



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΤΡΟΦΗ, ΕΥΖΩΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ»**



ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ ΙΩΑΝΝΑ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ:
Κουτελιδάκης Αντώνιος, Επίκουρος Καθηγητής (Επιβλέπων)
Καραντώνης Χαράλαμπος, Αναπληρωτής Καθηγητής
Αργύρη Κωνσταντίνα, Διδάσκουσα ΠΜΣ, Επικ. Καθηγήτρια Παν. Πελοπ.

ΜΥΡΙΝΑ, ΛΗΜΝΟΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Αξιολόγηση Διπλωματικής Διατριβής της: ΙΩΑΝΝΑΣ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ

Τίτλος: Διερεύνηση της επίδρασης των λειτουργικών τροφίμων στον έλεγχο του βάρους και της παχυσαρκίας.

Ημερομηνία παρουσίασης:

Η παρούσα διπλωματική διατριβή, αφού εξετάστηκε ως προς:
τη δομή/μορφή της εργασίας, τη σαφήνεια του ερευνητικού ερωτήματος, τη βιβλιογραφική έρευνα, τη θεωρητική τεκμηρίωση, τη μεθοδολογία, το εμπειρικό μέρος, την αυτονομία της έρευνας, την ποιότητα παρουσίασης καθώς και τελικά συμπεράσματα της έρευνας, από την τριμελή επιτροπή αξιολόγησης που αποτελείται από τους:

Κουτελιδάκης Αντώνιος
Επίκουρος Καθηγητής
Επιβλέπων

Καραντώνης Χαράλαμπος
Αναπληρωτής
Καθηγητής

Αργύρη Κωνσταντίνα
Διδάσκουσα ΠΜΣ
Επικ. Καθηγήτρια. Παν.
Πελοπ.

Συνολικά αξιολογήθηκε με βαθμό_____

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ

Κωνσταντίνος Γιαγκίνης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Είμαι συγγραφέας αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων ή ιδεών, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία.

Λήμνος, Φεβρουάριος 2023

Καραθανάση Ιωάννα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Αντώνιο Κουτελιδάκη, για τη στήριξη και καθοδήγηση κατά τη συγγραφή της πτυχιακής μου μελέτης, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε και για τις γνώσεις που έλαβα καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας τόσο στις προπτυχιακές όσο και στις μεταπτυχιακές μου σπουδές.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κύριο Καραντώνη Χαράλαμπο και κυρία Αργύρη Κωνσταντίνα, για το χρόνο που αφιέρωσαν στην ανάγνωση της εργασίας αυτής, αλλά και ευρύτερα για τις ακαδημαϊκές γνώσεις που μου προσέφεραν.

Πάνω απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, για την ολόψυχη αγάπη τους και την αμέριστη υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής, αποτελώντας για μένα ένα ανεκτίμητο στήριγμα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	Σελ. IV
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	Σελ. VII
ABSTRACT	Σελ. VIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	Σελ. IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	Σελ. X
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	Σελ. XI
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	Σελ. 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΡΟΥΣ

1.1 Ορισμός της παχυσαρκίας	Σελ. 2
1.2 Επιδημιολογικά στοιχεία	Σελ. 3
1.2.1 Επιπολασμός της παχυσαρκίας στην Ελλάδα	Σελ. 3
1.2.2 Μέτρηση παχυσαρκίας-δείκτες παχυσαρκίας	Σελ. 5
1.3 Αιτίες παχυσαρκίας	Σελ. 6
1.4 Συνέπειες παχυσαρκίας	Σελ. 8
1.5 Στρατηγικές πρόληψης και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας	Σελ. 11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

2.1 Ορισμός λειτουργικών τροφίμων	Σελ. 15
2.2 Κατηγορίες λειτουργικών συστατικών-βιοδραστικά συστατικά.....	Σελ. 17
2.2.1 Καροτενοειδή	Σελ. 20
2.2.2 Διαιτητικές ίνες	Σελ. 21
2.2.3 Λιπαρά οξέα	Σελ. 21
2.2.4 Φυτοστερόλες	Σελ. 22
2.2.5 Φυτοιστρογόνα	Σελ. 22
2.2.6 Πρεβιοτικά/προβιοτικά	Σελ. 23
2.3 Νομοθετικό πλαίσιο των λειτουργικών τροφίμων	Σελ. 23
2.4 Οφέλη των λειτουργικών τροφίμων στην ανθρώπινη υγεία	Σελ. 25
2.4.1 Καρδιαγγειακό σύστημα	Σελ. 25
2.4.2 Πεπτικό σύστημα	Σελ. 26
2.4.3 Ανοσοποιητικό σύστημα	Σελ. 26

