

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ REVIEW

# Δείκτες διατροφικής αξιολόγησης και η συσχέτισή τους με την εκδήλωση χρονίων νοσημάτων

Εδώ και πολύ καιρό, η επιστημονική κοινότητα έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον για την ποιότητα της διατροφής, η οποία είναι σημαντική για την υγεία του κάθε ατόμου και επιτυγχάνεται μέσω μιας υγιεινής, ισορροπημένης και ποικίλης διατροφής. Αρκετές έρευνες έχουν οδηγήσει σε διάφορες προσεγγίσεις για την ποσοτική εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής, κυρίως όμως στην ανάπτυξη δεικτών απλών ή περισσότερο σύνθετων όσον αφορά στη μέτρηση ή στη χρήση τους. Οι δείκτες αυτοί είναι ικανοί να παρέχουν ένα μέτρο εκτίμησης της συνολικής ποιότητας της διατροφής σε σχέση με την επάρκεια θρεπτικών συστατικών ή και τη συμμόρφωση στις διατροφικές οδηγίες ή συστάσεις ή και τη σχέση με τον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων ή τη θνησιμότητα. Όμως, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό ενός δείκτη, όπως ο σκοπός της χρήσης του καθώς και η απλότητα στη χρήση του. Ο γενικός σκοπός ενός δείκτη είναι να συνθέσει ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών σε ένα χρήσιμο εργαλείο. Ο σκοπός αυτού του άρθρου είναι να παρουσιάσει τους συχνότερα χρησιμοποιούμενους δείκτες και πώς αυτοί ανακλούν τις ποικίλες πλευρές της ποιότητας της διατροφής. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι η πλειονότητα των δεικτών αποτυγχάνει να αναγνωρίσει τη σχέση μεταξύ των συστατικών μιας δίαιτας, καθώς επίσης και την ακρίβεια στον υπολογισμό των επιδράσεων στην υγεία. Έτσι, η ανάπτυξη ενός σταθμικού διατροφικού δείκτη που θα εκτιμά το διατροφικό πρότυπο και τη σχέση του με την εμφάνιση νοσημάτων θεωρείται σημαντική.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τις αρχές του 20ού αιώνα το ενδιαφέρον στη διατροφή και τη δημόσια υγεία έχει στραφεί από τα προβλήματα των διατροφικών ανεπαρκειών, σε προβλήματα διατροφικής υπερεπάρκειας και ανισορροπίας στη λήψη των τροφίμων καθώς και στην ιδέα της ιδανικής διατροφής, αυτής δηλαδή που μπορεί να προλαμβάνει την εκδήλωση χρονίων νοσημάτων. Η σχέση μεταξύ διατροφής και χρονίων παθήσεων, όπως του καρκίνου και της καρδιαγγειακής νόσου, έχει γίνει πλέον σαφής. Παραδοσιακά διατροφικά πρότυπα, όπως είναι η μεσογειακή διατροφή, έχουν συσχετιστεί με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και ορισμένων τύπων καρκίνου.<sup>1-4</sup> Βασίζόμενες σε τέτοιου τύπου ενδείξεις, πολλές χώρες έχουν θεσπίσει διατροφικές συστάσεις, με σκοπό την πρόληψη χρονίων νοσημάτων.

Παρόλα αυτά, λίγα είναι γνωστά σχετικά με την επίδραση των διατροφικών συμπεριφορών στο συνολικό κίνδυνο

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2008, 25(3):315-328  
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2008, 25(3):315-328

Φ. Αρβανίτη,<sup>1</sup>  
Δ.Β. Παναγιωτάκος,<sup>2</sup>  
Μ. Καψοκεφάλου<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Επιστήμης Τεχνολογίας  
Τροφίμων, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο  
Αθηνών, Αθήνα

<sup>2</sup>Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-  
Διατροφής, «Χαροκόπειο»  
Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Healthy dietary indices in public  
health practice and research

Abstract at the end of the article

### Λέξεις ευρετηρίου

Διατροφικοί δείκτες  
Μεσογειακή διατροφή  
Ποιότητα διατροφής

Υποβλήθηκε 7.7.2006  
Εγκρίθηκε 20.9.2006

για την υγεία των ανθρώπων καθώς και για το βαθμό τήρησης των διατροφικών συστάσεων. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, αρκετές επιδημιολογικές μελέτες οι οποίες έχουν επικεντρωθεί στη σχέση μεταξύ διατροφής και χρονίων νοσημάτων έχουν εξετάσει την πρόσληψη ενός μεμονωμένου θρεπτικού συστατικού, τροφίμου ή ομάδας τροφίμου. Αυτού του είδους η προσέγγιση δεν λαμβάνει υπόψη την πολυπλοκότητα των διατροφικών συμπεριφορών, δηλαδή το ότι οι διάφορες τροφές και τα θρεπτικά συστατικά δεν καταναλώνονται χωριστά αλλά σε συνδυασμό κατά τη διάρκεια των γευμάτων. Αντίθετα, άλλοι ερευνητές προτείνουν δείκτες που αξιολογούν την ποιότητα της διατροφής συνολικά, σχετίζοντας τις διατροφικές συνήθειες ενός ατόμου ή μιας ομάδας με τις διατροφικές συστάσεις οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με στόχο την πρόληψη χρονίων νοσημάτων.<sup>5</sup> Οι δείκτες αυτοί, γενικά, βασίζονται στις διατροφικές συστάσεις που έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την πρόληψη χρονίων νοσημάτων. Αρκετή έρευνα έχει πραγματοποιηθεί σε ό,τι αφορά στις

μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ποιότητας της διατροφής, κυρίως σε βιομηχανοποιημένες χώρες. Οι μελέτες αυτές οδήγησαν στον προσδιορισμό ενός αριθμού δεικτών, από τους οποίους άλλοι είναι πιο απλοί και άλλοι περισσότερο σύνθετοι. Αν και οι διατροφικοί δείκτες έχουν ως σκοπό την εκτίμηση της συνολικής ποιότητας της διατροφής και την παροχή ενός εργαλείου για τη διαπίστωση των διατροφικών συνηθειών, συχνά επικεντρώνονται σε συγκεκριμένα διατροφικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με το περιεχόμενο και το αντικείμενο της χρήσης τους.<sup>6</sup> Ο μεγάλος αριθμός και η διαφορετικότητα των δεικτών στη βιβλιογραφία οδήγησαν τον Kant στην κατηγοριοποίησή τους σε τρεις κατηγορίες: (α) δείκτες, οι οποίοι βασίζονται σε προσλήψεις θρεπτικών συστατικών, (β) δείκτες που βασίζονται στην κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων και ομάδων τροφίμων και (γ) δείκτες οι οποίοι συνδυάζουν και τις δύο προσεγγίσεις.<sup>7</sup>

Σε αυτό το άρθρο της ανασκόπησης παρουσιάζονται και σχολιάζονται οι πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενοι διατροφικοί δείκτες και ο τρόπος με τον οποίο αυτοί αντανakλούν σε διάφορα στοιχεία της ποιότητας της διατροφής και τη συσχέτιση με την υγεία.

## 2. HEALTHY DIET INDEX (HEI)

Ο HEI είναι ένας δείκτης, ο οποίος αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ ως ένα εργαλείο μέτρησης της ποιότητας της διατροφής.<sup>8</sup> Ο HEI περιλαμβάνει 10 κριτήρια για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής, με εύρος κλίμακας βαθμολόγησης (score) που κυμαίνεται από 0–100. Τα κριτήρια αυτού του δείκτη βασίζονται στις διατροφικές οδηγίες για τον πληθυσμό της Αμερικής και στην αμερικανική πυραμίδα διατροφής.<sup>9,10</sup> Τα κριτήρια του HEI αντανakλούν στοιχεία μιας ισορροπημένης διατροφής. Για κάθε κριτήριο, ο ερωτώμενος μπορεί να λάβει βαθμολόγηση από 0 (που υποδηλώνει τη μη υιοθέτηση των συστάσεων) έως και 10 (που υποδηλώνει την πλήρη υιοθέτηση των συστάσεων). Οι ενδιάμεσοι βαθμοί υιοθέτησης υπολογίζονται αναλογικά. Έτσι, ο συνολικός δείκτης έχει εύρος από 0–100. Τα πέντε πρώτα κριτήρια του δείκτη υπολογίζουν το βαθμό στον οποίο η διατροφή ενός ατόμου συμμορφώνεται με τις ποσοτικές συστάσεις της διατροφικής πυραμίδας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ για τις ακόλουθες ομάδες τροφίμων: δημητριακά, λαχανικά, φρούτα, γάλα και κρέας. Το 6ο κριτήριο του δείκτη αφορά στη συνολική κατανάλωση λίπους ως ποσοστό της ολικής ενεργειακής πρόσληψης. Το 7ο κριτήριο αφορά στην κατανάλωση κορεσμένου λίπους ως ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης. Το 8ο κριτήριο αφορά στην πρόσληψη χοληστερόλης, το 9ο στην πρόσληψη νατρίου και το 10ο στο βαθμό ποικιλίας της διαίτας.<sup>11</sup>

Συμπερασματικά, ο HEI είναι ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει την εκτίμηση της συνολικής ποιότητας της διατροφής και όχι απλά μεμονωμένων συστατικών. Ο δείκτης αυτός ανακλά την πολυπλοκότητα των διατροφικών προτύπων, αφού κανένα μεμονωμένο συστατικό δεν καθορίζει το δείκτη, καθώς τηρώντας πιστά τις οδηγίες για ένα μόνο τρόφιμο δεν εξασφαλίζεται υψηλή βαθμολόγηση. Παρόλα αυτά, αν και μια υψηλή HEI βαθμολόγηση προφανώς υποδεικνύει μια καλή διατροφή, η συσχέτιση του δείκτη με την υγεία δεν είναι σαφής. Δύο πρόσφατες μελέτες σε μεγάλες κοορτές επαγγελματιών υγείας έδειξαν μικρή ή καθόλου συσχέτιση μεταξύ του HEI και του κινδύνου εμφάνισης των σημαντικότερων χρονίων νοσημάτων, δηλαδή του καρκίνου και των καρδιαγγειακών παθήσεων. Οι συγγραφείς υποστήριξαν ότι η απουσία ενδείξεων μπορεί να οφειλόταν στο γεγονός ότι ο HEI αναπτύχθηκε για τη χρήση ερωτηματολογίων ανάκλησης 24ώρου.<sup>12,13</sup> Πάντως, ο δείκτης HEI είναι ένας ειδικός αλγόριθμος, ο οποίος αναπαριστά την ποιότητα της διατροφής και συνδυάζει πληροφορίες που αφορούν στην ποσότητα και στην ποικιλία προσλαμβανόμενων τροφίμων καθώς επίσης και συστάσεις για την κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων.<sup>14</sup> Ένα, όμως, από τα μειονεκτήματα του δείκτη είναι ότι δεν διαχωρίζει τα δημητριακά ολικής άλεσης από τα επεξεργασμένα και δεν αξιολογείται η πρόσληψη φυτικών ινών. Επίσης, αν και έχει ληφθεί υπόψη η πρόσληψη σε θρεπτικά συστατικά που σχετίζονται θετικά με χρόνια νοσήματα, άλλα συστατικά τα οποία παίζουν προστατευτικό ρόλο στην πρόληψη διαταραχών της υγείας, όπως είναι τα ω-6 και τα ω-3 λιπαρά οξέα, δεν συμπεριλαμβάνονται στο δείκτη. Επιπρόσθετα, η κατανάλωση ψαριού δεν υπάρχει ως ξεχωριστή κατηγορία. Αυτή η περιορισμένη πληροφορία μπορεί να εξηγήσει μερικώς τη χαμηλή ευαισθησία του δείκτη στην αξιολόγηση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων και του καρκίνου. Επομένως, ο HEI είναι, σε γενικές γραμμές, ένας καλός δείκτης για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής συμπεριλαμβάνοντας θρεπτικά συστατικά αλλά και ομάδες τροφίμων, αλλά τα δεδομένα από πληθυσμιακές μελέτες δείχνουν ότι δεν είναι επαρκής για την εκτίμηση του κινδύνου για χρόνια νοσήματα σχετιζόμενα με τη διατροφή.

## 3. ΚΑΝΑΔΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ HEI

Η канаδική απόδοση του HEI είναι προσαρμοσμένη στις канаδικές διατροφικές οδηγίες και χρησιμοποιεί τον τοπικό οδηγό τροφίμων για υγιεινή διατροφή. Περιέχει εννέα στοιχεία, το καθένα από τα οποία βαθμολογείται με κλίμακα που έχει άριστα το 10, εκτός από τα λαχανικά και τα φρούτα, τα οποία έχουν μέγιστη βαθμολογία 20

**Πίνακας 1.** Περίληψη των διατροφικών δεικτών που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην πρακτική και την έρευνα για τη δημόσια υγεία.

	<b>Χαρακτηριστικά του δείκτη</b>	<b>Εύρος βαθμολόγησης</b>	<b>Εκτίμηση στην ανθρώπινη υγεία</b>
Healthy eating index (HEI)	Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια (ομάδες τροφών και συμπεριφορά) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–100	Μικρή ή καθόλου σχέση με τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων παθήσεων
Canadian HEI	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια (ομάδες τροφών και ποικιλία) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–100	Περιγράφει επαρκώς τη συνολική ποιότητα της διατροφής
Alternate HEI	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	2,5–87,5	Σχέση με σημαντικές μειώσεις στον κίνδυνο εμφάνισης σημαντικών χρόνιων παθήσεων σε άνδρες και γυναίκες
Diet quality index	Χρησιμοποιεί 8 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–16	Αντανακλά τη συνολική ποιότητα της διατροφής
Diet quality index revised	Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–100	Αντανακλά τις αρχές των διατροφικών οδηγιών
Diet quality index-international	Χρησιμοποιεί 17 κριτήρια (ποικιλία, επάρκεια, μέτρο, ισορροπία) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–100	Εκτίμησης της ποιότητας της διατροφής σε μεσογειακό πληθυσμό
Dietary variety score	Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια (ποικιλία) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής		Εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής
Dietary variety score for recommended foods	Χρησιμοποιεί 5 κριτήρια (ομάδες τροφών) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–20	Εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής
Food variety score	Χρησιμοποιεί 20 κριτήρια (τρόφιμα) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής		Σχέση με το διατροφικό επίπεδο των γυναικών
Dietary diversity score	Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια (ομάδες τροφών) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής		Σχέση με το διατροφικό επίπεδο των γυναικών
Recommended food score	Χρησιμοποιεί 23 κριτήρια (τρόφιμα) για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–23	Σχέση με την πρόβλεψη κινδύνου των κυριότερων χρόνιων παθήσεων σε άνδρες και με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας σε γυναίκες
Recommended food and behavior score	Χρησιμοποιεί 25 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–25	Σχέση με μειωμένο κίνδυνο ολικής θνησιμότητας
Healthy food index	Χρησιμοποιεί 4 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–4	Σχέση με μειωμένη ολική θνησιμότητα σε άνδρες και γυναίκες
Healthy diet indicator	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–9	Αντίστροφη σχέση με τη θνησιμότητα
Dietary guidelines index	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–18	Σχέση με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου
Mediterranean diet quality index	Χρησιμοποιεί 7 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–13	Σχέση με διατροφικές συνήθειες και προσδιορισμός ομάδων σε κίνδυνο
Mediterranean diet scale	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–9	Αντίστροφη σχέση με ολική θνησιμότητα
Modified Mediterranean diet score	Χρησιμοποιεί 8 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–8	Σχέση με κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου
A priori Mediterranean dietary pattern	Χρησιμοποιεί 8 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–40	Σχέση με σημαντική προστασία από το έμφραγμα του μυοκαρδίου
Mediterranean score	Χρησιμοποιεί 9 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–9	Αντίστροφη σχέση με τον κίνδυνο εμφράγματος του μυοκαρδίου
Mediterranean adequacy index	Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής		Σχέση με στεφανιαία νόσο
Mediterranean diet score	Χρησιμοποιεί 11 κριτήρια για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής	0–55	Σχέση με οξύ στεφανιαίο σύνδρομο

βαθμών, αναδεικνύοντας έτσι τον ιδιαίτερο ρόλο της πρόσληψης φρούτων και λαχανικών για την ανθρώπινη υγεία. Ένα ακόμα στοιχείο του δείκτη είναι η αποτίμηση της διατροφικής ποικιλίας, η οποία βασίζεται στις πέντε ομάδες τροφίμων της πυραμίδας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ που προαναφέρθηκε και υπολογίζει το συνολικό αριθμό διαφορετικών τροφίμων που καταναλώθηκαν κατά τη διάρκεια των 3 τελευταίων ημερών. Η канаδική έκδοση του HEI έχει μέγιστη βαθμολόγηση 100 βαθμών, όπως και ο αμερικανικός HEI.<sup>15</sup> Συμπερασματικά, ο канаδικός HEI είναι, επίσης, ένας καλός δείκτης για την αξιολόγηση της διατροφικής ποιότητας, αλλά και αυτός, όπως ο HEI, δεν είναι επαρκής δείκτης για την εκτίμηση χρονίων παθήσεων σχετιζόμενων με τη διατροφή.

#### 4. ALTERNATIVE HEALTHY EATING INDEX (AHEI)

Σε μια προσπάθεια βελτίωσης του αμερικανικού HEI και με σκοπό την καλύτερη εκτίμηση του κινδύνου εμφάνισης χρονίων νοσημάτων, οι McCullough et al δημιούργησαν έναν εναλλακτικό δείκτη με 9 στοιχεία. Ο δείκτης αυτός έχει σχεδιαστεί ώστε να εστιάζει σε επιλογές τροφών που σχετίζονται με τον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων (π.χ. επιλογή λευκού κρέατος έναντι κόκκινου και δημητριακών ολικής άλεσης έναντι επεξεργασμένων).<sup>16</sup> Ο AHEI περιέχει αρκετά στοιχεία από τον αμερικανικό HEI. Ορισμένα στοιχεία του δείκτη συμπίπτουν με τις υπάρχουσες διατροφικές οδηγίες (π.χ. αύξηση της πρόσληψης φρούτων και λαχανικών). Οι ερευνητές ήθελαν να αποτυπώσουν ειδικά διατροφικά πρότυπα και συμπεριφορές που έχουν σχετιστεί με χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων σε ποικίλες κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες. Καθένα από τα οκτώ στοιχεία του δείκτη (λαχανικά, φρούτα, ξηροί καρποί και σόγια, αναλογία λευκού προς κόκκινο κρέας, δημητριακά πλούσια σε φυτικές ίνες, trans λιπαρά οξέα, πολυακόρεστα/κορεσμένα λίπη και οινόπνευμα) συνεισφέρει από 0–10 βαθμούς στη συνολική βαθμολόγηση, όπου ένας βαθμός 10 δείχνει ότι οι συστάσεις ακολουθούνται πλήρως και ένας βαθμός 0 αναπαριστά την ελάχιστη υγιεινή διατροφική συμπεριφορά. Ενδιάμεσες προσλήψεις βαθμολογήθηκαν αναλογικά μεταξύ 0 και 10. Η χρήση πολυβιταμινών διχοτομήθηκε, συνεισφέροντας είτε 2,5 βαθμούς (για μη χρήση) είτε 7,5 βαθμούς (για χρήση). Όλες οι βαθμολογίες των συστατικών αθροίστηκαν σε μια συνολική βαθμολόγηση με εύρος από 2,5 (η χειρότερη) έως 87,5 (η καλύτερη). Οι McCullough et al εφάρμοσαν τον AHEI και βρήκαν συσχέτισή του με τον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων, όπως καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι ερευνητές απέδωσαν αυτό το εύρημα στην ικανότητα του AHEI να συλλαμβάνει ειδικές διατροφικές επιλογές, όπως

κατανάλωση λευκού αντί κόκκινου κρέατος ή ο τύπος του λίπους που καταναλώνεται.

Η ανάπτυξη του AHEI φαίνεται ότι είναι μια σημαντική προσπάθεια στη δημιουργία διατροφικού δείκτη, η οποία φαίνεται ότι λαμβάνει υπόψη τη διαφορετική βαρύτητα διαφόρων θρεπτικών συστατικών στον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων.

#### 5. DIET QUALITY INDEX (DQI)

Με σκοπό τη δημιουργία ενός ακριβούς εργαλείου, το οποίο θα αποτιμά τον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων μέσω της διατροφικής εκτίμησης, οι Patterson et al επιτόνησαν ένα δείκτη μέτρησης της διατροφικής ποιότητας που ανακλά μια διαβάθμιση κινδύνου για τις κυριότερες διατροφοεξαρτώμενες παθήσεις.<sup>8</sup> Πιο συγκεκριμένα, δημιούργησαν τον DQI, χρησιμοποιώντας τις διατροφικές οδηγίες από το «διατροφή και υγεία» (diet and health) των ΗΠΑ. Οι συστάσεις του «διατροφή και υγεία» αναπτύχθηκαν με βάση επιδημιολογικές, κλινικές και εργαστηριακές ενδείξεις που συσχετίζονται με διατροφικούς παράγοντες και χρόνια νοσήματα. Επομένως, μπορούν να αποτελέσουν μέτρο για τη διατροφική εκτίμηση. Επιπρόσθετα, οι συστάσεις είναι εξειδικευμένες, ποσοτικοποιημένες και κατατάσσονται με βάση τη σημαντικότητά τους στη δημόσια υγεία. Για παράδειγμα, υψηλότερη προτεραιότητα δίνεται στο λίπος και στη χοληστερόλη και χαμηλή στην πρόσληψη φθορίου. Ο DQI εισήγαγε ένα ζυγισμένο σχήμα, στο οποίο τρία από τα συστατικά της διατροφής (ολικό λίπος, κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη) αντανακλούν την πρώτη και περισσότερο σημαντική σύσταση του «διατροφή και υγεία» για την κατανάλωση λιπιδίων (βάρος σύστασης=3). Για παράδειγμα, ένα άτομο που επιτύγχανε το στόχο της πρώτης διατροφικής σύστασης (περιορισμός του λίπους στο 30% και λιγότερο της ενέργειας) ήταν πιθανό να επιτύχει και το δεύτερο στόχο για το κορεσμένο λίπος. Το τέταρτο και το πέμπτο στοιχείο του δείκτη (φρούτα και λαχανικά, δημητριακά και όσπρια) αντανακλούν τη δεύτερη σύσταση του «υγεία και διατροφή», που αφορά στους υδατάνθρακες. Λιγότερο βάρος δόθηκε στις υπόλοιπες τρεις συστάσεις του «υγεία και διατροφή» (πρόσληψη πρωτεΐνης, νατρίου και ασβεστίου). Οι τελευταίες δύο συστάσεις (χρήση συμπληρωμάτων και πρόσληψη φθορίου) δεν κρίθηκαν σημαντικές στην πρόληψη χρονίων νοσημάτων ώστε να συμπεριληφθούν στο δείκτη. Ο κάθε διατροφικός στόχος μετρήθηκε χωριστά. Στα άτομα τα οποία επιτύγχαναν ένα διατροφικό στόχο δόθηκε βαθμολόγηση 0, ενώ σε εκείνα που δεν επιτύγχαναν ένα στόχο και είχαν ελλιπή διατροφή δόθηκαν 2 βαθμοί. Αυτοί οι βαθμοί αθροίστηκαν για τους 8 διατροφικούς στόχους σε μια βαθμολόγηση που κυμαινόταν

από το 0 (εξαιρετική διατροφή) έως το 16 (ελλιπής διατροφή). Οι ερευνητές συμπέραναν ότι ο DQI αντανάκλασε στη συνολική ποιότητα της διατροφής και τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων, ωστόσο επειδή η μελέτη που χρησιμοποιήθηκε ήταν συγχρονική, δεν ήταν εφικτό να εξακριβωθεί εάν ο δείκτης προβλέπει τη νοσηρότητα ή τη θνησιμότητα από χρόνια νοσήματα.

