ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

"Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα και οι επιπτώσεις τους στην υγεία"

Γιάννης Ακρίβος, ΑΜ2647

Σητεία, Δεκέμβριος 2024

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE
DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS SCIENCES

THESIS

for the Undergraduate Degree

"Ultra Processed Foods and their impact on health"

EDITORS: Ioannis Akrivos, YD2647

SUPERVISOR: Sfakianaki Irene, MSc

SITIA, December 2024

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Περίληψη

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα αποτελούν μείζων ζήτημα για την δημόσια υγεία. Αυτή η πτυχιακή εργασία έχει σκοπό την διερεύνηση των επιπτώσεων κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων, όπως αυτά ορίζονται από το σύστημα NOVA, στην υγεία. Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα, σημειώνοντας σημαντικές πωλήσεις στην παγκόσμια αγορά. Χαρακτηρίζονται από μειωμένη θρεπτική αξία και χρήση πρόσθετων και συντηρητικών. Αυξάνονται συνεχώς οι έρευνες που έχουν υποδείξει συσχέτιση της κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων με αρκετές καταστάσεις υγείας όπως παχυσαρκία, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 και καρδιαγγειακές ασθένειες. Τα ευρήματα από τις μελέτες που εξετάζονται σε αυτή την εργασία υποστηρίζουν την ανάγκη για μείωση κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων μέσω πολιτικών και κατευθυντήριων οδηγιών.

Λέξεις κλειδιά

Υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα, Μη-μεταδιδόμενα νοσήματα, σύστημα NOVA, επεξεργασία τροφίμων, κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων, Δημόσια Υγεία.

Abstract

Ultra-processed foods are a major concern for public health. This thesis aims to investigate the effects of ultra-processed food consumption as defined by the NOVA classification on health. Ultra-processed foods have gained great popularity, recording significant sales on the global market. Ultra-processed foods are defined by reduced nutritional value and the use of additives and preservatives. There is a growing body of data from studies that suggest an association between ultra-processed food consumption and several health conditions such as, obesity, type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. The findings from the studies reviewed in this paper support the need to reduce consumption of ultra-processed foods through policies and guidelines.

Keywords

Ultra-Processed Food's, Non-Communicable diseases, NOVA system, Food Processing, Ultra-Processed Food consumption, Public Health

Περιεχόμενα

Περίληψη iv

Abstract v

Περιεχόμενα vi

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια ix

Εισαγωγή 1

Σκοπός 2

1. Κεφάλαιο: Επεξεργασία Τροφίμων και συστήματα ταξινόμησης 3

1.1 Επεξεργασία Τροφίμων και σύστημα NOVA 3

1.1.1 Ταξινόμηση τροφίμων με βάση το NOVA 5

1.1.2 Κατηγορίες 5

1.2 Διάκριση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων 8

1.2.1 Διατροφική αξία των επεξεργασμένων τροφίμων ανά κατηγορία σύμφωνα με το NOVA 9

1.3 Διατροφική μετάβαση 10

1.4 Παράγοντες που συμβάλουν στην συσχέτιση κατανάλωσης UPF και εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων 12

1.5 Κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων ανά τον κόσμο 15

1.5.1 Μέση κατανάλωση ανά χώρα 17

1.6 Χαρακτηριστικά των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων που επηρεάζουν την δημοτικότητα τους 21

1.6.1 Συντελεστές που κάνουν τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα πιο δημοφιλή22

1.6.1.1 Χαρακτηριστικά τροφίμων 22

1.6.1.2 Χαρακτηριστικά Καταναλωτών 23

1.6.1.3 Πρακτικές παραγωγών και βιομηχανίας UPF 25

2. Κεφάλαιο: Μη-μεταδιδόμενες ασθένειες και έρευνες 27

2.1 Μη-μεταδιδόμενα νοσήματα (χρόνιες ασθένειες) 27
2.2 Επιδημιολογικά δεδομένα χρόνιων ασθενειών 28
2.3 Καταστάσεις υγείας που συσχετίζονται με την κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων 29
2.3.1 Καρδιομεταβολικές Διαταραχές 31
2.3.1.1 Παχυσαρκία 31
2.3.1.2 Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2 36
2.3.1.3 Καρδιαγγειακές Παθήσεις 40
2.3.1.4 Μεταβολικό Σύνδρομο 44
2.3.2 Καρκίνοι 48
2.3.3 Θνησιμότητα 52
2.3.4 Ψυχικές Διαταραχές 55
2.3.5 Γαστρεντερικές Διαταραχές και εντερικό μικροβίωμα 58
3. Κεφάλαιο: Βιώσιμα διατροφικά συστήματα και κατευθυντήριες οδηγίες 64
3.1 Οι επιπτώσεις της βιομηχανίας τροφίμων στο περιβάλλον 64
3.2 Πολιτικές προστασίας και μείωσης κατανάλωσης UPF 65
Συζήτηση 70
Συμπεράσματα 75
Βιβλιογραφία 76

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1-1 Ταξινόμηση τροφίμων σύμφωνα με το NOVA 6
Σχήμα 1-2 Πωλήσεις UPF 2006-2019 με προβολή στο 2024 16
Σχήμα 1-3 Συντελεστές που εμπλέκονται στην επιλογή UPF 22
Σχήμα 3-1 Modified Nutri-Score 68

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

UPF Ultra Processed Food's – Υπερεπεξεργασμένα Τρόφιμα

MPF Minimmaly Processed Food's – Ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα

CI Culinary Ingredients – Μαγειρικά Συστατικά

PF Processed Foods – Επεξεργασμένα Τρόφιμα

NCD Non-Communicable diseases – Μη-μεταδιδόμενα νοσήματα

CVD Cardiovascular Diseases – Καρδιαγγειακές Ασθένειες

TEI Total Energy Intake – Συνολική Ενεργειακή Πρόσληψη

MetS Metabolic Syndrome – Μεταβολικό Σύνδρομο

ΣΔΤ2 Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου 2

BMI Body Mass Index – Δείκτης Μάζας Σώματος

AGES Advanced Glycation End Products – Τελικά Προϊόντα Προχωρημένης Γλυκοζυλίωσης

WHO World Health Organization – Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

HDL High Density Lipoprotein – Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

LDL Low Density Lipoprotein – Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

SSB Sugar Sweetened Beverages – Ροφήματα με ζάχαρη

ASB Artificially Sweetened Beverages – Ροφήματα με τεχνητά γλυκαντικά

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες ο επιπολασμός και οι θάνατοι από μη-μεταδιδόμενες ασθένειες (Non-Communicable Disease's, NCD) έχουν αυξηθεί δραματικά. Οι μη-μεταδιδόμενες ασθένειες αποτελούν καταστάσεις υγείας, χρόνιες, μη μεταδοτικές και μη λοιμώδεις. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας είναι η κυρίαρχη αιτία θανάτων αφού περίπου 70% των θανάτων κάθε χρόνο παγκοσμίως οφείλονται σε μη μεταδιδόμενες ασθένειες, με το 85% αυτών να είναι πρόωροι θάνατοι (Lane et al., 2021).

Προκειμένου να ενισχυθεί η δημόσια υγεία και να μειωθεί ο φόρτος ασθενειών από NCD καθίσταται αναγκαίο να οριστούν οι παράγοντες κινδύνου. Οι ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες αποτελούν έναν καθοριστικό τροποποιήσιμο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση των NCD.

Παράλληλα με την αύξηση του επιπολασμού των NCD, έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό η επεξεργασία τροφίμων, γεγονός που συντέλεσε στην βιομηχανοποίηση και την παγκοσμιοποίηση των διατροφικών συστημάτων (Chen et al., 2020).

Αυτές οι εξελίξεις στα διατροφικά συστήματα οδήγησαν στην ανάπτυξη ερευνητικού ενδιαφέροντος σχετικά με τις επιπτώσεις που επιφέρει η επεξεργασία τροφίμων στη υγεία. Το NOVA είναι ένα σύστημα ταξινόμησης τροφίμων ανάλογα με τον βαθμό και τον σκοπό της επεξεργασίας που έχουν υποστεί. Δημιουργήθηκε το 2009 και καθιέρωσε τον όρο υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα (Lane et al., 2021).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα (Ultra Processed Foods's, UPF) είναι προϊόντα βιομηχανικής επεξεργασίας, αποτελούνται συνήθως από πέντε ή παραπάνω συστατικά και δεν περιέχουν σχεδόν καθόλου αυτούσια τρόφιμα, είναι κατά βάση έτοιμα προς κατανάλωση ή απαιτούν απλή προετοιμασία όπως το ζέσταμα.

Μερικά παραδείγματα υπερεπεξεργασμένων τροφίμων είναι τα εξής: τυποποιημένα γλυκά και αλμυρά σνακ, αρτοποιήματα, αναψυκτικά με ζάχαρη ή τεχνητά γλυκαντικά παγωτά, προ-μαγειρεμένα γεύματα, πατατάκια, δημητριακά πρωινού και έτοιμο φαγητό όπως burgers, hot dogs και nuggets από κοτόπουλο ή ψάρι.

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα χαρακτηρίζονται από ενεργειακή πυκνότητα, υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, ζάχαρη και αλάτι συνοδευόμενη από την έλλειψη φυτικών ινών

και ιχνοστοιχείων. Στα UPF περιέχονται διάφορες κατηγορίες πρόσθετων και συντηρητικών, επιπλέον ενδέχεται να περιέχουν μολυσματικά παράγωγα της επεξεργασίας και συστατικά που παρεισφρέουν από την συσκευασία (Monteiro et al., 2018).

Οι πωλήσεις και κατανάλωση των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων παρουσιάζουν ανοδική τάση παγκοσμίως, με ποσοστά κατανάλωσης να κυμαίνονται από 10-58% της ενέργειας που καταναλώνεται ημερησίως. Το μάρκετινγκ που χρησιμοποιείται για τα UPF, οι χαμηλές τιμές, βολικές συσκευασίες και μεγάλη προώθηση είναι σημαντικοί παράγοντες για τα επίπεδα κατανάλωσης που υπάρχουν (Lane et al., 2024).

Δεδομένα ερευνών υποστηρίζουν ότι η υψηλή κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων σχετίζεται με υποβαθμισμένη ποιότητα της διατροφής, επιπλέον τα UPF έχουν συσχετιστεί αρνητικά με την υγεία. Έρευνες υποδεικνύουν αυξημένο ρίσκο να προκύπτει από την υψηλή κατανάλωση UPF για διάφορες παθήσεις όπως παχυσαρκία, σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, καρδιαγγειακά νοσήματα, μεταβολικό σύνδρομο, δυσλιπιδαιμία, γαστρεντερικές διαταραχές και ορισμένες μορφές καρκίνου (Vitale et al., 2024).

Επιπλέον μελέτες υποστηρίζουν ότι τα άτομα που καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες υπερεπεξεργασμένων τροφίμων έχουν ρίσκο θνησιμότητας κατά 16% υψηλότερο από τα άτομα που καταναλώνουν τις μικρότερές ποσότητες UPF (Zhao et al., 2023).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα απασχολούν τους ερευνητές και ειδικούς δημόσιας υγείας εξαιτίας των πολλαπλών αρνητικών επιπτώσεων που φαίνεται να συνοδεύουν την κατανάλωση τους. Σημειώνεται αυξημένη ζήτηση γύρω από πολιτικές ενάντια στην κατανάλωση των UPF καθώς και ένταξη τους στις εθνικές διατροφικές κατευθυντήριες οδηγίες (Gramza-Michałowska, 2020).

Σκοπός

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να διερευνηθεί η συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων, όπως ορίζονται από το σύστημα κατηγοριοποίησης NOVA και των επιπτώσεων στην υγεία του καταναλωτή, μέσω μιας έγκυρης, επίκαιρης και κατανοητής ανασκόπησης της σχετικής βιβλιογραφίας.

1. Κεφάλαιο: Επεξεργασία Τροφίμων και συστήματα ταξινόμησης

1.1 Επεξεργασία Τροφίμων και σύστημα NOVA

Η σημασία της επεξεργασίας στην φύση του τροφίμου καθώς και στην υγεία του καταναλωτή δεν τονίζεται αρκετά. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην επεξεργασία των τροφίμων ώστε να ερευνηθεί και να κατανοηθεί η σύνδεση μεταξύ της διατροφής και δημόσιας υγείας. Τα ερευνητικά δεδομένα που υποδεικνύουν την συσχέτιση της κατανάλωσης επεξεργασμένων τροφίμων με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία αυξάνονται σταθερά (C. A. Monteiro et al., 2018).

Το υπουργείο γεωργίας των ΗΠΑ (United States Department of Agriculture, USDA), ορίζει την επεξεργασία τροφίμων ως οποιαδήποτε διαδικασία αλλάζει την φυσική κατάσταση της τροφής. Ως εκ τούτου οποιοδήποτε τρόφιμο εκτός από ακατέργαστες γεωργικές ύλες θεωρείται επεξεργασμένο. Η επεξεργασία τροφίμων με την γενική έννοια του όρου δεν αποτελεί πρόβλημα για την δημόσια υγεία. Από τότε που ξεκίνησε η χρήση φωτιάς, αλατιού και αέρα για την προετοιμασία και το μαγείρεμα του φαγητού και αναπτύχθηκαν μέθοδοι συντήρησης όπως το κάπνισμα και η ζύμωση, τα τρόφιμα υποβάλλονται σε διάφορες μορφές επεξεργασίας. Η επεξεργασία της τροφής έχει υπάρξει σημαντικός συντελεστής στην επιβίωση, προσαρμογή και εξέλιξη της ανθρωπότητας. Ωστόσο οι μοντέρνες τεχνικές επεξεργασίας οπού παρουσιάστηκαν κατά την βιομηχανική επανάσταση και τώρα χρησιμοποιούνται σε μαζικό επίπεδο είναι σχετικά καινούργιες (C. A. Monteiro et al., 2013).

Λόγω της σημαντικής ετερογένειας μεταξύ των βιομηχανικά επεξεργασμένων τροφίμων οι ερευνητές έχουν προτείνει πλαίσια που στοχεύουν στην ταξινόμηση των τροφίμων ανάλογα με την έκταση και τον σκοπό της επεξεργασίας (Bleiweiss-Sande et al., 2019).

Κατά την δημιουργία συστημάτων ταξινόμησης τροφίμων η επεξεργασία θα πρέπει να αξιοποιείται ως βασικός παράγοντας. Αποτελεί μια βασική παράμετρος που θα τα καθιστά πιο αξιόπιστα στην καταγραφή και αξιολόγηση διατροφικών δεδομένων και συνηθειών. Οι συμβατικές κατηγορίες τροφίμων δεν εξυπηρετούν σε αυτόν το σκοπό, καθώς σε ομάδες τροφίμων όπως τα δημητριακά υπάγονται τα δημητριακά ολικής άλεσης αλλά και τα

δημητριακά πρωϊνού. Επίσης στην ομάδα κρεατικών ανήκουν τα νωπά κρέατα, τα αλλαντικά και λοιπά υποκατάστατα κρέατος, προϊόντα με μεγάλη διαφορά στον βαθμό επεξεργασίας και στις επιπτώσεις στην υγεία (C. A. Monteiro et al., 2018). Επιπροσθέτως δεν δίνεται επαρκής προσοχή στην επεξεργασία. Έννοιες όπως επεξεργασμένα ή έντονα επεξεργασμένα τρόφιμα συχνά δεν ορίζονται και χρησιμοποιούνται εγγενώς ασαφείς ονομασίες όπως πρόχειρο φαγητό και έτοιμο φαγητό για να περιγράψουν τα επεξεργασμένα τρόφιμα.

Διάφορα συστήματα ταξινόμησης έχουν εφαρμοστεί σε διατροφικά δεδομένα που συλλέχθηκαν παγκοσμίως. Ένα από τα πιο γνωστά είναι το NOVA που δημιουργήθηκε στην Βραζιλία, και έχει χρησιμοποιηθεί στην έρευνα διεθνώς. Το IFIC, που δημιουργήθηκε στις ΗΠΑ από το συμβούλιο του διεθνούς ιδρύματος πληροφοριών για τα τρόφιμα. Το UNC ένα σύστημα από το πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας που βασίζεται στην χρήση του bar-code. Το IARC που δημιουργήθηκε από την διεθνή υπηρεσία έρευνας για τον καρκίνο στα πλαίσια της μελέτης EPIC και άλλα συστήματα από χώρες τις Λατινικής Αμερικής (NIPH Μεξικό, IFPRI Γουατεμάλα).

Παρόλο που όλα αυτά τα συστήματα επιδιώκουν να αξιολογήσουν τον βαθμό επεξεργασίας των τροφίμων, διαφέρουν ως προς τον αριθμό κατηγοριών, την μεθοδολογία και την δυνατότητα εφαρμογής στην έρευνα.

Το σύστημα που ξεχώρισε ως το πιο συγκεκριμένο, συνεκτικό και πρακτικό είναι το NOVA. Επίσης το NOVA έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο στην έρευνα από τα υπόλοιπα συστήματα που αναφέρθηκαν. Έχει εφαρμοστεί επιτυχώς σε μελέτες στις ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Βραζιλία, τον Καναδά και ακόμη 79 χώρες μεσαίου και υψηλού οικονομικού επιπέδου. Το NOVA δημιουργήθηκε το 2009 στο πανεπιστήμιο του Sao Paolo της Βραζιλίας από τον καθηγητή Carlos A. Monteiro και την ομάδα του, από τότε έχει υποστεί βελτιώσεις και η πιο πρόσφατη εκδοχή του κυκλοφόρησε το 2016. Είναι το πρώτο σύστημα ταξινόμησης τροφίμων που πρότεινε τον όρο **υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα** (Ultra Processed Food, UPF). Ως εκ τούτου για τους σκοπούς αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι το πιο κατάλληλο, έτσι από εδώ και στο εξής η αναφορά σε υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα γίνεται με βάση τον ορισμό τους από το σύστημα NOVA.

Το NOVA ξεχωρίζει για την ποιότητα του καθώς είναι το μόνο σύστημα που διαχωρίζει την επεξεργασία σε οικιακή/χειροκίνητη και βιομηχανική με σαφείς έννοιες. Συγκεκριμένα ορίζει την βιομηχανική επεξεργασία ως : «Οι μέθοδοι και τεχνικές που χρησιμοποιούνται

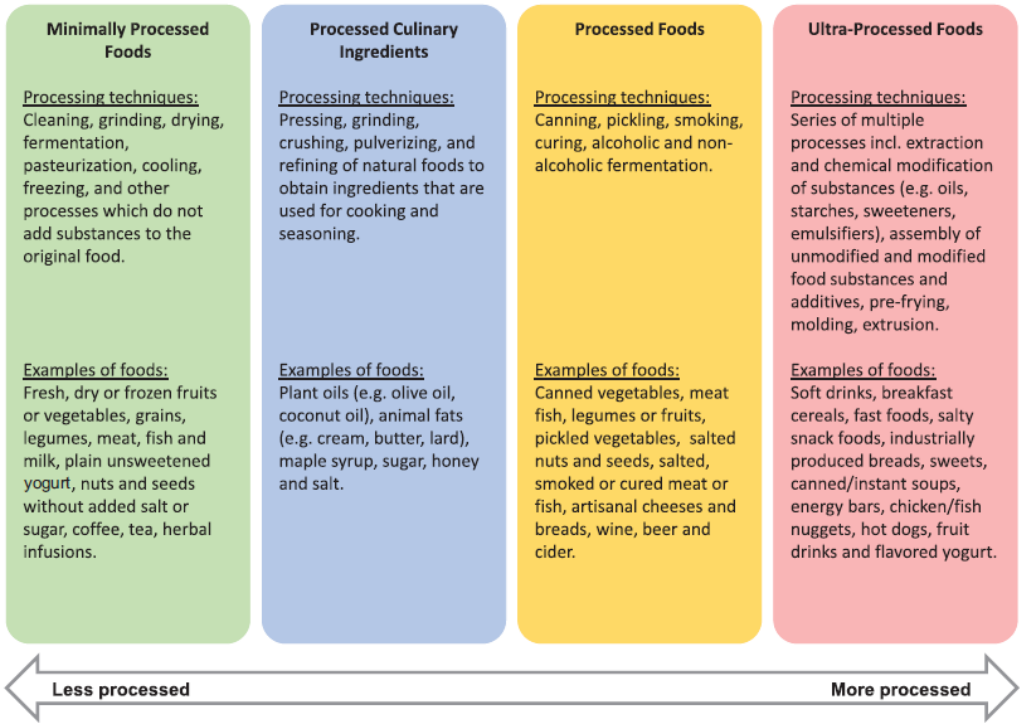
για να κάνουν τα μη-επεξεργασμένα ή ωμά τρόφιμα πιο ανθεκτικά και γευστικά ή να τα μετατρέψουν σε παράγωγα τροφίμων. Επίσης αποσκοπούν στο να διευκολύνουν την προετοιμασία την κατανάλωση και την πέψη» (Moubarac et al., 2014).

1.1.1 Ταξινόμηση τροφίμων με βάση το NOVA

Το NOVA ταξινομεί τα τρόφιμα με βάση τον βαθμό, την έκταση και τον σκοπό της επεξεργασίας σε τέσσερις ξεχωριστές κατηγορίες. Κάθε κατηγορία είναι εννοιολογικά διαφορετική. Στην κατηγορία 1 (ελάχιστα ή μη-επεξεργασμένα τρόφιμα) η επεξεργασία διευκολύνει την προετοιμασία και το μαγείρεμα, ενισχύει την θρεπτική αξία και συχνά καθιστά τα τρόφιμα πιο γευστικά και εύπεπτα. Επιπλέον αποσκοπεί στην ασφαλή συντήρηση και αποθήκευση. Στην κατηγορία 2 ανήκουν τα μαγειρικά συστατικά, είναι αρκετά ανθεκτικά αλλά δεν καταναλώνονται σκέτα, συνήθως συνδυάζονται με άλλα τρόφιμα και συντελούν στο μαγείρεμα ολοκληρωμένων συνταγών. Τα προϊόντα της κατηγορίας 3 (επεξεργασμένα τρόφιμα) είναι έτοιμα προς κατανάλωση είτε σκέτα είτε σε συνδυασμό με άλλα τρόφιμα. Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα της κατηγορίας 4 διαφέρουν ριζικά από τα τυπικά επεξεργασμένα προϊόντα καθώς προέρχονται αποκλειστικά από βιομηχανική επεξεργασία και περιέχουν ελάχιστη ή μηδενική ποσότητα αυτούσιων τροφίμων. Δεν είναι τροποποιημένα τρόφιμα αλλά συνθέσεις βιομηχανικών συστατικών και ουσιών που προέρχονται από τρόφιμα ή δημιουργούνται σε εργαστήρια (C. A. Monteiro et al., 2018).

1.1.2 Κατηγορίες

Σύμφωνα με το σύστημα NOVA τα τρόφιμα ταξινομούνται με γνώμονα την επεξεργασία ως εξής :



Σχήμα 1-1 Ταξινόμηση τροφίμων σύμφωνα με το NOVA

(Juul, Vaidean, & Parekh, 2021)

- **Μη-επεξεργασμένα ή ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα (Minimally Processed Food's, MPF)**

Τα μη-επεξεργασμένα είναι τρόφιμα φυτικής ή ζωικής προέλευσης και δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία πέρα από την συγκομιδή ή την συλλογή. Τρόφιμα σε αύτη την κατηγορία είναι τα φύλλα, οι ρίζες, οι κόνδυλοι, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και τα φρούτα. Όπως επίσης το κρέας, τα όργανα και άλλοι ιστοί, τα αυγά και το γάλα.

Τα ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα έχουν υποστεί την απολύτως απαραίτητη επεξεργασία ώστε να είναι ασφαλή για κατανάλωση και συντήρηση χωρίς όμως να γίνει προσθήκη κάποιας ουσίας. Επεξεργασίες που γίνονται σε αυτά τα τρόφιμα περιλαμβάνουν: το καθάρισμα, την αποφλοίωση, την παστερίωση-αποστείρωση και αποβουτύρωση. Επίσης την ψύξη, κατάψυξη, ξήρανση και την εμφιάλωση. Ενδεχομένως αφαιρούνται ορισμένα άχρηστα τμήματα όπως δέρμα, λίπος και οστά. Μερικά παραδείγματα τέτοιων τροφίμων είναι : τα φρέσκα και κατεψυγμένα λαχανικά και φρούτα, τα δημητριακά, το ρύζι, τα όσπρια, οι ανάλατοι σπόροι και ξηροί καρποί. Επίσης τα νωπά, κατεψυγμένα και αφυδατωμένα κρεατικά, πουλερικά, ψάρια και θαλασσινά. Επιπλέον το φρέσκο, παστεριωμένο και

αφυδατωμένο γάλα, το γιαούρτι, τα αυγά, ο καφές, το τσάι, το ανθρακούχο και μεταλλικό νερό.

- **Επεξεργασμένα μαγειρικά συστατικά (Culinary Ingredients, CI)**

Τα επεξεργασμένα μαγειρικά συστατικά είναι προϊόντα που είτε εξάγονται και καθαρίζονται βιομηχανικά από μέρη τροφίμων είτε υπάρχουν στην φύση. Οι επεξεργασίες που δέχονται περιλαμβάνουν κονιορτοποίηση, σύνθλιψη και άλεση. Σταθεροποιητές και εξευγενιστικοί παράγοντες καθώς και άλλα πρόσθετα πιθανόν να χρησιμοποιηθούν. Παραδείγματα προϊόντων είναι : τα φυτικά έλαια, τα ζωικά λίπη, η ζάχαρη, τα σιρόπια, τα άμυλα, τα άλευρα και το αλάτι. Επίσης τα φρέσκα ζυμαρικά φτιαγμένα από αλεύρι και νερό.

- **Επεξεργασμένα τρόφιμα (Processed Foods, PF)**

Τα επεξεργασμένα τρόφιμα φτιάχνονται με την προσθήκη ουσιών όπως λάδι, αλάτι και ζάχαρη σε ακατέργαστα τρόφιμα, κάτι που τα καθιστά πιο ανθεκτικά, γευστικά και ελκυστικά. Προέρχονται από αυτούσια τρόφιμα και παράγονται για να καταναλωθούν ως μέρος γευμάτων. Οι επεξεργασίες που δέχονται είναι η κονσερβοποίηση και εμφιάλωση με χρήση ελαίων, ζάχαρης, σιροπιών και αλατιού. Επίσης το κάπνισμα, η ωρίμανση και η αλιπάστωση. Παραδείγματα τροφίμων είναι τα εξής : κονσερβοποιημένα ή εμφιαλωμένα λαχανικά και όσπρια, φρούτα διατηρημένα σε σιρόπι, αλατισμένοι ξηροί καρποί και τυριά. Επίσης τα ψάρια διατηρημένα σε λάδι, τα καπνιστά ψάρια και τα επεξεργασμένα κρέατα όπως ζαμπόν και μπέικον.

- **Υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα (Ultra-processed Foods, UPF)**

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα φτιάχνονται σχεδόν εξ΄ ολοκλήρου από συστατικά τροφίμων, ως εκ τούτου περιέχουν λιγοστά ή καθόλου αυτούσια τρόφιμα. Επίσης σχεδιάζονται για να είναι ανθεκτικά, βολικά στην κατανάλωση, εύκολα προσβάσιμα, πολύ γευστικά και συχνά εθιστικά. Ορισμένα από τα συστατικά τους όπως έλαια, λίπη, άλευρα και ζάχαρη προέρχονται από τρόφιμα, ενώ άλλα όπως λακτόζη, γλουτένη, ορός γάλακτος και καζεΐνη προέρχονται από περεταίρω επεξεργασία ορισμένων τροφίμων. Ενδεχομένως να γίνει εμπλουτισμός με προσθήκη βιταμινών και ιχνοστοιχείων. Αριθμητικά τα περισσότερα συστατικά που περιέχουν είναι πρόσθετα και συντηρητικά. Ο όγκος των UPF μπορεί να προέρχεται από προσθήκη αέρα ή νερού. Συνήθως καταναλώνονται σκέτα ή ως σνακ και τυπικά εκτοπίζουν την επιλογή των ακατέργαστων τροφίμων. Τυπικές επεξεργασίες στις οποίες υποβάλλονται αυτά τα τρόφιμα περιλαμβάνουν: υδρογόνωση,

υδρόλυση, εξώθηση, ανασχηματισμό, προ-επεξεργασία με τηγάνισμα ή ψήσιμο. Συνήθη τρόφιμα αυτής της κατηγορίας αποτελούν τα εξής: τυποποιημένα γλυκά, αλμυρά σνακ και αρτοποιήματα, δημητριακά πρωινού, αλλαντικά, προ-μαγειρεμένα γεύματα, αναψυκτικά με ζάχαρη ή τεχνητά γλυκαντικά, αλκοολούχα ποτά, βρεφικές φόρμουλες και συμπληρώματα διατροφής (Monteiro et al., 2018).

1.2 Διάκριση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων

Η βιομηχανία τροφίμων δεν είναι υποχρεωμένη να δηλώσει στις διατροφικές ετικέτες τις επεξεργασίες που έχει υποστεί το τρόφιμο πόσο μάλλον τον σκοπό κάθε επεξεργασίας. Έτσι δυσκολεύει τους καταναλωτές, τους υγειονομικούς και τους ερευνητές στο να ταυτοποιήσουν με βεβαιότητα ποια τρόφιμα είναι υπερεπεξεργασμένα.

Μερικά τρόφιμα είναι απλό να φανεί σε ποια κατηγορία ανήκουν. Στις περιπτώσεις των φρέσκων φρούτων και λαχανικών, του παστεριωμένου γάλακτος, του νωπού κρέατος και αντίστοιχων προϊόντων είναι ξεκάθαρο. Αυτό δεν ισχύει σε τρόφιμα όπως ψωμιά και δημητριακά πρωινού, όπου μπορεί να δημιουργηθεί σύγχυση για τα συστατικά που περιέχουν. Η λύση σε αυτή την περίπτωση είναι να γίνει ανάλυση της διατροφικής ετικέτας.

Ψωμιά φτιαγμένα με αλεύρι σίτου, μαγιά, νερό και αλάτι είναι επεξεργασμένα τρόφιμα ενώ ψωμιά που περιέχουν γαλακτοματοποιητές και βελτιωτικά είναι υπερεπεξεργασμένα. Ομοίως νιφάδες βρόμης και δημητριακά καλαμποκιού (corn flakes) είναι ελαφρώς επεξεργασμένα, αν γίνει προσθήκη ζάχαρης θεωρούνται επεξεργασμένα και αν περιέχουν τεχνητές γεύσεις ή χρώματα ανήκουν πλέον στα υπερεπεξεργασμένα.

Η αναγραφή ενός ή και περισσότερων από τα χαρακτηριστικά συστατικά των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων στην διατροφική ετικέτα είναι μια πρακτική μέθοδος που διευκολύνει την διάκριση τους. Αυτά τα συστατικά δεν χρησιμοποιούνται τυπικά σε οικιακό περιβάλλον και αποσκοπούν στην «ευγενοποίηση» του τροφίμου. Μερικά από αυτά είναι, πρόσθετες και συντηρητικές ουσίες όπως ενισχυτικά γεύσης-χρώματος, γλυκαντικά και γαλακτοματοποιητές. Εντοπίζονται εύκολα καθώς συνήθως αναφέρονται σαν κατηγορία αλλά μπορεί να χρησιμοποιείται και το όνομα τους (μονοξυγλουταμινικό νάτριο, καραμελόχρωμα, λεκιθίνη σόγιας, ασπαρτάμη και κυκλακμικό νάτριο) (Monteiro et al., 2019).

1.2.1 Διατροφική αξία των επεξεργασμένων τροφίμων ανά κατηγορία σύμφωνα με το NOVA

Τα ακατέργαστα και ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα ποικίλουν σε ενεργειακή πυκνότητα, καθώς και σε περιεκτικότητα και ισορροπία σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπαρά, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες. Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης αποτελούν καλή πηγή αμινοξέων, βιταμινών και ιχνοστοιχείων αλλά είναι φτωχά σε φυτικές ίνες. Συνήθως είναι ενεργειακά πυκνά και περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις λίπους. Τα φυτικής προέλευσης τρόφιμα συνηθίζουν να είναι χαμηλά σε ενέργεια, πλούσια σε φυτικές ίνες, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία, ενώ ορισμένα από αυτά περιέχουν και αξιοσημείωτες ποσότητες αμινοξέων. Με καταλλήλους συνδυασμούς και ποικιλία αυτά τα τρόφιμα συντελούν σε ένα υγιεινό διατροφικό μοντέλο.

Τα μαγειρικά συστατικά από μόνα τους δεν είναι ισορροπημένα διατροφικά καθώς τους λείπουν τα περισσότερα θρεπτικά συστατικά. Με εξαίρεση το αλάτι, είναι ενεργειακά πυκνά καθώς περιέχουν 400-900 θερμίδες ανά 100 γραμμάρια. Αποτελούν μια αρκετά οικονομική πρώτη ύλη που είναι εύκολο να υπερκαταναλωθεί, ωστόσο όταν χρησιμοποιούνται σε μικρές ποσότητες για την παρασκευή γευμάτων μπορεί να συμβάλλουν στην δημιουργία νόστιμων, ισορροπημένων γευμάτων.

Τα επεξεργασμένα τρόφιμα διατηρούν την βασική σύσταση και το διατροφικό προφίλ τους. Η ενεργειακή τους πυκνότητα ποικίλει από μέτρια έως υψηλή. Όταν καταναλώνονται σε συνετές ποσότητες μπορεί να αποτελούν μέρος μια υγιεινής διατροφής. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι λιγότερο ενεργειακά πυκνά από τα έτοιμα και προ-συσκευασμένα γεύματα (Monteiro et al., 2018).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα δεν έχουν καμία θρεπτική ισορροπία, χαρακτηρίζονται από υψηλές συγκεντρώσεις σε κορεσμένα και trans λιπαρά, πρόσθετα σάκχαρα και αλάτι σε συνδυασμό με έλλειψη πρωτεϊνών, φυτικών ινών, βιταμινών και λοιπών ιχνοστοιχείων. Η υψηλή κατανάλωση των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων αποτελεί προγνωστικό ανθυγιεινής διατροφής (Chen et al., 2020).

1.3 Διατροφική μετάβαση

Η φύση, η έκταση και ο σκοπός της επεξεργασίας έχει αλλάξει ριζικά ως αναπόφευκτο αποτέλεσμα της εκβιομηχάνισης της κοινωνίας. Από τα μισά το 19ου αιώνα άρχισαν να παράγονται μαζικά προϊόντα όπως ψωμιά, πίτες, μπισκότα, σάλτσες και παράγωγα κρέατος. Αυτή η εξέλιξη συνοδεύτηκε από μείωση στην επισιτιστική ανασφάλεια και τον υποσιτισμό που ήταν τα τότε κύρια θέματα δημόσιας υγείας σχετικά με την διατροφή (C. A. Monteiro et al., 2013).

