^{4,5,7,8}. Στα παιδιά και στους εφήβους, η 24ωρη καταγραφή κατέχει επίσης κυρίαρχο ρόλο στη διάγνωση της υπέρτασης, ενώ ο ρόλος των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι παραμένει αμφιλεγόμενος εξαιτίας των ανεπαρκών δεδομένων όσον αφορά την κλινική τους χρησιμότητα στον πληθυσμό αυτόν¹⁻³. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία 15 χρόνια όλο και περισσότερα δεδομένα προκύπτουν από μελέτες για τις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι, τα οποία αποδεικνύουν τη χρησιμότητα αυτών στην κλινική πράξη.

ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι παρουσιάζουν ομοιότητες με την 24ωρη καταγραφή ΑΠ, καθώς και με τις δύο μεθόδους αποκτούνται πολλές μετρήσεις μακριά από το περιβάλλον του ιατρείου³³⁻³⁶. Εντούτοις, έχουν βασικές διαφορές δεδομένου ότι οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι παρέχουν μετρήσεις από πολλές διαφορετικές ημέρες, εβδομάδες και μήνες και πάντα σε καθιστή θέση, ενώ στην 24ωρη καταγραφή αποκτώνται πολλές μετρήσεις ΑΠ κατά τη διάρκεια ενός μόνο 24ωρου στη δουλειά/σχολείο, στο σπίτι, κατά τη διάρκεια του ύπνου και σε καθιστή, όρθια ή ύπτια θέση. Επομένως, οι δύο μέθοδοι θα πρέπει να συμπληρώνουν παρά να υποκαθιστούν η μία την άλλη, καθώς παρέχουν διαφορετικές πληροφορίες για τη συμπεριφορά της ΑΠ του κάθε ατόμου.

Οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι είναι εφικτές και καλά ανεκτές από τα παιδιά και τους γονείς, όπως φαίνεται από πολλές μελέτες όπου πραγματοποιήθηκε καταγραφή της ΑΠ στο σπίτι για αρκετές ημέρες^{11,12,23,25,26,33-38}. Οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι έχουν καλή διαγνωστική συμφωνία με την 24ωρη καταγραφή όσον αφορά τη διάγνωση των φαινοτύπων της υπέρτασης λευκής μπλούζας και της συγκαλυμμένης υπέρτασης στα παιδιά^{11,13,25}.

Πρόσφατα δεδομένα δείχνουν ότι, όπως στους ενήλικες, οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι έχουν παρόμοια επαναληψιμότητα με την 24ωρη καταγραφή

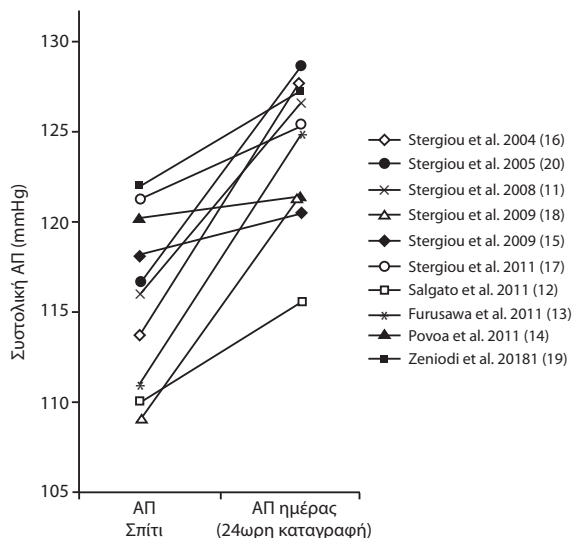
ΑΠ και υπερéχουν των μετρήσεων στο ιατρείο^{15,20}. Αυτό το πλεονέκτημα είναι πολύ σημαντικό τόσο στην κλινική πράξη, όσο και στον τομέα της έρευνας, καθώς η χρήση της καταγραφής της ΑΠ στο σπίτι αυξάνει τη δύναμη των κλινικών μελετών εφόσον μικρότερο δείγμα απαιτείται για την ανάδειξη στατιστικά σημαντικής διαφοράς⁶.

Επιπλέον, από προκαταρκτικά δεδομένα προκύπτει πως τόσο οι ενήλικες όσο και τα παιδιά/έφηβοι προτιμούν τις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι έναντι της 24ωρης καταγραφής, καθώς τις θεωρούν λιγότερο ενοχλητικές και περιοριστικές για τις καθημερινές τους δραστηριότητες και τον ύπνο²², γεγονός που καθιστά τη μέθοδο αυτή πιο κατάλληλη για την παρακολούθηση ατόμων με υπέρταση υπό θεραπεία. Επιπρόσθετα πλεονεκτήματα αποτελούν η ευρεία διαθεσιμότητα και το μικρότερο κόστος σε σχέση με την 24ωρη καταγραφή ΑΠ³³.

Οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι έχουν ορισμένα μειονεκτήματα. Αρχικά, δεν επιτρέπουν την εκτίμηση της νυκτερινής ΑΠ κατά τη διάρκεια του ύπνου, το οποίο είναι μοναδικό χαρακτηριστικό της 24ωρης καταγραφής¹⁻³. Δεύτερον, λίγα αυτόματα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα για μετρήσεις στο σπίτι έχουν πιστοποιηθεί ειδικά σε παιδιά και εφήβους^{40,42}. Τρίτον, η διαθεσιμότητα διάφορων μεγεθών περιχειριδίων για ηλεκτρονικά πιεσόμετρα για παιδιά και εφήβους είναι περιορισμένη^{1,7}. Τέτατον, μελέτες σε ενήλικες έδειξαν συχνά λανθασμένη καταγραφή των μετρήσεων ΑΠ από τους ασθενείς. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας συσκευές με δυνατότητα αυτόματης μνήμης⁴³. Τέλος, η μεταβλητότητα της ΑΠ στις μετρήσεις στο σπίτι μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του άγχους τόσο των παιδιών, όσο και των γονέων, με αποτέλεσμα να κάνουν πιο συχνά μετρήσεις, γεγονός το οποίο μπορεί να αποφευχθεί με προσεκτική εκπαίδευση και ιατρική επιτήρηση.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΠ ΣΤΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΚΑΙ 24ΩΡΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

Μελέτες σε παιδιά και εφήβους με φυσιολογική ΑΠ δείχνουν παρόμοια επίπεδα ΑΠ τόσο στις μετρήσεις στο ιατρείο, όσο και στο σπίτι, ενώ στα υπέρτασια παιδιά η συστολική ΑΠ στο σπίτι (όχι η διαστολική) φαίνεται να είναι μικρότερη σε σχέση με το ιατρείο^{16,20,23,25,36,44}. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι η συστολική ΑΠ κατά τη διάρκεια της ημέρας στην 24ωρη καταγραφή φαίνεται να είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη στις μετρήσεις στο σπίτι (Εικόνα 1)^{11-20,32,33,45}, σε



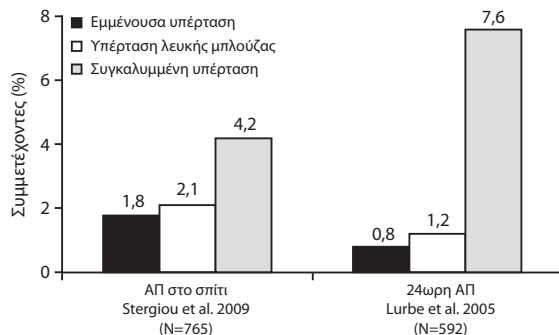
Εικόνα 1. Μελέτες που συγκρίνουν τη συστολική αρτηριακή πίεση στο σπίτι με τη συστολική κατά τη διάρκεια της ημέρας στην 24ωρη καταγραφή σε παιδιά και εφήβους.

αντίθεση με τους ενήλικες όπου είναι παρόμοιες⁷. Πιθανότατα, η διαφορά αυτή οφείλεται στην πιο έντονη φυσική δραστηριότητα των παιδιών/εφήβων κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα αναφορικά με την επαναληψιμότητα των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι σε σχέση με τις μετρήσεις στο ιατρείο και την 24ωρη καταγραφή που, όπως στους ενήλικες, υποστηρίζουν ότι οι μετρήσεις στο σπίτι υπερéχουν των μετρήσεων στο ιατρείο και έχουν παρόμοια επαναληψιμότητα με την 24ωρη καταγραφή ΑΠ^{2,15,20}. Αυτό μάλλον οφείλεται στο μεγαλύτερο αριθμό μετρήσεων που παρέχονται από τις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι και την 24ωρη καταγραφή και στο γεγονός ότι αυτές γίνονται μακριά από το στρεσογόνο περιβάλλον του ιατρείου.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

