

Υπέρταση και διατροφή σε παιδιά και εφήβους

Α. Γκατζού^{1,2}
Μ. Ποικιλίδου²
Μ. Στάμου³

Μ. Γιαβροπούλου⁴
Π. Ζεμπεκάκης²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία, όπως και στην ενήλικη ζωή, είναι σημαντικός αιτιολογικός παράγοντας εμφάνισης υπέρτασης. Σύμφωνα με προοπτικές μελέτες, τα παιδιά που εμφανίζουν αυξημένα επίπεδα αρτηριακής πίεσης πολύ συχνά εμφανίζουν υπέρταση και στην ενήλικη ζωή. Η μείωση του βάρους είναι η πρωταρχική, μη φαρμακευτική θεραπεία για την παιδική και εφηβική υπέρταση που σχετίζεται με την παχυσαρκία. Σύμφωνα με τις αμερικάνικες και ευρωπαϊκές οδηγίες προτείνεται η υιοθέτηση του γνωστού διατροφικού μοντέλου Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), το οποίο περιλαμβάνει μείωση πρόσληψης της περίσσειας ζάχαρης, αποφυγή κατανάλωσης αναψυκτικών, κορεσμένων λιπαρών και αλατιού, ενώ συστήνεται η κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και σιτηρών. Έκτοτε έχουν προκύψει διάφορες τάσεις και προτεινόμενες δίαιτες για την καταπολέμηση της παιδικής παχυσαρκίας όπως η μεσογειακή, η χορτοφαγική, η χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη διατροφή και άλλες. Η παρούσα ανασκόπηση θα παρουσιάσει τελευταία δεδομένα σχετικά με την επίδραση της διατροφής στην παιδική και εφηβική υπέρταση και τις προτεινόμενες δίαιτες για την αντιμετώπιση της παιδικής και εφηβικής υπέρτασης που σχετίζεται με την παχυσαρκία.

Λέξεις-κλειδιά: υπέρταση, παιδιά, έφηβοι, παχυσαρκία, διατροφή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια της παιδικής και εφηβικής ηλικίας η παχυσαρκία οφείλεται κυρίως στις κακές διατροφικές συνήθειες, στην έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, στη μη διαθεσιμότητα των γονέων για την επίτευξη της απαραίτητης φροντίδας και της έλλειψης γνώσεων των κινδύνων που προκαλεί αυτή η διαταραχή. Επιπλέον οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες συμβάλλουν στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας σε περιπτώσεις χαμηλού επιπέδου εκπαίδευσης και χαμηλού εισοδήματος, παράγοντες που οδηγούν σε διαφορετικά πρότυπα συμπεριφοράς, τα οποία με τη σειρά τους καθορίζουν τη θερμοιδική πρόσληψη, την ενεργειακή δαπάνη και τον ρυθμό μεταβολισμού¹. Η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία συνδέεται με διάφορους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, όπως είναι η υπέρταση^{2,3,4}. Πράγματι, υπάρχουν όλο και περισσότερες ενδείξεις που υπο-

στηρίζουν ότι η παχυσαρκία που εμφανίζεται σε παιδιά και εφήβους οδηγεί σε αύξηση της αρτηριακής τους πίεσης (ΑΠ) και είναι πολύ περισσότερο συχνή από ό,τι πιστεύαμε στο παρελθόν. Σύμφωνα με προοπτικές μελέτες τα παιδιά που εμφανίζουν αυξημένα επίπεδα ΑΠ προορίζονται να γίνουν υπερτασικοί και στην ενήλικη ζωή τους⁵.

Στην Ελλάδα, η παιδική παχυσαρκία φαίνεται να αποτελεί μείζον πρόβλημα δημόσιας υγείας, που φτάνει σε κρίσιμες διαστάσεις⁶. Η παιδική υπέρταση αυξάνεται ραγδαία και τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι ο επιπολασμός της υπέρτασης σε παιδιά από την Ελλάδα υπερβαίνει τα ποσοστά που αναφέρονται για αντίστοιχες ηλικιακές ομάδες σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες⁷, ενώ είναι τρίτη χώρα σε παιδική παχυσαρκία⁸. Στη μελέτη του Αρσάκειου σχολείου σχετικά με το φυσιολογικό εύρος της ΑΠ στο σπίτι για κλινική χρήση σε παιδιά

¹ Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Τεχνικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. ² Κέντρο Αριστείας στην Υπέρταση, Α΄ Παθολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ. ³ Β΄ Παιδιατρική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ. ⁴ Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1η Προπαιδευτική Κλινική, Λαϊκό Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο

✉ **Αλληλογραφία:** Μαρία Ποικιλίδου, MD, MSc, PhD, Α΄ Παθολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ, Στ. Κυριακίδη 1, Θεσσαλονίκη, 54636 • Email: pikilidou@gmail.com

και εφήβους τονίστηκε η σημασία των μετρήσεων εκτός ιατρείου για την ταυτοποίηση των φαινοτύπων υπέρτασης (λευκής μπλούζας, συγκεκαλυμμένης)⁹. Από μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Βόρεια Ελλάδα, ο επιπολασμός της συστολικής και διαστολικής υπέρτασης ήταν υψηλός, 12,3 και 15,1% για τα αγόρια και 13,3 και 15,1%, αντίστοιχα, για τα κορίτσια. Το 32,6% αυτών ήταν είτε υπέρβαρα είτε παχύσαρκα¹⁰. Οι Angelopoulos και συν.⁷ ανέφεραν ότι ο επιπολασμός της συστολικής και διαστολικής υπέρτασης ήταν 28,1 και 7,8% για τα αγόρια και 26,4 και 17% για τα κορίτσια αντίστοιχα στα σχολεία της Βόρειας Ελλάδας. Παρά την έλλειψη δεδομένων σχετικά με το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της υπέρτασης στα παιδιά, εντούτοις υπάρχουν επαρκή στοιχεία που αποδεικνύουν ότι οι κίνδυνοι για την υγεία σε παιδιατρικούς πληθυσμούς είναι σημαντικοί¹¹. Η παρούσα ανασκόπηση θα παρουσιάσει τελευταία δεδομένα της σχετικά με τη διατροφή στην παιδική υπέρταση που σχετίζεται με την παχυσαρκία.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ 2016 ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ 2017

Περισσότερο από το 80% των νέων ηλικίας 12 έως 19 ετών δεν έχει ισορροπημένη διατροφή (όπως ορίζεται από τις μετρήσεις της American Heart Association, AHA), μόνο το ~10% καταναλώνει επαρκή ποσότητα φρούτων και λαχανικών και μόνο το ~15% καταναλώνει <1.500 mg ημερησίως νάτριο, καθοριστικοί διαιτητικοί παράγοντες εμφάνισης της ΑΠ¹². Εξαιτίας της ραγδαίας αύξησης του επιπολασμού της υπέρτασης μεταξύ των παιδιών και των εφήβων τα τελευταία χρόνια, το 2016 οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Υπέρτασης (ESH) δημοσίευσαν νέες οδηγίες σχετικά με την υψηλή ΑΠ στα παιδιά και τους εφήβους, όπου αναφέρονται και στη διατροφή¹³. Σύμφωνα με τις οδηγίες, προτείνεται η υιοθέτηση του διαιτητικού μοντέλου Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), μείωση της πρόσληψης περίσσειας ζάχαρης, αποφυγή κατανάλωσης αναψυκτικών, κορεσμένων λιπαρών, ενώ συστήνεται η κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και σιτηρών και τονίζεται η χαμηλή πρόσληψη νατρίου¹³.