2.4.4	Μυοσκελετικό σύστημα	Σελ.26
2.4.5	Υγεία εντέρου	Σελ.27
2.4.6	Σχεδιασμός γευμάτων	Σελ.27
2.4.7	Πνευματική-γνωστική λειτουργία	Σελ.28
2.4.8	Καρκίνος	Σελ.28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

3.1	Μελέτες τροφίμων που βοηθούν στον έλεγχο του βάρους	Σελ.29
3.1.1	Γάλα-γαλακτοκομικά και διαιτητικό Ca	Σελ.29
3.1.2	Ξηροί καρποί	Σελ.32
3.1.3	Πράσινο τσάι	Σελ.34
3.1.4	Καφές	Σελ.36
3.1.5	Πράσινοι κόκκοι καφέ	Σελ.38
3.1.6	Κουρκουμάς	Σελ.40
3.1.7	Ελαιόλαδο	Σελ.42
3.1.8	Αβοκάντο	Σελ.44
3.1.9	Μούρα	Σελ.46
3.1.10	Ρόδι	Σελ.49
3.1.11	Τζίντζερ	Σελ.51
3.1.12	Καψαϊκίνη	Σελ.53
3.1.13	Γλυκομαννάνη	Σελ.54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	Σελ.57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	Σελ.60

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

“ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ”

Ιωάννα Καραθανάση

Η παχυσαρκία είναι μία από τις σημαντικότερες αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες και αυξάνεται επικίνδυνα στον αναπτυσσόμενο κόσμο, ο οποίος ακολουθεί όλο και περισσότερο τον δυτικό τρόπο ζωής. Για το λόγο αυτό, η παχυσαρκία μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία παγκόσμια πανδημία με σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Παράλληλα, με την παγκόσμια αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας στον ενήλικο πληθυσμό, αυξάνονται και τα επίπεδα του υπερβολικού βάρους και της παχυσαρκίας στα παιδιά. Καθώς η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία συχνά παραμένει στην ενήλικη ζωή, η αύξηση του σωματικού βάρους κατά την παιδική ηλικία είναι ένας παράγοντας που συμβάλει στον επιπολασμό της παχυσαρκίας των ενηλίκων. Σημαντικές κρίνονται οι προσπάθειες για την εύρεση κατάλληλων μεθόδων πρόληψης και αντιμετώπισής της. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) οργανώνει εκστρατείες ενημέρωσης του πληθυσμού σε θέματα διατροφής και δημοσιεύει συστάσεις με στόχο τον περιορισμό του φαινομένου.

Στα πλαίσια αναζήτησης τρόπων αντιμετώπισης της παχυσαρκίας, έρχεται στο προσκήνιο μια νέα διατροφική πραγματικότητα. Η ανάγκη των καταναλωτών για να ενισχύσουν τον οργανισμό τους μέσω της διατροφής, αλλά και να προλαμβάνουν τις ασθένειες, δίνει το έναυσμα για την εμφάνιση των λειτουργικών τροφίμων. Τα βιοδραστικά τους συστατικά βελτιστοποιούν τόσο τη σωματική όσο και την πνευματική ευεξία καθώς επίσης ενισχύουν το αμυντικό σύστημα του οργανισμού.

Παρόλο που τα λειτουργικά τρόφιμα είναι ωφέλιμα για την υγεία, πρέπει να υπάρχει επίγνωση των δυνατοτήτων τους και να καταναλώνονται, γνωρίζοντας ότι δεν αποτελούν “μαγική ασπίδα” κατά των ασθενειών, αλλά ένα ευεργετικό για την υγεία βοήθημα που εμπλουτίζει την ισορροπημένη διατροφή, η οποία συνδυάζεται με τη σωματική δραστηριότητα.

Λέξεις κλειδιά: Λειτουργικά τρόφιμα, βιοδραστικά συστατικά, ισορροπημένη διατροφή, έλεγχος βάρους, έλεγχος παχυσαρκίας.