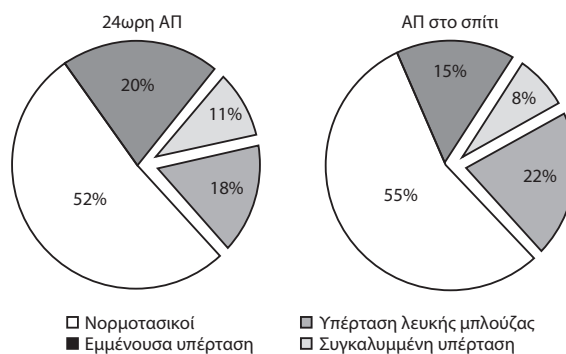
Παρόλο που οι μετρήσεις ΑΠ στο ιατρείο παραμένουν η μέθοδος αναφοράς για τη διάγνωση και τη παρακολούθηση της αρτηριακής υπέρτασης στα παιδιά και τους εφήβους, η 24ωρη καταγραφή θεωρείται πλέον απαραίτητη σε πολλές περιπτώσεις, κυρίως στην αναγνώριση των φαινομένων υπέρτασης λευκής μπλούζας και συγκαλυμμένης υπέρτασης και στην αξιολόγηση της ΑΠ κατά τη διάρκεια της νύχτας^{1-3,34}. Από συγκεντρωτικά στοιχεία προκύπτει ότι οι φαινότυποι αυτοί είναι πολύ συχνοί στα παιδιά και τους εφήβους και ότι υπάρχει σημαντική συμφω-



Εικόνα 2. Επιπολασμός φαινομένων υπέρτασης λευκής μπλούζας, συγκαλυμμένης και εμμένουσας υπέρτασης διεγνωσμένων με 24ωρη καταγραφή αρτηριακής πίεσης ή μετρήσεις στο σπίτι σε υγιή πληθυσμό παιδιών και εφήβων^{27,46}. Τροποποιημένο με άδεια από³³.

νία μεταξύ των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι και την 24ωρη καταγραφή στη διάγνωση αυτών των περιπτώσεων (Εικόνες 2, 3)^{11,13,25,27,33,34,46}.

Στους ενήλικες, η καταγραφή ΑΠ στο σπίτι θεωρείται πλέον μια αξιόπιστη εναλλακτική μέθοδος της 24ωρης καταγραφής που χρησιμεύει στις διαγνωστικές και θεραπευτικές αποφάσεις σε άτομα υπό αντιυπερτασική αγωγή ή χωρίς, και κατέχει κυρίαρχο ρόλο στη μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των υπερτασικών ασθενών υπό αγωγή^{4,5,7,8}. Παρ' όλα αυτά, στα παιδιά τα δεδομένα για την κλινική χρησιμότητα των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι ως κύριας διαγνωστικής μεθόδου στην υπέρταση είναι περιορισμένα και απαιτούνται περισσότερα στοιχεία. Επιπρόσθετα, η διαγνωστική ικανότητα των μετρήσεων στο σπίτι στη συγκαλυμμένη υπέρταση είναι αβέβαιη. Επομένως, οι διαγνωστικές και θε-



Εικόνα 3. Επιπολασμός φαινομένων υπέρτασης λευκής μπλούζας, συγκαλυμμένης και εμμένουσας υπέρτασης διεγνωσμένων με 24ωρη καταγραφή αρτηριακής πίεσης ή μετρήσεις στο σπίτι σε παιδιά και εφήβους που παραπέμφθηκαν σε ιατρείο υπέρτασης. Τροποποιημένο με άδεια από¹¹.

ραπευτικές αποφάσεις σε παιδιά και εφήβους δε θα πρέπει να στηρίζονται αποκλειστικά στις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι. Όταν οι μετρήσεις στο σπίτι συμφωνούν με τις αντίστοιχες του ιατροείου στη διάγνωση, θεραπευτικές αποφάσεις μπορούν να παρθούν. Όταν οι μετρήσεις στο σπίτι διαφωνούν με αυτές του ιατροείου, τότε η απόφαση της αντιμετώπισης θα πρέπει να στηρίζεται στην 24ωρη καταγραφή ΑΠ.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

Δύο συγχρονικές μελέτες παρέχουν πληροφορίες για τις φυσιολογικές τιμές των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι σε παιδιά και εφήβους^{23,24}. Η πρώτη μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε στο Αρσάκειο σχολείο σε 778 υγιή παιδιά και εφήβους στην Ελλάδα, παρέχει τις εκατοστιαίες θέσεις για την ΑΠ στο σπίτι σε κορίτσια και αγόρια ηλικίας 6-18 ετών σύμφωνα με το φύλο και το ύψος (Πίνακας 1)²³. Η δεύτερη μελέτη πραγματοποιήθηκε στη Βραζιλία σε 1.024 εφήβους ηλικίας 12-17 ετών και παρέχει τις εκατοστιαίες θέσεις σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία και το ύψος²⁴. Και στις δύο μελέτες χρησιμοποιήθηκαν αυτόματα, ηλεκτρονικά πιεσόμετρα βραχίονα κλινικά πιστοποιημένα σε παιδιά^{23,24}. Η 50ή εκατοστιαία θέση αντιπροσωπεύει το επίπεδο της ΑΠ στο μέσο του φυσιολογικού εύρους και η 95η εκατοστιαία θέση αποτελεί το όριο για την αρτηριακή υπέρταση στο σπίτι^{23,24}. Περισσότερες πληροφορίες απαιτούνται για τον ορισμό του φυσιολογικού εύρους και των ορίων υπέρτασης με βάση τις μετρήσεις στο σπίτι.