Επειδή αρκετά μικροθρεπτικά συστατικά δεν συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση του DQI, δεν είναι σωστό να προκύψει το συμπέρασμα ότι ο δείκτης ανακλά τη συνολική ποιότητα της διατροφής. Αν και οι συγγραφείς δεν προτείνουν τη χρήση αυτού του δείκτη για ατομική διατροφική αξιολόγηση, υπάρχουν ορισμένα προβλήματα τα οποία μπορεί να προκύψουν από τη χρήση ενός τέτοιου δείκτη. Για παράδειγμα, ένα άτομο που δεν καταναλώνει καθόλου τροφή θα μπορούσε να δίνει καλύτερη βαθμολόγηση σε σχέση με ένα άτομο το οποίο καταναλώνει τη μέση αμερικανική δίαιτα. Παρομοίως, ο δείκτης δεν είναι κατάλληλος για άτομα τα οποία έχουν ιδιαίτερες διατροφικές ανησυχίες. Με άλλα λόγια, οι δίαιτες με καλύτερη βαθμολογία στο δείκτη δεν σημαίνουν απαραίτητα και υψηλά επίπεδα ασβεστίου και σιδήρου σε σχέση με δίαιτες με χαμηλή βαθμολογία.

## 6. DIET QUALITY INDEX REVISED (DQI-R)

Ο DQI-R είναι μια αναθεώρηση του DQI, ο οποίος αντικατοπτρίζει τις πλέον πρόσφατες διατροφικές οδηγίες για τον πληθυσμό και έχει το πλεονέκτημα των πιο πρόσφατων δεδομένων του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ, που επιτρέπουν την τυποποιημένη μέτρηση των συστατικών των τροφών του δείκτη.<sup>17</sup> Ένας λόγος της αναθεώρησης του DQI ήταν η προσαρμογή της μεθόδου μέτρησης πρόσληψης φρούτων, λαχανικών και δημητριακών σε έναν περισσότερο συνεπή και επαναλήψιμο τρόπο. Ένας δεύτερος λόγος της αναθεώρησης ήταν η εκτίμηση των διατροφικών κριτηρίων στα οποία βασίστηκε ο δείκτης. Τρεις βασικές δομές, σε συνδυασμό με τη συνιστώμενη κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών στη δίαιτα, αποτελούν το θεμέλιο στις πιο πρόσφατες διατροφικές συστάσεις για τους Αμερικανούς: μέτρο, ποικιλία και αναλογικότητα. Η αναλογικότητα απεικονίζει τη σύσταση για πρόσληψη περισσότερων μερίδων ορισμένων ομάδων τροφίμων και λιγότερων μερίδων άλλων ομάδων. Το μέτρο αντανάκλα την αρχή για περιορισμένη κατανάλωση συστατικών των τροφών που σχετίζονται με κίνδυνο, όπως είναι τα λίπος, το νάτριο ή η ζάχαρη. Η ποικιλία αναφέρεται στην επιθυμητή κατανάλωση ποικιλίας τροφών ξεχωριστά και μαζί με ομάδες τροφίμων, με σκοπό την αύξηση της έκθεσης σε ένα μεγάλο εύρος θρεπτικών και μη θρεπτικών

συστατικών. Πιο συγκεκριμένα, ο DQI-R αποτελείται από 10 χαρακτηριστικά, καθένα από τα οποία συνεισφέρει 10 βαθμούς στη συνολική βαθμολόγηση. Για τη βελτίωση της ερμηνείας, η διαβάθμιση της βαθμολόγησης άλλαξε σε μια συνολική βαθμολογία των 100 βαθμών. Χαμηλές βαθμολογίες αντικατοπτρίζουν πτωχή τήρηση των διατροφικών συστάσεων, ενώ υψηλές βαθμολογίες δείχνουν καλύτερη ποιότητα διατροφής. Τα 3 πρώτα συστατικά του δείκτη αναπαριστούν την κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών. Για παράδειγμα, σχετικός περιορισμός της πρόσληψης λίπους  $\leq 30\%$  της ενέργειας, περιορισμός του κορεσμένου λίπους σε  $\leq 10\%$  της ενέργειας και κατανάλωση  $< 300$  mg χοληστερόλης ημερησίως. Τα επόμενα τρία στοιχεία του δείκτη μετρούν τις σχετικές διαφορές στην κατανάλωση μερίδων φρούτων, λαχανικών και δημητριακών. Τα επόμενα δύο στοιχεία ανακλούν τη σχετική πρόσληψη ασβεστίου και σιδήρου. Το σκεπτικό για τη χρησιμοποίηση του ασβεστίου στη θέση των γαλακτοκομικών προϊόντων στηρίζεται στο γεγονός ότι πολλά άτομα χρησιμοποιούν άλλες πηγές ασβεστίου εκτός από τα γαλακτοκομικά εξαιτίας της δυσανεξίας στη λακτόζη, της γεύσης ή άλλων λόγων. Η πρόσληψη σιδήρου υπολογίζεται ως ποσοστό της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης. Τα τελευταία δύο στοιχεία του δείκτη είναι δύο βαθμολογήσεις, οι οποίες σχεδιάστηκαν με σκοπό τη μέτρηση της ποικιλίας και του μέτρου. Η πρώτη βαθμολόγηση (dietary diversity score) δημιουργήθηκε με σκοπό να εκφράσει τις διαφορές στην κατανάλωση μεταξύ 23 ομάδων τροφίμων οι οποίες επιλέχθηκαν για τον εντοπισμό της ποικιλίας στα είδη των τροφών. Η επιλογή ομάδων τροφών αντί μεμονωμένων τροφών εκφράζει τον περιορισμό στη μεθοδολογία της πρόσληψης τροφών. Καθώς ο αριθμός των ημερών των διαθέσιμων διατροφικών δεδομένων φθίνει, φθίνει και η πιθανότητα της κατανάλωσης ενός είδους τροφίμου. Έτσι, η μέτρηση της ποικιλίας της διατροφής η οποία περιέχει γενικά τρόφιμα έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να εκτιμήσει την πραγματική ποικιλία σε σχέση με τη μέτρηση που βασίζεται σε πιο εξειδικευμένα τρόφιμα. Ο υπολογισμός των μερίδων των ομάδων τροφίμων που καταναλώνονται στο στοιχείο της διατροφικής ποικιλίας του δείκτη DQI-R εκφράζει τη χρήση όλων των συστατικών των πολύπλοκων φαγητών. Οι Basiotis et al<sup>18</sup> περιγράφουν τη δεύτερη βαθμολόγηση (dietary moderation score), που βασίζεται στην κατανάλωση συνολικού λίπους, κορεσμένου λίπους, νατρίου και χοληστερόλης. Αν και είναι συνηθισμένη η ποσοτικοποίηση του περιορισμού της πρόσληψης λίπους, λίγοι ερευνητές έχουν προσπαθήσει να ποσοτικοποιήσουν μια γενικότερη δομή του διατροφικού μέτρου. Στον DQI-R, τα σχετικά επίπεδα του λίπους, του κορεσμένου λίπους και της πρόσληψης χοληστερόλης αποτελούν ανεξάρτητα στοιχεία· έτσι, δεν ήταν απαραίτητο να περιλαμβάνονται τέτοιοι παράγοντες

ως ξεχωριστό μέτρο του διατροφικού μέτρου. Πάντως, τα τέσσερα διατροφικά συστατικά (προστιθέμενα σάκχαρα, λίπος, νάτριο και οινόπνευμα) δεν μετρώνται απευθείας ως μέρος του DQI-R. Αυτά τα συστατικά εκφράζουν προαιρετική συμπεριφορά, επειδή οι καταναλωτές μπορούν να ρυθμίσουν ακριβώς την ποσότητα του οινοπνεύματος που καταναλώνουν, όπως μπορούν να ελέγξουν την πρόσληψη ζάχαρης από βιομηχανοποιημένα τρόφιμα.

Γενικά, ο DQI-R αντικατοπτρίζει επιτυχώς τη διατροφική ποιότητα εκφράζοντας ποικιλία στα ατομικά χαρακτηριστικά στα οποία βασίζεται ο δείκτης και ανακλώντας διαφορές σε στοιχεία διατροφικής ποιότητας που δεν συμπεριλαμβάνονται στο δείκτη, όπως είναι οι φυτικές ίνες, τα αντιοξειδωτικά στοιχεία και ορισμένες βιταμίνες. Η χρήση ενός μόνο στοιχείου της διατροφής, όπως είναι η αναλογία της ενέργειας από λίπος, δεν εξηγεί την πολυπλοκότητα της διατροφής, όπως επιτυγχάνει ο DQI-R. Ένας λόγος είναι ότι η αυξανόμενη κατανάλωση τροφών που προσθέτουν ενέργεια (οινόπνευμα), αλλά όχι άλλων θρεπτικών συστατικών σημαντικών για την υγεία, τείνει να αμβλύνει το μέσο ποσοστό ενέργειας από λίπος. Τέτοιες δίαιτες δείχνουν πιο υγιεινές απ' ό,τι πραγματικά είναι. Ο DQI-R, ο οποίος σχετίζεται με τη συνολική πρόσληψη ενέργειας, είναι λιγότερο ευάλωτος στο πρόβλημα αυτό. Ο DQI-R προσπαθεί να εισάγει δείκτες κινδύνου που είναι σημαντικοί για το νεότερο πληθυσμό. Η πληροφορία για την πρόσληψη ασβεστίου και σιδήρου είναι επαρκής, αλλά δεν συνεισφέρει στην ανάπτυξη διατροφικών πολιτικών.

## 7. DIET QUALITY INDEX-INTERNATIONAL (DQI-I)

Ο DQI-I υπολογίστηκε για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής σύμφωνα με τη μέθοδο που προσδιορίστηκε από τους Kim et al.<sup>19</sup> Ο δείκτης αυτός επικεντρώνεται σε τέσσερις σημαντικές θεωρήσεις μιας διατροφής υψηλής ποιότητας, π.χ. ποικιλία, επάρκεια, μέτρο και ισορροπία. Πίσω από αυτές τις κατηγορίες υπάρχουν συγκεκριμένα συστατικά της διατροφής, τα οποία αξιολογούνται. Οι βαθμοί για κάθε συστατικό συνοψίζονται, δημιουργώντας τη συνολική βαθμολόγηση του DQI-I, η οποία ποικίλλει από 0–100 (το 0 αντιστοιχεί στη χαμηλότερη και το 100 στην υψηλότερη βαθμολόγηση).