ABSTRACT

“INVESTIGATING THE EFFECT OF FUNCTIONAL FOODS ON WEIGHT AND OBESITY CONTROL”

Joanna Karathanasi

Obesity is one of the major causes of morbidity and mortality in developed countries and is increasing dangerously in the developing world, which is increasingly adopting a western lifestyle. For this reason, obesity can be characterized as a global pandemic with significant effects on human health.

At the same time, with the global increase in the prevalence of obesity in the adult population, the levels of overweight and obesity in children are also increasing. As childhood obesity often persists into adulthood, childhood weight gain is a contributing factor to the prevalence of adult obesity. Efforts to find appropriate prevention and treatment methods are considered important. The World Health Organization (WHO) organizes campaigns to inform the population about nutrition and publishes recommendations aimed at limiting the phenomenon. In the context of the search for ways to deal with obesity, a new nutritional reality is coming to the fore. The need of consumers to strengthen their body through nutrition, but also to prevent diseases, gives the impetus for the appearance of functional foods. Their bioactive ingredients optimize both physical and mental well-being as well as strengthen the body's defense system.

Although functional foods are beneficial to health, one must be aware of their potential and consume them, knowing that they are not a “magic shield” against disease, but a health-beneficial aid that enriches a balanced diet, which is combined with physical activity.

Key-words: Functional foods, bioactive ingredients, balanced diet, weight control, obesity control.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ

Εικόνα 1	Σελ.2
Εικόνα 2	Σελ.10
Εικόνα 3	Σελ.25
Εικόνα 4	Σελ.29
Εικόνα 5	Σελ.31
Εικόνα 6	Σελ.32
Εικόνα 7	Σελ.33
Εικόνα 8	Σελ.34
Εικόνα 9	Σελ.36
Εικόνα 10	Σελ.36
Εικόνα 11	Σελ.38
Εικόνα 12	Σελ.38
Εικόνα 13	Σελ.40
Εικόνα 14	Σελ.42
Εικόνα 15	Σελ.42
Εικόνα 16	Σελ.44
Εικόνα 17	Σελ.44
Εικόνα 18	Σελ.46
Εικόνα 19	Σελ.46
Εικόνα 20	Σελ.48
Εικόνα 21	Σελ.49
Εικόνα 22	Σελ.50
Εικόνα 23	Σελ.51
Εικόνα 24	Σελ.52
Εικόνα 25	Σελ.53
Εικόνα 26	Σελ.54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ

Πίνακας 1	Σελ.4
Πίνακας 2	Σελ.6
Πίνακας 3	Σελ.16
Πίνακας 4	Σελ.18

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ

Σχήμα 1	Σελ.4
Σχήμα 2	Σελ.5
Σχήμα 3	Σελ.54
Σχήμα 4	Σελ.55

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εισαγωγή: Το βασικό κίνητρο για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε ο προβληματισμός και η ολοένα αυξανόμενη απειλητική επιδημία της παχυσαρκίας, με άμεση συνέπεια να απειλείται και να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία του πληθυσμού. Κύριο μέλημα, ήταν η ανάδειξη του σοβαρού προβλήματος της παχυσαρκίας στη σύγχρονη κοινωνία και η ανάδειξη των λειτουργικών τροφίμων ως ενδεχόμενο μέσο πρόληψης και αντιμετώπισής της.

Σκοπός: Σκοπός της συγκεκριμένης διατριβής ήταν μέσω της βιβλιογραφικής έρευνας να διερευνηθεί η επίδραση των λειτουργικών τροφίμων και των βιοδραστικών συστατικών τους στον έλεγχο του βάρους και της παχυσαρκίας στα πλαίσια μιας ισορροπημένης διατροφής.

Μεθοδολογία: Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνητικών άρθρων και βιβλίων των τελευταίων ετών που αφορούσαν ελληνικές και ξενόγλωσσες δημοσιεύσεις. Πιο συγκεκριμένα, συμπεριλήφθηκαν 77 άρθρα, τα οποία βασίζονταν κυρίως σε μετα-αναλύσεις μελετών, επιδημιολογικές μελέτες και κλινικές μελέτες σε ανθρώπους, μελέτες in vitro και μελέτες σε ζώα. Τα άρθρα που αντλήθηκαν, αναζητήθηκαν μέσω των μηχανών αναζήτησης κυρίως pubmed, αλλά και science direct. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν “λειτουργικά τρόφιμα”, “διαχείριση βάρους”, “απώλεια βάρους”, “έλεγχος παχυσαρκίας”, “πρόληψη”, “μηχανισμοί κατά της παχυσαρκίας” και “μελέτες”.