Σε αντίθεση με τις ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες, που δίνουν γενικές οδηγίες, οι αμερικάνικες δίνουν πιο σαφείς εντολές. Συγκεκριμένα, από τη στιγμή διάγνωσης αυξημένης ΑΠ σε παιδιά ή

εφήβους, οι κλινικοί γιατροί θα πρέπει να παρέχουν συμβουλές σχετικά με τη δίαιτα DASH και να συστήσουν μέτρια έως έντονη σωματική άσκηση τουλάχιστον 3 έως 5 ημέρες την εβδομάδα (30-60 λεπτά ανά συνεδρία) για μείωση της ΑΠ¹⁴. Βάσει λοιπόν των αμερικάνικων οδηγιών του 2017 και σύμφωνα με το διατροφικό μοντέλο της δίαιτας DASH συστήνεται η υψηλή πρόσληψη φρούτων και λαχανικών (4-5 μερίδες/ημέρα), η κατανάλωση οσπρίων και ξηρών καρπών (1 μερίδα/ημέρα), τα γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (≥ 2 μερίδες/ημέρα), η κατανάλωση προϊόντων ολικής άλεσης (6 μερίδες/ημέρα), ψάρια, πουλερικά και άπαχα κόκκινα κρέατα (≤ 2 μερίδες/ημέρα), έλαια και λίπη (2-3 μερίδες/ημέρα), πρόσθετα σάκχαρα και γλυκά συμπεριλαμβανομένων των γλυκαντικών ποτών (≤ 1 μερίδες/ημέρα) καθώς και η μείωση του διατροφικού νατρίου <2.300 mg ανά ημέρα¹⁴. Πράγματι η υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και οσπρίων συνδέεται με χαμηλότερη ΑΠ¹⁵ καθώς και η υψηλότερη πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά έχει συσχετιστεί με χαμηλότερη ΑΠ κατά την παιδική ηλικία¹⁶. Τα παραπάνω δεδομένα επιβεβαιώνει και το National Heart Lung and Blood Institutes Growth and Health Study, το οποίο παρακολούθησε 2.185 κορίτσια για 10 χρόνια και απέδειξε ότι μια δίαιτα πλούσια σε γαλακτοκομικά προϊόντα, φρούτα και λαχανικά, όπου η κατανάλωση ≥ 2 μερίδων γαλακτοκομικών προϊόντων και ≥ 3 μερίδες φρούτων και λαχανικών καθημερινά, συσχετίστηκε με χαμηλότερη ΑΠ στην παιδική ηλικία και με 36% χαμηλότερο κίνδυνο αυξημένης ΑΠ από την αρχή της ενηλικίωσης¹⁷.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΜΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ

Ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον προσδιορισμό της παιδικής παχυσαρκίας. Χρησιμοποιείται από τους επιστήμονες υγείας ως εργαλείο κατηγοριοποίησης των παιδιών σε ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου για την εμφάνιση προβλημάτων υγείας. Ο ΔΜΣ υπολογίζεται από σχετικές κλίμακες σε εκατοστιαίες θέσεις που έχουν προκύψει από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ανάλογα με την ηλικία και το φύλο. Η κατάταξη των παιδιών με βάση το ΔΜΣ φαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1.

Εκατοστιαία θέση	Προσδιορισμός ΔΜΣ παιδιών και εφήβων
<5	Λιποβαρής
≥5 και <85	Φυσιολογικό βάρος
≥85 και <95	Υπέρβαρος
≥95	Παχύσαρκος

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΔΜΣ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΒΑΡΟΥΣ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΤΑΣΗ

Αν και τα δεδομένα όσον αφορά τον τρόπο παρέμβασης είναι ελλιπή, έχει αποδειχθεί ότι σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά οι παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, όπως η αύξηση της σωματικής άσκησης, υιοθέτηση ενός υγιεινού προτύπου ζωής και συμπεριφοράς, μπορεί να οδηγήσουν σε βελτίωση τόσο της υπέρτασης όσο και άλλων καρδιομεταβολικών παραγόντων κινδύνου¹⁸. Η σχέση μεταξύ της ΑΠ και της παχυσαρκίας είναι καλά εδραιωμένη, και λαμβάνοντας υπόψη την αύξηση του ΔΜΣ του νεαρού πληθυσμού τα τελευταία χρόνια, η συνοδός αύξηση της ΑΠ είναι αναπόφευκτη^{19,20}. Ο ΔΜΣ στους εφήβους συνδέεται σημαντικά με τη συστολική και τη διαστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ και ΔΑΠ) στα δύο φύλα ακόμη και στα άτομα με φυσιολογικό βάρος. Συγκεκριμένα, σε μελέτη 257 ατόμων οι μέσες ΣΑΠ και ΔΑΠ αυξήθηκαν με την αύξηση των δεικτών του ΔΜΣ (ΣΑΠ κατά 10 mmHg και ΔΑΠ κατά 3-4 mmHg, $P < 0,001$ και για τις δύο). Αναλυτικά, κάθε αύξηση 1 μονάδας του ΔΜΣ συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο ΣΑΠ πάνω από 130 mmHg στα αγόρια (OR = 1,108, 95% CI 1,107-1,110, $P < 0,001$) και στα κορίτσια (OR = 1,114, 95% CI 1,139-1,146, $P < 0,001$)²⁰. Χαμηλές τιμές ΑΠ σημειώθηκαν σε λιποβαρή, ενώ μέγιστες τιμές σε παχύσαρκα παιδιά αναδεικνύοντας τη σημασία του ΔΜΣ στην υπέρταση σε αυτόν τον ειδικό πληθυσμό²¹.

Είναι προφανές ότι η μείωση του βάρους βελτιώνει τα επίπεδα της ΑΠ. Λίγες είναι οι παρεμβατικές μελέτες με την επίδραση της μείωσης του βάρους στα παιδιά και την ΑΠ²². Συγκεκριμένα η ομάδα του Holm²² διερεύνησε τις μεταβολές της πίεσης του αίματος σε σχέση με τις μεταβολές του ΔΜΣ σε παχύσαρκα παιδιά, και σημείωσε ότι η απώλεια βάρους ήταν αποτελεσματική θεραπεία της υπέρτασης που σχετίζεται με την παχυσαρκία