Καθώς αλλάζει η φύση των τροφίμων έτσι αλλάζει και ο τρόπος κατανάλωσης. Ενώ παραδοσιακά το φαγητό καταναλώνεται σε συγκεκριμένες ώρες και προκαθορισμένα μέρη, τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα καταναλώνονται κυρίως με την μορφή σνακ οποιαδήποτε ώρα σε οποιοδήποτε μέρος. Μέχρι το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα ελάχιστοι ενήλικες επέλεγαν τα σνακ, Πλέον περίπου το ένα τέταρτο των συνολικών θερμίδων που καταναλώνονται σε χώρες όπως ΗΠΑ, Καναδάς, Μεξικό, Βραζιλία προέρχονται από σνακ. Στην Κίνα από το 2000 και έπειτα η κατανάλωση σνακ τριπλασιάζεται κάθε δύο έτη (C. A. Monteiro et al., 2013).

Η κατανόηση των συντελεστών που οδηγούν στην κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων ανά τον κόσμο, είναι ζωτικής σημασίας για την διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και των επιπτώσεων στην υγεία του καταναλωτή.

Η πρώτη στρατηγική των εταιρειών για δημιουργία και ανάπτυξη της αγοράς υπερεπεξεργασμένων τροφίμων είναι η διεθνής επέκταση μέσω της εγκατάστασης δικτύου σημείων παραγωγής και διανομής. Οι αυξανόμενες επενδύσεις σε αναπτυσσόμενες χώρες από τις βιομηχανίες παραγωγής υπερεπεξεργασμένων τροφίμων, υποδεικνύουν το που σχεδιάζουν να επεκταθούν μακροπρόθεσμα. Σε πολλές περιπτώσεις η επέκταση επιτυγχάνεται με συνεργασία ή εξαγορά του ανταγωνισμού. Η Coca Cola κυριάρχησε στην αγορά της Ινδίας το 1993 εξαγοράζοντας τις μέχρι τότε κορυφαίες εταιρίες αναψυκτικών. Ομοίως η Nestle το 2011 εξαγόρασε τον ανταγωνισμό της στην Κίνα για να καλύψει την αγορά UPF (Moodie et al., 2021).

Από μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι παράλληλα με αλλαγές σε συντελεστές που σχετίζονται με την οικονομική ανάπτυξη όπως η αστικοποίηση, τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα παίζουν κεντρικό ρόλο στην διατροφική μετάβαση. Η υψηλή κατανάλωση UPF συντελεί στην

μετάβαση από την παραδοσιακή κουζίνα σε περισσότερα πρόχειρα τρόφιμα όπως τυποποιημένα σνακ και αναψυκτικά. Τα τρόφιμα αυτά έχουν συσχετιστεί με την παχυσαρκία, τον διαβήτη και άλλα μη-μεταδιδόμενα νοσήματα που επηρεάζονται από την διατροφή. Συνεπώς η υψηλή κατανάλωση τους σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα, η Ινδονησία, η Νότια Αφρική, η Βραζιλία και η Ινδία, είναι ανησυχητική καθώς είναι πολύ πιο πιθανό να πληγούν από την επισιτιστική ανασφάλεια, την δυσθρεψία και τον υποσιτισμό σε σχέση με τις αναπτυγμένες χώρες. Σύμφωνα με δημογραφικά στοιχεία, στις παραπάνω χώρες κατοικούν περίπου τα 2/3 ολόκληρου του πληθυσμού, οπότε οι αλλαγές που συμβαίνουν επηρεάζουν την παγκόσμια υγεία. Περίπου το 80% των θανάτων από μη–μεταδιδόμενα νοσήματα αφορά τις αναπτυσσόμενες χώρες. Η σχετική νοσηρότητα αυξάνεται ταχύρρυθμα.

Αξίζει να σημειωθεί πως στις αναπτυγμένες χώρες τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα καταναλώνονται κυρίως από άτομα με χαμηλότερο κοινωνικοοικονομικό και μορφωτικό επίπεδο. Αντιθέτως στις αναπτυσσόμενες χώρες η κατανάλωση τους θεωρείται επίδειξη πλούτου και αφορά κυρίως τους πιο ευκατάστατους πολίτες.

Η χρήση φυτικών ελαίων τόσο ως προϊόν αυτό κάθε αυτό αλλά και ως συστατικό στα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχει αυξηθεί ραγδαία ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η χρήση φοινικέλαιου για το μαγείρεμα και η παρουσία του σε UPF χρήζει προσοχής, καθώς έχει συσχετιστεί με καρκινογόνο δράση.

Σε μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι τα σακχαρούχα ροφήματα αποδίδουν σχεδόν ίση ποσότητα ζάχαρης στην διατροφή με όλα τα υπόλοιπα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα. Η παρατήρηση αυτή αναδεικνύει την ανάγκη θέσπισης πολιτικών ενεργειών για την μείωση κατανάλωσης σακχαρούχων ροφημάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στις αναπτυσσόμενες χώρες καθώς εκεί αποτελούν μια οικονομική επιλογή. Προσοχή χρειάζεται επίσης και στην αναδυόμενη δημοτικότητα των ενεργειακών ποτών καθώς η διαφήμιση τους στοχεύει κατά κύριο λόγο τις νεαρές ηλικίες και η υψηλή κατανάλωση έχει συσχετιστεί με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (Baker et al., 2020). Μια σημαντική αλλαγή που έχει παρατηρηθεί είναι η μείωση της ζάχαρης ως γλυκαντικό μέσο στα ροφήματα στις αναπτυγμένες χώρες, πιθανόν ως αποτέλεσμα της φορολογίας, της επισήμανσης στην συσκευασία και της ανασύστασης των προϊόντων. Ωστόσο έχει αυξηθεί η κατανάλωση αναψυκτικών με τεχνητά γλυκαντικά και άλλων μη-σακχαρούχων ροφημάτων. Ο συνολικός όγκος ζάχαρης που προέρχεται από τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα παραμένει ίδιος ή σημειώνει μια μικρή αύξηση. Παράλληλα η

χρήση ζάχαρης στα ροφήματα και τρόφιμα αυξάνεται στις αναπτυσσόμενες χώρες (Popkin & Hawkes, 2016).

Στην δημοτικότητα των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων συμβάλλουν αρκετοί συντελεστές. Η υπερ-γευστικότητα, η άνεση στην κατανάλωση, η ευκολία στην πρόσβαση, οι τάσεις εθισμού που προκαλούν και το εκλεπτυσμένο, έντονο μάρκετινγκ που στοχεύει κυρίως στις νεαρές ηλικίες, προωθούν την υπερκατανάλωση (Baker et al., 2020).

Σε μια πρόσφατη ανασκόπηση σχετικά με τις διατροφικές πολιτικές η παρέμβαση της βιομηχανίας τροφίμων αναφέρθηκε ως το πιο σημαντικό εμπόδιο στην θέσπιση προληπτικών μέτρων για την μείωση κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων. Οι εταιρείες λόγω του τεράστιου οικονομικού συμφέροντος αντιστέκονται στην δημιουργία πολιτικών και τονίζουν τα θετικά σημεία των UPF όπως η μικροβιακή ασφάλεια και η μεγάλη διάρκεια «ζωής» (Baker et al., 2018).

1.4 Παράγοντες που συμβάλουν στην συσχέτιση κατανάλωσης UPF και εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων

Με βάση με τα τωρινά ερευνητικά στοιχεία, δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως οι λόγοι για τους οποίους τα UPF επιδρούν αρνητικά στην υγεία και επιφέρουν αυξημένο κίνδυνο στην εμφάνιση των NCD.

Έχουν ερευνηθεί διάφοροι πιθανοί διατροφικοί αλλά και μη-διατροφικοί παράγοντες που μέσω των οποίων θα μπορούσε να εξηγηθεί η συσχέτιση των UPF καθώς και των επιμέρους συστατικών τους με τις δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή.

Μειωμένη διατροφική ποιότητα

Μέσω της έρευνας έχει αποδειχθεί ότι η υψηλή κατανάλωση UPF χαρακτηρίζει την διατροφική ποιότητα σε εθνικό επίπεδο. Σε μια μελέτη στο Ηνωμένο Βασίλειο, σχετικά με την διατροφική ποιότητα, παρατηρήθηκε ότι η υψηλή πρόσληψη UPF σχετίζεται με αυξημένη πρόσληψη ενέργειας, πρόσθετων σακχάρων, αλατιού και κορεσμένων λιπαρών σε συνδυασμό με ανεπαρκή πρόσληψη πρωτεϊνών, φυτικών ινών και ιχνοστοιχείων. Παρατηρήθηκε επίσης πως οι κάτοικοι με την υψηλότερη πρόσληψη σε UPF είχαν την χαμηλότερη συμμόρφωση με τις διατροφικές κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου

Οργανισμού Υγείας (Rauber et al., 2018). Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και ενισχύθηκαν από παρόμοιες έρευνες σε Καναδά, Ηνωμένες Πολιτείες και Βραζιλία.

Συνεπώς συμπεραίνεται ότι τα UPF χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη θρεπτική αξία σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες τροφίμων. Επίσης το διατροφικό τους προφίλ αποτελεί παράγοντα κινδύνου για ανάπτυξη παχυσαρκίας, διαβήτη, καρδιαγγειακών και άλλων ασθενειών. Ωστόσο οι αρνητικές επιπτώσεις επιμένουν ακόμα και με την κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων προϊόντων που δεν αποδίδουν ενέργεια όπως τα αναψυκτικά και τα ενεργειακά ποτά που περιέχουν τεχνητά γλυκαντικά. Ως εκ τούτου υποδεικνύεται ότι υπάρχουν κι άλλοι μηχανισμοί των UPF που βλάπτουν την υγεία (Gramza-Michałowska, 2020).

Μολυσματικά Παράγωγα της επεξεργασίας

Η βιομηχανικές τεχνικές επεξεργασίας τροφίμων ενδέχεται να οδηγήσουν σε παραγωγή δυνητικά τοξικών ενώσεων όπως είναι τα φουράνια, οι ετεροκυκλικές αμίνες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Ουσίες όπως η ακρολεΐνη και το ακρυλαμίδιο που δημιουργούνται από την έντονη θερμική επεξεργασία λιπαρών και υδατανθράκων αντίστοιχα έχουν συσχετιστεί με καρκινογόνο δράση. Τα trans λιπαρά που σχηματίζονται από την υδρογόνωση των ελαίων έχουν συσχετιστεί με καρδιαγγειακά νοσήματα. Τα τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης (Advance Glycation End Product's, AGES) που δημιουργούνται στα τρόφιμα μέσω της αντίδρασης Maillard φαίνεται να προάγουν την παραγωγή φλεγμονής και έχουν συσχετιστεί με τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τον διαβήτη.

Υλικά της συσκευασίας

Για τις συσκευασίες των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων χρησιμοποιούνται υλικά όπως οι φθαλικές ενώσεις, οι δισφαινόλες, τα ορυκτέλαια και διάφορα μικροπλαστικά. Αυτές οι ουσίες ενδέχεται να εισέλθουν στα τρόφιμα όταν αυτά παραμένουν για εκτεταμένη χρονική περίοδο στην συσκευασία ή όταν εκτεθούν στην θερμότητα.

Στην μελέτη US National Health and Nutrition Examination Survey παρατηρήθηκε πως η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων συσχετίστηκε με παρουσία φθαλικών ενώσεων και δισφαινολών σε εξετάσεις ούρων (Buckley et al., 2019).

Οι δισφαινόλες και οι φθαλικές ενώσεις φαίνεται να προκαλούν διαταραχή του ενδοκρινικού συστήματος και έχουν συσχετιστεί με καρδιαγγειακές παθήσεις, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, καρκίνο και παχυσαρκία (Srour et al., 2022).

Διαταραχή της δομής των τροφίμων (Food Matrix)

Τα τρόφιμα στην φυσική τους κατάσταση έχουν μια συγκεκριμένη δομή και σύσταση, το λεγόμενο food matrix. Οι βιομηχανικές τεχνικές επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή UPF μπορεί να προκαλέσουν αλλοίωση στην δομή του τροφίμου. Οι διαταραχές στο food matrix ενδέχεται να έχουν τις εξής επιπτώσεις :

- **Κορεσμός και χρόνος κατανάλωσης :** Οι αλλαγές στην δομή του τροφίμου έχουν συσχετιστεί με μειωμένη αίσθηση κορεσμού και αυξημένη πρόσληψη ενέργειας. Τα UPF τείνουν να έχουν υφή που διευκολύνει την μάσηση και ταυτόχρονα έχουν συνδεθεί με ταχύτερο ρυθμό πρόσληψης ενέργειας (περισσότερες θερμίδες/λεπτό).
- **Γαστρεντερική λειτουργία :** Η αλλοίωση του food matrix μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα και την διάρκεια πέψης καθώς και την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από την γαστρεντερική οδό.
- **Βιοδιαθεσιμότητα στοιχείων :** Ο βαθμός επεξεργασίας του τροφίμου είναι στενά συνδεδεμένος με την βιοδιαθεσιμότητα των στοιχείων του. Οι διαταραχές στο food matrix μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων.

Η επίδραση του food matrix στην εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων έχει ερευνηθεί ελάχιστα. Απαιτείται παραπάνω έρευνα ώστε να αποσαφηνιστούν οι μηχανισμοί μέσω των οποίων οι διαταραχές στο food matrix επηρεάζουν την υγεία μακροπρόθεσμα.

Χρήση Πρόσθετων και συντηρητικών

Περίπου 330 είδη πρόσθετων ουσιών είναι εγκεκριμένα για χρήση στην Ευρώπη από τον EFSA (European Food Safety Authority). Τα περισσότερα πιθανόν δεν έχουν κάποια επίδραση στην υγεία και ορισμένα όπως αντιοξειδωτικά και πολυφαινόλες ίσως έχουν ευεργετικές ιδιότητες (Srour et al., 2022).

Κατά την παραγωγή υπερεπεξεργασμένων τροφίμων χρησιμοποιούνται πολλές κατηγορίες πρόσθετων και συντηρητικών ουσιών. Μερικές από αυτές είναι τα ενισχυτικά γεύσης, οι χρωστικές, οι γαλακτοματοποιητές, τα γλυκαντικά, τα νιτρικά άλατα, τα διογκοτικά και οι πηκτωματοποιητές–σταθεροποιητές (Popkin et al., 2024). Αρκετές από τις ουσίες που χρησιμοποιούνται έχουν συσχετιστεί με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. Γλυκαντικά όπως

η ασπαρτάμη έχουν συσχετιστεί με φλεγμονώδη και καρκινογόνο δράση καθώς και με διαταραχή της αντίστασης στην ινσουλίνη. Τα νιτρικά άλατα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αλλαντικών έχουν επίσης συσχετιστεί με καρκινογόνο δράση. Χρωστικές όπως το Red40 έχουν κατηγορηθεί για νευροτοξική δράση. Γαλακτοματοποιητές όπως η καραγενάνη έχουν συσχετιστεί με διαταραχή του εντερικού μικροβιώματος και φλεγμονώδεις παθήσεις του εντέρου (Bancil et al., 2021).

1.5 Κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων ανά τον κόσμο

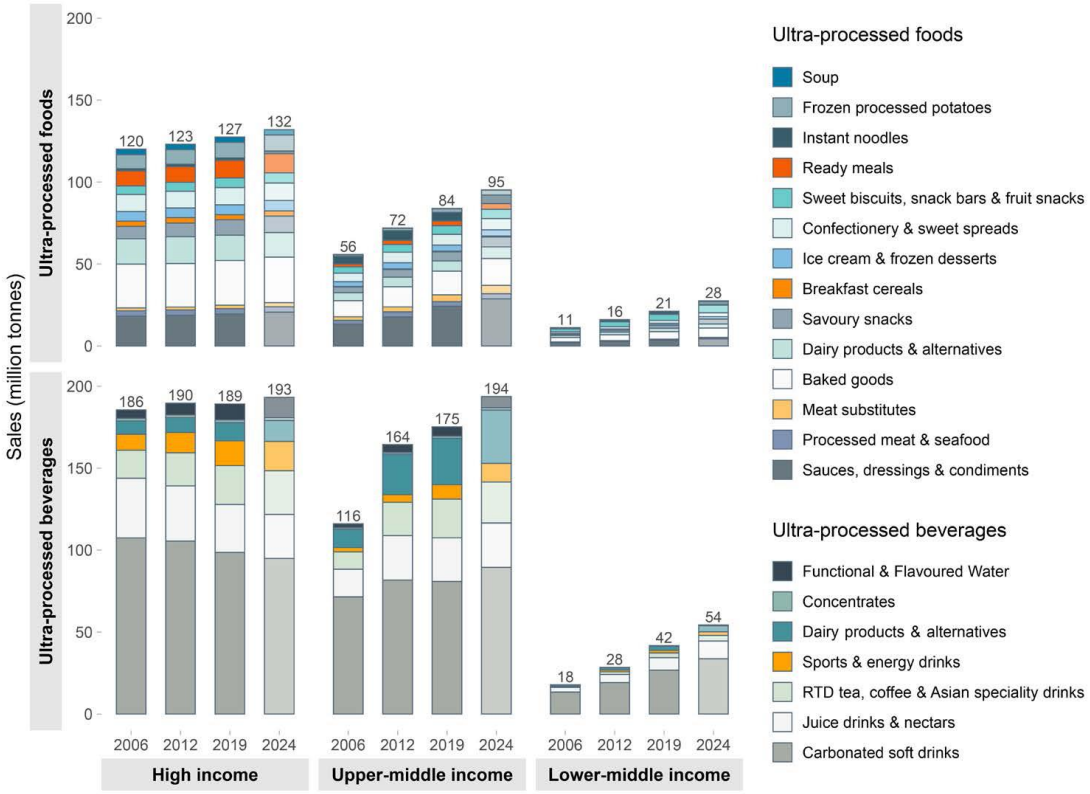
Παγκόσμιες τάσεις και δυναμικές στην αγορά UPF

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν σημειώσει τεράστια επιτυχία και έχουν πρωταγωνιστική θέση στις αγορές παγκοσμίως. Η δημοτικότητα τους οφείλεται μεταξύ άλλων στο γεγονός ότι αποτελούν μια εύκολη, γρήγορη και οικονομική επιλογή. Την άνοδο των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων συνοδεύουν διάφορες αλλαγές στον τρόπο ζωής όπως η αυξημένη κατανάλωση σνακ και κατανάλωση φαγητού εκτός σπιτιού.

Το εμπόριο των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων βασίζεται στην αναδυόμενη αγορά στις αναπτυσσόμενες χώρες και στην εδραιωμένη αγορά στις αναπτυγμένες χώρες. Έτσι η διαθεσιμότητα τους είναι σαφώς αυξημένη σε χώρες οπού υπάρχουν μεγάλα supermarket και αλυσίδες fast food.

Μετά από ανάλυση των δεδομένων πωλήσεων τροφίμων για το διάστημα 2006-2019 παρατηρήθηκε πως η κατά κεφαλή κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων έχει φτάσει σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα, ειδικά στις αναπτυγμένες χώρες. Σε χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Αυστραλία έχει παρατηρηθεί πως περίπου το 58% και 42% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης (Total Energy Intake, TEI) αντίστοιχα προέρχεται από υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα. Σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Βραζιλία και το Μεξικό έχει καταγραφεί περίπου η μισή κατανάλωση, συγκεκριμένα το 21.5% και 29.8% της TEI αντίστοιχα προέρχεται από υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα. Αξίζει να σημειωθεί πως ενώ οι πωλήσεις UPF έχουν παραμείνει σχετικά στάσιμες στις αναπτυγμένες χώρες, παρατηρείται σημαντική άνοδος στις αναπτυσσόμενες χώρες. Νέα δεδομένα υποστηρίζουν πως από το 2019 και έπειτα οι συνολικές πωλήσεις UPF στις αναπτυσσόμενες χώρες θα είναι ίσες με

εκείνες των αναπτυγμένων χωρών έως το 2024, ενώ οι πωλήσεις σε υπερεπεξεργασμένα ροφήματα θα είναι ήδη υψηλότερες (Baker et al., 2020).



Σχήμα 1-2 Πωλήσεις UPF 2006-2019 με προβολή στο 2024

(Baker et al., 2020)

Σε έρευνες αξιολόγησης της διατροφικής ποιότητας καταγράφηκαν ποσοστά κατανάλωσης UPF έως και 80% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης ενώ τα υψηλότερα ποσοστά παρατηρήθηκαν σε χώρες όπως ΗΠΑ και Καναδάς. Οι υποκατηγορίες υπερεπεξεργασμένων τροφίμων που καταναλώθηκαν περισσότερο ήταν τα τυποποιημένα αρτοποιήματα και τα αναψυκτικά με ζάχαρη.

Ανάμεσα στις χώρες με την μεγαλύτερη μέση πρόσληψη UPF είναι οι ΗΠΑ με 57.9% της ΤΕΙ εκ της οποίας 89.7% προέρχεται από πρόσθετα σάκχαρα. Το Ηνωμένο Βασίλειο με 56.8% της ΤΕΙ εκ της οποίας 64.7% από πρόσθετα σάκχαρα. Η Αυστραλία με 42% της ΤΕΙ εκ της οποίας 11.7 πρόσθετα σάκχαρα.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω δεδομένα φαίνεται πως η πρόσληψη UPF δεν συμβαίνει σποραδικά αλλά χαρακτηρίζει ολόκληρο το διατροφικό μοτίβο και συμβαίνει εις βάρος της κατανάλωσης των ελαφρώς επεξεργασμένων τροφίμων (Martini et al., 2021).

Προσκόλληση στο μεσογειακό μοντέλο διατροφής φαίνεται να συνοδεύεται από χαμηλά ποσοστά κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων σύμφωνα με δεδομένα από έρευνες σε ευρωπαϊκές χώρες (Marino et al., 2021).

1.5.1 Μέση κατανάλωση ανά χώρα

- **Αυστραλία**

Στην Αυστραλία η μέση κατανάλωση UPF είναι 38.8% της TEI. Η υψηλότερη κατανάλωση ανάμεσα στον πληθυσμό παρατηρείται σε νεαρούς ενήλικες χαμηλού μορφωτικού και οικονομικού επιπέδου.

- **Μπαρμπάντος**

Στο Μπαρμπάντος η μέση κατανάλωση UPF το 2012-2013 ήταν περίπου 41% της TEI. Οι νεαροί σε ηλικία είχαν κατά μέσο όρο 20% υψηλότερη κατανάλωση σε σχέση με τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες ασχέτως μορφωτικού επιπέδου.

- **Βέλγιο**

Στο Βέλγιο η μέση κατανάλωση UPF ανέρχεται στο 29.9% της TEI, χωρίς να παρατηρείται σημαντική διακύμανση με βάση το μορφωτικό επίπεδο. Οι ηλικίες 3–5 και 51–64 ετών παρουσίασαν κατά μέσο όρο 8% περισσότερη κατανάλωση από την ηλικιακή ομάδα 6–50 ετών.

- **Βραζιλία**

Στην Βραζιλία το έτος 2008–2009 η μέση κατανάλωση UPF κυμαινόταν στο 20–30% της TEI. Οι ηλικίες 10–19 ετών σημειώνουν 11% και οι ηλικίες 20–39 6.3% υψηλότερη κατανάλωση από τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες. Οι πιο ευκατάστατοι καθώς και οι κάτοικοι πόλεων καθώς και αυτοί που κατοικούσαν στα νότια της χώρας παρουσίασαν όλοι κατά μέσο όρο 10% υψηλότερη πρόσληψη UPF από τον υπόλοιπο πληθυσμό. Το 2017–2018 βρέθηκε πως οι ηλικίες 15–19 κατανάλωναν έως και 100% περισσότερα UPF από τις ηλικίες 80+.

- **Καναδάς**

Στον Καναδά το 2015 η μέση κατανάλωση UPF καταγράφηκε στο 46–47% της TEI. Το τμήμα του πληθυσμού με το υψηλότερο οικονομικό επίπεδο, το χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο καθώς και με την μεγαλύτερη επισιτιστική ανασφάλεια σημείωσε την υψηλότερη πρόσληψη UPF. Σε αναλύσεις από το 2004–2015 οι ηλικιακή ομάδα ≥55 παρουσίασε σαφώς αυξημένη κατανάλωση UPF ενώ σημειώθηκε μείωση στον νεότερο πληθυσμό.

- **Χιλή**

Στην Χιλή το 2010 σημειώθηκε μέση κατανάλωση UPF ίση με 28.6% της TEI. Το μεγαλύτερο εισόδημα και διαμονή σε αστικές περιοχές σχετίστηκαν θετικά με υψηλότερη κατανάλωση. Οι ηλικίες 2–19 ετών παρουσίασαν υπερδιπλάσια κατανάλωση σε σχέση με ηλικίες ≥65.

- **Κολομβία**

Στην Κολομβία η μέση κατανάλωση UPF ήταν 15.9% της TEI ωστόσο υπήρχε σημαντική διακύμανση με τιμές να καταγράφονται από 0.2–41.1%. Οι ηλικίες 2–19 ετών κατανάλωναν περίπου 8% περισσότερα UPF από τις ηλικίες >50. Από κάτοικους με καλύτερη κοινωνικοοικονομική κατάσταση καταγράφηκε περίπου διπλάσια κατανάλωση συγκριτικά με τους κάτοικους στην χειρότερη κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Τα υψηλότερα ποσοστά κατανάλωσης είχαν κάτοικοι αστικών περιοχών και κυρίως οι κάτοικοι της Μπογκοτά.

- **Γαλλία**

Στην Γαλλία η μέση κατανάλωση UPF το έτος 2006–2007 καταγράφηκε στο 31.1% της TEI. Το έτος 2014–2015 ήταν σχετικά ίδια αφού καταγράφηκε στο 30.6% της TEI, και στις δύο χρονικές περιόδους οι κάτοικοι αστικών περιοχών με καλύτερο μορφωτικό επίπεδο σημείωσαν την υψηλότερη κατανάλωση. Άτομα ηλικίας 18–39 παρουσίασαν τουλάχιστον διπλάσια κατανάλωση σε σχέση με άτομα ηλικίας 60 και άνω. Στην ανάλυση του έτους 2014–2015 εμφανίστηκαν διαφοροποιήσεις στην κατανάλωση ανάλογα με το επάγγελμα. Συγκεκριμένα οι νοικοκυρές και τα άτομα με αναπηρία σημείωσαν την μεγαλύτερη κατανάλωση, ακολούθησαν διοικητικό προσωπικό και ελεύθεροι επαγγελματίες. Οι συνταξιούχοι είχαν περίπου 30% λιγότερη κατανάλωση σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό.

- **Ιταλία**

Στην Ιταλία για τα έτη 2010–2013 η μέση κατανάλωση UPF ενηλικών (20–97 ετών) καταγράφηκε στο 17.3 % της TEI, ενώ σε παιδία και έφηβους (5–20 ετών) στο 25.9%. Δεν σημειώθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ μορφωτικού επιπέδου και κατανάλωσης UPF. Οι συνταξιούχοι παρουσίασαν την μικρότερη κατανάλωση ανάμεσα στον πληθυσμό, επίσης οι εργένηδες είχαν σημαντικά μεγαλύτερη κατανάλωση από ότι οι παντρεμένοι.

- **Κορέα**

Στην Κορέα τα έτη 2010–2018, η μέση κατανάλωση UPF καταγράφηκε στο 24.9% της TEI. Παρατηρήθηκε αντίστροφη συσχέτιση της κατανάλωσης με την ηλικία. Η ηλικιακή ομάδα 13–19 ετών σημείωσε την υψηλότερη σχετική κατανάλωση (33.8%). Οι κάτοικοι με καλύτερο μορφωτικό επίπεδο και το υψηλότερο εισόδημα παρουσίασαν κατά μέσο όρο 10% υψηλότερη κατανάλωση συγκριτικά με τον υπόλοιπο πληθυσμό.

- **Μεξικό**

Στο Μεξικό το 2012 η μέση κατανάλωση UPF σημειώθηκε στο 29.8% της TEI. Οι κάτοικοι νεαρής ηλικίας που κατοικούν σε αστικές περιοχές, βρίσκονται σε καλύτερη κοινωνικοοικονομική κατάσταση και μορφωτικό επίπεδο παρουσίασαν υψηλότερη κατανάλωση από τον υπόλοιπο πληθυσμό της χώρας.

- **Ολλανδία**

Στην Ολλανδία τα έτη 2012–2016 η μέση κατανάλωση UPF υπολογίστηκε στο 61% της TEI. Παιδία και έφηβοι κατανάλωναν 30-50% περισσότερα UPF από τους ενήλικες και πάνω από τα διπλάσια σέ σχέση με τους ηλικιωμένους. Οι κάτοικοι με μεσαίο μορφωτικό επίπεδο σημείωσαν περίπου 10% υψηλότερη κατανάλωση από ότι εκείνοι με υψηλό ή χαμηλό μορφωτικό επίπεδο. Η διαμονή σε αστικές περιοχές επίσης συσχετίστηκε με υψηλότερη πρόσληψη UPF.

- **Πορτογαλία**

Στην Πορτογαλία το έτος 2015–2016 η μέση κατανάλωση UPF καταγράφηκε ως 23.8% της TEI. Άτομα με υψηλό μορφωτικό επίπεδο, κάτοικοι της Λισαβώνας και του Αζόρες παρουσίασαν την μεγαλύτερη κατανάλωση συγκριτικά με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Με βάση την ηλικία την υψηλότερη κατανάλωση UPF παρουσίασαν οι έφηβοι 10-17 ετών.

- **Ισπανία**

Στην Ισπανία το ποσοστό ΤΕΙ που προέρχεται από UPF έχει αυξηθεί με την πάροδο των χρόνων, το 1991 είχε καταγραφεί στο 24.4%, το 2004 στο 25.6% ενώ το 2008 υπολογίστηκε στο 31.1%. Στην ανάλυση του 1991 η ηλικία είχε αντίστροφη συσχέτιση με την κατανάλωση. Το 2008–2010 υψηλότερη κατανάλωση συσχετίστηκε με νεαρή ηλικία και χαμηλό μορφωτικό επίπεδο.

- **Ελβετία**

Στην Ελβετία το έτος 2014–2015 η μέση κατανάλωση UPF υπολογίστηκε ως 28.7% της ΤΕΙ. Οι νέοι ηλικίας 18–29 ετών παρουσίασαν κατά μέσο όρο 8.5% υψηλότερη πρόσληψη UPF από τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες. Υψηλότερη κατανάλωση παρατηρήθηκε στις γερμανόφωνες περιοχές.

- **Ηνωμένο Βασίλειο**

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η μέση κατανάλωση UPF, έχει σημειώσει μικρές διακυμάνσεις τα τελευταία έτη. Τα ποσοστά κυμαίνονται από 51.3% της ΤΕΙ το έτος 2008–09 σε 56.8% το διάστημα 2008–2014 και 54.3% το διάστημα 2008–2016. Κατά το διάστημα 2008–2016 η υψηλότερη κατανάλωση UPF καταγράφηκε στις ηλικίες 19–29 ετών, στα άτομα των χαμηλότερων κοινωνικών τάξεων καθώς και σε κάτοικους της Βόρειας Ιρλανδίας.

- **Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής**

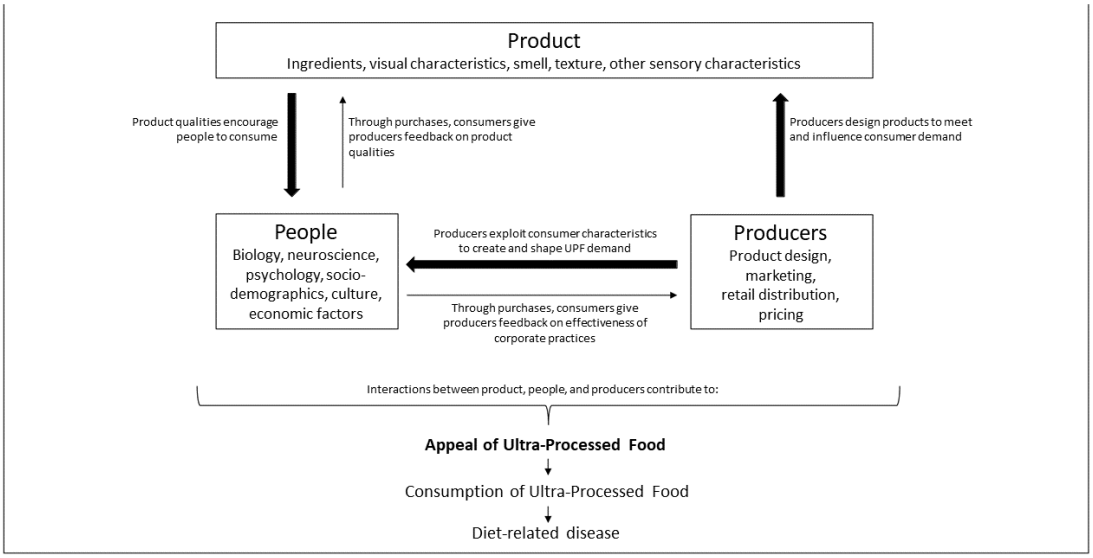
Στις ΗΠΑ μέση κατανάλωση UPF αυξήθηκε από 53.5% της ΤΕΙ το έτος 2001–2002 σε 57% έτος 2017–2018. Κατά το διάστημα 2005–2018 η νεαρή ηλικία, το χαμηλότερο οικονομικό και μορφωτικό επίπεδο συσχετίστηκαν με υψηλότερη κατανάλωση UPF. Οι κάτοικοι που ζούσαν μόνοι επίσης παρουσίασαν υψηλότερη κατανάλωση συγκριτικά με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Σε ανάλυση του διαστήματος 2007–2012 βρέθηκε πως οι ηλικίες 2–19 ετών λάμβαναν πάνω από τα 2/3 της ΤΕΙ από UPF. Οι ηλικίες 20–39 ετών παρουσίασαν μέση κατανάλωση UPF περίπου στο 60% της ΤΕΙ και οι ηλικίες 40–59 ετών πάνω από 55% της ΤΕΙ (S. J. Dicken et al., 2023).

1.6 Χαρακτηριστικά των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων που επηρεάζουν την δημοτικότητα τους

Τις τελευταίες δυο δεκαετίες η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τρόφιμα έχει αυξηθεί σημαντικά. Παράλληλα έχει αυξηθεί και ο φόρτος ασθενειών από μη μεταδιδόμενα νοσήματα που σχετίζονται με την διατροφή. Επίσης όλο και περισσότερες έρευνες δημοσιεύονται που υποδεικνύουν την συσχέτιση των UPF με τα NCD και κάνουν έκκληση για μείωση της κατανάλωσης. Η κατανόηση των συντελεστών δημοτικότητας των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων μπορεί να συμβάλει στην δημιουργία των κατάλληλων μέτρων για την μείωση της κατανάλωσης.

Οι ερευνητές έχουν εντοπίσει τρείς γενικές κατηγορίες συντελεστών που σχετίζονται με την δημοτικότητα των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων.