Πίνακας 1. Φυσιολογικές τιμές μετρήσεων για τη συστολική/διαστολική αρτηριακή πίεση στο σπίτι σε παιδιά και εφήβους σύμφωνα με το φύλο και το ύψος. Τροποποιημένο με άδεια από²³

ΥΨΟΣ (cm)	ΑΓΟΡΙΑ		ΚΟΡΙΤΣΙΑ	
	50ή Εκατοστιαία*	95η Εκατοστιαία*	50ή Εκατοστιαία*	95η Εκατοστιαία*
120-129	105/64	119/76	101/64	119/74
130-139	108/64	121/77	103/64	120/76
140-149	110/65	125/77	105/65	122/77
150-159	112/65	126/78	108/66	123/77
160-169	115/65	128/78	110/66	124/78
170-179	117/66	132/78	112/66	125/79
180-189	121/67	134/79	114/67	128/80

*Η 50ή εκατοστιαία θέση (το μέσο της κατανομής) παρουσιάζει τη συνηθισμένη αρτηριακή πίεση στο σπίτι και η 95η εκατοστιαία θέση το όριο για την υπέρταση στο σπίτι.

ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΗ ΒΛΑΒΗ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Στους ενήλικες η προγνωστική αξία των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι έχει καταδειχθεί σε μελέτες με τελικά σημεία θνητότητας και θνησιμότητας^{7,8}. Στα παιδιά, όμως, αντίστοιχες μελέτες δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν και χρησιμοποιούνται ως τελικά σημεία δείκτες ασυμπτωματικής βλάβης οργάνων στόχων^{1-3,38,21}. Ωστόσο, τα μέχρι στιγμής διαθέσιμα δεδομένα για τη σχέση των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι με δείκτες βλάβης οργάνων στόχων είναι περιορισμένα. Μια μόνο μελέτη συνέκρινε την 24ωρη καταγραφή ΑΠ με τις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι αναφορικά με τη συσχέτιση αυτών με το δείκτη μάζας αριστερής κοιλίας και τη σκληρία των αγγείων (ταχύτητα σφυγμικού κύματος)¹⁷. Αυτή η μελέτη έδειξε παρόμοιους συντελεστές συσχέτισης των δύο μεθόδων με το δείκτη μάζας αριστερής κοιλίας, και σε μία πολυπαραγοντική ανάλυση παλινδρόμησης φάνηκε πως η συστολική ΑΠ στο σπίτι προβλέπει την ταχύτητα σφυγμικού κύματος καλύτερα από την αντίστοιχη στο ιατρείο ή στην 24ωρη καταγραφή. Περισσότερες πληροφορίες χρειάζονται για τη συσχέτιση των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι με τη βλάβη οργάνων στόχων σε παιδιά και εφήβους συγκριτικά με τις μετρήσεις στο ιατρείο και στην 24ωρη καταγραφή.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΠ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Στους ενήλικες, προτείνεται η καταγραφή των μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι με αυτόματο ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα για 7 ημέρες (το ελάχιστο 3 ημέρες) με διπλές μετρήσεις πρωί και απόγευμα, και ο μέσος όρος αυτών, εξαιρώντας τις μετρήσεις της πρώτης μέρας, παρέχει το αποτέλεσμα για την αξιολόγηση του επιπέδου της ΑΠ στο σπίτι^{4,5,7,8,33,34}. Σε μια σχολική μελέτη στην Ελλάδα, 778 παιδιά και έφηβοι υποβλήθηκαν σε πρόγραμμα μετρήσεων ΑΠ στο σπίτι για 3 ημέρες (οι ελάχιστα απαιτούμενες στους ενήλικες) με διπλές μετρήσεις πρωί και απόγευμα²³, ενώ σε άλλες μελέτες πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ΑΠ για 6-7 ημέρες^{11,26,28}. Αυτές οι πληροφορίες δείχνουν πως η εφαρμογή της καταγραφής ΑΠ στο σπίτι είναι εφικτή σε παιδιά και εφήβους.

