



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Nutri score και Άλλοι Δείκτες για τον Προσδιορισμό του
Προφίλ Διατροφικού Προϊόντων Τροφίμων -Σύγκριση και
Αξιολόγηση»**

MSc Thesis

**«Nutri score and Other Indicators for its Determination Nutritional
Profile of Food Products - Comparison and Evaluation»**



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Μπύρος Κωνσταντίνος/Byros Konstantinos

A.M.:20018

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Κανέλλου Αναστασία/Kanellou Anastasia

ΑΘΗΝΑ /ATHENS 2022

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Ο Επιβλέπων Καθηγητής

Κανέλλου Αναστασία

Σινάνογλου Βασίλεια

Στρατή Ειρήνη

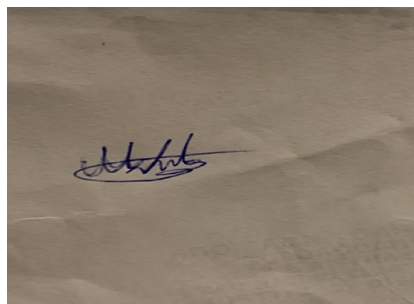
Δήλωση περί λογοκλοπής/Copyright

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μπύρος Κωνσταντίνος του Γεωργίου με αριθμό μητρώου 20018 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Καινοτομία, Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων της Σχολής Επιστήμης και τεχνολογίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών

A photograph of a piece of paper with a handwritten signature in blue ink. The signature is cursive and appears to be 'Konstantinos Byros'.

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τέλος του ταξιδιού που ολοκληρώνεται με την διπλωματική μου εργασία θα ήθελα να εκφράσω από καρδίας την ευγνωμοσύνη μου στους ανθρώπους που με βοήθησαν άλλοτε με την στήριξη τους κι άλλοτε με την κριτική τους να βελτιωθώ σαν άνθρωπος, να συνεχίσω να παλεύω όσες φορές κι αν έπεφτα και να ολοκληρώσω τον κύκλο των σπουδών μου.

Ειδικότερη μνεία αξίζει στην καθηγήτρια μου και επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας κυριά Αναστασία Κανέλλου την οποία ευχαριστώ θερμά για την υπομονή της, την διακριτικότητα της, την ανοχή της και τις παρατηρήσεις της.

Την κυριά Ευανθία Παπαπούλιου για την αμέριστη στήριξη της και την προθυμία της να λύσει οποιοδήποτε πρόβλημα προκύπτει κατά την διάρκεια των σπουδών μας- Έφη σε ευχαριστώ από καρδίας-.

Τέλος την οικογένεια μου και τους εργοδότες μου οι οποίοι ουδέποτε έφεραν την παραμικρή αντίρρηση στον τρόπο και στον χρόνο που αφιέρωσα στο ΠΜΣ κι αυτό από μόνο του ήταν από τα πιο σημαντικά κίνητρα για την ολοκλήρωση του.

Αφιερώσεις

«...μεγάλωσα με την προσμονή για κάποιο κάλεσμα στου δεν βαριέσαι τα λημέρια και της συγνώμης, αντρεψα σ' ένα άνισο και χωρίς τέλος πάλεμα σε μια επίφαση ελευθέριας και τόλμης.

Θέλησα να μοιάσω κι εγώ του Οδυσσέα λιγάκι αλλά ασυγκίνητο μ' άφηνε η σκοπιμότητα, διάλεξα την ομίχλη απ' την Ιθάκη μακριά απ' της σιγουριάς την βαρβαρότητα.

Πως να γίνομαι κάποιος δεν ήξερα ούτε κι έμαθα ποτέ από που κρατάει η σκουφιά μου, απ' τη βιάση μου όλα κατέληγαν βαρύτερα κι έχανα τα καλύτερα κατάρα από τη κούνια μου.

Πάντα μ' απωθούσε αυτός ο όχλος του μεγάλου αγώνα και του "οπού μας παίρνει" κάθε νομιμόφρων αστός και ταπεινόφρων που ζει ευτυχής εκεί που ο διάολος σπέρνει.

Κάποιοι εθισμένοι γύρω μου στην λαϊκή σοφία με έκαναν να νιώσω άβολα τόσο, οι ίδιοι που μου φτιαχναν παλιότερα την αγιογραφία απαιτούσαν εν μια νυκτι να μ' ακυρώσω, τότε κατάλαβα πως και με δαύτους χρονιά μοιράζομαι τα βαθύτερα και τα

φτηναίνω, έπαψα ν' ανταριάζομαι κι άρχισα να κουράζομαι ώσπου έμαθα να ζω μ' αυτούς και να πεθαίνω...»

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| «Nutri score και Άλλοι Δείκτες για τον Προσδιορισμό του | 1 |
| Προφίλ Διατροφικού Προϊόντων Τροφίμων -Σύγκριση και Αξιολόγηση»..... | 1 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 9 |
| ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ | 9 |
| ABSTRACT..... | 10 |
| KEYWORDS..... | 10 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 11 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 NUTRI – SCORE ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ..... | 14 |
| 1.1 Ορισμός Nutri – Score | 14 |
| 1.2 Υπολογισμός..... | 15 |
| 1.3 Επιστημονική Βάση για την Ανάπτυξη του Nutri-Score..... | 16 |
| 1.4 Επιστημονικές Μελέτες που Αποδεικνύουν την Αποτελεσματικότητα του Nutri-Score..... | 18 |
| 1.5 Nutri-Score και Άλλες Διαστάσεις για την Υγεία των Τροφίμων..... | 19 |
| 1.6 Η Σημασία της Διατροφικής Διάστασης | 20 |

| | |
|---|----|
| 1.7 Η Σημασία της Υπερ-επεξεργασίας..... | 22 |
| 1.8 Η βαθμολογία FSAm-NPS | 22 |
| 1.8.1 Καθολικότητα του FSAm-NPS..... | 23 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ..... | 26 |
| 2.1 Διατροφικά Προφίλ Τροφίμων και Κίνδυνος Καρκίνου..... | 26 |
| 2.2 Διατροφικά Προφίλ Τροφίμων και Κίνδυνος Θνησιμότητας..... | 26 |
| 2.3 Επιπτώσεις | 28 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ | 30 |
| 3.1 Διατροφική Σύνθεση Προϊόντων στην Προμήθεια Τροφίμων..... | 30 |
| 3.2 Διατροφική Σύνθεση Προϊόντων με και χωρίς Αξιώσεις..... | 31 |
| 3.3. Συνολική Διατροφική Ποιότητα Προϊόντων | 33 |
| 3.4 Σύγκριση Μοντέλων Προσδιορισμού Θρεπτικών Στοιχείων για την Αξιολόγηση της Διατροφικής Ποιότητας των Τροφίμων..... | 37 |
| 3.5 Τεχνικές Αξιολόγησης Αλλαγών στο Διατροφικό Προφίλ των Προϊόντων Διατροφής | 40 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ | 44 |
| 4.1 Εισαγωγικά Στοιχεία..... | 44 |
| 4.2 Σύγκριση Μοντέλων | 46 |
| 4.3 Μοντέλα Προσδιορισμού Θρεπτικών Στοιχείων..... | 48 |
| 4.3.1 Αξιολόγηση Περιεχομένου | 51 |
| 4.3.2 Κατασκευή/σύγκριση ταξινόμησης τροφίμων..... | 52 |
| 4.3.3 Εγκυρότητα περιεχομένου | 53 |
| 4.3.4 Κατασκευή/συγκλίνουσα εγκυρότητα | 53 |
| 4.4 Μοντέλο Food Standards Australia New Zealand..... | 54 |
| 4.5 Μοντέλο Nutri-Score | 55 |
| 4.6 Σύστημα βαθμίδων εργαλείων επιτήρησης Υγείας Καναδά | 57 |
| 4.7 Μοντέλο του Περιφερειακού Γραφείου για την Ευρώπη του ΠΟΥ..... | 60 |
| 4.8 Περιφερειακό Γραφείο της ΠΟΥ για την Αμερική/Μοντέλο Παναμερικανικής Οργάνωσης Υγείας | 61 |
| ΣΥΖΗΤΗΣΗ | 63 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 71 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 73 |

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα συστήματα προσδιορισμού θρεπτικών ουσιών στοχεύουν στην τοποθέτηση των τροφίμων μεταξύ τους ανάλογα με τη συμβολή τους σε μια ισορροπημένη διατροφή. Η ακρίβεια και η απόδοση των μεθοδολογιών είναι ακόμα υπό συζήτηση. Παρουσιάζουμε εδώ μια κριτική ανάλυση της δομής και της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων σχημάτων.

Μέθοδοι: Η έρευνα της βιβλιογραφίας ανίχνευσε μόνο τέσσερα συστήματα που αντιμετωπίζουν το ζήτημα με μια προσέγγιση «σε γενικές γραμμές» και με αρκετή λεπτομέρεια για να καταστεί δυνατή η ανάλυση. Συγκρίθηκαν οι αρχές κατασκευής αυτών των συστημάτων και εκτιμήθηκε η απόδοσή τους μέσω της ταξινόμησή τους σε μια σειρά από 125 τρόφιμα με βάση τη διατροφική σύνθεση.

Αυτές οι ταξινομήσεις συγκρίθηκαν μεταξύ τους και με μια εμπειρική ταξινόμηση από ειδικούς διατροφολόγους.

Αποτελέσματα: Όλα τα συστήματα έδωσαν παρόμοια επισκόπηση, με τα φρούτα και τα λαχανικά να κατατάσσονται ως τα πιο ευνοϊκά τρόφιμα και τα λιπαρά και ζαχαρούχα τρόφιμα ως τα λιγότερο ευνοϊκά, αλλά υπήρχαν πολυάριθμες αποκλίσεις σε κάθε σύστημα, που σχετίζονται κυρίως με την επιλογή των θρεπτικών συστατικών και των κατωφλίων. Το σύστημα βαθμολόγησης της FA φαινόταν η πιο συνεπής προσέγγιση, αν και εξακολουθούσε να δημιουργεί ορισμένες αμφισβητούμενες βαθμολογίες. Η ταξινόμηση των ειδικών δεν επικύρωσε με σαφήνεια κανένα σχήμα και δεν μπορεί να θεωρηθεί ως αληθινή αναφορά.

Συμπέρασμα: Τα συστήματα προσδιορισμού θρεπτικών συστατικών έχουν επιβεβαιωθεί ότι είναι ισχυρά εργαλεία για τη μετάφραση διατροφικών πληροφοριών που σχετίζονται με ολόκληρη τη δίαιτα στο επίπεδο των μεμονωμένων τροφίμων.

Ωστόσο, η απόδοση των υφιστάμενων συστημάτων παραμένει μέτρια. Εναλλακτικές προσεγγίσεις, όπως η εξέταση κατηγοριών τροφίμων ή η εισαγωγή αυστηρότερων βημάτων επικύρωσης από μια ομάδα ειδικών διατροφολόγων, θα μπορούσαν να είναι τρόποι για την επίτευξη πιο αποτελεσματικών και συναινετικών εργαλείων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Προφίλ θρεπτικών συστατικών, Διατροφική ποιότητα, Κατηγοριοποίηση τροφίμων, Διατροφική ισορροπία.

ABSTRACT

Nutrient identification systems aim to place foods together according to their contribution to a balanced diet. The accuracy and performance of the methodologies are still under discussion. We present here a critical analysis of the structure and effectiveness of existing schemes.

Methods: The literature review identified only four systems that address the issue with a "general" approach and in sufficient detail to enable analysis. The principles of construction of these systems were compared and their performance was assessed through their classification into a range of 125 foods based on nutritional composition. These classifications were compared with each other and with an empirical classification by specialist nutritionists.

Results: All systems gave a similar overview, with fruits and vegetables being ranked as the most favorable foods and fatty and sugary foods as the least favorable, but there were numerous variations in each system, mainly related to nutrient selection and thresholds. The FSA rating system seemed to be the most consistent approach, although it still generated some questionable ratings. The classification of the experts did not explicitly validate any figure and cannot be considered as a true reference.

Conclusion: Nutrient identification systems have been proven to be powerful tools for translating nutritional information related to the whole diet to the level of individual foods.

However, the performance of existing systems remains mediocre. Alternative approaches, such as examining food categories or introducing stricter validation steps by a team of nutritionists, could be ways to achieve more effective and consensual tools.

KEYWORDS

Nutrient profiles, Nutritional quality, Food categorization, Nutritional balance.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των μη μεταδοτικών ασθενειών (WHO.2002). Η αναμόρφωση των επεξεργασμένων τροφίμων θεωρείται πλέον ως ένα σημαντικό μέσο για τη μείωση του επιπολασμού των ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή (EC. 2019). Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, η βιομηχανία τροφίμων δέχεται αυξανόμενες πιέσεις να βελτιώσει τη διατροφική ποιότητα των επεξεργασμένων τροφίμων. Οι πρωτοβουλίες αναμόρφωσης τροφίμων στοχεύουν κυρίως στη μείωση του αλατιού, των κορεσμένων λιπαρών οξέων, των trans-λιπαρών οξέων, των σακχάρων και της συνολικής ενέργειας. Ενώ σε ορισμένα περιβάλλοντα η αυτορρύθμιση και οι εθελοντικοί κώδικες πρακτικής μπορούν να παράγουν θετικά αποτελέσματα, αυτό δεν συμβαίνει πάντα (Pravst, I. 2018). Σε περιπτώσεις όπου οι στόχοι της δημόσιας υγείας αντιτίθενται στα εμπορικά συμφέροντα του κλάδου, οι ρυθμιστικές παρεμβάσεις ενδέχεται να γίνουν η πιο αποτελεσματική επιλογή (Kanter, R. 2018). Ωστόσο, σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον τροφίμων, απαιτείται μια εναρμονισμένη κανονιστική προσέγγιση.

Οι πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των διαθέσιμων επεξεργασμένων τροφίμων στην αγορά αποτελούν βασικές πληροφορίες εισόδου για οποιαδήποτε αξιολόγηση της προσφοράς τροφίμων, ιδιαίτερα κατά τη διερεύνηση ρυθμιστικών παρεμβάσεων (Dunford, E.; 2012). Η συνεχής παρακολούθηση των αλλαγών στην προσφορά τροφίμων έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε αλλαγές στη σύνθεση των θρεπτικών συστατικών των επεξεργασμένων τροφίμων, επισημαίνοντας εκείνα που σημειώνουν πρόοδο και αυτά που δεν έχουν (Dunford, E.; 2012). Το 2010, η Παγκόσμια Πρωτοβουλία Παρακολούθησης Τροφίμων δημιούργησε μια παγκόσμια βάση δεδομένων επώνυμης σύνθεσης τροφίμων για την παρακολούθηση του διατροφικού περιεχομένου των τροφίμων και τη δημοσίευση συγκρίσεων μεταξύ χωρών και εταιρειών τροφίμων. (Dunford, E.; 2012, The Food Monitoring Group 2013,. Ní Mhurchu, C 2016). Οι ακριβείς βάσεις δεδομένων επισήμανσης και σύνθεσης των τροφίμων είναι μια βασική (αλλά υποεκμετάλλευτη) πηγή δεδομένων για να παρέχουν

στις κυβερνήσεις, στους διατροφολόγους του κλάδου, στους επαγγελματίες υγείας και στις ομάδες υπεράσπισης καταναλωτών νέα στοιχεία για να οδηγήσουν σε αλλαγές στη θρεπτική σύνθεση των επεξεργασμένων τροφίμων που είναι απαραίτητα για την υγεία του πληθυσμού (The Food Monitoring Group, 20130).

Οι ισχυρισμοί διατροφής και υγείας (NHC nutrient and health Claims) θα μπορούσαν να είναι ένας πιθανός οδηγός υγιεινών διατροφικών επιλογών (Kaur, A.; 2017) εάν αυτοί οι ισχυρισμοί χρησιμοποιούνται πραγματικά σε «υγιεινά» τρόφιμα. Στην εργασία μας, αξιολογήσαμε τη χρήση ισχυρισμών διατροφής και υγείας όπως ορίζεται στον Κανονισμό 1924/2006 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) σχετικά με τους ισχυρισμούς διατροφής και υγείας (EC, 20130). Η «διατροφική αχιβάδα» αναφέρεται σε οποιαδήποτε δήλωση, πρόταση ή υπονοούμενο ότι ένα τρόφιμο είναι ωφέλιμο λόγω της θερμιδικής του αξίας ή των θρεπτικών συστατικών του ή/και άλλων ουσιών που περιλαμβάνονται ή αφαιρούνται από το προϊόν, ενώ ένας ισχυρισμός υγείας παρέχει μια σύνδεση μεταξύ ενός τροφίμου ή συστατικού σε ένα τρόφιμο και την υγεία. Τα υπάρχοντα στοιχεία δείχνουν ότι τέτοιοι ισχυρισμοί είναι ελκυστικοί για τους καταναλωτές και μπορούν να επηρεάσουν αποτελεσματικά τις επιλογές τροφίμων (Kaur, A.; 2017), τουλάχιστον σε ορισμένες ομάδες πληθυσμού. Ωστόσο, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ισχυρισμοί διατροφής ή/και υγείας εξακολουθούν να βρίσκονται σε προϊόντα χαμηλότερης θρεπτικής ποιότητας, γεγονός που μπορεί να παραπλανήσει τους καταναλωτές να πιστέψουν ότι τα προϊόντα με τέτοιους ισχυρισμούς είναι καλύτερης διατροφικής ποιότητας (Miklavec, K.; 2015, Mariotti, F.; 2010). Μέρος του κανονισμού που προέβλεπε τη θέσπιση προϋποθέσεων για τη χρήση ισχυρισμών διατροφής και υγείας, συμπεριλαμβανομένων των θρεπτικών προφίλ, δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί, αν και έχει περάσει πάνω από μια δεκαετία από τη δημοσίευση αυτού του κανονισμού για τους ισχυρισμούς διατροφής και υγείας από την ΕΕ (EC. 2019). Στο πλαίσιο του ρυθμιστικού προγράμματος καταλληλότητας και απόδοσης (REFIT) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΚ) (Mariotti, F, 2010) επιδιώκει επί του παρόντος να αξιολογήσει εάν είναι απαραίτητος ένας προσδιορισμός θρεπτικών στοιχείων και εάν η αποτυχία εφαρμογής του προφίλ θρεπτικών συστατικών είχε θετικά ή αρνητικές επιπτώσεις. Μια επίσημη έκθεση για αυτό το θέμα, η οποία θα παρέχει ένα σημείο εκκίνησης για τις μελλοντικές πολιτικές στην ΕΕ, ήρθε το 2019. Σε αντίθεση με την κατάσταση στην Ευρώπη είναι ένα παράδειγμα της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας, όπου εφαρμόστηκε το πρότυπο FSANZ για τον καθορισμό του καταλληλότητας ενός F&B για να φέρει ισχυρισμούς υγείας (FSANZ 2017).

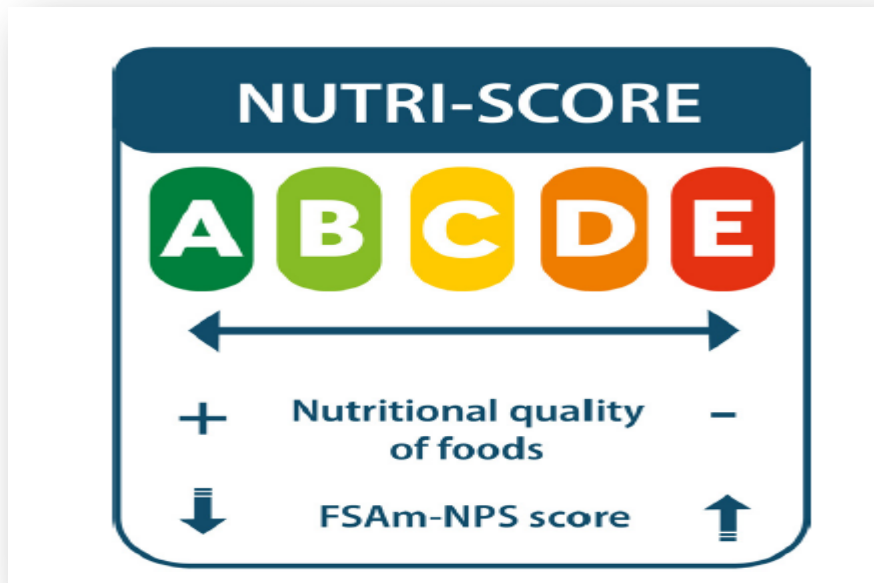
Το συμπέρασμα αυτής της εργασίας ήταν ότι τα τρόφιμα που φέρουν ισχυρισμούς σχετικούς με την υγεία έχουν οριακά καλύτερα διατροφικά προφίλ από εκείνα που δεν φέρουν τέτοιους ισχυρισμούς. Παρόμοιο εύρημα επιβεβαιώθηκε στη μελέτη που εξέτασε τη διατροφική ποιότητα του F&B στον Καναδά (Franco-Arellano, B. 2018). Οι ισχυρισμοί NHC έχουν υψηλότερο επιπολασμό στον Καναδά από ό,τι στην Ευρώπη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: NUTRI – SCORE ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

1.1 Ορισμός Nutri – Score

Το Nutri-Score, γνωστό και ως 5-Colour Nutrition label ή 5-CNL, είναι ένα σύστημα διατροφικής αξιολόγησης που επιλέχθηκε από τη γαλλική κυβέρνηση τον Μάρτιο του 2017 για να εμφανίζεται στα τρόφιμα αφού συγκρίθηκε με πολλές ετικέτες που προτείνονται από τη βιομηχανία ή πωλητές λιανικής (Julia C, 2017). Βασίζεται στον υπολογισμό ενός συστήματος χαρακτηρισμού θρεπτικών στοιχείων που προέρχεται από το σύστημα προσδιορισμού θρεπτικών χαρακτηριστικών του Οργανισμού Προτύπων Τροφίμων του Ηνωμένου Βασιλείου (βαθμολογία FSA) (Rayner M, 2005). Έχει επίσης προταθεί από τις βελγικές, ισπανικές, γερμανικές και ολλανδικές αρχές καθώς και από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ministère des Solidarités et de la Santé, 2021) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Δημιουργήθηκε από τη Santé Publique France τη γαλλική υπηρεσία δημόσιας υγείας, με βάση το έργο του Serge Hercberg από το Πανεπιστήμιο της Σορβόνης στο Βόρειο Πανεπιστήμιο του Παρισιού (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, 2019).

Σε σύγκριση με άλλες ετικέτες στην πρώτη συσκευασία, το Nutri-Score αναδείχθηκε ως το πιο αποτελεσματικό στη μετάδοση πληροφοριών σχετικά με τη διατροφική ποιότητα των τροφίμων (WHO.2019).



| POINTS SOLID FOOD | POINTS BEVERAGES | NUTRI-SCORE |
|-------------------|------------------|-------------|
| -15 to -1 | Water | A B C D E |
| 0 to 2 | ≤ 1 | A B C D E |
| 3 to 10 | 2 to 5 | A B C D E |
| 11 to 18 | 6 to 9 | A B C D E |
| 19 to 40 | 10 to 40 | A B C D E |

Εικόνα 1.1.1 The Nutri-Score, μια πεντάχρωμη διατροφική ετικέτα που βασίζεται στη βαθμολογία του συστήματος θρεπτικών προφίλ του Βρετανικού Οργανισμού Προτύπων Τροφίμων (τροποποιημένη έκδοση) (FSAm-NPS).

1.2 Υπολογισμός

Μια ετικέτα Nutri-Score για ένα συγκεκριμένο τρόφιμο δίνεται σε ένα από τα πέντε γράμματα ταξινόμησης, με το 'A' να είναι μια προτιμώμενη βαθμολογία και το 'E' να είναι μια επιζήμια βαθμολογία. Ο υπολογισμός της βαθμολογίας περιλαμβάνει επτά διαφορετικές παραμέτρους πληροφοριών θρεπτικών συστατικών ανά 100 γραμμάρια τροφής που είναι συνήθως διαθέσιμες στις συσκευασίες τροφίμων.

Η υψηλή περιεκτικότητα σε φρούτα και λαχανικά, φυτικές ίνες, πρωτεΐνες και υγιεινά έλαια (κράμβη, καρύδι και ελαιόλαδο, κανόνας που προστέθηκε το 2019 (Szabo de Edelenyi F, 2020) προάγει μια προτιμώμενη βαθμολογία, ενώ η υψηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια, ζάχαρη, κορεσμένα λιπαρά οξέα και νάτριο προάγουν επιζήμια βαθμολογία (Julia C, 2014). Εκτός από τους γενικούς κανόνες υπολογισμού που ισχύουν για τα περισσότερα είδη τροφίμων, υπάρχουν ειδικοί κανόνες για το τυρί, για τα «προστιθέμενα λίπη» (λίπη που νοούνται ως συστατικά, όπως φυτικά έλαια ή βούτυρο) και για τα ποτά.

1.3 Επιστημονική Βάση για την Ανάπτυξη του Nutri-Score

Η ανάπτυξη του Nutri-Score ενσωμάτωσε μεγάλο αριθμό προηγούμενων διατροφικών επιστημονικών εργασιών. Ο υπολογισμός για την εκχώρηση των χρωμάτων/γραμμάτων Nutri-Score βασίστηκε σε ένα σύστημα διατροφικών προφίλ που αναπτύχθηκε αρχικά από ερευνητές στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης, για τον Οργανισμό Προτύπων Τροφίμων του Ηνωμένου Βασιλείου (FSA), με στόχο τον καθορισμό κανόνων για τη ρύθμιση της τηλεοπτικής διαφήμισης σε παιδιά (Deschamps V, 2015). Μια αυστηρή διαδικασία που ενσωματώνει πολυάριθμες μελέτες είχε χρησιμοποιηθεί για να δικαιολογήσει τα θρεπτικά συστατικά ή τα στοιχεία που διατηρούνται στον αλγόριθμο και να περιοριστεί, μέσω μελετών ευαισθησίας, ο αριθμός τους και να αποφευχθεί ο πλεονασμός μεταξύ των στοιχείων. Για παράδειγμα, η συμπερίληψη φρούτων και λαχανικών στον υπολογισμό αποδείχθηκε ότι είναι ένας εξαιρετικός αντιπρόσωπος για την ποσότητα ορισμένων βιταμινών, όπως η βιταμίνη C και η προβιταμίνη A (βήτα καροτίνη) (Donnenfeld M, 2015). Ομοίως, οι πρωτεΐνες επιλέχθηκαν ως υποκατάστατο της ποσότητας μετάλλων και ιχνοστοιχείων σε προϊόντα διατροφής, όπως το ασβέστιο και ο σίδηρος.

Θεμελιώδης απαίτηση κάθε πρακτικά εφαρμόσιμου συστήματος επισήμανσης είναι η συμπερίληψη θρεπτικών ουσιών και στοιχείων που περιγράφονται ήδη στους υποχρεωτικούς διατροφικούς πίνακες και στις λίστες συστατικών που βρίσκονται στο πίσω μέρος των προϊόντων διατροφής στην Ευρώπη (που μπορεί να είναι δύσκολο για πολλούς καταναλωτές να ερμηνεύσουν). Η απόφαση να βασιστεί ο αλγόριθμος Nutri-Score σε δεδομένα σύνθεσης που είναι ήδη διαθέσιμα και προσβάσιμα στους καταναλωτές επιτρέπει την πλήρη διαφάνεια και τη δυνατότητα σε όλους να επαληθεύουν τη σωστή απόδοση του χρώματος/γράμματος του Nutri-Score.

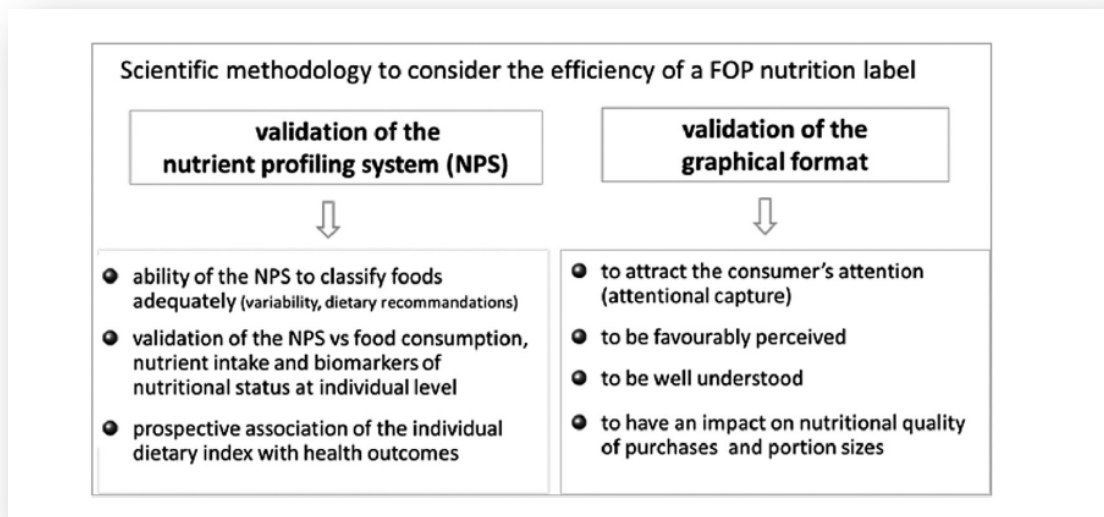
Λαμβάνοντας υπόψη τους αντιπροσώπους για ορισμένες βιταμίνες και μέταλλα, ο αλγόριθμος λαμβάνει υπόψη περισσότερα στοιχεία από αυτά που αναφέρονται για τον υπολογισμό του.