- **Κατηγορία 1η :** Τα χαρακτηριστικά των ίδιων των τροφίμων, δηλαδή την περιεκτικότητα σε ζάχαρη, αλάτι, λίπος, την όψη, την υφή, το άρωμα, την γεύση και το χρώμα τους.
- **Κατηγορία 2η :** Τα κριτήρια των καταναλωτών που καθορίζουν τι βρίσκουν ελκυστικό. Η βιολογική έλξη σε ορισμένα συστατικά, η ψυχογενής έφεση και εμπειρίες που διαμορφώνουν τις επιλογές τροφίμων καθώς και κοινωνικοοικονομικά κριτήρια.
- **Κατηγορία 3η :** Οι πρακτικές της βιομηχανίας υπερεπεξεργασμένων τροφίμων. Περιλαμβάνουν ελκυστικό σχεδιασμό προϊόντος, εντατικό μάρκετινγκ, γρήγορη κάλυψη της λιανικής αγοράς και προσιτή τιμολόγηση (Vignola et al., 2021).



Σχήμα 1-3 Συντελεστές που εμπλέκονται στην επιλογή UPF

(Vignola et al., 2021)

1.6.1 Συντελεστές που κάνουν τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα πιο δημοφιλή

1.6.1.1 Χαρακτηριστικά τροφίμων

- **Συστατικά**

Τα στοιχεία των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων που επηρεάζουν την δημοτικότητα τους αφορούν την σύσταση τους, την εικόνα, την γεύση και το άρωμα τους. Γενικώς τα περισσότερα συστατικά ενός τροφίμου συμβάλουν στις οργανοληπτικές του ιδιότητες και στο δέλεαρ που ασκούν. Αυτό που διαφοροποιεί τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα είναι ότι περιέχουν συστατικά τα οποία δεν χρησιμοποιούνται τυπικά σε οικιακό περιβάλλον, όπως είναι τα πρόσθετα και τα συντηρητικά. Τα παραπάνω αποσκοπούν να ενισχύσουν τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και να ‘κρύψουν’ τα ανεπιθύμητα, να επεκτείνουν τον χρόνο ζωής και να μειώσουν το κόστος παραγωγής (C. A. Monteiro et al., 2018).

- **Οπτικά ερεθίσματα**

Από την πλευρά του καταναλωτή η φράση «τρώμε πρώτα με τα μάτια» φαίνεται να έχει βάση αφού το χρώμα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην επιλογή φαγητού, καθώς και των προσδοκιών που έχει από το εκάστοτε τρόφιμο. Οι παραγωγοί UPF λαμβάνουν υπόψιν αυτή την παράμετρο και αξιοποιούν τις χρωστικές για να κάνουν τα προϊόντα τους πιο ελκυστικά (Martins et al., 2016). Έρευνες έχουν αποδείξει ότι το χρώμα σχετίζεται και με άλλα αισθητήρια γνωρίσματα ενός τροφίμου. Το επιθυμητό χρώμα μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα των καταναλωτών να αναγνωρίσουν μια δυσάρεστη γεύση (Spence et al., 2010).

Άλλα οπτικά ερεθίσματα όπως το μέγεθος και το σχήμα, εμπλέκονται επίσης στην επιλογή καθώς και τις προσδοκίες του καταναλωτή.

- **Αισθητικά ερεθίσματα**

Μέσω έρευνας έχουν παρατηρηθεί εθιστικές ιδιότητες των UPF που αποδίδονται στην υπερβολική ποσότητα λιπαρών, ζάχαρης και αλατιού. Τα εν λόγω συστατικά δύνανται να επηρεάσουν την ικανότητα του εγκεφάλου να παίρνει αποφάσεις, οπότε φαίνεται να προωθούν την υπερφαγία και την μεταβολική δυσλειτουργία (Small & DiFeliceantonio, 2019).

Δεδομένου των σχεδόν απεριόριστων συνδυασμών σε πρόσθετα και επεξεργασίες που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία των UPF, οι παραγωγοί μπορούν να σχεδιάσουν το προϊόν τους σε οποίο σχήμα, μέγεθος, γεύση και χρώμα επιθυμούν. Ως εκ τούτου διατηρούν την δυνατότητα να ανταποκριθούν συστηματικά σε οποιαδήποτε μόδα της εποχής και σε όλες τις προσδοκίες των καταναλωτών προκειμένου να παραμένουν επιθυμητά και δημοφιλή τα προϊόντα τους. Συνεπώς τα «υγιεινά» μη επεξεργασμένα τρόφιμα, δεν μπορούν να συναγωνιστούν την αισθητηριακή ικανοποίηση που τα UPF είναι σχεδιασμένα να αποδίδουν (Spence, 2021).

1.6.1.2 Χαρακτηριστικά Καταναλωτών

Έρευνες από πεδία όπως βιολογία, κοινωνικές επιστήμες, δημόσια υγεία και ψυχολογία, υποδεικνύουν ότι ορισμένα χαρακτηριστικά των ανθρώπων επηρεάζουν την θέληση τους για υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα.

- **Βιολογικοί, ψυχολογικοί και φυσιολογικοί συντελεστές**

Όπως έχει ήδη τονιστεί τα UPF είναι πλούσια σε λίπη, ζάχαρη και αλάτι ενώ έχει αποδειχθεί ότι οι άνθρωποι παρουσιάζουν έμφυτη έλξη προς αυτά τα συστατικά. Ιστορικά οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν την γεύση για να κρίνουν την ασφάλεια της τροφής καθώς άλλαζαν περιβάλλον, έτσι αναπτύχθηκε η αρέσκεια στα εν λόγω στοιχεία σε καταστάσεις λιγοστής ή αμφιβόλου ποιότητας τροφής. Στην πραγματικότητα του σήμερα με τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα να είναι ευρέως διαθέσιμα αυτή η διατροφική συμπεριφορά που καθοδηγείτε από την γεύση μπορεί να οδηγήσει σε ασθένεια (Breslin, 2013).

Η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων μπορεί να οδηγήσει σε αλλοιώσεις του εντερικού μικροβιώματος. Υπάρχουν αποδείξεις ότι τρόφιμα πυκνά σε ενέργεια προάγουν την ανάπτυξη ορισμένων μικροβίων που δημιουργούν επιθυμία για περισσότερα ενεργειακά πυκνά τρόφιμα. Αυτός ο μηχανισμός δεν εξηγεί την αρχική επιθυμία για UPF, ωστόσο είναι μια εξήγηση στο γιατί συνεχίζουν οι άνθρωποι να τα επιζητούν (Alcock et al., 2014).

Το πεδίο των νευροεπιστημών, προτείνει δυο πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων τα UPF επηρεάζουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Πρώτον η γεύση των UPF ενεργοποιεί το οπιώδες κύκλωμα, το κεντρικό μονοπάτι επιβράβευσης του εγκεφάλου το οποίο εκκρίνει ενδορφίνες, χημικές ουσίες που ενισχύουν την απόλαυση και μειώνουν την αίσθηση πόνου και στρες. Παρατηρείται πως άτομα με κατάθλιψη, χρόνιο στρες και άγχος αποζητούν λιπαρά, γλυκά και αλμυρά τρόφιμα σε αναζήτηση αυτής της επιβράβευσης. Δεύτερον η κατανάλωση λίπους, ζάχαρης και αλατιού ενισχύει την έκκριση ντοπαμίνης. Έτσι δημιουργείται μια αίσθηση επιθυμίας την οποία ο εγκέφαλος θυμάται και αποζητά όταν αντιληφθεί την παρουσία τέτοιων τροφίμων, όπως μπορεί να συμβεί βλέποντας μια διαφήμιση για UPF. Οι παραπάνω μηχανισμοί δίνουν μια καλύτερη εικόνα για τις εθιστικές ιδιότητες των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων (Vignola et al., 2021).

Η συναισθηματική κατάσταση μπορεί να ενισχύσει ή να μειώσει την θέληση για κατανάλωση UPF. Πιστοί καταναλωτές αναφέρουν χαρά και ικανοποίηση από τα UPF, συναισθήματα όπως η θλίψη, το στρες και το αίσθημα κόπωσης κάνουν την άμεση αίσθηση επιβράβευσής από τα UPF πιο δελεαστική. Στον αντίποδα βρίσκονται εκείνοι οπού αναφέρουν αισθήματα μετάνοιας και ενοχής μετά την κατανάλωση UPF (Spence, 2017).

- **Κοινωνικοοικονομικοί, δημογραφικοί και πολιτιστικοί συντελεστές**

Έρευνες έχουν επίσης επικεντρωθεί στα κοινωνικοοικονομικά, πολιτιστικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των καταναλωτών. Καλύτερη εικόνα των κοινωνικών ομάδων

οπού επιλέγουν τα UPF μπορεί να συμβάλλει στην κατανόηση συντελεστών κατανάλωσης στο ατομικό επίπεδο.

Η υψηλότερη κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων έχει αντιστροφή σχέση με την ηλικία. Παιδία και νεαροί ενήλικες σημειώνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά κατανάλωσης. Μερικές μελέτες έχουν υποδείξει μεγαλύτερη έφεση των UPF στους άνδρες, ωστόσο δεν έχει παρουσιαστεί αιτιότητα ή στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι άνθρωποι με περιορισμένο ελεύθερο χρόνο επιλέγουν τα UPF καθώς είναι εύκολα προσβάσιμα και βολικά στην κατανάλωση (Vignola et al., 2021).

1.6.1.3 Πρακτικές παραγωγών και βιομηχανίας UPF

Το υποκείμενο κίνητρο των εταιρειών UPF παραμένει η επίτευξη βασικών επιχειρηματικών στόχων όπως υψηλότερες πωλήσεις, μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά και γενικότερα το κέρδος. Έτσι η βιομηχανία επιδιώκει να κάνει τα UPF όσο το δυνατόν πιο ελκυστικά (Wood et al., 2021).

- **Σχεδιασμός προϊόντος**

Οι εταιρείες UPF επιδιώκουν να κάνουν τα προϊόντα τους πιο ελκυστικά τροποποιώντας την γεύση. Παρατηρείται πως αλλαγές στο μέγεθος και το σχήμα του τροφίμου εντυπωσιάζουν καταναλωτές που έλκονται από τις καινοτομίες. Μια άλλη πρακτική είναι η προσθήκη βιταμινών και ιχνοστοιχείων στα UPF με σκοπό να δελεάσουν άτομα που πιστεύουν πως UPF κάνουν κακό στην υγεία τους (Scrinis & Monteiro, 2018). Οι ελκυστικές συσκευασίες που χρησιμοποιούνται επίσης ενισχύουν την δημοτικότητα των UPF (Hallez et al., 2020).

- **Μάρκετινγκ**

Η εταιρίες διαφημίζουν το προϊόν τους μεταξύ άλλων στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και σε βιτρίνες καταστημάτων. Το μάρκετινγκ των UPF έχει ως άμεσο στόχο να τα συνδέσει με θετικά συναισθήματα ενισχύοντας έτσι την δημοτικότητα τους και να μειώσει τον φόβο για αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Το μάρκετινγκ είναι στοχευμένο και προσαρμόζεται ανάλογα για την συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα που αποσκοπεί να προσεγγίσει. Μερικά παραδείγματα είναι η προώθηση τυποποιημένων σνακ και σακχαρούχων αναψυκτικών σε παιδία και η προώθηση βρεφικής φόρμουλας σε άπορες μητέρες (Wood et al., 2021).

- **Διανομή στο λιανεμπόριο**

Η αύξηση των σημείων λιανικής πώλησης και η διευκόλυνση της κατ' οίκον παράδοσης είναι μερικές από τις πρακτικές που αξιοποιούν οι εταιρίες με σκοπό να ενισχύσουν την δημοτικότητα των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων (Vignola et al., 2021).

- **Κοστολόγηση**

Οι εταιρίες χρησιμοποιούν διάφορες στρατηγικές με σκοπό να κάνουν τα UPF πιο ελκυστική επιλογή. Μια στρατηγική είναι τα γνωστά πακέτα προσφορών τύπου 5 + 1. Ένα άλλο παράδειγμα αποτελούν οι μικρότερες εκδόσεις τροφίμων, αύτη η στρατηγική ελκύει καταναλωτές που ανησυχούν για την υπερκατανάλωση (Bennett et al., 2020).

- **Στρατηγικές μείωσης κατανάλωσης UPF**

Η βιομηχανία τροφίμων ξοδεύει σημαντικούς πόρους με σκοπό να απορρίψει, να περιορίσει και να καθυστερήσει προτάσεις και πολιτικές για την μείωση κατανάλωσης των UPF (Popkin et al., 2021).

Η θέσπιση πιο αποτελεσματικών πρακτικών μείωσης κατανάλωσης UPF λαμβάνοντας υπόψιν όλους τους συντελεστές που τα κάνουν ελκυστικά θα έπρεπε να είναι από τους πρωταρχικούς στόχους για την ενίσχυση της δημόσιας υγείας. Με μια βαθύτερη ανάλυση σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο αυτές οι πρακτικές θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν : αύξηση μισθών, καθώς ένας σημαντικός παράγοντας για την επιλογή UPF είναι το χαμηλό κόστος. Μείωση του χρόνου εργασίας και κατάρριψη προκαταλήψεων σχετικά με το ποιος ετοιμάζει το φαγητό στο σπίτι.

Λιγοστές πολυεθνικές εταιρίες κατέχουν το μονοπώλιο στα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα με αποτέλεσμα να διαθέτουν περισσότερους πόρους. Δημιουργία νέων αντιμονοπωλιακών κανονισμών θα μπορούσε να επέμβει στις δράσεις τους.

Λαμβάνοντας υπόψη και αντιμετωπίζοντας όλους τους συντελεστές που κάνουν τα UPF δημοφιλή, οι επιστήμονες δημόσιας υγείας μπορούν να σχεδιάσουν καινοτόμες πολιτικές μείωσης κατανάλωσης UPF (Vignola et al., 2021).

2. Κεφάλαιο: Μη-μεταδιδόμενες ασθένειες και έρευνες

2.1 Μη-μεταδιδόμενα νοσήματα (χρόνιες ασθένειες)

Τα μη-μεταδιδόμενα νοσήματα (Non Communicable Disease's, NCD's), γνωστά επίσης και ως χρόνιες ασθένειες χαρακτηρίζονται από πολύ-παραγοντικά αίτια, ακαθόριστη έναρξη και μεγάλη διάρκεια. Σε αυτή την κατηγορία ασθενειών περιλαμβάνονται καρδιαγγειακές, αναπνευστικές, νοητικές και νευρικές παθήσεις, νεοπλασίες, διαβήτης, αυτοάνοσα νοσήματα και άλλες μεταβολικές και εκφυλιστικές νόσοι. Οι παράγοντες κινδύνου διακρίνονται σε συμπεριφορικούς όπως κάπνισμα, υπερκατανάλωση αλκοόλ, ανθυγιεινή διατροφή και έλλειψη φυσικής δραστηριότητας. Περιβαλλοντικούς όπως είναι οι ρύποι της ατμόσφαιρας και μεταβολικούς, συγκεκριμένα αυξημένη αρτηριακή πίεση, παχυσαρκία, υψηλά επίπεδα γλυκόζης νηστείας και υψηλά επίπεδα χοληστερόλης (WHO, 2023).

Όλοι οι παράγοντες κινδύνου έχουν μερίδιο ευθύνης στην ανάπτυξη NCD's. Ορισμένοι είναι τροποποιήσιμοι αλλά αυτό που φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην δημόσια υγεία είναι οι διατροφικές συνήθειες (Neuhouser, 2019).

Ο αυξημένος φόρτος μη μεταδιδόμενων νοσημάτων αποτελεί μια από τις σημαντικότερες πανδημίες της σημερινής εποχής, καθώς τα NCD είναι η υπ' αριθμόν ένα αιτία θανάτου και αναπηρίας παγκοσμίως. Ιστορικά η έρευνα για την πρόληψη των NCD έχει επικεντρωθεί σε μεταβολικούς και συμπεριφορικούς συντελεστές κινδύνου και όχι στα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα και την ισχύ της βιομηχανίας που τα υποστηρίζει (Murray et al., 2020).

Η ανοδική πορεία της βιομηχανίας UPF ενισχύει τις τρέχουσες πανδημίες της παχυσαρκίας και των διατροφογενών NCD (Hall et al., 2019).

Τα ανθυγιεινά διατροφικά σχήματα είναι βασικός παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη μη-μεταδιδόμενων νοσημάτων. Υπάρχουν στοιχεία που συσχετίζουν την ανεπαρκή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών με αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων και καρκίνο. Η κατανάλωση σακχαρούχων ροφημάτων συσχετίστηκε ισχυρά με την παχυσαρκία και τον διαβήτη. Άτομα που καταναλώνουν υψηλές ποσότητες αλατιού βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο για ανάπτυξη υπέρτασης. Η κατανάλωση trans και κορεσμένων λιπαρών έχει συσχετιστεί με καρδιακή νόσο (Wang & Liu, 2023).

Από την ίδρυση του συστήματος NOVA το 2009 και μέχρι σήμερα οι ερευνητές έχουν ασχοληθεί συγκεκριμένα με τα UPF και τις επιπτώσεις τους στην υγεία σε μεγάλο εύρος πληθυσμών ανά τον κόσμο (Elizabeth et al., 2020). Ο όγκος των μελετών που εξερευνούν την συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και παθήσεων όπως παχυσαρκία, διαβήτης, καρδιαγγειακά νοσήματα, καρκίνος και θνησιμότητα αυξάνεται ραγδαία (Chen et al., 2020).

2.2 Επιδημιολογικά δεδομένα χρόνιων ασθενειών

Τα μη-μεταδιδόμενα νοσήματα είναι υπαίτια για 41.1 εκατομμύρια θανάτους ετησίως, αναλογικά το 73.4% των θανάτων. Οι ασθένειες που ηγούνται σε θανάτους είναι, τα καρδιαγγειακά με 17.8 εκατομμύρια, οι νεοπλασίες με 9.56 εκατομμύρια και οι χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις με 3.91 εκατομμύρια ανά έτος. Τα έτη ζωής προσαρμοσμένα στην αναπηρία (Disability Adjusted Life Year's, DALY's) λόγο μη-μεταδιδόμενων νοσημάτων αυξήθηκαν κατά 36.6% από 1.07 εκατομμύρια το 1990 σε 1.47 εκατομμύρια το 2016. Χρονολογικά οι θάνατοι από NCD's έχουν σημειώσει άνοδο κατά 22.7%, από 33.5 εκατομμύρια το 2007 σε 41.1 εκατομμύρια το 2017, παρόλο που ο συνολικός αριθμός θανάτων στον κόσμο μειώθηκε κατά 7.9% κατά την ίδια χρονική περίοδο. Παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στον επιπολασμό και την θνησιμότητα των NCD μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Λόγο των μεγαλύτερων πληθυσμών στις αναπτυσσόμενες χώρες ο συνολικός αριθμός ατόμων που πάσχουν από χρόνια νοσήματα είναι υψηλότερος σε σχέση με τις αναπτυγμένες χώρες. Περίπου τα ¾ των χρόνιων νοσημάτων, τα ¾ των θανάτων από καρδιαγγειακά και διαβήτη, τα 2/3 των θανάτων από χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις και 90% των θανάτων από καρκίνο συναντώνται στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε κάποιες αναπτυγμένες χώρες παρατηρείτε μείωσης θνητότητας από NCD's.

Η συχνότητα εμφάνισης παχυσαρκίας και ασθενειών σχετιζόμενες με την παχυσαρκία έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες. Το 2020 καταγράφηκαν 2 δισεκατομμύρια υπέρβαροι ή παχύσαρκοι ενήλικες σε σχέση με περίπου 100 εκατομμύρια το 1975.

Η εμφάνιση χρόνιων ασθενειών σε νεαρή ηλικία εξελίσσεται σε συνηθισμένο γεγονός, ασχέτως φύλλου άτομα όλων των ηλικιών εμφανίζουν χρόνιες ασθένειες. Μέχρι πρόσφατα οι χρόνιες ασθένειες ήταν συνυφασμένες με την μεγάλη ηλικία ωστόσο δεδομένα από το 2012 έδειξαν πως το 42% των θανάτων από NCD's συμβαίνουν σε άτομα κάτω των 70 ετών,

κάτι που θεωρείται πρόωρος θάνατος. Η αναλογία πρόωρων θανάτων είναι μεγαλύτερη στις αναπτυσσόμενες χώρες (48%) από ότι στις αναπτυγμένες χώρες (28%)

Η θεραπεία, η αποκατάσταση και η φροντίδα ατόμων με χρόνια νοσήματα, έχουν επιβάλλει τεράστια πίεση τόσο στους ίδιους τους ασθενείς, τις οικογένειες τους και την κοινωνία όσο και στο σύστημα υγείας. Οι οικονομικοί πόροι δαπανούνται για τα μη-μεταδιδόμενα νοσήματα είναι τεράστιοι. Επιπλέον σημαντική είναι η μείωση της παραγωγικότητας λόγο ασθένειας, αναπηρίας και πρόωρων θανάτων (Wang & Liu, 2023).

2.3 Καταστάσεις υγείας που συσχετίζονται με την κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων

Υπάρχει διαθέσιμη βιβλιογραφία σχετικά με τις επιπτώσεις της υψηλής πρόσληψης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων σε πληθώρα καταστάσεων υγείας. Οι παθήσεις που έχουν ερευνηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό και παρουσιάζουν επαναλαμβανόμενα δεδομένα είναι η παχυσαρκία, ο διαβήτης, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ορισμένες μορφές καρκίνου. Το μεταβολικό σύνδρομο, οι γαστρεντερικές και ψυχικές διαταραχές και η θνησιμότητα έχουν επίσης ερευνηθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο (Dai et al., 2024).

Σύμφωνα με τα μέχρι στιγμής δεδομένα φαίνεται πως η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων επιδρά αρνητικά στην υγειά των ανθρώπων. Λόγω της φύσης τους μπορεί να επηρεάσουν την αρτηριακή πίεση καθώς και να προκαλέσουν διαταραχές στο εντερικό μικροβίωμα και τις δράσεις της ινσουλίνης. Επιπλέον παρατηρείται πως προωθούν την συστημική φλεγμονή επιβαρύνοντας έτσι την καρδιομεταβολική υγεία. Ως εκ τούτου υπάρχει αυξημένο ρίσκο για ανάπτυξη παχυσαρκίας, διαβήτη τύπου 2, δυσλιπιδαιμιών και καρδιαγγειακών παθήσεων.

Τα UPF έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε επεξεργασμένους υδατάνθρακές και πρόσθετα σάκχαρα. Έχει παρατηρηθεί ότι οι απλοί υδατάνθρακες αυξάνουν το γλυκαιμικό φορτίο των τροφίμων και η κατανάλωση οδηγεί σε υψηλά επίπεδά γλυκόζης μεταγευματικά. Έτσι διαταράσσεται η φυσιολογική έκκριση ινσουλίνης και αυξάνεται το ρίσκο για ανάπτυξη διαβήτη. Τα κορεσμένα και trans λιπαρά που περιέχουν τα UPF επιβαρύνουν το λιπιδαιμικό προφίλ και συντελούν στην αύξηση της LDL και ολικής χοληστερόλης. Επιπλέον λόγω της έλλειψης φυτικών ινών, καθυστερεί να επέλθει το αίσθημα κορεσμού από την κατανάλωση

UPF, έτσι η υπερκατανάλωση είναι πιο πιθανή. Ως εκ τούτου αυξάνεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας γεγονός που καθιστά την αύξηση βάρους πιθανότερη και το ρίσκο παχυσαρκίας υψηλότερο (Vitale et al., 2024).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα μπορεί να περιέχουν σημαντικές ποσότητες τελικών προϊόντων προχωρημένης γλυκοζυλίωσης (Advanced Glycation End Products, AGES). Τα AGES μπορούν ανεξάρτητα να προωθήσουν το οξειδωτικό στρες και την φλεγμονή, προδιαθέτοντας έτσι τους καταναλωτές για εμφάνιση χρόνιων παθήσεων (Jardim et al., 2021).

Στην μελέτη Framingham Offspring, μετά από παρακολούθηση 18 ετών παρουσίασαν δεδομένα πως κάθε επιπλέον μερίδα υπερεπεξεργασμένων τροφίμων αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων κατά 7% (Juul, Vaidean, Lin, et al., 2021). Παρόμοια ευρήματα δημοσιεύθηκαν και από την μελέτη NutriNet–Sante οπού τα αποτελέσματα τους υποστηρίζουν αύξηση 12% στον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών (Srour et al., 2019). Μελέτες σχετικά με τον διαβήτη τύπου 2 επίσης αναφέρουν αυξημένο ρίσκο με την κατανάλωση UPF. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η αύξηση στο ρίσκο κυμαίνεται από 15–53% ανάλογα με την κατανάλωση (Llavero-Valero et al., 2021).

Σε μια τυχαιοποιημένη μελέτη οπού συγκρίθηκε η κατά βούληση κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων και ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων παρατηρήθηκε πως τα UPF οδηγούν σε υπερκατανάλωση τροφής. Επίσης δεν υπήρχε διαφορά στην αύξηση βάρους μεταξύ των δύο διατροφικών σχημάτων, η διατροφή πλούσια σε UPF οδήγησε σε αυξημένη εναπόθεση λιπώδους ιστού (Bleiweiss-Sande et al., 2020).

Σε άλλες μελέτες έχει παρατηρηθεί δοσοεξαρτώμενη γραμμική συσχέτιση των UPF με διάφορες παθήσεις. Δεδομένα υποστηρίζουν πως κάθε 10% αύξηση στην ποσότητα UPF που καταναλώνεται ανά ημέρα επιφέρει 15% αύξηση στο ρίσκο θνησιμότητας, 6% αύξηση στο ρίσκο παχυσαρκίας και 15% αύξηση στο ρίσκο για διαβήτη τύπου 2. Υπάρχουν υποδείξεις για 25% υψηλότερο ρίσκο θνησιμότητας, 29% υψηλότερο ρίσκο καρδιαγγειακών και 11% υψηλότερο ρίσκο παχυσαρκίας από την μεγαλύτερη πρόσληψη UPF. Επιπλέον δεδομένα υποστηρίζουν 20% περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης κατάθλιψης και 23% υψηλότερο ρίσκο για υπέρταση (S. J. Dicken et al., 2023).

Με βάση τα ευρήματα τους οι ερευνητές επιδιώκουν την θέσπιση πολιτικών και δράσεων με σκοπό την ελάττωση κατανάλωσης UPF.

2.3.1 Καρδιομεταβολικές Διαταραχές

2.3.1.1 Παχυσαρκία

Η παχυσαρκία είναι μια περίπλοκη πολύ-παραγοντική νόσος. Χαρακτηρίζεται από την αυξημένη εναπόθεση λίπους και επιφέρει δυσμενή αποτελέσματα στην υγεία μειώνοντας το προσδόκιμο και την ποιότητα ζωής. Ταυτόχρονα αποτελεί παράγοντα κινδύνου για άλλες παθήσεις όπως διαβήτης τύπου 2, μεταβολικό σύνδρομο και καρδιαγγειακές ασθένειες. Η υπερβολική εναπόθεση λίπους στην κοιλιακή περιοχή ονομάζεται κοιλιακή παχυσαρκία.

Παχυσαρκία εξ ορισμού ονομάζεται η κατάσταση όπου ο δείκτης μάζας σώματος [Βάρος (kg) / Ύψος (m^2) (Body Mass Index, BMI)] ενός ανθρώπου είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 30. Έπειτα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί περαιτέρω, συγκεκριμένα σε αυτά τα εύρη :

- BMI 30-34.9 → παχυσαρκία $1^{ου}$ βαθμού,
- BMI 35-39.9 → παχυσαρκία $2^{ου}$ βαθμού
- BMI ≥ 40 → παχυσαρκία $3^{ου}$ βαθμού.

Όταν το BMI βρίσκεται στο εύρος 25-29.9 ο άνθρωπος χαρακτηρίζεται υπέρβαρος. BMI στο εύρος 18.5-24.9 υποδηλώνει φυσιολογικό βάρος.

Η επιδημία της παχυσαρκίας έχει εξελιχθεί στο νούμερο ένα παράγοντα κινδύνου για πρόωρο θάνατο που σχετίζεται με τον τρόπο ζωής. Η συχνότητα εμφάνισης της παχυσαρκίας έχει τριπλασιαστεί από το 1975, με αποτέλεσμα σήμερα περίπου το 1/3 του πληθυσμού να χαρακτηρίζεται υπέρβαρο ή παχύσαρκο. Το φαινόμενο είναι παγκόσμιο αλλά η ακριβής επιδημιολογία κυμαίνεται ανάλογα την χώρα, την κοινωνικό-οικονομική κατάσταση και την εθνικότητα. Παλαιότερα η παχυσαρκία θεωρείτο πρόβλημα των ανεπτυγμένων χωρών, πλέον τα δεδομένα δείχνουν στασιμότητα στις αναπτυγμένες χώρες και σημαντική αύξηση στις αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως στις μικρότερες ηλικίες.

Ο κύριος μηχανισμός για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας είναι η περίσσεια ενέργειας. Πιθανόν να εμπλέκονται και άλλοι παράγοντες όπως έκφραση ορισμένων γονιδίων, οικογενειακό ιστορικό και τρόπος ζωής. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα, η θρεπτική αξία και η ποιότητα των τροφίμων έχει μεγαλύτερη σημασία από όσο η συνολική ποσότητα φαγητού όσον αφορά τον έλεγχο βάρους και την πρόληψη ασθενειών. Η επιδημία της παχυσαρκίας έχει τροφοδοτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την δραματική αλλαγή σε διατροφικές συνήθειες. Έχει καταγραφεί πως η αύξηση στις πωλήσεις των

υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και ποτών συνδέεται με αύξηση του μέσου BMI του πληθυσμού (Vandevijvere et al., 2019). Τα τελευταία χρόνια τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν αποκτήσει πρωταγωνιστικό ρόλο στην διατροφή. Χαρακτηριζόμενα από υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, χαμηλή θρεπτική αξία και την τάση να προωθούν την υπερκατανάλωση έχουν συσχετιστεί με την ανάπτυξη παχυσαρκίας (Lin & Li, 2021).

Με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών συσχέτισης μεταξύ της κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και την ανάπτυξη παχυσαρκίας είναι σημαντικό να εξεταστούν στοιχεία από δημοσιευμένες μελέτες.

Οι Beasly και συνεργάτες με σκοπό να εξερευνήσουν την συσχέτιση κατανάλωσης UPF με την αύξηση του BMI και την ανάπτυξη παχυσαρκίας διεξήγαγαν μια έρευνα με συμμετέχοντες τις μελέτης NutriNet-Sante. Συμπεριλήφθηκαν άτομα ηλικίας 18-73 ετών που είχαν συμπληρώσει τουλάχιστον δυο 24ώρες ανακλήσεις, ήταν υπό παρακολούθηση για τουλάχιστον έξι μήνες και είχαν συμπληρώσει όλα τα ανθρωπομετρικά δεδομένα τους κατά την έναρξη της έρευνας. Ο τελικός πληθυσμός ήταν 110.260 άτομα (78.2% γυναίκες, μέσος όρος ηλικίας 43.1 έτη). Τα διατροφικά δεδομένα συλλέχθηκαν με την μέθοδο της επαναλαμβανόμενης 24ώρης ανάκλησης. Η πρόσληψη UPF υπολογίστηκε εκφρασμένη σε βάρος και όχι σε ενέργεια ώστε να ληφθούν υπόψη με μεγαλύτερη ακρίβεια τα τρόφιμα και ποτά που δεν αποδίδουν θερμίδες καθώς και τα μη-διατροφικά στοιχεία των UPF. Η κατανάλωση UPF εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Οι συμμετέχοντες στο 4^{ο} τεταρτημόριο (υψηλότερη κατανάλωση), έτειναν να είναι νεότεροι, με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο, χαμηλότερη φυσική δραστηριότητα ενώ ήταν πιο πιθανό να είναι καπνιστές. Παρατηρήθηκε επίσης υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας, κορεσμένων λιπαρών, ζάχαρης και αλατιού σε συνδυασμό με χαμηλότερη κατανάλωση φυτικών ινών και αλκοόλ. Τα άτομα στο 4^{ο} τεταρτημόριο είχαν υψηλότερο BMI κατά την έναρξη. Η αύξηση κατανάλωσης UPF κατά 10% οδήγησε σε αύξηση του BMI σε όλα τεταρτημόρια. Κατά την έναρξη της έρευνας 55.037 από τους συμμετέχοντες είχαν φυσιολογικό βάρος, από αυτούς οι 7.063 βρέθηκαν υπέρβαροι κατά την παρακολούθηση. Από τους 71.871 συμμετέχοντες που ήταν υπέρβαροι κατά την έναρξη, οι 3.066 βρέθηκαν παχύσαρκοι στην παρακολούθηση. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση UPF είχαν την μεγαλύτερη αύξηση βάρους. Παρατηρήθηκε πως για κάθε 10% επιπλέον κατανάλωση UPF ανά ημέρα το ρίσκο για αύξηση βάρους και παχυσαρκία αυξάνεται κατά 11% και 9% αντίστοιχα (Beslay et al., 2020).

Οι Cordova και συνεργάτες, με σκοπό να εξετάσουν την πιθανή αύξηση βάρους και ανάπτυξη παχυσαρκίας που προκύπτει από την κατανάλωση UPF, πραγματοποίησαν αναλύσεις σε συμμετέχοντες της μελέτης EPIC. Στην έρευνα τους συμπεριλήφθηκαν 348.748 άτομα ηλικίας 25-70 ετών, από 9 ευρωπαϊκές χώρες. Τα διατροφικά δεδομένα συλλέχθηκαν με την χρήση ερωτηματολογίων (όχι ειδικά σχεδιασμένα για UPF). Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 5 έτη. Το ποσοστό κατανάλωσης UPF εκφράστηκε σε πεμπτημόρια. Παρατηρήθηκε πως τα άτομα στο υψηλότερο πεμπτημόριο είχαν μεγαλύτερη αύξηση βάρους, ήταν νεότεροι, και κατανάλωναν πολύ περισσότερα ζαχαρωτά, μπισκότα και ζαχαρούχα αναψυκτικά ενώ κατανάλωναν λιγότερο αλκοόλ. Κατά την διάρκεια της έρευνας το βάρος των συμμετεχόντων αυξήθηκε με μέσο όρο τα 2.1 kg, τα άτομα στο υψηλότερο πεμπτημόριο είχαν την μεγαλύτερη αύξηση. Στην αρχή της έρευνας 191.255 συμμετέχοντες είχαν φυσιολογικό βάρος, ενώ 103.259 ήταν υπέρβαροι. Οι συμμετέχοντες με φυσιολογικό βάρος που ανήκαν στο υψηλότερο πεμπτημόριο είχαν 15% μεγαλύτερες πιθανότητες για αύξηση βάρους και ανάπτυξη παχυσαρκίας. Οι υπέρβαροι συμμετέχοντες στο υψηλότερο πεμπτημόριο είχαν 16% περισσότερες πιθανότητες ανάπτυξης παχυσαρκίας (Cordova et al., 2021).