Αποτελέσματα: Η πιθανή θετική συμβολή των βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων ήταν ιδιαίτερα εμφανής. Στα πλαίσια μιας ισορροπημένης διατροφής, οι ευεργετικές επιδράσεις που παρουσιάζουν σε συγκεκριμένες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού έχουν ως συνέπεια, τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης ή και τη ελαχιστοποίηση εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, όπως η παχυσαρκία, μέσω πιθανής επίδρασης στη θερμογένεση, τη λιπογένεση και την απορρόφηση του λίπους. Ωστόσο, ισχυρισμοί για τη διατροφή και την υγεία σχετικά με την πιθανή επίδραση των λειτουργικών τροφίμων στην πρόληψη ασθενειών έχουν τεκμηριωθεί μόνο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όταν επαρκή επιστημονικά δεδομένα διασφαλίζουν τις ιδιότητές τους. Ειδικά, οι ισχυρισμοί υγείας για τον έλεγχο του βάρους δεν έχουν διατυπωθεί.

Συμπεράσματα: Δεδομένου ότι πολλές επιστημονικές μελέτες αναφέρουν τις θετικές επιδράσεις των λειτουργικών τροφίμων, περισσότερες κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες απαιτούνται, προκειμένου να διερευνηθούν περαιτέρω οι πιθανοί μηχανισμοί δράσης τους στον έλεγχο του βάρους και της παχυσαρκίας για τη διεξαγωγή ορθότερων αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΡΟΥΣ

1.1 Ορισμός της παχυσαρκίας

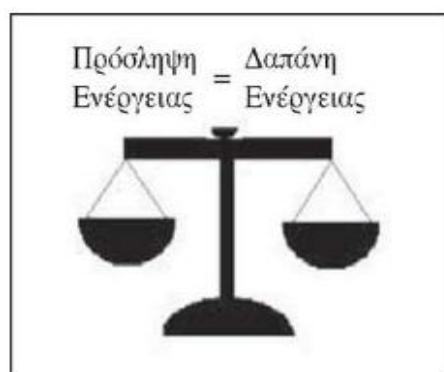
Η παχυσαρκία αποτελεί μια παγκόσμια επιδημία της σημερινής εποχής με δυσάρεστες επιπτώσεις τόσο στη σωματική νοσηρότητα και θνησιμότητα όσο και στον ψυχοκοινωνικό τομέα και στην ποιότητα ζωής των ασθενών με παχυσαρκία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), ως παχυσαρκία ορίζεται η κατάσταση, στην οποία υπάρχει μη φυσιολογική ή υπερβολική συσσώρευση λίπους στο λιπώδη ιστό σε σημείο τέτοιο που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία. Αν και ο ορισμός της παχυσαρκίας και του υπέρβαρου έχει αλλάξει με την πάροδο του χρόνου, ένα άτομο θεωρείται παχύσαρκο, όταν ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) του ισούται ή ξεπερνά τις 30 μονάδες (WHO, 2021).

Αξίζει να αναφερθεί, ότι το αυξημένο βάρος δεν σημαίνει απαραίτητα παχυσαρκία. Άτομα, τα οποία η εργασία τους απαιτεί βαριά σωματική προσπάθεια ή αθλούνται έντονα, μπορεί να παρουσιάζουν ελάχιστο σωματικό λίπος, με το αυξημένο βάρος τους να οφείλεται σε υπερτροφία του μυϊκού συστήματος. Ωστόσο, τέτοιου είδους περιπτώσεις είναι σπάνιες. Ανάλογα με την κατανομή λίπους, η παχυσαρκία διακρίνεται σε δύο τύπους (Φλωράκης Δ. κ.α., 2009):

- Κεντρική (σπλαχνική) παχυσαρκία, όπου η αυξημένη συσσώρευση λίπους παρατηρείται στο άνω τμήμα του σώματος.
- Περιφερική παχυσαρκία, όπου το λίπος εναποτίθεται στους μηρούς, τους γλουτούς ή ακόμα και συνδυασμό αυτών.