στα παιδιά, δεδομένου ότι η ΑΠ ομαλοποιήθηκε κατά την απώλεια βάρους, ενώ αυξήθηκε κατά την ανάκτηση του βάρους. Επιπλέον αρκετές προοπτικές μελέτες παρουσιάζουν τις επιπτώσεις του αυξημένου ΔΜΣ στον κίνδυνο εμφάνισης της ΑΠ²³. Ο κίνδυνος ΑΠ γενικά αυξάνεται κατά 12% για κάθε 1 Kg/m² πάνω από τον ΔΜΣ, και για κάθε τυπική απόκλιση πάνω από τον μέσο όρο ΔΜΣ, ο κίνδυνος είναι 3,5 φορές μεγαλύτερος²⁴. Σε παχύσαρκους υπερτασικούς εφήβους ο στόχος είναι η επίτευξη απώλειας βάρους, 1-2 κιλά τον μήνα, μέσω της υιοθέτησης μιας μετρίως υποθερμιδικής διαίτας, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις συνιστώνται διατροφικά προγράμματα που περιλαμβάνουν όλες τις ομάδες τροφίμων και προσφέρουν μια σωστή κατανομή των γευμάτων (15% πρωινό, 5% σνακ, 40% γεύμα, 10% σνακ, 30% δείπνο) και την καλύτερη δυνατή κατανομή των θερμίδων (πρωτεΐνες 10-12%, λιπίδια 28-30%, υδατάνθρακες 60%) και των μη θερμιδικών θρεπτικών συστατικών (βιταμίνες, μεταλλικά στοιχεία, ιχνοστοιχεία, ίνες)²⁵.

ΝΑΤΡΙΟ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΑΣΗ

Οι περισσότερες μελέτες σε παιδιά δείχνουν ότι η μέση ημερήσια λήψη αλατιού υπερβαίνει τις διατροφικές ανάγκες²⁶. Το όφελος από τον περιορισμό του αλατιού για παιδιά με ΑΠ βασίζεται κυρίως σε μεγάλες κλινικές μελέτες σε ενήλικες και λιγότερο σε παιδιατρικά δεδομένα^{27,28}.

Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η υψηλή πρόσληψη αλατιού σε παιδιά και εφήβους συσχετίζεται θετικά με υψηλή ΣΑΠ και αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΑΠ και στην ενήλικη ζωή²⁹. Στις μελέτες NHANES 2003-2008, μεταξύ των παιδιών ηλικίας 8 έως 18 ετών ($n = 6.235$), η υψηλότερη πρόσληψη νατρίου (όπως εκτιμήθηκε με το διατροφικό ημερολόγιο ανάκλησης) συσχετίστηκε με έως διπλάσια αύξηση της ΑΠ και ιδιαίτερα σε άτομα με αυξημένο βάρος²⁹. Επίσης, κλινική μελέτη έδειξε πως μείωση του διαιτητικού νατρίου έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερα επίπεδα ΑΠ³⁰, και μια δίαιτα υψηλή σε πολυφαινόλες ελαιολάδου μειώνει την ΑΠ³¹.

Οι περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες παρατήρησης στα παιδιά έδειξαν μια σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του διαιτητικού νατρίου και της ΑΠ. Ωστόσο, σε μια μελέτη μεταξύ των παιδιών σχολικής ηλικίας στην Ισπανία, η απέκκριση του νατρίου στα ούρα 24ώρου δεν συσχετίστηκε με την ΑΠ, ενώ το σωματικό βάρος συσχετίστηκε

άμεσα με την πρόσληψη νατρίου και την ΑΠ³².

Οι He και MacGregor³³ δημοσίευσαν μια μετα-ανάλυση τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών που διερεύνησαν την επίδραση της μείωσης της πρόσληψης αλατιού στην πίεση του αίματος σε βρέφη και παιδιά, στην οποία η μειωμένη κατανάλωση άλατος (μέση μείωση 42% στα παιδιά και 54% στα βρέφη) οδήγησε σε σημαντική μείωση των τιμών πίεσης του αίματος: -1,17 mmHg συστολικής (95% CI-1,8, -0,56 mmHg) και 1,29 mmHg διαστολικής (95% CI-1,9, -0,65 mmHg) σε παιδιά και στα 2,47 mmHg (95% CI-4,0, -0,94 mmHg) της συστολικής στα βρέφη³⁴. Μια τυχαιοποιημένη μελέτη, η οποία διεξήχθη μεταξύ 476 βρεφών, μελέτησε την επίδραση μιας χαμηλής ή φυσιολογικής δίαιτας σε νάτριο στην ΑΠ. Τα βρέφη που τρέφονταν με χαμηλή περιεκτικότητα σε νάτριο είχαν 2,1 mmHg χαμηλότερη ΣΑΠ από αυτά που έλαβαν κανονική διατροφή νατρίου στην ηλικία των 6 μηνών²⁶. Τα δεδομένα αυτά έρχεται να υποστηρίξει άλλη μια μετα-ανάλυση, η οποία έδειξε ότι η μείωση 3 g ανά ημέρα πρόσληψης αλατιού οδηγεί σε μείωση της ΣΑΠ και ΔΑΠ κατά 1,2/1,3 mmHg²⁸.

Προκειμένου να περιοριστεί η πρόσληψη νατρίου, συνιστάται η κατανάλωση σχεδόν αποκλειστικά φρέσκων τροφίμων, μαγείρεμα χωρίς αλάτι μειώνοντας έτσι τη χρήση του νατρίου σε ένα κουταλάκι του γλυκού, που ισοδυναμεί με 5 γραμμάρια ή περίπου 2 γραμμάρια στοιχειακού νατρίου²⁷.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΤΑΣΗ

Η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών συνιστάται ιδιαίτερα στην υπέρταση, καθώς εκτός από τον περιορισμό της θερμιδικής πρόσληψης και την ευνοϊκή λήψη επαρκών ποσοτήτων βιταμινών και μικροθρεπτικών συστατικών αυξάνει επίσης την πρόσληψη καλίου που πιστεύεται ότι έχει θετική επίδραση στην ΑΠ³⁵. Σε αυτή την κατεύθυνση ο McNaughton και συν.³⁶ παρουσίασε ότι ένα διατροφικό μοτίβο πλούσιο σε φρούτα, σαλάτες, δημητριακά και ψάρι μπορεί να συσχετιστεί με χαμηλότερη ΔΑΠ σε εφήβους ηλικίας 16 ετών.

Η υιοθέτηση της δίαιτας DASH, η οποία δίνει έμφαση στην αυξημένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά γαλακτοκομικών προϊόντων, ξηρών καρπών, πουλερικών και ψαριών, στη μειωμένη πρόσληψη λίπους, κόκκινου κρέατος, όπως το μοσχάρι, το αρνί και το προβάτο, του να-

τρίου και των προστιθέμενων σακχάρων, είχε δείξει προηγουμένως ότι μειώνει την ΑΠ κατά ~7/4 mmHg³⁷. Μια μετα-ανάλυση έξι μελετών, στις οποίες συμμετείχαν περισσότερα από 7.000 άτομα, έδειξε ότι οι παρεμβάσεις που στοχεύουν στην υιοθέτηση ενός προτύπου, όπως της μεσογειακής διατροφής, για τουλάχιστον 1 χρόνο μείωσαν τόσο τα επίπεδα της ΣΑΠ όσο και τα επίπεδα της ΔΑΠ σε άτομα με φυσιολογική ΑΠ ή με ήπια υπέρταση. Το αποτέλεσμα ήταν υψηλότερο για τη ΣΑΠ (-1,44 mmHg), αλλά μειώθηκε και η ΔΑΠ (-0,70 mmHg) αντίστοιχα³⁸. Αυτό το σχήμα διατροφής μπορεί να έχει ευεργετικές επιδράσεις στην ΑΠ και νωρίτερα στη ζωή³⁹. Στη μελέτη National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES 2003-2012), σε 9.793 παιδιά και εφήβους, η δίαιτα DASH συσχετίστηκε αρνητικά με το DASH score⁴⁰.