Το τελικό σύστημα προσδιορισμού θρεπτικών στοιχείων (με το όνομα FSA NPS) προοριζόταν αρχικά να χρησιμοποιηθεί με δυαδικό τρόπο στο Ηνωμένο Βασίλειο για να εγκρίνει (ή όχι) τηλεοπτικές διαφημίσεις για τρόφιμα που απευθύνονται σε παιδιά. Αυτό το σύστημα αποτέλεσε το αντικείμενο μελετών μοντελοποίησης το 2015 από το Γαλλικό Ανώτατο Συμβούλιο Δημόσιας Υγείας (HCSP), έναν ειδικό ανεξάρτητο οργανισμό που παρέχει συμβουλές για τη δημόσια υγεία στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (Adriouch S, 2016). Αυτός ο Οργανισμός όρισε τα τέσσερα κατώφλια που καθορίζουν τα πέντε χρώματα/γράμματα του Nutri-Score, από το A (σκούρο πράσινο) έως το E (σκούρο πορτοκαλί). Σε επίπεδο δημόσιας υγείας, το HCSP έκανε ορισμένες συγκεκριμένες προσαρμογές του αρχικού NPS της FSA για τρεις κατηγορίες τροφίμων, ποτά, τυριά και πρόσθετα λίπη (όπως προτείνεται από τη Γαλλική Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων ANSES και τους επιστημονικούς σχεδιαστές του Nutri-Score) με στόχο τη βελτίωση των αποδεικτικών στοιχείων για τις διακυμάνσεις της διατροφικής ποιότητας σε αυτές τις τρεις ομάδες τροφίμων. Σε αντίθεση με ό,τι υποστηρίζεται μερικές φορές, δεν είναι το γεγονός ότι η Γαλλία είναι μια «χώρα τυριών» που οδήγησε σε αυτές τις αλλαγές, αλλά μάλλον ότι ο αρχικός αλγόριθμος τοποθέτησε όλα τα τυριά στην ίδια κατηγορία (E) και επομένως δεν έλαβε υπόψη συνεισφορά των διαφόρων ειδών που περιλαμβάνονται σε αυτήν την ομάδα τροφίμων στις διατροφικές συστάσεις (σχετικά με τα γαλακτοκομικά προϊόντα), ιδίως όσον αφορά την περιεκτικότητα σε ασβέστιο και λιπαρά. Μετά από μέτρια προσαρμογή του αλγόριθμου από το HCSP (ενσωματώνοντας μια θεώρηση των πρωτεϊνών ως υποκατάστατο της περιεκτικότητας σε ασβέστιο), τα τυριά διανέμονται κυρίως στις κατηγορίες D και E με μερικά σε C, όπως τα ιταλικά τυριά Ricotta και Mozzarella, επιτρέποντας στους καταναλωτές να γνωρίζουν τις σχετικές διαφορές τους στη διατροφική σύνθεση. Το ίδιο σκεπτικό εφαρμόστηκε για τα ποτά και τα πρόσθετα λίπη για να καταστεί δυνατή η καλύτερη διάκριση των προϊόντων σε αυτές τις ομάδες σύμφωνα με τις διατροφικές συστάσεις για τη δημόσια υγεία. Με βάση επιστημονικά δεδομένα (και συγκεκριμένα αποτελέσματα πρόσφατων μελετών παρέμβασης με ελαιόλαδο) (Julia C, 2015) ο Γαλλικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (Santé Publique France) που είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη του Nutri-Score στη συνέχεια

συμπεριέλαβε ελαιόλαδο (καθώς και ξηρούς καρπούς και κραμβέλαια) ως θετικά και επιθυμητά στοιχεία στον αλγόριθμο, η μετακίνηση αυτών των προϊόντων από το D στο C. Η κατηγορία C είναι η καλύτερη δυνατή κατηγορία για πρόσθετα λίπη, σύμφωνα με το μοντέλο της μεσογειακής διατροφής και με τις διατροφικές συστάσεις των περισσότερων ευρωπαϊκών χωρών όπου τα πρόσθετα λίπη πρέπει να είναι μόνο λαμβάνεται σε περιορισμένες ποσότητες, με προτίμηση σε ορισμένα φυτικά έλαια.

1.4 Επιστημονικές Μελέτες που Αποδεικνύουν την Αποτελεσματικότητα του Nutri-Score

Για να εκτιμηθεί η πραγματική ποιότητα μιας διατροφικής ετικέτας στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας, είναι απαραίτητο να μπορούμε να εκτιμήσουμε τόσο τη συνάφεια του αλγορίθμου στον οποίο βασίζεται ο υπολογισμός της όσο και την απόδοση της γραφικής της μορφής. Για αυτό, υπάρχει ένα εννοιολογικό σχήμα που περιγράφεται στην επιστημονική βιβλιογραφία (Adriouch S, 2017) και μια λεπτομερής διαδικασία που δημοσιεύτηκε από τον ΠΟΥ (WHO, 2019) που περιγράφει τις μελέτες επικύρωσης που απαιτούνται για την αξιολόγηση και την επιλογή μιας διατροφικής ετικέτας στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας. Το Nutri-Score χρησιμοποιεί το μόνο λογότυπο που τηρεί ολόκληρο το εννοιολογικό σχήμα και όλα τα στάδια της διαδικασίας επικύρωσης (Εικόνα 1.4.1). Πολυάριθμες επιστημονικές δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά με κριτές έχουν επικυρώσει τόσο τον υπολογιστικό αλγόριθμό του όσο και τη γραφική του μορφή (WHO.2020).



Εικόνα 1.4.1 Εννοιολογικό σχήμα που περιγράφει τις μελέτες επικύρωσης που απαιτούνται για την αξιολόγηση και την επιλογή μιας διατροφικής ετικέτας στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας.

1.5 Nutri-Score και Άλλες Διαστάσεις για την Υγεία των Τροφίμων

Τα τελευταία χρόνια, η έρευνα έχει δείξει ότι τα τρόφιμα ενσωματώνουν διάφορες διαστάσεις που είναι πιθανό να έχουν αντίκτυπο στην υγεία: 1) τη διατροφική τους σύνθεση, συμπεριλαμβανομένης της παρουσίας ευνοϊκών θρεπτικών συστατικών (π.χ. φυτικές ίνες, πρωτεΐνες, μέταλλα, βιταμίνες κ.λπ.) ή θρεπτικά συστατικά που πρέπει να είναι περιορισμένα (π.χ. ζάχαρη, κορεσμένα λίπη, αλάτι κ.λπ.) και η ενεργειακή τους πυκνότητα, 2) το επίπεδο μετασχηματισμού τους και ιδιαίτερα στην περίπτωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων (που αντιστοιχούν σε τρόφιμα που έχουν υποστεί πολλαπλές βιομηχανικές διεργασίες και/ή που περιέχει γενικά πρόσθετα τροφίμων ή άλλα βιομηχανικά συστατικά όπως υδρογονωμένα έλαια, ιμβερτοποιημένη ζάχαρη κ.λπ.) και 3) την πιθανή παρουσία υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία παραγωγής του (Townsend MS, 2010).

Φυσικά, μια διαίτα δεν αποτελείται ποτέ από ένα μόνο φαγητό. και κανένα τρόφιμο δεν μπορεί να θεωρηθεί επιβλαβές από μόνο του, ακόμα κι αν είναι προφανές ότι ορισμένα τρόφιμα παρουσιάζουν χαρακτηριστικά δυσμενέστερα για την υγεία από άλλα. Είναι ο συνδυασμός πολλών τροφίμων και των ποσοτήτων που καταναλώνονται

που επιτρέπει τον ορισμό μιας «υγιεινής» ή «ανθυγιεινής» διατροφής. Αυτό εξηγεί ότι οι διατροφικές συστάσεις (Adriouch S, 2016) δεν αναφέρονται σε συγκεκριμένα τρόφιμα αλλά σε γενικές ομάδες τροφίμων (φρούτα και λαχανικά, γαλακτοκομικά προϊόντα, επεξεργασμένα κρέατα, κ.λπ.) και στη συνολική διατροφή («μην τρώτε πολύ λιπαρά, γλυκά, αλμυρά τρόφιμα Περιορίστε τα υπερ-επεξεργασμένα τρόφιμα, ευνοήστε τα βιολογικά τρόφιμα για φυτικά προϊόντα,...») (Adriouch S, 2017).

Ωστόσο, σε μια γενική ομάδα τροφίμων (π.χ. γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέατα, προϊόντα δημητριακών, κ.λπ.), υπάρχει μεγάλη ποικιλία τύπων και μορφών τροφίμων, ιδιαίτερα όταν εξετάζουμε προσσκευασμένα τρόφιμα διαφορετικών εμπορικών σημάτων που μπορεί να έχουν μεγάλη ποικιλία σε όλα τα συστατικά τους, τη θρεπτική τους σύνθεση, τον βαθμό επεξεργασίας, τον αριθμό και το είδος των προσθέτων που περιέχουν, καθώς και το αν προέρχονται ή όχι από βιολογική γεωργία.

Οι δεσμοί μεταξύ καθενός από τα τρία χαρακτηριστικά των τροφίμων (διατροφή, υπερ-επεξεργασία/πρόσθετα, υπολείμματα φυτοφαρμάκων) και την υγεία έχουν καταδειχθεί από πολυάριθμες επιδημιολογικές και πειραματικές μελέτες (Deschasaux M, 2017, Gómez-Dono so C, 2021). Αν και το επίπεδο των αποδεικτικών στοιχείων ποικίλλει, ο αντίκτυπος καθεμίας από τις τρεις διαστάσεις όσον αφορά τον κίνδυνο χρόνιας νόσου δικαιολογεί την ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο κάθε συγκεκριμένο τρόφιμο χαρακτηρίζεται για καθεμία από αυτές τις διαστάσεις.

1.6 Η Σημασία της Διατροφικής Διάστασης

Συμπληρωματικά με τη διάδοση διατροφικών κατευθυντήριων γραμμών με βάση τα τρόφιμα που στοχεύουν στην παροχή γενικών συστάσεων όσον αφορά τις ομάδες τροφίμων, πολυάριθμες εθνικές και διεθνείς επιτροπές εμπειρογνομένων (συμπεριλαμβανομένου του ΠΟΥ) συνιστούν την εμφάνιση ενός συστήματος διατροφικής επισήμανσης στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας των τροφίμων με σκοπό να βοηθήσει οι καταναλωτές να κατανοήσουν, με μια ματιά, τη διατροφική ποιότητα των τροφίμων κατά την αγορά και να εντοπίσουν διαφορές στη διατροφική ποιότητα των τροφίμων, δίνοντας τη δυνατότητα στους καταναλωτές να συγκρίνουν τα τρόφιμα (Gómez-Dono so C, 2021).

Η ενημέρωση των καταναλωτών για τη διατροφική σύνθεση των τροφίμων δικαιολογείται από τις πολυάριθμες μελέτες που καταδεικνύουν τη βλαβερή επίδραση μιας διατροφής πολύ πλούσιας σε αλάτι, ζάχαρη, κορεσμένα λιπαρά οξέα και χαμηλή σε φυτικές ίνες, φρούτα και λαχανικά, όσπρια και υψηλή ενεργειακή πυκνότητα στον κίνδυνο αρκετών καρκίνους, καρδιαγγειακά νοσήματα, παχυσαρκία, υπέρταση, διαβήτη τύπου 2, καθώς και θνησιμότητα (Deschasaux M, 2018). Με βάση τα αποτελέσματα αυτών των μελετών, σχεδιάστηκε το Nutri-Score, ενσωματώνοντας στον αλγόριθμό του τα θρεπτικά συστατικά και τα στοιχεία για τα οποία η κατανάλωση έχει αποδειχθεί ότι έχει αντίκτυπο στην υγεία (Deschasaux M 2020). Είναι ένα σταδιακό λογότυπο 5 χρωμάτων (σε συνδυασμό με γράμματα από το Α έως το Ε) που έχει υιοθετηθεί επίσημα στη Γαλλία, το Βέλγιο, τη Γερμανία, την Ισπανία, την Ολλανδία, το Λουξεμβούργο και την Ελβετία. Πολυάριθμες μελέτες έχουν επικυρώσει τόσο τον υπολογισμό Nutri-Score όσο και τη γραφική του μορφή (Egnell M, 2021) και έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητά του σύμφωνα με τις έννοιες και τις διαδικασίες που δημοσιεύθηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) στην Ευρώπη σχετικά με τις μελέτες επικύρωσης που απαιτούνται για την επιλογή και αξιολόγηση μιας διατροφικής ετικέτας στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας (Ducrot P, 2015).

Ο αλγόριθμος στον οποίο βασίζεται το Nutri-Score, που αντικατοπτρίζει τη συνολική διατροφική ποιότητα των τροφίμων, έχει επικυρωθεί σε πολλές μεγάλες προοπτικές μελέτες κοόρτης (μελέτη σειράς) που πραγματοποιήθηκαν στη Γαλλία, την Ισπανία και στην ευρωπαϊκή κοόρτη EPIC (που πραγματοποιήθηκαν σε 10 ευρωπαϊκές χώρες). Όλες αυτές οι μελέτες, που δημοσιεύτηκαν σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά με κριτές, έδειξαν ότι η κατανάλωση τροφίμων με λιγότερο ευνοϊκή ταξινόμηση Nutri-Score συσχετίστηκε προοπτικά με αυξημένο κίνδυνο χρόνιων ασθενειών (καρκίνοι, καρδιαγγειακές παθήσεις, αύξηση βάρους, μεταβολικό σύνδρομο) και θνησιμότητα. Αυτά τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν επίσης ότι η επιλογή των διατροφικών στοιχείων που λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό του αλγόριθμου Nutri-Score, η συγκέντρωση των επιλεγμένων συστατικών, η κατανομή βαθμών για καθένα από αυτά και τα κατώτατα όρια που επιλέχθηκαν είναι απολύτως συναφή (Julia C, 2017).

1.7 Η Σημασία της Υπερ-επεξεργασίας

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι διατροφικές συνήθειες έχουν αλλάξει με την αύξηση της κατανάλωσης «υπερ-επεξεργασμένων τροφίμων» που σήμερα συμβάλλουν σε περισσότερο από το ήμισυ των ενεργειακών αποθεμάτων σε πολλές δυτικές χώρες. Συχνά (αλλά όχι πάντα) χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη διατροφική ποιότητα κατά μέσο όρο, περιέχουν γενικά πρόσθετα τροφίμων (μερικά από τα οποία με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, όπως υποδεικνύεται από πρόσφατες πειραματικές μελέτες) και μπορεί να περιέχουν νέο-σχηματισμένους ρύπους που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια διεργασιών και προσμίξεις από συσκευασία και άλλα υλικά επαφής (Sarda B, 2018).

Για την αξιολόγηση του επιπέδου επεξεργασίας τροφίμων, η ταξινόμηση NOVA προτάθηκε το 2009 και τροποποιήθηκε το 2016 (Egnell M, 2020). Κατηγοριοποίησε τα τρόφιμα σε 4 ομάδες, ανάλογα με το βαθμό βιομηχανικής επεξεργασίας τους: ελάχιστα ή μη επεξεργασμένα τρόφιμα (NOVA1), επεξεργασμένα μαγειρικά συστατικά (NOVA2), επεξεργασμένα τρόφιμα (NOVA3), εξαιρετικά ή υπερ-επεξεργασμένα τρόφιμα (NOVA4). Πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει σχέση μεταξύ της κατανάλωσης υπερ-επεξεργασμένων τροφίμων (NOVA4) σύμφωνα με την ταξινόμηση NOVA και αυξημένων κινδύνων για διάφορες χρόνιες ασθένειες (Packer J, 2021).

Η Γαλλία, όπως και άλλες χώρες, έχει συμπεριλάβει την έννοια των υπερ-επεξεργασμένων τροφίμων στις επίσημες διατροφικές συστάσεις της για τον πληθυσμό. Ωστόσο, οι πληροφορίες για τα «υπερ-επεξεργασμένα» προϊόντα δεν έχουν ακόμη μεταφερθεί απευθείας στο επίπεδο της συσκευασίας τροφίμων.

1.8 Η βαθμολογία FSAm-NPS

- Το FSAm-NPS είναι μια τροποποιημένη έκδοση του αρχικού συστήματος διατροφικού προφίλ της Βρετανικής Υπηρεσίας Προτύπων Τροφίμων (FSA-NPS), με μικρές προσαρμογές στην κατανομή βαθμών για συγκεκριμένα τρόφιμα (π.χ. ποτά, τυρί και πρόσθετα λίπη) όπως συνιστάται από το Βρετανικό Ανώτατο Συμβούλιο

Δημόσιας Υγείας να εξετάσει τις διακυμάνσεις στη διατροφική ποιότητα αυτών των συγκεκριμένων ομάδων τροφίμων.

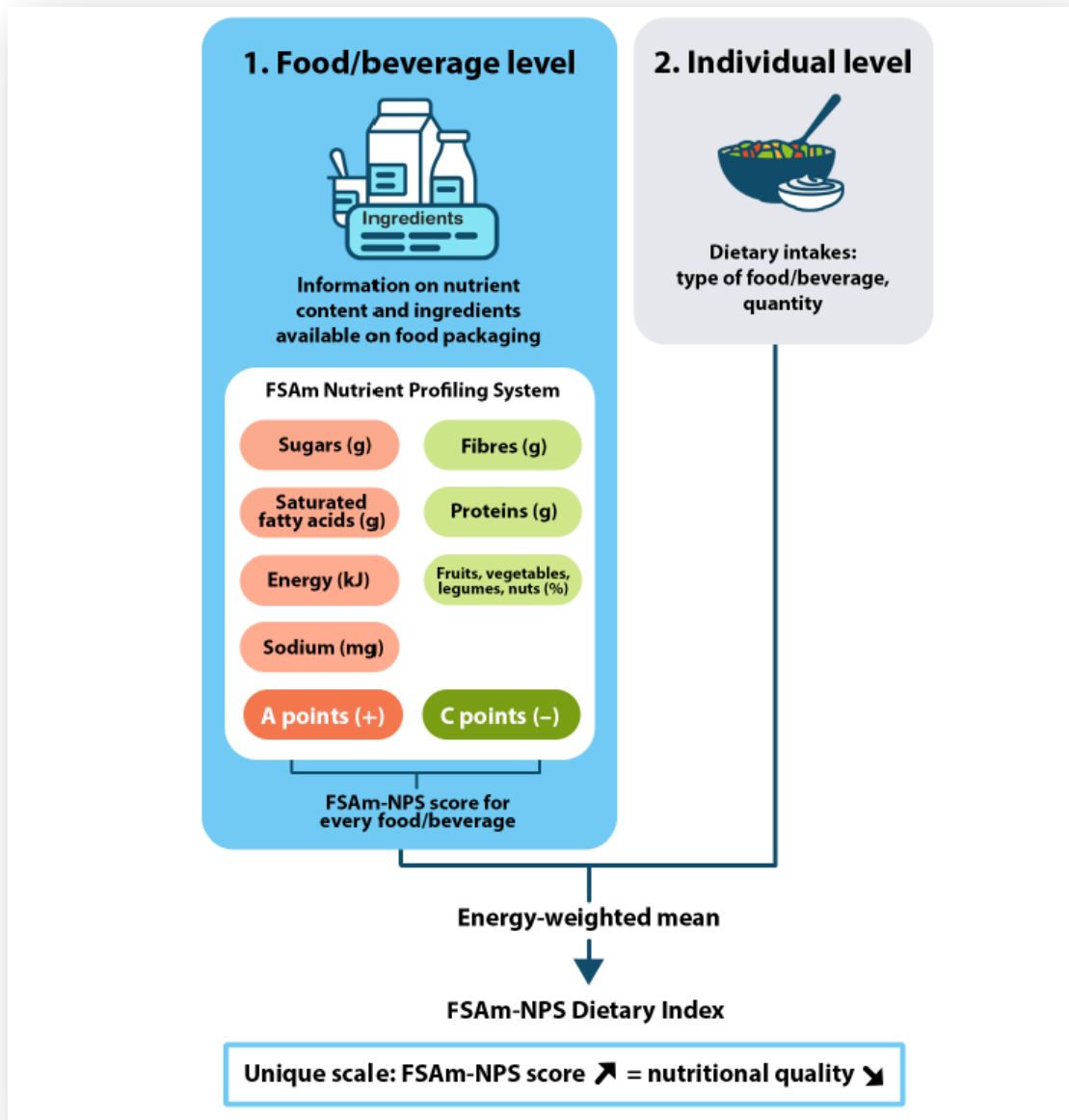
- Η βαθμολογία FSAm-NPS υπολογίστηκε για όλα τα τρόφιμα και τα ποτά στη βάση δεδομένων σύνθεσης τροφίμων EPIC.
- Η βαθμολογία FSAm-NPS, μια βαθμολογία σε επίπεδο τροφίμων/ποτών, λήφθηκε από το άθροισμα των βαθμών (0–5) που κατανέμονται για την περιεκτικότητα ανά 100 g (ή ανά 100 mL για ποτά) θρεπτικών ουσιών για τα οποία η κατανάλωση θα πρέπει να προωθούνται, δηλαδή διαιτητικές ίνες (g), πρωτεΐνες (g) και φρούτα, λαχανικά, όσπρια και ξηρούς καρπούς (%), αφαιρούμενα από το άθροισμα των βαθμών (0–10) που κατανέμονται για την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά που πρέπει να καταναλώνονται σε περιορισμένες ποσότητες, δηλαδή συνολικά σάκχαρα (g), κορεσμένα λιπαρά οξέα (g), νάτριο (mg) και ενέργεια (kJ). Η ποσοστιαία περιεκτικότητα σε φρούτα, λαχανικά, όσπρια και ξηρούς καρπούς προέκυψε χρησιμοποιώντας τυπικές συνταγές.
- Η βαθμολογία του διατροφικού δείκτη FSAm-NPS (DI), μια βαθμολογία σε ατομικό επίπεδο, υπολογίστηκε για να χαρακτηρίσει τη διατροφική ποιότητα της διατροφής ενός ατόμου. Η βαθμολογία DI (Diet Index) είναι το άθροισμα της βαθμολογίας FSAm-NPS για κάθε τρόφιμο ή ποτό που καταναλώνεται πολλαπλασιασμένο με την ποσότητα ενέργειας που παρέχεται από αυτό το προϊόν (δηλαδή το ενεργειακό περιεχόμενο ανά 100 g πολλαπλασιαζόμενο με την εκτιμώμενη ημερήσια πρόσληψη που αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τα βασικά διατροφικά ερωτηματολόγια). διαιρούμενο με το άθροισμα της ενέργειας που προσλαμβάνεται από όλα τα τρόφιμα.
- Μια υψηλότερη βαθμολογία FSAm-NPS DI αντικατοπτρίζει μια συνολική χαμηλότερη διατροφική ποιότητα των τροφίμων που καταναλώνονται (Ducrot P, 2016).

1.8.1 Καθολικότητα του FSAm-NPS

Το FSAm-NPS είναι το πιο επικυρωμένο σύστημα προσδιορισμού θρεπτικών στοιχείων και το πιο εύκολο στον υπολογισμό, μέσω ενός ανοιχτά διαθέσιμου αλγορίθμου που χρησιμοποιεί συστατικά τροφίμων που είναι σχεδόν όλα άμεσα διαθέσιμα στις συσκευασίες τροφίμων, ανεξάρτητα από την κουλτούρα ή τη χώρα διατροφής.

Τα περισσότερα από αυτά τα συστατικά τροφίμων έχουν αποδειχθεί ότι εμπλέκονται στην ανάπτυξη παχυσαρκίας και χρόνιων ασθενειών, σε επιδημιολογικές και μηχανιστικές μελέτες. Επιπλέον, μέσω των πληρεξουσίων του (φρούτα και λαχανικά) για ορισμένες βιταμίνες και μέταλλα, ο αλγόριθμος λαμβάνει υπόψη περισσότερα στοιχεία από τη λίστα που εμφανίζεται για τον υπολογισμό (Egnell M, 2019).

Έτσι, το FSAm-NPS σχεδιάστηκε για να χρησιμεύσει ως βάση για τη διατροφική επισήμανση των τροφίμων (όπως το Nutri-Score) και άλλες πολιτικές διατροφής για τη δημόσια υγεία (π.χ. ρύθμιση της διαφήμισης, φορολογία, ρύθμιση του περιεχομένου των μηχανημάτων αυτόματης πώλησης) για τη βελτίωση της πρόληψης σε ένα ευρύ φάσμα χρόνιων ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή. Για να καταστεί δυνατή η σύγκριση της διατροφής των ατόμων σύμφωνα με τη διατροφική ποιότητα των τροφίμων που καταναλώνονται, η βαθμολογία FSAm-NPS διαιτητικού δείκτη (DI) έχει προταθεί για να συνοψίσει τις βαθμολογίες FSAm-NPS όλων των τροφίμων που συνήθως καταναλώνει ένα άτομο, με την κατανομή βαθμών με βάση την κατανάλωση τροφίμων, ομάδων τροφίμων ή θρεπτικών συστατικών που σχετίζονται με τον κίνδυνο όλων των χρόνιων ασθενειών ή συγκεκριμένων χρόνιων ασθενειών (Packer J, 2021).



Εικόνα 1.8.2 Η έννοια και οι αλγόριθμοι βαθμολογίας FSAm-NPS και η προκύπτουσα βαθμολογία διατροφικού δείκτη FSAm-NPS (DI) για τον χαρακτηρισμό της διατροφικής ποιότητας της διατροφής ενός ατόμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο :ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ

2.1 Διατροφικά Προφίλ Τροφίμων και Κίνδυνος Καρκίνου

Μεταξύ 471.495 ενηλίκων που παρακολούθηθηκαν στη μελέτη EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and nutrition) για διάμεση περίοδο 15,3 ετών, 49.794 διαγνώστηκαν με καρκίνο κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης. Οι πιο συχνοί καρκίνοι ήταν του μαστού (12 063 περιπτώσεις), του προστάτη (6745 περιπτώσεις) και του παχέος εντέρου (5806 περιπτώσεις). Μια υψηλότερη βαθμολογία FSAm-NPS DI για όλα τα τρόφιμα που καταναλώνονται συνήθως από ένα άτομο, που αντικατοπτρίζει τη χαμηλότερη διατροφική ποιότητα της διαίτας, ήταν συνεπής με ανθυγιεινές διατροφικές προσλήψεις (π.χ. υψηλότερες προσλήψεις αλκοόλ, ενέργεια και κόκκινο και επεξεργασμένο κρέας και χαμηλότερη πρόσληψη διαιτητικών ινών, λαχανικών, φρούτων, ψαριών και άπαχου κρέατος).

Αυτά τα άτομα με τις υψηλότερες βαθμολογίες FSAm-NPS DI είχαν μεγαλύτερο κίνδυνο να αναπτύξουν καρκίνους συνολικά και συγκεκριμένα καρκίνους του παχέος εντέρου και του ήπατος (ειδικά στις γυναίκες), του ανώτερου αερο-πεπτικού συστήματος και του στομάχου και του πνεύμονα (στους άνδρες). Για τους ειδικούς για το φύλο καρκίνους του αναπαραγωγικού συστήματος, υψηλότερη βαθμολογία FSAm-NPS DI συσχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο μετεμμηνοπαυσιακού καρκίνου του μαστού και καρκίνου του προστάτη (Egnell M, 2019).

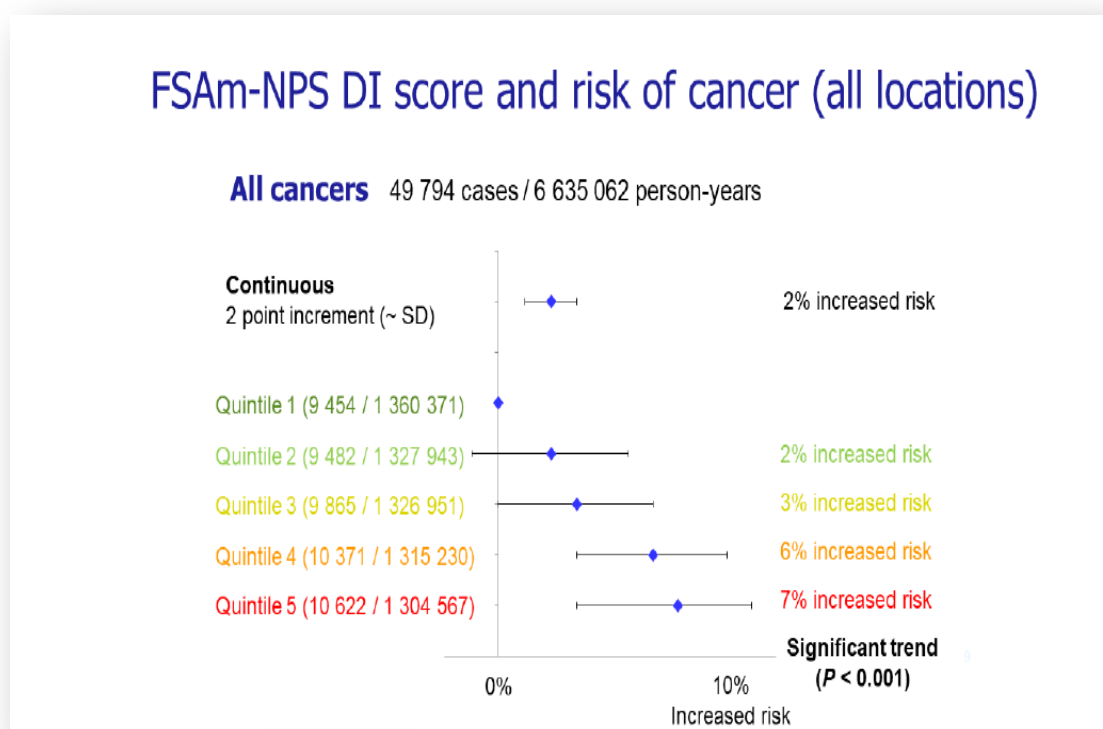
2.2 Διατροφικά Προφίλ Τροφίμων και Κίνδυνος Θνησιμότητας

Μεταξύ 501.594 ενηλίκων που παρακολούθηθηκαν στη μελέτη EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and nutrition) για διάμεση περίοδο 17,2 ετών, 54.951 πέθαναν κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης.