Όπως στους ενήλικες^{2,3,7,8} έτσι και στα παιδιά και τους εφήβους²⁸ ένα πρόγραμμα μετρήσεων 7 ημερών (τουλάχιστον 3 ημέρες με διπλές μετρήσεις πρωί και απόγευμα, ύστερα από 5 λεπτά ανάπαυσης και με 1 λεπτό μεσοδιάστημα μεταξύ των με-

τρήσεων, με σύνολο τουλάχιστον 12 μετρήσεων) φαίνεται να είναι κλινικά χρήσιμο για την αρχική αξιολόγηση παιδιών με υποψία αρτηριακής υπέρτασης που δε λαμβάνουν θεραπεία καθώς και στα παιδιά που βρίσκονται υπό θεραπεία πριν από κάθε επίσκεψη στο ιατρείο.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Η μέτρηση της ΑΠ στο ιατρείο με υδραργυρικό πιεσόμετρο αποτελεί σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες τη μέθοδο αναφοράς για τη διάγνωση της υπέρτασης στα παιδιά^{1,2}. Ωστόσο, η 24ωρη καταγραφή ΑΠ, η οποία θεωρείται η πιο αξιόπιστη διαγνωστική μέθοδος, μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με τη χρήση αυτόματων ηλεκτρονικών συσκευών^{3,9}. Ηλεκτρονικές συσκευές συστήνονται και για τις μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι, καθώς με αυτές αποφεύγονται τα σφάλματα των παρατηρητών και η λανθασμένη καταγραφή των μετρήσεων, όταν χρησιμοποιούνται συσκευές με δυνατότητα αυτόματης μνήμης^{7,8}. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα δεδομένα για τις τιμές αναφοράς τόσο για την 24ωρη καταγραφή ΑΠ όσο και για τις μετρήσεις στο σπίτι έχουν προέλθει από μελέτες που χρησιμοποίησαν αποκλειστικά ηλεκτρονικά πιεσόμετρα^{1,2,23}.

Μόνο ηλεκτρονικά πιεσόμετρα τα οποία έχουν πιστοποιηθεί σύμφωνα με ένα αναγνωρισμένο πρωτόκολλο θα πρέπει να χρησιμοποιούνται^{39,40,42}. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως ένα πιεσόμετρο που έχει επιτυχώς πιστοποιηθεί σε ενήλικες δύναται να μην είναι κατάλληλο για παιδιά, εξαιτίας δομικών και λειτουργικών διαφορών στα αρτηριακά τοιχώματα, και θα πρέπει να πιστοποιηθεί σύμφωνα με πρωτόκολλο ειδικό για το συγκεκριμένο πληθυσμό⁴⁰⁻⁴². Ελάχιστα από τα πιεσόμετρα που διατίθενται στο εμπόριο για 24ωρη καταγραφή ΑΠ, μετρήσεις στο σπίτι ή στο ιατρείο είναι πιστοποιημένα στον πληθυσμό των παιδιών^{40,42}. Συστήνονται μόνο ηλεκτρονικά πιεσόμετρα βραχίονα καθώς τα αντίστοιχα του καρπού δεν είναι πιστοποιημένα στον πληθυσμό αυτόν^{42,10}, και η διαθεσιμότητα όλων των μεγεθών περιχειρίδων είναι απαραίτητη για τη σωστή καταγραφή της ΑΠ τόσο στις μετρήσεις ιατρείου, όσο και στις μετρήσεις εκτός ιατρείου.

ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η ΑΠ κατά τη διάρκεια του ύπνου θεωρείται ο σημαντικότερος προγνωστικός παράγοντας καρδιαγγειακού κινδύνου στους ενήλικες⁹. Στα παιδιά με

σακχαρώδη διαβήτη, νεφροπάθεια και αποφρακτική υπνική άπνοια η αξιολόγηση της νυκτερινής υπέρτασης είναι ιδιαίτερος σημαντική και η 24ωρη καταγραφή ΑΠ αποτελεί τη μέθοδο αναφοράς για την αξιολόγησή της¹⁻³. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί καινοτόμα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα, τα οποία επιτρέπουν αυτόματη καταγραφή ΑΠ κατά το νυκτερινό ύπνο^{29,30,31}. Μελέτες σε ενήλικες έδειξαν ότι η νυκτερινή καταγραφή ΑΠ στο σπίτι παρουσιάζει παρόμοια αποτελέσματα με τις νυκτερινές μετρήσεις ΑΠ κατά την 24ωρη καταγραφή, συγκρίσιμες συσχετίσεις με τις βλάβες οργάνων στόχων³⁰ και παρόμοια συμφωνία για τον προσδιορισμό των “non dippers”²⁹. Στα παιδιά και στους εφήβους, ωστόσο, υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα για την αξιολόγηση της νυκτερινής ΑΠ στο σπίτι. Πρόσφατα δεδομένα υποστηρίζουν ότι η καταγραφή της νυκτερινής ΑΠ στο σπίτι είναι εφικτή, προτιμάται από τα παιδιά σε σχέση με τις νυκτερινές μετρήσεις στην 24ωρη καταγραφή, υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ μετρήσεων νυκτερινής ΑΠ στην 24ωρη καταγραφή και στο σπίτι και παρόμοιες συσχετίσεις με τους δείκτες ασυμπτωματικής βλάβης οργάνων στόχων²².