Οι Yuan και συν.⁴¹ έδειξαν ότι ≥ 2 μερίδες ημερησίως γαλακτοκομικών προϊόντων συσχετίστηκαν με χαμηλότερη ΣΑΠ και ΔΑΠ 1,74 mmHg ($p < 0,005$) και 0,87 mmHg ($p = 0,010$). Στη μελέτη τους, οι ημερήσιες μερίδες καθορίστηκαν ανάλογα με το γαλακτοκομικό προϊόν: γάλα (250 ml), γιαούρτι (175 γρ.) και τυρί (50 γρ.). Εξαιρούσαν άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως το παγωτό, την κρέμα γάλακτος, τα μιλκσέικ και τα πιάτα συνδυασμού¹⁶. Η υψηλή κατανάλωση ξηρών καρπών ($> \sim 10$ γρ. την ημέρα) σε παιδιά ηλικίας 12-18 ετών συσχετίστηκε με χαμηλότερο επιπολασμό παχυσαρκίας και υπέρβαρου αλλά και με χαμηλότερα επίπεδα ΔΑΠ⁴².

Μεγάλο ενδιαφέρον υπάρχει τα τελευταία χρόνια και για τις πρωτεϊνικές δίαιτες. Τα δεδομένα υπάρχουν κυρίως για ενήλικες. Μελέτη έδειξε ότι τόσο οι ζωικές, όσο και οι φυτικές πρωτεΐνες μείωσαν την ΑΠ και οδήγησαν σε στατιστικά σημαντικές μειώσεις του κινδύνου υψηλής ΑΠ (HR 0,68 και 0,51 αντίστοιχα). Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τριτημόριο της συνολικής πρόσληψης πρωτεϊνών είχαν 40% μικρότερο κίνδυνο (95% διάστημα εμπιστοσύνης [CI], 0,45-0,78) ανάπτυξης ΑΠ. Τα ευεργετικά αποτελέσματα της υψηλής πρωτεϊνικής πρόσληψης ήταν εμφανή για τους υπέρβαρους και νορμοβαρείς ενήλικες άνδρες και γυναίκες. Οι πρωτεϊνικές δίαιτες που χαρακτηρίστηκαν επίσης από υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών οδήγησαν σε μείωση κατά 59% (95% CI, 0,37-0,66) του κινδύνου ανάπτυξης υψηλής ΑΠ⁴³. Τα δεδομένα αυτά έρχεται να επιβεβαιώσει άλλη μια έρευνα που

Πίνακας 2.

Ερευνητικές ομάδες	Είδος διατροφικού μοντέλου	Συμμετέχοντες	Επίδραση στην αρτηριακή πίεση
Yang και συν., 2005 ³⁵	Υψηλή πρόσληψη αλατιού 3.387 mg/day	Παιδιά και έφηβοι ηλικίας 8 έως 18 ετών (n = 6.235)	Κάθε 1.000 mg/ημέρα Na ⁺ συσχετίστηκε με την αύξηση 0,097 SD (95% CI 0,006-0,188, ~1,0 mmHg) στη ΣΑΠ
He και MacGregor και συν., 2006 ³³	Μείωση πρόσληψης αλατιού κατά 42%	Παιδιά και έφηβοι ηλικίας 8 έως 16 ετών (μετα-ανάλυση, n = 966)	-1,17 mmHg (95% CI -1,8, -0,56 mmHg) συστολικής και 1,29 mmHg (95% CI -1,9, -0,65 mmHg) διαστολικής ΑΠ
McNaughton και συν., 2008 ³⁶	Φρούτα, σαλάτες, δημητριακά και ψάρι	Έφηβοι ηλικίας 16 ετών	Χαμηλότερη ΔΑΠ σε σχέση με την ομάδα ελέγχου
Cohen J και συν., 2017 ⁴⁰	Δίαιτα DASH	Παιδιά και έφηβοι n = 9.793 ηλικίας 8-18 ετών	Το DASH score συσχετίστηκε αρνητικά με τη ΣΑΠ (β=-0,46; 95% CI -0,83 to -0,09)
Lydakis και συν., 2016 ⁵⁸	Μεσογειακή διατροφή	Παιδιά (n = 277)	Αρνητική συσχέτιση με την αρτηριακή σκληρία
Yuan και συν., 2013 ¹⁶	≥2 μερίδες ημερησίως γαλακτοκομικών προϊόντων	Παιδιά και έφηβοι ηλικίας 8 έως 16 ετών (n = 610)	Χαμηλότερη ΣΑΠ και ΔΑΠ 1,74 mmHg (p <0,005) και 0,87 mmHg (p = 0,010).
Kell και συν., 2014 ⁵⁶	Επιπρόσθετη ζάχαρη στις τροφές	Παιδιά (n = 320) ηλικίας 7-12 ετών	Θετική συσχέτιση με τη ΔΑΠ
O'Neil και συν., 2012 ⁴²	Υψηλή κατανάλωση ξηρών καρπών	Παιδιά ηλικίας 12-18 ετών (n = 24.385)	Χαμηλότερα επίπεδα ΔΑΠ
Izadi και συν., 2018 ⁴⁶	Αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης	Παιδιά υπέρβαρα και παχύσαρκα 6-11 ετών (n = 50)	Χωρίς σημαντική μεταβολή στη ΣΑΠ και ΔΑΠ
Machin και συν., 2015 ⁵⁰	Χορτοφαγία (vegan)	Παιδιά 9-18 ετών (n = 30)	ΣΑΠ κατά 6,43 mmHg χαμηλότερη
Ashgari και συν., 2016 ⁵⁹	Σιτηρά ολικής άλεσης (ενσωματωμένα στη δίαιτα DASH)	Παιδιά και έφηβοι (n = 425) 6-18 ετών	Στο υψηλότερο τεταρτημόριο της πρόσληψης σιτηρών ολικής άλεσης βελτίωση της ΔΑΠ
Magalhaes και συν., 2017 ⁶⁰	Διαιτητικό Ca ²⁺	Παιδιά 8-9 ετών (n = 347)	Μικρή μείωση της ΣΑΠ και ΔΑΠ (1,53 και 1,83 mmHg αντίστοιχα)

έδειξε ότι σε σύγκριση με τους υδατάνθρακες, η πρόσληψη πρωτεΐνης συσχετίστηκε με σημαντικές μεταβολές στη μέση ΣΑΠ και ΔΑΠ -1,76 mmHg (διάστημα εμπιστοσύνης 95% CI: -2,33, -1,20) και -1,15 mmHg (95% CI: 1,59, -0,71), αντίστοιχα (και τα δύο P <0,001). Η μείωση της ΑΠ δεν ήταν σημαντικά διαφορετική όταν η φυτική πρωτεΐνη συγκρίθηκε με τη ζωική πρωτεΐνη⁴⁴. Τα παραπάνω ευρήματα αφορούν τους ενήλικες, ενώ αντίθετα φάνηκε ότι σε 3.573 παιδιά της μελέτης Generation R, η υψηλή πρωτεϊνική πρόσληψη την πρώτη δεκαετία της ζωής συσχετίστηκε με αυξημένο ΔΜΣ⁴⁵. Όσον αφορά την υπέρταση, μικρή μελέτη που

έγινε σε παιδιά δεν έδειξε μείωση της ΣΑΠ ή ΔΑΠ, όμως η στατιστική της ισχύς είναι περιορισμένη⁴⁶. Οι πρωτεϊνικές δίαιτες δεν συνιστώνται σε περιπτώσεις υπέρτασης νεφρογενούς αιτιολογίας ακόμη και αν συνυπάρχει παχυσαρκία.