Συνολικά 23.143 από τους θανάτους ήταν από καρκίνο, 13.246 από ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος, 2857 από ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος, 1561 από ασθένειες του πεπτικού συστήματος και 1839 από εξωτερικά αίτια. Μια υψηλότερη βαθμολογία FSAm-NPS DI, που αντικατοπτρίζει τη χαμηλότερη διατροφική ποιότητα της διαίτας, συσχετίστηκε με αύξηση του κινδύνου συνολικής

θνησιμότητας (κατά 6% όταν συγκρίθηκαν άτομα με τις υψηλότερες έναντι της χαμηλότερης βαθμολογίας FSAm-NPS DI), ειδικά για τον καρκίνο και παθήσεις του κυκλοφορικού, του αναπνευστικού και του πεπτικού συστήματος (Egnell M, 2021).

Υπάρχουν τεκμηριωμένα στοιχεία σχετικά με τον αντίκτυπο της διατροφής στους κινδύνους καρκίνου και καρδιομεταβολικών ασθενειών, και αυξανόμενα στοιχεία υποστηρίζουν τον ουσιαστικό αντίκτυπο της διατροφής στην υγεία του αναπνευστικού συστήματος, μέσω πολλών οδών που περιλαμβάνουν το οξειδωτικό στρες, φλεγμονή, επιγενετική και το μικροβίωμα του εντέρου. Συγκεκριμένα, οι διαιτητικές ίνες (που εμπλέκονται στις αντιφλεγμονώδεις αντιδράσεις) και τα φρούτα και τα λαχανικά (που είναι πηγές αντιοξειδωτικών), ως μέρος μιας υγιεινής διατροφής, έχει προταθεί ότι παίζουν ευεργετικό ρόλο στην αναπνευστική υγεία, ενώ τα συστατικά των τροφίμων όπως τα κορεσμένα λίπη και το κόκκινο ή επεξεργασμένο κρέας (τα οποία εμπλέκονται σε προειδοποιητικές αντιδράσεις) ή, γενικότερα, δίαιτες τυπικές βιομηχανικών χωρών, θα είχε αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (Crosetto P, 2020).



Εικόνα 2.2.1 Γράφημα που δείχνει την αύξηση του κινδύνου καρκίνου με την αύξηση της βαθμολογίας του διατροφικού δείκτη FSAm-NPS (DI) (ως συνεχής βαθμολογία καθώς και χωρισμένη σε πέντε ομάδες). Ο αριθμός των περιπτώσεων καρκίνου που

εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια του εκτιμώμενου χρόνου κινδύνου είναι 49.794 για όλους τους συμμετέχοντες στη μελέτη συνδυαστικά ή ανά 6.635.062 ανθρωποέτη. SD, τυπική απόκλιση.

2.3 Επιπτώσεις

Το Nutri-Score είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο που έχει προταθεί για την προώθηση ενός πιο υγιεινού διατροφικού περιβάλλοντος, απλοποιώντας τις διατροφικές πληροφορίες για τους καταναλωτές, παρέχοντας παράλληλα, ερμηνευτικές και εύχρηστες πληροφορίες σχετικά με τη διατροφική ποιότητα στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας, προϊόντων διατροφής που θα επιτρέψουν στους καταναλωτές να έχουν ως επιλογές πιο υγιεινά τρόφιμα.

Επιπλέον, επειδή το Nutri-Score είναι εύκολα υπολογίσιμο από βιομηχανικούς και δημόσιους φορείς, ενθαρρύνει τη βιομηχανία τροφίμων να βελτιώσει τη διατροφική ποιότητα της προσφοράς τροφίμων (Crosetto P, 2017).

Μετά από μια σειρά μελετών που έδειξαν την εγκυρότητα, την επιστημονική συνάφεια και τα πιθανά οφέλη για τη δημόσια υγεία του FSAm-NPS και της ετικέτας Nutri-Score, η Γαλλία υιοθέτησε επίσημα το Nutri-Score το 2017. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τον Μάιο του 2020, ως μέρος της Στρατηγική Farm to Fork, ότι μια εναρμονισμένη και υποχρεωτική διατροφική ετικέτα στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας θα εγκριθεί για την Ευρώπη έως το τέλος του 2022. Δεδομένης της επιστημονικής βάσης αποδεικτικών στοιχείων, από το 2021, το Nutri-Score, έχει ήδη εγκριθεί από πολλές ευρωπαϊκές χώρες (Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Ισπανία και Ελβετία) και έχει διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στις συζητήσεις για αρκετούς μήνες. Οι επαγγελματίες υγείας και οι ακαδημαϊκές εταιρείες έχουν επίσης αναγνωρίσει τη σημασία και τις δυνατότητες του Nutri-Score ως εργαλείου για τις πολιτικές διατροφής για τη δημόσια υγεία στην Ευρώπη που μπορεί να καθοδηγήσει το ευρύ κοινό και τους ασθενείς προς επιλογές τροφίμων υψηλότερης διατροφικής ποιότητας (Dubois P, 2021).

Οι μελέτες που συνοψίζονται εδώ συμπληρώνουν δημοσιευμένες ή συνεχιζόμενες μελέτες που υποστηρίζουν την καταλληλότητα του FSAm-NPS ως υποκείμενου συστήματος προσδιορισμού θρεπτικών στοιχείων. Τα αποτελέσματα των μελετών που χρησιμοποιούν το FSAm-NPS είναι επίσης συνεπή με πρόσφατες αναφορές από το Global Burden, της Μελέτης Νόσων και της Επιτροπής EAT-Lancet, εκτιμώντας ότι περίπου το 7% των πρόωρων θανάτων παγκοσμίως θα μπορούσε να προληφθεί με πιο

υγιεινές δίαιτες. Αυτά τα ευρήματα είναι πολύ σημαντικά λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες συζητήσεις σχετικά με την πιθανή εφαρμογή μιας ενιαίας υποχρεωτικής διατροφικής ετικέτας στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας για όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Julia C, 2016).

Παρόμοιες συζητήσεις βρίσκονται επίσης σε εξέλιξη στην Αυστραλία και σε χώρες της Βόρειας και Νότιας Αμερικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

3.1 Διατροφική Σύνθεση Προϊόντων στην Προμήθεια Τροφίμων

Σε πρόσφατη ερευνά από τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας (ΠΟΥ) για την διατροφική επισήμανση των προϊόντων που διεξήχθη σε δείγμα 6619 προϊόντων τροφίμων και ποτών, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν σε 14 κατηγορίες τροφίμων. Οι κατηγορίες με τον μεγαλύτερο αριθμό προϊόντων που διατίθενται στα καταστήματα ήταν: γαλακτοκομικά, δημητριακά, ποτά, ψωμί & προϊόντα αρτοποιίας και προϊόντα ζαχαροπλαστικής. Τα ποτά (αναψυκτικά, νερό) και τα γαλακτοκομικά (γάλα και προϊόντα γιαουρτιού) ήταν οι κορυφαίες κατηγορίες σε μερίδιο αγοράς όσον αφορά τον όγκο πωλήσεων, ακολουθούμενες σε απόσταση από το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας, τα δημητριακά και τα προϊόντα δημητριακών και τα φρούτα και λαχανικά. Στις ακόλουθες γονικές κατηγορίες, η περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά είναι μεταξύ των τριών κορυφαίων σε σύγκριση με άλλες κατηγορίες τροφίμων για τουλάχιστον δύο θρεπτικά συστατικά που πρέπει να περιορίζονται στη διατροφή κάποιου λόγω της αρνητικής τους επίδρασης στην ανθρώπινη υγεία: ζαχαροπλαστική (μεταξύ των τριών κορυφαίων σε συνολικά σάκχαρα, κορεσμένα λιπαρά και ενέργεια), σνακ (δεύτερες σε ενέργεια, ολικό λίπος και αλάτι), βρώσιμα έλαια και γαλακτώματα (στην κορυφή σε ενέργεια, ολικά λιπαρά και κορεσμένα λιπαρά), σάλτσες και αλείμματα (μεταξύ των τριών κορυφαίων σε αλάτι και ολικό λίπος), και ψωμί και προϊόντα αρτοποιίας (μεταξύ των τριών κορυφαίων σε συνολικά σάκχαρα και κορεσμένα λιπαρά).

Στα δημητριακά και τα προϊόντα δημητριακών, τα γαλακτοκομικά, τα βρώσιμα έλαια και γαλακτώματα, τα αυγά και τα φρούτα και λαχανικά, οι παρατηρούμενες σταθμισμένες τιμές πωλήσεων για ενέργεια, ολικά λιπαρά, κορεσμένα λιπαρά, ολική ζάχαρη και αλάτι ήταν χαμηλότερες από τις μη σταθμισμένες τιμές. Αυτό είναι ένα θετικό εύρημα, που δείχνει ότι σε αυτές τις κατηγορίες τα προϊόντα με καλύτερη διατροφική ποιότητα έχουν μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς κατ' όγκο. Ωστόσο, αυτές οι παρατηρήσεις θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή επειδή οι επιλογές τροφίμων των καταναλωτών εξαρτώνται από πολλές μεταβλητές και η διατροφική σύνθεση θεωρείται συνήθως μόνο ένας από αυτούς τους (και δευτερεύοντες) παράγοντες. Τα

αποτελέσματά μας υποδεικνύουν ότι, στις προαναφερθείσες κατηγορίες τροφίμων, οι κορυφαίες μάρκες της αγοράς είχαν χαμηλότερα από το μέσο όρο επίπεδα αυτών όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά. Αντίθετα, οι σάλτσες και τα αλείμματα, τα είδη ζαχαροπλαστικής, τα ψάρια και τα προϊόντα ψαριών, τα τρόφιμα για ειδική διαιτητική χρήση και τα φαγητά ευκολίας ήταν κατηγορίες όπου οι καταναλωτές προτιμούσαν προϊόντα με χαμηλότερη διατροφική ποιότητα, καθώς οι πωλήσεις σταθμίστηκαν μέσα για ενέργεια, ολικά λιπαρά, κορεσμένα λιπαρά και (για ορισμένους) επίσης τα συνολικά σάκχαρα ήταν υψηλότερα από το μέσο όρο σε αυτές τις κατηγορίες. Αυτές οι διαφορές ήταν σημαντικές, έως και 10 g/100 g, για ορισμένα συστατικά. Εξετάζοντας τα μη σχετικά συστατικά τροφίμων (δηλαδή ολικά λιπαρά και υδατάνθρακες σε σχέση με πρωτεΐνες ή διαιτητικές ίνες), υψηλότερα σταθμισμένα περιεχόμενα πωλήσεων παρατηρήθηκαν μόνο για έξι κατηγορίες: ψωμί και προϊόντα αρτοποιίας, ζαχαροπλαστική, μαγειρευτά τρόφιμα, ψάρια και προϊόντα ψαριών, τρόφιμα για ειδική διαιτητική χρήση και σάλτσες και αλείμματα.

3.2 Διατροφική Σύνθεση Προϊόντων με και χωρίς Αξιώσεις

Τα προϊόντα που φέρουν ετικέτα NHC είχαν σημαντικά λιγότερες θερμίδες (-197 kJ/100 g), λιγότερα ολικά λιπαρά (-4,9 g) και λιγότερα κορεσμένα λιπαρά (-3,2 g), λιγότερη ζάχαρη (-3,9 g) και λιγότερο αλάτι (-0,4 g) από τα προϊόντα που δεν φέρουν ετικέτα NHC. Αυτά τα αποτελέσματα είναι συγκρίσιμα με αποτελέσματα προηγούμενων канаδικών (Franco-Arellano, B, 2018) και ευρωπαϊκών (Kaur, A.;2016) μελετών. Τα προϊόντα που έχουν επισημανθεί με NHC είχαν επίσης σημαντικά μικρότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (-0,8 g) από τα προϊόντα που δεν φέρουν NHC. Αντίθετα, η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες (+0,8 g) και φυτικές ίνες (+0,8 g) ήταν υψηλότερη σε τρόφιμα με ετικέτα NHC, αλλά όχι σημαντικά.

Παρόμοιο μοτίβο βρέθηκε επίσης για τους ισχυρισμούς διατροφής, τους ισχυρισμούς υγείας και το σύμβολο FOP (Front of package - μπροστινό μέρος της συσκευασίας). Ωστόσο, τα προϊόντα με το σύμβολο FOP είχαν σημαντικά περισσότερα ολικά λιπαρά από τα προϊόντα χωρίς σύμβολο FOP, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι ένα μεγαλύτερο ποσοστό τροφίμων με το σύμβολο FOP ήταν από την κατηγορία βρώσιμων ελαίων και γαλακτωμάτων. Τα προϊόντα που φέρουν το σύμβολο FOP είχαν σημαντικά λιγότερους υδατάνθρακες και λιγότερες φυτικές ίνες.

Τα σταθμισμένα μέσα πωλήσεων της διατροφικής σύνθεσης παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με την προσφορά τροφίμων, επειδή αντικατοπτρίζουν τη σύνθεση των διαθέσιμων τροφίμων και τα τρόφιμα δημοτικότητας για τους καταναλωτές (μερίδιο αγοράς). Οι σταθμισμένοι μέσοι όροι πωλήσεων που παρατηρήθηκαν ήταν αρκετά παρόμοιοι με βάση τους μέσους όρους όλων των ειδικών τύπων ισχυρισμών, με τις ακόλουθες διαφορές: λιγότερους υδατάνθρακες και λιγότερες φυτικές ίνες σε προϊόντα με όλους τους συγκεκριμένους τύπους ισχυρισμών και περισσότερο αλάτι (+0,1 g) για προϊόντα με ισχυρισμούς υγείας .

Σε τέσσερις κατηγορίες τροφίμων (ψωμί και προϊόντα αρτοποιίας, μαγειρεμένα τρόφιμα, αυγά και τρόφιμα για ειδική διαιτητική χρήση), οι ερευνητές βρήκαν υψηλότερη μέση περιεκτικότητα σε αλάτι σε σύγκριση με τρόφιμα που δεν φέρουν ισχυρισμούς. Με σταθμισμένη περιεκτικότητα σε αλάτι σε σχέση με τις πωλήσεις, αυτή η τάση παρατηρήθηκε σε ακόμη περισσότερες κατηγορίες τροφίμων. Αυτό είναι πολύ ανησυχητικό, δεδομένου ότι η πρόσληψη αλατιού υπερβαίνει τις συνιστώμενες τιμές του ΠΟΥ κατά περισσότερο από δύο φορές (Ribic, C.H.; 2010). Είναι ενδιαφέρον ότι παρόμοια παρατήρηση αναφέρθηκε από τον Franco-Arellano και τους συναδέλφους του (Franco-Arellano, B. 2018) για προϊόντα αρτοποιίας, που βρέθηκαν στην καναδική αγορά τροφίμων. Αντίθετα σε ψάρια και προϊόντα ψαριού, παρατηρήσαμε ότι σε τρόφιμα με NHC η περιεκτικότητα σε αλάτι είναι σημαντικά μειωμένη σε σύγκριση με προϊόντα χωρίς ισχυρισμούς.

Σε ορισμένες κατηγορίες τροφίμων, οι σταθμισμένοι μέσοι όροι πωλήσεων που αφορούν συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά (ή ενέργεια) για προϊόντα με ισχυρισμούς είναι υψηλότεροι από τους μέσους όρους για αυτά τα θρεπτικά συστατικά. Αυτό παρατηρήθηκε στις ακόλουθες κατηγορίες: φρούτα και λαχανικά (ενέργεια, ολικά λιπαρά, κορεσμένα λιπαρά, αλάτι), τρόφιμα για ειδική διατροφική χρήση (ενέργεια, ολικά λιπαρά, κορεσμένα λιπαρά, ολική ζάχαρη), ψάρια και προϊόντα ψαριών (ολικά λιπαρά, κορεσμένα λίπος, αλάτι), κρέας και προϊόντα κρέατος (ολικό λίπος, κορεσμένα λιπαρά, αλάτι), δημητριακά και προϊόντα δημητριακών (ενέργεια, ολική ζάχαρη), μαγειρευτά τρόφιμα (ενέργεια, ολικά λιπαρά), σνακ (ενέργεια, ολικά λιπαρά), ζαχαροπλαστική (συνολική ζάχαρη), ψωμί και προϊόντα αρτοποιίας (αλάτι) και ποτά (αλάτι). Ένα υψηλότερο μερίδιο αγοράς προϊόντων με καλύτερη διατροφική σύνθεση (λιγότερη ενέργεια ή σχετικά με θρεπτικά συστατικά) βρέθηκε στις ακόλουθες κατηγορίες: γαλακτοκομικά, βρώσιμα έλαια και γαλακτώματα, ψάρια και προϊόντα ψαριών και σάλτσες και αλείμματα.

3.3. Συνολική Διατροφική Ποιότητα Προϊόντων

Το προφίλ θρεπτικών στοιχείων ολόκληρου του συνόλου δεδομένων χρησιμοποιώντας το μοντέλο FSANZ (Food Standards Australia New Zealand) είχε ως αποτέλεσμα το 46% των προϊόντων να θεωρούνται «υγιεινά». Το μοντέλο FSANZ αναπτύσσει πρότυπα τροφίμων για τρόφιμα που διατίθενται στην Αυστραλία και την Νέα Ζηλανδία όπως ορίζονται στον κώδικα τροφίμων και ποτών. Στην νέα Ζηλανδία η FSANZ είναι υπεύθυνη για τα πρότυπα που σχετίζονται με την επισήμανση και τους ρύπους ενώ στην Αυστραλία έχει ένα πολύ ευρύτερο πεδίο εφαρμογής καθώς εκτός από την επισήμανση και την σύνθεση αναπτύσσει πρότυπα για την ασφάλεια τροφίμων, τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (MRL), την πρωτογενή παραγωγή και επεξεργασία καθώς και μια σειρά από άλλες λειτουργίες όπως πολιτικές για τα εισαγόμενα τρόφιμα και συστήματα ανάκλησης τροφίμων. Κατά την εξέταση των στοιχείων πωλήσεων, το ποσοστό των «υγιεινών» προϊόντων (όγκος-μερίδιο αγοράς) αυξήθηκε στο 59%. Εξετάζοντας το σύνολο δεδομένων των τροφίμων που φέρουν ετικέτα NHC, το 68% προσδιορίστηκε ως «πιο υγιεινό» από το FSANZ. Το παρατηρούμενο ποσοστό των τροφίμων που πέρασαν το κριτήριο FSANZ είναι κάπως (περίπου 10%) υψηλότερο από αυτό που βρέθηκε σε μια канаδική μελέτη (Franco-Arellano, B. 2018), αλλά θα πρέπει να σημειώσουμε ότι τα αποτελέσματα και των δύο μελετών δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα λόγω διαφορών στην ταξινόμηση των τροφίμων και αξιώσεις. Ωστόσο, η αναλογία των «υγιεινότερων» προϊόντων σε κατηγορίες με ισχυρισμούς διατροφής είναι παρόμοια, με μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ της μελέτης μας και της канаδικής μελέτης που παρατηρήθηκαν μόνο στην κατηγορία των βρώσιμων ελαίων και γαλακτώματος (περίπου 50% διαφορά) καθώς και στα σνακ τρόφιμα (20%). Όταν ελήφθησαν υπόψη τα δεδομένα πωλήσεων, το ποσοστό των «υγιεινότερων» προϊόντων (FSANZ) στα τρόφιμα που φέρουν ισχυρισμούς αυξήθηκε στο 75%.

Το μοντέλο WHOE βρέθηκε πολύ πιο αυστηρό από το FSANZ. Το μοντέλο WHOE στηρίχθηκε και αναπτύχθηκε με βάση τρία διατροφικά μοντέλα στην Ευρώπη με πολύ αυστηρές προδιαγραφές τα μοντέλα της Δανίας, της Νορβηγίας και του Ηνωμένου Βασιλείου. Τα θρεπτικά συστατικά που εξετάζονται στο μοντέλο αυτό είναι: ολικό λίπος, κορεσμένα λιπαρά, ολικά σάκχαρα, προσθετά σάκχαρα και αλάτι. Μόνο το 26% των προϊόντων σε ολόκληρο το σύνολο δεδομένων ταξινομήθηκαν ως "πιο υγιεινά".

Ωστόσο, ενώ το κριτήριο FSANZ χρησιμοποιήθηκε για τον περιορισμό των ισχυρισμών υγείας στα τρόφιμα, το WHOE αναπτύχθηκε για τον περιορισμό της διαφήμισης των τροφίμων στα παιδιά. Στο σύνολο δεδομένων των τροφίμων που φέρουν ισχυρισμούς, το ποσοστό των «υγιεινών» τροφίμων της ΠΟΥ ήταν 33% και 56% όταν ληφθούν υπόψη τα δεδομένα πωλήσεων 12 μηνών. Φαίνεται ότι, στην περίπτωση μας, τα προϊόντα με υψηλότερα μερίδια αγοράς κατ' όγκο είναι καλύτερης διατροφικής ποιότητας, αναγνωρίζοντας έτσι ότι τα δεδομένα πωλήσεων είναι σημαντικά για την αξιολόγηση της προσφοράς τροφίμων (Žmitek, K. 2016). Από αυτή την άποψη, η κατηγορία των ποτών είναι διαφορετική. Εδώ και αρκετά χρόνια έχουν εφαρμοστεί διάφορες εκπαιδευτικές και προωθητικές δραστηριότητες για τη μείωση της κατανάλωσης ζάχαρης στα ποτά. Επίσης, έχουν εισαχθεί τρεις (αποτυχημένες) προτάσεις για τη θέσπιση φόρου ζάχαρης/αναψυκτικών, οι οποίες ανάγκασαν τους παραγωγούς ποτών να υπογράψουν δέσμευση τον Σεπτέμβριο του 2015 για περιορισμό της εμπορίας και μείωση της περιεκτικότητας σε ζάχαρη στα αναψυκτικά. Αυτό μπορεί να εξηγήσει την παρατήρησή μας σχετικά με το σύνολο δεδομένων των ποτών που φέρουν ισχυρισμούς. μόνο το 19% ήταν «υγιεινό» σύμφωνα με την ΠΟΥ, το ποσοστό αυτό αυξήθηκε στο 68% όταν αντιπροσωπεύει το μερίδιο αγοράς, δείχνοντας ότι οι καταναλωτές επιλέγουν πιο συχνά προϊόντα με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Ειδικότερα, σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνεται το εμφιαλωμένο νερό, το οποίο κατέχει μεγάλο μερίδιο αγοράς και συμβάλλει σημαντικά στα χαμηλότερα σταθμισμένα επίπεδα σακχάρου στις πωλήσεις σε σύγκριση με τα μη σταθμισμένα επίπεδα πώλησης (Eržen, N.; 2015).

Τα ποτά είναι μια από τις κατηγορίες με τις μεγαλύτερες πωλήσεις σε όγκο και περιέχουν υψηλά επίπεδα ζάχαρης. Εξετάζοντας το σύνολο δεδομένων των ποτών χωρίς NHC, μόνο το 37% και το 22% του μεριδίου αγοράς κατ' όγκο ταξινομήθηκαν ως «υγιεινά» σύμφωνα με την FSANZ και την WHOE, αντίστοιχα. Αντίθετα, τα ποσοστά αυτά είναι πολύ υψηλότερα για τα ποτά με NHC 69% και 68% αντίστοιχα, παρουσιάζοντας ισχυρές ευκαιρίες για αναδιαμόρφωση του προϊόντος με βελτιωμένη διατροφική ποιότητα. Τα σταθμισμένα μέσα διατροφικής σύνθεσης στις πωλήσεις παρέχουν περαιτέρω πληροφορίες για προϊόντα που είναι πιο ελκυστικά για τους καταναλωτές. Από προεπιλογή, η WHOE δεν επιτρέπει τη διαφήμιση χυμών και ενεργειακών ποτών. Για άλλα ποτά και ροφήματα γάλακτος, δεν πρέπει να προστίθεται ζάχαρη ή γλυκαντικό. Για το τελευταίο, το λίπος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 g/100 g. Παραδείγματα ποτών στο σύνολο δεδομένων μας που περνούν το μοντέλο WHOE

είναι κυρίως νερό και νερό με εκχυλίσματα φρούτων. Το μοντέλο FSANZ δεν είναι τόσο αυστηρό καθώς το 50% όλων των ποτών πληρούσε τις απαιτήσεις για «πιο υγιεινά» προϊόντα σε σύγκριση με το WHOE, όπου μόνο το 12% των ποτών πέρασαν ως «πιο υγιεινά». Στα αναψυκτικά μόνο τα προϊόντα με γλυκαντικά πληρούσαν τις απαιτήσεις. μεταξύ των αναψυκτικών, περισσότερο από το 60% αυτών που πέρασαν το μοντέλο παράγονταν με γλυκαντικά (.Miklavec, K.; 2016). Άλλα περιλάμβαναν νερά με ζάχαρη και ορισμένα συστατικά για γεύση (τσάι, χυμοί φρούτων και αρώματα). Αυτά τα ποτά νερού είχαν μέση ενέργεια 77 kJ ανά 100 mL (εύρος 32 έως 115 kJ), με βάση τη μέση συνολική ζάχαρη 4 g (εύρος 2–5 g) ανά 100 mL. Ορισμένα εμφιαλωμένα μεταλλικά νερά δεν ανταποκρίθηκαν στο μοντέλο FSANZ λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε μέταλλα (νάτριο). Η εις βάθος έρευνα στις κατηγορίες αποκαλύπτει πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μελλοντική ανάπτυξη μοντέλων προφίλ θρεπτικών συστατικών. Το μερίδιο αγοράς των προϊόντων που περνούν το WHOE στις κατηγορίες καφέ και αναψυκτικών είναι σχεδόν μηδενικό, γεγονός που δείχνει ότι τέτοια ποτά δεν είναι δημοφιλή στους καταναλωτές. Το νερό και το τσάι παρουσίασαν αύξηση στο σταθμισμένο ποσοστό πωλήσεων που αντικατοπτρίστηκε στην κατηγορία ως μητρική από 12% σε 41%. Από αυτό, υποθέτουμε ότι το νερό και το τσάι είναι πολύ δημοφιλή ποτά (Miklavec, K.; 2016).

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται δείχνουν ότι υπάρχει ακόμη περιθώριο βελτίωσης, ειδικά όταν εξετάζουμε πιο προσεκτικά συγκεκριμένες κατηγορίες τροφίμων. Παράδειγμα αποτελεί η κατηγορία του ψωμιού και των προϊόντων αρτοποιίας, η οποία είναι μια από τις πιο διαδεδομένες κατηγορίες τροφίμων και έχει υψηλό επιπολασμό ισχυρισμών υγείας (21%). Σύμφωνα με την WHOE, το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας χωρίζονται σε τρεις υποομάδες. Το πρώτο είναι κέικ, γλυκά και μπισκότα (από προεπιλογή δεν επιτρέπεται). Δεύτερον, ορισμένα από αυτά τα τρόφιμα στην κατηγορία κέικ, μάφιν και ζαχαροπλαστική βαθμολογούνται ως «πιο υγιεινά» σύμφωνα με το μοντέλο FSANZ (για παράδειγμα, κέικ ρυζιού) (McHugh, M.L 2012). Για την τρίτη κατηγορία ψωμιού και τραγανού ψωμιού, το κριτήριο διαφοροποίησης είναι η περιεκτικότητα σε αλάτι: Ο WHOE αποτυγχάνει σε οποιοδήποτε ψωμί με περιεκτικότητα σε αλάτι μεγαλύτερη από 1,2 g/100 g, ενώ το FSANZ περνάει αυτά τα τρόφιμα. Ο μέσος όρος αλατιού αυτών των προϊόντων είναι 1,4 g με μέγιστο 1,7 g. Ο δεύτερος παράγοντας διαφοροποίησης για το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας είναι η συνολική περιεκτικότητα σε λιπαρά που ορίζεται από την

WHOΕ εάν είναι μεγαλύτερη από 10 g. Επομένως, μόνο λίγα προϊόντα ψωμιού (κυρίως ζύμη και τортίγιες) δεν περνούν το πρότυπο WHOΕ λιγότερο από 10 γραμμάρια συνολικού λίπους, αλλά περνούν το FSANZ. Το μερίδιο αγοράς των ψωμιών που χαρακτηρίζουν το WHOΕ ως «πιο υγιεινό» δείχνει ότι τα λιγότερο αλμυρά ψωμιά είναι πιο δημοφιλή στους καταναλωτές, αλλά θα πρέπει να σημειώσουμε ότι, το ψωμί πωλείται επίσης ως μη προσκευασμένα τρόφιμα και αυτά δεν συμπεριλήφθηκαν σε αυτές τις αναλύσεις (Ribic, C.H. 2010). Το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας είναι ένα παράδειγμα κατηγορίας τροφίμων που χρησιμοποιεί έναν ισχυρισμό υγείας που σχετίζεται με ένα μόνο θρεπτικό συστατικό (ίνες). Μια υποκατηγορία ψωμιών που φέρει ισχυρισμούς είχε σημαντικά αυξημένα επίπεδα διαιτητικών ινών (3,5 g/100 g). Ωστόσο, το συνολικό λίπος, τα κορεσμένα λιπαρά και η περιεκτικότητα σε αλάτι ήταν επίσης υψηλότερα. Επίσης, όταν το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας που φέρουν ισχυρισμούς αξιολογήθηκαν με τα μοντέλα διατροφικών προφίλ, μόνο το 37% και το 18% περνούν τα κριτήρια FSANZ και WHOΕ, αντίστοιχα. Ακόμη χειρότερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν για το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας που δεν φέρουν αξιώσεις, σε 16% και 4%, αντίστοιχα. Όταν εξετάστηκαν τα μερίδια αγοράς, η διαφορά μεταξύ του ψωμιού και των προϊόντων αρτοποιίας που έφεραν και δεν έφεραν αξιώσεις ουσιαστικά εξαφανίστηκε (με αξιώσεις: FSANZ 42% και WHOΕ 20%, χωρίς αξιώσεις: FSANZ 38% και WHOΕ 21%). Μια πιο προσεκτική ματιά στην κατηγορία του ψωμιού και των προϊόντων αρτοποιίας αποκάλυψε ότι η λιγότερο «υγιεινή» υποκατηγορία είναι τα μπισκότα (με αξιώσεις: FSANZ 1%, WHOΕ 0%, χωρίς αξιώσεις: FSANZ 0%, WHOΕ 0% και το 20% των τροφίμων επισημάνθηκαν με ισχυρισμούς), ακολουθούμενα από κέικ, μάφιν και αρτοσκευάσματα (με ισχυρισμούς: FSANZ 67%, WHOΕ 0%, χωρίς ισχυρισμούς: FSANZ 9%, WHOΕ 0%). Περίπου το 70% των ψωμιών που έφεραν ισχυρισμούς ήταν «πιο υγιεινά» σύμφωνα με το FSANZ και το 43% πληρούσε τα κριτήρια της ΠΟΥ. Αυτό το παράδειγμα δείχνει ότι, σε ορισμένες κατηγορίες τροφίμων, ένα σημαντικό ποσοστό προϊόντων που φέρουν σήμανση οποιουδήποτε τύπου ισχυρισμού υγείας δεν ανταποκρίνεται σε κανένα από τα δοκιμασμένα μοντέλα προφίλ θρεπτικών συστατικών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μια πιο προσεκτική εξέταση των υποκατηγοριών της μητρικής κατηγορίας τροφίμων θα μπορούσε να αποκαλύψει αξιοσημείωτες διαφορές στη διατροφική ποιότητα των τροφίμων, η οποία κρύβεται στη συνολική αναλογία της μητρικής κατηγορίας (Zupanič, N. 2018).