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Όπως στους ενήλικες έτσι και στα παιδιά και τους εφήβους, η καταγραφή ΑΠ στο σπίτι είναι εφικτή και κλινικά χρήσιμη. Παρά τον περιορισμένο όγκο δεδομένων και την ύπαρξη αρκετών αναπάντητων ερωτημάτων, οι μετρήσεις ΑΠ στο σπίτι εφαρμόζονται ήδη στην κλινική πράξη και αποτελούν χρήσιμο εργαλείο μαζί με τις μετρήσεις ΑΠ στο ιατρείο στην αξιολόγηση της ΑΠ, όταν υπάρχει υποψία υπέρτασης ή σε όσους λαμβάνουν θεραπευτική αγωγή. Η καταγραφή ΑΠ στο σπίτι έχει αρκετά πλεονεκτήματα και κυρίως καλή επαναληψιμότητα, επαρκή διαγνωστική ικανότητα, χαμηλό κόστος και είναι καλά ανεκτή. Ηλεκτρονικά πιεσόμετρα βραχίονα κλινικά πιστοποιημένα στα παιδιά και με το κατάλληλο μέγεθος περιχειρίδας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται. Ένα πρόγραμμα μετρήσεων για 7 ημέρες (όχι λιγότερες από 3) με διπλές μετρήσεις πρωί και απόγευμα ύστερα από 5 λεπτά ανάπαυσης και με μεσοδιάστημα 1 λεπτού (το ελάχιστο 12 μετρήσεις) φαίνεται να είναι χρήσιμο για την αρχική αξιολόγηση της ΑΠ σε υποψία υπέρτασης ή σε παιδιά που λαμβάνουν αντιυπερτασική αγωγή πριν από κάθε επίσκεψη στο ιατρείο. Μέχρι να συγκεντρωθούν περισσότερα δεδομένα, σε περίπτωση διαφωνίας ανά-

μεσα στις μετρήσεις ΑΠ στο ιατρείο και στο σπίτι, οι θεραπευτικές αποφάσεις θα πρέπει να στηρίζονται στην 24ωρη καταγραφή ΑΠ. Περισσότερες μελέτες απαιτούνται για την κλινική εφαρμογή των μετρήσεων στο σπίτι στα παιδιά και περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές θα πρέπει να πιστοποιηθούν κλινικά σε αυτόν τον πληθυσμό.

SUMMARY

Bountzona I, Stambolliu E, Ntineri A, Kollias A, Vazeou A, Soldatou A, Stergiou GS

Home blood pressure monitoring in children and adolescents: evidence on clinical utility

Arterial Hypertension 2019; 28: 191-198.

For the accurate diagnosis and management of hypertension it is currently recommended to evaluate out-of-office blood pressure (BP) using ambulatory (ABPM) or home BP monitoring (HBPM). In children there is considerable evidence on the clinical utility of ABPM, whereas the evidence on HBPM is limited. This article presents (i) the benefits of HBPM in children, (ii) the evidence on its normal range, diagnostic ability and relationship with preclinical organ damage, and (iii) guidance for devices, measurement schedule and interpretation. HBPM is a useful adjunct to the conventional office measurements for the evaluation of children with suspected or treated hypertension. HBPM is feasible in children and has good reproducibility, diagnostic ability and acceptability by users, and relatively low cost. Thus, it has greater potential for widespread and long-term use than ABPM, which is more expensive and often not available or not tolerated. Automated monitors that have been clinically validated specifically in children should be used with appropriate cuff size. HBPM for 7 days (minimum 3) with duplicate morning and evening measurements after 5 minutes sitting rest and one minute between measurements (minimum 12 readings) should be performed for the initial evaluation of children with suspected hypertension, or with treated hypertension before each office visit. Until more data become available, in case of diagnostic disagreement between office BP and HBPM, treatment decisions should be based on ABPM. More research is needed on the clinical application of HBPM in children and more automated devices need to be clinically validated in this population.