Η ποικιλία στη διατροφή (εύρος βαθμολόγησης: 0–20) εκτιμάται με δύο τρόπους: συνολική ποικιλία (οι πέντε ομάδες τροφίμων: κρέας, πουλερικά, ψάρια, αυγά, γαλακτοκομικά, όσπρια, δημητριακά, φρούτα, λαχανικά) και ποικιλία μεταξύ των πηγών πρωτεϊνών (κρέας, πουλερικά, ψάρια, γαλακτοκομικά, όσπρια, αυγά). Εκτιμάται εάν η πρόσληψη προέρχεται από διαφορετικές πηγές μεταξύ των ομάδων τροφίμων.

Πρόσληψη μεγαλύτερη από το μισό του σερβιρίσματος θεωρείται σημαντική κατανάλωση. Η επάρκεια (εύρος βαθμολόγησης: 0–40) εκτιμά την πρόσληψη τροφίμων και θρεπτικών συστατικών (λαχανικά, φρούτα, δημητριακά, φυτικές ίνες, πρωτεΐνη, σίδηρος, ασβέστιο, βιταμίνη C). Το μέτρο (εύρος βαθμολόγησης: 0–30) εκτιμά την πρόσληψη τροφών και θρεπτικών συστατικών τα οποία σχετίζονται με χρόνιες παθήσεις όπου μπορεί να απαιτείται ο περιορισμός της κατανάλωσής τους (ολικό λίπος, κορεσμένο λίπος, χοληστερόλη, νάτριο, κενές θερμίδες). Η ισορροπία (εύρος βαθμολόγησης: 0–10) εξετάζει την ισορροπία της διατροφής υπό τον όρο της αναλογίας των πηγών της ενέργειας (αναλογία μακροθρεπτικών συστατικών) και της σύστασης λιπαρών οξέων (αναλογία λιπαρών οξέων).

Ο DQI-I είναι ένας καλός δείκτης για την εκτίμηση της ποιότητας της διατροφής, καθώς εκτιμά αρκετά στοιχεία μιας υγιεινής διατροφής. Υπάρχει, ωστόσο, η διαφωνία ως προς το εάν τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται στο δείκτη για τον προσδιορισμό της υψηλής ποιότητας της διατροφής μπορεί να εφαρμοστούν για την εκτίμηση της ποιότητας άλλων προτύπων διατροφής (π.χ. μεσογειακή διατροφή).

## 8. DIETARY VARIETY SCORE (DVS)

Το DVS είναι ένα μέτρο ποικιλίας της διατροφής, καθώς προσδιορίζεται ως ο αριθμός διαφορετικών τροφίμων που καταναλώνονται σε μια δεδομένη χρονική περίοδο.<sup>20</sup> Γενικά, ο αριθμός των τροφίμων που καταναλώνονται σε μια χρονική περίοδο 3 ημερών έχει οριστεί ως πρότυπο αναφοράς γι' αυτού του είδους την ανάλυση. Άλλοι ερευνητές έχουν κάνει επιπλέον διαχωρισμό μεταξύ του συνολικού αριθμού των τροφίμων που καταναλώνονται απ' όλες τις ομάδες τροφίμων και του αριθμού των τροφίμων που καταναλώνονται από κάθε κυριότερη ομάδα τροφών. Μια μελέτη υπέδειξε ότι υψηλότερο επίπεδο DVS σχετίστηκε θετικά με την πρόσληψη βιταμίνης C και αρνητικά με την κατανάλωση αλατιού, ζάχαρης και κορεσμένου λίπους. Το DVS μπορεί να αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μέτρηση της ποικιλίας της διατροφής, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί δείκτης που εκτιμά τον κίνδυνο εμφάνισης διατροφοεξαρτώμενων νόσων.

## 9. DIETARY VARIETY SCORE FOR RECOMMENDED FOODS (DVSr)

Το DVSr χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της έκτασης της κατανάλωσης συνιστώμενων τροφίμων σύμφωνα με πρόσφατες διατροφικές οδηγίες.<sup>21</sup> Τρόφιμα τα οποία είναι συνιστώμενα περιλαμβάνουν πουλερικά, ψάρια και

όσπρια στην ομάδα του κρέατος/ξηρών καρπών/οσπρίων, αποβουτυρωμένο ή χαμηλών λιπαρών γάλα στην ομάδα των γαλακτοκομικών, ψωμί και δημητριακά ολικής άλεσης στην ομάδα των δημητριακών, όλα τα φρούτα στην ομάδα των φρούτων, όλα τα λαχανικά (εκτός από τις τηγανητές πατάτες) στην ομάδα των λαχανικών. Οι Kant et al έδειξαν ότι ο DVS και ο DVSR θα μπορούσαν να είναι κατάλληλοι για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής στην περίπτωση που οι διαθέσιμες διατροφικές πληροφορίες είναι περιορισμένες. Γενικά, το DVS και το DVSR έχουν το πλεονέκτημα της απλότητας στη χρήση τους, αλλά δεν είναι σε θέση να εξηγήσουν, τουλάχιστον μερικώς, τον κίνδυνο εμφάνισης χρονίων νοσημάτων.

## 10. FOOD VARIETY SCORE (FVS), DIETARY DIVERSITY SCORE (DDS)

Το FVS αναφέρεται στον αριθμό διαφορετικών τροφών που καταναλώνονται σε μια ημέρα και το DDS στον αριθμό διαφορετικών ομάδων τροφίμων, στις οποίες ανήκουν οι παραπάνω τροφές.<sup>6</sup> Οι βαθμολογήσεις αυτές προσπαθούν να απαντήσουν στην ερώτηση εάν είναι καλύτερο αυτές να υπολογίζονται βάσει τροφίμων (FVS) ή βάσει ομάδων τροφίμων (DDS). Αρκετές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει και τους δύο τύπους των βαθμολογήσεων και έχουν δείξει ότι και οι δύο αντανακλούν επαρκώς την ποιότητα της διατροφής, υπό τον όρο της κάλυψης των αναγκών των θρεπτικών συστατικών με μια ισχυρότερη σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων και των βαθμολογήσεων που βασίζονται στις ομάδες τροφών.<sup>22</sup> Άλλοι συγγραφείς προτείνουν επίσης τη χρησιμοποίηση του DDS εξαιτίας της μεγαλύτερης απλότητας στη χρήση του.<sup>23</sup> Σε κάθε περίπτωση, και οι δύο δείκτες δεν μπορούν να εκφράσουν την πιθανή ανάπτυξη χρονίων νοσημάτων στον πληθυσμό.

## 11. RECOMMENDED FOOD SCORE (RFS)

Το RFS μετρά τη συνολική ποιότητα της διατροφής και δημιουργήθηκε από τους Kant et al.<sup>24</sup> Βασίζεται στην αναφερόμενη κατανάλωση συνιστώμενων τροφίμων από πρόσφατες διατροφικές οδηγίες και είναι παρόμοιο με τη βαθμολόγηση DVS. Εξαιτίας του γεγονότος ότι οι διατροφικές οδηγίες δίνουν έμφαση στην κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, δημητριακών ολικής άλεσης, άπαχου κρέατος ή υποκατάστατων, χαμηλών σε λίπος γαλακτοκομικών, αποφάσισαν ότι όλα τα τρόφιμα του ερωτηματολογίου που σχετίζονται με τις ομάδες αυτές θα συνεισφέρουν στη βαθμολόγηση. Επιπρόσθετα, για την αποφυγή λάθους που σχετίζεται με την αναφερόμενη ποσότητα που καταναλώνεται, σχεδίασαν τη μέτρηση της διατροφικής ποιότητας

με τρόπο ώστε να είναι ανεξάρτητη από τις αναφερόμενες ποσότητες. Χρησιμοποίησαν ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας 62 στοιχείων, το οποίο περιελάμβανε 23 διαφορετικά συνιστώμενα τρόφιμα (φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής άλεσης, άπαχο κρέας και γαλακτοκομικά χαμηλά σε λίπος) και το RFS υπολογίστηκε από το σύνολο των 23 στοιχείων, τα οποία οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι καταλάωναν τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα, για μια μέγιστη βαθμολόγηση 23. Οι Kant et al ανέφεραν ότι τα διατροφικά πρότυπα που χαρακτηρίζονται από την τουλάχιστον εβδομαδιαία πρόσληψη συνιστώμενων τροφών από πρόσφατες διατροφικές οδηγίες, αξιολογήθηκαν από το RFS και σχετίστηκαν με χαμηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας, από κάθε αίτιο, σε μια μεγάλη προοπτική μελέτη σε γυναίκες.<sup>24</sup> Επιπρόσθετα, ένα διατροφικό πρότυπο με υψηλό RFS σε μια άλλη μελέτη σχετίστηκε με μειωμένη ολική θνησιμότητα σε γυναίκες, ειδικά οφειλόμενη σε καρκίνο των πνευμόνων και του παχέος εντέρου, και σε μικρότερο βαθμό του μαστού.<sup>25</sup> Σε μια άλλη μελέτη, η ποιότητα της διατροφής εκφράστηκε χρησιμοποιώντας τη βαθμολόγηση συνιστώμενων τροφίμων και συμπεριφοράς (recommended food and behavior score, RFSB).<sup>26</sup> Σε αυτή τη μελέτη τροποποιήθηκε το RFS ελαφρώς, συμπεριλαμβάνοντας υποκατάστατα κρέατος και συμπεριφορές σχετιζόμενες με κατανάλωση λίπους από κρέας ή πέτσα πουλερικών (απομάκρυνση πέτσας από τα πουλερικά ή λίπους από το κόκκινο κρέας). Αναφορά ενός συνιστώμενου τροφίμου τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα και ότι η πέτσα από τα πουλερικά ή το λίπος από το κόκκινο κρέας δεν καταναλώνονται ποτέ ή σπάνια, συνεισέφερε ένα βαθμό το καθένα στη βαθμολόγηση (μέγιστη 25). Το RFS συμπεριλαμβάνει 23 τρόφιμα, 15 από τα οποία είναι φρούτα και λαχανικά. Έτσι, τα φρούτα και τα λαχανικά συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στη βαθμολόγηση. Αυτό, βέβαια, δεν αντανακλά μια ισορροπημένη διατροφή. Επιπρόσθετα, περιλαμβάνει τρόφιμα τα οποία προάγουν την υγεία, αλλά δεν συμπεριλαμβάνει τρόφιμα με αρνητική επίδραση. Το RFS θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα καλό εργαλείο για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής και ένας χρήσιμος δείκτης για την εκτίμηση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας από ποικίλα διατροφολογικά νοσήματα, καθώς εμπεριέχει ποικιλία τροφίμων.