Όσον αφορά τα λιπαρά, η διατροφή με μειωμένη πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών από την παιδική ηλικία μειώνει την ΑΠ⁴⁷. Σε άλλη μελέτη, μια δίαιτα πλούσια σε μονοακόρεστα λιπαρά οδήγησε σε μείωση της συστολικής (-2,2%) και ειδικότερα (3,8%) της διαστολικής πίεσης⁴⁸.

Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι χορτοφάγοι-vegans καθώς και οι χορτοφάγοι-vegeterians (οι τε-

λευταίοι καταναλώνουν γαλακτοκομικά) είχαν σημαντικά χαμηλότερη ΣΑΠ και ΔΑΠ και σημαντικά χαμηλότερες πιθανότητες υπέρτασης (0,37 και 0,57, αντίστοιχα) σε σύγκριση με τους μη χορτοφάγους. Επιπλέον, η vegan ομάδα, σε σύγκριση με τους vegeterians, όχι μόνο έπαιρνε λιγότερα αντιυπερτασικά φάρμακα αλλά, ύστερα από προσαρμογή του ΔΜΣ, είχε επίσης χαμηλότερες μετρήσεις ΑΠ⁴⁹. Σε μικρή μελέτη παιδιών (n = 30) τα παιδιά με τη χορτοφαγική-vegan διατροφή είχαν μείωση στη ΣΑΠ κατά 6,43 mmHg (p < 0,05)⁵⁰. Να σημειωθεί ότι το άτομο που θα υιοθετήσει τη vegan διατροφή θα πρέπει να πάρει συμπλήρωμα Β12 διότι δεν μπορεί να τη λάβει από τροφές μη ζωικής προέλευσης.

Ο στόχος μια άλλης μελέτης ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της κατανάλωσης σιτηρών ολικής άλεσης σε σύγκριση με τα επεξεργασμένα σιτηρά στην υπέρταση σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες. Η βελτίωση της ΔΑΠ ήταν τριπλάσια σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες, όταν κατανάλωναν σιτηρά ολικής άλεσης σε σύγκριση με μια διατροφή με επεξεργασμένα σιτηρά⁵¹. Τα παιδιά που λάμβαναν φυτικές ίνες ολικής άλεσης, στο υψηλότερο τεταρτημόριο πρόσληψης στα πλαίσια της DASH, είχαν σημαντική βελτίωση της ΔΑΠ⁴⁰.

Το ασβέστιο είναι ένα μακροθρεπτικό του οποίου χαμηλά ποσοστά πρόσληψης σε παιδιά έχουν συσχετιστεί με υψηλότερη ΔΑΠ και ΣΑΠ, αν και όχι σε όλες τις περιπτώσεις⁵².

Μέχρι σήμερα έχουν διεξαχθεί μελέτες για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της βιταμίνης Β12, του φολικού οξέος και της ΑΠ, αλλά μόνο σε ενήλικες ή εφήβους^{53,54}. Μια αντίστροφη σχέση μεταξύ της πρόσληψης φολικού οξέος και της ΑΠ βρέθηκε σε ενήλικες και σε εφήβους. Η υψηλή πρόσληψη βιταμίνης Β12 συσχετίστηκε με χαμηλότερη ΣΑΠ και ΔΑΠ και η υψηλότερη πρόσληψη φολικού οξέος συσχετίστηκε με χαμηλότερη ΣΑΠ στα παιδιά⁵⁵. Μελέτες σε ενήλικες έχουν δείξει σαφή σχέση μεταξύ της υπερβολικής πρόσληψης αλκοόλ και της ανάπτυξης της ΑΠ. Η εφαρμογή αυτών των ευρημάτων στα παιδιά δεν έχει μελετηθεί καλά. Ωστόσο, η κατανάλωση αλκοόλ θα πρέπει να αποφεύγεται στους εφήβους και φυσικά στα παιδιά για τη βελτίωση, εκτός των άλλων, της απώλειας βάρους, του ελέγχου της ΑΠ και άλλων προβλημάτων υγείας. Η κατανάλωση αναψυκτικών και

ενεργειακών ποτών θα πρέπει να αποθαρρύνεται διότι αυξάνουν την αρτηριακή πίεση^{56,57}. Το φυσικό μεταλλικό νερό είναι το προτιμώμενο ποτό για τα παιδιά, ιδιαίτερα όταν τα υγρά καταναλώνονται εκτός των γευμάτων και των σνακ. Ο πίνακας 2, περιγράφει σημαντικές μελέτες της επίδρασης των διατροφικών μοντέλων στην ΑΠ σε παιδιά και εφήβους.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Είναι ζωτικής σημασίας να παρέχεται στην οικογένεια η εκπαίδευση και οι πόροι για να γίνουν οι κατάλληλες αλλαγές στον τρόπο ζωής και να κατανοηθεί η σοβαρότητα των επιπτώσεων της ΑΠ. Με τη συμμετοχή του οικογενειακού περιβάλλοντος, τα παχύσαρκα παιδιά έχουν περισσότερες πιθανότητες να χάσουν βάρος και να διατηρήσουν την απώλεια βάρους σε μια περίοδο 10 ετών, ενώ και η γονική συμμετοχή συσχετίζεται επίσης με απώλεια βάρους⁶¹.