Key-words: Ambulatory blood pressure monitoring; diagnosis; masked hypertension; out of office, self-measurement; white coat hypertension.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Subcommittee on Screening and Management of High Blood Pressure in Children. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017; 140(3).
2. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens* 2016; 34: 1887-920.
3. Urbina E, Alpert B, Flynn J, et al. American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: Recommendations for standard assessment: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the council on cardiovascular disease in the young and the council for high blood pressure research. *Hypertension* 2008; 52: 433-51.
4. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2018; 71: 1269-324.
5. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2018; 36: 1953-2041.
6. Stergiou GS, Baibas NM, Gantzaru AP, et al. Reproducibility of home, ambulatory, and clinic blood pressure: implications for the design of trials for the assessment of antihypertensive drug efficacy. *Am J Hypertens* 2002; 15: 101-4.
7. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens* 2008; 26: 1505-26.
8. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: a joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Hypertension* 2008; 52: 10-29.
9. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2013; 31: 1731-68.
10. Navor-Galeana NP, Gutierrez-Martinez J. Pilot study: wrist digital sphygmomanometers as an alternative for noninvasive blood pressure measurement in pediatric population. *Rev Investig Clin* 2014; 66: 319-29.

11. Stergiou GS, Nasothimiou E, Giovas P, Kapoyiannis A, Vazeou A. Diagnosis of hypertension in children and adolescents based on home versus ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2008; 26: 1556-62.
12. Salgado CM, Jardim PC, Viana JK, Jardim Tde S, Velasquez PP. Home blood pressure in children and adolescents: a comparison with office and ambulatory blood pressure measurements. *Acta Paediatr* 2011; 100: e163-8.
13. Furusawa EA, Filho UD, Junior DM, Koch VH. Home and ambulatory blood pressure to identify white coat and masked hypertension in the pediatric patient. *Am J Hypertens* 2011; 24: 893-7.
14. Póvoa TIR, Jardim TV, Carneiro CS, et al. Home blood pressure monitoring as an alternative to confirm diagnoses of hypertension in adolescents with elevated office blood pressure from a Brazilian State Capital. *Arq Bras Cardiol* 2017; 109: 241-7.
15. Stergiou GS, Nasothimiou EG, Giovas PP, Rarra VC. Long-term reproducibility of home vs. office blood pressure in children and adolescents: the Arsakeion school study. *Hypertens Res* 2009; 32: 311-5.
16. Stergiou GS, Alamara CV, Kalkana CB, et al. Out-of-office blood pressure in children and adolescents: disparate findings by using home or ambulatory monitoring. *Am J Hypertens* 2004; 17: 869-75.
17. Stergiou GS, Giovas PP, Kollias A, et al. Relationship of home blood pressure with target-organ damage in children and adolescents. *Hypertens Res* 2011; 34: 640-4.
18. Stergiou GS, Alamara C, Drakatos A, Stefanidis CJ, Vazeou A. Prediction of albuminuria by different blood pressure measurement methods in type 1 diabetes: a pilot study. *Hypertens Res* 2009; 32: 680-4.
19. Zeniodi M, Kollias A, Ntineri A, et al. Association of home blood pressure with preclinical organ damage in children, adolescents and young adults: comparison with ambulatory blood pressure (Abstract). *J Hypertens* 2018; 36: e31.
20. Stergiou GS, Alamara CV, Salgami EV, Vaindirlis IN, Dacou-Voutetakis C, Mountokalakis TD. Reproducibility of home and ambulatory blood pressure in children and adolescents. *Blood Press Monit* 2005; 10: 143-7.
21. Karpettas N, Nasothimiou E, Kollias A, Vazeou A, Stergiou GS. Ambulatory and home blood pressure monitoring in children and adolescents: diagnosis of hypertension and assessment of target-organ damage. *Hypertens Res* 2013; 36: 285-92.
22. Stambolliu E, Kollias A, Servos G, Vazeou A, Stergiou GS. Nocturnal home versus ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: a pilot study of feasibility, preference and association with target-organ damage. (Abstract) *J Hypertens* 2018; 36: e208.
23. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC, Panagiotakos DB. Home blood pressure normalcy in children and adolescents: the Arsakeion School study. *J Hypertens* 2007; 25: 1375-9.
24. Jardim TV, de Souza Carneiro C, Morais P, et al. Home blood pressure normalcy in non-European adolescents. *J Hypertens* 2018; 36: 61-8.
25. Wühl E, Hadtstein C, Mehls O, Schaefer F. Escape Trial Group. Home, clinic, and ambulatory blood pressure monitoring in children with chronic renal failure. *Pediatr Res* 2004; 55: 492-7.
26. Furusawa EA, Filho UD, Koch VH. Home blood pressure monitoring in paediatric chronic hypertension. *J Hum Hypertens* 2009; 23: 464-9.
27. Stergiou GS, Rarra VC, Yiannes NG. Prevalence and predictors of masked hypertension detected by home blood pressure monitoring in children and adolescents: the Arsakeion School study. *Am J Hypertens* 2009; 22: 520-4.
28. Stergiou GS, Christodoulakis G, Giovas P, Lourida P, Alamara C, Roussias LG. Home blood pressure monitoring in children: how many measurements are needed? *Am J Hypertens* 2008; 21: 633-8.
29. Stergiou GS, Nasothimiou EG, Destounis A, Poulidakis E, Evagelou I, Tzamouranis D. Assessment of the diurnal blood pressure profile and detection of non-dippers based on home or ambulatory monitoring. *Am J Hypertens* 2012; 25: 974-8.
30. Kollias A, Ntineri A, Stergiou GS. Association of nighttime home blood pressure with night-time ambulatory blood pressure and target-organ damage: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2017; 35: 442-52.
31. Asayama K, Fujiwara T, Hoshida S, et al. International Expert Group of Nocturnal Home Blood Pressure. Nocturnal blood pressure measured by home devices: evidence and perspective for clinical application. *J Hypertens*. 2019; 37: 905-16.
32. Stergiou GS, Ntineri A, Kollias A, Destounis A, Nasothimiou E, Roussias L. Changing relationship among clinic, home, and ambulatory blood pressure with increasing age. *J Am Soc Hypertens* 2015; 9: 544-5.
33. Stergiou GS, Ntineri A. Methodology and Applicability of Home Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents. In: Flynn J, Ingelfinger J, Redwine K. eds. *Pediatric Hypertension*. Springer, Cham. 2018: 305-21. DOI: 10.1007/978-3-319-31107-4_45
34. Stergiou GS, Ntineri A, Kollias A, et al. Home blood pressure monitoring in pediatric hypertension: the US perspective and a plan for action. *Hypertens Res* 2018; 41: 662-8.
35. Karpettas N, Kollias A, Vazeou A, Stergiou GS. Office, ambulatory and home blood pressure measurement in children and adolescents. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2010; 8: 1567-78.
36. Stergiou GS, Karpettas N, Kapoyiannis A, Stefanidis CJ, Vazeou A. Home blood pressure monitoring in children and adolescents: a systematic review. *J Hypertens* 2009; 27: 1941-7.
37. Gompels C, Savage D. Home blood pressure monitoring in diabetes. *Arch Dis Child* 1992; 67: 636-9.
38. Kollias A, Dafni M, Poulidakis E, Ntineri A, Stergiou GS. Out-of-office blood pressure and target organ damage in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2014; 32: 2315-31.
39. Stergiou GS, Alpert B, Mieke S, et al. A Universal Standard for the Validation of Blood Pressure Measuring Devices: Association for the Advancement of Medical