Οι Mendonca και συνεργάτες παρουσίασαν παρόμοια αποτελέσματα από την μελέτη τους. Ο πληθυσμός ήταν 8.451 απόφοιτοι ισπανικών πανεπιστημίων με μέσο όρο ηλικίας τα 37.6 έτη και φυσιολογικό βάρος κατά την έναρξη της έρευνας. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 8.9 έτη. Η κατανάλωση UPF αξιολογήθηκε με χρήση ερωτηματολογίων και εκφράστηκε ως μερίδες/ ημέρα. Τα άτομα που βρισκόταν στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν το υψηλότερο BMI, ήταν πιο πιθανό να είναι καπνιστές, έβλεπαν περισσότερη τηλεόραση και είχαν υψηλότερη κατανάλωση τηγανητών τροφίμων και ζαχαρούχων ροφημάτων ενώ είχαν μειωμένη πρόσληψη φυτικών ινών και πρωτεΐνης. Κατά την παρακολούθηση 1939 από τους συμμετέχοντες κρίθηκαν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι. Τα άτομα στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν 26% υψηλότερες πιθανότητες εμφάνισης παχυσαρκίας συγκριτικά με τα άτομα στο χαμηλότερο τεταρτημόριο (De Deus Mendonça et al., 2016).

Οι Canhada και συνεργάτες εξέτασαν την συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και αύξησης βάρους, περιφέρειας μέσης καθώς και την ανάπτυξη παχυσαρκίας. Ο πληθυσμός ήταν 11.827 άτομα ηλικίας 35-74 ετών με μέσο όρο 51.3 έτη από 6 πόλεις της Βραζιλίας. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 3.8 έτη. Η κατανάλωση UPF αξιολογήθηκε με χρήση

ερωτηματολογίων και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Παρατηρήθηκε πως τα άτομα στο υψηλότερο τεταρτημόρια είχαν 20-30% περισσότερες πιθανότητες για αύξηση βάρους και περιφέρειας μέσης καθώς και για ανάπτυξη παχυσαρκίας (Canhada et al., 2020).

Οι Kevin Hall και συνεργάτες, με σκοπό να διερευνήσουν την συσχέτιση κατανάλωσης UPF με την υπερκατανάλωση φαγητού και την ανάπτυξη παχυσαρκίας, διεξήγαγαν μια τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη. Ο πληθυσμός ήταν 20 ενήλικες (10 άνδρες, 10 γυναίκες), ηλικίας 31.2 ± 1.6 ετών και με BMI 27 ± 1.5 kg/m^2. Οι συμμετέχοντες παρέμειναν σε μια κλινική για 28 ημέρες και κλήθηκαν να ακολουθήσουν με τυχαία επιλογή διατροφή με UPF ή διατροφή με MPF για 14 ημέρες και αμέσως μετά να ακολουθήσουν την εναλλακτική διατροφή για άλλες 14 ημέρες. Η διατροφή περιείχε 3 γεύματα και σνακ την ημέρα, οι οδηγίες προς τους συμμετέχοντες ήταν να καταναλώσουν όσο ποσότητα επιθυμούσαν σε χρονικό πλαίσιο 60 λεπτών. Οι ερευνητές προσπάθησαν να σχεδιάσουν τα δύο διατροφικά σχήματα ώστε να είναι πανομοιότυπα σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά. Ωστόσο η UPF διατροφή είχε τις εξής διαφορές με την MPF διατροφή : πρόσθετα σάκχαρα εκ των ολικών 54% προς 1% αντίστοιχα, αδιάλυτες φυτικές ίνες εκ των ολικών 16% προς 77% αντίστοιχα, κορεσμένα λιπαρά εκ των ολικών 34% προς 19% αντίστοιχα και λόγος Ω-6:Ω-3 11:1 και 5:1 αντίστοιχα. Παράλληλα σημειώθηκε διαφορά και στο κόστος, η UPF διατροφή κόστισε 106 δολάρια την εβδομάδα ενώ η MPF διατροφή κόστισε 151 δολάρια.

Με την UPF διατροφή παρατηρήθηκε υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας περίπου κατά 500 θερμίδες ανά ημέρα. Η επιπλέον ενέργεια προήλθε από υδατάνθρακες και λιπαρά, η πρόσληψη πρωτεΐνης δεν είχε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο διατροφών.

Παρατηρήθηκαν οι εξής αλλαγές στο βάρος των συμμετεχόντων:

- **Διατροφή UPF :** Αύξηση βάρους κατά μέσο όρο 0.9 κιλά εκ των οποίων τα 0.4 λίπος
- **Διατροφή MPF :** Μείωση βάρους κατά μέσο όρο 0.9 κιλά εκ των οποίων τα 0.3 λίπος

Όλες οι μετρήσεις έγιναν με την μέθοδο DXA οπού τείνει να υποεκτιμά τις αλλαγές σε λιπώδη ιστό. Οι σχετικά μεγάλες αλλαγές σε άλιπη μάζα μπορούν εν μέρει να δικαιολογηθούν από τις διαφορές σε εξωκυττάρια υγρά που σχετίζονται με την κατανάλωση αλατιού.

Μέσω σπιρομετρικών αναλύσεων παρατηρήθηκε πως ενώ δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην ενεργειακή πρόσληψη μεταξύ των διατροφικών σχημάτων, τα άτομα με UPF διατροφή έτειναν να έχουν υψηλότερη ενεργειακή δαπάνη και σημαντικά υψηλότερο αναπνευστικό πηλίκο, γεγονός που υποδεικνύει σαφώς μειωμένη οξείδωση λίπους.

Στο αρχή της έρευνας όπως και στο τέλος κάθε διατροφικού σχήματος οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε αιματολογικές εξετάσεις. Η διατροφή UPF δεν είχε αξιοσημείωτες διαφορές σε σχέση με τις αρχικές εξετάσεις, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την υπόθεση ότι οι συμμετέχοντες πιθανόν κατανάλωναν ήδη μεγάλη ποσότητα UPF, δεδομένου της δημοτικότητας τους. Στα αποτελέσματα της διατροφής MPF παρατηρήθηκε πως το πεπτίδιο YY (ορμόνη καταστολής όρεξης) ήταν αυξημένο, ενώ η γκρελίνη, η αδινοπηκτίνη, η ολική χοληστερίνη και τα ελευθέρα λιπαρά οξέα ήταν μειωμένα συγκριτικά με τις αρχικές εξετάσεις. Το ουρικό οξύ παρατηρήθηκε χαμηλότερο στην UPF διατροφή, ενώ τα τριγλυκερίδια και η HDL ήταν μειωμένες και στα δύο σχήματα, επιπλέον η ευαισθησία στην ινσουλίνη και η γλυκόζη νηστείας δεν είχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διατροφές.

Συμπερασματικά αυτή η έρευνα καταλήγει στην πρόταση πως η αφαίρεση των UPF από την διατροφή μπορεί να συντελέσει σε μειωμένη πρόσληψη ενέργειας και κατ' επέκταση απώλεια βάρους. Όσο αναφορά τους περιορισμούς : Η έρευνα δεν είχε στόχο να εξακριβώσει την αιτιότητα αυξημένης κατανάλωσης των UPF. Η υπερκατανάλωση UPF συχνά αποδίδεται στο θρεπτικό προφίλ τους, ωστόσο στην έρευνα τα δύο πλάνα σχεδιάστηκαν να είναι θρεπτικά όμοια, έτσι δεν ήταν δυνατό να ερευνηθούν πλήρως οι επιπτώσεις της σύστασης των UPF. Δεν υπήρξε μια ανάπαυλα ανάμεσα στις δύο διατροφές, κάτι που είναι σημαντικό για την σταθεροποίηση των μεταβολικών συνθηκών πριν την έναρξη νέας διατροφής. Επιπλέον η διάρκεια δεν αρκετή, για να κατανοηθούν πλήρως οι εξεταζόμενοι παράμετροι απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες παρέμειναν σε κλινικό περιβάλλον καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας καθιστά δύσκολη την μετάφραση των αποτελεσμάτων στον έξω κόσμο (Hall et al., 2019).

Η έρευνα των Hall και συνεργατών αποτελεί την μοναδική δημοσιευμένη κλινική μελέτη σχετικά με τα UPF μέχρι στιγμής. Τον Μάρτιο του 2025 αναμένεται να δημοσιευτεί μια έρευνα με παρόμοιο πρωτόκολλο αλλά πολύ υψηλότερου σκέλους και με λιγότερους περιορισμούς. Ο πληθυσμός θα περιλαμβάνει 55 άτομα που καταναλώνουν ήδη τουλάχιστον 50% UPF στην διατροφή τους και είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι στην έναρξη

του πειράματος. Η παρέμβαση θα είναι 8 εβδομάδες διατροφή UPF, 4 βδομάδες ανάπαυλα και 8 εβδομάδες διατροφή MPF, έπειτα θα ακολουθήσει 6μήνη παρέμβαση στον τρόπο ζωής με σκοπό την μείωση κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων (S. Dicken et al., 2024).

Τα δεδομένα από αρκετές μετα-αναλύσεις και ανασκοπήσεις [(Askari et al., 2020) (Mambrini et al., 2023)(Pagliai et al., 2021) (Moradi et al., 2021)(Lane et al., 2021b) (Z. Wang et al., 2024)] υποδεικνύουν συσχέτιση της κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων με την αύξηση βάρους και την ανάπτυξη παχυσαρκίας, αυτή η συσχέτιση είναι δοσοεξαρτώμενη. Παρατηρήθηκε επίσης συσχέτιση με την εμφάνιση κοιλιακής παχυσαρκίας και την αυξημένη περιφέρεια μέσης. Παρόλο που τα στοιχεία συμφωνούν πως υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των UPF και της αύξησης βάρους, οι μηχανισμοί στους οποίους βασίζεται παραμένουν μια γκρίζα ζώνη. Έχει προταθεί πως ο κύριος μηχανισμός είναι το θρεπτικό προφίλ των UPF, ωστόσο αυτό δεν υποστηρίζεται από τα μέχρι στιγμής δεδομένα. Η ανασκόπηση των (S. J. Dicken & Batterham, 2022) συνόψισε τα αποτελέσματα από μελέτες που περιείχαν προσαρμογές για θρεπτικά συστατικά και διατροφικές συνήθειες (η έλλειψη διατροφικής προσαρμογής θεωρείται περιορισμός των μελετών παρατήρησης), με σκοπό να εξετάσουν αν θα προκαλούσαν κάποια αλλαγή ή μείωση στην συσχέτιση των UPF με την παχυσαρκία. Οι προσαρμογές δεν άλλαξαν τα αποτελέσματα, συγκεκριμένα στο 93% των μελετών που είχαν διατροφικές προσαρμογές τα αποτελέσματα παρέμειναν ουσιαστικά ίδια, επιπλέον δεν έδωσαν νέες πληροφορίες για την συσχέτιση. Υποδεικνύεται λοιπόν πως οι μηχανισμοί των UPF που αφορούν την αύξηση βάρους, δεν είναι μόνο διατροφικοί. Για να διαλευκανθεί πλήρως η συσχέτιση χρειάζονται περεταίρω μελέτες οπού θα λαμβάνουν υπόψιν τους μέχρι τώρα περιορισμούς (S. J. Dicken & Batterham, 2024).

2.3.1.2 Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2 (ΣΔΤ2) αποτελεί μια από τις πιο κοινές μεταβολικές διαταραχές παγκοσμίως. Η ανάπτυξη του αποδίδεται κυρίως σε συνδυασμό δύο παραγόντων, την ελαττωματική έκκριση ινσουλίνης από τα β παγκρεατικά κύτταρα και την αδυναμία των ιστών να ανταποκριθούν στην έκκριση ινσουλίνης. Η έκκριση και η δράση της ινσουλίνης πρέπει να ανταποκρίνονται με ακρίβεια στις μεταβολικές ανάγκες καθώς οι δυσλειτουργίες σε αυτούς τους μηχανισμούς μπορεί να οδηγήσουν σε μεταβολικές ανισορροπίες και να καταλήξουν στην παθογένεση ΣΔΤ2.

Σύμφωνα με τον WHO ο ΣΔΤ2 είναι μια χρόνια μεταβολική ασθένεια η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και σε βάθος χρόνου προκαλεί βλάβη στην καρδία, τους νεφρούς, τα μάτια, το φλεβικό και νευρικό σύστημα. Οι ασθενείς με ΣΔΤ2 χαρακτηρίζονται από παχυσαρκία ή υψηλά επίπεδα υποδόριου λίπους, κατανεμημένο κυρίως στην κοιλιακή χώρα (Galicia-Garcia et al., 2020).

Τα επιδημιολογικά δεδομένα είναι ανησυχητικά αφού το 1980 τα διαγνωσμένα περιστατικά διαβήτη ήταν 108 εκατομμύρια και σημειώθηκε αύξηση κατά 31.8% έως το 2014 που τα περιστατικά ήταν 422 εκατομμύρια (Zhou et al., 2016).

Σύμφωνα με την παγκόσμια ομοσπονδία Διαβήτη (IDF) το 2021 προκλήθηκαν 6.7 εκατομμύρια θάνατοι από ΣΔΤ2, ενώ 537 εκατομμύρια άνθρωποι ηλικίας 20-79 ετών, 10.5% του πληθυσμού σε αυτή την ηλικιακή ομάδα έχουν διαγνωστεί με ΣΔΤ2. Τα διαγνωσμένα περιστατικά ΣΔΤ2 αναμένεται να φτάσουν τα 643 εκατομμύρια το 2030 και τα 783 εκατομμύρια το 2045. Παράλληλα 541 εκατομμύρια άνθρωποι στην ίδια ηλικιακή ομάδα έχουν διαγνωστεί με αντίσταση στην ινσουλίνη. Την ίδια χρονιά τα ιατρικά έξοδα για ΣΔΤ2 ανήλθαν στα 966 δισεκατομμύρια δολάρια, τα έξοδα αυξήθηκαν κατά 316% από το 2007 (IDF Diabetes Atlas 10th Edition, 2021).

Οι κυριότεροι τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου για ΣΔΤ2 είναι η παχυσαρκία και γενικότερα η εναπόθεση λιπώδους ιστού, ο καθιστικός τρόπος ζωής και η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο, το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ και η διατροφή (S. J. Dicken et al., 2024).

Έχει προταθεί πως η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τρόφιμων αυξάνει το ρίσκο εμφάνισης ΣΔΤ2. Έρευνες έχουν διεξαχθεί με σκοπό να εξερευνήσουν την συσχέτιση καθώς και τους πιθανούς μηχανισμούς δράσης (Moradi et al., 2022).

Οι Dicken και συνεργάτες με σκοπό να εξερευνήσουν την συσχέτιση των UPF με τον ΣΔΤ2, διεξήγαγαν μια έρευνα πάνω στον πληθυσμό της μελέτης EPIC. Επιστράτευσαν 311.892 άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα 52.2 έτη και μέσο BMI 25.7 kg/m^2 . Απαραίτητη προϋπόθεση ήταν οι συμμετέχοντες να μην έχουν διαγνωστεί με ΣΔΤ2 κατά την έναρξη της έρευνας. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 10.9 έτη. Τα διατροφικά δεδομένα συλλέχθηκαν με χρήση ερωτηματολογίων, η κατανάλωση UPF εκφράστηκε ως γραμμάρια/ημέρα και χωρίστηκε σε τεταρτημόρια. Κατά την παρακολούθηση 14.236 από τους συμμετέχοντες διαγνώστηκαν με ΣΔΤ2.

Τα άτομα στο υψηλότερο τεταρτημόριο κατανάλωσης UPF ήταν νεότεροι, πιο πιθανό να εργάζονται και λιγότερο πιθανό να είχαν κάποια ασθένεια κατά την έναρξη της έρευνας. Επιπλέον είχαν μεγαλύτερη πρόσληψη θερμίδων, λιπαρών, σακχάρων και αλατιού, μειωμένη κατανάλωση αλκοόλ, πρωτεΐνης και χαμηλότερη συμμόρφωση με διατροφικά μοτίβο όπως η μεσογειακή δίαιτα.

Παρατηρήθηκε πως η μεγαλύτερη πρόσληψη UPF συνδέεται με υψηλότερο ρίσκο για ανάπτυξη ΣΔΤ2 ενώ η πρόσληψη λιγότερων επεξεργασμένων τροφίμων φαίνεται να μειώνει τις πιθανότητες. Αντικατάσταση 10% της ποσότητας UPF με ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα και μαγειρικά συστατικά ή επεξεργασμένα τρόφιμα οδήγησε σε μειωμένες πιθανότητες εμφάνισης ΣΔΤ2. Παρατηρήθηκε επίσης πως ορισμένα UPF όπως αναψυκτικά με ζάχαρη και τεχνητά γλυκαντικά, αλμυρά σνακ, αλλαντικά και προ-μαγειρεμένα γεύματα έχουν ισχυρότερη συσχέτιση με τον ΣΔΤ2. UPF όπως αρτοποιήματα, δημητριακά πρωινού, γλυκά και ενναλακτικά φυτικά προϊόντα είχαν αντίστροφη συσχέτιση. Σάλτσες, αλείμματα και αλκοολούχα ποτά δεν είχαν καμία συσχέτιση. Τα ευρήματα υποδεικνύουν πως η συσχέτιση UPF με ΣΔΤ2 οφείλεται σε συγκεκριμένα είδη UPF (S. J. Dicken et al., 2024).

Σε μια έρευνα με στόχο να εξετάσουν την συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και ανάπτυξη ΣΔΤ2, οι Srour και συνεργάτες πραγματοποίησαν αναλύσεις σε πληθυσμό που συμμετείχε στην μελέτη NutriNet-Sante. Οι συμμετέχοντες ήταν 104.707 άτομα, με μέσο όρο ηλικίας 42.7 έτη. Η κατανάλωση UPF αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίων και εκφράστηκε ως % της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας. Η μέση κατανάλωση UPF αντιστοιχούσε στο 17.3% της TEI. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη ήταν νεότερης ηλικίας, με χαμηλή φυσική δραστηριότητα, άτομα με παχυσαρκία και καπνιστές. Επιπλέον παρατηρήθηκε υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας, κορεσμένων λιπαρών, ζάχαρης, αλατιού, αναψυκτικών και αλλαντικών σε συνδυασμό με μειωμένη κατανάλωση αλκοόλης και φυτικών ινών. Μετά από παρακολούθηση για 6 έτη κατά μέσο όρο 821 από τους συμμετέχοντες διαγνώστηκαν με ΣΔΤ2. Η κατανάλωση UPF συσχετίστηκε ισχυρά με το ρίσκο ανάπτυξης ΣΔΤ2. Φαίνεται πως η συσχέτιση είναι δοσοεξαρτώμενη αφού κάθε 10% αύξηση της κατανάλωσης UPF επιφέρει επιπλέον ρίσκο. Ισχυρότερη συσχέτιση παρουσιάστηκε σακχαρούχα ροφήματα και τρόφιμα, σάλτσες και γαλακτοκομικά. Παράλληλα παρατηρήθηκε αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων και ρίσκου για ΣΔΤ2 (Srour et al., 2020).

Οι Llavero-Valero και συνεργάτες, στα πλαίσια της έρευνας τους πάνω στην συσχέτιση κατανάλωσης UPF και ΣΔΤ2 χρησιμοποίησαν πληθυσμό από την μελέτη SUN. Συμμετείχαν 20.060 άτομα με ηλικία 37.4 έτη κατά μέσο όρο. Η πρόσληψη UPF αξιολογήθηκε με χρήση ερωτηματολογίων και εκφράστηκε σε τριτημόρια. Στην παρακολούθηση (12 χρόνια κατά μέσο όρο), διαγνώστηκαν 175 νέα περιστατικά διαβήτη. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση UPF έτειναν να έχουν μεγαλύτερο BMI, να είναι καπνιστές και να έχουν καλύτερο μορφωτικό επίπεδο. Επιπλέον σημείωσαν την χαμηλότερη συμμόρφωση με την μεσογειακή δίαιτα ενώ παράλληλα είχαν την τάση να καταναλώνουν περισσότερα σνακ, να βλέπουν πιο πολύ τηλεόραση και να έχουν ελλείπη φυσική δραστηριότητα. Αυτή η έρευνα διαπίστωσε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των UPF και του ΣΔΤ2 ακόμη και με χαμηλότερη μέση κατανάλωση από ότι καταγράφηκε σε άλλες έρευνες (9.5% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας συγκριτικά με 17.3% στην NutriNet-Sante και 22.1% στην UK Biobank). Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τριτημόριο πρόσληψης βρέθηκε να έχουν 53% υψηλότερο ρίσκο εμφάνισης ΣΔΤ2 (Llavero-Valero et al., 2021).

Σε μετα-ανάλυση επτά ερευνών κοόρτης από τους Vitale και συνεργάτες η κατανάλωση UPF φάνηκε να επιφέρει αύξηση στο ρίσκο για ΣΔΤ2. Το ρίσκο παρουσιάστηκε αυξημένο κατά 37% στο υψηλότερο τεταρτημόριο έναντι του χαμηλότερου (Vitale et al., 2024).

Σύμφωνα ήταν και τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης των Lane και συνεργατών. Παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη γραμμική συσχέτιση καθώς αύξηση της ποσότητας UPF κατά 10% φάνηκε να συνοδεύεται από 12% αύξηση στο ρίσκο για ΣΔΤ2 (Lane et al., 2024).

Τα λιγοστά επίπεδα και περιορισμένοι τύποι φυτικών ινών που περιέχουν τα UPF ενδεχομένως έχουν ρόλο στην συσχέτιση τους με τον ΣΔΤ2. Οι φυτικές ίνες συστήνονται στην διατροφική θεραπεία του ΣΔΤ2 λόγο της ιδιότητας τους να μειώνουν την μεταγευματική γλυκαιμία και να αυξάνουν τον κορεσμό μέσω καθυστέρησης της πέψης και απορρόφησης των υδατανθράκων. Επιπλέον οι φυτικές ίνες φαίνεται να αυξάνουν την περιφερική ευαισθησία στην ινσουλίνη μέσω λιπαρών οξέων μικρής αλύσου που παράγονται από το εντερικό μικροβίωμα. Ένας άλλος μηχανισμός που προτείνεται είναι τα πρόσθετα σάκχαρα, είναι ευρέως αποδεκτό πως η υπερβολική κατανάλωση πρόσθετων σακχάρων προωθεί έμμεσα την αντίσταση στην ινσουλίνη και την ανάπτυξη ΣΔΤ2 μέσω αύξησης βάρους. Η φρουκτόζη και η σουκρόζη που συχνά βρίσκονται στα UPF, δεν μεταβολίζονται εύκολα, γεγονός που οδηγεί σε αυξημένη εναπόθεση λίπους στο ήπαρ και επακόλουθη μείωση ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Δεδομένα υποστηρίζουν πως τα UPF

προκαλούν υψηλότερη γλυκαιμική απόκριση από ότι τα λιγότερο επεξεργασμένα τρόφιμα. Ορισμένοι μη-διατροφικοί μηχανισμοί έχουν προταθεί επίσης. Η πρόσθετη ουσία καραγενάνη που χρησιμοποιείται ως πηκτικό μέσο, ενδέχεται να παρεμβάλει στην σηματοδότηση ινσουλίνης, καλλιεργώντας έτσι την αντίσταση στην ινσουλίνη. Μολυσματικές ουσίες από την συσκευασία των UPF όπως οι δισφαινόλες και οι φθαλικές ενώσεις έχουν συσχετιστεί με τον ΣΔΤ2. Συγκεκριμένα οι δισφαινόλες Α συνδέονται με την ανάπτυξη ΣΔΤ2 μέσω διάφορων μηχανισμών όπως αύξηση φλεγμονής και οξειδωτικού στρες, εξασθένηση ομοιόστασης της ινσουλίνης και διαταραχή της λειτουργίας των β παγκρεατικών κυττάρων (Moradi et al., 2022). Αξίζει να σημειωθεί πως η χρήση δισφαινόλης Α απαγορεύτηκε στην Γαλλία το 2015. Ωστόσο άλλες ουσίες χρησιμοποιούνται στην θέση της όπως η δισφαινόλη S που παρουσιάζει παρόμοιες ιδιότητες και εικάζεται πως απορροφάται στοματικά 250 φορές ευκολότερα από την δισφαινόλη Α. Επιπλέον ουσίες όπως ακρυλαμίδια και ακρολεΐνες που πιθανόν βρίσκονται στα UPF, έχουν συσχετιστεί με αντίσταση στην ινσουλίνη. Ουσίες όπως πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες έχουν συσχετιστεί με ΣΔΤ2. Επιπροσθέτως τα trans λιπαρά που βρίσκονται στα UPF, αν και υπό αμφισβήτηση ακόμα έχουν συσχετιστεί με την ανάπτυξη ΣΔΤ2. Χρειάζονται περεταίρω μελέτες για να κατανοηθούν οι βιολογικοί μηχανισμοί που εμπλέκονται (Srour et al., 2020).

Μέχρι στιγμής δεν υπάρχει ξεκάθαρη αιτιολογία που να εξηγεί την συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και ανάπτυξης ΣΔΤ2. Επιπλέον ορισμένα UPF όπως δημητριακά πρωινού, πολύσπορα ψωμιά, συσκευασμένα γλυκά σνακ και γιαούρτια έχουν συσχετιστεί με μείωση του ρίσκου για ΣΔΤ2 (Janssen, 2024).

2.3.1.3 Καρδιαγγειακές Παθήσεις

Οι καρδιαγγειακές ασθένειες (Cardiovascular Disease's, CVD) είναι μια κατηγορία διαταραχών της καρδιάς και του κυκλοφοριακού συστήματος, είναι χρόνιες καταστάσεις που αναπτύσσονται σταδιακά και μπορεί να μείνουν ασυμπτωματικές για μεγάλο χρονικό διάστημα. Κυριότερες CVD είναι η στεφανιαία νόσος, η αρτηριακή υπέρταση και η αθηροσκλήρωση. Σύμφωνα με τον WHO τα εμφράγματα και τα εγκεφαλικά επεισόδια είναι οξεία περιστατικά που δημιουργούνται κυρίως από φραγή της ροής του αίματος στην καρδία και τον εγκέφαλο. Στις CVD περιλαμβάνονται επίσης οι αρρυθμίες, η καρδιακή ανεπάρκεια, η μυοκαρδιοπάθεια, η περικαρδίτιδα και η περιφερική αρτηριοπάθεια (Frąk et al., 2022).

Οι CVD αποτελούν την νούμερο ένα αιτία θανάτου παγκοσμίως, ως εκ τούτου δημιουργούν μείζων πρόβλημα στην δημόσια υγεία. Τα περιστατικά CVD διπλασιάστηκαν από 271 εκατομμύρια το 1990 σε 523 εκατομμύρια το 2019, παράλληλα οι θάνατοι από CVD αυξήθηκαν από 12.1 εκατομμύρια σε 18.6 εκατομμύρια (Roth et al., 2020). Το 2021 το 32% των συνολικών θανάτων οφειλόταν σε CVD. Σημειώθηκαν 20.5 εκατομμύρια θάνατοι εκ των οποίων τα ¾ συμβαίνουν σε αναπτυσσόμενες χώρες. Οι χρηματικές δαπάνες για CVD αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά τις ερχόμενες δεκαετίες.

Η ανάπτυξη CVD επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Ορισμένοι από αυτούς που αποδίδονται στην συμπεριφορά όπως η φυσική δραστηριότητα, το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ και η διατροφή είναι τροποποιήσιμοι. Παράγοντες όπως το οικογενειακό ιστορικό, η εθνικότητα, η ηλικία και το φύλλο δεν είναι τροποποιήσιμοι. Η συνοσηρότητα με ορισμένες καταστάσεις υγείας που περιλαμβάνουν διαβήτη, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία και παχυσαρκία αυξάνουν τις πιθανότητες θανάτου. Οι CVD επηρεάζονται επίσης από το άγχος, το ψυχολογικό στρες και τις διαταραχές ύπνου. Οι περισσότερες CVD μπορούν να προληφθούν με σωστή διαχείριση των τροποποιήσιμων παραγόντων και των συννοσηροτήτων (Xu & Sathyapalan, 2024).

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές στην προσπάθεια να αποσαφηνίσουν τους μηχανισμούς συσχέτισης μεταξύ διατροφής και καρδιαγγειακών είναι η έλλειψη κλινικών δεδομένων. Συνεπώς μαζί με τα στοιχεία από τις μέχρι στιγμής έρευνες πρέπει να ληφθούν υπόψη βιολογικά κριτήρια. Τα βιολογικά μονοπάτια μέσω των οποίων τα UPF επηρεάζουν την καρδιαγγειακή υγεία πιθανώς περιλαμβάνουν πολύπλοκους μηχανισμούς και συνεργίες μεταξύ ενώσεων και χαρακτηριστικών των UPF που δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητά. Ένα σύμπλεγμα από μεταβολικές, προ-φλεγμονώδεις, προ-θρομβωτικές, προ-οξειδωτικές και ενδοθηλιακές δυσλειτουργίες συνυπάρχουν και αλληλοενισχύονται.

Πιθανοί μηχανισμοί των UPF που δικαιολογούν την συσχέτιση με τις CVD περιλαμβάνουν, την αύξηση βάρους και εναπόθεση λίπους, το υψηλό γλυκαιμικό φορτίο και την αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Οι διαταραχές στο εντερικό μικροβίωμα και το λιπιδαιμικό προφίλ αποτελούν επίσης πιθανούς μηχανισμούς. Η παρουσία μολυσματικών ουσιών από την συσκευασία και τα προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης που δημιουργούνται κατά την έντονη θερμική επεξεργασία και βρίσκονται στα UPF έχουν συσχετιστεί με τα CVD (Juul, Vaidean, & Parekh, 2021).

Οι Juul και συνεργάτες εξερεύνησαν την συσχέτιση μεταξύ των UPF και των CVD με μια έρευνα στα πλαίσια της κοόρτης Framingham Heath Study. Συμμετείχαν 3003 ενήλικες χωρίς ιστορικό CVD κατά την έναρξη με μέσο όρο ηλικίας τα 53.5 έτη και μέσο BMI 27.3 kg/m^2. Τα 2/3 του πληθυσμού ήταν πρώην ή νυν καπνιστές, το 5.8% του πληθυσμού έπασχε από διαβήτη και το 19% είχε υπέρταση. Η κατανάλωση UPF καταγράφηκε μέσω ερωτηματολογίων, υπολογίστηκε σε μερίδες ανά ημέρα και εκφράστηκε σε πεμπτημόρια. Μετά από παρακολούθηση 18 ετών, διαγνώστηκαν 648 νέα περιστατικά CVD, εκ των οποίων 163 περιστατικά στεφανιαίας νόσου. Η μέση κατανάλωση UPF ήταν 4 μερίδες στο χαμηλότερο πεμπτημόρια και 11.9 μερίδες στο υψηλότερο πεμπτημόριο. Παρατηρήθηκε πως κάθε επιπλέον μερίδα προκάλεσε 7% αύξηση στο ρίσκο εμφάνισης CVD και 9% αυξημένο ρίσκο θνησιμότητας από CVD. Υποομάδες των UPF όπως τα αλλαντικά, τα τυποποιημένα αρτοποιήματα, τα αλμυρά σνακ και τα αναψυκτικών με τεχνητά γλυκαντικά συσχετίστηκαν με υψηλότερο ρίσκο. Εν αντιθέσει η κατανάλωση δημητριακών πρωινού επέφερε μείωση του ρίσκου. Προϊόντα όπως σακχαρούχα ροφήματα, γιαούρτια και γλυκά σνακ δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (Juul, Vaidean, Lin, et al., 2021).

Σε μια έρευνα με σκοπό να αξιολογήσουν την πιθανή σχέση μεταξύ UPF και CVD, οι Srour και συνεργάτες χρησιμοποίησαν τον πληθυσμό της μελέτης NutriNet-Sante. Στην έρευνα συμμετείχαν 105.159 άτομα με 18 έως 72.8 ετών, χωρίς ιστορικό CVD κατά την έναρξη. Η κατανάλωση UPF αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίων, εκφράστηκε σε γραμμάρια ανά ημέρα και κατηγοριοποιήθηκε σε τεταρτημόρια. Παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες που ανήκαν στο υψηλότερο τεταρτημόριο έτειναν να είναι μικρότερης ηλικίας, με χαμηλότερο επίπεδο μόρφωσης, να είναι καπνιστές, να έχουν μειωμένη φυσική δραστηριότητα και πιο σπάνια οικογενειακό ιστορικό CVD. Επιπλέον είχαν υψηλότερο BMI, μεγαλύτερη πρόσληψη θερμίδων, λιπιδίων, υδατανθράκων και αλατιού σε συνδυασμό με μικρότερη πρόσληψη σε αλκοόλ, φρούτα, λαχανικά και φυτικές ίνες. Τα UPF που καταναλωνόταν σε μεγαλύτερο βαθμό ήταν ζαχαρούχα σνακ και ροφήματα, δημητριακά πρωινού, έτοιμα γεύματα και αλλαντικά. Μετά από παρακολούθηση 5.2 έτη στο μέσο όρο, διαγνώστηκαν 1409 περιστατικά CVD. Σύμφωνα με αυτή τη έρευνα το ρίσκο εμφάνισης CVD αυξάνεται κατά 12% για κάθε 10% αύξηση στην πρόσληψη UPF. Η αύξηση της πρόσληψης υπερεπεξεργασμένων ροφημάτων κατά 100 g/d προκάλεσε 6% αυξημένο ρίσκο για CVD. Τα trans λιπαρά, οι σάλτσες και τα αλλαντικά συσχετίστηκαν πιο ισχυρά με στεφανιαία νόσο. Τα σακχαρούχα ροφήματα και σνακ καθώς και τα αλμύρα σνακ παρουσίασαν

μεγαλύτερη συσχέτιση με περιφερική αρτηριοπάθεια. Εν αντιθέσει οι ελάχιστα επεξεργασμένες μορφές των παραπάνω τροφίμων με εξαίρεση τα αλμυρά σνακ δεν παρουσίασαν αξιοσημείωτη συσχέτιση με τα CVD. Τα ευρήματα παρέμειναν σχετικά αναλλοίωτα μετα από προσαρμογές για την διατροφική ποιότητα των UPF, αυτό υποδηλώνει εμπλέκονται άλλοι παράγοντες στην συσχέτιση. Συστατικά των UPF όπως θειώδη, όξινο γλουταμινικό νάτριο, καραγενάνη, τεχνητά γλυκαντικά, παράγωγα θερμικής επεξεργασίας και μολυσματικές ουσίες από τις συσκευασίες σχετίζονται με την ανάπτυξη CVD (Srour et al., 2019).

Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν και οι Chen και συνεργάτες στην έρευνα τους πάνω στην συσχέτιση της κατανάλωσης UPF και εμφάνισης CVD. Η έρευνα διεξήχθη πάνω στον πληθυσμό της μελέτης κοόρτης UK Biobank με 60.298 συμμετέχοντες ηλικίας 49-62 ετών. Η πρόσληψη UPF καταγράφηκε με την χρήση ερωτηματολογίων και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Παρατηρήθηκε πως οι συμμετέχοντες με την μεγαλύτερη πρόσληψη UPF ήταν πιο πιθανό να είναι άντρες, νεότερης ηλικίας, λευκοί και καπνιστές. Επιπλέον είχαν χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, μειωμένη διάρκεια ύπνου και φυσική δραστηριότητα. Παράλληλα είχαν υψηλότερο BMI, πρόσληψη θερμίδων, λιπαρών και υδατανθράκων σε συνδυασμό με μειωμένη πρόσληψη αλκοόλ, φυτικών ινών και πρωτεΐνης. Μετά από παρακολούθηση 10.9 ετών κατά μέσο όρο, 6048 από τους συμμετέχοντες διαγνώστηκαν με CVD, ενώ προκλήθηκαν 348 θάνατοι. Η υψηλότερη πρόσληψη UPF συσχετίστηκε με μεγαλύτερο ρίσκο για εμφάνιση και θάνατο από CVD. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες με την μεγαλύτερη πρόσληψη UPF είχαν 17% περισσότερες πιθανότητες για εμφάνιση CVD. Παρατηρήθηκε επίσης 30% και 17% υψηλότερο ρίσκο για περιφερική αρτηριοπάθεια και στεφανιαία νόσο αντίστοιχα στους συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση (Chen et al., 2022).

Σε ανασκόπηση τριών προοπτικών μελετών κοόρτης από τους Mendoza και συνεργάτες με συνολικό πληθυσμό 206.957 άτομα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της κατανάλωση UPF με τα CVD. Η μέση κατανάλωση UPF κυμαινόταν από 15.3%-49.6% ανάλογα το τεταρτημόριο. Η υψηλότερη πρόσληψη UPF οδήγησε σε 11% περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης CVD. Υποομάδες των UPF όπως αναψυκτικά με ζάχαρη και τεχνητά γλυκαντικά και αλλαντικά συσχετίστηκαν πιο ισχυρά με τα CVD. Αντιθέτως προϊόντα όπως δημητριακά πρωινού, γλυκά και αλμυρά σνακ οδήγησαν σε μείωση του κινδύνου. (Mendoza et al., 2024).

Στην ανασκόπηση των Qu και συνεργατών που περιλάμβανε 20 μελέτες με 1.101.073 συμμετέχοντες στο σύνολο και μέσο όρο 12 έτη παρακολούθησης παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη γραμμική συσχέτιση μεταξύ των UPF και των CVD. Η αύξηση της της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης που προέρχεται από UPF κατά 10% οδήγησε σε 1.6% αύξηση του ρίσκου για CVD. Επίσης κάθε επιπλέον μερίδα UPF επέφερε αύξηση κατά 2.2% στις πιθανότητες ανάπτυξης CVD (Qu et al., 2024).

Στην μετα-ανάλυση 39 μελετών από τους Guo και συνεργάτες παρατηρήθηκε 8% υψηλότερο ρίσκο ανάπτυξης CVD στον πληθυσμό με την υψηλότερη κατανάλωση UPF (Guo et al., 2023).

Οι πρόσφατες έρευνες υποδεικνύουν πως η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων συσχετίζεται με αυξημένο ρίσκο ανάπτυξης καρδιαγγειακών ασθενειών. Τα UPF έχουν συσχετιστεί επίσης με καταστάσεις που αποτελούν παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη CVD όπως παχυσαρκία, υπέρταση και μεταβολικό σύνδρομο. Υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω έρευνες και κλινικές δοκιμές με σκοπό να αποσαφηνιστούν οι πιθανοί μηχανισμούς που εμπλέκονται στην σχέση των UPF και των CVD (Juul, Vaidean, & Parekh, 2021).

2.3.1.4 Μεταβολικό Σύνδρομο

Το μεταβολικό σύνδρομο (Metabolic Syndrome, MetS) χαρακτηρίζεται από μια ομάδα μεταβολικών διαταραχών όπως κοιλιακή παχυσαρκία, αντίσταση στην ινσουλίνη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία. Διάγνωση του MetS απαιτεί συνύπαρξη τριών ή περισσότερων από τις παρακάτω καταστάσεις :

- Περιφέρεια μέσης > 101 εκατοστά σε άντρες και > 88 εκατοστά σε γυναίκες
- Τριγλυκερίδια ορού ≥ 150 ml/dL
- HDL χοληστερόλη ≤ 40 ml/dL για άντρες και ≤50 ml/dL για γυναίκες
- Γλυκόζη νηστείας ≥ 100 ml/dL
- Συστολική πίεση ≥ 130 mm Hg και διαστολική πίεση ≥ 85 mm Hg

Εκτιμάται ότι οι ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο έχουν διπλάσιο ρίσκο εμφάνισης καρδιαγγειακών ασθενειών και πενταπλάσιο ρίσκο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Η υποκείμενη αιτιολογία του μεταβολικού συνδρόμου είναι πολυπαραγοντική. Στις αιτίες περιλαμβάνονται η κληρονομικότητα, η παχυσαρκία, η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας και οι ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες. Άλλοι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν το κάπνισμα, την κατανάλωση αλκοόλ και την στέρηση ύπνου. Παρατηρείται αυξημένος επιπολασμός σε γηραιότερο πληθυσμό (Shu et al., 2023). Η σπλαχνική παχυσαρκία έχει αναγνωριστεί ως το έναυσμα όλων των μηχανισμών που εμπλέκονται στην παθογένεση του MetS και η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας είναι ο κύριος λόγος συσσώρευσης σπλαχνικού λίπους. Η δυσλιπιδαιμία αποτελεί το πιο κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα του MetS.

Δεν υπάρχουν ολοκληρωμένα δεδομένα παγκόσμιας επιδημιολογίας καθώς υπάρχει δυσκολία στην μέτρηση αντιπροσωπευτικών εθνικών δειγμάτων ωστόσο, η εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου φαίνεται να αυξάνεται παράλληλα με την εμφάνιση παχυσαρκίας και ΣΔΤ2. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις από Saklayen et al, 2018 το μεταβολικό σύνδρομο είναι τρείς φορές πιο κοινό από τον ΣΔΤ2. Σε Ευρώπη και Λατινική Αμερική το ¼ και σε ΗΠΑ το 1/3 του πληθυσμού έχει διαγνωστεί με MetS (Swarup et al., 2024).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν συσχετιστεί με τις μεταβολικές δυσλειτουργίες που χαρακτηρίζουν το μεταβολικό σύνδρομο όπως έχει διαπιστωθεί στην ενότητα Παχυσαρκία και Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου 2. Επιπλέον όπως παρατηρείται στην ανασκόπηση 9 μελετών με περισσότερους από 111 χιλιάδες συμμετέχοντες από τους Wang και συνεργάτες, η κατανάλωση UPF έχει συσχετιστεί με την υπέρταση. Η υψηλότερη πρόσληψη επέφερε 23% αύξηση στο ρίσκο για υπέρταση (M. Wang et al., 2022). Οι Scaranni και συνεργάτες σε μια έρευνα με 5275 συμμετέχοντες παρατήρησαν αυξημένο ρίσκο υπετριγλυκεριδαιμίας κατά 14% με την υψηλότερη πρόσληψη UPF. Επιπλέον οι πιθανότητες για χαμηλή HDL χοληστερόλη ήταν αυξημένες κατά 12% (Scaranni et al., 2023).

Οι παρακάτω έρευνες αποσκοπούν στην διερεύνηση της συσχέτιση των UPF με το μεταβολικό σύνδρομο σαν σύνολο.

Οι Park και συνεργάτες στην έρευνα τους πάνω στην συσχέτιση των UPF και του MetS πραγματοποιήσαν αναλύσεις στον πληθυσμό της εθνικής έρευνας για την υγεία και την διατροφή της Κορέας (KNHANES). Ο πληθυσμός της έρευνας ήταν 22.688 ενήλικες. Η καταγραφή πρόσληψης UPF έγινε με την μέθοδο της 24-ώρης ανάκλησης. ΄Έπειτα η πρόσληψη υπολογίστηκε σε γραμμάρια και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Η πρόσληψη UPF κυμαινόταν από 3%-48% ανάλογα το τεταρτημόριο. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη

κατανάλωση έτειναν να είναι νεότεροι και άντρες. Επιπλέον είχαν έντονη φυσική δραστηριότητα, υψηλότερο εισόδημα, καλύτερο μορφωτικό επίπεδο, ήταν καπνιστές και κατανάλωναν αλκοόλ. Στο υψηλότερο τεταρτημόριο βρέθηκε μεγαλύτερη πρόσληψη ενέργειας, λιπαρών, ζάχαρης, βιταμίνης B2 και αλατιού, ενώ η πρόσληψη υδατανθράκων, φυτικών ινών, βιταμίνης C, καλίου, φολικού οξέος και σιδήρου ήταν μειωμένη. Στα αρχικά αποτελέσματα της μελέτης η υψηλότερη κατανάλωση UPF συσχετίστηκε με μειωμένο ρίσκο για MetS κατά 52%. Έπειτα από προσαρμογές για φύλλο και ηλικία το αποτέλεσμα αντιστράφηκε και η υψηλότερη πρόσληψη συσχετίστηκε με 17% υψηλότερο ρίσκο. Αύτη η μετατροπή των αποτελεσμάτων υποδεικνύει ότι η ηλικία και το φύλλο είναι σημαντικοί παράγοντες στην συσχέτιση μεταξύ UPF και MetS. Περεταίρω προσαρμογές δεν φάνηκε να αλλάζουν τα αποτελέσματα.

Επιπλέον στην αρχική ανάλυση η υψηλότερη κατανάλωση UPF σχετίστηκε με μειωμένο ρίσκο για υπέρταση και κοιλιακή παχυσαρκία. Έπειτα από προσαρμογές για δημογραφικούς παράγοντες και τρόπο ζωής η μεγαλύτερη πρόσληψη σχετίστηκε με 13% και 19% αύξηση στο ρίσκο για υπέρταση και κοιλιακή παχυσαρκία αντίστοιχα. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την υπερτριγλυκεριδαιμία, την υπεργλυκαιμία, και μειωμένη HDL χοληστερόλη (Park et al., 2024).

Οι Canhada και συνεργάτες με στόχο την διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ UPF και MetS διεξήγαγαν μια μελέτη στα πλαίσια της κοόρτης ELSA-Brazil. Συμμετείχαν 8.065 άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα 49 έτη και μέσο BMI 24 kg/m^2 που δεν είχαν MetS κατά την έναρξη της έρευνας. Η πρόσληψη UPF υπολογίστηκε με την χρήση ερωτηματολογίων, εκφράστηκε σε γραμμάρια και χωρίστηκε σε τεταρτημόρια. Η μέση πρόσληψη ήταν 366 γραμμάρια ανά ημέρα. Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας και αύξηση βάρους. Επίσης είχαν χαμηλότερη φυσική δραστηριότητα και έτειναν να είναι νεότεροι, λευκοί και άντρες. Έπειτα από παρακολούθηση για 7.9 έτη κατά μέσο όρο 2508 από τους συμμετέχοντες διαγνώστηκαν με MetS. Παρατηρήθηκε πως αύξηση της κατανάλωσης UPF κατά 150 γραμμάρια ανά ημέρα επέφερε 5% αύξηση στο ρίσκο για MetS. Στο υψηλότερο τεταρτημόριο το ρίσκο ήταν 19% υψηλότερο συγκριτικά με το χαμηλότερο. Σε ξεχωριστές αναλύσεις παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη συσχέτιση των UPF με αυξημένη περιφέρεια μέσης, αρτηριακή πίεση και τριγλυκερίδια και μειωμένη HDL ωστόσο η συσχέτιση δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Το γλυκαιμικό φορτίο των UPF δεν

φάνηκε να εμπλέκεται στην συσχέτιση ούτε να αυξάνει το ρίσκου για MetS (Canhada et al., 2023).

Παρόμοια ήταν τα ευρήματα από τους Pan και συνεργάτες στην έρευνα πάνω στον πληθυσμό της εθνικής μελέτης υγείας και διατροφής της Κίνας (CHNS). Ο πληθυσμός ήταν 5147 ενήλικες που δεν είχαν μεταβολικό σύνδρομο κατά την έναρξη της έρευνας. Η καταγραφή πρόσληψης UPF έγινε με την μέθοδο των επαναλαμβανόμενων 24-ωρων ανακλήσεων και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Παρατηρήθηκε πως οι συμμετέχοντες που κατανάλωναν περισσότερα UPF έτειναν να ζούνε σε αστικές περιοχές, να έχουν καλύτερο μορφωτικό επίπεδο και λιγότερη φυσική δραστηριότητα. Επίσης είχαν μεγαλύτερο BMI, υψηλότερο πρόσληψη ενέργειας, πρωτεΐνης, λιπαρών, αλατιού και χαμηλότερη πρόσληψη υδατανθράκων. Έπειτα από παρακολούθηση με μέσο όρο τα 9 έτη, το 33.26% των συμμετεχόντων είχε διαγνωστεί με MetS. Υπολογίστηκε πως η κατανάλωση UPF στο υψηλότερο τεταρτημόριο επέφερε 17% αυξημένο ρίσκο για MetS συγκριτικά με το χαμηλότερο τεταρτημόριο. Επιπλέον παρατηρήθηκε αύξηση στο ρίσκο για κοιλιακή παχυσαρκία, υψηλά τριγλυκερίδια, χαμηλή HDL χοληστερόλη και υπέρταση κατά 33%, 26%, 25% και 16% αντίστοιχα στο υψηλότερο τεταρτημόριο. Εν αντιθέσει δεν καταγράφηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και αυξημένης γλυκόζης νηστείας. Η ισχυρότερη συσχέτιση παρατηρήθηκε σε γυναίκες, ηλικίες 45-59 και κατοίκους αστικών περιοχών (Pan et al., 2023).

Στην μετα-ανάλυση 9 μελετών από τους Shu και συνεργάτες, παρατηρήθηκε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και MetS. Ο πληθυσμός με την υψηλότερη πρόσληψη UPF έχει 25% περισσότερες πιθανότητες για ανάπτυξη MetS. Όταν προχώρησαν σε ανάλυση των ερευνών ανάλογα με το είδος υπήρξε μια διαφοροποίηση στα αποτελέσματα. Στις διατομεακές μελέτες η συσχέτιση παρέμεινε ισχυρή και η υψηλότερη κατανάλωση UPF φάνηκε να αυξάνει το ρίσκο για MetS κατά 47%. Στις μελέτες κοόρτης ωστόσο η συσχέτιση δεν ήταν στατιστικά σημαντική και το αυξημένο ρίσκο μειώθηκε στο 10%. Διαπιστώθηκε μεγάλη ετερογένεια μεταξύ μελετών και στις δύο περιπτώσεις οπότε η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων ενδέχεται να είναι επηρεασμένη. Η ετερογένεια μπορεί να αποδοθεί στα διαφορετικά ποσοστά πρόσληψης UPF ανά έρευνα. Επίσης η ισχυρότερη συσχέτιση παρατηρήθηκε στις διατομεακές μελέτες αλλά λόγω της φύσης των μελετών η αιτιολογία της συσχέτισης δεν είναι ξεκάθαρη. Τέλος το γεγονός ότι η ετερογένεια παράμεινε μεγάλη

έπειτα από υπό-αναλύσεις υποδεικνύει την ύπαρξη άγνωστων συντελεστών συσχέτισης. Επιπλέον παρατηρήθηκε υψηλότερο ρίσκο σε ηλικίες ≥50.

Τα μέχρι στιγμής επιδημιολογικά δεδομένα είναι περιορισμένα και ασαφή όσο αναφορά την συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και εμφάνισης MetS. Έχουν προταθεί διάφοροι μηχανισμοί που πιθανώς εξηγούν την συσχέτιση ωστόσο τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα. Η υψηλή πρόσληψη UPF συχνά συνοδεύεται από παράλειψη κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών οπού έχουν συσχετιστεί με προστασία ενάντια στο MetS. Ορισμένα συστατικά των UPF όπως τεχνητά γλυκαντικά και γαλακτοματοποιητές έχουν συσχετιστεί με προώθηση φλεγμονής μέσω αλλαγών στο εντερικό μικροβίωμα και διαταραχή στην δράση της ινσουλίνης. Επιπροσθέτως μολυσματικά στοιχεία των συσκευασιών όπως οι φθαλικές ενώσεις και η δισφαινόλη Α εμπλέκονται στην ανάπτυξη αντίστασης στην ινσουλίνη (Shu et al., 2023).

Τα ευρήματα των (Park et al., 2024) υποδεικνύουν πως η ηλικία και το φύλλο είναι σημαντικοί συντελεστές στην συσχέτιση μεταξύ UPF και MetS. Τα αποτελέσματα της έρευνας των (Barbosa et al., 2023) ενισχύουν αύτη την υπόδειξη. Στην έρευνα τους που συμμετείχαν 895 γυναίκες δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και MetS, ωστόσο παρατήρησαν 30% αύξηση στον κίνδυνο για υπέρταση. Οι (Park et al., 2024) τονίζουν την ανάγκη για περεταίρω έρευνες που θα εξερευνήσουν τον ρόλο των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων στην ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου.

2.3.2 Καρκίνοι

Οι καρκίνοι αποτελούν μείζων πρόβλημα στην δημόσια υγεία, την κοινωνία και την οικονομία. Σχεδόν το ένα τέταρτο της θνησιμότητας από NCD και περίπου το ένα έκτο της ολικής θνησιμότητας οφείλεται στον καρκίνο. Το 2022 διαγνώστηκαν περίπου 20 εκατομμύρια νέα περιστατικά καρκίνου καθώς και 9.7 εκατομμύρια θάνατοι. Προβάλλεται αύξηση των κρουσμάτων κατά 77% έως το 2050.

Οι πιο κοινές μορφές αποτελούν ο καρκίνος του πνεύμονα (12.4%), ο καρκίνος του μαστού (11.6%), του παχέος εντέρου (9.6%), του προστάτη (7.3%) και του στομάχου (4.9%). Ο καρκίνος του πνεύμονα είναι επίσης η νούμερο ένα αιτία θνησιμότητας από καρκίνο (Bray et al., 2024).

Η ανάπτυξη καρκίνου είναι το αποτέλεσμα της διαταραχής στην λειτουργία του κυττάρου, περιβαλλοντικοί, εξωγενείς, ενδογενείς και γενετικοί παράγοντες επηρεάζουν την παθογένεση. Σύμφωνα με τον WHO το 35% των περιστατικών καρκίνου μπορούν να αποδοθούν σε τροποποιήσιμους παράγοντες όπως το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ και η διατροφή. Άλλοι συντελεστές που επηρεάζουν την ανάπτυξη καρκίνου αποτελούν η έκθεση στην ιονίζουσα και υπεριώδη ακτινοβολία, η παχυσαρκία, η γενετική προδιάθεση, το οικογενειακό ιστορικό και η μόλυνση του περιβάλλοντος (Lewandowska et al., 2019).

Παρόλο που οι μελέτες σχετικά με τα UPF και τον καρκίνο είναι περιορισμένες, τα δεδομένα τους υποδεικνύουν αυξημένο ρίσκο για ορισμένες μορφές καρκίνου με την υψηλότερη πρόσληψη UPF (Kliemann et al., 2022).

Οι Fiolet και συνεργάτες με σκοπό να διερευνήσουν την πιθανή συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και την ανάπτυξη καρκίνου, διεξήγαν μια μελέτη με βάση τον πληθυσμό της NutriNet-Sante. Συμμετείχαν 104.980 άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα 42.8 έτη. Η πρόσληψη των UPF καταγράφηκε μέσω πολλαπλών 24ώρων ανακλήσεων και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Περίπου 18% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας προερχόταν από UPF με κύριες υποομάδες τα γλυκά σνακ, τα σακχαρούχα ροφήματα και τα δημητριακά πρωινού. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη UPF έτειναν να είναι νεότεροι, καπνιστές, με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, χαμηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και με λιγότερο οικογενειακό ιστορικό καρκίνου. Επιπλέον παρατηρήθηκε υψηλότερη πρόσληψη θερμίδων, λιπαρών, αλατιού, υδατανθράκων και χαμηλότερη κατανάλωση αλκοόλ. Έπειτα από παρακολούθηση με μέσο όρο τα πέντε έτη καταγράφηκαν 2228 νέα περιστατικά καρκίνου εκ των οποίων 739 καρκίνοι του μαστού, 281 καρκίνοι του προστάτη και 153 καρκίνοι του παχέος εντέρου.

Η υψηλότερη κατανάλωση UPF συσχετίστηκε ισχυρά με την ανάπτυξη καρκίνου. Παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη συσχέτιση καθώς 10% αύξηση στην ημερήσια πρόσληψη UPF επέφερε 12% αύξηση στο ρίσκο καρκίνου και 11% αύξηση ρίσκου για καρκίνου του μαστού (πιο ισχυρή συσχέτιση στις μετα-εμμηνοπαυσιακές γυναίκες). Οι υποομάδες UPF που φάνηκε να είχαν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις ήταν τα αλμυρά και γλυκά σνακ, τα αναψυκτικά οι σάλτσες. Η κατανάλωση των σακχαρούχων σνακ και ροφημάτων είχε την ισχυρότερη συσχέτιση και με τον καρκίνο του μαστού. Η συσχέτιση με τον καρκίνο του προστάτη δεν ήταν στατιστικά σημαντική ενώ η συσχέτιση με καρκίνο του παχέος εντέρου

ήταν στα όρια. Σε περεταίρω αναλύσεις παρατηρήθηκε προστατευτική δράση των ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων ενάντια του καρκίνου (Fiolet et al., 2018).

Σύμφωνα ήταν τα αποτελέσματα της έρευνας από τους Chang και συνεργάτες στα πλαίσια της UK Biobank κοόρτης. Στη μελέτη τους συμμετείχαν 183.905 άτομα χωρίς ιστορικό καρκίνου με μέσο όρο ηλικίας τα 58 έτη. Η πρόσληψη UPF καταγράφηκε μέσω 24ωρης ανάκλησης, υπολογίστηκε σε τεταρτημόρια και εκφράστηκε σε γραμμάρια ανά ημέρα. Η μέση κατανάλωση βρέθηκε στο 22.9% της συνολικής πρόσληψης ενέργειας. Οι συμμετέχοντες με την μεγαλύτερη πρόσληψη UPF έτειναν να έχουν σπανιότερα οικογενειακό ιστορικό καρκίνου και να είναι νεότεροι. Οι συμμετέχοντες με BMI που να υποδεικνύει παχυσαρκία, με χαμηλότερο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, με λιγότερη φυσική δραστηριότητα καθώς και υψηλότερη πρόσληψη θερμίδων, λιπαρών και ζάχαρης, αυξανόταν αναλογικά με το τεταρτημόριο. Έπειτα από παρακολούθηση για 9.8 έτη κατά μέσο όρο διαγνώστηκαν 15.921 νέα περιστατικά καρκίνου και σημειώθηκαν και 4009 θάνατοι. Παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη συσχέτιση και εκτιμήθηκε πως κάθε 10% αύξηση στην κατανάλωση UPF επέφερε 2% αύξηση στο ρίσκο ανάπτυξης καρκίνου και 19% αύξηση στον καρκίνο των ωοθηκών. Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν αυξημένο ρίσκο για καρκίνο, καρκίνο του πνεύμονα και καρκίνο του εγκεφάλου κατά 7%, 25% και 52% αντίστοιχα. Το ρίσκο για θνησιμότητα από καρκίνο, καρκίνο του μαστού και καρκίνο των ωοθηκών με κάθε 10% αύξηση στην ημερήσια κατανάλωση UPF ήταν αυξημένο κατά 6%, 16% και 30% αντίστοιχα. Επίσης οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν 17%, 38% και 91% περισσότερες πιθανότητες για θνησιμότητα από καρκίνο, καρκίνο του πνεύμονα και καρκίνο των ωοθηκών συγκριτικά με τους συμμετέχοντες στο χαμηλότερο τεταρτημόριο. Τα ευρήματα παρέμειναν αναλλοίωτά έπειτα από προσαρμογές για διατροφικούς και κοινωνικό- οικονομικούς συντελεστές (Chang et al., 2023).

Σε μια μελέτη ασθενών–μαρτύρων οι Romaguera και συνεργάτες εξερεύνησαν την συσχέτιση των UPF με τους καρκίνους του παχέος εντέρου, του μαστού και του προστάτη. Ο πληθυσμός της έρευνας διαμορφώθηκε ως εξής : συμπεριελήφθησαν 1852 άτομα με καρκίνο του παχέος εντέρου, 1486 άτομα με καρκίνο του μαστού, 953 άτομα με καρκίνο του προστάτη και 3543 υγιή άτομα ως ομάδα μαρτύρων. Η κατανάλωση UPF καταγράφηκε μέσω ερωτηματολογίων, υπολογίστηκε σε γραμμάρια ανά ημέρα και εκφράστηκε σε τριτημόρια. Οι ασθενείς με καρκίνο του μαστού και καρκίνο του παχέος εντέρου βρέθηκαν

να έχουν υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας και κορεσμένων λιπαρών από τους μάρτυρες. Η μέση κατανάλωση UPF των μαρτύρων υπολογίστηκε στο 13% της ημερήσιας κατανάλωσης φαγητού. Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τριτημόριο έτειναν να είναι νεότεροι, καπνιστές και με λιγότερη φυσική δραστηριότητα. Τα UPF που καταναλώθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό ήταν τα αναψυκτικά, τα γλυκά σνακ, τα έτοιμα γεύματα και τα επεξεργασμένα κρεατικά. Παρατηρήθηκε πως αύξηση στην κατανάλωση UPF κατά 10% επέφερε αύξηση στο ρίσκο ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου κατά 11%. Μη στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις καταγράφηκαν για τον καρκίνο του μαστού και του προστάτη. Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τριτημόριο είχαν 30% υψηλότερες πιθανότητες για καρκίνο του παχέος εντέρου και 15% περισσότερες πιθανότητες για καρκίνο του μαστού συγκριτικά με το χαμηλότερο τριτημόριο. Προσαρμογές για διατροφικούς παράγοντες δεν φάνηκε να επηρεάζουν την συσχέτιση. Προσαρμογές συγκεκριμένα για φυτικές ίνες, φρούτα και λαχανικά εξασθένισαν την συσχέτιση με τον καρκίνο του παχέος εντέρου στην γενική ανάλυση αλλά όχι στην σύγκριση μεταξύ υψηλότερου και χαμηλότερου τριτημόριου. Η συσχέτιση του καρκίνου του παχέος εντέρου με την κατανάλωση φυτικών ινών, φρούτων και λαχανικών χρήζει περεταίρω έρευνας (Romaguera et al., 2021).

Στην μετα-ανάλυση 3 προοπτικών μελετών και 8 μελετών ασθενών - μαρτύρων από τους Isaksen και συνεργάτες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης UPF και καρκίνου σε 9 από τις 11 μελέτες. Οι μελέτες εξέτασαν διάφορες μορφές καρκίνου σε μεγάλο εύρος πληθυσμών. Στις προοπτικές μελέτες υπολογίστηκε αυξημένο ρίσκο για καρκίνο κατά 12%. Στις μελέτες ασθενών-μαρτύρων παρατηρήθηκε 20% αυξημένο ρίσκο ωστόσο υπήρχε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των αποτελεσμάτων (Isaksen & Dankel, 2023).

Το παγκόσμιο ταμείο έρευνας για τον καρκίνο, παρουσίασε δεδομένα που υποστηρίζουν την συσχέτιση επεξεργασμένων κρεατικών με καρκίνο του παχέος εντέρου. Η κατανάλωση τροφίμων που έχουν συντηρηθεί σε αλάτι έχει συσχετιστεί με τον καρκίνο του στομάχου. Τέλος η κατανάλωση αλκοόλ έχει συσχετιστεί με καρκίνο σε διάφορα σημεία.

Οι βιολογικοί μηχανισμοί που εμπλέκονται στην συσχέτιση των UPF και του καρκίνου περιλαμβάνουν την μειωμένη θρεπτική αξία, ορισμένα πρόσθετα που περιέχουν καθώς και ορισμένα μολυσματικά παράγωγα. Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν συσχετιστεί με την παχυσαρκία που αποτελεί συντελεστή κινδύνου για διάφορους καρκίνους. Τα trans λιπαρά έχουν συσχετιστεί με αυξημένο ρίσκο καρκίνου σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία.

Παράγωγα της επεξεργασίας όπως ακρυλαμίδιο και ακρολεΐνη έχουν συσχετιστεί με αυξημένο ρίσκο για καρκίνο. Συστατικά των συσκευασιών όπως το φθαλικό διαιθυλεξύλιο (DEHP) και η δισφαινόλη Α έχουν επίσης συσχετιστεί με καρκινογόνες δράσεις. Τα νιτρικά άλατα που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικό μέσο στα αλλαντικά καθώς και το διοξείδιο του τιτανίου που χρησιμοποιείται σαν συντηρητικό και χρωστική έχουν συσχετιστεί με τον καρκίνο. Η ασπαρτάμη έχει χαρακτηριστεί ως πιθανό καρκινογόνο ωστόσο παραμένει το τεχνητό γλυκαντικό που χρησιμοποιείται περισσότερο στα UPF.

Οι μηχανισμοί που εμπλέκονται στην συσχέτιση των UPF και του καρκίνου δεν είναι ακόμα πλήρως κατανοητοί. Υπάρχει ανάγκη για περισσότερες έρευνες ώστε να καλυφθεί το κενό γνώσης αλλά και για να επιβεβαιώσουν τις τρέχουσες υποθέσεις (Kliemann et al., 2022).

2.3.3 Θνησιμότητα

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχουν συσχετιστεί με ασθένειές όπως παχυσαρκία, διαβήτης και καρδιαγγειακά νοσήματα οπού συλλογικά ευθύνονται για πάνω από το 80% των θανάτων από NCD. Έρευνες έχουν αξιολογήσει την συσχέτιση των UPF με θνησιμότητα από συγκεκριμένες παθήσεις καθώς και με ολική θνησιμότητα (Suksatan et al., 2022).

Στα πλαίσια της έρευνας τους με σκοπό να αξιολογήσουν την συσχέτιση μεταξύ των UPF και της θνησιμότητας οι Dehghan και συνεργάτες πραγματοποίησαν αναλύσεις σε κάτοικους 21 χωρών. Ο πληθυσμός που συμμετείχε στην έρευνα ήταν 138.076 άτομα ηλικίας 35-70 ετών χωρίς ιστορικό καρδιαγγειακών. Η κατανάλωση των UPF καταγράφηκε με την χρήση ερωτηματολογίων και εκφράστηκε σε μερίδες ανά ημέρα. Έπειτα από παρακολούθηση για μέσο όρο 10.2 έτη προέκυψαν 7934 καρδιαγγειακά επεισόδια και 9227 από τους συμμετέχοντες απεβίωσαν. Τα άτομα με την υψηλότερη κατανάλωση UPF ήταν πιο πιθανό να ζούνε σε αστικές περιοχές και να έχουν ιστορικό υπέρτασης, διαβήτη και καρκίνου. Επιπροσθέτως έτειναν να έχουν υψηλότερο BMI, μεγαλύτερη πρόσληψη ενέργειας και λιπαρών αλλά χαμηλότερη πρόσληψη υδατανθράκων. Η πρόσληψη UPF ήταν αρκετά μεγαλύτερη στις χώρες με υψηλό εισόδημα (6 μερίδες ανά ημέρα) από ότι στις χώρες με μεσαίο εισόδημα (0.6 μερίδες ανά ημέρα) και στις χώρες με χαμηλό εισόδημα (0.3 μερίδες ανά ημέρα). Βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση για ολική θνησιμότητα,

θνησιμότητα από καρδιαγγειακά αλλά και θνησιμότητα από άλλες αιτίες με την μεγαλύτερη κατανάλωση UPF. Επίσης παρατηρήθηκε δοσοεξαρτώμενη συσχέτιση :

- Για κατανάλωση < 1 μερίδα ανά ημέρα → 8% υψηλότερο ρίσκο
- Για κατανάλωση 1-2 μερίδες ανά ημέρα → 18% υψηλότερο ρίσκο
- Για κατανάλωση > 2 μερίδες ανά ημέρα → 28% υψηλότερο ρίσκο

Το ρίσκο υπολογίζεται σε σύγκριση με τις 0 μερίδες ανά ημέρα. Επίσης κάθε επιπλέον μερίδα ανά ημέρα επέφερε 5% αύξηση στο συνολικό ρίσκο.

Το ρίσκο για θνησιμότητα από CVD με βάση τις παραπάνω κατηγορίες υπολογίστηκε κατά 11%, 20% και 17% υψηλότερο αντίστοιχα. Το ρίσκο θνησιμότητας από άλλες αιτίες ήταν 8%, 18% και 32% υψηλότερο αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί πως η ισχυρότερη συσχέτιση με την θνησιμότητα παρουσιάστηκε σε πληθυσμό αναπτυσσόμενων χωρών (Dehghan et al., 2023).

Οι Zhao και συνεργάτες με σκοπό να εξετάσουν την συσχέτιση των UPF με την θνησιμότητα προχώρησαν σε ανάλυση τριών προοπτικών μελετών από το Ηνωμένο Βασίλειο και τις ΗΠΑ. Ο συνολικός πληθυσμός ήταν 108.714 συμμετέχοντες από την μελέτη PLCO US, 41.070 συμμετέχοντες από το NHANES US και 208.051 συμμετέχοντες από την μελέτη UK Biobank. Η μέση πρόσληψη UPF υπολογίστηκε στο 17.39%, 31.86% και 41.1% για τους άντρες και 15.74%, 28.52% και 37.65% για τις γυναίκες για τις μελέτες PLCO, UK Biobank και NHANES αντίστοιχα. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη UPF έτειναν να είναι νεότεροι με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Επίσης ήταν παχύσαρκοι με υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας και δεν κατανάλωναν αλκοόλ. Έπειτα από μέση παρακολούθηση 17 ετών στην PLCO προέκυψαν 26.929 θάνατοι εκ των οποίων 8951 από καρκίνο και 8099 από καρδιαγγειακά. Στην UK Biobank μετά από παρακολούθηση 12.5 έτη καταγράφηκαν 10.579 θάνατοι εκ των οποίων 5986 από καρκίνο και 1979 από καρδιαγγειακά. Στην NHANES μετά από παρακολούθηση 9 ετών προέκυψαν 6816 θάνατοι εκ των οποίων 1541 από καρκίνο και 1749 από καρδιαγγειακά. Η υψηλότερη πρόσληψη UPF συσχετίστηκε σημαντικά με αυξημένο ρίσκο θνησιμότητας. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν 13%, 17% και 19% αυξημένο ρίσκο θνησιμότητας σε σύγκριση με το χαμηλότερο τεταρτημόριο στις μελέτες PLCO, NHANES και UK Biobank αντίστοιχα. Οι βιοδείκτες ηπατικής λειτουργίας αποτελούσαν το κυριότερο συντελεστή στην συσχέτιση των UPF με την ολική θνησιμότητα, ακολουθούσαν βιοδείκτες νεφρικής

λειτουργίας, βιοδείκτες μεταβολισμού γλυκόζης και βιοδείκτες φλεγμονής. Το υψηλότερο ρίσκο θνησιμότητας είχαν οι νυν ή πρώην καπνιστές καθώς και άτομα με κάποια επιβάρυνση στην υγεία (υπέρταση, CVD, καρκίνο). Επίσης υπολογίστηκε ότι το ρίσκο αυξανόταν κατά πολύ όταν η πρόσληψη UPF ξεπερνούσε το 50% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας (Zhao et al., 2023).