Από τις δύο αυτές μορφές, η κεντρική παχυσαρκία αποτελεί τη νοσογόνο παχυσαρκία, η οποία αυξάνει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα.

Το σωματικό βάρος εξαρτάται από το ισοζύγιο ενέργειας, δηλαδή την πρόσληψη θερμίδων με την τροφή και την κατανάλωση θερμίδων με την σωματική άσκηση. Όταν η πρόσληψη ενέργειας είναι μεγαλύτερη από τη δαπάνη ενέργειας, δηλαδή μια κατάσταση θετικού ενεργειακού ισοζυγίου, τότε αυξάνει το σωματικό βάρος. Το πλεόνασμα της ενέργειας αποθηκεύεται στο σώμα με τη μορφή λίπους. Το αντίθετο συμβαίνει, όταν η πρόσληψη της ενέργειας είναι μικρότερη από αυτήν που δαπανάται, όπου επέρχεται η ελάττωση του σωματικού βάρους (Wiechert M. & Holzapfel C., 2022).



Εικόνα 1: Στο ισοζύγιο της ενέργειας του οργανισμού, η πρόσληψη ενέργειας βρίσκεται σε ισορροπία με τη δαπάνη ενέργειας.

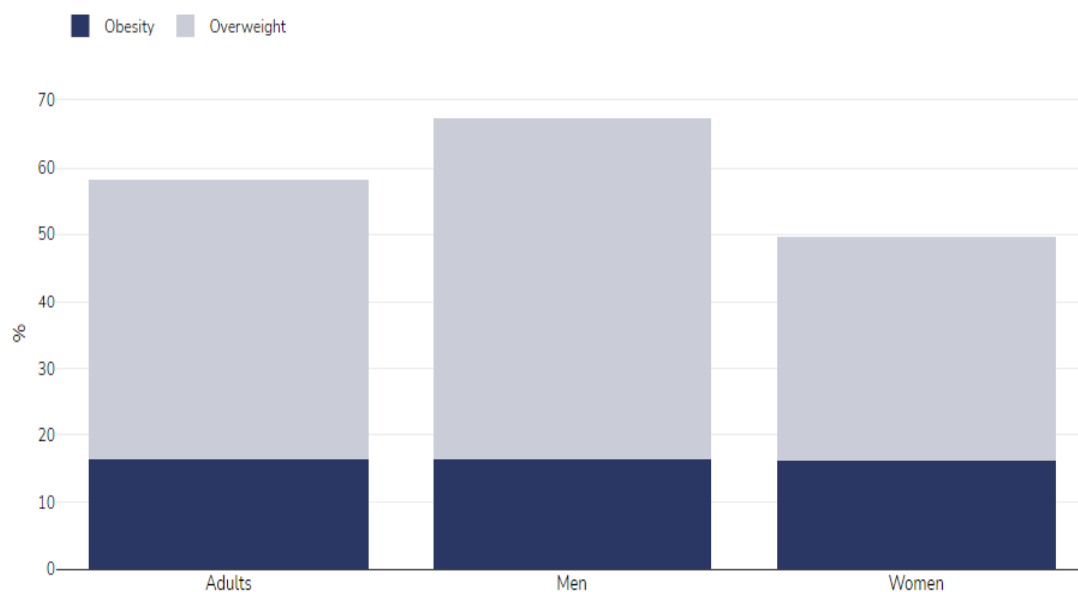
1.2 Επιδημιολογικά στοιχεία

1.2.1 Επιπολασμός της παχυσαρκίας στην Ελλάδα

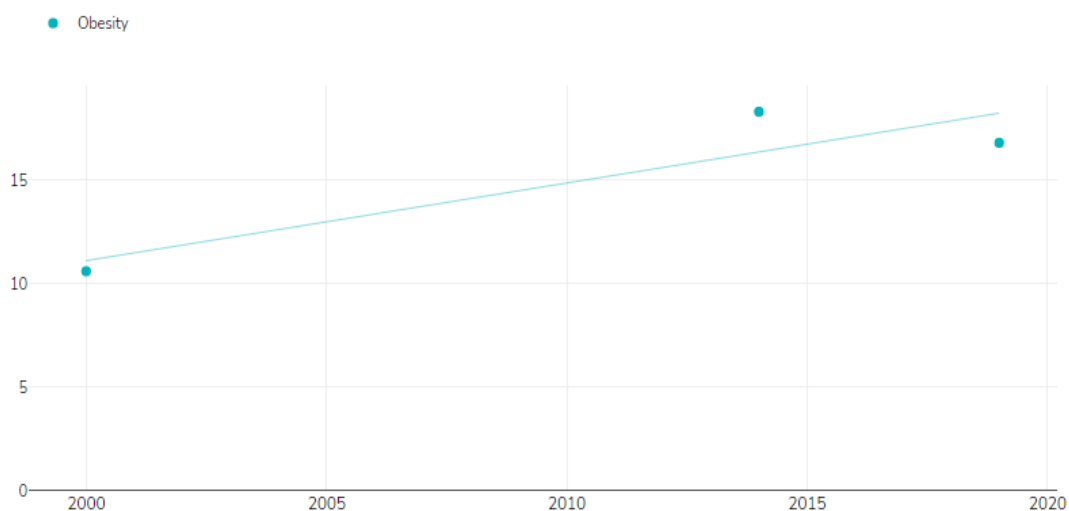
Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αυξάνεται παγκοσμίως με πολύ γρήγορους ρυθμούς, ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες καθώς περισσότερο από το 30% του πληθυσμού είναι παχύσαρκοι ή υπέρβαροι. Παλαιότερα, ενώ η παχυσαρκία αποτελούσε μείζον πρόβλημα κυρίως σε χώρες με μεσαία και μεγάλα εισοδήματα, πλέον το φαινόμενο αυτό έχει επεκταθεί σε όλο τον κόσμο. Ιδιαίτερα ανησυχητική καθίσταται τα τελευταία χρόνια και η ραγδαία αύξησή της στην παιδική και εφηβική ηλικία, με τις πραγματικές συνέπειες στην υγεία να γίνονται αντιληπτές στο μέλλον. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, μεταξύ 1975 και 2016, ο παγκόσμιος επιπολασμός της παχυσαρκίας τριπλασιάστηκε και αποδόθηκε κυρίως στην πρόσληψη μιας δίαιτας υψηλής θερμιδικής αξίας και ενός καθιστικού τρόπου ζωής. Παρατηρήθηκε ότι, το 2016 πάνω από 1,9 δισεκατομμύρια ενήλικες ήταν υπέρβαροι και από αυτούς, πάνω από 650 εκατομμύρια ήταν παχύσαρκοι (WHO, 2021).

Με βάση την ολοένα αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης, η παχυσαρκία, αλλά και το υπερβολικό βάρος συνδέονται με περισσότερους θανάτους παγκοσμίως από ότι το λιποβαρές. Σήμερα, η παχυσαρκία έφτασε να αποτελεί παγκοσμίως τη δεύτερη κατά σειρά αιτία θανάτων που μπορούν να αποφευχθούν και μειώνει σημαντικά την ποιότητα και τη διάρκεια της ζωής. Τα στοιχεία για τη συχνότητα εμφάνισης της στην Ελλάδα είναι περιορισμένα, όμως τα διαθέσιμα αυτά δεδομένα δείχνουν τα ποσοστά της παχυσαρκίας στην Ελλάδα αυξημένα. Σύμφωνα με πρόσφατα δεδομένα της eurostat του 2019, συνολικά στους ενήλικες το ποσοστό παχυσαρκίας κυμαίνεται στο 16,7%. Ενώ τα ποσοστά παχυσαρκίας είναι περίπου ίδια μεταξύ αντρών και γυναικών, στο υπέρβαρο παρατηρούνται διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλλων. Ειδικότερα, το υπέρβαρο στους άντρες αγγίζει το 50,1%, ενώ στις γυναίκες το 32,6%. Παρακάτω, απεικονίζονται και σχηματικά:

