

# Ερευνητική Εργασία

## Δείκτες διατροφικής αξιολόγησης

**Γ. Κουρλαμπά, Δ.Β. Παναγιωτάκος**

*Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ Σκοπός:** Οι δείκτες είναι σύνθετα εργαλεία που αποσκοπούν στη μέτρηση και ποσοτικοποίηση μη μετρήσιμων χαρακτηριστικών (π.χ. συμπεριφορά, άποψη, συναίσθημα, κλινική κατάσταση κ.λπ.). Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να συζητηθεί η μεθοδολογία που έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των διατροφικών δεικτών, καθώς επίσης και η σχέση των ήδη υπαρχόντων διατροφικών δεικτών με δείκτες υγείας. **Υλικό-Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε μία εκτενής αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση Pubmed (μέχρι τον Ιούνιο 2008) χρησιμοποιώντας ως λέξεις κλειδιά τις εξής: diet/dietary score, diet/dietary index, diet quality, dietary patterns. **Αποτελέσματα:** Κατά τη δημιουργία δεικτών λαμβάνονται μία σειρά από αυθαίρετες αποφάσεις αναφορικά με τον αριθμό των συνιστωσών του δείκτη, τον αριθμό των κατηγοριών από τις οποίες θα αποτελείται η κάθε συνιστώσα και τον τρόπο βαθμονόμησης αυτών, καθώς επίσης και το βαθμό συνεισφοράς της κάθε συνιστώσας στον υπολογισμό του τελικού σκορ. Οι δείκτες που έχουν προταθεί μέχρι τώρα στη βιβλιογραφία είναι ικανοποιητικοί όσον αφορά στην αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής αλλά όχι και όσον αφορά στην πρόβλεψη εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Πιθανοί λόγοι γι' αυτή την αδυναμία των δεικτών ενδέχεται να είναι το γεγονός ότι οι περισσότεροι έχουν κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας μικρό αριθμό κατωφλιών για την κάθε συνιστώσα, καθώς επίσης και το γεγονός ότι όλες οι συνιστώσες του δείκτη συνεισφέρουν το ίδιο στον υπολογισμό του τελικού σκορ. **Συμπέρασμα:** Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι διατροφικοί δείκτες είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για την αξιολόγηση τόσο της ποιότητας της διατροφής όσο και της σχέσης της διατροφής με την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων, όμως ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όσον αφορά στη μεθοδολογία κατασκευής τους.

**✉ Συγγραφέας προς επικοινωνία:**

*Κουρλαμπά Γεωργία*

Ελ. Βενιζέλου 70, 176 71 Καλλιθέα, Αθήνα

Τηλ. 6937-154 651

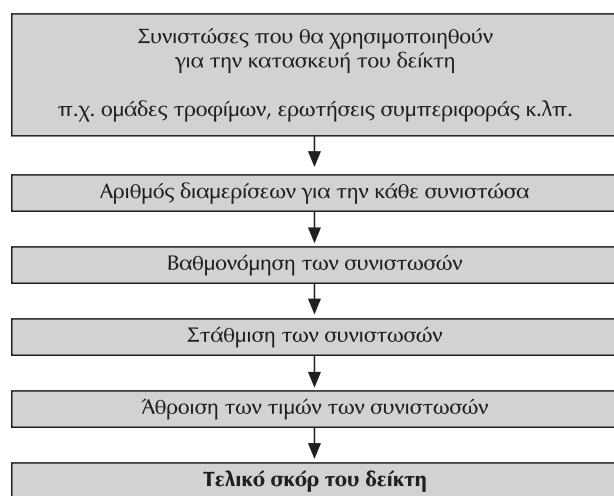
E-mail: kurlaba@hua.gr

**Λέξεις Κλειδιά:** Διατροφικός δείκτης, μεθοδολογία κατασκευής δεικτών, αριθμός συνιστωσών, αριθμός διαμερίσεων, τρόπος βαθμονόμησης.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι δείκτες είναι σύνθετα εργαλεία που αποσκοπούν στη μέτρηση και ποσοτικοποίηση κάποιων χαρακτηριστικών (π.χ. συμπεριφορά, άποψη, συναίσθημα, κλινική κατάσταση κ.λπ.). Ένας δείκτης κατασκευάζεται συνδυάζοντας ένα σύνολο αντικειμένων (π.χ. ερωτήσεων), κάθε ένα από τα οποία εκφράζει μία διαφορετική διάσταση του χαρακτηριστικού που επιθυμούμε να μετρήσουμε. Έτσι, προκύπτει ένα μονοδιάστατο μέγεθος.<sup>1,2</sup> Αυτό, συνήθως, επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας μία αυθαίρετη κλίμακα βαθμονόμησης (π.χ. μονότονες ή μη μονότονες διακριτές συναρτήσεις) για κάθε ένα από τα αντικείμενα/ερωτήσεις/συνιστώσες του δείκτη. Στη συνέχεια, αθροίζοντας τις τιμές που έχουν αποδοθεί σε κάθε συνιστώσα προκύπτει ένα συνολικό σκορ, το οποίο περιγράφει καλύτερα καταστάσεις υγείας των ανθρώπων, συμπεριφορές, θέσεις, τάσεις, στάσεις και αντιλήψεις (εικόνα 1).

Οι δείκτες αναπτύχθηκαν με σκοπό να οριστούν και να ποσοτικοποιηθούν πληθώρα κλινικών καταστάσεων, συμπεριφορών, θέσεων και απόψεων (π.χ. ψυχολογικές παθήσεις όπως η κατάθλιψη, η βαρύτητα μιας νόσου, η ποιότητα ζωής, οι διατροφικές συνήθειες, χαρακτηριστικά προσωπικότητας όπως επιθετικότητα, εξυπνάδα κ.λπ.), για τα οποία δεν υπάρχουν συγκεκριμένα εργαλεία που να παρέχουν μία ακριβή ποσοτική εκτίμηση. Εκτός από τον παραπάνω λόγο, η δημιουργία δεικτών ήταν



Εικόνα 1. Μεθοδολογία κατασκευής δεικτών.