Παρόμοια τάση παρατηρήθηκε στην κατηγορία των ποτών, όπου το ποσοστό των προϊόντων που περνούσαν από FSANZ και WHOE ήταν πολύ υψηλότερο για τρόφιμα που φέρουν επισήμανση (με ισχυρισμούς: FSANZ 72%, WHOE 19%, χωρίς ισχυρισμούς: FSANZ 38%, WHOE 9%) , αλλά η λεπτομερής μας ματιά στις υποκατηγορίες έδειξε μια πολύ λιγότερο αισιόδοξη κατάσταση στα αναψυκτικά (με ισχυρισμούς: FSANZ 47%, WHOE 3%, χωρίς αξιώσεις: FSANZ 12%, WHOE 0%) και ταυτόχρονα πολύ υψηλό επιπολασμό παρατηρήθηκαν αξιώσεις (30%). Αυτό είναι ένα άλλο παράδειγμα που δείχνει ότι οι μελέτες που διερευνούν την προσφορά τροφίμων πρέπει να κοιτάξουν πέρα από τη μητρική κατηγορία για να εντοπίσουν κατηγορίες τροφίμων που έχουν χαμηλότερη διατροφική ποιότητα και υψηλή χρήση ισχυρισμού. Ένα άλλο παράδειγμα που επιβεβαιώνει αυτό το εύρημα είναι τα αρωματισμένα ποτά γιαουρτιού, όπου οι ισχυρισμοί βρέθηκαν στο 83% των τροφίμων, αλλά μεταξύ αυτών, λιγότερο από το 50% και το 20% των προϊόντων πέρασαν τα κριτήρια FSANZ και WHOE, αντίστοιχα (Zuranič, N.; 2018). Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ισχυρισμοί διατροφής και υγείας έχουν αντίκτυπο στις διατροφικές επιλογές των καταναλωτών (Kaur, A.; 2017) και ότι τουλάχιστον ορισμένοι παραγωγοί τροφίμων εξακολουθούν να χρησιμοποιούν αυτούς τους ισχυρισμούς για τρόφιμα χαμηλής διατροφικής ποιότητας, απαιτείται ρυθμιστική εφαρμογή του προφίλ θρεπτικών συστατικών για την προστασία των καταναλωτών από παραπλανητικές πρακτικές. Μια τέτοια παρέμβαση θα μπορούσε να οδηγήσει σε «πιο υγιεινές» επιλογές τροφίμων, παρέχοντας οφέλη για την ατομική και τη δημόσια υγεία.

3.4 Σύγκριση Μοντέλων Προσδιορισμού Θρεπτικών Στοιχείων για την Αξιολόγηση της Διατροφικής Ποιότητας των Τροφίμων

Τα μοντέλα FSANZ και WHOE συγκρίθηκαν με τον υπολογισμό του ποσοστού συμφωνίας μεταξύ των δύο μοντέλων. Παρατηρήθηκε μια μέτρια συμφωνία (76%) παρά το γεγονός ότι το μοντέλο FSANZ λειτουργεί μόνο με τρεις κατηγορίες τροφίμων, ενώ το WHOE είναι πολύ πιο λεπτομερές με 20 κατηγορίες τροφίμων. Θα πρέπει να αναφερθεί ξανά ότι τα μοντέλα διαφέρουν επίσης πολύ στην έννοια του προφίλ και στα στοχευμένα θρεπτικά συστατικά/συστατικά. για παράδειγμα, ενώ το FSANZ ευνοεί τα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε διαιτητικές ίνες, πρωτεΐνες και φρούτα/λαχανικά/ ξηρούς καρπούς/όσπρια, το WHOE περιορίζει τα θρεπτικά συστατικά που προκαλούν ανησυχία (.Dunford, E.; 2012). Ωστόσο, παρατηρήθηκε

πολύ καλή ή καλή συμφωνία για πολλές από τις μητρικές κατηγορίες (δημητριακά, γαλακτοκομικά προϊόντα, λίπη και ελαία, φρούτα και λαχανικά). Δίκαιη ή κακή συμφωνία (0–70%) παρατηρήθηκε σε τέσσερις κατηγορίες: ποτά (ειδικά για χυμούς και νέκταρ καθώς και ροφήματα ηλεκτρολυτών και μείγματα καφέ), μαγειρεμένα τρόφιμα (πίτσες, παρασκευασμένες σαλάτες και σάντουιτς), γαλακτοκομικά (γάλα, προϊόντα γιαουρτιού, και επιδόρπια), και φρούτα και λαχανικά (κονσέρβες φρούτων, αποξηραμένα φρούτα και ξηροί καρποί και μείγματα φρούτων) (Kanter, R.; 2018).

Από όλα τα προϊόντα, το 24% βαθμολογείται διαφορετικά στα μοντέλα FSANZ και WHOE. Κυρίως (21%), αυτά αξιολογήθηκαν ως «πιο υγιή» από το FSANZ αλλά όχι από τον WHOE, και μόνο το 3% βαθμολογήθηκε ως «πιο υγιές» από τον WHOE, αλλά όχι σύμφωνα με το FSANZ.

Τα FSANZ και WHOE βαθμολογούν διαφορετικά τα δημητριακά πρωινού, καθώς 66 περνούν το μοντέλο FSANZ αλλά όχι το μοντέλο WHOE, από τα οποία τα 59 δεν πέρασαν λόγω της χαμηλότερης περιεκτικότητας σε ζάχαρη που επιτρέπεται από τον WHOE (πάνω από 15 g/100 g). Για τα άλλα επτά δημητριακά πρωινού, ο λόγος για το διαφορετικό αποτέλεσμα του προφίλ οφείλεται στην υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικά λιπαρά ή σε αλάτι (Pravst, I. 2018).

Τα μαγειρευτά τρόφιμα βαθμολογούνται διαφορετικά, κυρίως επειδή απαιτείται από την WHOE περιεκτικότητα σε αλάτι μικρότερη από 1 g (για 94 προϊόντα). Το μέσο επίπεδο αλατιού σε προϊόντα που πέρασαν το FSANZ είναι 1,3 g. Δεύτερον (για 14 προϊόντα), ο λόγος της διαφοράς ήταν το ενεργειακό όριο που επέβαλε η WHOE (941 kJ/100 g), ενώ το μέσο επίπεδο ενέργειας σε αυτά που επιτρέπεται από το FSANZ είναι 1089 kJ. Στην κατηγορία σούπες, το FSANZ είναι πιο αυστηρό από το WHOE, κυρίως λόγω της περιεκτικότητας σε αλάτι. Ανάλογη κατάσταση παρατηρήθηκε και στην κατηγορία των βρώσιμων ελαίων και γαλακτωμάτων (12 προϊόντα, κυρίως μαγειρικά λάδια, πέρασαν WHOE και όχι FSANZ).

Στην κατηγορία των γαλακτοκομικών, εξετάσαμε προσεκτικά δύο υποκατηγορίες: το γάλα και τα προϊόντα γιαουρτιού. Στην υποκατηγορία γάλακτος, 71 προϊόντα επιτρέπονταν από την FSANZ και όχι από την WHOE. Για πολλά από αυτά, η προσθήκη ζάχαρης είναι ο παράγοντας διαφοροποίησης. Το συνολικό λίπος ήταν παράγοντας διαφοροποίησης για όλα τα γάλατα με πλήρη λιπαρά (n = 26). Συγκεκριμένα, στην ΠΟΥ, το όριο για το συνολικό λίπος ορίζεται στα 2,5 g/100 g, το οποίο είναι χαμηλότερο από την περιεκτικότητα σε λιπαρά γάλακτος πλήρους λίπους (>3,5 g/100 g). Ομοίως, η προστιθέμενη ζάχαρη ήταν ο παράγοντας διαφοροποίησης

για τα αρωματισμένα προϊόντα γιαουρτιού (n = 162) ή η συνολική περιεκτικότητα σε λιπαρά για τα απλά γιαούρτια (n = 38) (Neal, B. 2013).

Το κρέας και τα προϊόντα κρέατος είναι η μόνη μητρική κατηγορία όπου το FSANZ είναι πιο περιοριστικό από το WHOE. Τα περισσότερα προϊόντα στο σύνολο δεδομένων μας κατηγοριοποιήθηκαν κατά την κατηγορία WHOE "Μεταποιημένο κρέας και πουλερικά, ψάρια και παρόμοια", η οποία έχει συγκεκριμένα κριτήρια για το συνολικό λίπος (<20 g) και το αλάτι (<1,7 g). Οι χαμηλότερες βαθμολογίες FSANZ οφείλονταν κυρίως στην περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα και σε άλατα. Τα σταθμισμένα στοιχεία των πωλήσεων αποκάλυψαν ότι οι καταναλωτές προτιμούν κρέας και προϊόντα κρέατος που έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά και αλάτι (Ni Mhurchu, C.; 2016).

Η κατηγορία φρούτων και λαχανικών βαθμολογείται επίσης διαφορετικά από τα δύο μοντέλα: 242 προϊόντα πέρασαν από το FSANZ αλλά όχι το WHOE (118 φρούτα, 94 λαχανικά και τα άλλα είναι ξηροί καρποί και σπόροι, μαρμελάδες και αλείμματα). Από τα 242 προϊόντα φρούτων και λαχανικών, τα 118 είχαν προσθήκη ζάχαρης, η οποία ήταν ο σημαντικότερος παράγοντας αυτής της διαφοράς. Τα άλλα 124 προϊόντα ήταν κυρίως αποξηραμένα φρούτα (n = 65) και λαχανικά (n = 39). Τα αποξηραμένα φρούτα είχαν συνολική περιεκτικότητα σε σάκχαρα μεγαλύτερη από 10 g/100 g (κατά μέσο όρο 46 g ζάχαρη ανά 100 g), ενώ το αλεύρι καρύδας είναι υψηλό σε συνολικό λίπος.

Ένα δυνατό σημείο αυτής της μελέτης είναι το μεγάλο σύνολο δεδομένων που αντικατοπτρίζει την κατάσταση στον εθνικό εφοδιασμό τροφίμων (Miklavac, K. 2015).

Η πρόσβαση σε δεδομένα πωλήσεων 12 μηνών μας επέτρεψε να χρησιμοποιήσουμε την προσέγγιση στάθμισης των πωλήσεων, παρέχοντας βαθύτερες πληροφορίες για την προσφορά τροφίμων. Αυτή είναι μια καινοτόμος προσέγγιση στον τομέα της έρευνας για τη δημόσια υγεία, επειδή τα δεδομένα πωλήσεων είναι συνήθως ακριβά και δεν είναι διαθέσιμα σε ερευνητικούς οργανισμούς. Στην περίπτωσή μας, τα δεδομένα πωλήσεων παρέχονται δωρεάν από τους λιανοπωλητές υπό την προϋπόθεση ότι τα δεδομένα θα χρησιμοποιούνται μόνο για έρευνα και ότι τα δεδομένα πωλήσεων οποιουδήποτε μεμονωμένου προϊόντος διατροφής δεν θα αποκαλύπτονται δημόσια.

3.5 Τεχνικές Αξιολόγησης Αλλαγών στο Διατροφικό Προφίλ των Προϊόντων Διατροφής

Η αύξηση της πρόσληψης τροφής και οι συνεχείς αλλαγές στη σύνθεση των προϊόντων διατροφής έχουν γίνει εμφανείς τα τελευταία χρόνια (IBGE, 2010, Pennington et al., 2007). Οι κατασκευαστές αναδιατυπώνουν τα προϊόντα τροφίμων για να βελτιώσουν τη διατροφική τους ποιότητα (Nijman et al., 2007), για να προσαρμόσουν τα προϊόντα ώστε να συμμορφώνονται με τις αλλαγές στην ισχύουσα νομοθεσία (Mancino et al., 2008, Ratnayake et al., 2009) ή για να εφαρμόσουν νέα τεχνολογία επεξεργασίας (Gehlhar and Regmi, 2005, Louie et al., 2012, Menard et al., 2011, Savio et al., 2013), τα οποία όλα μπορεί να επηρεάσουν τη χημική σύνθεση των προϊόντων διατροφής. Η αναδιατύπωση τροφίμων ορίζεται ως «η αλλαγή της περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά ενός επεξεργασμένου προϊόντος διατροφής είτε για τη μείωση της περιεκτικότητας σε αρνητικά θρεπτικά συστατικά όπως νάτριο, κορεσμένα λιπαρά, trans λιπαρά ή ενέργεια (KJ) είτε για αύξηση της περιεκτικότητας σε ωφέλιμα θρεπτικά συστατικά όπως οι διαιτητικές ίνες, δημητριακά ολικής αλέσεως, φρούτα, λαχανικά και ακόρεστα λίπη» (NHFA, 2012). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ, 2004), η αναμόρφωση του προϊόντος θα πρέπει να εστιάζεται στη μείωση της ποσότητας των προστιθέμενων σακχάρων, λιπιδίων, κορεσμένων λιπαρών οξέων, trans λιπαρών οξέων και νατρίου. Ταυτόχρονα, είναι σημαντικό να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά των τροφίμων όπως το άρωμα, η γεύση, η υφή και η διάρκεια ζωής και τα συστατικά των τροφίμων όπως οι διαιτητικές ίνες (DF), τα μέταλλα και οι βιταμίνες (Van Raaij et al., 2009).

Αρκετές μελέτες έχουν αξιολογήσει τις αλλαγές θρεπτικών συστατικών στα τρόφιμα, ειδικά σε θρεπτικά συστατικά όπως τα trans λιπαρά οξέα (Roe et al., 2013) και το νάτριο (Grimes et al., 2011) που σχετίζονται με την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης μη μεταδοτικών ασθενειών (NCDs non communicable disease). Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά για αλλαγές στη σύνθεση των τροφίμων που αφορούν περισσότερα από ένα κύρια θρεπτικά συστατικά ή ομάδες συγκεκριμένων προϊόντων.

Οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση ή την παρακολούθηση της αναμόρφωσης των τροφίμων είναι συνήθως αυτές της ποσοστιαίας αλλαγής και της απόλυτης αλλαγής, καθεμία από τις οποίες έχει περιορισμούς. Η ποσοστιαία αλλαγή

έχει αυθαίρετο χαρακτήρα και μπορεί να αντιπροσωπεύει μικρές αλλαγές (Savio et al., 2013). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη απόλυτης αλλαγής ποικίλλουν πολύ. Ορισμένες μελέτες υποκατηγοριοποιούν τα τρόφιμα ανάλογα με τον τύπο του τροφίμου και στη συνέχεια συγκρίνουν τη στατιστική διαφορά μεταξύ αυτών των τιμών (Louie et al., 2012, Julia et al., 2015) ή ταξινομούν κάθε τιμή προϊόντος χρησιμοποιώντας φανάρια ή με βάση τη βαθμολογία του προφίλ θρεπτικών συστατικών που έχει καθοριστεί από τη χώρα τους (Savio et al., 2013, Julia et al., 2015 Julia et al., 2015).

Στην ομάδα των δημητριακών, η πλειονότητα των προϊόντων διατροφής εμφάνισε αύξηση στις διαιτητικές ίνες (DF) κατά ποσοστιαία μεταβολή και η ομάδα 1 (μπισκότα, δημητριακά πρωινού, κέικ κ.λπ.) είχε σημαντική αύξηση στο DF ($p = 0,0018$). Παρά το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις απόλυτες αλλαγές σχετικά με την περιεκτικότητα σε λιπίδια στις ομάδες 1 και 2, τα προϊόντα διατροφής ταξινομήθηκαν σε ποσοστιαία μεταβολή ως αυξημένη MR ή SR. Στην ομάδα του κρέατος, η ποσοστιαία αλλαγή έδειξε αύξηση κατά 40% ($n = 19$) των προϊόντων διατροφής. Ωστόσο, απόλυτες αλλαγές παρατηρήθηκαν μόνο στη συστάδα 3 ($p = 0,0026$, λουκάνικα και σαλάμι). Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι αυτά τα είδη τροφίμων αποτελούν βασικό μέρος της βραζιλιάνικης διατροφής (Carvalho et al., 2014, IBGE, 2010). Τα κόκκινα και επεξεργασμένα κρέατα έχουν συσχετιστεί με καρκίνο του παχέος εντέρου (World Cancer Research Fund, 2007) και έχουν τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα σε σχέση με άλλα τρόφιμα της κατηγορίας (Food Standards Agency, 2014). Επιπλέον, η υψηλή κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων σχετίζεται με καρδιαγγειακά νοσήματα (WHO, 2010).

Στην ομάδα του γάλακτος, παρατηρήθηκε μείωση της περιεκτικότητας σε λιπίδια ($p = 0,0043$) και της ενεργειακής πυκνότητας ($p = 0,0109$) στην ομάδα 1 (ανάλαφρο τυρί κρέμα, ντόπιο λευκό τυρί και ελαφρύ τυρόπηγμα) και επίσης στην ποσοστιαία μεταβολή. Αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με το Στρατηγικό Σχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση των ΜΚΔ (μακροχρονίων κινδύνων διατροφής) στη Βραζιλία (2011–2022 όρος) (Βραζιλία, 2011), το οποίο στοχεύει στη θέσπιση στόχων και συμφωνιών με τους κατασκευαστές για την αναμόρφωση των προϊόντων διατροφής προκειμένου να μειωθεί η περιεκτικότητα σε λιπαρά.

Η ομάδα των παρασκευασμένων τροφίμων χωρίστηκε σε δύο ομάδες. Ωστόσο, μόνο η ομάδα 1 (μείγματα κέικ, μείγματα ζελέ και σκόνης επιδορπίου) έδειξε μειωμένη περιεκτικότητα σε λιπίδια ($p = 0,0004$). Υδατάνθρακες (ομάδα 1: $p < 0,001$, ομάδα 2: $p < 0,001$), ενεργειακή πυκνότητα (ομάδα 1: $p < 0,001$, ομάδα 2: $p < 0,001$) και DF (ομάδα 1: $p = 0,0045$, σύμπλεγμα 2,00 p.) έδειξε μείωση τόσο στην ομάδα 1 όσο και στο 2. Οι δίαιτες χαμηλότερης ενέργειας έχουν συσχετιστεί με αποτελεσματική διατήρηση του σωματικού βάρους για ενήλικες, εφήβους και παιδιά, σύμφωνα με τη Συμβουλευτική Επιτροπή Διατροφικών Κατευθυντήριων Γραμμών του 2010 (Pérez-Escamilla et al., 2012).

Αν και η διατροφική επισήμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την παρακολούθηση των αλλαγών στα τρόφιμα, υπάρχουν περιορισμοί που σχετίζονται με τη χρήση τους. Σύμφωνα με τη νομοθεσία της Βραζιλίας (Brasil, 2003), τα τρόφιμα με περιεκτικότητα μακροθρεπτικών συστατικών και/ή διαιτητικών ινών (DF) μικρότερη ή ίση με 0,5 g ανά μέγεθος μερίδας μπορεί να έχουν τις τιμές τους στρογγυλοποιημένες προς τα κάτω στο μηδέν. Επομένως, η μείωση του DF που παρατηρείται σε ομάδες κρέατος και βιομηχανοποιημένων τροφίμων θα πρέπει να εξετάζεται με προσοχή. Επιπλέον, η νομοθεσία της Βραζιλίας επιτρέπει στις βιομηχανίες τροφίμων να υπολογίζουν τις διατροφικές τιμές της ετικέτας με βάση τη συνταγή του προϊόντος διατροφής (χρησιμοποιώντας μόνο τη βάση δεδομένων σύνθεσης τροφίμων ως αναφορά) (Brasil, 2003). Ωστόσο, παρά τους περιορισμούς που επιβάλλονται από την ανακριβή διατροφική επισήμανση, όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα αναλυτικά δεδομένα, τα δεδομένα από τις ετικέτες συχνά αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση των θρεπτικών τιμών (Louie et al., 2012, Marcoe and Haytowitz, 1993, Menard et al., 2011, Savio et al., 2013).

Παρουσιάζονται διάφορες αλλαγές στη χημική σύνθεση των προϊόντων διατροφής χρησιμοποιώντας ποσοστιαία αλλαγή και απόλυτη αλλαγή. Υπάρχει διαρκής ανάγκη ενημέρωσης των βάσεων δεδομένων των προϊόντων διατροφής, καθώς είναι ουσιαστικής σημασίας για την αξιολόγηση για την κατανάλωση τροφίμων και τη συνταγογράφηση δίαιτας (Lopes et al., 2015, Orešković et al., 2015). Ωστόσο, η ενημέρωση των προϊόντων διατροφής στις βάσεις δεδομένων μπορεί να είναι δύσκολη λόγω της υπάρχουσας επιτρεπόμενης νομοθεσίας τόσο για αναλυτικές αναφορές όσο και για τη διατροφική επισήμανση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ

4.1 Εισαγωγικά Στοιχεία

Τα τελευταία 25 έως 30 χρόνια, η επιδημιολογική και πειραματική έρευνα έχει συγκεντρώσει ένα συνεπές και πειστικό σύνολο επιστημονικών στοιχείων που συνδέουν τη διατροφή και τη διατροφική συμπεριφορά με την υγεία.

Πράγματι, έως και το 90% των στεφανιαίων παθήσεων, το 90% του διαβήτη τύπου 2 και το 30% των καρκίνων θα μπορούσαν να αποφευχθούν με έναν κατάλληλο τρόπο ζωής, εκ των οποίων η διατροφή αναγνωρίζεται ως κρίσιμος παράγοντας (World Health Organization, 2018). Την ίδια περίοδο, η παχυσαρκία αυξήθηκε δραματικά στις περισσότερες χώρες, συμπεριλαμβανομένων των παιδικών πληθυσμών, και αυτό συνέβη με μια εντυπωσιακή αύξηση του διαβήτη τύπου 2 και του μεταβολικού συνδρόμου. Τα μελλοντικά στοιχεία είναι άκρως ανησυχητικά, και υποδεικνύουν μια πιθανή επιδείνωση της κατάστασης, μια τάση που θα μπορούσε να μειώσει το μέσο προσδόκιμο ζωής των ανθρώπων για πρώτη φορά εδώ και αιώνες (US Department of Agriculture, 2014), προτρέποντας τις αρχές των περισσότερων χωρών δυτικού τύπου να αντιμετωπίσουν αυτό το κρίσιμο ζήτημα. Όσον αφορά τη διατροφή, το θέμα είναι τώρα να μπορέσουμε να βελτιώσουμε την ποιότητα της διατροφής. Ο κύριος μοχλός είναι φυσικά η τροποποίηση της συμπεριφοράς των τροφίμων προς πιο ισορροπημένες επιλογές τροφίμων, ωστόσο η βελτίωση της διατροφικής ποιότητας των μεμονωμένων τροφίμων δεν πρέπει να παραμελείται. Μέχρι στιγμής, οι περισσότερες πρωτοβουλίες συνίστανται σε διατροφική εκπαίδευση ή επικοινωνία, βασισμένη σε συναινετικές διατροφικές συμβουλές, οι οποίες προωθούν την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, δημητριακά ολικής αλέσεως και τροφές πλούσιες σε ασβέστιο και προειδοποιεί για την υπερβολική πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών και νατρίου. Αν και φαινομενικά απλές, αυτές οι συστάσεις ήταν ελάχιστα αποτελεσματικές μέχρι στιγμής στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας της διατροφής και στη μείωση της συχνότητας εμφάνισης παθολογιών που συνδέονται με τη διατροφή (National Food Agency of Sweden, 2015).

Πράγματι, μια εξαιρετικά δύσκολη πρόκληση, και πολλοί λόγοι για αυτήν την αποτυχία μπορούν να προβληθούν. Μεταξύ άλλων, το ένα βρίσκεται σίγουρα στην έλλειψη ή την ανεπάρκεια της μετάφρασης ενός διατροφικού μηνύματος που αναφέρεται σε ολόκληρη τη δίαιτα σε καθαρές και πρακτικές συστάσεις για καθημερινές ατομικές διατροφικές επιλογές. Αυτό πιθανώς προέρχεται, τουλάχιστον εν μέρει, από την εγγενής πολυπλοκότητα οποιουδήποτε τροφίμου που περιλαμβάνει πολλά θρεπτικά συστατικά των οποίων η κατανάλωση είναι περισσότερο ή λιγότερο ευνοϊκή για την υγεία, η οποία με τη σειρά του καθιστά κάθε τρόφιμο ικανό να βρει χώρο σε μια ισορροπημένη διατροφή, με την προϋπόθεση ότι προσαρμόζεται η ποσότητα και η συχνότητα κατανάλωσης. Αυτό το τελευταίο σημείο είναι η βάση της κλασικής πλέον παροιμίας: «όχι κακά τρόφιμα, μόνο κακές δίαιτες» (Rayner, M, 2004). Ωστόσο, αν και αυτό το ρητό παραμένει αληθινό θεωρητικά, η πρόσφατη εμπειρία επιβεβαιώνει ότι δεν ισχύει συμβάλλουν στη βελτίωση των διατροφικών συμπεριφορών: παρά την αυξανόμενη –αν και πολύ μακριά από τη βέλτιστη– συνειδητοποίηση των σημαντικών διατροφικών συστάσεων από τους καταναλωτές, εξακολουθεί να υπάρχει ένα σημαντικό χάσμα μεταξύ των διατροφικών τους γνώσεων και των διατροφικών τους συμπεριφορών. Η κατανόηση της συμπεριφοράς των τροφίμων είναι φυσικά ένα πολύ δύσκολο ζήτημα, ωστόσο είναι πιθανό ότι οι ακριβείς πληροφορίες για μεμονωμένα τρόφιμα και η πρακτική συμμετοχή τους σε ολόκληρη τη δίαιτα μπορούν να συμμετάσχουν στην αποσαφήνιση στις αντιλήψεις των καταναλωτών για διατροφικά θέματα (Rayner, M, 2005).

Αυτό θα ήταν ακόμη πιο χρήσιμο αν σκεφτεί κανείς τον συνεχώς αυξανόμενο αριθμό τροφίμων που προσφέρονται στους καταναλωτές από τη βιομηχανία τροφίμων, συχνά με μπερδεμένα μηνύματα σχετικά με τη σύνδεσή τους με την υγεία. Από αυτή την άποψη, μεμονωμένες χώρες, καθώς και η ευρωπαϊκή κοινότητα, εργάζονται επί του παρόντος σε μια έννοια «διατροφικών προφίλ» που θα μπορούσε να βοηθήσει στο πλαίσιο της διατροφικής επικοινωνίας και να καθοδηγούν τους καταναλωτές τοποθετώντας τα μεμονωμένα τρόφιμα σχετικά με τη συμβολή τους σε μια υγιεινή διατροφή. Οι κατάλληλες μεθοδολογίες για τον καθορισμό αυτών των προφίλ εξακολουθούν να αποτελούν αντικείμενο έρευνας: ο στόχος είναι να δημιουργηθεί μια ποσοτική βαθμολογία, συγκεντρώνοντας διατροφικά κριτήρια σε έναν σύνθετο δείκτη που θα χαρακτηρίζει με ακρίβεια κάθε τρόφιμο ανάλογα με τη συμβολή του στη συνολική ισορροπία της διατροφής και επιτρέπουν συγκρίσεις μεταξύ ειδών διατροφής σχετικά με αυτή τη συνεισφορά (European Commission 2012).

Παρόλο που δεν υπάρχει επί του παρόντος συναίνεση σχετικά με τη συνολική χρησιμότητα τέτοιων συστημάτων παραγωγής θρεπτικών συστατικών μεταξύ των διατροφολόγων, η ιδέα είναι σίγουρα αρκετά πολύτιμη ώστε να αξίζει ιδιαίτερη προσοχή και επαρκή συνεισφορά.