Σύμφωνα ήταν και τα αποτελέσματα στην μετα-ανάλυση επτά μελετών από τους Suksatan και συνεργάτες με συνολικό πληθυσμό 207.291 άτομα. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση των UPF με την θνησιμότητα. Βρέθηκε πως οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν αυξημένο ρίσκο ολικής θνησιμότητας κατά 21% και ρίσκο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά αυξημένο κατά 50%. Το ρίσκο για θνησιμότητα από καρκίνο δεν βρέθηκε αυξημένο σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες στο χαμηλότερο τεταρτημόριο. Επιπλέον η συσχέτιση για θνησιμότητα από CVD κρίθηκε ισχυρότερη σε ενήλικες με BMI >25 kg/m^2 (Suksatan et al., 2022).

Οι Taneri και συνεργάτες πραγματοποίησαν μια μετα-ανάλυση που περιλάμβανε 40 μελέτες με συνολικό πληθυσμό 5.750.133 συμμετέχοντες. Στις μελέτες αξιολογείται η συσχέτιση κατανάλωσης των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων σαν σύνολο καθώς και συγκεκριμένων υποομάδων όπως τα τεχνητά γλυκαντικά και τα επεξεργασμένα κρεατικά με την ολική θνησιμότητα.

- **Υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα** : Σε 5 έρευνες με πληθυσμό 110.721 άτομα, μετα από παρακολούθηση για 7 έως 19 έτη καταγράφηκαν 5044 θάνατοι. Η υψηλότερη πρόσληψη UPF επέφερε 29% αυξημένο ρίσκο θνησιμότητας σε σύγκριση με την χαμηλότερη πρόσληψη.
- **Ζαχαρούχα ροφήματα (Sugar Sweetened Beverages, SSB)** : Σε 11 μελέτες που απαρτιζόταν από 1.351.875 συμμετέχοντες καταγράφηκαν 135.427 θάνατοι. Σε σύγκριση μεταξύ υψηλότερης-χαμηλότερης πρόσληψης παρατηρήθηκε αυξημένο το ρίσκο θνησιμότητας κατά 11% με την υψηλότερη κατανάλωση. Όταν έγινε σύγκριση ανάμεσα σε καταναλωτές και μη καταναλωτές SSB το ρίσκο ήταν μικρότερο και όχι στατιστικά σημαντικό, αυτό το εύρημα υποδεικνύει πως μόνο η υψηλή κατανάλωση SSB συσχετίζεται με αυξημένο ρίσκο θνησιμότητας.
- **Ροφήματα με τεχνητά γλυκαντικά (Artificially Sweetened Beverages, ASB)** : Σε 7 μελέτες με 895.485 συμμετέχοντες καταγράφηκαν 111.564 θάνατοι. Από την σύγκριση υψηλότερης-χαμηλότερης κατανάλωσης βρέθηκε πως το ρίσκο αυξήθηκε

κατά 14% από την υψηλότερη κατανάλωση, ωστόσο όταν συγκρίθηκαν οι καταναλωτές με μη-καταναλωτές το ρίσκο εξασθένισε.

- **Επεξεργασμένο κρέας** : Σε 15 μελέτες με συνολικό πληθυσμό 1.711.016 άτομα και παρακολούθηση 7 έως 22 έτη καταγράφηκαν 194.031 θάνατοι. Από την σύγκριση της υψηλότερης-χαμηλότερης κατανάλωση προέκυψε 15% αυξημένο ρίσκο λόγο υψηλότερης πρόσληψης. Το ρίσκο δεν μειώθηκε όταν συγκρίθηκαν οι καταναλωτές με μη-καταναλωτές.
- **Επεξεργασμένο κόκκινο κρέας** : Σε 5 μελέτες με 749.397 συμμετέχοντες καταγράφηκαν 165.506 θάνατοι. Το ρίσκο ήταν αυξημένο κατά 19% στους συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη.
- **Δημητριακά πρωινού** : Σε 6 μελέτες με 529.204 συμμετέχοντες καταγράφηκαν 50.499 θάνατοι. Η σύγκριση της υψηλότερης-χαμηλότερης κατανάλωση δημητριακών παρουσίασε ανάστροφη συσχέτιση με την ολική θνησιμότητα με μείωση του ρίσκου κατά 15% από την υψηλότερη κατανάλωση.

Τα παραπάνω ευρήματα υποδεικνύουν πως οι μελλοντικές έρευνες που θα αξιολογήσουν την συσχέτιση των UPF με την θνησιμότητα πρέπει να δώσουν ειδική προσοχή στις ξεχωριστές υποομάδες τροφίμων.

Η συσχέτιση των UPF με την ολική θνησιμότητα μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες. Ένας κύριος συντελεστής είναι η μειωμένη θρεπτική αξία. Ουσίες όπως το ακρυλαμίδιο, οι δισφαινόλες, τα νιτρικά άλατα, και τα AGE'S, που έχουν συσχετιστεί με καρδιαγγειακά, καρκίνο και συστημική φλεγμονή πιθανόν να εμπλέκονται στην συσχέτιση. Τονίζεται η ανάγκη για περεταίρω έρευνες με σκοπό να ερευνηθούν πλήρως όλοι οι βιολογικοί μηχανισμοί που εμπλέκονται (Taneri et al., 2022).

2.3.4 Ψυχικές Διαταραχές

Οι ψυχικές διαταραχές που περιλαμβάνουν παθήσεις όπως αγχώδεις διαταραχές, κατάθλιψη και διατροφικές διαταραχές αποτελούν μερικές από τις κυριότερες αιτίες επιβάρυνσης της παγκόσμιας υγείας. Σύμφωνα με τα στατιστικά δεν έχει υπάρξει μείωση στα περιστατικά ψυχικής υγείας τις τελευταίες δεκαετίες. Το 1990 υπήρχαν περίπου 654 εκατομμύρια διαγνωσμένα περιστατικά ενώ το 2019 είχαν φτάσει περίπου στα 970 εκατομμύρια, μια αύξηση της τάξης του 48%. Οι αγχώδεις και καταθλιπτικές διαταραχές αποτελούν τις πιο

κοινές ψυχικές διαταραχές ενώ οι διατροφικές διαταραχές είναι οι λιγότερο κοινές (GBD, 2022).

Η χαμηλής ποιότητας διατροφή αποτελεί γνωστό τροποποιήσιμο παράγοντα κινδύνου για τις ψυχικές διαταραχές. Ιστορικά οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί κυρίως στην κατάθλιψη και η συσχέτιση με την διατροφή έχει αξιολογηθεί με βάση την πρόσληψη ορισμένων ομάδων τροφίμων (επεξεργασμένα κρεατικά και σιτηρά) ή ορισμένων συστατικών (trans λιπαρά, ζάχαρη). Πρόσφατα οι έρευνες που λαμβάνουν υπόψη τον βαθμό επεξεργασίας των τροφίμων έχουν αυξηθεί (Lane et al., 2022).

Οι Adjibade και συνεργάτες με σκοπό να αξιολογήσουν την συσχέτιση των UPF με τις καταθλιπτικές διαταραχές, διεξήγαγαν μια έρευνα με βάση των πληθυσμό της NutriNet-Sante. Στην έρευνα συμμετείχαν 26.730 ενήλικες με μέσο όρο ηλικίας 47 έτη. Η καταγραφή της κατανάλωσης UPF έγινε με την χρήση ερωτηματολογίων και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Μετά από παρακολούθηση περίπου 5 ετών 2221 από τους συμμετέχοντες εμφάνισαν συμπτώματα κατάθλιψης. Η μέση πρόσληψη UPF υπολογίστηκε στο 15% και 32% της ημερήσιας κατανάλωσης εκφρασμένη σε γραμμάρια και ενέργεια αντίστοιχα. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση UPF έτειναν να είναι νεότεροι, καπνιστές, εργαζόμενοι και να έχουν χαμηλότερο εισόδημα. Επίσης ανάμεσα τους υπήρχαν περισσότεροι παχύσαρκοι. Το αυξημένο ποσοστό UPF στην διατροφή συσχετίστηκε με υψηλότερη πρόσληψη θερμίδων και κορεσμένων λιπαρών και με χαμηλότερη πρόσληψη μικροθρεπτικών στοιχείων και Ω-3 λιπαρών. Παρατηρήθηκε στατιστικά ισχυρή γραμμική συσχέτιση των UPF με τις καταθλιπτικές διαταραχές. Συγκεκριμένα κάθε 10% αύξηση στην πρόσληψη UPF επέφερε 21% αύξηση στο ρίσκο εμφάνισης συμπτωμάτων. Ισχυρότερη συσχέτιση παρουσίασαν οι υποομάδες του πληθυσμού με την χαμηλότερη πρόσληψη ενέργειας αναλογικά με τις ανάγκες τους, οι ηλικίες >49 ετών και οι γυναίκες. Επίσης εκείνοι με BMI > 25 και όσοι είχαν κάποια χρόνια ασθένεια. Σε ανάλυση των υποομάδων UPF, βρέθηκε πως τα ροφήματα, οι σάλτσες και τα πρόσθετα λίπη επέφεραν την μεγαλύτερη αύξηση ρίσκου (Adjibade et al., 2019).

Από την ανασκόπηση των Lane και συνεργατών στην οποία συμπεριλήφθηκαν 17 μελέτες που αξιολογούσαν τα αποτελέσματα κατανάλωσης UPF σε εύρος ψυχικών διαταραχών με συνολικό πληθυσμό 385.541 άτομα, προέκυψαν τα ακόλουθα ευρήματα.

Πέντε μελέτες επικεντρώθηκαν στις εμφάνιση συμπτωμάτων κατάθλιψης και άγχους, οι συμμετέχοντες ήταν 185.773 ενήλικες και έφηβοι. Υπολογίστηκε πως οι συμμετέχοντες στο

υψηλότερο τεταρτημόριο κατανάλωσης UPF είχαν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης συμπτωμάτων κατάθλιψης και άγχους κατά 53% σε σύγκριση με το χαμηλότερο τεταρτημόριο.

Οχτώ από τις έρευνες δυο εκ των οποίων ήταν προοπτικές και οι υπόλοιπες διατομεακές με 102.005 συμμετέχοντες αξιολογήσαν την συσχέτιση των UPF με την κατάθλιψη. Στις προοπτικές μελέτες ρίσκο εμφάνισης κατάθλιψης βρέθηκε αυξημένο κατά 22%, ενώ στις διατομεακές το ρίσκο υπολογίστηκε αυξημένο κατά 44% στους συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο.

Έξι διατομεακές μελέτες με συνολικό πληθυσμό 101.709 άτομα ασχολήθηκαν με τις αγχώδεις διαταραχές. Παρατηρήθηκε 48% αύξηση των πιθανοτήτων εμφάνισης συμπτωμάτων με την υψηλότερη πρόσληψη UPF.

Μια μελέτη επικεντρώθηκε σε ασθενείς με διατροφικές διαταραχές. 22 από τους συμμετέχοντες είχαν διαγνωστεί με νευρική ανορεξία και ανέφεραν ότι 55% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας τους προερχόταν από UPF. 26 συμμετέχοντες που είχαν υπερφαγικά επεισόδια και 25 συμμετέχοντες με βουλιμία λάμβαναν 69-72% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας τους από UPF. Επίσης κατά τα υπερφαγικά επεισόδια όλα τα τρόφιμα που κατανάλωναν ήταν UPF. Τα ζαχαρούχα ροφήματα και προϊόντα με μειωμένα λιπαρά ήταν τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν περισσότερο.

Μια μελέτη με 8569 συμμετέχοντες επικεντρώθηκε στο στρες. Μέσω ερωτηματολογίων βρέθηκε πως άτομα που είχαν στρες στο σπίτι ή την δουλεία μερικές φορές ή συχνά είχαν χαμηλότερη πρόσληψη UPF. Δεν βρέθηκε συσχέτιση για τα άτομα που ανέφεραν συνεχές στρες στην δουλειά και το σπίτι.

Τα δεδομένα που υποδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων και των ψυχικών διαταραχών ενισχύουν την υπόθεση για τις προστατευτικές δράσεις της διατροφής πλούσια σε φρούτα, λαχανικά, φυτικές ίνες, ελαιόλαδο και Ω-3. Ένα τέτοιο διατροφικό σχήμα είναι η μεσογειακή διατροφή.

Τα θρεπτικά προφίλ των UPF θα μπορούσαν να εξηγήσουν την συσχέτιση τους με ψυχικές διαταραχές μέσω μηχανισμών όπως συστημική φλεγμονή, οξειδωτικό στρες και διαταραχή του εντερικού μικροβιώματος. Ωστόσο μέρος της ευθύνης μπορεί να αποδοθεί σε μη-διατροφικούς παράγοντες. Δεδομένα υποστηρίζουν πως ορισμένα τεχνητά γλυκαντικά (ασπαρτάμη, σακχαρίνη) και το όξινο γλουταμινικό νάτριο επηρεάζουν την σύνθεση και

έκκριση ορμονών όπως η ντοπαμίνη, η νοραδρεναλίνη και η σεροτονίνη που επηρεάζουν την διάθεση.

Γαλακτοματοποιητές που χρησιμοποιούνται ως αντί-μικροβιακά στα UPF όπως η καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη (E466) και το πολυσορβικό οξύ μπορεί να αλλοιώσουν την σύσταση και την λειτουργία του εντερικού μικροβιώματος προωθώντας έτσι φλεγμονώδεις αντιδράσεις. Η πρόσληψη σωματιδίων διοξειδίου του τιτανίου που χρησιμοποιείται ως λευκαντικό στα UPF έχει συσχετιστεί με αυξημένους δείκτες φλεγμονής στο πλάσμα σε πειρατικές μελέτες. Η χρήση της συστημικής φλεγμονής ως βιοδείκτης για της ψυχικές διαταραχές χρήζει περεταίρω έρευνας.

Μια ακόμη πτυχή των UPF που μπορεί να εξηγήσει την συσχέτιση είναι η τάση να προωθούν την υπερκατανάλωση φαγητού και η γενικότερη σχέση τους με την παχυσαρκία. Ο ρόλος της παχυσαρκίας στην συσχέτιση των UPF με τις ψυχικές διαταραχές είναι περίπλοκος και πιθανώς σχετίζεται πιο άμεσα με τις διατροφικές διαταραχές. Τα ευρήματα αυτής της ανασκόπησης δεν δίνουν παραπάνω πληροφορίες λόγω έλλειψης στοιχείων.

Το 35% των μελετών στην ανασκόπηση υποδεικνύουν την δυσλειτουργία του άξονα υποθαλάμου–υπόφυσης–επινεφριδίων (Hypothalamic Pituitary Adrenal Axis, HPA) ως κύριο μηχανισμό στην συσχέτιση UPF και ψυχικών διαταραχών. Η συναισθηματική πείνα και τα comfort foods που συνδέονται με το χρόνιο και το οξύ στρες ενδέχεται να επιφέρουν δυσλειτουργία του άξονα HPA οπού με την σειρά της επηρεάζει την έκκριση ορμονών σχετιζόμενες με την όρεξη όπως νοραδρεναλίνη και κορτιζόλη, η υπερβολική δραστηριότητα του άξονα HPA μπορεί να επηρεάσει την προτίμηση και την υπερκατανάλωση γευστικών και ενεργειακά πυκνών τροφίμων όπως τα UPF.

Χρειάζονται περισσότερες μελέτες για να εξακριβωθούν τα χαρακτηριστικά των UPF που εμπλέκονται στην συσχέτιση με τις ψυχικές διαταραχές (Lane et al., 2022).

2.3.5 Γαστρεντερικές Διαταραχές και εντερικό μικροβίωμα

Το ανθρώπινο σώμα φιλοξενεί έναν τεράστιο αριθμό μικροοργανισμών που απαρτίζουν το ανθρώπινο μικροβίωμα, ένα σύνθετο οικοσύστημα που περιλαμβάνει βακτήρια, μύκητες, ιούς και πρωτόζωα. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί έχουν συμβιωτική σχέση με τον άνθρωπο και δεν είναι βλαβεροί, ωστόσο ορισμένοι αποτελούν πιθανά παθογόνα και υπό

συγκεκριμένες συνθήκες ή σε περίπτωση μετατόπισης μπορεί να ευθύνονται για διάφορες ασθένειες.

Τα βακτήρια αποτελούν την πιο μεγάλη ομάδα του μικροβιώματος και έχει υπολογιστεί αναλογία 1 : 1 με τα ανθρώπινα κύτταρα. Το μικροβίωμα αποικίζει το ανθρώπινο σώμα σε διάφορα τμήματα όπως η στοματική κοιλότητα, το δέρμα, η αναπνευστική και η γαστρεντερική οδός. Η γαστρεντερική οδός καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια και είναι πολύ πλούσια σε θρεπτικά συστατικά δημιουργώντας έτσι ιδανικό περιβάλλον για ανάπτυξη μικροβίων. Η μικροβιακή μάζα στο έντερο έχει υπολογιστεί πως ζυγίζει 1-2 κιλά. Η εντερική μικροχλωρίδα εμπλέκεται στην φυσιολογία του ανθρώπου ρυθμίζοντας την πέψη, την παραγωγή βιταμινών, τον μεταβολισμό φαρμάκων και τις ανοσολογικές αποκρίσεις. Επίσης έχει προστατευτική δράση απέναντι σε παθογόνα μικρόβια. Το μικροβίωμα είναι υπεύθυνο για την ζύμωση πολύπλοκων υδατανθράκων, άπεπτων δισακχαριτών και αδιάλυτων φυτικών ινών που οδηγεί σε παραγωγή λιπαρών οξέων μικρής αλύσου. Τα βακτήρια του εντέρου είναι επίσης απαραίτητα για τον μεταβολισμό των χολικών οξέων, την παραγωγή αντιμικροβιακών πρωτεϊνών και απαραίτητων αμινοξέων. Οι διαταραχές στην ισορροπία του μικροβιώματος, η λεγόμενη εντερική δυσβίωση σχετίζονται με παθολογικές καταστάσεις όπως ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου, σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου και παχυσαρκία. Μερικοί από τους εξωγενείς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ισορροπία του μικροβιώματος είναι η δυσθρεψία ή έλλειψη φυτικών ινών και βιταμινών και ορισμένα πρόσθετα τροφίμων. Επίσης η χρόνια κατανάλωση αλκοόλ, η χρήση φαρμάκων και οι τοξικές ουσίες από το περιβάλλον μπορούν να προκαλέσουν εντερική δυσβίωση (Gazouli & Theodoropoulos, 2021).

Υπολογίζεται ότι το 10-25% του πληθυσμού των βιομηχανοποιημένων χωρών πάσχει από γαστρεντερικές διαταραχές. Η παθοφυσιολογία των γαστρεντερικών διαταραχών παραμένει ασαφής, ωστόσο έχουν ερευνηθεί μηχανισμοί όπως η υπερευαισθησία του εντέρου, οι διαταραχές στο βλεννογόνο του εντέρου και οι ανισορροπίες στο εντερικό μικροβίωμα. Οι διατροφικές συνήθειες αποτελούν επίσης σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την εμφάνιση και πορεία αυτών των διαταραχών. Συγκεκριμένα η υψηλή πρόσληψη λιπαρών, ζάχαρης καθώς και η έλλειψη φυτικών ινών και βιταμινών φαίνεται να επιδρούν αρνητικά στις γαστρεντερικές λειτουργίες. Επιπλέον τα δεδομένα που υποστηρίζουν την αρνητική επίδραση των μη-θρεπτικών στοιχείων συνεχίζουν να αυξάνονται (Schnabel et al., 2018).

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα είναι ενεργειακά πυκνά, χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα λιπαρών, ζάχαρης, αλατιού, έλλειψη φυτικών ινών και βιταμινών καθώς και από την χρήση πρόσθετων και συντηρητικών στην παρασκευή τους. Ως εκ τούτου η κατανάλωση τους αποτελεί πιθανό παράγοντα κινδύνου για την εντερική δυσβίωση και κατ' επέκταση για τις γαστρεντερικές διαταραχές (Rodríguez-Lago et al., 2022).

Οι Schnabel και συνεργάτες πραγματοποίησαν μια έρευνα βασισμένη στον πληθυσμό της μελέτης NutriNet-Sante, με σκοπό να αξιολογήσουν την σχέση μεταξύ της κατανάλωσης UPF και των γαστρεντερικών διαταραχών. Ο πληθυσμός της έρευνας ήταν 33.343 ενήλικές με μέσο όρο ηλικίας τα 50 έτη χωρίς ιστορικό ή συμπτώματα γαστρεντερικών διαταραχών κατά την έναρξη. Η πρόσληψη UPF καταγράφηκε με την χρήση πολλαπλών 24ώρων ανακλήσεων, έπειτα υπολογίστηκε σε γραμμάρια και εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Η μέση κατανάλωση UPF υπολογίστηκε στο 33% της ημερήσιας ενεργειακής κατανάλωσης. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη έτειναν να είναι νεότεροι, να ζούνε μόνοι, να έχουν χαμηλότερο εισόδημα, να είναι παχύσαρκοι και να έχουν χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο παρουσίασαν χαμηλότερη προσκόλληση σε διατροφικές συστάσεις. Επίσης είχαν υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας, κορεσμένων λιπαρών και πρόσθετων σακχάρων σε συνδυασμό με μειωμένη πρόσληψη φυτικών ινών.

Κατά την παρακολούθηση 3516 από τους συμμετέχοντες ανέφεραν συμπτώματα ευερέθιστού εντέρου, 1785 ανέφεραν δυσκοιλιότητα, 1303 ανέφεραν δυσπεψία και 368 ανέφεραν διαρροϊκές κενώσεις. Έπειτα από προσαρμογές για συμμεταβλητές παρουσιάστηκε συσχέτιση μόνο με το ευερέθιστο έντερο και τη δυσπεψία. Σε βαθύτερη ανάλυση για αυτές τις δύο καταστάσεις η συσχέτιση ήταν στατιστικά σημαντική μόνο για το ευερέθιστό έντερο. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο είχαν 25% περισσότερες πιθανότητες για εμφάνιση ευερέθιστου εντέρου σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες στο χαμηλότερο τεταρτημόριο (Schnabel et al., 2018).

Τα ευρήματα αυτά ενισχύονται από την έρευνα των Wu και συνεργατών, η οποία εξετάζει την συσχέτιση της κατανάλωσης UPF με τον κίνδυνο εμφάνισης συνδρόμου ευερέθιστού εντέρου. Ο πληθυσμός της έρευνας ήταν 178.711 άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα 58 έτη, χωρίς ιστορικό ή συμπτώματα γαστρεντερικών διαταραχών και καρκίνου. Η συλλογή διατροφικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίων και η πρόσληψη UPF εκφράστηκε σε τεταρτημόρια. Η μέση πρόσληψη UPF υπολογίστηκε στο

21% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση έτειναν να έχουν χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, κοινωνικοοικονομική κατάσταση και φυσική δραστηριότητα. Επίσης παρουσίαζαν υψηλότερο BMI και πρόσληψη ενέργειας. Επιπλέον καταγράφηκε μεγαλύτερος επιπολασμός σε διαβήτη, κατάθλιψη και άγχος ανάμεσα τους. Έπειτα από παρακολούθηση για 11 έτη κατά μέσο όρο, διαγνώστηκαν 2700 περιστατικά ευερέθιστού εντέρου. Καταγράφηκε στατιστικά ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης UPF και της εμφάνισης συνδρόμου ευερέθιστου εντέρου. Παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης κατά 20% στους συμμετέχοντες στο υψηλότερο τεταρτημόριο. Επίσης υπολογίστηκε πως 10% αύξηση στην πρόσληψη UPF επέφερε 8% αύξηση στον κίνδυνο εμφάνισης, υποδεικνύοντας γραμμική συσχέτιση (Wu et al., 2024).

Οι Narula και συνεργάτες με σκοπό να αξιολογήσουν την συσχέτιση της κατανάλωσης UPF και των φλεγμονωδών παθήσεων του εντέρου πραγματοποίησαν μια μετα-ανάλυση σε 5 προοπτικές μελέτες. Ο συνολικός πληθυσμό ήταν 1.068.425 συμμετέχοντες με μέσο όρο ηλικίας 43-56 έτη. Η κατανάλωση UPF κυμαινόταν από 13-21% και 45-51% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας στα χαμηλότερα και υψηλότερα τεταρτημόρια αντίστοιχα. Κατά την περίοδο παρακολούθησης διαγνώστηκαν 916 περιστατικά με νόσο του Crohn και 1934 περιστατικά με ελκώδη κολίτιδα. Η μεγαλύτερη πρόσληψη UPF συσχετίστηκε με την νόσο του Crohn. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες στα υψηλότερα τεταρτημόρια είχαν αυξημένο ρίσκο για εμφάνιση της νόσου κατά 71% σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες στα χαμηλότερα τεταρτημόρια. Η υψηλή κατανάλωση ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων φάνηκε να λειτουργεί προστατευτικά μειώνοντας το ρίσκο. Καμία συσχέτιση δεν παρατηρήθηκε μεταξύ της κατανάλωσης UPF ή ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων και της ελκώδους κολίτιδας. Δεν υπήρχε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των αποτελεσμάτων. Οι υποκατηγορίες UPF που παρουσίασαν την ισχυρότερη συσχέτιση με την νόσο του Crohn ήταν τα έτοιμα γεύματα, τα αρτοποιήματα, τα τυριά, οι σάλτσες και τα αλείμματα (Narula et al., 2023).

Οι Cuevas-Sierra και συνεργάτες διεξήγαγαν μια μελέτη με σκοπό να εξετάσουν τις επιδράσεις των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων στο εντερικό μικροβίωμα. Ο πληθυσμός της έρευνας ήταν 359 ενήλικες εκ των οποίων οι 296 ήταν υπέρβαροι και παχύσαρκοι και οι 63 είχαν φυσιολογικό βάρος. Η καταγραφή πρόσληψης UPF έγινε με την χρήση ερωτηματολογίου και εκφράστηκε σε μερίδες ανά ημέρα. Συλλέχθηκαν δείγματα κοπράνων και αίματος για τις αναλύσεις. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες βάσει της

κατανάλωσης UPF. Συγκεκριμένα σε <3 μερίδες/ημέρα και >5 μερίδες/ημέρα. Οι συμμετέχοντες που κατανάλωναν 3-5 μερίδες αποκλείστηκαν από τις αναλύσεις ώστε να εξασφαλιστεί σαφής διαχωρισμός σε ομάδες υψηλής και χαμηλής πρόσληψης. Η ημερήσια πρόσληψη UPF κυμαινόταν από 0-18 μερίδες ανά ημέρα με μέσο όρο της 4 μερίδες. Οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη έτειναν να έχουν υψηλότερο BMI, μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας και χαμηλότερα επίπεδο HDL χοληστερόλης. Επιπροσθέτως ήταν μεγαλύτερης ηλικίας και παρουσίαζαν λιγότερη προσκόλληση στην μεσογειακή διατροφή. Τα UPF που κατανάλωναν σε μεγαλύτερο βαθμό οι συμμετέχοντες ήταν έτοιμα γεύματα, δημητριακά, αρτοποιήματα, γαλακτοκομικά, τηγανιτά τρόφιμα και προϊόντα χαμηλά σε λιπαρά. Έγιναν προσαρμογές για BMI, φύλλο, ηλικία και πρόσληψη ενέργειας ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές από συμμεταβλητές. Η ποικιλία του εντερικού μικροβιώματος δεν φάνηκε να επηρεάζεται από την υψηλή κατανάλωση UPF στις γενικές αναλύσεις. Σε περεταίρω αναλύσεις με βάση το φύλλο παρατηρήθηκε ότι οι άντρες με υψηλή κατανάλωση UPF είχαν σημαντικά μειωμένη ποικιλία από εκείνους με την χαμηλότερη κατανάλωση. Η σύσταση του μικροβιώματος επηρεάστηκε από την υψηλή κατανάλωση UPF και στα δύο φύλλα. Επίσης παρουσιάστηκαν διαφορές στα επίπεδο ορισμένων ομάδων βακτηρίων μεταξύ ανδρών και γυναικών. Στις γυναίκες η κατανάλωση γαλακτοκομικών και πίτσας παρουσίασε σημαντική συσχέτιση με τις αλλαγές στην σύσταση του μικροβιώματος ενώ στους άντρες η ισχυρότερη συσχέτιση παρατηρήθηκε με την κατανάλωση προϊόντων κρέατος και αλλαντικών (Cuevas-Sierra et al., 2021).

Η μειωμένη πρόσληψη φυτικών ινών και σύνθετων υδατανθράκων σε συνδυασμό με αυξημένη πρόσληψη πρόσθετων σακχάρων και κορεσμένων λιπαρών που προκύπτει από την υψηλή κατανάλωση UPF εμποδίζει την φυσιολογική ανάπτυξη των εντερικών μικροοργανισμών. Οι διαταραχές στην ομοιόσταση του μικροβιώματος επιδρούν αρνητικά στην υγεία προωθώντας την συστημική φλεγμονή. Παρατηρείται πως η κατανάλωση UPF δεν ευνοεί την ανάπτυξη των βακτηρίων με ευεργετικές ιδιότητες ενώ ενισχύει την ανάπτυξη βακτηρίων με φλεγμονώδεις δράσεις (Song et al., 2023).

Μεγάλο βάρος στην συσχέτιση των UPF με την εντερική δυσβίωση και τις γαστρεντερικές διαταραχές αποδίδεται στα μη-θρεπτικά συστατικά τους. Οι συνθετικοί γαλακτοματοποιητές που χρησιμοποιούνται στα UPF όπως η καραγενάνη και η καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη φτάνουν στο παχύ έντερο σε μια σχεδόν άθικτη μορφή. Ως εκ τούτου είναι σε θέση να επηρεάσουν το μικροβίωμα προωθώντας έτσι την εντερική

δυσβίωση και φλεγμονή. Τεχνητές χρωστικές όπως τα αζωχρώματα κόκκινο 40 και κίτρινο 6 θεωρούνται ασφαλή προς κατανάλωση ωστόσο σε μια εργαστηριακή έρευνα φάνηκε να προκαλούν συμπτώματα κολίτιδας λόγο διαταραχών στο μικροβίωμα. Μελέτες υποστηρίζουν ότι τα σωματίδια από το διοξείδιο του τιτανίου που χρησιμοποιείται ως λευκαντικό στα UPF συσσωρεύονται στα εντερικά κύτταρα και συμβάλλουν στην εντερική φλεγμονή. Τα τεχνητά γλυκαντικά όπως ασπαρτάμη και σακχαρίνη έχουν επίσης δυσμενείς επιπτώσεις στην γαστρεντερική οδό. Σύμφωνα με δεδομένα ερευνών οι υψηλές συγκεντρώσεις τους φαίνεται να προκαλούν απόπτωση κα θάνατο των εντερικών κυττάρων ενώ σε χαμηλές συγκεντρώσεις φαίνεται να αυξάνουν την διαπερατότητα του εντερικού επιθήλιου (Rodríguez-Lago et al., 2022).

Οι ακριβείς μηχανισμοί δεν έχουν εξακριβωθεί ακόμα. Χρειάζονται παραπάνω έρευνες πάνω στην επίδραση των UPF στο εντερικό μικροβίωμα καθώς τα δεδομένα είναι λιγοστά. Συγκεκριμένα στην έρευνα των Cuevas-Sierra οι ομάδες βακτηρίων που βρέθηκαν στις γυναίκες με υψηλή κατανάλωση UPF δεν είχαν παρουσιάσει συσχέτιση με τα UPF στην βιβλιογραφία μέχρι τότε. Άλλο ένα σημείο που χρειάζεται περεταίρω έρευνα είναι η σημασία του φύλλου στην σχέση διατροφής–μικροβιώματος καθώς στην ίδια έρευνα παρατηρήθηκαν διαφορές στην ποικιλία και σύσταση του μικροβιώματος μεταξύ ανδρών και γυναικών (Cuevas-Sierra et al., 2021).

3. Κεφάλαιο: Βιώσιμα διατροφικά συστήματα και κατευθυντήριες οδηγίες

3.1 Οι επιπτώσεις της βιομηχανίας τροφίμων στο περιβάλλον

Η παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Είναι υπεύθυνη για περίπου του 1/3 των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και σχεδόν 70% της χρήσης πόσιμου νερού. Επίσης είναι ο νούμερο ένα συντελεστής για την απώλεια βιοποικιλότητας χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων λόγω μεταξύ άλλων και της χρήσης αζωτούχων και φωσφορούχων λιπασμάτων που απαιτούνται για την παραγωγή. Η μετάβαση σε ένα υγιεινό και βιώσιμο διατροφικό σύστημα είναι απαραίτητη ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι σχετικά με την αναβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η πλήρης κατανόηση των επιπτώσεων των UPF στο περιβάλλον είναι απαραίτητη για την διαμόρφωση πολιτικών και κατευθυντήριων οδηγιών σχετικά με την διατροφή, καθώς τα UPF συνήθως παραλείπονται κατά την δημιουργία κατευθυντήριων οδηγιών σχετικά με τα βιώσιμα συστήματα διατροφής λόγο έλλειψης πληροφοριών

Τα UPF συνεισφέρουν σημαντικά στην κατάχρηση γης που οδηγεί στην υποβάθμιση και την μείωση της βιοποικιλότητας του εδάφους. Η χρήση γης που αποδίδεται στα UPF μπορεί να φτάσει στο 33% της συνολικής καλλιεργήσιμης γης σύμφωνα με δεδομένα και σχετίζεται κυρίως με την παραγωγή επεξεργασμένων κρεατικών. Σε έρευνες που εξέτασαν τα UPF χωρίς να συμπεριλάβουν τα προϊόντα κρέατος παρατήρησαν χαμηλά ποσοστά στην χρήση γης. Οι δευτερογενείς επιπτώσεις καλλιέργειας φυτικών συστατικών όπως φοινικέλαιο και φασόλια σόγιας έχουν συσχετιστεί ισχυρά με μείωση της βιοποικιλότητας.