αναγκαία προκειμένου να ξεπεραστούν προβλήματα στην ανάλυση και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, τα οποία προκύπτουν από τη συνεργιστική ή ανταγωνιστική δράση διαφόρων χαρακτηριστικών όταν αυτά εκφράζουν διαφορετικές διαστάσεις ενός συγκεκριμένου μεγέθους.<sup>3,4</sup> Συγκεκριμένα, δύο ή περισσότερα χαρακτηριστικά που αποτελούν διαφορετικές διαστάσεις του ίδιου μεγέθους ενδέχεται να συσχετίζονται ισχυρά μεταξύ τους. Συνεπώς, αν κατά τη διαδικασία διερεύνησης της σχέσης του συγκεκριμένου μεγέθους με κάποια έκβαση (π.χ. εμφάνιση κάποιου χρόνιου νοσήματος), χρησιμοποιηθεί κάθε ένα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά του μεγέθους ξεχωριστά (μόνο-παραγοντικές αναλύσεις), καθίσταται αδύνατη η αξιολόγηση πιθανής τροποποίησης της επίδρασης αυτού του χαρακτηριστικού από τα υπόλοιπα, καθώς επίσης και το ενδεχόμενο συγχυτικής επίδρασης από κάποιον άλλο παράγοντα. Επιπλέον, η χρήση όλων αυτών των χαρακτηριστικών σε ένα πολυ-παραγοντικό μοντέλο ενδέχεται να οδηγήσει στο φαινόμενο της πολυ-συγγραμμικότητας εξαιτίας της μεγάλης συσχέτισης που υπάρχει μεταξύ τους. Το φαινόμενο αυτό, δύναται να επηρεάσει τις εκτιμήσεις των συντελεστών (λιγότερο σταθερές εκτιμήσεις) και την ακρίβεια των προβλέψεων.<sup>3</sup> Όλα αυτά τα προβλήματα μπορούν να ξεπεραστούν χρησιμοποιώντας σύνθετους δείκτες, οι οποίοι μπορούν να μετρούν σύνθετα περιεχόμενα πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά, καθώς επίσης και να εντοπίζουν ακραίες τιμές.

Οι δείκτες έχουν ευρέως χρησιμοποιηθεί στο χώρο των κοινωνικών και βιο-ιατρικών επιστημών. Για παράδειγμα, στην ψυχολογία έχουν προταθεί δείκτες για την αξιολόγηση και μέτρηση ψυχιατρικών παθήσεων (π.χ. άγχος, κατάθλιψη κ.λπ.), οι οποίοι είναι ένας συνδυασμός ερωτήσεων αναφορικά με συγκεκριμένα συναισθήματα και συμπεριφορές (π.χ. αίσθημα απελπισίας, απομόνωσης κ.λπ.).<sup>5,6</sup> Επιπλέον, στο χώρο της διατροφικής επιδημιολογίας έχουν αναπτυχθεί δείκτες για τη διατροφική αξιολόγηση, οι οποίοι είναι συνδυασμός ερωτήσεων αναφορικά με τη συχνότητα κατανάλωσης ορισμένων ομάδων τροφίμων (π.χ. φρούτα, λαχανικά, όσπρια, δημητριακά κ.λπ.).<sup>7-11</sup>

Σε αυτό το άρθρο ανασκόπησης παρουσιάζεται και σχολιάζεται η μεθοδολογία κατασκευής των πιο

ευρέως χρησιμοποιούμενων διατροφικών δεικτών, επισημαίνοντας τα πιθανά προβλήματα αυτής.

## ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Για να εντοπιστούν μελέτες στις οποίες προτείνονται ποικίλοι διατροφικοί δείκτες ή διερευνάται η εγκυρότητα αυτών των δεικτών, πραγματοποιήθηκε μία εκτενής αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση Pubmed. Χρησιμοποιώντας ως λέξεις κλειδιά τις εξής: diet/dietary score, diet/dietary index, diet quality, dietary patterns αναζητήθηκαν όλες οι εργασίες που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 1990 και 2008. Στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 45 μελέτες.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### *Μέθοδοι πραγματοποίησης της διατροφικής αξιολόγησης*

Για πάρα πολλά χρόνια, στο χώρο της διατροφικής επιδημιολογίας, οι ερευνητές είχαν επικεντρωθεί στη χρήση μεμονωμένων τροφίμων ή θρεπτικών συστατικών προκειμένου να διερευνήσουν τη σχέση της διατροφής με την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων. Όμως, υπάρχει πληθώρα τροφίμων και είναι γνωστό πως οι άνθρωποι δεν καταναλώνουν μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά ή τρόφιμα, αλλά συνδυασμούς τροφίμων, οι οποίοι περιέχουν τόσο θρεπτικά όσο και μη θρεπτικά συστατικά.<sup>12</sup> Δεδομένης της πολυπλοκότητας της ανθρώπινης διαίτας, των πιθανών συσχετίσεων στην πρόσληψη ορισμένων θρεπτικών συστατικών και των πολλών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των θρεπτικών συστατικών στη δράση και στο μεταβολισμό τους στο σώμα,<sup>12</sup> τα συμπεράσματα, αναφορικά με την επίδραση ενός μεμονωμένου θρεπτικού συστατικού ή τροφίμου σε μία συγκεκριμένη έκβαση σχετική με την υγεία, ενδέχεται να είναι επισφαλής.

Για τους λόγους αυτούς, πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι είναι χρήσιμη η «ολιστική αποτίμηση» της διατροφικής συμπεριφοράς,<sup>4,13-15</sup> δηλαδή η αξιολόγηση διατροφικών προτύπων, τα οποία περιγράφουν το πώς διάφορα τρόφιμα και θρεπτικά συστατικά καταναλώνονται σε συνδυασμούς. Όμως, δεν υπάρχει κάποιος άμεσος τρόπος ποσοτικοποίησης των διατροφικών προτύπων. Συνεπώς, ήταν επιτακτική η ανάγκη ανεύρεσης μεθόδων, που θα οδηγούσαν στον προσδιορισμό αυτών. Δύο τέτοιες

μέθοδοι έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί ευρέως στη βιβλιογραφία. Η μία μέθοδος οδηγεί στον προσδιορισμό διατροφικών προτύπων μέσω της δημιουργίας δεικτών, οι οποίοι προκύπτουν χρησιμοποιώντας θεωρητικές γνώσεις διατροφής (π.χ. διατροφικές συστάσεις). Τα πρότυπα αυτά είναι γνωστά στη βιβλιογραφία ως «θεωρητικά διατροφικά πρότυπα». Η άλλη προσέγγιση στηρίζεται σε στατιστικές τεχνικές, όπως η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και η συσταδική ανάλυση, βάσει των οποίων προκύπτουν «εμπειρικά διατροφικά πρότυπα». Και στις δύο προσεγγίσεις, η διατροφική πληροφορία που χρησιμοποιείται είναι με τη μορφή (α) μόνο τροφίμων ή ομάδων τροφίμων, (β) μόνο θρεπτικών συστατικών και (γ) συνδυασμού τροφίμων και θρεπτικών συστατικών. Η κατανάλωση τροφίμων και θρεπτικών συστατικών έχει χρησιμοποιηθεί με διάφορες μορφές (π.χ. ημερήσια/εβδομαδιαία/μηνιαία συχνότητα κατανάλωσης, καταγραφή της ποσότητας κατανάλωσης κάθε φορά, ποσοστό επί του συνόλου της ενεργειακής πρόσληψης που συνεισφέρει το κάθε τρόφιμο ή σύγκριση με προαποφασισμένα κατώφλια).