## 12. HEALTHY FOOD INDEX (HFI)

Οι Osler et al δημιούργησαν τον HFI, ο οποίος βασίστηκε σε ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που περιείχε 24 τρόφιμα.<sup>27</sup> Οι ερευνητές υπολόγισαν τον HFI δίνοντας ένα βαθμό σε καθένα από τα επόμενα χαρακτηριστικά της διατροφής: (α) μη κατανάλωση βουτύρου,

λαρδιού ή μαργαρίνης σε καθημερινή βάση, (β) κατανάλωση είτε ωμών είτε βρασμένων λαχανικών τουλάχιστον μία φορά ημερησίως, (γ) κατανάλωση ψωμιού σίκαλης τουλάχιστον μία φορά ημερησίως και (δ) κατανάλωση φρούτων τουλάχιστον μία φορά ημερησίως. Στη συνέχεια, οι ερευνητές εκτίμησαν τον κίνδυνο θνησιμότητας από όλες τις αιτίες και από καρδιαγγειακά νοσήματα, ο οποίος σχετίζεται με διατροφικά πρότυπα τόσο σε γυναίκες όσο και σε άνδρες και βρήκαν ότι ο HFI, μετρώντας την ημερήσια πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και ψωμιού ολικής άλεσης, σχετίστηκε αντίστροφα με τη θνησιμότητα από κάθε αίτιο, αλλά οι συσχετίσεις μετριάστηκαν μετά από την προσαρμογή συγχυτικών παραγόντων. Ο HFI θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένας απλός δείκτης ο οποίος εκτιμά διατροφικές συνήθειες, αλλά φαίνεται ότι έχει περιορισμένη ισχύ στον εντοπισμό ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο.

### 13. HEALTHY DIET INDICATOR (HDI)

Ο HDI αναπτύχθηκε από τους Huijbregts et al, χρησιμοποιώντας τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την πρόληψη χρονίων παθήσεων.<sup>28</sup> Ο HDI αποτελείται από τα επόμενα εννέα τρόφιμα ή ομάδες τροφίμων: κορεσμένα λίπη, πολυακόρεστα λίπη, πρωτεΐνη, σύνθετοι υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, φρούτα και λαχανικά, όσπρια/ξηροί καρποί/σπόρια, μονο- και δισακχαρίτες, χοληστερόλη. Μια διχότομη μεταβλητή (με τιμές 0 ή 1) δημιουργήθηκε για καθεμιά από αυτές τις ομάδες. Εάν η πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών ενός ατόμου ήταν μεταξύ των συνιστώμενων ορίων βάσει των οδηγιών του ΠΟΥ, η μεταβλητή αυτή κωδικοποιήθηκε ως ένα και εάν η πρόσληψη ήταν εκτός ορίων κωδικοποιήθηκε ως μηδέν. Το σύνολο όλων αυτών των διχότομων μεταβλητών συντέλεσε σε μια βαθμολόγηση υγιεινής διατροφής με εύρος από 0–9. Για την αποφυγή της υπερκάλυψης, το ολικό λίπος και οι συνολικά προσλαμβανόμενοι υδατάνθρακες παραλείφθηκαν στον υπολογισμό του HDI. Το αλάτι δεν συμπεριλήφθηκε, επειδή υπήρχαν πληροφορίες μόνο για την περιεκτικότητα του νατρίου στα τρόφιμα και δεν ήταν γνωστό το επιπρόσθετο αλάτι που χρησιμοποιείτο στην προετοιμασία των γευμάτων και στο τραπέζι. Χρησιμοποιήθηκε η μεταβλητή «μονο- και δισακχαρίτες» αντί για ελεύθερα σάκχαρα, επειδή η συγκεκριμένη μεταβλητή δεν ήταν συγκρινόμενη μεταξύ των χωρών. Από τότε που η υψηλή πρόσληψη οινοπνεύματος σε ορισμένες χώρες της νότιας Ευρώπης οδήγησε σε διφορούμενη επίδραση στην πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών συγκριτικά με άλλες χώρες, η πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών υπολογίστηκε ως ποσοστό της προσλαμβανόμενης ενέργειας χωρίς να συνυπολογίζεται το οινόπνευμα. Μελετήθηκε η σχέση

μεταξύ του διατροφικού προτύπου και της θνησιμότητας με διεθνή δεδομένα και βρέθηκε ότι ο HDI σχετίστηκε αντίστροφα με τη θνησιμότητα από κάθε αίτιο.

Ο HDI φαίνεται ότι δεν λαμβάνει υπόψη τις διαφορές στις ποσότητες των τροφίμων ή των θρεπτικών συστατικών που καταναλώνονται (π.χ. κάποιος που καταναλώνει 11% κορεσμένο λίπος είναι το ίδιο με κάποιον άλλο που καταναλώνει 20%). Επίσης, θα μπορούσε να συμπεριλάβει και άλλα θρεπτικά συστατικά τα οποία συνεισφέρουν στην ανάπτυξη χρονίων παθήσεων, όπως είναι το νάτριο και τα ω-3 λιπαρά οξέα. Πάντως, αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο στην αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής και στην εκτίμηση μελλοντικών συμβαμάτων.

### 14. DIETARY GUIDELINES INDEX (DGI)

Ο DGI προήλθε από μια περίληψη της εκτίμησης της συμμόρφωσης με τις διατροφικές οδηγίες που έχουν εκδοθεί για τους Αμερικανούς.<sup>29</sup> Τα στοιχεία του δείκτη συνδυάστηκαν για τον υπολογισμό μιας μονής βαθμολόγησης για κάθε συμμετέχοντα, επιτρέποντας την ιεράρχηση των ατόμων σύμφωνα με τη συμμόρφωση στην 5η έκδοση των διατροφικών οδηγιών για τους Αμερικανούς. Συμπεριλήφθηκαν όλες οι βασικές οδηγίες, εκτός από μία, η οποία ήταν «διατηρήστε ασφαλή τα τρόφιμα προς κατανάλωση», γιατί δεν αξιολογήθηκαν οι πρακτικές χειρισμού των τροφίμων. Τα ποσοτικά κριτήρια τα οποία είναι μέρος των διατροφικών οδηγιών χρησιμοποιήθηκαν για τη σύσταση διαχωριστικών σημείων για τη βαθμολόγηση του δείκτη. Στις περιπτώσεις όπου οι διατροφικές οδηγίες δεν ήταν ποσοτικές, χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια από άλλες εθνικές συστάσεις. Για παράδειγμα, οι διατροφικές συστάσεις από το Εθνικό Συμβούλιο Επιτροπής Ερευνών στη Διατροφή και Υγεία χρησιμοποιήθηκαν για τη σύσταση ποιοτικών κριτηρίων για την εκτίμηση της συμμόρφωσης με την οδηγία «επιλέξτε μια δίαιτα χαμηλή σε κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη και μέτρια σε ολικό λίπος». Όπου τα ποσοτικά κριτήρια δεν ήταν διαθέσιμα μέσω των διατροφικών οδηγιών ή άλλων εθνικών συστάσεων, επιλέχθηκαν όρια τα οποία επέτρεπαν τη διαφοροποίηση μεταξύ των ατόμων. Για παράδειγμα, τα όρια για την ποικιλία των φρούτων που καταναλώθηκαν καθορίστηκαν έτσι, ώστε οι συμμετέχοντες στη μελέτη να κατηγοριοποιηθούν σε τρίτα. Η βαθμολόγηση βασίστηκε στην προϋπόθεση ότι κάθε βασική οδηγία συνεισέφερε ισοδύναμα στη συνολική βαθμολόγηση του δείκτη. Η μέγιστη βαθμολόγηση για κάθε βασική οδηγία ήταν 2, με μια μέγιστη συνολική βαθμολογία για τους 9 δείκτες ίση με 18. Μια βαθμολογία 18 αναπαρίστανε πλήρη συμμόρφωση με όλες τις διατροφικές οδηγίες που περιλαμβάνονται στο δείκτη και μια βαθμολογία 0 αναπαρίστανε μη συμμόρ-



φωση. Οι Harnack et al εξέτασαν τη σχέση του DGI με τα περιστατικά εμφάνισης καρκίνου σε συνδυασμό και για ειδικούς τύπους καρκίνου με >100 περιστατικά. Βρήκαν ότι η καλύτερη συμμόρφωση με τις διατροφικές οδηγίες για τους Αμερικανούς σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου.<sup>29</sup> Το σύστημα της βαθμολόγησης που επινόησαν για τον DGI έδωσε ισοδύναμα βάρη σε κάθε βασική σύσταση που υπήρχε στο δείκτη. Ένας τέτοιος αυθαίρετος τρόπος βαθμολόγησης μπορεί να μην είναι ιδανικός, δεδομένου ότι δεν έχουν όλες οι συστάσεις την ίδια βαρύτητα. Σε γενικές γραμμές, ο DGI είναι ένας καλός διατροφικός δείκτης, που συμπεριλαμβάνει ποικιλία θρεπτικών συστατικών και μπορεί να εκτιμήσει τον κίνδυνο για ορισμένες χρόνιες παθήσεις, όπως είναι ο καρκίνος.

### 15. MEDITERRANEAN DIET QUALITY INDEX (MDQI)

Ο DQI, που έχει προταθεί από τους Patterson et al,<sup>17</sup> δεν ταιριάζει σε όλους τους πληθυσμούς. Έτσι, ο MDQI σχεδιάστηκε με σκοπό να αντικατοπτρίζει το μεσογειακό πληθυσμό της νότιας Γαλλίας.<sup>30</sup> Ο DQI δεν αντικατοπτρίζει άλλους μεσογειακούς πληθυσμούς, επειδή η ποσότητα του «ολικού λίπους» και της «πρωτεϊνικής πρόσληψης» δεν έδειχνε μια διαβάθμιση της πρόσληψης με την αυξανόμενη βαθμολόγηση. Για το λόγο αυτόν, αποφασίστηκε να μετατραπεί ο DQI σε MDQI. Το ελαιόλαδο προστέθηκε στο δείκτη, εξαιτίας της γνωστής ευεργετικής επίδρασής του στις καρδιαγγειακές παθήσεις<sup>31,32</sup> και σε ορισμένους τύπους καρκίνου.<sup>33</sup> Η πρωτεΐνη αντικαταστάθηκε από το κρέας, καθώς το ψάρι προστέθηκε χωριστά με αρνητική βαθμολογία. Η ομάδα του ψαριού συμπεριελάμβανε λευκά και λιπαρά ψάρια. Η απόφαση αυτή ήταν αποτέλεσμα επιδημιολογικών ευρημάτων, που έδειξαν ότι η πρόσληψη ψαριού είχε αντίστροφη σχέση με τις καρδιαγγειακές παθήσεις<sup>34</sup> και ορισμένους τύπους καρκίνου.<sup>35</sup> Οι σύνθετοι υδατάνθρακες αντικαταστάθηκαν από δημητριακά. Τρόφιμα τύπου “fast food” και γλυκά αποκλείστηκαν. Το κορεσμένο λίπος, η χοληστερόλη, τα φρούτα και τα λαχανικά παρέμειναν, συνιστώντας ένα σύνολο 7 μεταβλητών. Οι βαθμολογήσεις συνοψίστηκαν, δίνοντας μια συνολική βαθμολογία για τον MDQI. Χαμηλότερη βαθμολογία αντιστοιχούσε σε καλύτερη διατροφή.

Σε γενικές γραμμές, ο MDQI είναι ένας καλός δείκτης για τη μέτρηση της τήρησης της μεσογειακής διατροφής και τη σχέση της με χρόνια νοσήματα. Ένα μειονέκτημα του δείκτη είναι ότι όλα τα θρεπτικά συστατικά συνεισφέρουν με την ίδια βαρύτητα στο σύστημα βαθμολόγησης.