4.2 Σύγκριση Μοντέλων

Το Nutrient Profiling (NP), που ορίζεται ως η επιστήμη της ταξινόμησης των τροφίμων σύμφωνα με τη διατροφική τους σύνθεση με σκοπό την παραγωγή της υγείας και την πρόληψη ασθενειών, είναι ένας σχετικά νέος όρος στον τομέα της διατροφικής έρευνας (World Health Organization 2010, World Health Organization 2018). Αρκετές από τις πρώτες μορφές NP εισήχθησαν από κυβερνητικούς φορείς τις δεκαετίες του 1980 και του 1990, συμπεριλαμβανομένου του Ειδικού Προγράμματος Συμπληρωματικής Διατροφής των ΗΠΑ για Γυναίκες, Βρέφη και Παιδιά το 1980 (US Department of Agriculture, 2014), το Swedish Keyhole το 1989 (National Food Agency of Sweden, 2015) και τον αποκλεισμό των επιπέδων θρεπτικών ουσιών για Ισχυρισμούς υγείας των ΗΠΑ το 1993 (US Food and Drug Administration, 2017). Ο όρος NP κέρδισε έδαφος μετά την ανάπτυξη του μοντέλου Ofcom από τον Οργανισμό Προτύπων Τροφίμων του Ηνωμένου Βασιλείου το 2004 έως το 2005 (Rayner, 2004, Rayner, 2005) και την αναφορά των θρεπτικών προφίλ στον κανονισμό (ΕΚ) 1924/2006 σχετικά με τους ισχυρισμούς διατροφής και υγείας από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2006 (European Commission, 2012). Το 2010, το NP έγινε ακόμη ευρύτερα γνωστό όταν ο ΠΟΥ παρείχε στα κράτη μέλη του μια σειρά συστάσεων σχετικά με την εμπορία τροφίμων και ποτών σε παιδιά, μία από τις οποίες υποστήριξε τη χρήση μοντέλων NP για τον καθορισμό των προϊόντων (World Health Organization, 2010). Παγκοσμίως, το NP αναγνωρίζεται πλέον ως μια διαφανής και αναπαραγωγική μέθοδος αξιολόγησης της υγιεινής των τροφίμων και για τη χρήση του σε πολυάριθμες εφαρμογές στην κυβέρνηση και τη βιομηχανία (π.χ. επισήμανση τροφίμων στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας, φόροι τροφίμων, αναδιατύπωση) (Rayner 2017, Rayner, 2013).

Ο αριθμός των πιθανών μοντέλων NP που προσδιορίστηκαν παγκοσμίως ήταν τριάντα εννέα (μόνο για τα μοντέλα) με βάση μια συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε το 2008 (Stockley, 2008), και 387 με βάση μια συστηματική

ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε το 2016 (Labonté, Poon 2018). Δεδομένης αυτής της πρόσφατης εξάπλωσης των μοντέλων NP και των εκτεταμένων πόρων που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την επικύρωση ενός νέου μοντέλου, η προσαρμογή ενός υπάρχοντος μοντέλου προτιμάται από τον ΠΟΥ και γίνεται ολοένα και πιο κοινή πρακτική για τις κυβερνητικές υπηρεσίες (World Health Organization 2010, Rayner, 2013). Είναι συνετό να προσαρμόσουμε ένα μοντέλο που έχει αναπτυχθεί από έναν έγκυρο φορέα και, το πιο σημαντικό, έχει επικυρωθεί (Rayner, Scarborough and Kaur 2013, Cooper, 2016). Ωστόσο, παρόλο που υπάρχουν πολλά μοντέλα, η πλειονότητα των μοντέλων NP δεν έχουν αξιολογηθεί ή επικυρωθεί πλήρως πριν από την εφαρμογή τους (Rayner, 2013, Cooper, 2016). Αυτό οφείλεται εν μέρει στην αρχή των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση μοντέλων NP (Rayner, 2013). Ως εκ τούτου, αρκετοί ερευνητές έχουν προτείνει ότι η δοκιμή εγκυρότητας των μοντέλων NP θα πρέπει να έχει την υψηλότερη προτεραιότητα σε αυτόν τον τομέα έρευνας (Rayner 2017, Cooper, 2016, Drewnowski 2008).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εγκυρότητας (π.χ. κριτήριο, συγκλίνουσα, κατασκευή, περιεχόμενο) και υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι ελέγχου εγκυρότητας (Townsend 2010). Η εγκυρότητα περιεχομένου ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο το μοντέλο περιλαμβάνει το πλήρες εύρος της σημασίας για την έννοια που μετράται (Townsend 2010). Μια μέθοδος δοκιμής για την εγκυρότητα περιεχομένου είναι η αξιολόγηση της συνέπειας μεταξύ των αλγοριθμικών στηριγμάτων ενός μοντέλου και της τρέχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας (Townsend 2010), όπως εάν ένα μοντέλο λαμβάνει υπόψη θρεπτικά συστατικά ανησυχίας για τη δημόσια υγεία (π.χ. Na).

Διαφορετικές παραλλαγές των ορισμών για την εγκυρότητα κριτηρίου, σύγκλισης και κατασκευής έχουν χρησιμοποιηθεί από διαφορετικούς ερευνητές της επικύρωσης NP. Οι ορισμοί της εγκυρότητας του κριτηρίου που χρησιμοποιούνται από διάφορους ερευνητές διαφέρουν ως προς την αναγκαιότητα χρήσης ενός συγκριτικού «χρυσού προτύπου» στο NP (Cooper, 2016 Townsend 2010 – Scarborough, 2007). Επιπλέον, ο όρος ταυτόχρονη εγκυρότητα (δηλ. ένας τύπος εγκυρότητας κριτηρίου που απαιτεί η μέτρηση και το κριτήριο να αναφέρονται στο ίδιο χρονικό σημείο (Cooper, 2016) χρησιμοποιείται σπάνια στη βιβλιογραφία για το NP, ενώ ο όρος Η συγκλίνουσα εγκυρότητα χρησιμοποιείται ευρύτερα (Townsend 2010, Arambepola, 2008). Με βάση τις ομοιότητες μεταξύ των ορισμών για το κριτήριο και την ταυτόχρονη συγκλίνουσα

εγκυρότητα, φαίνεται ότι η συγκλίνουσα εγκυρότητα θα πρέπει να χρησιμοποιείται ιδιαίτερα όταν γίνεται σύγκριση με ένα μη «χρυσό πρότυπο». Αν και υπάρχει κοινά στοιχεία μεταξύ αυτών των ορισμών που χρησιμοποιούνται από διαφορετικούς ερευνητές, αυτή η ασυνέπεια στην ορολογία που χρησιμοποιείται έχει οδηγήσει σε ασάφεια ως προς τον τύπο της εγκυρότητας που μπορεί να συναχθεί από τη χρήση ορισμένων μεθόδων.

4.3 Μοντέλα Προσδιορισμού Θρεπτικών Στοιχείων

Διάφορα μοντέλα NP (Nutrient Profiling) που αναπτύχθηκαν από έγκυρους φορείς που ισχύουν για την καναδική δυτική προμήθεια τροφίμων επιλέχθηκαν για αυτήν τη μελέτη, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος βαθμίδας HCST (Health Canada, 2014), το οποίο είναι επί του παρόντος το μόνο μοντέλο NP (nutrient profiling) που αναπτύχθηκε από το ομοσπονδιακό ίδρυμα που είναι υπεύθυνο για την υγεία των Καναδών (π.χ. Υγεία Καναδάς). Επιπλέον, τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν από τους έγκυρους φορείς στο Ηνωμένο Βασίλειο (UK Department of Health, 2011), την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία (Australian Government, 2015) και τη Γαλλία (Santé publique France, 2018) διατηρήθηκαν, καθώς θεωρήθηκε ότι αυτές οι χώρες είχαν προμήθειες τροφίμων παρόμοιες με αυτές του Καναδά. Επιπλέον, δύο διεθνή μοντέλα που αναπτύχθηκαν από τα περιφερειακά γραφεία του ΠΟΥ για την Ευρώπη (World Health Organization Regional Office for Europe, 2015) και την Αμερική (Pan American Health Organization, 2016) διατηρήθηκαν για την ευρεία εφαρμογή τους, δεδομένου ότι αναπτύχθηκαν ή δοκιμάστηκαν για χρήση σε πολλές χώρες που θεωρούνται ότι έχουν προμήθειες τροφίμων παρόμοιες με αυτό στον Καναδά.

Το μοντέλο Ofcom αναπτύχθηκε για τη ρύθμιση της τηλεοπτικής διαφήμισης σε παιδιά στο Ηνωμένο Βασίλειο (UK Department of Health 2011). Το μοντέλο αποτελείται από δύο κατηγορίες τροφίμων: (1) ποτά και (2) τρόφιμα. Λαμβάνει υπόψη συνολικά επτά θρεπτικά συστατικά για περιορισμό και θρεπτικά συστατικά/συστατικά τροφίμων για ενθάρρυνση, τα τελευταία περιλαμβάνουν περιεκτικότητα σε φρούτα, λαχανικά, ξηρούς καρπούς και όσπρια (FVNL: fruit vegetables nuts legums). Για την εκτίμηση της περιεκτικότητας σε FVNL ενός τροφίμου χωρίς ποσοτικές δηλώσεις στη λίστα συστατικών, που δεν απαιτούνται στον Καναδά, χρησιμοποιήθηκαν η παρουσία και οι θέσεις των συστατικών FVNL στη λίστα συστατικών. Με βάση το επίπεδο των

θρεπτικών ουσιών/συστατικών που υπάρχουν ανά 100 g του τροφίμου, το μοντέλο δημιουργεί μια συνοπτική βαθμολογία στην οποία μια χαμηλότερη βαθμολογία αντιπροσωπεύει ένα τρόφιμο με πιο ευνοϊκό διατροφικό προφίλ. Το μοντέλο ταξινομεί επίσης τα τρόφιμα ως «επιτρεπόμενα» ή «μη επιτρεπόμενα» για διαφήμιση σε παιδιά με βάση προκαθορισμένες βαθμολογίες αποκοπής για τρόφιμα και ποτά.

Το μοντέλο Food Standards Australia New Zealand (FSANZ) αναπτύχθηκε για τη ρύθμιση των ισχυρισμών υγείας για τα τρόφιμα στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία (Australian Government, 2015). Ως παράγωγο του μοντέλου Ofcom, το μοντέλο FSANZ είναι παρόμοιο, εκτός από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: αποτελείται από μια πρόσθετη κατηγορία τροφίμων τυριών με υψηλή περιεκτικότητα σε Ca (δηλαδή >320 mg/100 g) και λιπαρά. λαμβάνει υπόψη τα θρεπτικά συστατικά σε βάση ανά 100 ml επιπλέον των 100 g. και ο ορισμός του FVNL (fruit vegetables nuts legums) διαφέρει ελαφρώς (π.χ. συμπερίληψη πατάτας και κονδύλων). Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση του περιεχομένου FVNL για το μοντέλο FSANZ ήταν παρόμοια με εκείνη που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση του περιεχομένου FVNL για το μοντέλο Ofcom και περιγράφεται λεπτομερώς αλλού (Bernstein, 2017). Το μοντέλο ταξινομεί το τρόφιμο ως «επιτρεπόμενο» ή «δεν επιτρέπεται» να περιέχει ισχυρισμούς υγείας με βάση προκαθορισμένες βαθμολογίες διαχωρισμού για κάθε κατηγορία τροφίμων.

Το μοντέλο Nutri-Score αναπτύχθηκε για χρήση στην επισήμανση τροφίμων μπροστά από τη συσκευασία και στη διαμόρφωση των τροφίμων στη Γαλλία (Santé publique France, 2018). Ως παράγωγο του μοντέλου Ofcom, το μοντέλο Nutri-Score είναι παρόμοιο, εκτός από το ότι λαμβάνονται υπόψη εναλλακτικά κριτήρια θρεπτικών συστατικών ή/και προκαθορισμένες βαθμολογίες αποκοπής για ορισμένα τυριά, λίπη και ποτά. Με βάση το επίπεδο των θρεπτικών ουσιών/συστατικών που υπάρχουν ανά 100 g του τροφίμου και της κατηγορίας τροφίμων του, το μοντέλο δημιουργεί μια συνοπτική βαθμολογία στην οποία μια χαμηλότερη βαθμολογία αντιπροσωπεύει ένα τρόφιμο με πιο ευνοϊκό διατροφικό προφίλ. Επιπλέον, το μοντέλο ταξινομεί τα τρόφιμα σε μία από τις πέντε κατηγορίες, καθεμία από τις οποίες σχετίζεται με ένα χρώμα και ένα γράμμα, που κυμαίνονται από υψηλότερη έως χαμηλότερη διατροφική ποιότητα ως εξής: σκούρο πράσινο (A), ανοιχτό πράσινο (B), κίτρινο (C), ανοιχτό πορτοκαλί (D) και σκούρο πορτοκαλί (E).

Το σύστημα βαθμίδας HCST αναπτύχθηκε για να αξιολογήσει τη συμμόρφωση των διατροφικών προσλήψεων των Καναδών στη διατροφική καθοδήγηση που παρέχεται από τον Οδηγό Τροφίμων του Καναδά (CFG) (Health Canada, 2014). Το μοντέλο αποτελείται από τέσσερις κατηγορίες τροφίμων: (1) λαχανικά και φρούτα. (2) προϊόντα σιτηρών. (3) γάλα και εναλλακτικές λύσεις· και (4) κρέας και εναλλακτικές. Λαμβάνει υπόψη τέσσερα θρεπτικά συστατικά για περιορισμό (δηλαδή ολικό λίπος, κορεσμένα λιπαρά, αλάτι και ολικά σάκχαρα). Με βάση το επίπεδο των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν ανά μερίδα του φαγητού, το μοντέλο ταξινομεί το φαγητό σε μία από τις τέσσερις βαθμίδες ως εξής: τα τρόφιμα της βαθμίδας 1 και 2 είναι σύμφωνα με το CFG και θα πρέπει να καταναλώνονται συχνά. Τα τρόφιμα της βαθμίδας 3 συμβαδίζουν εν μέρει με το CFG και θα πρέπει να καταναλώνονται λιγότερο συχνά. και τα τρόφιμα 4ης βαθμίδας δεν συνάδουν με το CFG και η κατανάλωσή τους θα πρέπει να περιοριστεί.

Το μοντέλο του Περιφερειακού Γραφείου Ευρώπης του ΠΟΥ (EURO) αναπτύχθηκε για τον περιορισμό της εμπορίας ανθυγιεινών τροφίμων στα παιδιά (World Health Organization Regional Office for Europe, 2015). Λαμβάνει υπόψη οκτώ θρεπτικά συστατικά που πρέπει να περιορίσουν, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανικά παραγόμενων τρανς λιπαρών και προστιθέμενων σακχάρων. Δεδομένου ότι στον Καναδά δεν απαιτούνται ποσοτικές δηλώσεις για τα βιομηχανικά παραγόμενα trans-λιπαρά, η ποσότητα υπολογίστηκε με βάση την παρουσία υδρογονωμένων ή μερικώς υδρογονωμένων ελαίων στον κατάλογο συστατικών και το συνολικό επίπεδο trans-λιπαρά που δηλώνεται στον πίνακα Nutrition Facts. Αντί για προστιθέμενα σάκχαρα, χρησιμοποιήθηκαν επίπεδα ελεύθερου σακχάρου σε αυτή τη μελέτη, επειδή ο ΠΟΥ θεωρεί τα ελεύθερα σάκχαρα ως μέρος των οδηγιών του για τα σάκχαρα (World Health Organization, 2015). Για την εκτίμηση της περιεκτικότητας σε ελεύθερη ζάχαρη ενός τροφίμου χωρίς ποσοτική δήλωση στον πίνακα Nutrition Facts, που δεν απαιτείται στον Καναδά, χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος δωρεάν ζάχαρης του Πανεπιστημίου του Τορόντο. αυτός ο αλγόριθμος περιγράφεται αλλού (Bernstein, 2016). Με βάση το επίπεδο των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν ανά 100 g του τροφίμου, το μοντέλο ταξινομεί το τρόφιμο ως «επιτρεπόμενο» ή «μη επιτρεπόμενο» για διάθεση σε παιδιά. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι επτά κατηγορίες τροφίμων δεν υπόκεινται στα κριτήρια θρεπτικών συστατικών και ταξινομούνται αυτόματα ως «επιτρεπόμενα» (δηλ. νωπό και κατεψυγμένο κρέας/πουλερικά/ψάρι· φρέσκα και κατεψυγμένα φρούτα/λαχανικά/όσπρια) ή «δεν επιτρέπονται» για εμπορία (δηλαδή είδη

ζαχαροπλαστικής, γλυκά προϊόντα αρτοποιίας, χυμοί, ενεργειακά ποτά, βρώσιμος πάγος).

Το μοντέλο του Περιφερειακού Γραφείου της ΠΟΥ για την Αμερική/Παναμερικανικός Οργανισμός Υγείας (PAHO) αναπτύχθηκε για διάφορους ρυθμιστικούς σκοπούς με στόχο την αντιμετώπιση της επιδημίας της παχυσαρκίας (Pan American Health Organization, 2016). Το μοντέλο αποτελείται από πέντε κατηγορίες τροφίμων: (1) εξαιρετικά επεξεργασμένα τρόφιμα. (2) επεξεργασμένα τρόφιμα? (3) μη επεξεργασμένα ή ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα. (4) μαγειρικά συστατικά? και (5) φρεσκοπαρασκευασμένα πιάτα. Λαμβάνει υπόψη έξι θρεπτικά συστατικά για περιορισμό. Με βάση το επίπεδο των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν ανά % ενέργειας του τροφίμου, το μοντέλο ταξινομεί το τρόφιμο ως «μη υπερβολικό» σε οποιοδήποτε θρεπτικό συστατικό ή «υπερβολικό» σε ένα ή περισσότερα από τα θρεπτικά συστατικά. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τρεις κατηγορίες τροφίμων (δηλαδή μη επεξεργασμένα ή ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα, μαγειρικά συστατικά και φρεσκοπαρασκευασμένα πιάτα) δεν υπόκεινται στα κριτήρια θρεπτικών συστατικών και ταξινομούνται αυτόματα ως «μη υπερβολικά» σε οποιοδήποτε θρεπτικό συστατικό.

Σε αυτή τη μελέτη, ως «πιο υγιεινά» τρόφιμα ορίστηκαν αυτά που επιτρέπονται για μάρκετινγκ σε παιδιά σύμφωνα με τα μοντέλα Ofcom και EURO. επιτρέπεται να φέρει ισχυρισμούς υγείας σύμφωνα με το FSANZ· ταξινομείται ως σκούρο πράσινο (A) ή ανοιχτό πράσινο (B) σύμφωνα με το Nutri-Score. ταξινομείται ως βαθμίδα 1 ή 2 σύμφωνα με το HCST. και όχι υπερβολική σε κανένα θρεπτικό συστατικό σύμφωνα με τον PAHO. Αντίστοιχα, ως «λιγότερο υγιεινά» τρόφιμα ορίστηκαν αυτά που δεν επιτρέπονται για εμπορία σε παιδιά σύμφωνα με τα μοντέλα Ofcom και EURO. δεν επιτρέπεται να φέρουν ισχυρισμούς υγείας σύμφωνα με το FSANZ· ταξινομείται ως κίτρινο (C), ανοιχτό πορτοκαλί (D) ή σκούρο πορτοκαλί (E) σύμφωνα με το Nutri-Score. ταξινομείται ως βαθμίδα 3 ή 4 σύμφωνα με το HCST. και υπερβολική σε ένα ή περισσότερα θρεπτικά συστατικά σύμφωνα με το PAHO.

4.3.1 Αξιολόγηση Περιεχομένου

Για τα μοντέλα FSANZ, Nutri-Score, HCST, EURO και PAHO, η εγκυρότητα περιεχομένου αξιολογήθηκε εξετάζοντας τη συνοχή μεταξύ των θρεπτικών

συστατικών/τροφικών συστατικών που περιλαμβάνονται στα μοντέλα έναντι αυτών που εξετάζονται στο Παγκόσμιο Σχέδιο Δράσης του ΠΟΥ για την πρόληψη και τον έλεγχο των μη -Μεταδοτική νόσος 2013–2020, η οποία χρησιμοποιήθηκε επειδή ενημερώθηκε πρόσφατα τον Μάιο του 2017 και αντιπροσωπεύει συναίνεση στην τρέχουσα επιστημονική βιβλιογραφία σχετικά με τα θρεπτικά συστατικά/συστατικά άμεσης σημασίας για την προαγωγή της υγείας και την πρόληψη ασθενειών (World Health Organization, 2013, World Health Organization, 2017). Αυτά περιελάμβαναν τα θρεπτικά συστατικά/συστατικά που δηλώθηκαν ρητά στον στόχο τρία του σχεδίου δράσης, όπως αυτά που ενθαρρύνουν (δηλ. ακόρεστα λίπη και φρούτα και λαχανικά) και εκείνα που πρέπει να περιοριστούν (π.χ. ενέργεια, ολικά λιπαρά, κορεσμένα λιπαρά, trans-λιπαρά, Na και σάκχαρα. τύπος δεν προσδιορίζεται))(World Health Organization, 2013, World Health Organization, 2017).

4.3.2 Κατασκευή/σύγκριση ταξινόμησης τροφίμων

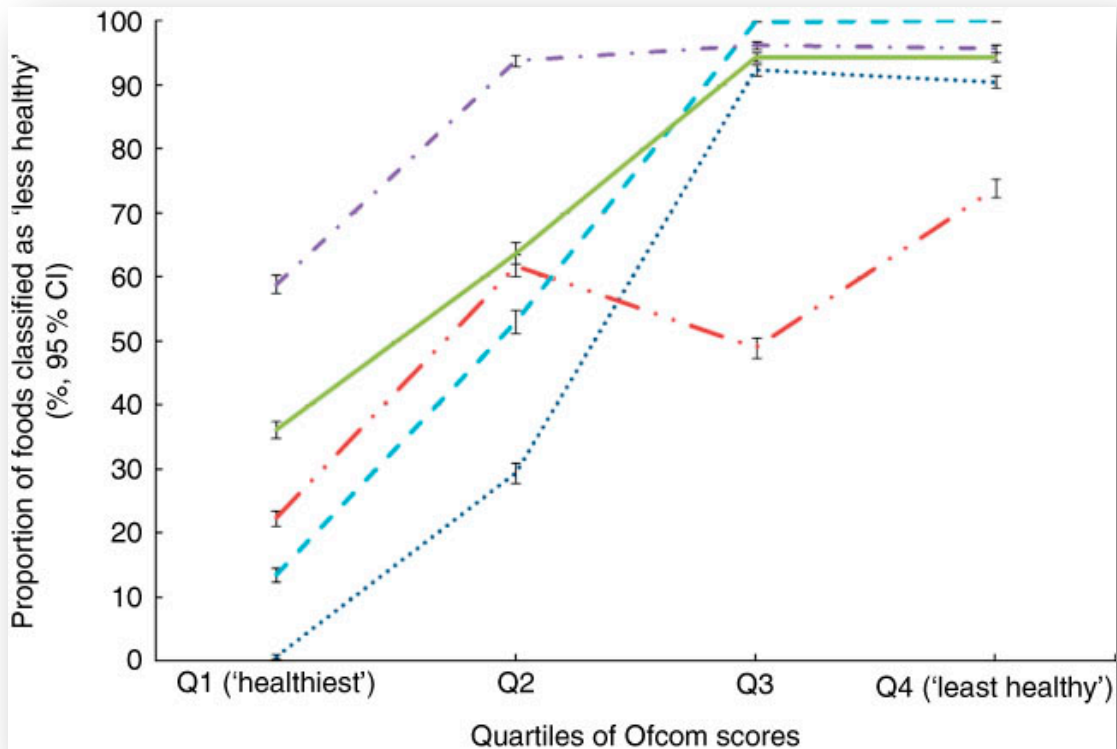
Η εγκυρότητα κατασκευής/σύγκλισης αξιολογήθηκε συγκρίνοντας τις ταξινομήσεις των τροφίμων που προσδιορίζονται από καθένα από τα μοντέλα (FSANZ, Nutri-Score, HCST, EURO και PAHO) έναντι εκείνων που προσδιορίζονται από ένα μοντέλο αναφοράς χρησιμοποιώντας διάφορες παραμέτρους. Το μοντέλο Ofcom επιλέχθηκε ως μοντέλο αναφοράς επειδή έχει επικυρωθεί εκτενώς χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους για διαφορετικές εφαρμογές σε πολλές χώρες (Rayner 2017). Συγκεκριμένα, το μοντέλο Ofcom έχει αποδειχθεί ότι έχει περιεχόμενο (Rayner, Scarborough and Stockley 2004, Rayner, Scarborough and Stockley 2005, Rayner, Scarborough and Boxer 2005), κατασκευή (Cooper, Pelly and Lowe 2016, Aramberola, Scarborough και Rayner 2008), συγκλίνουσα (Aramberola, Scarborough και Rayner 2008), διακριτική (Aramberola, Scarborough και Rayner 2008) και ταυτόχρονη εγκυρότητα (Scarborough, Boxer και Rayner 2007). Επιπλέον, η προσαρμογή του μοντέλου Ofcom σε έναν διατροφικό δείκτη για να αντιπροσωπεύει τη συνολική ποιότητα της διατροφής ενός ατόμου έχει αποδειχθεί ότι έχει προγνωστική εγκυρότητα (Masset, Scarborough and Rayner 2015 – Adriouch, Julia and Kesse-Guyot 2016). Λεπτομέρειες για τη βάση δεδομένων τροφίμων και τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την αξιολόγηση παρέχονται παρακάτω.

4.3.3 Εγκυρότητα περιεχομένου

Από τα οκτώ θρεπτικά συστατικά/συστατικά τροφίμων που θεωρούνται από τον ΠΟΥ ως άμεσης σημασίας για την προαγωγή της υγείας και την πρόληψη ασθενειών (π.χ. ενέργεια, ολικό λίπος, κορεσμένα λίπη, ακόρεστα λιπαρά, trans-λιπαρά, Na, σάκχαρα (μη καθορισμένος τύπος) και φρούτα και λαχανικά) (World Health Organization, 2013, World Health Organization, 2017), καθένα από τα μοντέλα NP έλαβε υπόψη τουλάχιστον τέσσερα από αυτά τα θρεπτικά συστατικά/συστατικά (Πίνακας 1). Όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά που πρέπει να περιοριστούν, τα κορεσμένα λίπη, το Na και κάποια μορφή ζάχαρης (π.χ. ολική, ελεύθερη ή προστιθέμενη) λήφθηκαν υπόψη σε καθένα από τα πέντε μοντέλα. Το συνολικό λίπος λήφθηκε υπόψη στα μοντέλα HCST, EURO και PAHO. Η ενέργεια ελήφθη υπόψη στο FSANZ, το Nutri-Score και το EURO. και τα τρανς λιπαρά λήφθηκαν υπόψη σε EURO και PAHO. Όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά/συστατικά προς ενθάρρυνση, η περιεκτικότητα σε φρούτα και λαχανικά των τροφίμων λήφθηκε υπόψη στα μοντέλα FSANZ και Nutri-Score και τα ακόρεστα λιπαρά δεν λήφθηκαν υπόψη σε κανένα μοντέλο.

4.3.4 Κατασκευή/συγκλίνουσα εγκυρότητα

Σε όλα τα τρόφιμα, παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ κάθε μοντέλου και του μοντέλου Ofcom, έτσι ώστε το ποσοστό των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «λιγότερο υγιεινά» από το FSANZ, το Nutri-Score, το HCST, το EURO ή το PAHO αυξήθηκε στα τεταρτημόρια των βαθμολογιών Ofcom, με το υψηλότερο τεταρτημόριο που αντιπροσωπεύει τα «λιγότερο υγιεινά» τρόφιμα (όλα $P < 0.001$ για την τάση) (Εικόνα 4.3.4.1). Ωστόσο, παρατηρήθηκαν διαφορετικά επίπεδα συμφωνίας και ασυμφωνίας μεταξύ κάθε μοντέλου και της Ofcom, όπως περιγράφεται παρακάτω.

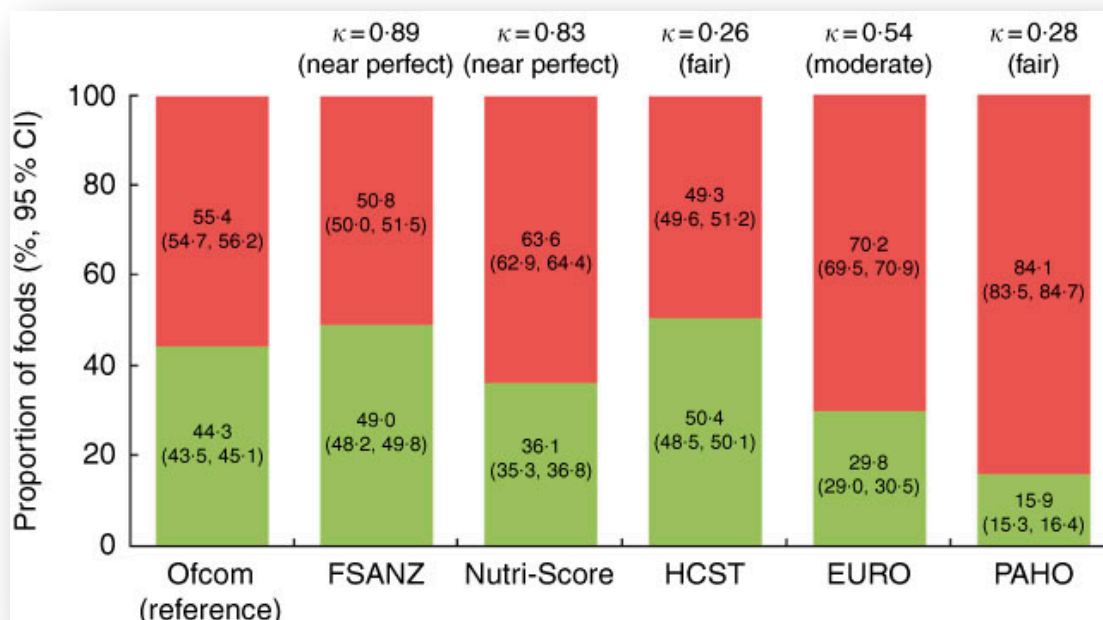


Εικόνα 4.3.4.1 Συνολικές συσχετίσεις μεταξύ των αναλογιών (% , 95 % CI) των τροφίμων που ταξινομούνται ως «λιγότερο υγιεινά» από τα μοντέλα και τα τεταρτημόρια της βαθμολογίας Ofcom (n 15 227, όλα $P < 0.001$ για την τάση χρησιμοποιώντας τη δοκιμή τάσης Cochran–Armitage) . Έλειπαν δεδομένα για το 0,29–0,41 % (n 44 έως 62) των τροφίμων σε όλες τις συγκρίσεις με το μοντέλο Ofcom.