Οι γονείς είναι οι κύριοι υπεύθυνοι για το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται ένα παιδί και αποτελούν την πρωταρχική επιρροή στις διατροφικές προτιμήσεις του και τις γεύσεις του φαγητού που επιλέγει. Επιπλέον, η συμμετοχή της οικογένειας στη σωματική δραστηριότητα επηρεάζει και το συνολικό επίπεδο δραστηριότητας ενός παιδιού⁶¹. Με την κατάλληλη ενημέρωση και εκπαίδευση των οικογενειών συστήνεται η μείωση καθιστικών δραστηριοτήτων σε 2 ώρες την ημέρα και η εξασφάλιση τουλάχιστον 60 λεπτών σωματικής άσκησης καθημερινά. Οι πάροχοι πρωτοβάθμιας περίθαλψης θα πρέπει να ενισχύσουν τη σημασία του ελέγχου των μεριδών και τη μείωση της πρόσληψης νατρίου και των ποτών που περιέχουν ζάχαρη⁶². Εάν υπάρχουν διαθέσιμοι πόροι, η οικογένεια πρέπει να παραπέμπεται σε διαιτολόγο για τη διατροφή του παιδιού με την κατάρτιση ενός διαιτολόγου για αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας και της υπέρτασης με παράλληλη υποστηρικτική εκπαίδευση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σαφώς οι άνθρωποι μπορούν να ελέγξουν την πρόσληψη νατρίου και να διαχειριστούν το βάρος τους ελέγχοντας τα μεγέθη των μεριδών, χωρίς να παρακάμπτουν γεύματα, ελαχιστοποιώντας την κα-

τανάλωση των επεξεργασμένων τροφίμων, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα στοιχεία για την ενέργεια και το νάτριο στις ετικέτες των τροφίμων και όχι στην προσθήκη αλατιού στα τρόφιμα⁶³. Ερευνητικά αποτελέσματα απέδειξαν ότι οι σχολικές και κοινοτικές παρεμβάσεις μπορούν να συμβάλουν σε πιο υγιεινές διατροφικές επιλογές και αυξημένα επίπεδα σωματικής άσκησης στα παιδιά σχολικής ηλικίας⁶⁴. Οι κλινικοί γιατροί προτείνουν τουλάχιστον μία ετήσια παρακολούθηση της ΑΠ στα πλαίσια της υγειονομικής περίθαλψης σε παιδιά από το 3ο έτος της ηλικίας τους⁶⁵. Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής συνιστώνται για όλα τα παιδιά με υπέρταση. Η μείωση του βάρους είναι η πρωταρχική θεραπεία για την υπέρταση που σχετίζεται με την παχυσαρκία. Οι κλινικοί διαιτολόγοι θα πρέπει να παρέχουν συμβουλές σχετικά με τη δίαιτα DASH. Συνιστάται η δίαιτα DASH για μείωση της ΑΠ η οποία περιλαμβάνει την πρόσληψη δημητριακών ολικής άλεσης, φρούτων, λαχανικών, οσπρίων και ξηρών καρπών, μέτριες ποσότητες γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, χαμηλές ποσότητες κόκκινου ή επεξεργασμένου κρέατος, επιδορπίων και ζαχαρούχων ποτών⁶⁶. Επιπλέον προτείνεται μέτρια έως έντονη σωματική άσκηση τουλάχιστον 3 έως 5 ημέρες την εβδομάδα (30-60 λεπτά ανά συνεδρία) για μείωση της ΑΠ. Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής που υποδεικνύονται και είναι οι πλέον κατάλληλες για την αντιμετώπιση της υπέρτασης και το στάδιο της προ-υπέρτασης, είναι ο περιορισμός της καθιστικής ζωής με παράλληλη αύξηση της σωματικής δραστηριότητας καθώς και αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες και στα διαιτητικά πρότυπα. Επιπλέον οι αλλαγές αυτές των διατροφικών μοντέλων που συνιστώνται, εκτός από τον περιορισμό θερμίδων στους υπέρβαρους ασθενείς, περιλαμβάνουν τη μείωση πρόσληψης νατρίου, περιορίζοντας την κατανάλωση των επεξεργασμένων τροφίμων υψηλής περιεκτικότητας σε νάτριο και αυξάνοντας την κατανάλωση σε φρέσκα λαχανικά, φρούτα και χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά γαλακτοκομικά προϊόντα. Οι γονείς και οι πάροχοι υπηρεσιών φροντίδας ενθαρρύνονται να διαβάσουν τις ετικέτες συσκευασιών τροφίμων για να προσδιορίσουν την περιεκτικότητα σε νάτριο των παρασκευασμένων τροφίμων και να αποφύγουν εκείνες με υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι. Επιπλέον, τα γεύματα που παρέχονται από τα σχολικά προγράμματα

πρέπει να αξιολογούνται για να αποφεύγονται τα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι. Εξίσου σημαντικές συναποτελούν και οι παρεμβάσεις όσον αφορά τον τρόπο ζωής των παιδιών και εφήβων σε οικογενειακή βάση όπου μπορεί να είναι πιο επιτυχείς⁶⁵.

Η διατροφική καθοδήγηση με έναν διατροφολόγο μπορεί να παρέχει εξατομικευμένες συστάσεις για τη μείωση της ημερήσιας θερμοιδικής πρόσληψης.

SUMMARY

Gkatzou A, Pikilidou M, Stamou M, Yavropoulou M, Zebekakis P

The role of diet in hypertension in obese or overweight children

Arterial Hypertension 2018; 27: 139-148.

Childhood obesity is associated with various cardiovascular risk factors, such as hypertension. According to prospective studies, children with elevated BP levels are meant to become hypertensive as adults. Weight reduction is the primary treatment for hypertension in this population. DASH diet, which includes the intake of whole grains, fruits, vegetables, pulses and nuts, moderate amounts of low-fat dairy products, low amounts of red or processed meat, sodium, desserts and sweetened beverages, is proposed in accordance with the US and European guidelines. Since DASH, different diet trends have emerged that claimed to battle childhood and adult obesity such as the Mediterranean diet, the vegan and the low glycemic index diet. This review presents the latest data on the effect of diet on childhood hypertension and proposed dietary advice for coping with pediatric and adolescent obesity-related hypertension.

Key-words: hypertension, children, adolescents, obesity, diet.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sichieri R, de Souza RA. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. *Cad Saude Publica* 2008; 24(suppl 2): s209-s223. doi:10.1590/S0102-311X2008001400002.
2. Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, Berenson GS. Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: The Bogalusa Heart Study. *Metabolism* 1996; 45(2): 235-240. doi:10.1016/S0026-0495(96)90060-8.
3. Wrong D. The New England Journal of Medicine Downloaded from nejm.org at MOUNT SINAI SCHOOL OF MEDICINE on February 23, 2013. For personal use only. No other uses without permission. Copyright