### *Διατροφικοί δείκτες*

Πραγματοποιώντας μία εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με τους διατροφικούς δείκτες, βρέθηκε ένας εξαιρετικά μεγάλος αριθμός δεικτών. Η πλειοψηφία των δεικτών έχει κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς ποικίλες διατροφικές συστάσεις (π.χ. Αμερικάνικες συστάσεις, συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας κ.λπ.), όπως ο DQI,<sup>16</sup> ο HEI17, ο HDI<sup>18</sup> και επίσης ο Dietary Guidelines Index (DGI).<sup>19</sup> Όμως, εξίσου μεγάλος αριθμός δεικτών έχει αναπτυχθεί λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της Μεσογειακής Διατροφής, η οποία έχει βρεθεί ότι συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο και μερικές μορφές καρκίνου.<sup>11,20-23</sup> Επίσης, η κατανάλωση μεγαλύτερης ποικιλίας τροφίμων θεωρείται περισσότερο επικερδής σε σχέση με μονότονες δίαιτες, και κάποιιοι ερευνητές ανέπτυξαν δείκτες λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλία των τροφίμων που καταναλώνονται.<sup>24-28</sup>

Σε ένα άρθρο ανασκόπησης που δημοσιεύτηκε πρόσφατα από τον Waijers et al,<sup>8</sup> τέσσερις από τους δείκτες που βρέθηκαν στη βιβλιογραφία, χαρακτηρίζονται ως οι βασικοί δείκτες, ενώ όλοι οι υπόλοιποι

θεωρείται ότι έχουν προκύψει πραγματοποιώντας ποικίλες τροποποιήσεις σε αυτούς.<sup>8</sup> Αυτοί οι τέσσερις δείκτες είναι: ο Healthy Eating Index (HEI),<sup>17</sup> ο Diet Quality Index (DQI),<sup>16</sup> ο Healthy Diet Indicator (HDI)<sup>18</sup> και ο Mediterranean Diet Score (MDS).<sup>22</sup> Στη συνέχεια, παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία κατασκευής αυτών των δεικτών και τα κυριότερα ευρήματα όσον αφορά στη σχέση τους με την υγεία. Επιπλέον, παρουσιάζονται συνοπτικά στους πίνακες 1 και 2 τα παραπάνω στοιχεία και για τους υπόλοιπους δείκτες που έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς στη διατροφική έρευνα.

### ***O Healthy Diet Index (HEI)***

Ο HEI<sup>17</sup> είναι ένας δείκτης ο οποίος αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ ως ένα εργαλείο μέτρησης της ποιότητας της διατροφής. Ο HEI περιλαμβάνει 10 κριτήρια τα οποία βασίζονται σε διαφορετικά στοιχεία μιας ισορροπημένης διατροφής. Τα κριτήρια αυτού του δείκτη βασίζονται στις διατροφικές οδηγίες για τον πληθυσμό της Αμερικής και στην Αμερικανική Πυραμίδα Διατροφής. Για κάθε κριτήριο, ο ερωτώμενος μπορεί να λάβει σκορ από 0 (που υποδηλώνει την μη υιοθέτηση των συστάσεων) έως και 10 (που υποδηλώνει την πλήρη υιοθέτηση των συστάσεων). Οι ενδιάμεσοι βαθμοί τήρησης υπολογίζονται αναλογικά. Έτσι, το εύρος τιμών του συνολικού σκορ του δείκτη κυμαίνεται από 0 (χειρότερο) έως 100 (καλύτερο). Τα στοιχεία του δείκτη από το 1ο έως το 5ο εκφράζουν το βαθμό υιοθέτησης των ποσοτικών συστάσεων της διατροφικής πυραμίδας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ για τις ακόλουθες ομάδες τροφίμων: δημητριακά, λαχανικά, φρούτα, γάλα και κρέας. Το 6ο στοιχείο του δείκτη βασίζεται στη συνολική κατανάλωση λιπιδίων ως ποσοστό της ολικής ενεργειακής πρόσληψης. Το 7ο στοιχείο βασίζεται στην κατανάλωση κορεσμένων λιπιδίων ως ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης. Το 8ο στοιχείο βασίζεται στην πρόσληψη χοληστερόλης, το 9ο στοιχείο βασίζεται στην πρόσληψη νατρίου και το 10ο στο βαθμό ποικιλίας της δίαιτας. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο HEI είναι σε γενικές γραμμές ένας καλός δείκτης για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής, αλλά δεν είναι επαρκής για την εκτίμηση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων σχετιζόμενων με τη διατροφή<sup>17,29,30</sup> (πίνακας 1).

### ***O Diet Quality Index (DQI)***

Οι Patterson et al επινόησαν ένα δείκτη αξιολόγησης της ποιότητας της διατροφής (DQI), χρησιμοποιώντας τις διατροφικές οδηγίες από το «Διατροφή και Υγεία» (Diet and Health) των ΗΠΑ.<sup>16</sup> Αυτές οι συστάσεις είναι εξειδικευμένες, ποσοτικοποιημένες και κατατάσσονται βάσει της σημαντικότητάς τους στη δημόσια υγεία. Ο DQI δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας 8 κριτήρια/συνιστώσες. Τα τρία πρώτα κριτήρια (ολικά λιπίδια, κορεσμένα λιπίδια και χοληστερόλη) είναι μέτρα της πρώτης και πιο σημαντικής σύστασης του «Διατροφή και Υγεία». Το τέταρτο και το πέμπτο στοιχείο του δείκτη (φρούτα και λαχανικά, δημητριακά και όσπρια) ήταν μέτρα από τη δεύτερη σύσταση του «Υγεία και Διατροφή» που αφορά στους υδατάνθρακες. Λιγότερο βάρος δόθηκε στις υπόλοιπες τρεις συστάσεις του «Υγεία και Διατροφή» (πρόσληψη πρωτεϊνών, νατρίου και ασβεστίου). Οι τελευταίες δύο συστάσεις (χρήση συμπληρωμάτων και πρόσληψη φθορίου) δεν κρίθηκαν σημαντικές στην πρόληψη χρόνιων νοσημάτων ώστε να συμπεριληφθούν στο δείκτη. Στα άτομα που επιτύγχαναν ένα διατροφικό στόχο αποδιδόταν σκορ 0. Σε εκείνα τα άτομα τα οποία δεν επιτύγχαναν ένα στόχο και είχαν φτωχή ποιότητα διατροφής αποδιδόταν 2 βαθμοί. Αυτοί οι βαθμοί αθροίστηκαν για τις 8 μεταβλητές της διατροφής και οδήγησαν σε ένα συνολικό σκορ το εύρος τιμών του οποίου κυμαίνονταν από το 0 (εξαιρετική διατροφή) έως το 16 (φτωχή διατροφή). Μελέτες έχουν δείξει ότι αυτός ο δείκτης αντανακλά ικανοποιητικά την ποιότητα της διατροφής, καθώς επίσης ότι συσχετίζεται ελαφρά με την ολική και καρδιαγγειακή θνητότητα, όχι όμως και με τη θνητότητα λόγω καρκίνου<sup>16,31</sup> (πίνακας 1).