4.4 Μοντέλο Food Standards Australia New Zealand

Σε όλα τα τρόφιμα, υπήρχε «σχεδόν τέλεια» συμφωνία ($\kappa=0,89$; 95 % CI 0,89, 0,90) μεταξύ του μοντέλου FSANZ και Ofcom. Αν και οι συνολικές αναλογίες των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «πιο υγιεινά» από τα δύο μοντέλα ήταν παρόμοιες σε μέγεθος (49,0 % από το FSANZ· 44,3 % από το Ofcom), παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στις ταξινομήσεις μεταξύ των μοντέλων για 5,3 % από το μεγάλο δείγμα των 15 183 τροφίμων που αναλύθηκαν ($P < 0.001$) (Εικόνα 4.4.1). Συγκεκριμένα, σημαντική ασυμφωνία παρατηρήθηκε για έντεκα από τις είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων που αναλύθηκαν (όλες $P < 0.05$). Ωστόσο, η συμφωνία ήταν «σχεδόν τέλεια» ή «ουσιαστική» για εννέα από αυτές τις κατηγορίες ($\kappa=0,66$ έως 0,97· 1,2 έως 17,6 %

ασυμφωνία). Συγκεκριμένα, μεταξύ των υπόλοιπων δύο κατηγοριών, παρατηρήθηκε «ελαφριά» συμφωνία και υψηλότερα ποσοστά ασυμφωνίας: πατάτες/γλυκοπατάτες/γιαμ ($\kappa=0.17$, 27,9 % ασυμφωνία) και λίπη/έλαια ($\kappa=0.07$; 33,8 % ασυμφωνία).

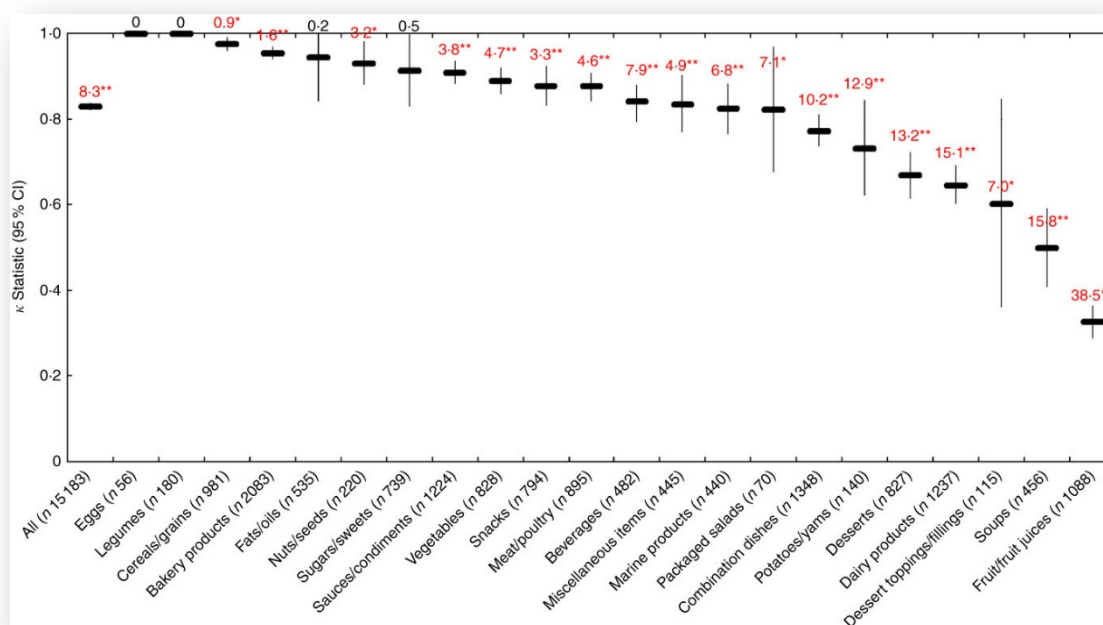


Εικόνα 4.4.1 Συνολικές αναλογίες (% , 95 % CI) «πιο υγιεινών » και «λιγότερο υγιεινών » τροφίμων και συμφωνία (κ) μεταξύ κάθε μοντέλου και του μοντέλου Ofcom (n 15 227).

Διασταυρώνοντας όλα τα τρόφιμα, οι βαθμολογίες FSANZ και Ofcom συσχετίστηκαν θετικά (Pearson's $r=0.973$, $P<0.001$). Οι αναλύσεις διασταύρωσης που διεξήχθησαν μεταξύ τεταρτημορίων των βαθμολογιών FSANZ και Ofcom έδειξαν ότι οι ταξινομήσεις συμφωνούσαν με ακρίβεια για το 95,2 %, σε ένα παρακείμενο τεταρτημόριο για το 4,2 %, και σε διαφωνία για το 0,3 % των τροφίμων, και ότι δεν υπήρχε κατάφορη λανθασμένη ταξινόμηση των τροφίμων (έλλειπαν δεδομένα για το 0,3 % των τροφίμων· δεδομένα για τις κατηγορίες τροφίμων δεν εμφανίζονται).

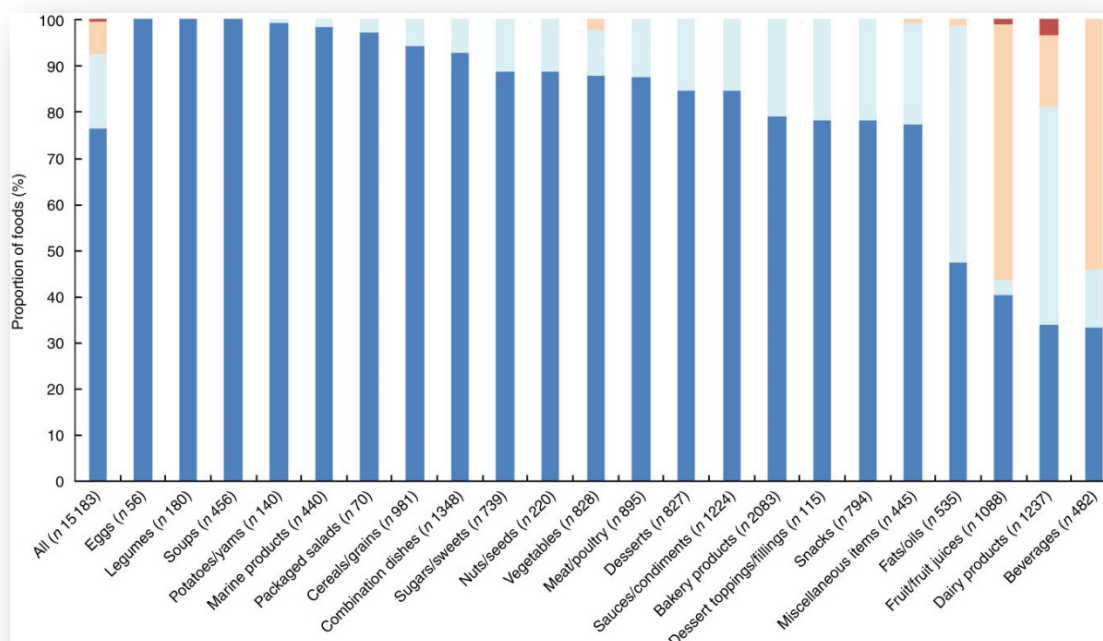
4.5 Μοντέλο Nutri-Score

Σε όλα τα τρόφιμα, υπήρχε «σχεδόν τέλεια» συμφωνία ($\kappa=0,83$; 95 % CI 0,82, 0,84) μεταξύ του μοντέλου Nutri-Score και του Ofcom. Οι συνολικές αναλογίες των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «πιο υγιεινά» από τα δύο μοντέλα διέφεραν (36,1 % από το Nutri-Score· 44,3 % από το Ofcom) και σημαντική διαφορά στις ταξινομήσεις μεταξύ των μοντέλων παρατηρήθηκε για το 8,3 % των τα τρόφιμα ($P<0,001$) (Εικόνα 4.5.1 και 4.5.2). Με εξαίρεση τα αυγά και τα όσπρια (για τα οποία δεν υπήρχε διαφορά), καθώς και τα λίπη/έλαια ($P=0,32$) και τα σάκχαρα/γλυκά ($P=0,05$), παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά για τα δεκαοκτώ από τα είκοσι -δύο κατηγορίες τροφίμων που αναλύθηκαν (όλες $P<0,05$). Ωστόσο, η συμφωνία ήταν «σχεδόν τέλεια», «ουσιαστική» ή «μέτρια» για δεκαεπτά από αυτές τις κατηγορίες ($\kappa=0,50$ έως $0,98$ · 0,9 έως 15,8 % ασυμφωνία). Συγκεκριμένα, «δίκαιη» συμφωνία και υψηλότερο ποσοστό ασυμφωνίας παρατηρήθηκε στην υπόλοιπη κατηγορία για τους χυμούς φρούτων/φρούτων ($\kappa=0,33$, 38,5 % ασυμφωνία).



Εικόνα 4.5.1 Συμφωνία (κ , 95 % CI) και ασυμφωνία (% , υποδεικνύεται πάνω από κάθε γραμμή) μεταξύ του μοντέλου Nutri-Score και Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 183· λείπουν δεδομένα για n 44) και είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων από Πρόγραμμα Μ των κανονισμών για τα τρόφιμα και τα φάρμακα (Government of Canada 2016).

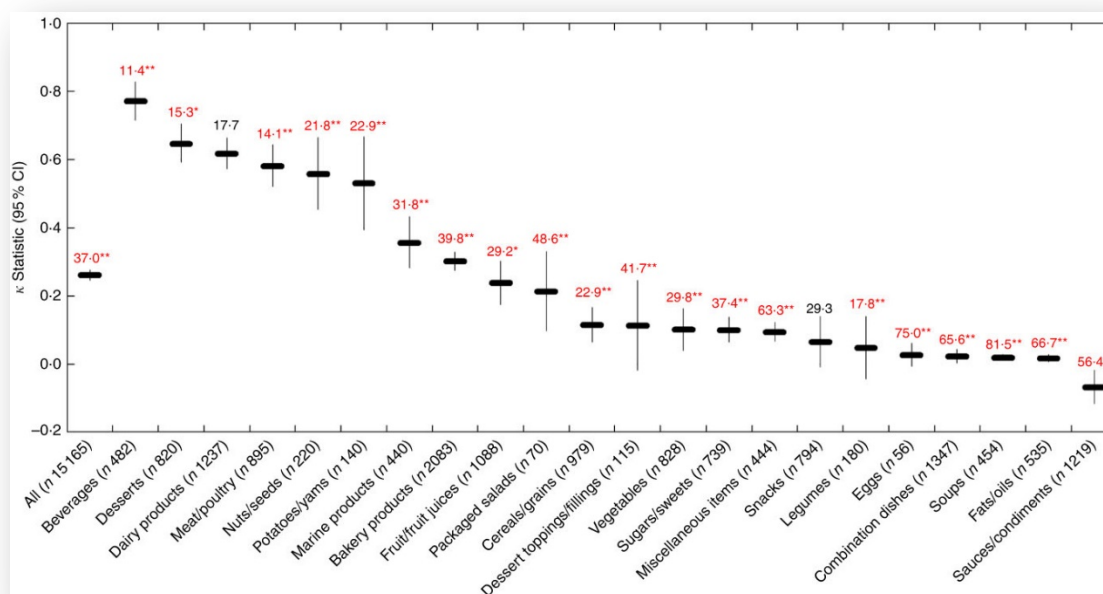
Σε όλα τα τρόφιμα, οι βαθμολογίες Nutri-Score και Ofcom συσχετίστηκαν θετικά (Pearson's $r=0.926$, $P<0.001$). Οι διασταυρούμενες αναλύσεις που διεξήχθησαν μεταξύ των πέντε τάξεων Nutri-Score και των πεμπτημάδων των βαθμολογιών Ofcom έδειξαν ότι οι ταξινομήσεις συμφωνούσαν με ακρίβεια για το 76,1 %, εντός μιας γειτονικής τάξης / πεμπτημόριο για το 16,1 %, σε διαφωνία για το 7,1 % ή χονδρικά εσφαλμένη ταξινόμηση για το 0,3 % των τροφίμων (Εικ. 4.5.2, λείπουν δεδομένα για το 0,3 % των τροφίμων). Συγκεκριμένα, οι τρεις κατηγορίες τροφίμων με τις υψηλότερες αναλογίες ταξινομήσεων που διαφώνησαν ή/και είχαν λανθασμένα ταξινομηθεί ήταν οι χυμοί φρούτων/φρούτων (56,4 %), τα ποτά (53,9 %) και τα γαλακτοκομικά προϊόντα (19,0 %). Καμία από τις κατηγορίες δεν είχε >5,0 % ακαθάριστη εσφαλμένη ταξινόμηση τροφίμων.



Εικόνα 4.5.2 Αναλύσεις διαταξινόμησης μεταξύ πέντε τάξεων Nutri-Score έναντι πεμπτημάδων βαθμολογιών Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 183· λείπουν δεδομένα για n 44) και είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων από το Πρόγραμμα Μ των Κανονισμών Τροφίμων και Φαρμάκων (Government of Canada 2016).

4.6 Σύστημα βαθμίδων εργαλείων επιτήρησης Υγείας Καναδά

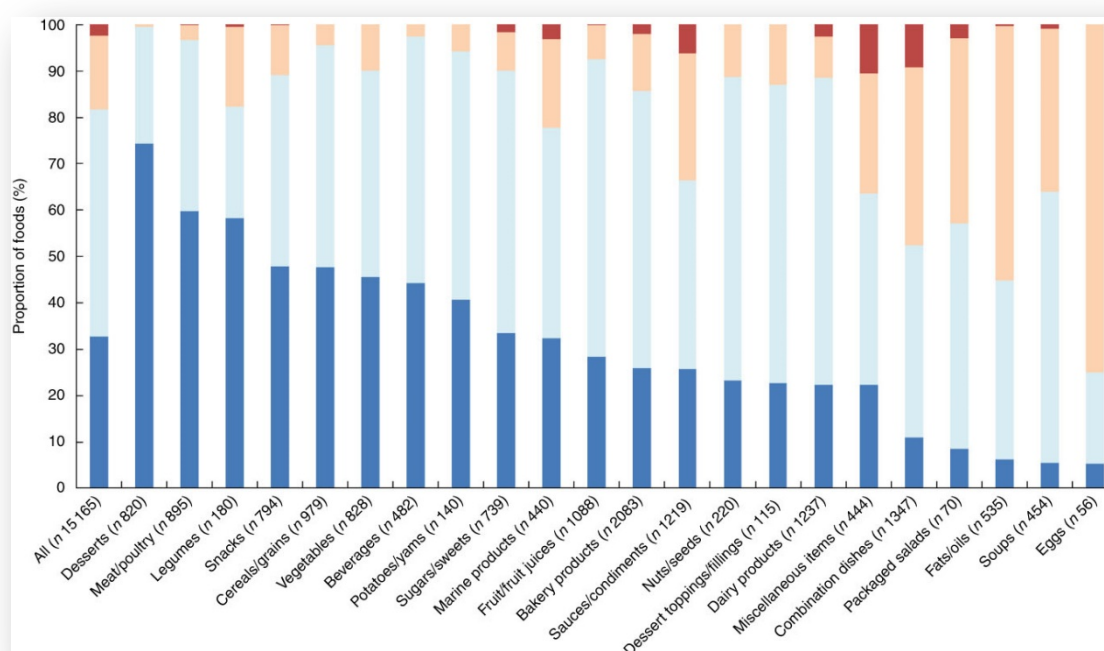
Σε όλα τα τρόφιμα, υπήρχε «δίκαιη» συμφωνία ($\kappa=0.26$; 95 % CI 0.25, 0.28) μεταξύ του μοντέλου HCST και Ofcom. Αν και οι συνολικές αναλογίες των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «πιο υγιεινά» από τα δύο μοντέλα ήταν παρόμοιες σε μέγεθος (50,4 % από HCST· 44,3 % από το Ofcom), παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στις ταξινομήσεις μεταξύ των μοντέλων για 37,0 % των τροφών ($P<0.001$) (Εικ.4.6.1 και 4.6.2). Με εξαίρεση τα γαλακτοκομικά προϊόντα/υποκατάστατα ($P=0,38$) και τα σνακ ($P=0,08$), παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά για είκοσι από τις είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων που αναλύθηκαν (όλες $P<0,05$). Ωστόσο, η συμφωνία ήταν «ουσιαστική» ή «μέτρια» για πέντε από αυτές τις κατηγορίες ($\kappa=0,53$ έως 0,77, 11,4 έως 22,9 % ασυμφωνία). Μεταξύ των υπόλοιπων δεκαπέντε κατηγοριών, παρατηρήθηκαν λιγότερη συμφωνία και υψηλότερα ποσοστά ασυμφωνίας. Η συμφωνία ήταν «δίκαιη» ή «ελαφρά» ($\kappa=0,02$ για τα λίπη/έλαια σε $\kappa=0,36$ για τα θαλάσσια προϊόντα), και η διαφορά κυμαινόταν από 17,8 % για τα όσπρια έως 81,5 % για τις σούπες. Σημειωτέον, υπήρχε συστηματική διαφωνία, όπως υποδεικνύεται από ένα αρνητικό κ στατιστικό ($\kappa=-0.07$) και 56,4 % ασυμφωνία για σάλτσες/ντιπ/σάλτσες/καρυκεύματα.



Εικόνα 4.6.1 Συμφωνία (κ , 95 % CI) και ασυμφωνία (% , υποδεικνύεται πάνω από κάθε γραμμή) μεταξύ του Εργαλείου Επιτήρησης του Health Canada (HCST) και του μοντέλου Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 165· λείπουν δεδομένα για n 62) και είκοσι-

δύο κατηγορίες τροφίμων από το Παράρτημα Μ των κανονισμών για τα τρόφιμα και τα φάρμακα (Government of Canada 2016).

Σε όλα τα τρόφιμα, οι αναλύσεις διασταυρούμενης ταξινόμησης που διεξήχθησαν μεταξύ των τεσσάρων επιπέδων HCST και τεταρτημορίων των βαθμολογιών Ofcom έδειξαν ότι οι ταξινομήσεις συμφωνούσαν ακριβώς για το 32,6 %, εντός μιας γειτονικής βαθμίδας/τεταρτημόριο για το 48,8 %, σε διαφωνία για το 15,9 % ή χονδρικά εσφαλμένη ταξινόμηση για το 2,3 % των τροφίμων (Εικ. 7, λείπουν δεδομένα για το 0,4 % των τροφίμων). Συγκεκριμένα, οι τρεις κατηγορίες τροφίμων με τις υψηλότερες αναλογίες ταξινομήσεων που διαφωνούσαν ή/και είχαν λανθασμένα ταξινομηθεί περιελάμβαναν αυγά (75,0 %), λίπη/έλαια (55,1 %) και πιάτα συνδυασμού (47,5 %). Συνολικά δεκαπέντε κατηγορίες περιελάμβαναν τρόφιμα που δεν είχαν ταξινομηθεί κατάφωρα, με τα υψηλότερα ποσοστά μεταξύ διαφόρων ειδών (10,6 %), συνδυασμένων πιάτων (9,2 %) και σάλτσες/ντιπ/γραβιέτες/καρυκεύματα (6,2 %) (οι υπόλοιπες κατηγορίες είχε <5,0 %).

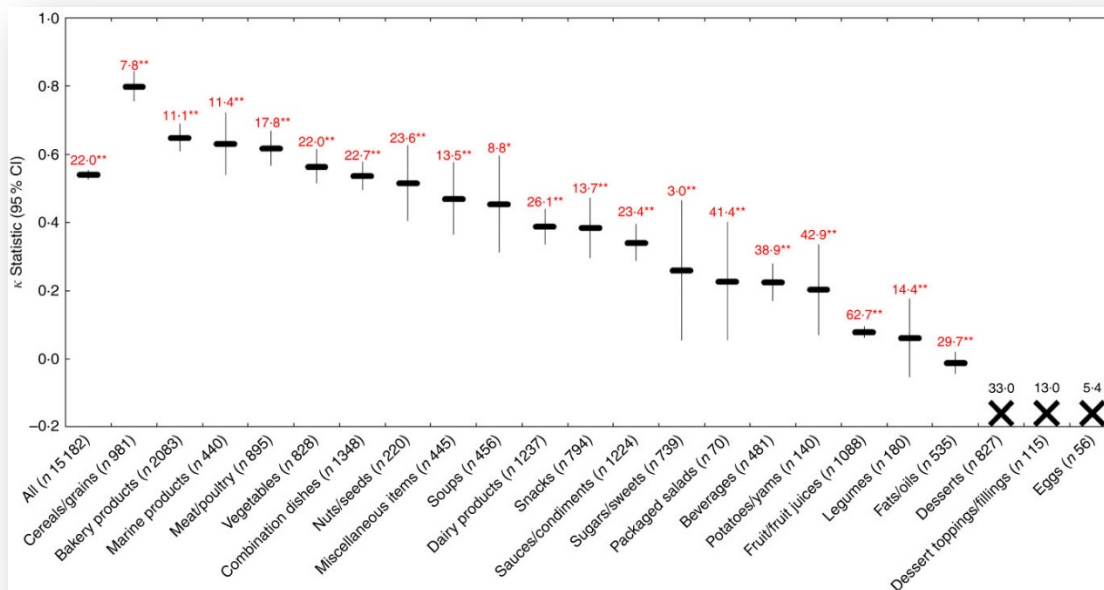


Εικόνα 4.6.2 Διασταυρούμενες αναλύσεις μεταξύ τεσσάρων επιπέδων Εργαλείου Επιτήρησης του Καναδά (HCST) έναντι τεταρτημορίων βαθμολογιών Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 165· λείπουν δεδομένα για n 62) και είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων

από το Πρόγραμμα Μ των τροφίμων και Κανονισμοί για τα φάρμακα (Government of Canada 2016).

4.7 Μοντέλο του Περιφερειακού Γραφείου για την Ευρώπη του ΠΟΥ

Σε όλα τα τρόφιμα, υπήρχε «μέτρια» συμφωνία ($\kappa=0,54$, 95 % CI 0,53, 0,55) μεταξύ του μοντέλου EURO και Ofcom. Οι συνολικές αναλογίες των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «πιο υγιεινά» από τα δύο μοντέλα διέφεραν (29,8 % κατά ΕΥΡΩ· 44,3 % από το Ofcom), και σημαντική διαφορά στις ταξινομήσεις μεταξύ των μοντέλων παρατηρήθηκε για το 22,0 % των τροφίμων ($P<0\cdot001$) (Εικόνα 4.7.1). Σύμφωνα με το μοντέλο EURO, κανένα από τα επιδόρπια ή τα επιδόρπια επιδόρπια/γεμίσεις δεν ταξινομήθηκε ως «πιο υγιεινό» και κανένα από τα αυγά δεν ταξινομήθηκε ως «λιγότερο υγιεινό» (διαδικτυακός συμπληρωματικός πίνακας S3). Έτσι, η στατιστική κ και η δοκιμή McNemar για τη σημασία σε ασυμφωνία, η οποία απαιτούσε τη δημιουργία πινάκων 2×2 , δεν μπορούσαν να διεξαχθούν για αυτές τις τρεις κατηγορίες τροφίμων. Σημαντική ασυμφωνία παρατηρήθηκε και για τις δεκαεννέα κατηγορίες τροφίμων που αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας το τεστ McNemar (όλες $P<0\cdot01$). Ωστόσο, η συμφωνία ήταν «ουσιαστική» ή «μέτρια» για εννέα από αυτές τις κατηγορίες ($\kappa=0,45$ έως $0,80$ · 7,8 έως 23,6 % ασυμφωνία). Μεταξύ των υπόλοιπων δέκα κατηγοριών, παρατηρήθηκαν λιγότερη συμφωνία και υψηλότερα ποσοστά ασυμφωνίας. Η συμφωνία ήταν «δίκαιη» ή «ελαφριά» ($\kappa=0\cdot06$ για τα όσπρια έως $\kappa=0\cdot39$ για τα γαλακτοκομικά προϊόντα/υποκατάστατα) και η διαφορά κυμαινόταν από 3,0 % για τα σάκχαρα/γλυκά έως 62,7 % για τα φρούτα/ χυμοί φρούτων. Σημειωτέον, υπήρχε συστηματική διαφωνία ($\kappa=-0\cdot01$) και 29,7 % ασυμφωνία για τα λίπη/έλαια.

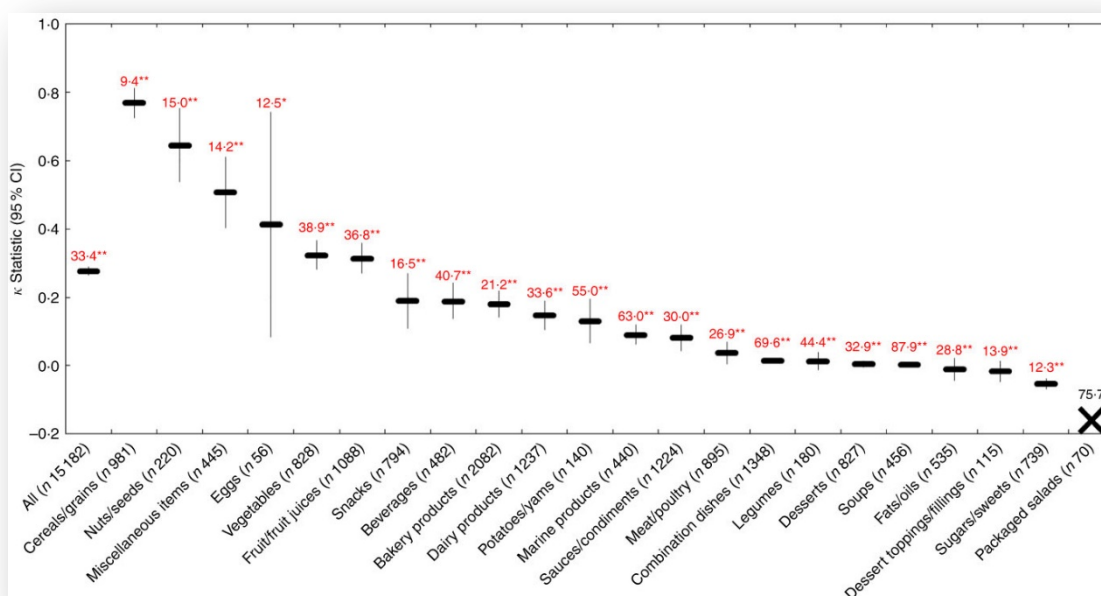


Εικόνα 4.7.1 Συμφωνία (κ , 95 % CI) και ασυμφωνία (% , υποδεικνύεται πάνω από κάθε γραμμή) μεταξύ του Περιφερειακού Γραφείου της ΠΟΥ για την Ευρώπη (EURO) και του μοντέλου Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 182· λείπουν δεδομένα για n45) και είκοσι- δύο κατηγορίες τροφίμων από το Παράρτημα Μ των κανονισμών για τα τρόφιμα και τα φάρμακα (Government of Canada 2016).

4.8 Περιφερειακό Γραφείο της ΠΟΥ για την Αμερική/Μοντέλο Παναμερικανικής Οργάνωσης Υγείας

Σε όλα τα τρόφιμα, υπήρξε «δίκαιη» συμφωνία ($\kappa=0.28$, 95 % CI 0,26, 0,29) μεταξύ του μοντέλου PAHO και Ofcom. Οι συνολικές αναλογίες των τροφίμων που ταξινομήθηκαν ως «πιο υγιεινά» από τα δύο μοντέλα διέφεραν (15,9 % από PAHO· 44,3 % από το Ofcom), και σημαντική διαφορά στις ταξινομήσεις μεταξύ των μοντέλων παρατηρήθηκε για το 33,4 % των τροφίμων ($P<0.001$) (Εικόνα 4.8.1). Σύμφωνα με το μοντέλο PAHO, καμία από τις συσκευασμένες σαλάτες (π.χ. ζυμαρικά ή πατατοσαλάτες) δεν ταξινομήθηκε ως «πιο υγιεινή» (διαδικτυακός συμπληρωματικός πίνακας S3). Επομένως, η στατιστική κ και η δοκιμή McNemar για τη σημασία σε ασυμφωνία, η οποία απαιτούσε τη δημιουργία πινάκων 2×2, δεν μπορούσαν να διεξαχθούν για αυτήν την κατηγορία τροφίμων. Παρατηρήθηκε σημαντική ασυμφωνία και για τις είκοσι μία κατηγορίες τροφίμων που αναλύθηκαν με

τη χρήση του τεστ McNemar (όλες $P < 0.01$). Ωστόσο, η συμφωνία ήταν «ουσιαστική» ή «μέτρια» για τέσσερις από αυτές τις κατηγορίες ($\kappa = 0.41-0.77$, 9,4–15,0 % ασυμφωνία). Μεταξύ των υπόλοιπων δεκαεπτά κατηγοριών, παρατηρήθηκαν λιγότερη συμφωνία και υψηλότερα ποσοστά ασυμφωνίας. Η συμφωνία ήταν «δίκαιη» ή «ελαφριά» ($\kappa = 0.01$ για τα όσπρια έως $\kappa = 0.32$ για τα λαχανικά) και η ασυμφωνία κυμαινόταν από 16,5 % για σνακ έως 69,6 % για συνδυαστικά πιάτα. Σημειωτέον, δεν υπήρξε συμφωνία ($\kappa = 0$) ή υπήρχε συστηματική διαφωνία ($\kappa = -0.05$ έως -0.01), και μια διαφορά από 12,3 έως 87,9 % για επιδόρπια, σούπες, λίπη/ λάδια, επιδόρπια επιδόρπια/γεμίσεις και σάκχαρα/γλυκά.