### 16. MEDITERRANEAN DIET SCALE

Μια κλίμακα η οποία δείχνει το βαθμό προσκόλλησης

στην παραδοσιακή μεσογειακή διατροφή αναπτύχθηκε από την Τριχοπούλου και τους συνεργάτες της.<sup>31</sup> Για καθένα από τα 9 συστατικά δόθηκαν βαθμοί 0 και 1, χρησιμοποιώντας ως διαχωριστικά σημεία τη διάμεση κατανάλωση των τροφίμων, ανάλογα με το φύλο των συμμετεχόντων. Στα άτομα των οποίων η κατανάλωση των υποτιθέμενων ευεργετικών συστατικών (λαχανικά, όσπρια, φρούτα, δημητριακά, ψάρι) ήταν κάτω από τη μέση κατανάλωση προσδόθηκε η αξία 0, ενώ σε αντίθετη περίπτωση προσδόθηκε ο βαθμός 1. Από την άλλη πλευρά, στα άτομα με πρόσληψη «επιβλαβών» συστατικών κάτω από τη μέση κατανάλωση (κρέας και γαλακτοκομικά, τα οποία είναι συνήθως πλήρη στην Ελλάδα) προσδόθηκε ο βαθμός 1 και ο βαθμός 0 σε περιπτώσεις μεγαλύτερων προσλήψεων. Για την αιθανόλη δόθηκε ο βαθμός 1 στους άνδρες που κατανάλωναν από 10 g/ημέρα έως <50 g/ημέρα, ενώ στις γυναίκες οι αντίστοιχες ποσότητες ήταν μεταξύ 5 g/ημέρα και 25 g/ημέρα. Για την πρόσληψη λιπιδίων χρησιμοποιήθηκε η αναλογία μονοακόρεστων προς κορεσμένα λίπη αντί για την αναλογία πολυακόρεστων προς κορεσμένα, επειδή στην Ελλάδα τα μονοακόρεστα λίπη χρησιμοποιούνται σε πολύ υψηλότερες ποσότητες σε σχέση με τα πολυακόρεστα. Έτσι, δημιουργήθηκε μια βαθμολόγηση με πρόσληψη 10 διαφορετικών βαθμολογιών, η οποία κυμαινόταν από 0 (ελάχιστη τήρηση) έως 9 (μέγιστη τήρηση).<sup>36</sup> Χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού από την Ελλάδα, οι Τριχοπούλου και συν παρατήρησαν ότι μια αύξηση 2 βαθμών στην κλίμακα σχετίστηκε με 33% μικρότερο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου. Επίσης, ο προτεινόμενος δείκτης σχετίστηκε με μειωμένη ολική θνησιμότητα.

Στο συγκεκριμένο δείκτη, η ομάδα των δημητριακών θεωρείται ως ευεργετικός παράγοντας. Η υψηλή κατανάλωση δημητριακών στη μεσογειακή διατροφή έχει γενικά θεωρηθεί ως ένα υγιές στοιχείο αυτού του προτύπου, αλλά οι ενδείξεις είναι ανεπαρκείς. Η χρήση των επεξεργασμένων δημητριακών αυξάνεται παγκοσμίως και το ίδιο ισχύει και για τις μεσογειακές χώρες. Τα επεξεργασμένα όμως δημητριακά έχουν αυξημένο γλυκαιμικό φορτίο και έχει δειχθεί ότι αυτό αποτελεί έναν ισχυρό παράγοντα κινδύνου για στεφανιαία νόσο.<sup>37</sup> Σε μια μελέτη, το λευκό ψωμί, το ρύζι και τα ζυμαρικά επηρέασαν κατά 45% τη μεταβλητότητα του γλυκαιμικού φορτίου.<sup>32</sup> Μια πρόταση είναι ότι τα επεξεργασμένα δημητριακά δεν θα έπρεπε να συμπεριλαμβάνονται ως υγιεινά στοιχεία της μεσογειακής διατροφής. Επιπρόσθετα, εξαιτίας της διαφοράς στην περιεκτικότητα κορεσμένου λίπους στο κόκκινο κρέας και στα πουλερικά, θα ήταν προτιμητέο εάν τα δύο αυτά είδη βρίσκονταν σε διαφορετικές ομάδες. Πάντως, η κλίμακα αυτή αποτελεί έναν πολύ καλό δείκτη για την εκτίμηση της τήρησης σε ένα πρότυπο υγιεινής διατροφής, π.χ. της μεσογειακής

διατροφής, και ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκτίμηση του κινδύνου χρόνιων παθήσεων.

### 17. MODIFIED MEDITERRANEAN DIET SCORE (MMDS)

Το MMDS είναι μια τροποποιημένη έκδοση του δείκτη μεσογειακής διατροφής που προτάθηκε από τους Τριχοπούλου και συν.<sup>31</sup> Ο MMDS περιέχει 8 συστατικά: αναλογία μονοακόρεστων προς κορεσμένα λίπη, όσπρια, ξηρούς καρπούς, δημητριακά, φρούτα, λαχανικά και πατάτες, κρέας και προϊόντα του, γαλακτοκομικά προϊόντα, ψάρι. Η πρόσληψη του κάθε συστατικού προσαρμόστηκε σε ημερήσια πρόσληψη ενέργειας 2500 kcal για τους άνδρες και 2000 kcal για τις γυναίκες. Η βαθμολόγηση της διατροφής κυμάνθηκε από 0 (χαμηλή ποιότητα διατροφής) έως 8 (υψηλή ποιότητα διατροφής). Η ομάδα των λαχανικών και των πατατών συμπίχθηκε στην ομάδα των λαχανικών, επειδή με αυτόν τον τρόπο αξιολογούνται από το Ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης (EUROCODE). Στο MMDS συμπεριλήφθηκε και το οινόπνευμα. Πιο συγκεκριμένα, το οινόπνευμα θεωρήθηκε ως ένας ξεχωριστός παράγοντας του τρόπου ζωής, επειδή αρκετές έρευνες παρατήρησαν μια ανεξάρτητη επίδραση του οινοπνεύματος στην επιβίωση. Μια βαθμολογία 4 βαθμών ή περισσότερων σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας σε ηλικιωμένους Ευρωπαίους άνδρες και γυναίκες. Η ισχυρότερη σχέση παρατηρήθηκε για τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου.<sup>38</sup>

### 18. A PRIORI ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ

Οι Martinez-Gonzalez et al όρισαν ένα a priori πρότυπο μεσογειακής διατροφής.<sup>32</sup> Ο σκοπός ήταν να ποσοτικοποιήσουν τον κίνδυνο μείωσης των περιστατικών εμφράγματος του μυοκαρδίου που παρέχει το πρότυπο μεσογειακής διατροφής. Εκτίμησαν έξι τρόφιμα, τα οποία θεωρούνται προστατευτικά: (α) ελαιόλαδο, (β) φυτικές ίνες, (γ) φρούτα, (δ) λαχανικά, (ε) ψάρι, (στ) οινόπνευμα. Για καθέναν από αυτούς τους έξι παράγοντες υπολόγισαν την κατανομή σύμφωνα με εκατοστημόρια και δόθηκε σε κάθε συμμετέχοντα μια βαθμολόγηση από 1–5, αντίστοιχα με το εκατοστημόριο της πρόσληψης, με το 1 να αναπαριστά το μικρότερο και το 5 το υψηλότερο εκατοστημόριο. Επίσης, υπολόγισαν τα εκατοστημόρια δύο άλλων στοιχείων που θεωρείται ότι σχετίζονται με υψηλότερο κίνδυνο: (ζ) κρέας και προϊόντα του και (η) ορισμένα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό φορτίο (λευκό ψωμί, ρύζι και ζυμαρικά). Γ' αυτά τα δύο στοιχεία έδωσαν αντίστροφες βαθμολογήσεις, με το 1 να αναπαριστά το υψηλότερο και το 5 το μικρότερο εκατοστημόριο. Τελικά, άθροισαν τις βαθμολογίες των οκτώ στοιχείων για κάθε συμμετέχοντα. Μια δεύτερη βαθμολόγηση με βάση το «εκ των υστέρων» πρότυπο

κατασκευάστηκε, χρησιμοποιώντας ένα μονό όριο για αυτά τα οκτώ στοιχεία. Τα όρια για κάθε στοιχείο στο πρότυπο αυτό αποφασίστηκαν σύμφωνα με τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης του κάθε τροφίμου και του κινδύνου των παρατηρούμενων εμφραγμάτων του μυοκαρδίου στις αναλύσεις που χρησιμοποίησαν εκατοστημόρια για κάθε τρόφιμο. Παρατηρήθηκε ότι ο δείκτης μεσογειακής διατροφής σχετίστηκε με μια σημαντική προστασία ενάντια στο έμφραγμα του μυοκαρδίου. Ο δείκτης αυτός εκτιμήθηκε, χρησιμοποιώντας ένα έγκυρο ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων με 136 ερωτήσεις.<sup>39</sup>

Στο συγκεκριμένο δείκτη δεν συμπεριλαμβάνονται τα δημητριακά ολικής άλεσης και τα όσπρια. Οι φυτικές ίνες δεν προσφέρουν όλα τα πλεονεκτήματα των προϊόντων ολικής άλεσης. Πρόσφατες έρευνες υπέδειξαν ότι τα δημητριακά ολικής άλεσης (και όλα τα συμπεριλαμβανόμενα θρεπτικά συστατικά: αντιοξειδωτικά, βιταμίνες, μέταλλα, σύνθετοι υδατάνθρακες, φυτοθρεπτικά συστατικά) σχετίζονται αντίστροφα με χρόνιες παθήσεις.<sup>40,41</sup>

### 19. MEDITERRANEAN SCORE

Οι Martinez-Gonzalez et al ανέπτυξαν ένα σύντομο ερωτηματολόγιο, το οποίο μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί για τον ποσοτικό υπολογισμό του επιπέδου τήρησης της καρδιοπροστατευτικής μεσογειακής διατροφής.<sup>42</sup> Υπολόγισαν τις βαθμολογήσεις εάν εχρησιμοποιείτο ένα θεωρητικά σύντομο ερωτηματολόγιο με 9 ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο αυτό εκτίμησε τη συχνότητα κατανάλωσης, βάσει του τυπικού σερβιρίσματος, εννέα στοιχείων (ελαιόλαδο, φρούτα, λαχανικά, φρούτα και λαχανικά, όσπρια, ψάρι, κρασί, κρέας, λευκό ψωμί και ρύζι ή ψωμί ολικής άλεσης). Οι φυτικές ίνες αντικαταστάθηκαν από μια κατηγορία, ειδική για υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών. Επιπλέον, προστέθηκε η κατηγορία των οσπρίων. Η κατανάλωση του κάθε στοιχείου χωρίστηκε σε 2 κατηγορίες, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα όρια. Η συνολική βαθμολόγηση είχε εύρος από 0–9 βαθμούς. Τα αποτελέσματα υπέδειξαν ότι ένας σύνθετος διατροφικός δείκτης, ο οποίος προέρχεται από ένα ερωτηματολόγιο με μόνο 9 στοιχεία, θα μπορούσε να διαμορφωθεί ώστε να αντανάκλα μια καρδιοπροστατευτική διατροφή. Ο συγκεκριμένος δείκτης σχετίστηκε αντίστροφα με τον κίνδυνο εμφράγματος του μυοκαρδίου. Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές βρήκαν 82% μικρότερο κίνδυνο για άτομα με βαθμολόγηση μεταξύ 7 και 9 βαθμών σε σχέση με εκείνα που είχαν βαθμολόγηση μεταξύ 1 και 2, ενώ μια αύξηση ενός (1) βαθμού στη βαθμολογία σχετίστηκε με 18% μείωση του σχετικού κινδύνου για έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Ο δείκτης αυτός είναι ένας καλός δείκτης για την εκτί-

μηση της τήρησης του μεσογειακού προτύπου διατροφής, αλλά θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές δεν περιείχαν γαλακτοκομικά προϊόντα. Είναι γνωστό ότι η αυξημένη κατανάλωση πλήρων γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί να σχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων. Από την άλλη πλευρά, η χαμηλή κατανάλωση μπορεί να έχει αντίθετα αποτελέσματα στην υγεία των οστών.