### ***O Healthy Diet Indicator (HDI)***

Ο HDI αναπτύχθηκε από τους Huijbregts et al, χρησιμοποιώντας τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) για την πρόληψη χρόνιων παθήσεων.<sup>18</sup> Ο HDI αποτελείται από τα επόμενα εννέα θρεπτικά συστατικά ή ομάδες τροφίμων: κορεσμένα λιπίδια, πολυακόρεστα λιπίδια, πρωτεΐνες, σύνθετοι υδατάνθρακες, διαιτητικές ίνες, φρούτα και λαχανικά, όσπρια/ξηροί καρποί/σπόρια, μόνο και δισακχαρίτες και χοληστερόλη. Μια διχότομη μεταβλητή (με τιμές 0 ή 1) δημιουργήθηκε για κάθε μια από αυτές τις ομάδες. Εάν η πρόσληψη των θρε-

πτικών συστατικών ενός ατόμου ήταν μεταξύ των συνιστώμενων ορίων βάσει των οδηγιών του ΠΟΥ, η μεταβλητή αυτή κωδικοποιήθηκε ως «1» και εάν η πρόσληψη ήταν εκτός ορίων κωδικοποιήθηκε ως «0». Το σύνολο όλων αυτών των διχότομων μεταβλητών συνετέλεσε σε ένα σκορ υγιεινής διατροφής με εύρος από 0–9. Για την αποφυγή της υπερκάλυψης,

τα ολικά λιπίδια και οι συνολικά προσλαμβανόμενοι υδατάνθρακες παραλείφθηκαν στον υπολογισμό του HDI. Το αλάτι δε συμπεριλήφθηκε διότι υπήρχαν πληροφορίες μόνο για την περιεκτικότητα του νατρίου στα τρόφιμα και δεν ήταν γνωστό το επιπρόσθετο αλάτι που χρησιμοποιούνταν στην προετοιμασία των γευμάτων και στο τραπέζι. Χρησιμοποίησαν τη

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Περίληψη των διατροφικών δεικτών που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί στη διατροφική επιδημιολογία βασισμένοι στις διατροφικές συστάσεις.

Συγγραφέας (έτος)	Δείκτης	Συνιστώσες δείκτη	Αριθμός κλάσεων και τρόπος βαθμονόμησης	Εύρος δείκτη	Κυριότερα ευρήματα
Patterson et al (1994) <sup>16</sup>	Diet Quality Index (DQI) *	8 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά & ομάδες τροφίμων	3 κατηγορίες 0, 1 & 2 βαθμούς	0–16	– Αντανακλά την ποιότητα της διατροφής <sup>16</sup> – Συσχέτιση με την ολική & καρδιαγγειακή θνητότητα, όχι όμως και με τη θνητότητα λόγω καρκίνου <sup>31</sup>
Haines et al (1999) <sup>35</sup>	Diet Quality Index Revised (DQI-R)*	10 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά, ομάδες τροφίμων, ποικιλία διατροφής	Κάθε συνιστώσα συνεισφέρει μέχρι και 10 βαθμούς	0–100	– Αντανακλά την ποιότητα της διατροφής <sup>35</sup> – Καμία συσχέτιση με βιοχημικούς δείκτες καρδιαγγειακών νοσημάτων <sup>36</sup>
Kim et al (2003) <sup>37</sup>	Diet Quality Index International (DQI-I)*	17 συνιστώσες Ποικιλία, επάρκεια, μέτρο, ισορροπία	Ποικιλία: 0–20 βαθμούς Επάρκεια: 0–40 βαθμούς Μέτρο: 0–30 βαθμούς Ισορροπία: 0–10 βαθμούς	0–100	– Συσχέτιση με θρεπτικά συστατικά που είτε αποτελούν είτε όχι συνιστώσες του δείκτη <sup>37,38</sup>
Kennedy et al (1995) <sup>17</sup>	Healthy Eating Index (HEI)*	10 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά, ομάδες τροφίμων και ποικιλία	0–10 βαθμούς κάθε συνιστώσα	0–100	– Μικρή ή καθόλου συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων <sup>29,30</sup> – Υψηλή συσχέτιση με θρεπτικά συστατικά <sup>17</sup>
McCullough et al (2002) <sup>39</sup>	Alternative Healthy Eating Index (AHEI)*	9 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά & ομάδες τροφίμων	0–10 βαθμούς οι 8 συνιστώσες και 2,5 βαθμούς για μη χρήση πολυβιταμινών και 7,5 βαθμούς για χρήση	2,5–87,5	– Μικρή συσχέτιση με τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά και άλλα χρόνια νοσήματα, όχι όμως και με καρκίνο <sup>39</sup>
Huijbregts et al (1997) <sup>18</sup>	Healthy Diet Indicator (HDI)**	9 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά & ομάδες τροφίμων	2 κατηγορίες για κάθε συνιστώσα που βαθμολογήθηκαν με 0 & 1	0–9	– Αντίστροφη σχέση με τη θνητότητα <sup>18</sup>
Harnack et al (2002) <sup>19</sup>	Dietary Guideline Index (DGI)	9 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά & ομάδες τροφίμων	0, 1 & 2 βαθμοί για κάθε συνιστώσα	0–18	– Μικρή συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου <sup>19</sup>

\*Βασισμένοι στις αμερικανικές συστάσεις

\*\*Βασισμένοι στις διατροφικές συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, 1990

μεταβλητή «μονοσακχαρίτες και δισακχαρίτες» αντί για ελεύθερα σάκχαρα επειδή η συγκεκριμένη μεταβλητή δεν ήταν συγκρίσιμη μεταξύ των χωρών. Από τότε που η υψηλή πρόσληψη αλκοόλ 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 αλκοόλ. Μελέτησαν τη σχέση μεταξύ του διατροφικού προτύπου και της θνησιμότητας με διεθνή δεδομένα και βρήκαν ότι ο HDI σχετίστηκε αντίστροφα με τη θνησιμότητα από κάθε αίτιο<sup>18</sup> (πίνακας 1).