Για την παραγωγή γλυκών σνακ και ροφημάτων φαίνεται να γίνεται εντατική χρήση λιπασμάτων με βάση τον φώσφορο. Τα αζωτούχα λιπάσματα σχετίζονται κυρίως με την ζωική παραγωγή ωστόσο έχει παρατηρηθεί χρήση αζωτούχων για την καλλιέργεια καλαμποκιού που προορίζεται για παραγωγή ζαχαρούχων ροφημάτων. Η υπερβολική χρήση αζωτούχων και φωσφορούχων λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων στην γεωργία έχει ως αποτέλεσμα την εισροή αυτών των στοιχείων στο έδαφος και τις υδατικές οδούς οπού μπορούν να προκαλέσουν διαταραχές στο οικοσύστημα.

Περίπου το 35% του πόσιμου νερού που αξιοποιείται στην γεωργία χρησιμοποιείται στην παραγωγή UPF. Επίσης για την παραγωγή, συσκευασία και διανομή των UPF υπολογίζεται πως καταναλώνεται περισσότερο από το 1/3 της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της βιομηχανίας τροφίμων. Τα UPF είναι υπεύθυνα για 7-18% των εκπομπών αερίων του θερμοκήπιού που προκύπτουν από την βιομηχανία τροφίμων με το μεγαλύτερο ποσοστό να οφείλεται στα επεξεργασμένα κρεατικά.

Μερικά από τα πιο "φθαρτά" UPF όπως έτοιμα γεύματα, fast food, σνακ, αρτοποιήματα και γλυκίσματα αποτελούν έναν από τους κυριότερους συντελεστές στην οικιακή σπατάλη τροφίμων. Επίσης οι τεράστιες ποσότητες πλαστικών που χρησιμοποιούνται για συσκευασίες των UPF όπως περιτυλίγματα, μπουκάλια, καπάκια και σακούλες συμβάλλουν έντονα στην ρύπανση του περιβάλλοντος (Anastasiou et al., 2022).

Μία προσέγγιση για να γίνει πιο βιώσιμη η βιομηχανία είναι να μειωθεί η παραγωγή και κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων. Η φύση των UPF έχει συνδεθεί με την υπερκατανάλωση. Επίσης καταλαμβάνουν σημαντικό ποσοστό της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης παγκοσμίως. Η βιβλιογραφία σχετικά με τις επιπτώσεις των UPF στο περιβάλλον είναι περιορισμένη προς το παρόν, ωστόσο υποδεικνύει πως τα UPF μπορεί να ενισχύουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και την κατάχρηση ενέργειας και πόσιμου νερού κυρίως λόγο της υπερκατανάλωσης. Επίσης η παραγωγή UPF συνδέεται με μεγάλου σκέλους μονοκαλλιέργειες, εκτεταμένη χρήση ενέργειας για τις επεξεργασίες των τροφίμων, μακροσκελείς αλυσίδες μεταφοράς και υπερβολική χρήση πλαστικού στις συσκευασίες.

Η ανασύσταση των UPF με σκοπό να βελτιωθεί το θρεπτικό τους προφίλ ενδεχομένως να μειώσει ορισμένες δυσμενείς επιπτώσεις τους στην υγεία, ωστόσο δεν τα μετατρέπει σε υγιεινά τρόφιμα και δεν μειώνει το "κόστος" που έχει η παραγωγή και κατανάλωση τους στο περιβάλλον (Anastasiou et al., 2023).

3.2 Πολιτικές προστασίας και μείωσης κατανάλωσης UPF

Παραδοσιακά οι επιπτώσεις της διατροφής στην υγεία έχουν αξιολογηθεί από την πλευρά των θρεπτικών συστατικών. Η προσοχή ήταν στραμμένη κυρίως στην υπερβολική κατανάλωση θερμίδων, κορεσμένων λιπαρών, ζάχαρης και αλατιού. Συντελεστές όπως

χοληστερόλη, φυτικές ίνες και ιχνοστοιχεία επίσης λαμβάνονταν υπόψιν. Στην συνέχεια αυτή η προσέγγιση πλαισιώθηκε από την ένταξη διατροφικών προτύπων με αποδεδειγμένα οφέλη όπως η μεσογειακή διατροφή. Ο βαθμός επεξεργασίας και η σύνθεση των τροφίμων δεν συμπεριλαμβανόταν στις κατευθυντήριες οδηγίες. Πλέον οι επιπτώσεις που επιφέρει η σύνθεση και επεξεργασία τροφίμων στην υγεία ανεξάρτητα από την επίδραση των συστατικών, το θερμιδικό και θρεπτικό προφίλ ερευνώνται ευρέως.

Τα UPF απαρτίζονται από μια μεγάλη γκάμα προϊόντων. Μεταξύ των επεξεργασμένων προϊόντων υπάρχει ετερογένεια στα συστατικά και στις πιθανές επιδράσεις στην υγεία, αυτή η ποικιλομορφία καθιστά δύσκολη την εξαγωγή γενικευμένων συμπερασμάτων. Έχουν ανακαλυφθεί πολλοί μηχανισμοί μέσω των οποίων τα UPF και τα επιμέρους στοιχεία τους επιδρούν στην υγεία. Ωστόσο αρκετά σημεία δεν έχουν κατανοηθεί ή δεν είναι ξεκάθαρα και έτσι χρειάζονται περεταίρω έρευνα.

Δεδομένου του οικονομικού συμφέροντος που διακυβεύεται, αρκετές μεγάλες εταιρείες τροφίμων αντιτίθενται στην διαμόρφωση πολιτικών για τα UPF. Υποστηρίζουν ότι η συσχέτιση μεταξύ των UPF και της υγείας είναι ανύπαρκτη ή ελάχιστη ενώ παράλληλα προβάλλουν τα πλεονεκτήματα της βιομηχανικής επεξεργασίας τροφίμων όπως ο αυξημένος χρόνος ζωής, η μικροβιακή ασφάλεια και το μειωμένο κόστος.

Ο όγκος δεδομένων από επιδημιολογικές μελέτες που υποδεικνύουν τις αρνητικές επιπτώσεις των UPF στην υγεία, καθώς και οι ταχύρρυθμες αυξήσεις στις πωλήσεις και την παγκόσμια κατανάλωση τους, δεν μπορούν να αγνοηθούν. Ως εκ τούτου τονίζεται η επείγουσα ανάγκη να ληφθούν οι απαραίτητες δράσεις από πλευράς των κυβερνήσεων, των υγειονομικών αρχών και της βιομηχανίας τροφίμων ώστε να μειωθεί η κατανάλωση των UPF. Επιπλέον απαιτείται σημαντική επένδυση στην έρευνα με σκοπό να διευκρινιστούν πλήρως οι παράγοντες και οι μηχανισμοί που συνδέουν τα UPF με την υγεία (Touvier et al., 2023).

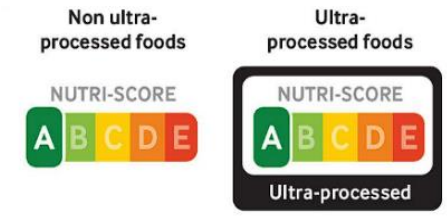
Οι παρεμβατικές πρακτικές που στοχεύουν στην ενίσχυση της δημόσιας υγεία και αφορούν την διατροφή διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες. Αφενός την επιμόρφωση, συμβουλευτική και ενθάρρυνση για υιοθέτηση υγιεινότερων συνήθειών και αφετέρου τις πολιτικές που επιβάλλονται από τις κυβερνήσεις όπως αυξημένη φορολογία ή υποχρεωτική αναδιαμόρφωση των τροφίμων (Temple, 2020).

Οι πρώτη αναφορά των UPF σε κατευθυντήριες οδηγίες έγινε το 2014 από το υπουργείο υγείας της Βραζιλίας. Ο «χρυσός κανόνας» που προτάθηκε ήταν «προτιμήστε την κατανάλωση ελαφρώς ή ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων και περιορίστε τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα όπου είναι δυνατό». Αυτή η πρόταση έχει υιοθετηθεί επίσης από άλλες χώρες της Λατινικής Αμερικής και πιο πρόσφατα από την Μαλαισία και το Ισραήλ. Το συμβούλιο δημόσιας υγείας της Γαλλίας συμπεριέλαβε την μείωση κατανάλωσης των UPF κατά 20% στους στόχους του για την τετραετία 2018-2022. Η Αμερικάνικη ένωση καρδιολόγων ενσωμάτωσε την πρόταση για προτίμηση των ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων έναντι των UPF στο πλαίσιο διατροφικής εκπαίδευσης για βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας (Monteiro et al., 2022).

Μέχρι στιγμής έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες πολιτικές για την μείωση κατανάλωσης UPF όπως :

- **Φορολογία:** Η φορολόγηση αποτελεί μια από τις ισχυρότερες δράσεις που μπορούν να επιστρατεύσουν οι χώρες για να αποθαρρύνουν την κατανάλωση των UPF.
  Το Μεξικό υπήρξε η πρώτη χώρα που καθιέρωσε την ειδική φορολογία σε σακχαρούχα ροφήματα και μη-απαραίτητα τρόφιμα. Πλέον περισσότερες από 35 χώρες έχουν θεσμοθετήσει αύτη την πολιτική για UPF όπως τα σακχαρούχα ροφήματα και τα πακεταρισμένα σνακ. Η ειδική φορολόγηση φτάνει στο 50% για τα ροφήματα και στο 10% για τα υπόλοιπα προϊόντα. Επιπλέον χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και η Νότια Αφρική έχουν δημιουργήσει ειδική φορολογία με βάση την περιεκτικότητα ζάχαρης των προϊόντων. Πρόσφατες μελέτες έχουν παρατηρήσει πως η επιπρόσθετη φορολογία συμβάλλει στην μείωση κατανάλωσης UPF.
- **Προειδοποιητική σήμανση:** Η σήμανση στο μπροστινό μέρος της συσκευασίας είναι μια τεχνική όπου έχει δοκιμαστεί για δεκαετίες. Παρέχει άμεσες πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε προϊόντος όπως υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και συντηρητικά. Με αυτό τον τρόπο διευκολύνουν τον καταναλωτή να αναγνωρίσει τα UPF και ενδεχομένως να τα αποφύγει. Η Χιλή υπήρξε πρωτοπόρος καθώς πρότεινε την χρήση οκτάγωνης προειδοποιητικής ταμπέλας και έδωσε το έναυσμα σε αρκετές χώρες να ακολουθήσουν (Popkin et al., 2021).
  Στις Ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιούνται διάφορα είδη προειδοποιητικής σήμανσης. Επτά χώρες έχουν υιοθετήσει το σύστημα Nutri-Score. Μια

τυχαιοποιημένη μελέτη εξέτασε τη χρήση τροποποιημένου Nutri-Score που να περιλαμβάνει ειδική σήμανση για UPF σε σύγκριση με το απλό μοντέλο. Η παρέμβαση αυτή επέφερε βελτιώσεις στην αντίληψη των καταναλωτών για τις διαφορές μεταξύ ανθυγιεινού και υπερεπεξεργασμένου τροφίμου. Επιπλέον συνέβαλε στην μείωση πωλήσεων UPF (Srour et al., 2023).



Σχήμα 3-1 Modified Nutri-Score

(Srour et al., 2023)

Ιστοσελίδες όπως η open food facts (https://world.openfoodfacts.org/) μπορούν να δώσουν πληροφορίες για τον βαθμό επεξεργασίας και τα χαρακτηριστικά ενός τροφίμου με την χρήση του barcode (Touvier et al., 2023).

- **Μείωση διαφήμισης:** Οι τεχνικές marketing που χρησιμοποιούνται για την προώθηση των UPF στην αγορά είναι εξαιρετικά αποτελεσματικές. Ως εκ τούτου ορισμένες κυβερνήσεις έχουν καθιερώσει απαγορεύσεις με σκοπό να αντιμετωπίσουν την υπερκατανάλωση. Η Χιλιανή κυβέρνηση εισηγήθηκε απαγορεύσεις διαφήμισης αρχικά αυτές που στόχευαν συγκεκριμένα το παιδικό κοινό και έπειτα πλήρη απαγόρευση διαφήμισης των τροφίμων με προειδοποιητική σήμανση από τις 6 το πρωί έως τις 10 το βράδυ. Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει προτείνει τον περιορισμό της διαφήμισης των προϊόντων με υπερβολική ζάχαρη, αλάτι και λιπαρά
- **Παρέμβαση στα σχολεία:** Πολλά UPF σχεδιάζονται και προωθούνται με συγκεκριμένο στόχο τα παιδία, Συνεπώς η απομάκρυνση ζαχαρούχων ροφημάτων και τυποποιημένων σνακ από τα σχολεία θα μπορούσε να επιφέρει μείωση στην κατανάλωση UPF στις νεαρές ηλικίες συμβάλλοντας παράλληλα στην διαμόρφωση υγιεινότερων συνηθειών (Popkin et al., 2021).

Πολλές από τις τρέχουσες εθνικές κατευθυντήριες οδηγίες, ενθαρρύνουν τις εταιρείες παραγωγής UPF να προχωρήσουν σε αναδιαμόρφωση των προϊόντων τους. Συγκεκριμένες προτάσεις περιλαμβάνουν την μείωση της περιεκτικότητας σε κορεσμένα/trans λιπαρά, πρόσθετα σάκχαρα και αλάτι. Ενώ είναι σαφής η ανάγκη για τέτοια μέτρα, στην περίπτωση των UPF που χαρακτηρίζονται από την χρήση πολλαπλών κοσμητικών, πρόσθετων και συντηρητικών ουσιών, η αναδιαμόρφωση με βάση τα θρεπτικά συστατικά δεν είναι επαρκής για να εξασθενίσουν οι επιβλαβείς επιπτώσεις τους στην υγεία. Ένας επιπλέον προβληματισμός που προκύπτει είναι ότι ορισμένες εταιρείες ενδέχεται να εκμεταλλευτούν αυτή την πολιτική προς όφελος τους και να προωθήσουν τα αναδιαμορφωμένα UPF ως υγιεινά τρόφιμα (Scrinis & Monteiro, 2018).

Θα υπήρχε μεγαλύτερο όφελος στην δημόσια υγεία, από δράσεις με σκοπό την προώθηση και παραγωγή περισσότερων φυσικών και ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων, αντί των πολιτικών για την δημιουργία αναδιαμορφωμένων UPF. Παράλληλα θα πρέπει να αναπτυχθούν νέες βελτιωμένες και λιγότερο επεμβατικές τεχνικές επεξεργασίας, με σκοπό την επέκταση του χρόνου ζωής, την βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και την πιο εύκολη προετοιμασία των ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων (Monteiro et al., 2021).

Οι χώρες μπορούν να υιοθετήσουν μία ή και παραπάνω από τις πρακτικές που αναφέρθηκαν, ωστόσο πρέπει να τονιστεί πως καμία μεμονωμένη πολιτική δεν αποτελεί πανάκεια. Οι πολιτικές που εφαρμόζονται απομονωτικά μπορεί να έχουν κάποιο αποτέλεσμα, αλλά για να δημιουργηθεί ουσιαστική αλλαγή στην πρόληψη των NCD και μείωση στην κατανάλωση των UPF είναι σημαντικό να ενταχθεί ένα σύνολο αλληλένδετων πολιτικών δράσεων, οπού θα λειτουργούν συνεργατικά (Popkin et al., 2021).

Συζήτηση

Στα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα όπως ορίζονται από το σύστημα NOVA περιλαμβάνεται μεγάλο εύρος προϊόντων που παράγονται μέσω μιας σειράς βιομηχανικών επεξεργασιών. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν αναψυκτικά με ζάχαρη ή τεχνητά γλυκαντικά, τυποποιημένα γλυκά και αλμυρά σνακ, αρτοποιήματα, προ-μαγειρεμένα γεύματα, αλλαντικά και δημητριακά πρωινού. Συνήθως τα UPF περιέχουν υψηλές ποσότητες από κορεσμένα και trans λιπαρά, πρόσθετα σάκχαρα και αλάτι, αλλά είναι ελλείπη σε πρωτεΐνες, φυτικές ίνες και ιχνοστοιχεία. Στην παραγωγή τους χρησιμοποιούνται τυπικά 5 ή και παραπάνω συστατικά και ποικιλία συντηρητικών και πρόσθετων όπως βελτιωτικά υφής και γεύσης, γλυκαντικά, γαλακτοματοποιητές και χρωστικές. Επίσης ενδέχεται να περιέχουν μολυσματικές ουσίες από την συσκευασία και παράγωγα θερμικής επεξεργασίας (Monteiro et al., 2019).

Με μια αξιολόγηση των πωλήσεων τροφίμων μπορεί να παρατηρηθεί αυξανόμενη παγκόσμια κλίση προς τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα. Παρατηρείται σημαντική ετερογένεια μεταξύ περιοχών και χωρών. Συγκεκριμένα τα ποσοστά κατανάλωσης κυμαίνονται από 10-58% σε χώρες όπως Ιταλία και ΗΠΑ αντίστοιχα (Marino et al., 2021). Η διάθεση και ποικιλία των UPF έχει αυξηθεί δραματικά και ενώ η κατανάλωση τους αφορούσε κυρίως τις πιο αναπτυγμένες χώρες πλέον είναι παγκόσμιο φαινόμενο. Μάλιστα η αγορά των UPF φαίνεται να εξελίσσεται με φρενήρη ρυθμό στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτή η μετάβαση από διατροφικά πρότυπα με βάση τα ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα, το μαγείρεμα και την κατανάλωση φαγητού στο σπίτι, προς την προτίμηση των UPF και την κατανάλωση έτοιμων γευμάτων και σνακ εκτός σπιτιού μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες. Πιο ειδικά τα UPF είναι ευρέως διαθέσιμα και βολικά στην κατανάλωση έτσι μπορεί να προτιμηθούν από καταναλωτές με μειωμένο χρόνο ή ικανότητα για προετοιμασία γευμάτων. Το έξυπνο και στοχευμένο marketing επίσης συντελεί στην δημοτικότητα τους (Baker et al., 2020).

Στις αναπτυγμένες χώρες η υψηλότερη κατανάλωση UPF φαίνεται να σχετίζεται με χαμηλότερη κοινωνικοοικονομικό και μορφωτικό επίπεδο, εν αντιθέσει στις αναπτυσσόμενες χώρες η κατανάλωση UPF αφορά κυρίως τις υψηλότερες κοινωνικοοικονομικές τάξεις. Ασχέτως καταγωγής μεγαλύτερη προσκόλληση στα UPF παρουσιάζουν οι νεότερες ηλικίες και οι μοναχικοί άνθρωποι (Fardet & Rock, 2020).

Παράλληλα με την άνοδο των υπερεπεξεργασμένων τροφίμων έχει αυξηθεί ο επιπολασμός σε μη-μεταδιδόμενα νοσήματα. Πλέον τα NCD αποτελούν την κυριότερη αιτία θανάτου καθώς περίπου 70% των ετήσιων θανάτων παγκοσμίως μπορούν να αποδοθούν σε αυτά. Στην σημερινή εποχή, ένα τεράστιο ποσοστό του πληθυσμού πάσχει από παχυσαρκία, καρδιαγγειακά νοσήματα, διαβήτη και καρκίνο (Chen et al., 2020).

Την τελευταία δεκαετία το ενδιαφέρον των ερευνητών και των ειδικών δημόσιας υγείας σχετικά με τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα έχει αυξηθεί σημαντικά. Πλέον είναι διαθέσιμος μεγάλος όγκος από επιδημιολογικές έρευνες και μετα-αναλύσεις με συνολικό πληθυσμό πολλών εκατομμυρίων συμμετεχόντων. Παράλληλα νέες μελέτες που εξετάζουν τις επιπτώσεις κατανάλωσης UPF και εξερευνούν τους πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων τα UPF και τα επιμέρους συστατικά τους επηρεάζουν την εμφάνιση και εξέλιξη ορισμένων παθήσεων συνεχίζουν να δημοσιεύονται (Lane et al., 2024).

Τα δεδομένα υποδεικνύουν πως η πρόσληψη UPF επιφέρει αυξημένο ρίσκο για καταστάσεις υγείας όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο καρκίνος, οι ψυχικές και γαστρεντερικές διαταραχές και η θνησιμότητα (Vitale et al., 2024).

Η συντριπτική πλειοψηφία των δεδομένων σχετικά με τα UPF προέρχεται από μη-παρεμβατικές, παρατηρητικές μελέτες. Η μοναδική δημοσιευμένη κλινική μελέτη διεξήχθη από τους Hall και συνεργάτες, οπού έκαναν μια σύγκριση στα αποτελέσματα κατανάλωσης διατροφής σχεδόν αποκλειστικά με UPF και διατροφής σχεδόν αποκλειστικά με ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα. Η διατροφή πλούσια σε UPF οδήγησε τους συμμετέχοντες σε υπερκατανάλωση τροφής, αύξηση λιπώδη ιστού και μείωση άλιπης μάζας (Hall et al., 2019). Αναμένεται να δημοσιευτούν οι κλινικές μελέτες των (S. Dicken et al., 2024; Capra et al., 2024; Rego et al., 2023) τα επόμενα χρόνια. Ωστόσο χρειάζονται παραπάνω πειραματικές μελέτες ειδικά σχεδιασμένες για να επιβεβαιώσουν τις τρέχουσες υποθέσεις και να αποσαφηνίσουν τους διατροφικούς και μη-διατροφικούς μηχανισμούς που εμπλέκονται στην συσχέτιση των UPF με τα μη-μεταδιδόμενα νοσήματα.

Ο πληθυσμός στις περισσότερες έρευνες αποτελείται κατά μεγάλο ποσοστό από γυναίκες. Αυτή η ανομοιογένεια των δειγμάτων μπορεί να διαστρεβλώσει αποτελέσματα και να δημιουργήσει ψευδείς εντυπώσεις. Το φύλλο αποτελεί σημαντικό συντελεστή καθώς φαίνεται να επηρεάζει την ποικιλία του εντερικού μικροβιώματος (Cuevas-Sierra et al., 2021) αλλά και την εμφάνιση ορισμένων παθήσεων όπως το μεταβολικό σύνδρομο (Park et al., 2024). Οι ερευνητές οφείλουν να εξετάσουν εις βάθος τον ρόλο του φύλλου ως

συντελεστή και ενδεχομένως να περιλαμβάνουν πιο ομοιογενή δείγματα στις μελλοντικές μελέτες.

Ένας περιορισμός που αναφέρεται στις περισσότερες έρευνες είναι η έλλειψη ειδικών εργαλείων για την καταγραφή πρόσληψης UPF. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή διατροφικών δεδομένων όπως ερωτηματολόγια και 24ώρη ανάκληση, βασίζονται στην μνήμη των συμμετεχόντων αλλά και στην ικανότητα τους να συμπληρώσουν τα δεδομένα με ακρίβεια. Έτσι αυξάνονται οι πιθανότητες για λανθασμένη καταγραφή και παραλείψεις. Η χρήση τους στις έρευνες σχετικά με τα UPF δεν είναι δόκιμη καθώς δημιουργούν σύγχυση στους ερευνητές στην προσπάθεια τους να κατατάξουν τα τρόφιμα στις σωστές κατηγορίες. Έτσι τρόφιμα που θεωρούνται UPF σε μια έρευνα μπορεί να καταχωρηθούν σε διαφορετική κατηγορία σε μια άλλη. Η κατάταξη προϊόντων όπως γαλακτοκομικά, αρτοποιήματα και σνακ δημιουργεί την μεγαλύτερη σύγχυση. (Brichacek et al., 2024). Μελλοντικές έρευνες οφείλουν να λάβουν υπόψη τους αυτόν τον περιορισμό και να δουλέψουν σε συνεργασία με το NOVA ή μελλοντικά συστήματα ταξινόμησης προς την δημιουργία νεών εργαλείων καταγραφής διατροφικών δεδομένων ειδικά για τα UPF.

Σημαντικό είναι επίσης να διεξάγεται λεπτομερής έλεγχος στα πρόσθετα και συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στα UPF. Πολλά από τα συντηρητικά και πρόσθετα όπως η ασπαρτάμη, η καραγενάνη και το μονοξυγλουταμινικό νάτριο έχουν συσχετιστεί με τοξική και καρκινογόνο δράση και όμως συνεχίζουν να υπάρχουν στα UPF. Επιπλέον πρέπει να ελέγχεται η νομιμότητα και ηθική των υλικών που χρησιμοποιούνται στις συσκευασίες. Αξίζει να σημειωθεί πως η Γαλλική κυβέρνηση απαγόρευσε την χρήση της δισφαινόλης Α για την κατασκευή συσκευασιών UPF μετά από δεδομένα που υποδεικνύουν πως συνδέεται με διαταραχή του ενδοκρινικού συστήματος και αντίσταση στην ινσουλίνη. Οι εταιρείες τροφίμων χρησιμοποίησαν στην θέση της την δισφαινόλη S, ένα συστατικό με 250 φορές ευκολότερη στοματική απορρόφηση που έχει επίσης κατηγορηθεί για τοξικές δράσεις (Srour et al., 2020). Επομένως μελλοντικές πολιτικές θα οφείλουν να λάβουν υπόψη τους τέτοιες τακτικές και να ρυθμίσουν τις απαγορεύσεις ανάλογα.

Επίσης αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι δεν προκύπτουν οι ιδέες επιπτώσεις από όλα τα UPF. Ορισμένες υποκατηγορίες φαίνεται να είναι πιο επιβλαβείς ή να έχουν ισχυρότερη συσχέτιση με συγκεκριμένες παθήσεις. Συγκεκριμένα προϊόντα όπως τα επεξεργασμένα κρεατικά παρουσιάζουν ισχυρότερη συσχέτιση με τα καρδιαγγειακά νοσήματα (Mendoza et al., 2024) ενώ τα αναψυκτικά με ζάχαρη ή/και τεχνητά γλυκαντικά έχουν συσχετιστεί

σημαντικά με τον σακχαρώδη διαβήτη (S. J. Dicken et al., 2024). Παράλληλα άλλες υποομάδες όπως τα δημητριακά πρωινού έχουν παρουσιάσει προστατευτικές δράσεις στις παραπάνω παθήσεις. Ορισμένες έρευνες λαμβάνουν αυτή την μεταβλητή υπόψη τους και εξετάζουν τις επιδράσεις των UPF σαν σύνολο αλλά και σαν υποκατηγορίες. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να αξιοποιήσουν αυτή την τακτική για να εξάγουν αποτελέσματα πιο αξιόπιστα και ακριβή.

Οι επιπτώσεις των UPF δεν περιορίζονται μόνο στην υγεία. Οι βιομηχανίες παραγωγής των UPF εκμεταλλεύονται μεγάλο τμήμα της καλλιεργήσιμης γης και χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων που επιφέρουν μείωση στην ποιότητα και απώλεια βιοποικιλότητας στο έδαφος. Επιπλέον οι διεργασίες παραγωγής UPF έχουν υψηλό κόστος σε ενεργεία και νερό και συμβάλλουν στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Λόγο της τεράστιας παραγωγής, τα UPF συμβάλλουν σημαντικά στην σπατάλη τροφίμων. Επιπροσθέτως πολλοί τόνοι πλαστικού από συσκευασίες UPF καταλήγουν σε θάλασσές και γενικότερα στο περιβάλλον κάθε χρόνο (Fardet & Rock, 2020). Επομένως οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των UPF θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να σχεδιαστούν πολιτικές που θα αποσκοπούν στην δημιουργία πιο βιώσιμων διατροφικών συστημάτων.

Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα ταξινόμησης τροφίμων ως προς τον βαθμό επεξεργασίας, το NOVA παραμένει το πιο ευρέως χρησιμοποιημένο στην έρευνα. Επιπλέον έχει λάβει αναγνώριση από τον Οργανισμό Γεωργίας και Τροφίμων των Ηνωμένων Εθνών, τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου (Lane et al., 2024). Ωστόσο η αρνητική κριτική για το NOVA δεν έχει λείψει. Ερευνητές όπως οι *Braesco et al., 2022* και οι *Visioli et al., 2023* έχουν αξιολογήσει την λειτουργικότητα του NOVA. Εστίασαν στην υποκειμενικότητα και την ορθότητα των κριτηρίων που χρησιμοποιεί το NOVA για να κατατάξει τα τρόφιμα. Μερικά από τα αδύναμα σημεία του NOVA που υπέδειξαν, ήταν η υπερβολική έμφαση στον βαθμό επεξεργασίας και όχι στην θρεπτική αξία των τροφίμων, αλλά και την υπόθεση ότι η βιομηχανική επεξεργασία καθιστά αυτομάτως ανθυγιεινά τα τρόφιμα, αγνοώντας τα οφέλη της τυποποίησης. Οι δημιουργοί του NOVA έχουν πραγματοποιήσει πολλαπλές αναβαθμισμένες επανεκδόσεις από την δημιουργία του, ωστόσο τα περιθώρια για περεταίρω βελτιώσεις είναι ανοιχτά. Η δημιουργία νέων, πιο πρακτικών συστημάτων ταξινόμησης που θα συμπεριλαμβάνουν τον βαθμό επεξεργασίας, την παρουσία πρόσθετων, τον γλυκαιμικό

δείκτη και άλλα χαρακτηριστικά των τροφίμων στα κριτήρια τους θα μπορούσε να ωφελήσει την έρευνα.

Τα διαθέσιμα στοιχεία από τις επιδημιολογικές μελέτες που εξετάζουν τις επιπτώσεις των UPF στην υγεία, δικαιολογούν την έκκληση για δημιουργία πολιτικών και κατευθυντήριων οδηγιών που αποσκοπούν στην μείωση κατανάλωσης των UPF. Οι εταιρείες που παράγουν τα UPF, λόγο του κέρδους προσπαθούν να αντιτεθούν στην δημιουργία πολιτικών με επιχειρήματα όπως, η μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, η μικροβιακή ασφάλεια και η άνεση που προσφέρουν.

Παρά την σημασία τους οι υφιστάμενες δράσεις κατά των UPF παραμένουν ανεπαρκείς. Οι κυβερνήσεις οφείλουν να θεσπίσουν ειδικές πολιτικές με σκοπό την ελαχιστοποίηση κατανάλωσης των UPF. Μέτρα που εφαρμόζονται ήδη όπως η ειδική φορολόγηση, οι απαγορεύσεις στην διαφήμιση και η προειδοποιητική σήμανση φαίνεται να λειτουργούν. Επίσης η προώθηση, η συνετή κοστολόγηση και διαθεσιμότητα μη-επεξεργασμένων τροφίμων μπορεί να συμβάλλει στην μείωση πρόσληψης UPF (Monteiro et al., 2022).

Παράλληλα με τις πολιτικές και κατευθυντήριες οδηγίες είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν επιμορφωτικές δράσεις σχετικά με τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα. Η θεματολογία μπορεί να περιλαμβάνει την έννοια των UPF, τις επιπτώσεις που επιφέρουν στην υγεία οι επεξεργασίες στις οποίες υποβάλλονται, καθώς και τις ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στα UPF και τα υπόλοιπα τρόφιμα. Μέχρι στιγμής έχουν διεξαχθεί έρευνες σαν αυτή των Bolhuis και συνεργατών που συμβάλλουν στην διεύρυνση της γνώσης του κοινού σχετικά με τα UPF (Bolhuis et al., 2022).

Συμπεράσματα

Τα υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα παράγονται μέσω βιομηχανικής επεξεργασίας. Χαρακτηρίζονται από υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, μεγάλες ποσότητες λιπαρών, πρόσθετων σακχάρων και αλατιού. Επιπλέον στα UPF χρησιμοποιούνται διάφορες κατηγορίες πρόσθετων και συντηρητικών.

Η κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων είναι εξαιρετικά δημοφιλής σε όλο τον κόσμο. Τα UPF συχνά εκτοπίζουν από την διατροφή τα ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα τα οποία σχετίζονται με παραδόσεις και διατροφικά πρότυπα. Επιπλέον η κατανάλωση UPF δεν περιορίζεται στο ατομικό επίπεδο, αντ' αυτού φαίνεται πως καθορίζει την εθνική διατροφική ποιότητα.

Πλέον υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να υποδεικνύουν τις αρνητικές επιπτώσεις της υψηλής κατανάλωσης UPF στην υγεία και την συσχέτιση τους με NCD's όπως η παχυσαρκία, ο σακχαρώδης διαβήτης και ο καρκίνος. Ωστόσο προκειμένου να διασαφηνιστούν πλήρως οι βιολογικοί μηχανισμοί και τα μεταβολικά μονοπάτια μέσω των οποίων τα UPF και τα επιμέρους συστατικά τους επιδρούν στην υγεία απαιτείται περεταίρω στοχευμένη έρευνα.

Τα στοιχεία από επιδημιολογικές έρευνες δικαιολογούν την ζήτηση κυβερνητικών πολιτικών ενάντια στην κατανάλωση UPF. Είναι σημαντικό να ενισχυθεί η αντίληψη του κοινού γύρω από τα UPF, να θεσπιστούν λειτουργικές πολιτικές και να ενισχυθούν οι ήδη υπάρχουσες. Επιπλέον είναι σημαντικές οι ενέργειες με σκοπό την αύξηση κατανάλωσης των μη-επεξεργασμένων τροφίμων και η προώθηση διατροφικών προτύπων όπως η μεσογειακή διατροφή με αποδεδειγμένα οφέλη στην υγεία.