- © 1992 Massachusetts Medical Society. All rights reserved. 1992.
4. Mahoney L, Burns T, Stanford W, et al. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the Muscatine Study. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27(2): 277-284. doi:0735-1097(95)00461-0 [pii].
 5. Varilly P, Chandler D. NIH Public Access. 2012; v(2): 265-275. doi:10.1007/s10955-011-0269-9. Quantifying.
 6. Roditis ML, Parlapani ES, Tzotzas T, Hassapidou M, Krassas GE. Epidemiology and predisposing factors of obesity in Greece: From the Second World War until today. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2009; 22(5): 389-405. doi:10.1515/JPEM.2009.22.5.389.
 7. Angelopoulos PD, Milonias HJ, Moschonis G, Manios Y. Relations between obesity and hypertension: Preliminary data from a cross-sectional study in primary schoolchildren: The children study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60(10): 1226-1234. doi:10.1038/sj.ejcn.1602442.
 8. Hamann A. Obesity Update 2017. *Diabetologie* 2017; 13(5): 331-341. doi:10.1007/s11428-017-0241-7.
 9. Stergiou GS, Yiannis NG, Rarra VC, Panagiotakos DB. Home blood pressure normalcy in children and adolescents: the Arsakeion School study. *J Hypertens* 2007; 25(7): 1375-1379. doi:10.1097/HJH.0b013e328122d3fc.
 10. Papandreou D, Stamou M, Malindretos P, Rouso I, Mavromichalis I. Prevalence of hypertension and association of dietary mineral intake with blood pressure in healthy schoolchildren from Northern Greece aged 7-15 years. *Ann Nutr Metab* 2007; 51(5): 471-476. doi:10.1159/000111169.
 11. Lande MB, Carson NL, Roy J, Meagher CC. Effects of childhood primary hypertension on carotid intima media thickness: A matched controlled study. *Hypertension* 2006; 48(1): 40-44. doi:10.1161/01.HYP.0000227029.10536.e8.
 12. Shay CM, Ning H, Daniels SR, Rooks CR, Gidding SS, Lloyd-Jones DM. Status of cardiovascular health in US adolescents: Prevalence estimates from the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2005-2010. *Circulation* 2013; 127(13): 1369-1376. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001559.
 13. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, et al. 2016 European Society Of Hypertension Guidelines for Themangement of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Vol 34.; 2016. doi:10.1097/HJH.00000000001039.
 14. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017; 140(3): e20171904. doi:10.1542/peds.2017-1904.
 15. Damasceno MMC, De Ara jo MFM, Freire de Freitas RWJ, de Almeida PC, Zanetti ML. The association between blood pressure in adolescents and the consumption of fruits, vegetables and fruit juice - an exploratory study. *J Clin Nurs* 2011; 20(11-12): 1553-1560. doi:10.1111/j.1365-2702.2010.03608.x.
 16. Yuan WL, Kakinami L, Gray-Donald K, Czernichow S, Lambert M, Paradis G. Influence of Dairy Product Consumption on Children's Blood Pressure: Results from the QUALITY Cohort. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113(7): 936-941. doi:10.1016/j.jand.2013.03.010.
 17. Moore LL, Bradlee ML, Singer MR, Qureshi MM, Buendia JR, Daniels SR. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating pattern and risk of elevated blood pressure in adolescent girls. *Br J Nutr* 2012; 108(9): 1678-1685. doi:10.1017/S000711451100715X.
 18. Ho M, Garnett SP, Baur L, et al. Effectiveness of Lifestyle Interventions in Child Obesity: Systematic Review With Meta-analysis. *Pediatrics* 2012; 130(6): e1647-e1671. doi:10.1542/peds.2012-1176.
 19. Paradis G, Lambert M, O'Loughlin J, et al. Blood pressure and adiposity in children and adolescents. *Circulation* 2004; 110(13): 1832-1838. doi:10.1161/01.CIR.0000143100.31752.B7.
 20. Chorin E, Hassidim A, Hartal M, et al. Trends in Adolescents Obesity and the Association between BMI and Blood Pressure: A Cross-Sectional Study in 714,922 Healthy Teenagers. *Am J Hypertens* 2015; 28(9): 1157-1163. doi:10.1093/ajh/hpv007.
 21. Mungreiphy NK, Kapoor S, Sinha R. Association between BMI, Blood Pressure, and Age: Study among Tangkhul Naga Tribal Males of Northeast India. *J Anthropol* 2011; 2011: 1-6. doi:10.1155/2011/748147.
 22. Holm J-C, Gamborg M, Neland M, et al. Longitudinal changes in blood pressure during weight loss and regain of weight in obese boys and girls. *J Hypertens* 2012; 30(2): 368-374. doi:10.1097/HJH.0b013e32834e4a87.
 23. Shi L, Krupp D, Remer T. Salt, fruit and vegetable consumption and blood pressure development: A longitudinal investigation in healthy children. *Br J Nutr* 2014; 111(4): 662-671. doi:10.1017/S0007114513002961.
 24. Kelly AS, Barlow SE, Rao G, et al. Severe obesity in children and adolescents: Identification, associated health risks, and treatment approaches: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013; 128(15): 1689-1712. doi:10.1161/CIR.0b013e3182a5cfb3.
 25. Spagnolo A, Giussani M, Ambruzzi AM, et al. Focus on prevention, diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. *Ital J Pediatr* 2013. doi:10.1186/1824-7288-39-20.
 26. Frank G, Webber L, Nicklas T, Berenson G. Sodium, Potassium, Calcium, Magnesium, and Phosphorus Intakes of Infants and Children: Bogalusa Heart Study. Vol 88; 1988.
 27. Howe PR, Cobiac L, Smith RM. Lack of effect of short-term changes in sodium intake on blood pressure in adolescent schoolchildren. *J Hypertens* 1991; 9(2): 181-186. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1849536>. Accessed September 13, 2018.
 28. Cooper R, Van Horn L, Liu K, et al. A randomized trial on the effect of decreased dietary sodium intake on blood pressure in adolescents. *J Hypertens* 1984; 2(4): 361-366. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6530546>. Accessed September 13, 2018.
 29. Yang Q, Zhang Z, Kuklina EV, et al. Sodium Intake and Blood Pressure Among US Children and Adolescents. *Pediatrics* 2012; 130(4): 611-619. doi:10.1542/peds.2011-3870.
 30. Aj A, Taylor F, Martin N, Gottlieb S, Rs T, Ebrahim S. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease (Review). *Cochrane* 2014; (12). doi:10.1002/14651858.CD009217.pub3.www.cochranelibrary.com.