### ***O Mediterranean Diet Scale***

Οι Τριχοπούλου και συν δημιούργησαν μια κλίμακα που αξιολογούσε το βαθμό υιοθέτησης της παραδοσιακής Μεσογειακής διατροφής.<sup>22</sup> Για τη δημιουργία αυτού του δείκτη χρησιμοποιήθηκαν 9 κριτήρια/συνιστώσες. Σε κάθε ένα από αυτά τα 9 κριτήρια αποδόθηκαν βαθμοί 0 και 1, χρησιμοποιώντας ως διαχωριστικό σημείο τη διάμεση κατανάλωση των τροφίμων ανάλογα με το φύλο των συμμετεχόντων. Στα άτομα των οποίων η κατανάλωση των ευεργετικών συστατικών (π.χ. λαχανικά, όσπρια, φρούτα, δημητριακά) ήταν κάτω από τη διάμεση κατανάλωση, αποδόθηκε σκορ «0», ενώ σε αντίθετη περίπτωση αποδόθηκε σκορ «1». Από την άλλη μεριά, στα άτομα με πρόσληψη «μη ευεργετικών» τροφίμων κάτω από τη διάμεση κατανάλωση (κρέας και γαλακτοκομικά), αποδόθηκε ο βαθμός «1», ενώ ο βαθμός «0» σε περιπτώσεις πρόσληψης μεγαλύτερων της διάμεσης κατανάλωσης. 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, διότι στην Ελλάδα τα μονοακόρεστα λίπη χρησιμοποιούνται σε πολύ υψηλότερες ποσότητες σε σχέση με τα πολυακόρεστα. Έτσι, δημιουργήθηκε ένα σκορ το εύρος τιμών του οποίου κυμαίνονταν από 0 (ελάχιστη τήρηση της Μεσογειακής διατροφής) έως 9 (μέγιστη τήρηση). Η κλίμακα αυτή αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο για την αξιολόγηση του βαθμού υιοθέτησης ενός

προτύπου υγιεινής διατροφής π.χ. της Μεσογειακής διατροφής, καθώς επίσης και ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκτίμηση του κινδύνου χρόνιων παθήσεων<sup>22,32-34</sup> (πίνακας 2).

## **ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

### ***Ομοιότητες και διαφορές των διατροφικών δεικτών όσον αφορά στη μεθοδολογία κατασκευής τους***

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι οι διατροφικοί δείκτες που έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί στη διατροφική έρευνα παρουσιάζουν μία σειρά από διαφορές αλλά και ορισμένες ομοιότητες, κυρίως όσον αφορά στη μεθοδολογία κατασκευής τους. Αυτό είναι αναμενόμενο αν αναλογιστεί κανένας το γεγονός ότι η μεθοδολογία κατασκευής των διατροφικών δεικτών δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί. Συνεπώς, κατά τη διαδικασία δημιουργίας αυτών θα πρέπει να πραγματοποιηθούν μία σειρά από αυθαίρετες επιλογές αναφορικά με τις μεταβλητές/συνιστώσες που θα συμπεριληφθούν στον υπολογισμό του δείκτη, τον αριθμό των πιθανών διαμερίσεων για την κάθε συνιστώσα και τον τρόπο βαθμονόμησης κάθε μεταβλητής/συνιστώσας του δείκτη.

Πιο αναλυτικά:

*Συνιστώσες του δείκτη:* Ως συνιστώσες του δείκτη δύναται να χρησιμοποιηθούν είτε θρεπτικά συστατικά (π.χ. πρόσληψη κορεσμένων λιπιδίων ως ποσοστό επί του συνόλου της ενεργειακής πρόσληψης) είτε τρόφιμα/ομάδες τροφίμων (π.χ. κατανάλωση φρούτων, λαχανικών κ.λπ.) είτε συνδυασμός και των δύο. Έτσι, λοιπόν, σε κάποιους δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί ως συνιστώσες μόνο θρεπτικά συστατικά, σε κάποιους άλλους μόνο τρόφιμα/ομάδες τροφίμων και σε κάποιους άλλους συνδυασμός και των δύο. Για παράδειγμα, ο Food-Based Quality Index (FBQI),<sup>38</sup> ο Healthy Food Index<sup>48,49</sup> και ο MedDietScore<sup>45</sup> αποτελούνται μόνο από ομάδες τροφίμων ή τρόφιμα. Ο MDS κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας κυρίως ομάδες τροφίμων, εμπλουτισμένος με ένα λόγο που αντανάκλα τη σύνθεση της δίαιτας σε λιπίδια και την κατανάλωση αλκοόλ, ενώ 2 προσαρμοσμένοι δείκτες του MDS περιέχουν μόνο ομάδες τροφίμων.<sup>9,50</sup> Αντίθετα, οι προσαρμοσμένες μορφές των δεικτών DQI, HEI και HDI συντέθηκαν από ομάδες τροφίμων και θρεπτικά συστατικά. Γι' αυτό και ο Kant σε μία ανασκόπηση που πραγματοποίησε το 1996 κατη-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Περίληψη των διατροφικών δεικτών που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί στη διατροφική επιδημιολογία βασισμένοι στη Μεσογειακή Δίαιτα και βασισμένοι μόνο σε ομάδες τροφίμων.

Συγγραφέας (έτος)	Δείκτης	Συνιστώσες Δείκτη	Αριθμός κλάσεων και βαθμολόγηση	Εύρος Δείκτη	Κυριότερα ευρήματα
Gerber et al (2000) <sup>40</sup>	Mediterranean Diet Quality Index (MDQI)	7 συνιστώσες Θρεπτικά συστατικά & ομάδες τροφίμων	3 κατηγορίες σε κάθε συνιστώσα 0–2 βαθμούς στην κάθε μία	0–14	– Σημαντική αντίστροφη σχέση με τη βιταμίνη E, ω-3 λιπαρά οξέα & βήτα-καρετονοειδές. Καμία σχέση δε βρέθηκε με τη χοληστερόλη <sup>40</sup>
Trichopoulou et al (1995) <sup>22</sup>	Mediterranean Diet Scale (MDS)	8 συνιστώσες Κυρίως ομάδες τροφίμων & σύσταση της δίαιτας σε λιπαρά οξέα	2 κατηγορίες σε κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνταν με 0 & 1	0–8	– Αντίστροφη σχέση με την ολική θνησιμότητα <sup>22,32,33,41,42</sup>
Trichopoulou et al (2003) <sup>11</sup>	Modified Mediterranean Diet Scale (MMDS)	9 συνιστώσες (8 συνιστώσες του MDS και το ψάρι)	2 κατηγορίες σε κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνταν με 0 & 1	0–9	– Στατιστικά σημαντική μείωση σε όλους τους τύπου θνητότητας <sup>11,43</sup>
Martinez-Gonzalez et al (2002) <sup>44</sup>	A prior Mediterranean dietary pattern	8 συνιστώσες Ομάδες τροφίμων	5 κατηγορίες η κάθε συνιστώσα 0–5 βαθμούς	0–40	– Συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης πρώτου επεισοδίου οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου <sup>44</sup>
Martinez-Gonzalez et al (2004) <sup>10</sup>	Mediterranean Score	9 συνιστώσες Ομάδες τροφίμων	2 κατηγορίες η κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνται με 0 & 1	0–9	– Συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου <sup>10</sup>
Panagiotakos et al (2007) <sup>45</sup>	MedDietScore	11 συνιστώσες Ομάδες τροφίμων	5 κατηγορίες κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνται με 0–5	0–55	– Συσχέτιση με την παρουσία υπέρτασης, υπερχοληστερολαιμίας, διαβήτη και παχυσαρκίας <sup>45,46</sup> – Συσχέτιση με δείκτες ομοιόστασης γλυκόζης <sup>47</sup>
Lowik et al (1999) <sup>38</sup>	Food Based Quality Index (FBQI)	7 συνιστώσες Ομάδες τροφίμων	2 κατηγορίες η κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνται με 0 & 1	0–7	– Θετική συσχέτιση με την ενεργειακή πρόσληψη <sup>38</sup>
Osler et al (2001) <sup>48</sup>	Healthy Food Index (HFI)	4 συνιστώσες Ομάδες τροφίμων	2 κατηγορίες η κάθε συνιστώσα που βαθμολογούνται με 0 & 1	0–4	– Καμία συσχέτιση με την επίπτωση της στεφανιαίας νόσου και την ολική θνητότητα <sup>48,4</sup>