## 20. MEDITERRANEAN ADEQUACY INDEX (MAI)

Ο MAI είναι ένας δείκτης που χαρακτηρίζει μια διατροφή σε σχέση με το μεσογειακό πρότυπο.<sup>43</sup> Ο MAI υπολογίστηκε διαιρώντας το σύνολο της ενεργειακής πρόσληψης (σε ποσοστά) των 10 ομάδων τροφίμων που είναι χαρακτηριστικά της μεσογειακής διατροφής (ψωμί, δημητριακά, όσπρια, πατάτες, λαχανικά, φρέσκα φρούτα, ξηροί καρποί, ψάρι, κρασί, φυτικά έλαια) με το σύνολο της ενεργειακής πρόσληψης των 8 ομάδων τροφίμων, τα οποία είναι λιγότερο χαρακτηριστικά της μεσογειακής διατροφής (γάλα, τυρί, κρέας, αυγά, ζωικά λίπη και μαργαρίνες, αναψυκτικά, γλυκά, ζάχαρη). Ο MAI είναι υψηλότερος όσο μεγαλύτερο είναι το ποσό της ενέργειας που προέρχεται από μεσογειακού τύπου τρόφιμα. Ο δείκτης αυτός προσφέρει ένα απλό εργαλείο για τον υπολογισμό της αναλογίας μεταξύ των «υγιεινών» τυπικών μεσογειακού τύπου και των λιγότερο «υγιεινών» μη μεσογειακού τύπου τροφών και έτσι παρέχει ένα μέσο για την αξιολόγηση των δυνητικά ευεργετικών ή βλαπτικών στοιχείων μιας διατροφής. Πάντως, υπάρχουν ορισμένες ανησυχίες σχετικά με την επιλογή ορισμένων τροφίμων ως «μεσογειακών» ή μη στην προσέγγιση του MAI, όπως για παράδειγμα η κατανάλωση πατατών και επεξεργασμένου ψωμιού και δημητριακών.

## 21. MEDITERRANEAN DIET SCORE (MDS)

Πρόσφατα, αναπτύχθηκε ένας δείκτης διατροφής, ο οποίος εισάγει τα έμφυτα χαρακτηριστικά του μεσογειακού προτύπου διατροφής.<sup>44</sup> Για τη δημιουργία του δείκτη χρησιμοποιήθηκαν 11 βασικά συστατικά της μεσογειακής διατροφής (μη επεξεργασμένα δημητριακά, φρούτα, λαχανικά, πατάτες, όσπρια, ελαιόλαδο, ψάρι, κόκκινο κρέας, πουλερικά, πλήρη γαλακτοκομικά προϊόντα και οινόπνευμα) και βαθμολογήθηκαν χρησιμοποιώντας μονότονες και μη μονότονες διακριτές συναρτήσεις. Πιο συγκεκριμένα, για την κατανάλωση τροφίμων που θεωρητικά είναι κοντά σε αυτό το πρότυπο δόθηκαν βαθμοί 0, 1, 2, 3, 4 και 5, όταν οι συμμετέχοντες ανέφεραν μη κατανάλωση, σπάνια, συχνή, πολύ συχνή, εβδομαδιαία και ημερήσια, αντίστοιχα. Για την

κατανάλωση τροφίμων τα οποία θεωρητικά είναι μακριά από το πρότυπο δόθηκαν αντίστροφες βαθμολογήσεις. Ειδικά για το οινόπνευμα δόθηκε βαθμός 5 για κατανάλωση <300 mL ανά ημέρα, 0 για κατανάλωση >700 mL ανά ημέρα ή καθόλου και 1–4 για κατανάλωση 300–400, 400–500, 500–600 και 600–700 mL ανά ημέρα (100 mL=12 g αιθανόλης). Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η συνολική βαθμολόγηση με εύρος από 0–55. Υψηλότερες τιμές δείχνουν μεγαλύτερη τήρηση της μεσογειακής διατροφής. Καμιά πολυ-συγγραμμικότητα μεταξύ του διατροφικού δείκτη και άλλων μεταβλητών δεν παρατηρήθηκε. Επιπρόσθετα, ο δείκτης σχετίστηκε αντίστροφα με την ημερήσια πρόσληψη ενέργειας μετά από προσαρμογές για ηλικία, φύλο, δείκτη μάζας σώματος και επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Από την άλλη πλευρά, ο δείκτης σχετίστηκε θετικά με την αναλογία μονοακόρεστων προς κορεσμένα λίπη, ένα θέμα-κλειδί για τη μεσογειακή διατροφή, μετά από προσαρμογή από τους προαναφερόμενους συγχυτικούς παράγοντες. Στη συνέχεια, ο MDS αποτιμήθηκε έναντι της παρουσίας οξέος στεφανιαίου συνδρόμου. Ο MDS και οι πιθανότητες εμφάνισης στεφανιαίας νόσου είχαν μια αρνητική συσχέτιση. Πιο συγκεκριμένα, μια αύξηση κατά 11/55 μονάδες στη βαθμολόγηση σχετίστηκε με 37% (αναλογία πιθανοτήτων=0,63, 95% CI: 0,54–0,73) μείωση στις πιθανότητες εμφάνισης οξέων στεφανιαίων περιστατικών. Με σκοπό τον έλεγχο της υπόθεσης ότι η σχέση μεταξύ της τήρησης του δείκτη μεσογειακής διατροφής και του κινδύνου για στεφανιαία νόσο είναι ανεξάρτητη από συμβατικούς παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, ο ερευνητής έλεγξε αρκετούς δυνητικά συγχυτικούς παράγοντες. Παρατηρήθηκε ότι η μείωση των πιθανοτήτων για οξέα στεφανιαία σύνδρομα ήταν 27% ανά 11/55 μονάδα αύξηση στη βαθμολόγηση. Το μοντέλο αυτό είχε καλή εκτιμητική ικανότητα (65%) και δεν παρατηρήθηκαν >2% έκτοπες παρατηρήσεις. Αν και όλα τα συστατικά του MDS συνεισφέρουν ισοδύναμα στη συνολική βαθμολόγηση και για το λόγο αυτόν μπορεί να μην ανακλά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της μεσογειακής διατροφής στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων, ο δείκτης αυτός είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση του διατροφικού επιπέδου ενός ατόμου, καθώς επίσης και για κλινικούς και βασικούς ερευνητικούς σκοπούς.

## 22. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, αρκετές διατροφικές μελέτες έχουν ακολουθήσει την προσέγγιση της εκτίμησης μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών ή τροφίμων αντί της εκτίμησης διατροφικών προτύπων. Οι άνθρωποι, ωστόσο, δεν καταναλώνουν μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά αλλά γεύματα, τα οποία αποτελούνται

από ποικιλία τροφών. Με σκοπό την επίλυση αυτού του προβλήματος, δηλαδή τον περιορισμό που συνεπάγεται η προσέγγιση ενός μεμονωμένου θρεπτικού συστατικού, καθώς επίσης την αλληλεπίδραση και τη σχέση μεταξύ των θρεπτικών συστατικών στον κίνδυνο χρόνιων παθήσεων, αρκετοί επιστήμονες έχουν προτείνει τη μελέτη διατροφικών προτύπων, συνολικά. Τα διατροφικά πρότυπα αποτυπώνουν τις ακραίες διατροφικές συνθήκες, προλαμβάνουν διατροφικούς συμπαράγοντες, εκτιμούν πιθανή επίδραση στην τροποποίηση μεταξύ διατροφικών μεταβλητών διαμέσου της ίδιας διαδικασίας και δεν μεροληπτούν. Για την εκτίμηση της τήρησης αυτών των προτύπων έχουν δημιουργηθεί αρκετοί διατροφικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στη δημόσια υγεία και στην έρευνα.

Πάντως, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διατροφική εκτίμηση. Τα τρόφιμα δεν πρέπει να χαρακτηρίζονται με μια απόλυτη προσέγγιση, π.χ. «καλά» ή «κακά», και γι' αυτόν το λόγο είναι δύσκολο μια ισορροπημένη διατροφή να εκτιμηθεί με λεπτομέρεια. Το μικρό εύρος και η διασπορά στις κλίμακες που χρησιμοποιούνται μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση της μείωσης του κινδύνου εμφάνισης παθήσεων. Έχει υποδειχθεί ότι οι δείκτες με μικρή κλίμακα δεν είναι τόσο κατατοπιστικοί, από τη στιγμή που αποτυγχάνουν στη σύλληψη ακραίων και έμφυτων χαρακτηριστικών ενός προτύπου ή μιας συμπεριφοράς. Επιπρόσθετα, μπορεί να μη δίνουν καλές προγνώσεις σε περιπτώσεις όπου οι εκβάσεις μετρώνται με συνεχή μεγέθη (π.χ. αρτηριακή πίεση) και διακριτά (εν ζωή, θάνατος), εξαιτίας της διακριτής κατανομής τους (discrete distribution). Επίσης, για το σχεδιασμό ενός διατροφικού δείκτη πρέπει να λαμβάνονται

υπόψη αρκετοί παράγοντες, όπως ο σκοπός της χρήσης του δείκτη καθώς και η ευκολία στη χρήση του. Για παράδειγμα, ένας δείκτης θα μπορούσε να είναι επαρκής για την αξιολόγηση της καρδιοπροστατευτικής επίδρασης της μεσογειακής διατροφής, αλλά όχι για την αξιολόγηση της επίδρασης σε άλλες αιτίες νοσηρότητας ή θνησιμότητας ή στον καρκίνο. Επιπρόσθετα, από τη στιγμή που οι διατροφικοί δείκτες χρησιμοποιούνται κυρίως για τη σχέση της διατροφής με χρόνιες παθήσεις, είναι σημαντικό να εκτιμάται η συνεισφορά του κάθε τροφίμου ή θρεπτικού συστατικού στον κίνδυνο. Για παράδειγμα, είναι γνωστό ότι η κατανάλωση κορεσμένου λίπους συνεισφέρει περισσότερο απ' ό,τι η χοληστερόλη στην ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων. Συνεπώς, δεν θα έπρεπε αυτά τα δύο συστατικά να συνεισφέρουν ισοδύναμα στη βαθμολόγηση. Επίσης, η κατανάλωση επεξεργασμένου ψωμιού μπορεί έμμεσα να σχετίζεται θετικά με την ανάπτυξη χρόνιων παθήσεων (μέσω της αύξησης του γλυκαιμικού φορτίου), ωστόσο η κατανάλωση ψωμιού ολικής άλεσης έχει υποδειχθεί ότι έχει ευεργετική επίδραση στη μείωση του κινδύνου στεφανιαίας νόσου και διαβήτη τύπου 2, γεγονός το οποίο θα έπρεπε να λαμβάνεται υπόψη στη δημιουργία διατροφικού δείκτη.<sup>37</sup> Οι περισσότεροι από τους δείκτες που έχουν αναφερθεί είναι απλοί και καλοί για τη διαπίστωση της διατροφικής ποιότητας. Έτσι, η ανάπτυξη ενός σταθμικού διατροφικού δείκτη που θα αξιολογεί επαρκώς ένα διατροφικό πρότυπο και τη σχέση του με χρόνιες παθήσεις είναι σημαντική. Τα στοιχεία ενός δείκτη θα πρέπει να σταθμίζονται βασισμένα σε πληροφορίες από κάθε στοιχείο που μεταφέρει στο ερευνούμενο αποτέλεσμα.