Βιβλιογραφία

Adjibade, M., Julia, C., Allès, B., Touvier, M., Lemogne, C., Srour, B., Hercberg, S., Galan, P., Assmann, K. E., & Kesse-Guyot, E. (2019). Prospective association between ultra-processed food consumption and incident depressive symptoms in the French NutriNet-Santé cohort. *BMC Medicine*, *17*(1). https://doi.org/10.1186/s12916-019-1312-y

Alcock, J., Maley, C. C., & Aktipis, C. A. (2014). Is eating behavior manipulated by the gastrointestinal microbiota? Evolutionary pressures and potential mechanisms. In *BioEssays* (Vol. 36, Issue 10, pp. 940–949). John Wiley and Sons Inc. https://doi.org/10.1002/bies.201400071

Anastasiou, K., Baker, P., Hadjikakou, M., Hendrie, G. A., & Lawrence, M. (2022). A conceptual framework for understanding the environmental impacts of ultra-processed foods and implications for sustainable food systems. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 368). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133155

Anastasiou, K., Baker, P., Hendrie, G. A., Hadjikakou, M., Boylan, S., Chaudhary, A., Clark, M., DeClerck, F. A. J., Fanzo, J., Fardet, A., Marrocos Leite, F. H., Mason-D'Croz, D., Percival, R., Reynolds, C., & Lawrence, M. (2023). Conceptualising the drivers of ultra-processed food production and consumption and their environmental impacts: A group model-building exercise. *Global Food Security*, *37*. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100688

Askari, M., Heshmati, J., Shahinfar, H., Tripathi, N., & Daneshzad, E. (2020). Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. In *International Journal of Obesity* (Vol. 44, Issue 10, pp. 2080–2091). Springer Nature. https://doi.org/10.1038/s41366-020-00650-z

Baker, P., Hawkes, C., Wingrove, K., Demaio, A. R., Parkhurst, J., Thow, A. M., & Walls, H. (2018). What drives political commitment for nutrition? A review and framework synthesis to inform the United Nations Decade of Action on Nutrition. In *BMJ Global Health* (Vol. 3, Issue 1). BMJ Publishing Group. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2017-000485

Baker, P., Machado, P., Santos, T., Sievert, K., Backholer, K., Hadjikakou, M., Russell, C., Huse, O., Bell, C., Scrinis, G., Worsley, A., Friel, S., & Lawrence, M. (2020). Ultra-

processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. In *Obesity Reviews* (Vol. 21, Issue 12). Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1111/obr.13126

Bancil, A. S., Sandall, A. M., Rossi, M., Chassaing, B., Lindsay, J. O., & Whelan, K. (2021). Food Additive Emulsifiers and Their Impact on Gut Microbiome, Permeability, and Inflammation: Mechanistic Insights in Inflammatory Bowel Disease. In *Journal of Crohn's and Colitis* (Vol. 15, Issue 6, pp. 1068–1079). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaa254

Barbosa, L. B., Vasconcelos, N. B. R., dos Santos, E. A., dos Santos, T. R., Ataide-Silva, T., & Ferreira, H. da S. (2023). Ultra-processed food consumption and metabolic syndrome: a cross-sectional study in Quilombola communities of Alagoas, Brazil. *International Journal for Equity in Health*, *22*(1). https://doi.org/10.1186/s12939-022-01816-z

Bennett, R., Zorbas, C., Huse, O., Peeters, A., Cameron, A. J., Sacks, G., & Backholer, K. (2020). Prevalence of healthy and unhealthy food and beverage price promotions and their potential influence on shopper purchasing behaviour: A systematic review of the literature. *Obesity Reviews*, *21*(1). https://doi.org/10.1111/obr.12948

Beslay, M., Srour, B., Méjean, C., Allès, B., Fiolet, T., Debras, C., Chazelas, E., Deschasaux, M., Wendeu-Foyet, M. G., Hercberg, S., Galan, P., Monteiro, C. A., Deschamps, V., Andrade, G. C., Kesse-Guyot, E., Julia, C., & Touvier, M. (2020). Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. *PLoS Medicine*, *17*(8). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PMED.1003256

Bleiweiss-Sande, R., Chui, K., Evans, E. W., Goldberg, J., Amin, S., & Sacheck, J. (2019). Robustness of food processing classification systems. *Nutrients*, *11*(6). https://doi.org/10.3390/nu11061344

Bleiweiss-Sande, R., Sacheck, J. M., Chui, K., Goldberg, J. P., Bailey, C., & Evans, E. W. (2020). Processed food consumption is associated with diet quality, but not weight status, in a sample of low-income and ethnically diverse elementary school children. *Appetite*, *151*. https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104696

Bolhuis, D., Mosca, A. C., & Pellegrini, N. (2022). Consumer Awareness of the Degree of Industrial Food Processing and the Association with Healthiness—A Pilot Study. *Nutrients*, *14*(20). https://doi.org/10.3390/nu14204438

Braesco, V., Souchon, I., Sauvant, P., Haurogné, T., Maillot, M., Féart, C., & Darmon, N. (2022). Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system? *European Journal of Clinical Nutrition*, *76*(9), 1245–1253. https://doi.org/10.1038/s41430-022-01099-1

Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Soerjomataram, I., & Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, *74*(3), 229–263. https://doi.org/10.3322/caac.21834

Breslin, P. A. S. (2013). An evolutionary perspective on food and human taste. In *Current Biology* (Vol. 23, Issue 9). https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.04.010

Brichacek, A. L., Florkowski, M., Abiona, E., & Frank, K. M. (2024). Ultra-Processed Foods: A Narrative Review of the Impact on the Human Gut Microbiome and Variations in Classification Methods. In *Nutrients* (Vol. 16, Issue 11). https://doi.org/10.3390/nu16111738

Buckley, J. P., Kim, H., Wong, E., & Rebholz, C. M. (2019). Ultra-processed food consumption and exposure to phthalates and bisphenols in the US National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2014. *Environment International*, *131*. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105057

Canhada, S. L., Luft, V. C., Giatti, L., Duncan, B. B., Chor, D., Fonseca, M. D. J. M. D., Matos, S. M. A., Molina, M. D. C. B., Barreto, S. M., Levy, R. B., & Schmidt, M. I. (2020). Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutrition*, *23*(6), 1076–1086. https://doi.org/10.1017/S1368980019002854

Canhada, S. L., Vigo, A., Luft, V. C., Levy, R. B., Matos, S. M. A., Molina, M. D. C., Giatti, L., Barreto, S., Duncan, B. B., & Schmidt, M. I. (2023). Ultra-Processed Food Consumption and Increased Risk of Metabolic Syndrome in Adults: The ELSA-Brasil. *Diabetes Care*, *46*(2), 369–376. https://doi.org/10.2337/dc22-1505

Capra, B. T., Hudson, S., Helder, M., Laskaridou, E., Johnson, A. L., Gilmore, C., Marinik, E., Hedrick, V. E., Savla, J., David, L. A., Davy, K. P., & Davy, B. M. (2024). Ultra-processed food intake, gut microbiome, and glucose homeostasis in mid-life adults: Background, design, and methods of a controlled feeding trial. *Contemporary Clinical Trials*, *137*. https://doi.org/10.1016/j.cct.2024.107427

Chang, K., Gunter, M. J., Rauber, F., Levy, R. B., Huybrechts, I., Kliemann, N., Millett, C., & Vamos, E. P. (2023). *Ultra-processed food consumption, cancer risk and cancer mortality: a large-scale prospective analysis within the UK Biobank*. www.thelancet.com

Chen, X., Chu, J., Hu, W., Sun, N., He, Q., Liu, S., Feng, Z., Li, T., Han, Q., & Shen, Y. (2022). Associations of ultra-processed food consumption with cardiovascular disease and all-cause mortality: UK Biobank. *European Journal of Public Health*, *32*(5), 779–785. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac104

Chen, X., Zhang, Z., Yang, H., Qiu, P., Wang, H., Wang, F., Zhao, Q., Fang, J., & Nie, J. (2020). Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: A systematic review of epidemiological studies. In *Nutrition Journal* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. https://doi.org/10.1186/s12937-020-00604-1

Cordova, R., Kliemann, N., Huybrechts, I., Rauber, F., Vamos, E. P., Levy, R. B., Wagner, K. H., Viallon, V., Casagrande, C., Nicolas, G., Dahm, C. C., Zhang, J., Halkjær, J., Tjønneland, A., Boutron-Ruault, M. C., Mancini, F. R., Laouali, N., Katzke, V., Srour, B., … Freisling, H. (2021). Consumption of ultra-processed foods associated with weight gain and obesity in adults: A multi-national cohort study. *Clinical Nutrition*, *40*(9), 5079–5088. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.08.009

Cuevas-Sierra, A., Milagro, F. I., Aranaz, P., Martínez, J. A., & Riezu-Boj, J. I. (2021). Gut microbiota differences according to ultra-processed food consumption in a spanish population. *Nutrients*, *13*(8). https://doi.org/10.3390/nu13082710

Dai, S., Wellens, J., Yang, N., Li, D., Wang, J., Wang, L., Yuan, S., He, Y., Song, P., Munger, R., Kent, M. P., MacFarlane, A. J., Mullie, P., Duthie, S., Little, J., Theodoratou, E., & Li, X. (2024). Ultra-processed foods and human health: An umbrella review and updated meta-analyses of observational evidence. *Clinical Nutrition*, *43*(6), 1386–1394. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.04.016

De Deus Mendonça, R., Pimenta, A. M., Gea, A., De La Fuente-Arrillaga, C., Martinez-Gonzalez, M. A., Lopes, A. C. S., & Bes-Rastrollo, M. (2016). Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: The University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, *104*(5), 1433–1440. https://doi.org/10.3945/ajcn.116.135004

Dehghan, M., Mente, A., Rangarajan, S., Mohan, V., Swaminathan, S., Avezum, A., Lear, S. A., Rosengren, A., Poirier, P., Lanas, F., Lopez-Jaramillo, P., Soman, B., Wang, C., Orlandini, A., Mohammadifard, N., AlHabib, K. F., Chifamba, J., Yusufali, A. H., Iqbal, R., … Yusuf, S. (2023). Ultra-processed foods and mortality: analysis from the Prospective Urban and Rural Epidemiology study. *American Journal of Clinical Nutrition*, *117*(1), 55–63. https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2022.10.014

Dicken, S. J., & Batterham, R. L. (2022). The role of diet quality in mediating the association between ultra-processed food intake, obesity and health-related outcomes: A review of prospective cohort studies. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 1). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu14010023

Dicken, S. J., & Batterham, R. L. (2024). Ultra-processed Food and Obesity: What Is the Evidence? In *Current Nutrition Reports* (Vol. 13, Issue 1, pp. 23–38). Springer. https://doi.org/10.1007/s13668-024-00517-z

Dicken, S. J., Dahm, C. C., Ibsen, D. B., Olsen, A., Tjønneland, A., Louati-Hajji, M., Cadeau, C., Marques, C., Schulze, M. B., Jannasch, F., Baldassari, I., Manfredi, L., Santucci de Magistris, M., Sánchez, M.-J., Castro-Espin, C., Palacios, D. R., Amiano, P., Guevara, M., van der Schouw, Y. T., … Batterham, R. L. (2024). Food consumption by degree of food processing and risk of type 2 diabetes mellitus: a prospective cohort analysis of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *The Lancet Regional Health - Europe*, 101043. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.101043

Dicken, S. J., Qamar, S., & Batterham, R. L. (2023). Who consumes ultra-processed food? A systematic review of sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption from nationally representative samples. In *Nutrition Research Reviews*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S0954422423000240

Dicken, S., Makaronidis, J., Van Tulleken, C., Jassil, F. C., Hall, K., Brown, A. C., Gandini Wheeler-Kingshott, C. A. M., Fisher, A., & Batterham, R. (2024). UPDATE trial:

Investigating the effects of ultra-processed versus minimally processed diets following UK dietary guidance on health outcomes: A protocol for an 8-week community-based cross-over randomised controlled trial in people with overweight or obesity, followed by a 6-month behavioural intervention. *BMJ Open*, *14*(3). https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-079027

Elizabeth, L., Machado, P., Zinöcker, M., Baker, P., & Lawrence, M. (2020). Ultra-processed foods and health outcomes: A narrative review. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 7, pp. 1–36). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu12071955

Fardet, A., & Rock, E. (2020). Ultra-processed foods and food system sustainability: What are the links? In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 15). MDPI. https://doi.org/10.3390/SU12156280

Fiolet, T., Srour, B., Sellem, L., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Méjean, C., Deschasaux, M., Fassier, P., Latino-Martel, P., Beslay, M., Hercberg, S., Lavalette, C., Monteiro, C. A., Julia, C., & Touvier, M. (2018). Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: Results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ (Online)*, *360*. https://doi.org/10.1136/bmj.k322

Frąk, W., Wojtasińska, A., Lisińska, W., Młynarska, E., Franczyk, B., & Rysz, J. (2022). Pathophysiology of Cardiovascular Diseases: New Insights into Molecular Mechanisms of Atherosclerosis, Arterial Hypertension, and Coronary Artery Disease. In *Biomedicines* (Vol. 10, Issue 8). MDPI. https://doi.org/10.3390/biomedicines10081938

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 21, Issue 17, pp. 1–34). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ijms21176275

Gazouli, M., & Theodoropoulos, G. (n.d.). *The Microbiomes of Humans, Animals, Plants, and the Environment 1 Gut Microbiome-Related Diseases and Therapies*. http://www.springer.com/series/16462

Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. (2022).

The Lancet Psychiatry, *9*(2), 137–150. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3

Gramza-Michałowska, A. (2020). The effects of ultra-processed food consumption— is there any action needed? In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 9, pp. 1–4). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu12092556

Guo, L., Li, F., Tang, G., Yang, B., Yu, N., Guo, F., & Li, C. (2023). Association of ultra-processed foods consumption with risk of cardio-cerebrovascular disease: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *33*(11), 2076–2088. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.07.005

Hall, K. D., Ayuketah, A., Brychta, R., Cai, H., Cassimatis, T., Chen, K. Y., Chung, S. T., Costa, E., Courville, A., Darcey, V., Fletcher, L. A., Forde, C. G., Gharib, A. M., Guo, J., Howard, R., Joseph, P. V., McGehee, S., Ouwerkerk, R., Raisinger, K., … Zhou, M. (2019a). Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metabolism*, *30*(1), 67-77.e3. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008

Hall, K. D., Ayuketah, A., Brychta, R., Cai, H., Cassimatis, T., Chen, K. Y., Chung, S. T., Costa, E., Courville, A., Darcey, V., Fletcher, L. A., Forde, C. G., Gharib, A. M., Guo, J., Howard, R., Joseph, P. V., McGehee, S., Ouwerkerk, R., Raisinger, K., … Zhou, M. (2019b). Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metabolism*, *30*(1), 67-77.e3. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008

Hallez, L., Qutteina, Y., Raedschelders, M., Boen, F., & Smits, T. (2020). That's my cue to eat: A systematic review of the persuasiveness of front-of-pack cues on food packages for children vs. adults. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 4). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu12041062

IDF Diabetes Atlas 10th edition. (n.d.). www.diabetesatlas.org

Isaksen, I. M., & Dankel, S. N. (2023). Ultra-processed food consumption and cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, *42*(6), 919–928. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.03.018

Janssen, J. A. M. J. L. (2024). Ultra-processed foods and type 2 diabetes: more fundamental research is needed. In *The Lancet Regional Health - Europe* (Vol. 46). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.101084

Jardim, M. Z., Costa, B. V. de L., Pessoa, M. C., & Duarte, C. K. (2021). Ultra-processed foods increase noncommunicable chronic disease risk. In *Nutrition Research* (Vol. 95, pp. 19–34). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2021.08.006

Juul, F., Vaidean, G., Lin, Y., Deierlein, A. L., & Parekh, N. (2021). Ultra-Processed Foods and Incident Cardiovascular Disease in the Framingham Offspring Study. *Journal of the American College of Cardiology*, *77*(12), 1520–1531. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.047

Juul, F., Vaidean, G., & Parekh, N. (2021). Ultra-processed Foods and Cardiovascular Diseases: Potential Mechanisms of Action. In *Advances in Nutrition* (Vol. 12, Issue 5, pp. 1673–1680). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/advances/nmab049

Kliemann, N., Al Nahas, A., Vamos, E. P., Touvier, M., Kesse-Guyot, E., Gunter, M. J., Millett, C., & Huybrechts, I. (2022). Ultra-processed foods and cancer risk: from global food systems to individual exposures and mechanisms. In *British Journal of Cancer* (Vol. 127, Issue 1, pp. 14–20). Springer Nature. https://doi.org/10.1038/s41416-022-01749-y

Lane, M. M., Davis, J. A., Beattie, S., Gómez-Donoso, C., Loughman, A., O'Neil, A., Jacka, F., Berk, M., Page, R., Marx, W., & Rocks, T. (2021a). Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. In *Obesity Reviews* (Vol. 22, Issue 3). Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1111/obr.13146

Lane, M. M., Davis, J. A., Beattie, S., Gómez-Donoso, C., Loughman, A., O'Neil, A., Jacka, F., Berk, M., Page, R., Marx, W., & Rocks, T. (2021b). Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. In *Obesity Reviews* (Vol. 22, Issue 3). Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1111/obr.13146

Lane, M. M., Gamage, E., Du, S., Ashtree, D. N., McGuinness, A. J., Gauci, S., Baker, P., Lawrence, M., Rebholz, C. M., Srour, B., Touvier, M., Jacka, F. N., O'Neil, A., Segasby, T., & Marx, W. (2024). Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes:

umbrella review of epidemiological meta-analyses. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *384*, e077310. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077310

Lane, M. M., Gamage, E., Travica, N., Dissanayaka, T., Ashtree, D. N., Gauci, S., Lotfaliany, M., O'neil, A., Jacka, F. N., & Marx, W. (2022). Ultra-Processed Food Consumption and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 13). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu14132568

Lewandowska, A. M., Rudzki, M., Rudzki, S., Lewandowski, T., & Laskowska, B. (2019). Environmental risk factors for cancer - review paper. In *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* (Vol. 26, Issue 1, pp. 1–7). Institute of Agricultural Medicine. https://doi.org/10.26444/aaem/94299

Lin, X., & Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. In *Frontiers in Endocrinology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978

Llavero-Valero, M., Escalada-San Martín, J., Martínez-González, M. A., Basterra-Gortari, F. J., de la Fuente-Arrillaga, C., & Bes-Rastrollo, M. (2021). Ultra-processed foods and type-2 diabetes risk in the SUN project: A prospective cohort study. *Clinical Nutrition*, *40*(5), 2817–2824. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.039

Mambrini, S. P., Menichetti, F., Ravella, S., Pellizzari, M., De Amicis, R., Foppiani, A., Battezzati, A., Bertoli, S., & Leone, A. (2023). Ultra-Processed Food Consumption and Incidence of Obesity and Cardiometabolic Risk Factors in Adults: A Systematic Review of Prospective Studies. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/nu15112583

Marino, M., Puppo, F., Del Bo', C., Vinelli, V., Riso, P., Porrini, M., & Martini, D. (2021). A systematic review of worldwide consumption of ultra-processed foods: Findings and criticisms. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 8). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu13082778

Martini, D., Godos, J., Bonaccio, M., Vitaglione, P., & Grosso, G. (2021). Ultra-processed foods and nutritional dietary profile: A meta-analysis of nationally representative samples. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 10). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu13103390

Martins, N., Roriz, C. L., Morales, P., Barros, L., & Ferreira, I. C. F. R. (2016). Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure

consumer expectations and regulatory practices. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 52, pp. 1–15). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.03.009

Mendoza, K., Smith-Warner, S. A., Rossato, S. L., Khandpur, N., Manson, J. A. E., Qi, L., Rimm, E. B., Mukamal, K. J., Willett, W. C., Wang, M., Hu, F. B., Mattei, J., & Sun, Q. (2024). Ultra-processed foods and cardiovascular disease: analysis of three large US prospective cohorts and a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *The Lancet Regional Health - Americas*, *37*. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100859

Monteiro, C. A., Astrup, A., & Ludwig, D. S. (2022). Does the concept of "ultra-processed foods" help inform dietary guidelines, beyond conventional classification systems? YES. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *116*(6), 1476–1481. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac122

Monteiro, C. A., Cannon, G., Lawrence, M., Laura Da Costa Louzada, M., & Machado, P. P. (n.d.). *Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system Prepared by*. http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules

Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L. C., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. In *Public Health Nutrition* (Vol. 22, Issue 5, pp. 936–941). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S1368980018003762

Monteiro, C. A., Cannon, G., Moubarac, J. C., Levy, R. B., Louzada, M. L. C., & Jaime, P. C. (2018). The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. In *Public Health Nutrition* (Vol. 21, Issue 1, pp. 5–17). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S1368980017000234

Monteiro, C. A., Lawrence, M., Millett, C., Nestle, M., Popkin, B. M., Scrinis, G., & Swinburn, B. (2021). The need to reshape global food processing: A call to the United Nations Food Systems Summit. In *BMJ Global Health* (Vol. 6, Issue 7). BMJ Publishing Group. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-006885

Monteiro, C. A., Moubarac, J. C., Cannon, G., Ng, S. W., & Popkin, B. (2013). Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. In *Obesity Reviews* (Vol. 14, Issue S2, pp. 21–28). https://doi.org/10.1111/obr.12107

Moodie, R., Bennett, E., Kwong, E. J. L., Santos, T. M., Pratiwi, L., Williams, J., & Baker, P. (2021). Ultra-Processed Profits: The Political Economy of Countering the Global Spread of Ultra-Processed Foods - A Synthesis Review on the Market and Political Practices of Transnational Food Corporations and Strategic Public Health Responses. *International Journal of Health Policy and Management*, *10*(12), 968–982. https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.45

Moradi, S., Entezari, M. H., Mohammadi, H., Jayedi, A., Lazaridi, A. V., Kermani, M. ali H., & Miraghajani, M. (2022). Ultra-processed food consumption and adult obesity risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (Vol. 63, Issue 2, pp. 249–260). Taylor and Francis Ltd. https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1946005

Moradi, S., Kermani, M. A. H., Bagheri, R., Mohammadi, H., Jayedi, A., Lane, M. M., Asbaghi, O., Mehrabani, S., & Suzuki, K. (2021). Ultra-processed food consumption and adult diabetes risk: A systematic review and dose-response meta-analysis. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 12). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu13124410

Moubarac, J.-C., Parra, D. C., Cannon, G., & Monteiro, C. A. (2014). Food Classification Systems Based on Food Processing: Significance and Implications for Policies and Actions: A Systematic Literature Review and Assessment. *Current Obesity Reports*, *3*(2), 256–272. https://doi.org/10.1007/s13679-014-0092-0

Murray, C. J. L., Aravkin, A. Y., Zheng, P., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abualhasan, A., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., Adabi, M., … Lim, S. S. (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*(10258), 1223–1249. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2

Narula, N., Chang, N. H., Mohammad, D., Wong, E. C. L., Ananthakrishnan, A. N., Chan, S. S. M., Carbonnel, F., & Meyer, A. (2023). Food Processing and Risk of Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Clinical Gastroenterology and Hepatology* (Vol. 21, Issue 10, pp. 2483-2495.e1). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2023.01.012

Neuhouser, M. L. (2019). The importance of healthy dietary patterns in chronic disease prevention. In *Nutrition Research* (Vol. 70, pp. 3–6). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2018.06.002

Pagliai, G., Dinu, M., Madarena, M. P., Bonaccio, M., Iacoviello, L., & Sofi, F. (2021). Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-Analysis. In *British Journal of Nutrition* (Vol. 125, Issue 3, pp. 308–318). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S0007114520002688

Pan, F., Wang, Z., Wang, H., Zhang, J., Su, C., Jia, X., Du, W., Jiang, H., Li, W., Wang, L., Hao, L., Zhang, B., & Ding, G. (2023). Association between Ultra-Processed Food Consumption and Metabolic Syndrome among Adults in China—Results from the China Health and Nutrition Survey. *Nutrients*, *15*(3). https://doi.org/10.3390/nu15030752

Park, H., Lee, Y., Hwang, J., & Lee, Y. (2024). Ultra-processed food consumption and increased risk of metabolic syndrome in Korean adults: A cross-sectional analysis of the KNHANES 2016–2020. *Nutrition*, *122*. https://doi.org/10.1016/j.nut.2024.112374

Popkin, B. M., Barquera, S., Corvalan, C., Hofman, K. J., Monteiro, C., Ng, S. W., Swart, E. C., & Taillie, L. S. (2021a). Towards unified and impactful policies to reduce ultra-processed food consumption and promote healthier eating. In *The Lancet Diabetes and Endocrinology* (Vol. 9, Issue 7, pp. 462–470). Lancet Publishing Group. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00078-4

Popkin, B. M., Barquera, S., Corvalan, C., Hofman, K. J., Monteiro, C., Ng, S. W., Swart, E. C., & Taillie, L. S. (2021b). Towards unified and impactful policies to reduce ultra-processed food consumption and promote healthier eating. In *The Lancet Diabetes and Endocrinology* (Vol. 9, Issue 7, pp. 462–470). Lancet Publishing Group. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00078-4

Popkin, B. M., & Hawkes, C. (2016). Sweetening of the global diet, particularly beverages: Patterns, trends, and policy responses. In *The Lancet Diabetes and Endocrinology* (Vol. 4, Issue 2, pp. 174–186). Lancet Publishing Group. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00419-2

Popkin, B. M., Miles, D. R., Taillie, L. S., & Dunford, E. K. (2024). A policy approach to identifying food and beverage products that are ultra-processed and high in added salt,

sugar and saturated fat in the United States: a cross-sectional analysis of packaged foods. *The Lancet Regional Health - Americas*, *32*. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100713

Qu, Y., Hu, W., Huang, J., Tan, B., Ma, F., Xing, C., & Yuan, L. (2024). Ultra-processed food consumption and risk of cardiovascular events: a systematic review and dose-response meta-analysis. *EClinicalMedicine*, *69*. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102484

Rauber, F., Louzada, M. L. da C., Steele, E. M., Millett, C., Monteiro, C. A., & Levy, R. B. (2018). Ultra-processed food consumption and chronic non-communicable diseases-related dietary nutrient profile in the UK (2008–2014). *Nutrients*, *10*(5). https://doi.org/10.3390/nu10050587

Rego, M. L. M., Leslie, E., Capra, B. T., Helder, M., Yu, W., Katz, B., Davy, K. P., Hedrick, V. E., Davy, B. M., & DiFeliceantonio, A. G. (2023). The influence of ultra-processed food consumption on reward processing and energy intake: Background, design, and methods of a controlled feeding trial in adolescents and young adults. *Contemporary Clinical Trials*, *135*. https://doi.org/10.1016/j.cct.2023.107381

Rodríguez-Lago, I., Ramos López, L., Yang, G.-Y., & Sabino, J. (n.d.-a). *Ultra-processed foods as a possible culprit for the rising prevalence of inflammatory bowel diseases*.

Rodríguez-Lago, I., Ramos López, L., Yang, G.-Y., & Sabino, J. (n.d.-b). *Ultra-processed foods as a possible culprit for the rising prevalence of inflammatory bowel diseases*.

Romaguera, D., Fernández-Barrés, S., Gracia-Lavedán, E., Vendrell, E., Azpiri, M., Ruiz-Moreno, E., Martín, V., Gómez-Acebo, I., Obón, M., Molinuevo, A., Fresán, U., Molina-Barceló, A., Olmedo-Requena, R., Tardón, A., Alguacil, J., Solans, M., Huerta, J. M., Ruiz-Dominguez, J. M., Aragonés, N., … Amiano, P. (2021). Consumption of ultra-processed foods and drinks and colorectal, breast, and prostate cancer. *Clinical Nutrition*, *40*(4), 1537–1545. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.033

Roth, G. A., Mensah, G. A., Johnson, C. O., Addolorato, G., Ammirati, E., Baddour, L. M., Barengo, N. C., Beaton, A., Benjamin, E. J., Benziger, C. P., Bonny, A., Brauer, M., Brodmann, M., Cahill, T. J., Carapetis, J. R., Catapano, A. L., Chugh, S., Cooper, L. T., Coresh, J., … Fuster, V. (2020). Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. In *Journal of the American*

College of Cardiology (Vol. 76, Issue 25, pp. 2982–3021). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010

Scaranni, P. D. O. D. S., De Oliveira Cardoso, L., Griep, R. H., Lotufo, P. A., Barreto, S. M., & Da Fonseca, M. D. J. M. (2023). Consumption of ultra-processed foods and incidence of dyslipidaemias: The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *British Journal of Nutrition*, *129*(2), 336–344. https://doi.org/10.1017/S0007114522001131

Schnabel, L., Buscail, C., Sabate, J. M., Bouchoucha, M., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Touvier, M., Monteiro, C. A., Hercberg, S., Benamouzig, R., & Julia, C. (2018). Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort. *American Journal of Gastroenterology*, *113*(8), 1217–1228. https://doi.org/10.1038/s41395-018-0137-1

Scrinis, G., & Monteiro, C. A. (2018). Ultra-processed foods and the limits of product reformulation. In *Public Health Nutrition* (Vol. 21, Issue 1, pp. 247–252). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S1368980017001392

Shu, L., Zhang, X., Zhou, J., Zhu, Q., & Si, C. (2023). Ultra-processed food consumption and increased risk of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of observational studies. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1211797

Small, D. M., & DiFeliceantonio, A. G. (2019). Neuroscience: Processed foods and food reward. In *Science* (Vol. 363, Issue 6425, pp. 346–347). American Association for the Advancement of Science. https://doi.org/10.1126/science.aav0556

Song, Z., Song, R., Liu, Y., Wu, Z., & Zhang, X. (2023). Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue. In *Food Research International* (Vol. 167). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112730

Spence, C. (2017). Comfort food: A review. In *International Journal of Gastronomy and Food Science* (Vol. 9, pp. 105–109). AZTI-Tecnalia. https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2017.07.001

Spence, C. (2021). What's the Story With Blue Steak? On the Unexpected Popularity of Blue Foods. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.638703

Spence, C., Levitan, C. A., Shankar, M. U., & Zampini, M. (2010). Does food color influence taste and flavor perception in humans? In *Chemosensory Perception* (Vol. 3, Issue 1, pp. 68–84). https://doi.org/10.1007/s12078-010-9067-z

Srour, B., Fezeu, L. K., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Debras, C., Druesne-Pecollo, N., Chazelas, E., Deschasaux, M., Hercberg, S., Galan, P., Monteiro, C. A., Julia, C., & Touvier, M. (2020). Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Type 2 Diabetes among Participants of the NutriNet-Santé Prospective Cohort. *JAMA Internal Medicine*, *180*(2), 283–291. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.5942

Srour, B., Fezeu, L. K., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Méjean, C., Andrianasolo, R. M., Chazelas, E., Deschasaux, M., Hercberg, S., Galan, P., Monteiro, C. A., Julia, C., & Touvier, M. (2019). Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: Prospective cohort study (NutriNet-Santé). *The BMJ*, *365*. https://doi.org/10.1136/bmj.l1451

Srour, B., Hercberg, S., Galan, P., Monteiro, C. A., de Edelenyi, F. S., Bourhis, L., Fialon, M., Sarda, B., Druesne-Pecollo, N., Esseddik, Y., Deschasaux-Tanguy, M., Julia, C., & Touvier, M. (2023). Effect of a new graphically modified Nutri-Score on the objective understanding of foods' nutrient profile and ultraprocessing: a randomised controlled trial. *BMJ Nutrition, Prevention and Health*, *6*(1), 108–118. https://doi.org/10.1136/bmjnph-2022-000599

Srour, B., Kordahi, M. C., Bonazzi, E., Deschasaux-Tanguy, M., Touvier, M., & Chassaing, B. (2022). Ultra-processed foods and human health: from epidemiological evidence to mechanistic insights. In *The Lancet Gastroenterology and Hepatology* (Vol. 7, Issue 12, pp. 1128–1140). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/S2468-1253(22)00169-8

Suksatan, W., Moradi, S., Naeini, F., Bagheri, R., Mohammadi, H., Talebi, S., Mehrabani, S., Ali Hojjati Kermani, M., & Suzuki, K. (2022). Ultra-processed food consumption and adult mortality risk: A systematic review and dose–response meta-analysis of 207,291 participants. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 1). MDPI. https://doi.org/10.3390/nu14010174

Swarup, S., Ahmed, I., Grigorova, Y., & Zeltser, R. (2024). Metabolic Syndrome. *StatPearls*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459248/

Taneri, P. E., Wehrli, F., Roa-Díaz, Z. M., Itodo, O. A., Salvador, D., Raeisi-Dehkordi, H., Bally, L., Minder, B., Kiefte-De Jong, J. C., Laine, J. E., Bano, A., Glisic, M., & Muka, T. (2022). Association Between Ultra-Processed Food Intake and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *American Journal of Epidemiology* (Vol. 191, Issue 7, pp. 1323–1335). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/aje/kwac039

Temple, N. J. (2020). A Comparison of Strategies to Improve Population Diets: Government Policy versus Education and Advice. In *Journal of Nutrition and Metabolism* (Vol. 2020). Hindawi Limited. https://doi.org/10.1155/2020/5932516

Touvier, M., Da Costa Louzada, M. L., Mozaffarian, D., Baker, P., Juul, F., & Srour, B. (2023). Ultra-processed foods and cardiometabolic health: public health policies to reduce consumption cannot wait. *BMJ*. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075294

Vandevijvere, S., Jaacks, L. M., Monteiro, C. A., Moubarac, J. C., Girling-Butcher, M., Lee, A. C., Pan, A., Bentham, J., & Swinburn, B. (2019). Global trends in ultraprocessed food and drink product sales and their association with adult body mass index trajectories. *Obesity Reviews*, *20*(S2), 10–19. https://doi.org/10.1111/obr.12860

Vignola, E. F., Nazmi, A., & Freudenberg, N. (2021). What Makes Ultra-Processed Food Appealing? A critical scan and conceptual model. In *World Nutrition* (Vol. 12, Issue 4).

Visioli, F., Marangoni, F., Fogliano, V., Rio, D. Del, Alfredo Martinez, J., Kuhnle, G., Buttriss, J., Da Costa Ribeiro, H., Bier, D., & Poli, A. (2023). The ultra-processed foods hypothesis: a product processed well beyond the basic ingredients in the package. In *Nutrition Research Reviews* (Vol. 36, Issue 2, p. 174). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S0954422422000117

Vitale, M., Costabile, G., Testa, R., D'Abbronzo, G., Nettore, I. C., Macchia, P. E., & Giacco, R. (2024). Ultra-Processed Foods and Human Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. In *Advances in Nutrition* (Vol. 15, Issue 1). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.09.009

Wang, C., & Liu, F. (n.d.). *For Medical Students Textbook of Clinical Epidemiology*.

Wang, M., Du, X., Huang, W., & Xu, Y. (2022). Ultra-Processed Foods Consumption Increases the Risk of Hypertension in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Hypertension*, *35*(10), 892–901. https://doi.org/10.1093/ajh/hpac069

Wang, Z., Lu, C., Cui, L., Fenfen, E., Shang, W., Wang, Z., Song, G., Yang, K., & Li, X. (2024). Consumption of ultra-processed foods and multiple health outcomes: An umbrella study of meta-analyses. *Food Chemistry*, *434*. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137460

Wood, B., Williams, O., Nagarajan, V., & Sacks, G. (2021). Market strategies used by processed food manufacturers to increase and consolidate their power: a systematic review and document analysis. In *Globalization and Health* (Vol. 17, Issue 1). BioMed Central Ltd. https://doi.org/10.1186/s12992-021-00667-7

Wu, S., Yang, Z., Liu, S., Zhang, Q., Zhang, S., & Zhu, S. (2024). Ultra-Processed Food Consumption and Long-Term Risk of Irritable Bowel Syndrome: A Large-Scale Prospective Cohort Study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *22*(7), 1497-1507.e5. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.01.040

Xu, S. Z., & Sathyapalan, T. (2024). Molecular Aspects of Cardiovascular Risk Factors. In *Biomolecules* (Vol. 14, Issue 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/biom14081032

Zhao, Y., Chen, W., Li, J., Yi, J., Song, X., Ni, Y., Zhu, S., Zhang, Z., Xia, L., Zhang, J., Yang, S., Ni, J., Lu, H., Wang, Z., Nie, S., & Liu, L. (2023). Ultra-Processed Food Consumption and Mortality: Three Cohort Studies in the United States and United Kingdom. *American Journal of Preventive Medicine*. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2023.09.005

Zhou, B., Lu, Y., Hajifathalian, K., Bentham, J., Di Cesare, M., Danaei, G., Bixby, H., Cowan, M. J., Ali, M. K., Taddei, C., Lo, W. C., Reis-Santos, B., Stevens, G. A., Riley, L. M., Miranda, J. J., Bjerregaard, P., Rivera, J. A., Fouad, H. M., Ma, G., … Cisneros, J. Z. (2016). Worldwide trends in diabetes since 1980: A pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *The Lancet*, *387*(10027), 1513–1530. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8