γοριοποίησε τους μέχρι τότε δημοσιευμένους δείκτες σε τρεις κατηγορίες (α) δείκτες που βασίζονται σε προσλήψεις θρεπτικών συστατικών, (β) δείκτες που βασίζονται στην κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων και ομάδων και (γ) δείκτες που συνδυά-

ζουν και τις δύο προσεγγίσεις.<sup>4</sup> Επίσης, ο αριθμός των διατροφικών μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν ως συνιστώσες στον υπολογισμό του δείκτη είναι δυνατόν να ποικίλει. Διαπιστώνουμε πως αν και η πλειοψηφία των δεικτών έχει δημιουργηθεί

χρησιμοποιώντας 9 με 10 συνιστώσες, υπάρχουν και δείκτες που έχουν χρησιμοποιήσει μόνο 4 ή 17 συνιστώσες.

*Επιλογή κατώφλιών και τρόπος βαθμονόμησης για κάθε συνιστώσα:* Όταν ένα χαρακτηριστικό (π.χ. κάποια ομάδα τροφίμων ή τρόφιμο ή θρεπτικό συστατικό) έχει επιλεγεί να αποτελέσει συνιστώσα ενός δείκτη, στη συνέχεια θα πρέπει να επιλεγεί ο τρόπος ποσοτικοποίησης αυτού. Δηλαδή, ουσιαστικά, θα πρέπει να αποφασιστεί ο τρόπος που θα διαμεριστεί η πληροφορία γι' αυτό το χαρακτηριστικό και ο βαθμός που θα αποδοθεί σε κάθε μία διαμέριση. Η πιο απλή μέθοδος είναι να χρησιμοποιηθεί μόνο ένα κατώφλι (2 διαμερίσεις) όπου και αποδίδεται το σκορ «0» αν η κατανάλωση είναι χαμηλότερη (ή υψηλότερη) από αυτή την τιμή και «1» αν η κατανάλωση είναι υψηλότερη (ή χαμηλότερη) από αυτήν, αντίστοιχα. Όπως διαπιστώνουμε από την προηγούμενη παράγραφο, αρκετοί δείκτες έχουν κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας ένα μόνο κατώφλι για κάθε συνιστώσα. Ως κατώφλι σε αυτούς τους δείκτες έχει χρησιμοποιηθεί η διάμεσος της συχνότητας κατανάλωσης του κάθε τροφίμου που αποτελεί συνιστώσα του δείκτη ή κάποιο σημείο αναφοράς για το τι θεωρείται υγιεινό επίπεδο πρόσληψης σύμφωνα με κάποιες διατροφικές συστάσεις ή πρότυπα. Όμως, παίρνοντας τη διάμεσο ως κατώφλι, αφενός αυτό δε μας εξασφαλίζει ότι είναι ένα υγιεινό επίπεδο πρόσληψης και αφετέρου αυτό το κατώφλι θα διαφέρει μεταξύ των δειγμάτων που προέρχονται από διαφορετικούς πληθυσμούς. Το πλεονέκτημα από αυτή την επιλογή είναι ότι η διάμεσος οδηγεί στο μισά άτομα να έχουν θετικό σκορ και τα άλλα μισά να έχουν αρνητικό σκορ, εξασφαλίζοντας κατά αυτό τον τρόπο ότι όλες οι συνιστώσες διακρίνουν καλά και με τον ίδιο τρόπο τα άτομα. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας το δεύτερο τρόπο για την επιλογή του κατώφλιού, το πρόβλημα είναι ότι αν η πρόσληψη για συγκεκριμένα τρόφιμα ή θρεπτικά συστατικά είναι κάτω από το συγκεκριμένο κατώφλι για όλα τα άτομα, τότε αυτή η συνιστώσα δε θα παρέχει σχεδόν καμία πληροφορία και θα μπορούσε να παραληφθεί από το δείκτη.

Εκτός από τις περιπτώσεις όπου έχει χρησιμοποιηθεί μόνο ένα κατώφλι για την κάθε συνιστώσα (π.χ. MDS,<sup>22</sup> HDI,<sup>18</sup> FBQI,<sup>38</sup> HFI<sup>48,49</sup>), υπάρχουν και οι δείκτες όπου κατασκευάστηκαν χρησιμοποιώντας δύο ή περισσότερα κατώφλια (π.χ. DQI,<sup>16</sup> MDQI,<sup>40</sup>

DQI-R,<sup>35</sup> DGI<sup>19</sup>) και άλλοι όπου το σκορ κάθε συνιστώσας ήταν ανάλογο του βαθμού που προσεγγίζει τις διατροφικές συστάσεις (π.χ. HEI<sup>17</sup>).

*Συνεισφορά της κάθε συνιστώσας στο συνολικό σκορ:* Ένα άλλο σημαντικό θέμα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά τη δημιουργία δεικτών είναι ο βαθμός συνεισφοράς των διαφόρων συνιστωσών στον υπολογισμό του συνολικού σκορ. Στους περισσότερους δείκτες που έχουν αναπτυχθεί μέχρι τώρα, όλες οι συνιστώσες συνεισφέρουν το ίδιο στον υπολογισμό του σκορ. Όμως, δεν είναι λογικό ότι όλες οι συνιστώσες, δηλαδή όλα τα τρόφιμα ή θρεπτικά συστατικά έχουν την ίδια επίδραση στην υγεία. Ως εκ τούτου, θα ήταν πιο εύλογο τα τρόφιμα που ασκούν μεγαλύτερη επίδραση στην υγεία να συνεισφέρουν περισσότερο (μεγαλύτερο βάρος) στον υπολογισμό του τελικού σκορ. Όμως, για να πραγματοποιηθεί αυτό, απαιτείται πληροφορία αναφορικά με την επίδραση που ασκεί το κάθε τρόφιμο στην ανθρώπινη υγεία. Όμως, αυτό είναι πολύ δύσκολο να αποφασιστεί αφού το κάθε τρόφιμο σχετίζεται με διαφορετικό τρόπο και σε διαφορετικό βαθμό με τις διάφορες εκβάσεις (π.χ. χρόνια νοσήματα). Για παράδειγμα, η κατανάλωση κρέατος ενδέχεται να επηρεάζει διαφορετικά την εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου σε σχέση με την εμφάνιση καρκίνου του προστάτη.