## ABSTRACT

### Healthy dietary indices in public health practice and research

F. ARVANITI,<sup>1</sup> D.B. PANAGIOTAKOS,<sup>2</sup> M. KAPSOKEFALOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science, Agricultural University of Athens, <sup>2</sup>Department of Nutrition-Dietetics, "Harokopio" University, Athens, Greece

*Archives of Hellenic Medicine 2008, 25(3):315–328*

The scientific community has long been interested in the overall quality of diets owing to the fact that a healthy, varied and balanced diet is important for the health of each individual. Much research has been conducted on methods used to measure dietary quality. These studies led to the development of a number of indices, some simple and some much more complex. Indices that evaluate diets from a variety of attributes concurrently are able to depict the overall dietary quality better than others that examine single nutrients or food groups. Using these complex indices, diet quality may be evaluated in relation to nutrient adequacy, compliance with dietary guidelines or nutrition recommendations, association with the risk of chronic diseases or mortality, and assessment of interventions. However, there are several factors that should be considered in the design of a dietary index, such as the purpose of its use and its simplicity in daily practice. The general purpose of an index is to synthesize a large amount of information

into a single useful indicator. The purpose of this review was to present and to critically review the most commonly used dietary indices, and the ways in which they reflect various aspects of dietary quality. The majority of these indices fail to recognize the various inter-relationships between their components or their accuracy for estimating specific health outcomes. Thus, the development of weighted dietary indices which assess adequately a dietary pattern and its relationship to the burden of disease is considered essential.

**Key words:** Diet quality, Dietary index, Healthy index, Mediterranean diet

## Βιβλιογραφία

1. WORLD HEART ORGANIZATION STUDY GROUP. *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases*. World Heart Organization, Technical Report Series, Geneva, Switzerland, 1990:797
2. WILLETT WC. Diet and health: What should we eat? *Science* 1994, 264:532–537
3. WILLETT WC, SACKS F, TRICHOPOULOU A, DRESCHER G, FERROLUZZI A, HELSING E ET AL. Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy index. *Am J Clin Nutr* 1995, 61(Suppl 6):1402S–1406S
4. KROMHOUT D, MENOTTI A, KESTELOOT H, SANS S. Prevention of coronary heart disease by diet and lifestyle: Evidence from prospective cross-cultural, cohort, and intervention studies. *Circulation* 2002, 105:893–898
5. TRICHOPOULOS D, LAGIOU P. Dietary patterns and mortality. *Br J Nutr* 2001, 85:33–34
6. SAVY M, MARTIN-PRÉVEL Y, SAWADOGO P, KAMELI Y, DELPEUCH F. Use of variety/diversity scores for diet quality measurement: Relation with nutritional status of women in a rural area in Burkina Faso. *Eur J Clin Nutr* 2005, 59:703–716
7. KANT AK. Indices of overall diet quality: A review. *J Am Diet Assoc* 1996, 96:785–591
8. PATTERSON RE, HAINES PS, POPKIN BM. Diet quality index: Capturing a multidimension behavior. *J Am Diet Assoc* 1994, 94:57–64
9. US DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *The food pyramid*. Human Nutrition Information Service Publication HG 252, Hyattsville, MD, 1992
10. US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE (USDHHS) AND US DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Dietary guidelines for Americans*. 4th ed. US Government Printing Office, Washington, DC, 1995
11. KENNEDY ET, OHLS J, CARLSON S, FLEMING K. The healthy eating index: Design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995, 95:1103–1108
12. McCULLOUGH ML, FESKANICH D, RIMM EB, GIOVANNUCCI EL, ASCHE-RIO A, VARIYAM JN ET AL. Adherence to the dietary guidelines for Americans and risk of major chronic disease in men. *Am J Clin Nutr* 2000, 72:1223–1231
13. McCULLOUGH ML, FESKANICH D, STAMPFER MJ, ROSNER BA, HU FB, HUNTER DJ ET AL. Adherence to the dietary guidelines for Americans and risk of major chronic disease in women. *Am J Clin Nutr* 2000, 72:1214–1222
14. GUO X, WARDEN BA, PAERATAKUL S, BRAY GA. Healthy eating index and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2004, 58:1580–1586
15. SHATENSTEIN B, NADON S, GODIN C, FERLAND G. Diet quality of Montreal-area adults' needs improvement: Estimates from a self-administered food frequency questionnaire furnishing a dietary indicator score. *J Am Diet Assoc* 2005, 105:1251–1260
16. McCULLOUGH ML, FESKANICH D, STAMPFER MJ, RIMM EB, GIOVANNUCCI EL, SPIEGELMAN D ET AL. Diet quality and major chronic disease risk in men and women. *Am J Clin Nutr* 2002, 76:1261–1271
17. HAINES PS, SIEGA-RIZ A, POPKIN BM. The diet quality index revised: A measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999, 99:697–704
18. BASIOTIS PP, GUTHRIE JF, BOWMAN SA, WELSH SO. Construction and evaluation of a diet status index. *Family Econ Nutr Rev* 1995, 8:2–13
19. KIM S, HAINES PS, SIEGA-RIZ AM, POPKIN BM. The diet quality index-international (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 2003, 133:3476–3484
20. DREWNOWSKI A, HENDERSON SA, DRISCOLL A, ROLLS BJ. The dietary variety score: Assessing diet quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Assoc* 1997, 9:266–271
21. KANT AK, THOMPSON FE. Measures of overall diet quality from a food frequency questionnaire: National Health Interview Survey, 1992. *Nutr Res* 1997, 17:1443–1456
22. HATLOY A, TORHEIM LE, OSHAUNG A. Food variety—a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *Eur J Clin Nutr* 1998, 52:891–898
23. HATLOY A, HALLUND J, DIARRA MM, OSHAUNG A. Food variety, socioeconomic status and nutritional status in urban and rural areas in Koutiala (Mali). *Public Health Nutr* 2000, 3:57–65
24. KANT AK, SCHATZKIN A, GRAUBARD BI, SCHAIRER C. A prospective study of diet quality and mortality in women. *J Am Med Assoc* 2000, 283:2109–2115
25. MAI V, KANT A, FLOOD A, LACEY J, SCHAIRER C, SCHATZKIN A. Diet quality and subsequent cancer incidence and mortality in a prospective cohort of women. *Int J Epidemiol* 2005, 34:54–60
26. KANT AK, GRAUBARD BI, SCHATZKIN A. Dietary patterns predict mortality in a national cohort: The National Health Interview Surveys, 1987 and 1992. *J Nutr* 2004, 134:1793–1799
27. OSLER M, HEITMAN BL, GERDES LU, JORGENSEN LM, SCHROLL M. Dietary patterns and mortality in Danish men and women: A prospective observational study. *Br J Nutr* 2001, 85:219–225
28. HUIJBREGTS P, FESKENS E, RASANEN L, FIDANZA F, NISSINEN A, ME-

- NOTTI A ET AL. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy, and the Netherlands: Longitudinal cohort study. *Br Med J* 1997, 315:13–17
29. HARNACK L, NICODEMUS K, JACOBS DR, FOLSOM AR. An evaluation of the dietary guidelines for Americans in relation to cancer occurrence. *Am J Clin Nutr* 2002, 76:889–896
  30. SCALI J, RICHARD A, GERBER M. Diet profiles in a population sample from Mediterranean southern France. *Public Health Nutr* 2001, 4:173–182
  31. TRICHOPOULOU A, COSTACOU T, BAMIA C, TRICHOPOULOS D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003, 348:2599–2608
  32. MARTINEZ-GONZALEZ MA, FERNANDEZ-JARNE E, SERRANO-MARTINEZ M, MARTI A, MARTINEZ JA, MARTIN-MORENO JM. Mediterranean diet and reduction in the risk of a first acute myocardial infarction: An operational healthy dietary score. *Eur J Nutr* 2002, 4:153–160
  33. TRICHOPOULOU A, LAGIOU P, KUPER H, TRICHOPOULOS D. Cancer and Mediterranean dietary traditions. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000, 9:869–873
  34. KROMHOUT D, BOSSCHIETER EB, COULANDER CR. The inverse relationship between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *N Engl J Med* 1985, 312:120–129
  35. GIONANNUCCI E, GOLDIN B. The role of fat, fatty acids, and total energy intake in the etiology of human colon cancer. *Am J Clin Nutr* 1997, 66:1564–1571
  36. TRICHOPOULOU A, NASKA A, ORFANOS P, TRICHOPOULOS D. Mediterranean diet in relation to body mass index and waist-to-hip ratio: The Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study. *Am J Clin Nutr* 2005, 82:935–940
  37. LIU S, WILLETT WC, STAMPFER MJ, HU FB, SAMPSON L, HENNEKENS CH ET AL. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 2000, 71:1455–1461
  38. KNOOPS K, De GROOT L, KROMHOUT D, PERRIN AE, MOREIRAS-VARELA O, MENOTTI A ET AL. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women. The HALE project. *J Am Med Assoc* 2004, 292:1433–1439
  39. MARTIN-MORENO JM, BOYLE P, GORGOJO L, MAISONNEUVE P, FERNADEZ-RODRIGUEZ JC, SALVINI S ET AL. Development and validation of a FFQ in Spain. *Int J Epidemiol* 1993, 22:512–519
  40. SLAVIN J, JACOBS D, MARQUART L. Whole grain consumption and chronic disease: Protective mechanisms. *Nutr Cancer* 1997, 27:14–21
  41. JACOBS DR, MARQUART L, SLAVIN J, KUSHI LH. Whole grain intake and cancer: An expanded review and meta-analysis. *Nutr Cancer* 1998, 30:85–96
  42. MARTINEZ-GONZALEZ MA, FERNANDEZ-JARNE E, SERRANO MARTINEZ M, WRIGHT M, GOMEZ-GRACIA E. Development of a short dietary intake questionnaire for the quantitative estimation of adherence to a cardioprotective Mediterranean diet. *Eur J Clin Nutr* 2004, 58:1550–1552
  43. FINDANZA F, ALBERTI A, MENOTTI A. Mediterranean adequacy index: Correlation with 25-year mortality from coronary heart disease in the seven countries study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2004, 14:254–258
  44. PANAGIOTAKOS DB, PITSAVOS C, STEFANADIS C. Dietary patterns: A Mediterranean diet score and its relation to cardiovascular disease risk, clinical and biological markers. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006, 16:559–568
- Corresponding author:*
- F. Arvaniti, Hellenic Parliament, Medical Unit, 1 Mitropoleos street, GR-105 57 Athens, Greece  
e-mail: farvaniti@parliament.gr