- Instrumentation/European Society of Hypertension/International Organization for Standardization (AAMI/ESH/ISO) Collaboration Statement. *Hypertension* 2018; 71: 368-74.
40. Stergiou GS, Boubouchairopoulou N, Kollias A. Accuracy of Automated Blood Pressure Measurement in Children: Evidence, Issues, and Perspectives. *Hypertension* 2017; 69: 1000-6.
41. Chioloro A, Bovet P, Stergiou GS. Automated oscillometric blood pressure measurement in children. *J Clin Hypertens* 2014; 16: 468.
42. Stergiou GS, Asmar R, Myers M, et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. Improving the accuracy of blood pressure measurement: the influence of the European Society of Hypertension International Protocol (ESH-IP) for the validation of blood pressure measuring devices and future perspectives. *J Hypertens* 2018; 36: 479-87.
43. Myers MG, Stergiou GS. Reporting bias: Achilles' heel of home blood pressure monitoring. *J Am Soc Hypertens* 2014; 8: 350-7.
44. Stergiou GS, Yiannes NJ, Rarra VC, Alamara CV. White-coat hypertension and masked hypertension in children. *Blood Press Monit* 2005; 10: 297-300.
45. Stergiou GS, Karpettas N, Panagiotakos DB, Vazeou A. Comparison of office, ambulatory and home blood pressure in children and adolescents on the basis of normalcy tables. *J Hum Hypertens* 2011; 25: 218-23.
46. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, et al. Prevalence, persistence, and clinical significance of masked hypertension in youth. *Hypertension* 2005; 45: 493-8.