#### **Μειονεκτήματα των διατροφικών δεικτών**

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, οι περισσότεροι δημοσιευμένοι δείκτες αντανakλούν ικανοποιητικά την ποιότητα της διατροφής αφού μελέτες έχουν δείξει ότι αυτοί συσχετίζονται θετικά με την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Αντίθετα, όμως, μόνο ελάχιστες μελέτες έχουν αναδείξει συσχέτιση ανάμεσα στους παραπάνω δείκτες και την εμφάνιση κάποιας χρόνιας νόσου ή τη θνητότητα και μάλιστα αυτή η σχέση φαίνεται να είναι μέτρια ή ελαφριά. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί σε κάποιες από τις αυθαίρετες επιλογές που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία δημιουργίας των δεικτών. Για παράδειγμα, η επιλογή μικρού αριθμού διαμερίσεων (π.χ. χρησιμοποιώντας μόνο ένα κατώφλι) και η έλλειψη χρήσης ειδικών βαρών για κάθε μία συνιστώσα, θα μπορούσαν να αποτελέσουν πιθανές εξηγήσεις για την παραπάνω αδυναμία των υπάρχοντων δεικτών (αδυναμία ανίχνευσης σχέσης ανάμεσα σε διατροφή και χρόνια νοσήματα).



Πιο αναλυτικά:

- Η πλειοψηφία των διατροφικών δεικτών έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας μικρό αριθμό κατωφλιών (π.χ. ένα κατώφλι) για την κάθε συνιστώσα, οδηγώντας σε έναν δείκτη με μικρό εύρος τιμών. Είναι γνωστό, όμως, ότι η κατηγοριοποίηση μιας συνεχούς μεταβλητής καθώς επίσης και η μείωση του αριθμού των κατηγοριών μιας κατηγορικής μεταβλητής οδηγεί σε απώλεια πληροφορίας.<sup>51</sup> Συνεπώς, η δημιουργία ενός δείκτη χρησιμοποιώντας μικρό αριθμό κατηγοριών για την κάθε συνιστώσα ενδεχομένως να οδηγεί σε απώλεια πληροφορίας αναφορικά με το μέγεθος που αποτιμά ο δείκτης. Επιπλέον, έχει δειχθεί ότι οι δείκτες που δημιουργούνται χρησιμοποιώντας συνιστώσες με μικρό αριθμό διαμερίσεων, έχουν μειωμένη διαγνωστική ακρίβεια (π.χ. μειωμένη ευαισθησία).<sup>52</sup>
- Όλες οι συνιστώσες συνεισφέρουν ακριβώς το ίδιο στον υπολογισμό του τελικού σκορ του δείκτη. Δηλαδή, δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικά βάρη στάθμισης της συνεισφοράς κάθε συνιστώσας στον υπολογισμό του σκορ, ανάλογα με την επίδραση που ασκεί η κάθε μία από αυτές στην υγεία (εμφάνιση κάποιου νοσήματος, θνητότητα, βιοχημικούς δείκτες). Και αυτό ενδεχομένως να επηρεάζει τη διαγνωστική ακρίβεια του δείκτη.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για πολλά χρόνια, η έρευνα στο χώρο της διατροφικής επιδημιολογίας ήταν επικεντρωμένη στην εκτίμηση της σχέσης μεμονωμένων θρεπτικών

συστατικών ή τροφίμων με την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων. Οι άνθρωποι δεν καταναλώνουν μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά αλλά γεύματα τα οποία αποτελούνται από ποικιλία τροφίμων. Έτσι λοιπόν, τα τελευταία χρόνια προτάθηκε να αντικατασταθεί η χρήση των μεμονωμένων τροφίμων με τη χρήση των διατροφικών προτύπων, με τα οποία αποτυπώνονται οι ακραίες διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων, και ξεπερνιούνται τα προβλήματα που ανακύπτουν από την πιθανή συσχέτιση και αλληλεπίδραση των διαφόρων θρεπτικών συστατικών ή τροφίμων. Για την αξιολόγηση του βαθμού τήρησης αυτών των προτύπων έχουν δημιουργηθεί αρκετοί διατροφικοί δείκτες/σκορ.

Παρά το γεγονός ότι οι διατροφικοί δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως στη δημόσια υγεία και στην έρευνα, άλυτα παραμένουν αρκετά μεθοδολογικά προβλήματα που αφορούν στην κατασκευή τους και τα οποία ενδέχεται να επηρεάζουν τη διαγνωστική τους ικανότητα. Σε αυτά τα μεθοδολογικά προβλήματα ενδέχεται να αποδίδεται η αδυναμία των υπάρχοντων δεικτών να προβλέπουν καλύτερα από τα μεμονωμένα τρόφιμα την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων ή θνητότητας. Συνεπώς, ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τη διαδικασία δημιουργίας ενός διατροφικού δείκτη, κυρίως αν οι ερευνητές αποσκοπούν στη χρήση αυτού για την πρόληψη χρόνιων νοσημάτων. Πιο συγκεκριμένα, συστήνεται η χρήση συνιστωσών με ευρεία βαθμολόγηση και ειδικών βαρών για κάθε συνιστώσα ξεχωριστά.

## Indices for the assessment of diet quality

G. Kourlaba, D.B. Panagiotakos

**ABSTRACT Aim:** Indices are composite tools aiming to measure and quantify a variety of clinical conditions, behaviors, attitudes and beliefs that are difficult to be measured quantitatively and accurately. In this review, the methodology used to develop dietary indices and their relationship with health determinants and outcomes is discussed. **Material-Methods:** Pubmed was searched (up to June 2008) using the keywords diet/dietary score, diet/dietary index, diet quality, dietary patterns. Moreover, cited references from selected articles were also used to find additional studies that were not retrieved in

the initial search in Pubmed. **Results:** In brief, the already proposed indices are adequate tools concerning the evaluation of diet quality, but they have shown moderate predictive ability in relation to chronic diseases and health determinants. The aforementioned weaknesses could be attributed to: inappropriate selection of the components (i.e., number or content of dietary information), selection of small number of cut-off points for each component and/or equal contribution of all index items to the calculation of the total score. **Conclusion:** Dietary indices are important tools to evaluate not only the diet quality, but also the relationship between dietary habits and several health outcomes. However, a methodological frame for the development of dietary indices should be proposed.