Εικόνα 4.8.1 Συμφωνία (κ , 95 % CI) και ασυμφωνία (% , υποδεικνύεται πάνω από κάθε γραμμή) μεταξύ του Περιφερειακού Γραφείου της ΠΟΥ για την Αμερική/Παναμερικανικής Οργάνωσης Υγείας (PAHO) και του μοντέλου Ofcom για όλα τα τρόφιμα (n 15 182· λείπουν δεδομένα για n 45) και είκοσι δύο κατηγορίες τροφίμων από το Παράρτημα Μ των κανονισμών για τα τρόφιμα και τα φάρμακα (Government of Canada 2016).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε αυτή την εργασία, τα πέντε μοντέλα Nutrient Profiling (NP) θεωρήθηκαν ότι έχουν μέτρια εγκυρότητα περιεχομένου όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά/τα συστατικά των τροφίμων που χαρακτηρίζουν «υγιεινές» ή «ανθυγιεινές» δίαιτες σύμφωνα με τον ΠΟΥ (World Health Organization 2017, 2013). Άλλες μελέτες που χρησιμοποίησαν αυτή τη μέθοδο ελέγχου για την εγκυρότητα περιεχομένου (δηλαδή αξιολόγηση της συνέπειας μεταξύ των θεμελίων ενός μοντέλου και της τρέχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας (Townsend 2010) δεν εντοπίστηκαν στη δημοσιευμένη βιβλιογραφία, πιθανώς επειδή η εγκυρότητα περιεχομένου αξιολογείται συνήθως κατά την πρόιμη φάση ανάπτυξης του μοντέλου NP (Townsend 2010) για τις οποίες τα δεδομένα δημοσιεύονται σπάνια. Πρέπει να σημειωθούν αρκετές σκέψεις. Πρώτον, ο ΠΟΥ χρησιμοποίησε τους όρους ολικό λίπος και ολικά σάκχαρα ως μέρος των συστάσεων για την αποφυγή μιας «ανθυγιεινής» διατροφής. Αν και δόθηκαν συστάσεις ειδικά για τα κορεσμένα, τα ακόρεστα και τα τρανς λιπαρά, τα σάκχαρα δεν διαφοροποιήθηκαν περαιτέρω, παρά το γεγονός ότι ο ΠΟΥ θεωρούσε τα ελεύθερα σάκχαρα ως μέρος των κατευθυντήριων γραμμών για τη ζάχαρη (World Health Organization 2015). Δεύτερον, η συμπερίληψη σε ένα μοντέλο θρεπτικών ουσιών/συστατικών για τα οποία ο ρόλος τους στην υγεία εξακολουθεί να συζητείται (π.χ. γλυκαντικά, κορεσμένα λιπαρά) δεν θεωρήθηκε ότι μειώνει την εγκυρότητα του περιεχομένου του. Τρίτον, η έλλειψη ενός μοντέλου που περιλαμβάνει θρεπτικά συστατικά/συστατικά μπορεί να μην αντικατοπτρίζει απαραίτητα την έλλειψη εγκυρότητας περιεχομένου. Για παράδειγμα, τα τρανς λιπαρά δεν λήφθηκαν υπόψη στα μοντέλα FSANZ και HCST, πιθανώς επειδή αρκετές εθελοντικές πρωτοβουλίες που εισήχθησαν στην Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία και τον Καναδά στις αρχές της δεκαετίας του 2000 ήταν επιτυχείς στη μείωση των επιπέδων τρανς λιπαρών στην προσφορά τροφίμων (Food Standards Australia New Zealand, 2015, Government of Canada, 2016). Επιπλέον, η συμπερίληψη των θρεπτικών ουσιών/συστατικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα των δεδομένων σύνθεσης θρεπτικών συστατικών.

Όσον αφορά την εγκυρότητα κατασκευής/σύγκλισης, τα ευρήματά μας σχετικά με τα μοντέλα FSANZ και Ofcom ήταν συνεπή με μια άλλη μελέτη στο ότι υπήρχε συνολική «σχεδόν τέλεια» συμφωνία μεταξύ των μοντέλων, εκτός από τα λίπη/έλαια και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα οποία ταξινομήθηκαν διαφορετικά από τα μοντέλα

(Eržen, 2015). Αν και η συνολική διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ του μοντέλου FSANZ και Ofcom ήταν στατιστικά σημαντική, ένα τόσο χαμηλό ποσοστό ασυμφωνίας (δηλαδή 5,3 % των τροφίμων) δεν θεωρείται πρακτικής σημασίας. Αντίθετα, αυτό το αποτέλεσμα έχει νόημα στο πλαίσιο της δημιουργίας εγκυρότητας κατασκευής/σύγκλισης μεταξύ FSANZ και Ofcom σε σύγκριση με τη συνολική διαφορά που παρατηρήθηκε για αρκετά από τα άλλα μοντέλα, η οποία κυμαινόταν από 22,0 έως 37,0 %. Η «ελαφριά» συμφωνία και τα υψηλά ποσοστά ασυμφωνίας που παρατηρούνται για τα λίπη/έλαια και τις πατάτες/γλυκοπατάτες/γιαμ μπορεί να εξηγηθούν από τις διαφορές στα χαρακτηριστικά των δύο μοντέλων, όπως η συμπερίληψη των λιπαρών σε τρίτη κατηγορία τροφίμων με διαφορετική προκαθορισμένο σκορ αποκοπής και συμπερίληψη πατατών και κονδύλων ως μέρος του FVNL (fruit,vegetables,nuts,legumes) στο μοντέλο FSANZ αλλά όχι στο μοντέλο Ofcom.

Ομοίως, υπήρχε συνολική «σχεδόν τέλεια» συμφωνία μεταξύ του μοντέλου Nutri-Score και Ofcom και η συνολική διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των μοντέλων ήταν χαμηλή μόνο στο 8,3 % των τροφίμων (αν και στατιστικά σημαντική). Η «δίκαιη» συμφωνία, το υψηλό ποσοστό ασυμφωνίας και το υψηλό ποσοστό διαφωνίας στη διασταυρούμενη ταξινόμηση που παρατηρείται για τους χυμούς φρούτων/φρούτων μπορεί να εξηγηθεί από το εναλλακτικό σύνολο κριτηρίων του Nutri-Score, σε σύγκριση με το Ofcom, για την απόδοση πόντων για την ενέργεια, περιεκτικότητα σε ζάχαρη και FVNL (fruit,vegetables,nuts,legumes) που υπάρχει σε συγκεκριμένα ποτά, όπως χυμοί φρούτων, νέκταρ και smoothies. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για να επιτρέψουμε διασταυρούμενες συγκρίσεις σε αυτήν τη μελέτη, ορίσαμε τα διχοτομικά αποτελέσματα «πιο υγιεινά» για να συμπεριλάβουμε τρόφιμα που ταξινομούνται ως πράσινα (δηλ. σκούρο πράσινο (A) ή ανοιχτό πράσινο (B)) και «λιγότερο υγιεινό» για να περιλαμβάνει τρόφιμα που δεν ταξινομούνται ως πράσινου χρώματος (δηλαδή κίτρινο (C), ανοιχτό πορτοκαλί (D) ή σκούρο πορτοκαλί (E)). μια τέτοια κατηγοριοποίηση αντιπροσωπεύει ένα πιο αυστηρό σενάριο. Εναλλακτικά, εάν τα «πιο υγιεινά» τρόφιμα ορίστηκαν ότι περιλαμβάνουν επίσης τρόφιμα που ταξινομούνται ως κίτρινα (C), μπορεί να επηρεαστεί η συνάφεια μεταξύ του μοντέλου Nutri-Score και Ofcom που προσδιορίζεται με χρήση των διχοτομικών αποτελεσμάτων. Αν και τα ευρήματά μας σχετικά με τα μοντέλα FSANZ και Nutri-Score ήταν αναμενόμενα, δεδομένου ότι αυτά τα μοντέλα είναι παράγωγα του μοντέλου Ofcom, τα αποτελέσματα ωστόσο επιβεβαίωσαν την εγκυρότητα δομής/σύγκλισης μεταξύ αυτών

των μοντέλων και του Ofcom όταν χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της διατροφικής ποιότητας των προσυσκευασμένων τροφίμων διαθέσιμο στην καναδική αγορά.

Η περίπτωση για την εγκυρότητα κατασκευής/σύγκλισης με το μοντέλο Ofcom ήταν μετρίως πειστική για το μοντέλο EURO και λιγότερο πειστική για τα μοντέλα PAHO και HCST. Περιορισμένα δεδομένα σχετικά με την εγκυρότητα των μοντέλων EURO και PAHO της ΠΟΥ προσδιορίστηκαν από τη βιβλιογραφία που έχει αξιολογηθεί από ομοτίμους, καθώς τα δεδομένα που εντοπίστηκαν σχετίζονται κυρίως με τις πιλοτικές δοκιμές που διεξήχθησαν κατά τη διαδικασία ανάπτυξης των μοντέλων. Το μοντέλο EURO υποβλήθηκε σε διαβούλευση με εμπειρογνώμονες και επιτόπιες δοκιμές χρησιμοποιώντας 10 βάσεις δεδομένων σύνθεσης τροφίμων για συγκεκριμένες χώρες, καθεμία από τις οποίες περιείχε περίπου 200 τρόφιμα που καταναλώνονταν συνήθως ή/και διαφημιζόνταν σε παιδιά (Rayner 2013, World Health Organization Regional Office for Europe 2015). Μέχρι σήμερα, το μοντέλο EURO δεν έχει ελεγχθεί για εγκυρότητα δομής/σύγκλισης με υγιεινές δίαιτες ή προγνωστική εγκυρότητα με αποτελέσματα υγείας (Rayner 2013). Ωστόσο, το μοντέλο EURO έχει προσαρμοστεί για χρήση από άλλα Περιφερειακά Γραφεία του ΠΟΥ, συμπεριλαμβανομένου του γραφείου για τον Δυτικό Ειρηνικό το 2016 (World Health Organization Regional Office for the Western Pacific 2016), τη Νοτιοανατολική Ασία το 2017 (World Health Organization Regional Office for South-East Asia 2017) και την Ανατολική Μεσόγειο το 2017 (World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean, 2017). Η ανάπτυξη αυτών των άλλων μοντέλων του ΠΟΥ υποβλήθηκε σε παρόμοιες δοκιμές χρησιμοποιώντας βάσεις δεδομένων τροφίμων για συγκεκριμένες χώρες στις αντίστοιχες περιοχές τους (World Health Organization Regional Office for South-East Asia 2017 – World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean, 2017). Τα ευρήματά μας σχετικά με τα μοντέλα EURO και Ofcom ήταν συνεπή με άλλες μελέτες στο ότι υπήρχε συνολική «μέτρια» συμφωνία (Wicks, Wright and Wentzel-Viljoen 2017) και ότι τα λίπη/έλαια και οι χυμοί φρούτων συχνά ταξινομήθηκαν διαφορετικά από τα μοντέλα (Αναφορά Rayner 10). Για παράδειγμα, υπήρχε μόνο «ελαφριά» συμφωνία ($\kappa=0.08$) μεταξύ του μοντέλου EURO και Ofcom με υψηλό επίπεδο ασυμφωνίας για το 62,7 % (n682 από 1088) των χυμών φρούτων/φρούτων, η πλειοψηφία των οποίων ήταν ειδικά χυμοί φρούτων (63,0%, n430 από 682). Αυτό συμβαίνει πιθανώς επειδή το μοντέλο EURO θεωρεί τους χυμούς ως

εξαιρέσεις, έτσι ώστε να θεωρούνται αυτόματα ως «λιγότερο υγιεινοί» ανεξάρτητα από την περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά. Το υγιεινό των χυμών αντιμετωπίζεται διαφορετικά σε διάφορες δικαιοδοσίες. για παράδειγμα, ο Οδηγός Eatwell του Ηνωμένου Βασιλείου συνιστά ότι η κατανάλωση χυμών φρούτων και/ή smoothies θα πρέπει να περιορίζεται σε ≤ 150 ml/ημέρα, καθώς αποτελούν πηγή ελεύθερων σακχάρων (Public Health England, 2016), ενώ οι Διατροφικές Κατευθυντήριες Γραμμές για τους Αμερικανούς 2015-2020 αναφέρει ότι 100 % Οι χυμοί φρούτων χωρίς πρόσθετα σάκχαρα και οι χυμοί λαχανικών μπορούν να αποτελούν μέρος των υγιεινών διατροφικών προτύπων (US Department of Health and Human Services & US Department of Agriculture, 2015). Καθώς το υγιεινό των χυμών είναι επί του παρόντος υπό συζήτηση, μένει να δούμε αν θα αλλάξει η εξέταση των χυμών στα μοντέλα NP.

Αν και η ανάπτυξη του μοντέλου PAHO συνίστατο σε σύγκριση με τρία άλλα μοντέλα NP (δηλ. Ofcom, EURO και ένα προσχέδιο του μοντέλου για την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου) για την ταξινόμηση των προσυσκευασμένων τροφίμων του 1992 από πέντε ευρωπαϊκές χώρες, παράμετροι που σχετίζονται με Η συμφωνία ή η ασυμφωνία μεταξύ των μοντέλων δεν αξιολογήθηκαν και η εγκυρότητα δεν συζητήθηκε (Pan American Health Organization, 2016). Όταν το PAHO συγκρίθηκε με το μοντέλο Ofcom στην εργασία μας, υπήρχε μόνο «δίκαιη» συμφωνία ($\kappa=0.28$) και ασυμφωνία για το 33,4 % των τροφίμων συνολικά. Για παράδειγμα, η συμφωνία ήταν αμελητέα ($\kappa=0.01$) με υψηλό επίπεδο ασυμφωνίας για το 44,4 % (n80 από 180) συσκευασμένων οσπρίων, τα οποία όλα ταξινομήθηκαν ως «λιγότερο υγιεινά» από τον PAHO και «πιο υγιεινά» από Ofcom. Για την πλειονότητα αυτών των προϊόντων ψυχανθών (86,3 %, n69 από 80), η κατάστασή τους «λιγότερο υγιής» ενεργοποιήθηκε επειδή ξεπεράστηκε το όριο Na.

Με βάση τις αναλύσεις διασταύρωσης που διεξήχθησαν μεταξύ του μοντέλου HCST και Ofcom στην εργασία μας, προσαρμογές στα κριτήρια θρεπτικών συστατικών για τις κατηγορίες τροφίμων με τα υψηλότερα ποσοστά ταξινομήσεων τροφίμων που διαφωνούσαν ή/και είχαν κατηγοριοποιηθεί κατάφωρα (π.χ. αυγά, λίπη/ λάδια, συνδυασμένα πιάτα, διάφορα είδη και σάλτσες/ντιπ/γραβιέτες/καρυκεύματα) μπορεί να είναι συνετή πριν από τη συνεχή χρήση του μοντέλου HCST στις πολιτικές δημόσιας υγείας, κάτι που μπορεί στην πραγματικότητα να συμπίπτει καλά με την

αναθεώρηση του CFG που βρίσκεται σε εξέλιξη (Government of Canada, 2017) . Για παράδειγμα, το 75,0 % (n 42 από 56) των ταξινομήσεων για τα αυγά διαφώνησε επειδή ταξινομήθηκαν ως τρόφιμα HCST 3ης βαθμίδας (δηλαδή εν μέρει σύμφωνα με το CFG έτσι ώστε να προέρχονται λιγότερες επιλογές από αυτή τη βαθμίδα), αλλά είχαν τη χαμηλότερη τεταρτημόριο βαθμολογιών Ofcom (δηλαδή τα «πιο υγιεινά» τρόφιμα). Για την πλειονότητα αυτών των προϊόντων αυγού (73,8 %, n 31 από 42), η κατάσταση τους στη βαθμίδα 3 ενεργοποιήθηκε μόνο επειδή ξεπέρασε το όριο κορεσμένων λιπαρών και όχι επειδή τα όρια για το Na ή τα σάκχαρα ξεπεράστηκαν. Στην πραγματικότητα, αν και η περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά κυμαινόταν από 2,8 έως 3,3 g ανά μερίδα CFG, αυτά τα τριάντα ένα προϊόντα αυγού ήταν πηγές πλούσιες σε πρωτεΐνες που παρείχαν 10,9–13,2 g πρωτεΐνης ανά μερίδα CFG. Αυτή η απόκλιση μπορεί να εξηγηθεί από την εξέταση θετικών θρεπτικών συστατικών, όπως η πρωτεΐνη, από το μοντέλο Ofcom, αλλά όχι το μοντέλο HCST.

Υπάρχουν πολλά δυνατά σημεία και περιορισμοί που σχετίζονται με αυτή τη μελέτη. Πρώτον, αναγνωρίζουμε ότι υπάρχουν άλλα μοντέλα NP που αναπτύχθηκαν από έγκυρους φορείς που θα μπορούσαν να έχουν εξεταστεί ως προς το περιεχόμενο και την κατασκευή/σύγκλιση εγκυρότητα σε αυτή την εργασία. Για παράδειγμα, η προειδοποιητική ετικέτα της Χιλής «σημάδι στάσης» (Diario Oficial de la Republica de Chile, 2015) δεν εξετάστηκε επειδή η παροχή τροφίμων της Χιλής θεωρήθηκε διαφορετική από αυτή στον Καναδά, αν και τα δεδομένα έχουν δείξει αλλαγές στη Χιλιανή διατροφή που χαρακτηρίζεται από αυξημένη κατανάλωση τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια (Corvalan, Reyes and Garmendia 2013). Αντίθετα, ως παράγωγο του μοντέλου FSANZ, το Australian Health Star Rating (Commonwealth of Australia 2016) θεωρήθηκε ότι είναι πολύ παρόμοιο και τα δύο μοντέλα αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν για χρήση στην ίδια περιοχή. Επιπλέον, ένας περιορισμός της αξιολόγησης της εγκυρότητας με τη σύγκριση μοντέλων NP είναι η έλλειψη ενός μέτρου «χρυσού προτύπου» για τον ορισμό ενός «πιο υγιεινού» τροφίμου (Aramberola, Scarborough και Rayner 2008). Αν και ο έλεγχος εγκυρότητας ιδανικά θα έπρεπε να περιλαμβάνει έναν συγκριτή «χρυσού προτύπου», η αναγκαιότητά του στο πλαίσιο του NP έχει συζητηθεί (Cooper, Pelly and Lowe 2016 Townsend 2008 – Scarborough, Boxer and Rayner 2007). Η μέθοδος που περιλαμβάνει τη σύγκριση πολλών μοντέλων με ένα επικυρωμένο μοντέλο, όπως το Ofcom, αναγνωρίζεται από τον ΠΟΥ (World Health Organization 2010) και άλλους (Wicks, Wright and Wentzel-

Viljoen 2017, Eyles, Gorton and Ni Mhurchu 2010 , Rosentreter, Eyles και Ni Mhurchu 2013) να είναι μια έγκυρη προσέγγιση. Θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν θεωρήσαμε το μοντέλο της Ofcom ως «χρυσό πρότυπο», ούτε τα μοντέλα που διέφεραν από την Ofcom ως άκυρα. Αντίθετα, πρόθεσή μας ήταν να χρησιμοποιήσουμε το πιο εκτενώς επικυρωμένο μοντέλο NP που είναι διαθέσιμο επί του παρόντος ως αντικειμενικό μέτρο της υγιεινής και ως μία μέθοδο αναγνώρισης στοιχείων άλλων μοντέλων που μπορεί να δικαιολογούν περαιτέρω διερεύνηση. Ωστόσο, ένας περιορισμός αυτής της μεθόδου είναι ότι οι επιστημονικές βάσεις του μοντέλου Ofcom δημιουργήθηκαν πριν από περισσότερο από μια δεκαετία, όταν το μοντέλο αναπτύχθηκε το 2004 έως το 2005, και η επιστήμη του NP έχει εξελιχθεί από τότε. Στην πραγματικότητα, το μοντέλο Ofcom εξετάζεται επί του παρόντος από τη Δημόσια Υγεία της Αγγλίας για να διασφαλιστεί ότι το μοντέλο αντικατοπτρίζει τις πιο πρόσφατες διατροφικές οδηγίες (Public Health England 2016). Επιπλέον, επικυρωμένα μοντέλα εκτός του Ofcom μπορεί να είναι κατάλληλα ως μοντέλα αναφοράς, επομένως οι διασταυρούμενες συγκρίσεις μεταξύ μοντέλων μπορεί να είναι ενημερωτικές και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές μελέτες.

Επιπλέον, μια μεμονωμένη μελέτη επικύρωσης δεν καθιστά έγκυρο ένα μοντέλο NP επειδή διαφορετικές μέθοδοι ελέγχου εγκυρότητας σχετίζονται με διάφορους περιορισμούς (Townsend 2010). Για παράδειγμα, η εξέταση των συσχετίσεων μεταξύ της υγιεινής διατροφής που καταναλώνουν τα άτομα, όπως προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας το μοντέλο NP, και των προοπτικών αλλαγών στα αποτελέσματα υγείας θεωρείται η πιο ισχυρή αξιολόγηση εγκυρότητας (δηλαδή προγνωστική). Ωστόσο, αυτή η μέθοδος είναι περίπλοκη, δαπανηρή σε χρόνο και πόρους και παραμένει επιρρεπής στην ανάκληση μεροληψίας από ανακλήσεις διατροφής που αναφέρονται από τον ίδιο τον εαυτό τους (Townsend 2010). Αυτό θέτει το ερώτημα εάν η απόδειξη της προγνωστικής εγκυρότητας από μόνη της θα αρκούσε για να θεωρηθεί έγκυρο ένα μοντέλο. Στην πραγματικότητα, δεν υπάρχει επί του παρόντος συναίνεση ως προς τον ορισμό σχετικά με το πότε ένα μοντέλο θεωρείται έγκυρο. Αν και οι Townsend (Townsend 2010) και Cooper et al. (Cooper, Pelly and Lowe 2008) επαναλαμβάνουν την άποψη ότι απαιτούνται πολλαπλές μελέτες επικύρωσης που χρησιμοποιούν διαφορετικά μέτρα σύγκρισης για την επικύρωση ενός μοντέλου, ο αριθμός των μελετών δεν προσδιορίστηκε.

Έτσι, το επιστημονικό πρότυπο που απαιτείται για να διαπιστωθεί ότι ένα μοντέλο NP είναι επαρκώς έγκυρο παραμένει ασαφές αυτή τη στιγμή.

Συνήθως, άλλες μελέτες επικύρωσης έχουν χρησιμοποιήσει ένα μικρό δείγμα πολλών εκατοντάδων τροφών δεικτών σε διάφορες κατηγορίες τροφίμων ενδιαφέροντος, δεδομένα από βάσεις δεδομένων σύνθεσης τροφίμων στις οποίες οι άκρως συγκεντρωμένες κατηγορίες τροφίμων δεν επιτρέπουν τη διακύμανση μεταξύ παρόμοιων τροφίμων ή διαφορετικών εμπορικών σημάτων (World Health Organization 2010) ή μια μεμονωμένη παράμετρο για την αξιολόγηση της εγκυρότητας κατασκευής/σύγκλισης (π.χ. συμφωνία που αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τη στατιστική κ). Από ό,τι γνωρίζουμε, αυτή είναι η πρώτη μελέτη που αξιολογεί την εγκυρότητα πολλών μοντέλων χρησιμοποιώντας τα για την ταξινόμηση πάνω από 15.000 τροφίμων σε πολλές κατηγορίες τροφίμων, δεδομένα από μια εθνική βάση δεδομένων επώνυμων στοιχείων που αντικατοπτρίζει τα τρόφιμα που είναι διαθέσιμα στην αγορά και έναν συνδυασμό παραμέτρων για την αξιολόγηση της εγκυρότητας κατασκευής/σύγκλισης. Σε όλα τα τρόφιμα, οι συνολικές αναλογίες «πιο υγιεινών» και «λιγότερο υγιεινών» τροφίμων ήταν παρόμοιες σε μέγεθος (όλα περίπου 50 %) μεταξύ των FSANZ και HCST εναντίον Ofcom και παρατηρήθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ κάθε μοντέλου και Ofcom. Ωστόσο, η στατιστική κ έδειξε τεράστιες διαφορές στη συμφωνία με την Ofcom («σχεδόν τέλεια» για το FSANZ, αλλά μόνο «δίκαιη» για το HCST) και η παράμετρος ασυμφωνίας έδειξε τεράστιες διαφορές στις ταξινομήσεις μεταξύ κάθε μοντέλου και της Ofcom (μόνο 5,3 % για το FSANZ, αλλά 37,0 % για το HCST). Αυτή η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της εξέτασης ενός συνδυασμού παραμέτρων για την αποφυγή πιθανής παρερμηνείας των αποτελεσμάτων και τη σημασία της εξέτασης των ταξινομήσεων μεταξύ των κατηγοριών τροφίμων, το επίπεδο στο οποίο γίνονται εμφανείς οι διαφορές μεταξύ των μοντέλων.

Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας μπορεί να είναι ενημερωτικά για τις ρυθμιστικές αρχές που επιθυμούν να προσαρμόσουν και να επικυρώσουν υπάρχοντα μοντέλα για χρήση σε συγκεκριμένες εφαρμογές για κάθε χώρα. Ως μέρος της διαδικασίας απόφασης για το μοντέλο που θα προσαρμοστεί και θα εφαρμοστεί σε μια δικαιοδοσία, θα πρέπει να διεξαχθεί περαιτέρω επικύρωση του μοντέλου που αφορά την εφαρμογή, τον πληθυσμό και το νομοθετικό πλαίσιο αυτής της δικαιοδοσίας, προκειμένου να καθοριστεί το κατάλληλο επίπεδο αυστηρότητας των μοντέλων. Αυτή η έρευνα

διεξάγεται καθώς ο ΠΟΥ και πολλοί ρυθμιστικοί φορείς εργάζονται για τη δημιουργία διαφανών και αναπαραγωγίμων μεθόδων για να υποστηρίξουν τις πολιτικές τους που στοχεύουν στον περιορισμό της επιδημίας της παχυσαρκίας και στην πρόληψη των μη μεταδοτικών ασθενειών. Σε διάστημα ενός έτους, η καναδική κυβέρνηση πρότεινε τη χρήση του NP στις πολιτικές της σχετικά με την επισήμανση στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας και τους περιορισμούς στην εμπορία ανθυγιεινών τροφίμων στα παιδιά(Health Canada 2016). Η έρευνα ειδικά για τον έλεγχο εγκυρότητας είναι επίκαιρη και παγκόσμια, καθώς ο αριθμός των μοντέλων NP έχει πολλαπλασιαστεί, αλλά τα στοιχεία για την επάρκεια αυτών των μοντέλων έχουν μείνει πίσω. Καθώς αρκετοί ερευνητές έχουν προτείνει ότι η δοκιμή εγκυρότητας πρέπει να έχει την υψηλότερη προτεραιότητα σε αυτόν τον τομέα έρευνας (Rayner 2013, Cooper, Pelly and Lowe 2016, Drewnowski και Fulgoni 2008), αυτή η εργασία συμβάλλει στην αντιμετώπιση αυτής της ανάγκης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αναμόρφωση των προϊόντων διατροφής που διατίθενται στην προμήθεια τροφίμων αναγνωρίζεται ως ένας από τους βασικούς παράγοντες που θα μπορούσε να βελτιώσει την ανθυγιεινή διατροφή και να μειώσει την επιβάρυνση της δημόσιας υγείας από μη μεταδοτικές διατροφοεξαρτώμενες ασθένειες. Ως εκ τούτου, η προσφορά τροφίμων πρέπει να παρακολουθείται από ποικίλες πτυχές. Θα πρέπει να επικεντρωθούμε σε συγκεκριμένα ανησυχητικά συστατικά όπως το νάτριο [7], η ζάχαρη [19] και τα τρανς λιπαρά οξέα [27], τα οποία διερευνήθηκαν σε προηγούμενες μελέτες μας. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη η συνολική διατροφική ποιότητα των τροφίμων. Σε αυτήν τη μελέτη, διερευνήσαμε τη διατροφική ποιότητα των τροφίμων που έφεραν ή δεν έφεραν επισήμανση με ισχυρισμούς διατροφής και υγείας και εφαρμόσαμε την προσέγγιση στάθμισης των πωλήσεων για να αποκτήσουμε πληροφορίες για τις προτιμήσεις των καταναλωτών κατά την αγορά τέτοιων προϊόντων. Η εφαρμογή των δεδομένων για το μερίδιο αγοράς είναι σημαντική, διότι αυτό επιτρέπει τη διαφοροποίηση μεταξύ εξειδικευμένων και κορυφαίων προϊόντων στην αγορά. Οι τελευταίες είναι αυτές που έχουν μεγαλύτερη επίδραση στη δημόσια υγεία και πρέπει να παρακολουθούνται ακόμη πιο προσεκτικά. Η μελέτη μας έδειξε ότι τα τρόφιμα που φέρουν ισχυρισμούς υγείας, κατά μέσο όρο, είχαν κάπως λιγότερες θερμίδες και λιγότερα συνολικά λιπαρά, κορεσμένα λίπη, ζάχαρη και αλάτι, σε σύγκριση με προϊόντα που δεν φέρουν τους ισχυρισμούς. Ωστόσο, σημαντικές αναλογίες τέτοιων τροφίμων βρέθηκαν να έχουν ακατάλληλη διατροφική σύνθεση για να προαχθεί από ισχυρισμούς υγείας. Περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που φέρουν επισήμανση με ισχυρισμούς δεν πληρούσαν το κριτήριο FSANZ και ακόμη περισσότερα σχετικά αποτελέσματα λήφθηκαν κατά την εφαρμογή του μοντέλου WHOE για το διατροφικό προφίλ.