31. Moreno-Luna R, Muñoz-Hernandez R, Miranda ML, et al. Olive oil polyphenols decrease blood pressure and improve endothelial function in young women with mild hypertension. *Am J Hypertens* 2012; 25(12): 1299-1304. doi:10.1038/ajh.2012.128.
32. Maldonado-Martín A, García-Matarín L, Gil-Extremera B, et al. Blood pressure and urinary excretion of electrolytes in Spanish schoolchildren. *J Hum Hypertens* 2002; 16(7): 473-478. doi:10.1038/sj.jhh.1001424.
33. He FJ, MacGregor GA. Importance of salt in determining blood pressure in children: Meta-analysis of controlled trials. *Hypertension* 2006; 48(5): 861-869. doi:10.1161/01.HYP.0000245672.27270.4a.
34. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, et al. Prevalence, persistence, and clinical significance of masked hypertension in youth. *Hypertens (Dallas, Tex 1979)* 2005; 45(4): 493-498. doi:10.1161/01.HYP.0000160320.39303.ab.
35. Mu JJ, Liu ZQ, Liu WM, et al. Reduction of blood pressure with calcium and potassium supplementation in children with salt sensitivity: A 2-year double-blinded placebo-controlled trial. *J Hum Hypertens* 2005; 19(6): 479-483. doi:10.1038/sj.jhh.1001854.
36. McNaughton SA, Ball K, Mishra GD, Crawford DA. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. *J Nutr* 2008; 138(2): 364-370. doi:10.1093/ajph.1001854.
37. Saneei P, Salehi-Abargouei A, Esmailzadeh A, Azadbakht L. Influence of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure: A systematic review and meta-analysis on randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014; 24(12): 1253-1261. doi:10.1016/j.numecd.2014.06.008.
38. Nissensohn M, Román-Viñas B, Sánchez-Villegas A, Piscopo S, Serra-Majem L. The Effect of the Mediterranean Diet on Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nutr Educ Behav* 2016; 48(1): 42-53.e1. doi:10.1016/j.jneb.2015.08.023.
39. Saneei P, Hashemipour M, Kelishadi R, Rajaei S, Esmailzadeh A. Effects of recommendations to follow the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet v. usual dietary advice on childhood metabolic syndrome: A randomised cross-over clinical trial. *Br J Nutr* 2013; 110(12): 2250-2259. doi:10.1017/S0007114513001724.
40. Cohen JFW, Lehnerd ME, Houser RF, Rimm EB. Dietary Approaches to Stop Hypertension Diet, Weight Status, and Blood Pressure among Children and Adolescents: National Health and Nutrition Examination Surveys 2003-2012. *J Acad Nutr Diet* 2017. doi:10.1016/j.jand.2017.03.026.
41. Yuan Y, Naito H, Jia X, Kitamori K, Nakajima T. Combination of Hypertension Along with a High Fat and Cholesterol Diet Induces Severe Hepatic Inflammation in Rats via a Signaling Network Comprising NF- κ B, MAPK, and Nrf2 Pathways. doi:10.3390/nu9091018.
42. O'Neil CE, Keast DR, Nicklas TA, Fulgoni VL. Out-of-hand nut consumption is associated with improved nutrient intake and health risk markers in US children and adults: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Nutr Res* 2012; 32(3): 185-194. doi:10.1016/j.nutres.2012.01.005.
43. Buendia JR, Bradlee ML, Singer MR, Moore LL. Diets higher in protein predict lower high blood pressure risk in framingham offspring study adults. *Am J Hypertens* 2015; 28(3): 372-379. doi:10.1093/ajh/hpu157.
44. Rebholz CM, Friedman EE, Powers LJ, Arroyave WD, He J, Kelly TN. Dietary protein intake and blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Epidemiol* 2012; 176(SUPPL. 7). doi:10.1093/aje/kws245.
45. Jen V, Braun KVE, Karagounis LG, et al. Longitudinal association of dietary protein intake in infancy and adiposity throughout childhood. *Clin Nutr* 2018; 2-8. doi:10.1016/j.clnu.2018.05.013.
46. Izadi V, Esmailzadeh A, Hashemipour M, Surkan PJ, Azadbakht L, Kelishadi R. High protein diets do not affect anthropometric indexes and cardiometabolic risk factors among children with excess weight: A randomized controlled trial. *J Cardiovasc Thorac Res* 2018; 10(2): 95-103. doi:10.15171/jcvtr.2018.15.
47. Niinikoski H, Jula A, Viikari J, et al. Blood pressure is lower in children and adolescents with a low-saturated-fat diet since infancy the special turku coronary risk factor intervention project. *Hypertension* 2009; 53(6): 918-924. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.130146.
48. Rasmussen BM, Vessby B, Uusitupa M, et al. Effects of dietary saturated , monounsaturated , and ω 3 fatty acids on blood pressure in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(2): 221-226. doi:10.1093/ajph.1001854.
49. Alexander S, Ostfeld RJ, Allen K, Williams KA. A plant-based diet and hypertension. *J Geriatr Cardiol* 2017; 14(14): 327-330. doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.014.
50. Macknin M, Kong T, Weier A, et al. Plant-based, no-added-fat or American heart association diets: Impact on cardiovascular risk in obese children with hypercholesterolemia and their parents. *J Pediatr* 2015; 166(4): 953-959.e3. doi:10.1016/j.jpeds.2014.12.058.
51. Kirwan JP, Malin SK, Scelsi AR, et al. A Whole-Grain Diet Reduces Cardiovascular Risk Factors in Overweight and Obese Adults: A Randomized Controlled Trial. 2016. doi:10.3945/jn.116.230508.important.
52. Couch SC, Daniels SR. Diet and blood pressure in children. *Curr Opin Pediatr* 2005. doi:10.1097/01.mop.0000172817.87261.4f.
53. Schutte AE, Van Rooyen JM, Huisman HW, Kruger HS, Malan NT, De Ridder JH. Dietary risk markers that contribute to the aetiology of hypertension in black South African children: The THUSA BANA study. *J Hum Hypertens* 2003; 17(1): 29-35. doi:10.1038/sj.jhh.1001508.
54. Mangoni A, Sherwood R, Swift C, Jackson S. Folic acid enhances endothelial function and reduces blood pressure in smokers: a randomized controlled trial. *J Intern Med* 2002; 252(6): 497-503. doi:10.1046/j.1365-2796.2002.01059.x.
55. Tamai Y, Wada K, Tsuji M, et al. Dietary intake of vitamin b12 and folic acid is associated with lower blood pressure in japanese preschool children. *Am J Hypertens* 2011; 24(11): 1215-1221. doi:10.1038/ajh.2011.133.
56. Kell KP, Cardel MI, Bohan Brown MM, Fernandez JR. Added sugars in the diet are positively associated with diastolic blood pressure and triglycerides in children. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(3): 46-52. doi:10.3945/ajcn.113.076505.1.

57. Thompson M, Dana T, Bougatsos C, Blazina I, Norris SL. Screening for Hypertension in Children and Adolescents to Prevent Cardiovascular Disease. *Pediatrics* 2013; 131(3): 490-525. doi:10.1542/peds.2012-3523.
58. Lydakis C, Stefanaki E, Stefanaki S, Thalassinos E, Kavousanaki M, Lydaki D. Correlation of blood pressure, obesity, and adherence to the Mediterranean diet with indices of arterial stiffness in children. *Eur J Pediatr* 2012. doi:10.1007/s00431-012-1735-3.
59. Asghari G, Yuzbashian E, Mirmiran P, Hooshmand F, Najafi R, Azizi F. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Dietary Pattern Is Associated with Reduced Incidence of Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *J Pediatr* 2016; 174: 178-184.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2016.03.077.
60. Magalhaes EI da S, Pessoa MC, Franceschini S do CC, Novaes JF. Dietary calcium intake is inversely associated with blood pressure in {Brazilian} children. *Int J Food Sci Nutr* 2017. doi:10.1080/09637486.2016.1236075.
61. Sorg BMJ, Yehle KS, Coddington JA. Childhood Obesity Interventions. *Nurse Pract* 2013; 38(9): 14-21.
62. Gralia NM, Yehle KS, Ahmed A, Ross M. Managing Hypertension Among Obese Children in Primary Care: Updated Evidence. *J Nurse Pract* 2015; 11(3): 328-334. doi:10.1016/j.nurpra.2014.11.003.
63. McCrindle BW. Assessment and management of hypertension in children and adolescents. *Nat Rev Cardiol* 2010; 7(3): 155-163. doi:10.1038/nrcardio.2009.231.
64. Kumanyika SK, Obarzanek E, Stettler N, et al. Population-based prevention of obesity: The need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance: A scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Commi. *Circulation* 2008; 118(4): 428-464. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.189702.
65. Falkner B, Daniels SR. Summary of the fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Hypertension* 2004; 44(4): 387-388. doi:10.1161/01.HYP.0000143545.54637.af.
66. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, et al. Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. *N Engl J Med* 2001; 344(1): 3-10. doi:10.1056/NEJM200101043440101.