**Key words:** Dietary index, methodology used to develop dietary indices, number of components, number of partitions.

### Βιβλιογραφία

- Scale (Social sciences). From Wikipedia, the free encyclopedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Scale\\_\(social\\_sciences\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scale_(social_sciences))
- Scales and indexes. <http://faculty.ncwc.edu/toconnor/308/308lect05.htm>
- Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* 2002, 13:3–9
- Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 1996, 96:785–791
- Yesavage JA, Brink TL, Rose TL et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res* 1982, 17:37–49
- Hamilton M. A rating scale for depression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1960, 23:56–62
- Bach A, Serra-Majem L, Carrasco JL et al. The use of indexes evaluating the adherence to the Mediterranean diet in epidemiological studies: a review. *Publ Health Nutr* 2006, 9:132–146
- Waijers PM, Feskens EJ, Ocke MC. A critical review of pre-defined diet quality scores. *Br J Nutr* 2007, 97:219–231
- Panagiotakos DB, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary patterns: a Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006, 16:559–568
- Martinez-Gonzalez MA, Fernandez-Jarne E, Serrano-Martinez M et al. 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
- Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C et al. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003, 348:2599–2608
- Mertz W. Foods and nutrients. *J Am Diet Assoc* 1984, 84:769–770
- Trichopoulos D, Lagiou P. Dietary patterns and mortality. *Br J Nutr* 2001, 85:133–134
- Kant AK. Dietary patterns and health outcomes. *J Am Diet Assoc* 2004, 104:615–635
- Jacques PF, Tucker KL. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr* 2001, 73:1–2
- Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 1994, 94:57–64
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S et al. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995, 95:1103–1108
- Huijbregts P, Feskens E, Rasanen L, Fidanza F, Nissinen A, Menotti A et al. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy, and The Netherlands: longitudinal cohort study. *BMJ* 1997, 315:13–17
- Harnack L, Nicodemus K, Jacobs DR Jr et al. An evaluation of the Dietary Guidelines for Americans in relation to cancer occurrence. *Am J Clin Nutr* 2002, 76:889–896
- Trichopoulou A, Bamia C, Trichopoulos D. Mediterranean diet and survival among patients with coronary heart disease in Greece. *Arch Intern Med* 2005, 165:929–935
- Trichopoulos D, Lagiou P. Mediterranean diet and cardiovascular epidemiology. *Eur J Epidemiol* 2004, 19:7–8
- Trichopoulou A, Kouris-Blazos A, Wahlqvist ML et al. Diet and overall survival in elderly people. *BMJ* 1995, 311:1457–1460
- Kushi LH, Lenart EB, Willett WC. Health implications of Mediterranean diets in light of contemporary knowledge. 2. Meat, wine, fats, and oils. *Am J Clin Nutr* 1995, 61:S1416–S1427
- Bernstein MA, Tucker KL, Ryan ND et al. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc* 2002, 102:1096–1104
- Slattery ML, Berry TD, Potter J et al. Diet diversity, diet composition, and risk of colon cancer (United States). *Cancer Caus Contr* 1997, 8:872–882
- La Vecchia C, Munoz SE, Braga C et al. Diet diversity and gastric cancer. *Int J Cancer* 1997, 72:255–257
- 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, 97:266–271
- Fanelli MT, Stevenhagen KJ. Characterizing consumption patterns by food frequency methods: core foods and va-

- riety of foods in diets of older Americans. *J Am Diet Assoc* 1985, 85:1570–1576
29. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ 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
  30. McCullough ML, Feskanich D, Rimm EB 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
  31. Seymour JD, Calle EE, Flagg EW et al. Diet Quality Index as a predictor of short-term mortality in the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Am J Epidemiol* 2003, 157:980–988
  32. Kouris-Blazos A, Gnardellis C, Wahlqvist ML et al. Are the advantages of the Mediterranean diet transferable to other populations? A cohort study in Melbourne, Australia. *Br J Nutr* 1999, 82:57–61
  33. Lasheras C, Fernandez S, Patterson AM. Mediterranean diet and age with respect to overall survival in institutionalized, nonsmoking elderly people. *Am J Clin Nutr* 2000, 71:987–992
  34. Haveman-Nies A, de Groot LP, Burema J et al. Dietary quality and lifestyle factors in relation to 10-year mortality in older Europeans: the SENECA study. *Am J Epidemiol* 2002, 156:962–968
  35. Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999, 99:697–704
  36. Fung TT, McCullough ML, Newby PK et al. Diet-quality scores and plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *Am J Clin Nutr* 2005, 82:163–173
  37. Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM et al. 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
  38. Lowik MR, Hulshof KF, Brussaard JH. Food-based dietary guidelines: some assumptions tested for The Netherlands. *Br J Nutr* 1999, 81(Suppl 2):S143–S149
  39. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ et al. Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr* 2002, 76:1261–1271
  40. Gerber MJ, Scali JD, Michaud A et al. Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population sample from Mediterranean southern France. *J Am Diet Assoc* 2000, 100:1164–1171
  41. Haveman-Nies A, Tucker KL, de Groot LC et al. Evaluation of dietary quality in relationship to nutritional and lifestyle factors in elderly people of the US Framingham Heart Study and the European SENECA study. *Eur J Clin Nutr* 2001, 55:870–880
  42. Osler M, Schroll M. Diet and mortality in a cohort of elderly people in a north European community. *Int J Epidemiol* 1997, 26:155–159
  43. Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D et al. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 2004, 292:1433–1439
  44. Martinez-Gonzalez MA, Fernandez-Jarne E, Serrano-Martinez M. Mediterranean diet and reduction in the risk of a first acute myocardial infarction: an operational healthy dietary score. *Eur J Nutr* 2002, 41:153–160
  45. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Arvaniti F et al. Adherence to the Mediterranean food pattern predicts the prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, diabetes and obesity, among healthy adults; the accuracy of the MedDietScore. *Prev Med* 2007, 44:335–340
  46. Panagiotakos DB, Polystiopi A, Papairakleous N et al. Long-term adoption of a Mediterranean diet is associated with a better health status in elderly people; a cross-sectional survey in Cyprus. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007, 16:331–337
  47. Panagiotakos DB, Tzima N, Pitsavos C et al. The association between adherence to the Mediterranean diet and fasting indices of glucose homeostasis: the ATTICA Study. *J Am Coll Nutr* 2007, 26:32–38
  48. Osler M, Heitmann BL, Gerdes LU et al. Dietary patterns and mortality in Danish men and women: a prospective observational study. *Br J Nutr* 2001, 85:219–225
  49. Osler M, Helms Andreasen A, Heitmann B et al. Food intake patterns and risk of coronary heart disease: a prospective cohort study examining the use of traditional scoring techniques. *Eur J Clin Nutr* 2002, 56:568–574
  50. Schroder H, Marrugat J, Vila J et al. Adherence to the traditional mediterranean diet is inversely associated with body mass index and obesity in a spanish population. *J Nutr* 2004, 134:3355–3361
  51. Mansuripur M. Introduction to Information Theory. New York: Prentice Hall, 1987
  52. Kourlaba G, Panagiotakos D, Stavrinou V. The diagnostic accuracy of composite indices is associated with the number of partitions of their components: A simulation study. *Adv & Appl in Stat*, 2008:8:89–99