Παρά τις παρατηρήσεις μας ότι, σε ορισμένες κατηγορίες τροφίμων, τα κορυφαία προϊόντα της αγοράς είχαν καλύτερο από το μέσο διατροφικό προφίλ, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη για ισχυρότερη ρύθμιση της χρήσης ισχυρισμών διατροφής και υγείας. Δεν είναι ακόμη σαφές πώς αυτό θα επηρεάσει την προσφορά τροφίμων και εάν μια τέτοια παρέμβαση θα αντικατοπτρίζεται σε μετρήσιμες διαφορές στα αποτελέσματα υγείας, αλλά είναι σαφές ότι θα πρέπει να βασιστούμε στη διαθέσιμη γνώση του θρεπτικού προφίλ για τη βελτίωση της διατροφικής ποιότητας των τροφίμων που φέρουν ισχυρισμούς υγείας. επιτρέποντας στους καταναλωτές να κάνουν εύκολα υγιεινές επιλογές.

BIBΛIOΓPAΦIA

Pravst, I. Speed up global ban on industrial trans fats in food. *Nature* 2018, 560, 307. [

Kanter, R.; Vanderlee, L.; Vandevijvere, S. Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. *Public Health Nutr.* 2018, 21, 1399–1408.

Dunford, E.; Webster, J.; Metzler, A.B.; Czernichow, S.; Ni Mhurchu, C.; Wolmarans, P.; Snowdon, W.; L'Abbe, M.; Li, N.; Maulik, P.K.; et al. International collaborative project to compare and monitor the nutritional composition of processed foods. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2012, 19, 1326–1332. [PubMed]

Neal, B.; Sacks, G.; Swinburn, B.; Vandevijvere, S.; Dunford, E.; Snowdon, W.; Webster, J.; Barquera, S.; Friel, S.; Hawkes, C.; et al. Monitoring the levels of important nutrients in the food supply. *Obes. Rev.* 2013, 14, 49–58. [CrossRef] [PubMed][Green Version]

Pravst, I.; Lavriša, Ž.; Kušar, A.; Miklavec, K.; Žmitek, K. Changes in Average Sodium Content of Prepacked Foods in Slovenia during 2011–2015. *Nutrients* 2017, 9, 952. [CrossRef] [PubMed]

The Food Monitoring Group. Progress with a global branded food composition database. *Food Chem.* 2013, 140, 451–457. [PubMed]

Ni Mhurchu, C.; Brown, R.; Jiang, Y.; Eyles, H.; Dunford, E.; Neal, B. Nutrient profile of 23 596 packaged supermarket foods and non-alcoholic beverages in Australia and New Zealand. *Public Health Nutr.* 2016, 19, 401–408. [CrossRef] [PubMed]

Kaur, A.; Scarborough, P.; Rayner, M. A systematic review, and meta-analyses, of the impact of health-related claims on dietary choices. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2017, 14, 93.

Miklavec, K.; Pravst, I.; Grunert, K.G.; Klopčič, M.; Pohar, J. The influence of health claims and nutritional composition on consumers' yoghurt preferences. *Food Qual. Prefer.* 2015, 43, 26–33. [CrossRef]

Mariotti, F.; Kalonji, E.; Huneau, J.F.; Margaritis, I. Potential pitfalls of health claims from a public health nutrition perspective. *Nutr. Rev.* 2010, 68, 624–638. [CrossRef] [PubMed][Green Version]

EC. Evaluation and Fitness Check (FC) Roadmap. Available online: http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2015_sante_595_evaluation_health_claims_en.pdf (accessed on 20 September 2018).

FSANZ. Australia New Zealand Food Standards Code: Schedule 5—Nutrient profiling scoring method. In *Food Standards Gazette*, F2017C00318; FSANZ: Canberra, Australia, 2017.

- Pravst, I.; Kušar, A. Consumers' exposure to nutrition and health claims on pre-packed foods: Use of sales weighting for assessing the food supply in Slovenia. *Nutrients* 2015, 7, 9353–9368. [PubMed]
- Kaur, A.; Scarborough, P.; Hieke, S.; Kusar, A.; Pravst, I.; Raats, M.; Rayner, M. The nutritional quality of foods carrying health-related claims in Germany, The Netherlands, Spain, Slovenia and the United Kingdom. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2016, 70, 1388–1395. [CrossRef] [PubMed][Green Version]
- Franco-Arellano, B.; Labonté, M.-È.; Bernstein, J.T.; L'Abbé, M.R. Examining the Nutritional Quality of Canadian Packaged Foods and Beverages with and without Nutrition Claims. *Nutrients* 2018, 10, 832. [CrossRef] [PubMed]
- Zupanič, N.; Miklavec, K.; Kušar, A.; Žmitek, K.; Mis, N.F.; Pravst, I. Total and free sugar content of pre-packaged foods and non-alcoholic beverages in Slovenia. *Nutrients* 2018, 10, 151. [CrossRef] [PubMed]
- Žmitek, K.; Pravst, I. Iodisation of Salt in Slovenia: Increased Availability of Non-Iodised Salt in the Food Supply. *Nutrients* 2016, 8, 434. [CrossRef] [PubMed]
- WHO. WHO Regional Office for Europe Nutrient Profile Model. Available online: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/270716/Nutrient-Profile-Model.pdf?ua=1 (accessed on 24 January 2019).
- Eržen, N.; Rayner, M.; Pravst, I. A comparative evaluation of the use of a food composition database and nutrition declarations for nutrient profiling. *J. Food Nutr. Res.* 2015, 54, 93–100.
- EU. Commission Regulation (EU) No 432/2012 Establishing a List of Permitted Health Claims Made on Foods, Other Than Those Referring to the Reduction of Disease Risk and to Children's Development and Health. Available online: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0432-20140513> (accessed on 24 January 2019).
- Miklavec, K.; Pravst, I.; Raats, M.M.; Pohar, J. Front of package symbols as a tool to promote healthier food choices in Slovenia: Accompanying explanatory claim can considerably influence the consumer's preferences. *Food Res. Int.* 2016, 90, 235–243. [CrossRef] [PubMed]
- McHugh, M.L. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem. Med.* 2012, 22, 276–282. [CrossRef]
- Ribic, C.H.; Zakotnik, J.M.; Vertnik, L.; Vegnuti, M.; Cappuccio, F.P. Salt intake of the Slovene population assessed by 24 h urinary sodium excretion. *Public Health Nutr.* 2010, 13, 1803–1809. [CrossRef] [PubMed][Green Version]
- Zupanič, N.; Hribar, M.; Pivk Kupirovič, U.; Kušar, A.; Žmitek, K.; Pravst, I. Limiting trans Fats in Foods: Use of Partially Hydrogenated Vegetable Oils in Prepacked Foods in Slovenia. *Nutrients* 2018, 10, 355. [CrossRef] [PubMed]
- L.A. Berrueta, R.M. Alonso-Salces, K. Héberger Supervised pattern recognition in food analysis

J. Chromatogr. A, 1158 (1) (2007), pp. 196-214

Brasil 2003

Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional De Alimentos Embalados, Tornando Obrigatória a Rotulagem Nutricional

Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil (2003)

RDC no 360, 23.12.2003

Brasil 2010

Perfil Nutricional Dos Alimentos Processados

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2010)

Technical report nº 43/2010

Brasil 2011

Departamento De Análise De Situação De Saúde. Plano De ações Estratégicas Para O Enfrentamento Das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) No Brasil 2011–2022

Secretaria de Vigilância em Saúde Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil (2011)

A.M. Carvalho, C.L.G. César, R.M. Fisberg, D.M. Marchioni 2014

Meat consumption in São Paulo-Brazil: trend in the last decade

PLoS One, 9 (5) (2014), p. e96667

P. Combris, R. Goglia, M. Henini, L.G. Soler, M. Spiteri 2011

Improvement of the nutritional quality of foods as a public health tool

Public Health, 125 (10) (2011), pp. 717-724

S. De Pablo, C. Morón 2002

Informe Final Da I Conferencia Electrónica FAO/LATINFOODS. Compilación De Datos Para Bases De Datos Y Tablas De Composición Química De Alimentos (2002)

Retrieved 20.07.14 from: <http://www.rlc.fao.org/foro/latinfoods/>

A. Drewnowski, N. Darmon, A. Briend 2004

Replacing fats and sweets with vegetables and fruits-a question of cost

Am. J. Public Health, 94 (9) (2004), pp. 1555-1559

FAO, Food and Agriculture Organization 1973

Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO ad hoc expert committee

FAO Nutrition Meetings Report Series No 52, FAO, Rome, Italy (1973)

FAO, Food and Agriculture Organization 2003

Food energy

Methods of Analysis and Conversion Factors Report of a Technical Workshop (2003)

Retrieved 20.12.14 from:

http://www.fao.org/uploads/media/FAO_2003_Food_Energy_02.pdf

Food Standards Agency 2014

Proposed Scottish Reformulation Strategies

Food Standards Agency (2014)

Retrieved 10.04.15 from: <http://www.gov.scot/Resource/0042/00422515.pdf>

M. Gehlhar, A. Regmi 2005

New directions in global food markets

Electronic Report from the Economic Research Service. Agriculture Information Bulletin No. 794 (2005)

Retrieved 10.04.15 from: http://www.ers.usda.gov/media/872111/aib794_002.pdf

C.A. Grimes, K.J. Campbell, L.J. Riddell, C.A. Nowson 2011

Sources of sodium in Australian children's diets and the effect of the application of sodium targets to food products to reduce sodium intake

Br. J. Nutr., 105 (3) (2011), pp. 468-477

W. Horwitz, G.W. Latimer Jr. 2006

Official Methods of Analysis of AOAC International

(18th ed.), AOAC International, Gaithersburg, MD, USA (2006)

IBGE 2010

Instituto brasileiro de pesquisa

Pesquisa De Orçamentos Familiares (POF). Aquisição Alimentar Domiciliar Per Capita 2008–2009, IBGE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (2010)

C. Julia, E. Kesse-Guyot, P. Ducrot, S. Péneau, M. Touvier, C. Méjean, S. Hercberg 2015

Performance of a five category front-of-pack labelling system – the 5-colour nutrition label – to differentiate nutritional quality of breakfast cereals in France

BMC public health, 15 (1) (2015), pp. 179-188

P. Leroy, V. Réquillart, L.G. Soler, G. Enderli 2015

An assessment of the potential health impacts of food reformulation

Eur. J. Clin. Nutr., 70 (2015), pp. 694-699

B.W. Li, M.S. Cardozo 1992

Nonenzymatic-gravimetric determination of total fiber in fruits and vegetables

J. AOAC Int., 75 (2) (1992), pp. 372-374

T.D.V.C. Lopes, E.B. Giuntini, F.M. Lajolo, M.C.T. Dan, E.W. Menezes 2015

Compilation of mineral data: feasibility of updating the food composition database

J. Food Compos. Anal., 39 (2015), pp. 87-93

J.C.Y. Louie, E.K. Dunford, K.Z. Walker, T.P. Gill 2012

Nutritional quality of Australian breakfast cereals. Are they improving?

Appetite, 59 (2) (2012), pp. 464-470

M. Maillot, N. Darmon, M. Darmon, L. Lafay, A. Drewnowski 2007

Nutrient-dense food groups have high energy costs: an econometric approach to nutrient profiling

J. Nutr., 137 (7) (2007), pp. 1815-1820

L. Mancino, F. Kuchler, E. Leibtag 2008

Getting consumers to eat more whole-grains: the role of policy, information, and food manufacturers

Food Policy, 33 (6) (2008), pp. 489-496

K.K. Marcoe, D.B. Haytowitz 1993

A method for estimating nutrient values of mixed dishes from label information

Food Technol., 47 (4) (1993), pp. 69-75

K.C. Mathias, S.W. Ng, B. Popkin 2015

Monitoring changes in the nutritional content of ready-to-eat grain-based dessert products manufactured and purchased between 2005 and 2012

J. Acad. Nutr. Diet., 115 (3) (2015), pp. 360-368

C. Menard, C. Dumas, R. Goglia, M. Spiteri, N. Gillot, P. Combris, J.L. Volatier 2011

OQALI: a French database on processed foods

J. Food Compos. Anal., 24 (4-5) (2011), pp. 744-749

E.W. Menezes, T.V.C. Lopes, E.R. Mazzini, M.C.T. Dan, C. Godoy, E.B. Giuntini
2013

Application of Choices criteria in Brazil: impact on nutrient intake and adequacy of food products in relation to compounds associated to the risk of non-transmissible chronic diseases

Food Chem., 140 (3) (2013), pp. 547-552

C.N. Mhurchu, R. Brown, Y. Jiang, H. Eyles, E. Dunford, B. Neal 2016

Nutrient profile of 23 596 packaged supermarket foods and non-alcoholic beverages in Australia and New Zealand

Public Health Nutr., 19 (03) (2016), pp. 401-408

NHFA 2012

National heart foundation of Australia

Effectiveness of Food Reformulation as a Strategy to Improve Population Health, NHFA (2012)

Retrieved 20.08.15 from:

https://heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/RapidReview_FoodReformulation.pdf

C.A.J. Nijman, I.M. Zijp, A. Sierksma, A.J.C. Roodenburg, R. Leenen, C. van den Kerkhoff, G.W. Meijer 2007

A method to improve the nutritional quality of foods and beverages based on dietary recommendations

Eur. J. Clin. Nutr., 61 (4) (2007), pp. 461-471

P. Orešković, J.G. Kljusurić, Z. Šatalić 2015

Computer-generated vegan menus: the importance of food composition database choice

J. Food Compos. Anal., 37 (2015), pp. 112-118

R. Pérez-Escamilla, J.E. Obbagy, J.M. Altman, E.V. Essery, M.M. McGrane, Y.P. Wong, C.L. Williams 2012

Dietary energy density and body weight in adults and children: a systematic review J. Acad. Nutr. Diet., 112 (5) (2012), pp. 671-684

J.A.T. Pennington, P.J. Stumbo, S.P. Murphy, S.W. McNutt, A.L. Eldridge, B.J. McCabe-Sellers, C.A. Chenard 2007

Food composition data: the foundation of dietetic practice and research

J. Am. Diet. Assoc., 107 (2007), pp. 2105-2113

W.M.N. Ratnayake, M.R. L'Abbe, D. Mozaffarian 2009

Nationwide product reformulations to reduce trans fatty acids in Canada: when trans fat goes out, what goes in?

Eur. J. Clin. Nutr., 63 (6) (2009), pp. 808-811

M. Roe, H. Pinchen, S. Church, S. Elahi, M. Walker, M. Farron-Wilson, P. Finglas
2013 **Trans fatty acids in a range of UK processed foods** Food Chem., 140 (3)
(2013), pp. 427-431

A.J.C. Roodenburg, B.M. Popkin, J.C. Seidell 2011

Development of international criteria for a front of package food labelling system: the International Choices Programme Eur. J. Clin. Nutr., 65 (11) (2011), pp. 1190-1200

S. Savio, K. Mehta, T. Udell, J. Coveney 2013

A survey of the reformulation of Australian child-oriented food products

BMC Public Health, 13 (1) (2013), p. 836

P.H.A. Sneath, R.R. Sokal 1972 **Numerical Taxonomy: the Principles and Practice of Numerical Classification** W.H. Freeman, San Francisco, CA, USA (1973)

USP 1998 **Tabela Brasileira De Composição De Alimentos**

Universidade de São Paulo (1998)

Retrieved 20.05.13 from <http://www.fcf.usp.br/tabela/>

J. Van Raaij, M. Hendriksen, H. Verhagen 2009 **Potential for improvement of population diet through reformulation of commonly eaten foods** Public Health Nutr., 12 (3) (2009), pp. 325-330

WHO 2004 **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Fifty-Seventh World Health Assembly. WHA57.17** World Health Organization (2004)

Retrieved 30.07.15 from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-en.pdf

WHO 2010 **Global Status Report on Noncommunicable Diseases**

World Health Organization (2010)

Retrieved 30.07.15 from:

http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf

L. Wellard, C. Hughes, W.L. Watson 2016

Investigating nutrient profiling and Health Star Ratings on core dairy products in Australia Public Health Nutr. (2016), pp. 1-6

World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research 2007

Food, nutrition Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective, AICR, Washington, DC, USA (2007)

World Health Organization (2010) Nutrient Profiling. Report of a WHO/IASO Technical Meeting, London, United Kingdom 4–6 October 2010. Geneva: WHO. http://www.who.int/nutrition/publications/profiling/WHO_IASO_report2010.pdf

World Health Organization (2018) Nutrient profiling. <http://www.who.int/nutrition/topics/profiling/en/> (accessed January 2018).Google Scholar

US Department of Agriculture (2014) Federal Register Part II Vol. 79. No. 42. 7 CFR §246: Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants and Children (WIC): revisions in the WIC food packages – final rule. http://www.fns.usda.gov/sites/default/files/03-04-14_WIC-Food-Packages-Final-Rule.pdf (accessed June 2017).Google Scholar

National Food Agency of Sweden (2015) Regulations amending the National Food Agency's regulations (SLVFS 2005:9) on the use of a particular symbol. <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/livsmedelsinfo-till-konsum---markning/livsfs-2015-1-particular-symbol-eng.pdf> (accessed June 2017).Google Scholar

US Food and Drug Administration (2017) 21 CFR §101.14. Health claims: general requirements. http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=c77c3ef247de8778a86e598ef4c2dc&mc=true&node=pt21.2.101&rgn=div5#se21.2.101_114 (accessed June 2017).Google Scholar

Rayner, M, Scarborough, P & Stockley, L (2004) Nutrient Profiles: Options for Definitions for Use in Relation to Food Promotion and Children's Diets (Final Report). London: Food Standards Agency.

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100403014958/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/nutrientprofilingfullreport.pdf> Google Scholar

Rayner, M, Scarborough, P, Stockley, L, et al. (2005) Nutrient Profiles: Further Refinement and Testing of Model SSCg3d (Final Report). London: Food Standards Agency. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/npreportsept05.pdf> Google Scholar

European Commission (2012) Regulation (EC) No 1924/2006 of the European parliament and of the council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:02006R1924-20121129> (accessed June 2017).Google Scholar

World Health Organization (2010) Set of Recommendations on the Marketing of Foods and Non-Alcoholic Beverages to Children. Geneva: WHO.

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44416/1/9789241500210_eng.pdf Google

Rayner, M (2017) Nutrient profiling for regulatory purposes. *Proc Nutr Soc* 76, 230–236.CrossRefGoogle ScholarPubMed

Rayner, M, Scarborough, P & Kaur, A (2013) Nutrient profiling and the regulation of marketing to children. Possibilities and pitfalls. *Appetite* 62, 232–235.CrossRefGoogle ScholarPubMed

Stockley, L, Rayner, M & Kaur, A (2008) Nutrient Profiles for Use in Relation to Food Promotion and Children’s Diet: Update of 2004 Literature Review. Oxford: University of Oxford.

[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090808161247/http://text.food.gov.uk/cgi-
in/parser.pl/0005/www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/npliteraturereviewupdate.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090808161247/http://text.food.gov.uk/cgi-
in/parser.pl/0005/www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/npliteraturereviewupdate.pdf) Google Scholar

Labonté, ME, Poon, T, Gladanac, B, et al. (2018) Nutrient profile models with applications in government-led nutrition policies aimed at health promotion and noncommunicable disease prevention: a systematic review. *Adv Nutr* (In the Press).Google Scholar

Cooper, SL, Pelly, FE & Lowe, JB (2016) Construct and criterion-related validation of nutrient profiling models: a systematic review of the literature. *Appetite* 100, 26–40.CrossRefGoogle ScholarPubMed

Drewnowski, A & Fulgoni, V (2008) Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. *Nutr Rev* 66, 23–39. [CrossRef](#) [Google Scholar](#) [PubMed](#)

Townsend, MS (2010) Where is the science? What will it take to show that nutrient profiling systems work? *Am J Clin Nutr* 91, 1109S–1115S. [CrossRef](#) [Google Scholar](#) [PubMed](#)

Arambepola, C, Scarborough, P & Rayner, M (2008) Validating a nutrient profile model. *Public Health Nutr* 11, 371–378.

Scarborough, P, Boxer, A, Rayner, M, et al. (2007) Testing nutrient profile models using data from a survey of nutrition professionals. *Public Health Nutr* 10, 337–345.

Cooper, SL, Pelly, FE & Lowe, JB (2017) Assessment of the construct validity of the Australian Health Star Rating: a nutrient profiling diagnostic accuracy study. *Eur J Clin Nutr* 71, 1353–1359.

Jessri, M, Nishi, SK & L'Abbe, MR (2015) Assessing the nutritional quality of diets of Canadian adults using the 2014 Health Canada Surveillance Tool tier system. *Nutrients* 7, 10447–10468.

Health Canada (2014) The Development and Use of a Surveillance Tool: the Classification of Foods in the Canadian Nutrient File According to Eating Well with Canada's Food Guide. Ottawa: Ministry of Health. http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/sc-hc/H164-158-2-2014-eng.pdf

UK Department of Health (2011) Nutrient Profiling Technical Guidance. London: Department of Health. <https://www.gov.uk/government/publications/the-nutrient-profiling-model>

Australian Government (2015) Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.2.7 – Nutrition, Health and Related Claims (F2015C00967). <https://www.comlaw.gov.au/Details/F2015C00967> (accessed June 2017). [Google Scholar](#)

Santé publique France (2018) Nutri-Score Scientific and Technical Questions and Answers. Saint-Maurice: Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/Sante-publique-France/Nutri-Score> Google Scholar

World Health Organization Regional Office for Europe (2015) WHO Regional Office for Europe nutrient profile model. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/270716/Nutrient-children_web-new.pdf?ua=

Pan American Health Organization (2016) Pan American Health Organization Nutrient Profile Model. Washington, DC: PAHO.

World Health Organization (2013) Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2020.

World Health Organization Regional Office for Europe (2017) Seventieth World Health Assembly (18 May 2017): Preparation for the third High-level Meeting of the General Assembly on the Prevention and Control of Non-communicable Diseases, to be held in 2018 – Report by the Director-General. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/340786/A70_27-en-cover.pdf?ua=1 Google Scholar

Bernstein, JT, Schermel, A, Mills, CM, et al. (2016) Total and free sugar content of Canadian prepackaged foods and beverages. *Nutrients* 8, 582. [CrossRef](#) [Google Scholar](#) [PubMed](#)

Bernstein, JT, Franco-Arellano, B, Schermel, A, et al. (2017) Healthfulness and nutritional composition of Canadian prepackaged foods and with and without sugar claims. *Appl Phys Nutr Metab* 42, 1217–1224. [CrossRef](#) [Google Scholar](#) [PubMed](#)

World Health Organization (2015) Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: WHO. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf?ua=1 Google Scholar

Rayner, M, Scarborough, P, Boxer, A, et al. (2005) Nutrient Profiles: Development of Final Model (Final Report). London: Food Standards Agency. Google Scholar

Masset, G, Scarborough, P, Rayner, M, et al. (2015) Can nutrient profiling help to identify foods which diet variety should be encouraged? Results from the Whitehall II cohort. *Br J Nutr* 113, 1800–1809. CrossRef Google Scholar PubMed

Julia, C, Ducrot, P, Lassale, C, et al. (2015) Prospective associations between a dietary index based on the British Food Standard Agency nutrient profiling system and 13-year weight gain in the SU.VI.MAX cohort. *Prev Med* 81, 189–194. CrossRef Google Scholar PubMed

Julia, C, Fezeu, LK, Ducrot, P, et al. (2015) The nutrient profile of foods consumed using the British Food Standards Agency nutrient profiling system is associated with metabolic syndrome in the SU.VI.MAX cohort. *J Nutr* 145, 2355–2361. CrossRef Google Scholar PubMed

Donnenfeld, M, Julia, C, Kesse-Guyot, E, et al. (2015) Prospective association between cancer risk and an individual dietary index based on the British Food Standards Agency nutrient profiling system. *Br J Nutr* 114, 1702–1710. CrossRef Google Scholar PubMed

Adriouch, S, Julia, C, Kesse-Guyot, E, et al. (2016) Prospective association between a dietary quality index based on a nutrient profiling system and cardiovascular disease risk. *Eur J Prev Cardiol* 23, 1669–1676. CrossRef Google Scholar PubMed

Government of Canada (2016) Food and Drug Regulations (C.R.C., c. 870), Sections B.01.001, B.01.002A and D.01.001. http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/c.r.c.,_c._870/page-165.html#h-353 (accessed December 2016). Google Scholar

Viera, AJ & Garrett, JM (2005) Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam Med* 37, 360–363. Google Scholar PubMed

Food Standards Australia New Zealand (2015) Monitoring of trans fatty acids. <http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/Pages/Monitoring-of-trans-fatty-acids.aspx> (accessed September 2017).Google Scholar

Government of Canada (2016) Fats. <http://healthycanadians.gc.ca/eating-nutrition/healthy-eating-saine-alimentation/nutrients-nutriments/fats-lipides-eng.php> (accessed September 2017).Google Scholar

Eržen, N, Rayner, M & Pravst, I (2015) A comparative evaluation of the use of a food composition database and nutrition declarations for nutrient profiling. *J Food Nutr Res* 54, 93–100.Google Scholar

World Health Organization Regional Office for the Western Pacific (2016) WHO Nutrient Profile Model for the Western Pacific Region: A Tool to Protect Children from Food Marketing. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific. <http://iris.wpro.who.int/bitstream/handle/10665.1/13525/9789290617853-eng.pdf> Google Scholar

World Health Organization Regional Office for South-East Asia (2017) WHO Nutrient Profile Model for South-East Asia Region. To Implement the Set of Recommendations on the Marketing of Foods and Non-Alcoholic Beverages to Children. New Delhi: WHO Regional Office for South-East Asia. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/253459/1/9789290225447-eng.pdf> Google Scholar

World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean (2017) Nutrient Profile Model for the Marketing of Food and Non-Alcoholic Beverages to Children in the WHO Eastern Mediterranean Region. Cairo: WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean. http://applications.emro.who.int/dsaf/EMROPUB_2017_en_19632.pdf?ua=1 Google Scholar

Wicks, M, Wright, H & Wentzel-Viljoen, E (2017) Restricting the marketing of foods and non-alcoholic beverages to children in South Africa: are all nutrient profiling models the same? *Br J Nutr* 116, 2150–2159.CrossRefGoogle Scholar

Public Health England (2016) The Eatwell Guide. Helping you Eat a Healthy, Balanced Diet. London: Public Health England.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/551502/Eatwell_Guide_booklet.pdf Google Scholar

US Department of Health and Human Services & US Department of Agriculture (2015) 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans, 8th ed. Washington, DC: US Department of Health and Human Services & US Department of Agriculture.
https://health.gov/dietaryguidelines/2015/resources/2015-2020_Dietary_Guidelines.pdf Google Scholar

Government of Canada (2017) Revision process for Canada’s Food Guide.
<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canada-food-guides/revision-process.html> (accessed September 2017).Google Scholar

Diario Oficial de la Republica de Chile (2015) Modifica decreto supremo n°977 de 1996, reglamento sanitario de los alimentos (Amending supreme decree n°977 of 1996, food sanitary regulations). http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/08/decreto_etiquetado_alimentos_2015.pdf (accessed November 2016).Google Scholar

Corvalan, C, Reyes, M, Garmendia, ML, et al. (2013) Structural responses to the obesity and non-communicable diseases epidemic: the Chilean Law of Food Labeling and Advertising. *Obes Rev* 14, Suppl. 2, 79–87.CrossRefGoogle ScholarPubMed

Commonwealth of Australia (2016) Applying Health Star Ratings: guide for industry. <http://www.healthstarrating.gov.au/internet/healthstarrating/publishing.nsf/Content/guide-for-industry-document> (accessed August 2016).Google Scholar

Eyles, H, Gorton, D & Ni Mhurchu, C (2010) Classification of ‘healthier’ and ‘less healthy’ supermarket foods by two Australasian nutrient profiling models. *N Z Med J* 123, 8–20.Google ScholarPubMed

Rosentreter, SC, Eyles, H & Ni Mhurchu, C (2013) Traffic lights and health claims: a comparative analysis of the nutrient profile of packaged foods available for sale in New Zealand supermarkets. *Aust N Z J Public Health* 37, 278–283. CrossRefGoogle ScholarPubMed

Public Health England (2016) Review of the nutrient profiling model. <https://www.gov.uk/government/collections/review-of-the-nutrient-profiling-model> (accessed March 2017).Google Scholar

Health Canada (2016) Healthy Eating Strategy. Ottawa: Ministry of Health. <https://www.canada.ca/content/dam/canada/health-canada/migration/publications/eating-nutrition/healthy-eating-strategy-canada-strategie-saine-alimentation/alt/pub-eng.pdf> Google Scholar