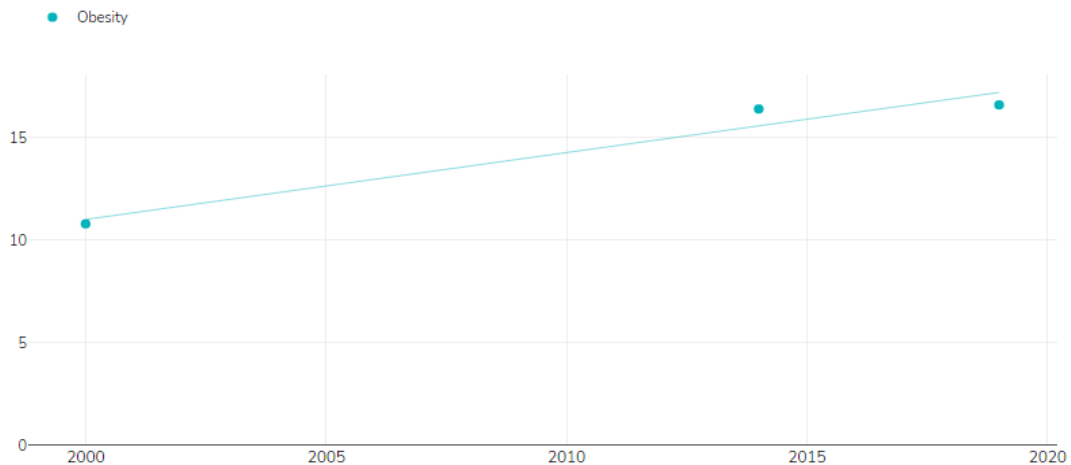
Πίνακας 1: Ποσοστά παχυσαρκίας και υπέρβαρου σε Έλληνες ενήλικες άντρες και γυναίκες άνω των 18 ετών (Eurostat, 2019).



Σύμφωνα με τη στατιστική υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Eurostat), από το 2000 έως το 2020, παρατηρείται σημαντική αύξηση του ποσοστού παχυσαρκίας τόσο στους άντρες όσο και στις γυναίκες. Πιο συγκεκριμένα, από το έτος 2000, το ποσοστό παχυσαρκίας σε άντρες και γυναίκες ανέρχεται στο 10%, ενώ φτάνοντας στο 2019, το ποσοστό παχυσαρκίας αγγίζει το 16,8%. Παρακάτω, παρατίθενται τα προαναφερθέντα σε ξεχωριστά σχήματα για άντρες και γυναίκες:



Σχήμα 1: Εξέλιξη του ποσοστού παχυσαρκίας των αντρών τα τελευταία είκοσι χρόνια (Eurostat Yearbook, 2006/07), (Eurostat Database, 2014), (Eurostat, 2019).



Σχήμα 2: Εξέλιξη του ποσοστού παχυσαρκίας των γυναικών τα τελευταία είκοσι χρόνια (Eurostat Yearbook, 2006/07), (Eurostat Database, 2014), (Eurostat, 2019).

1.2.2 Μέτρηση παχυσαρκίας-δείκτες παχυσαρκίας

Η ιατρική κοινότητα ορίζει και μετράει την παχυσαρκία στους ενήλικες, χαρακτηρίζοντάς την ανάλογα με τον βαθμό σοβαρότητάς της και έπειτα, την ταξινομεί. Παρακάτω, διαφαίνονται οι συνηθέστερες έμμεσες μέθοδοι εκτίμησης της παχυσαρκίας βασισμένοι σε ανθρωπομετρήσεις:

- ❖ **Βάρος σώματος:** Μπορεί η μέτρηση του βάρους να αποτελεί έναν απλό δείκτη, όμως, αποδεικνύεται εξαιρετικά χρήσιμος. Το βάρος μετριέται σε κιλά με τη χρήση ειδικού ζυγού και αποτελεί το βάρος γυμνού ατόμου στη δεδομένη στιγμή. Το φυσιολογικό βάρος προκύπτει από πίνακες οκτώ πραγματικών μετρήσεων, όπως εκείνοι της Metropolitan Life Insurance, το 1983.
- ❖ **Ύψος σώματος:** Το ανάστημα επηρεάζεται τόσο από τις διατροφικές συνήθειες όσο και από γενετικούς παράγοντες. Ο συνδυασμός του ύψους με το βάρος αποτελεί έναν ιδιαίτερα χρήσιμο δείκτη κυρίως για τους παιδίατρους, αφού εξυπηρετεί στην παρακολούθηση των καμπυλών ανάπτυξης ενός παιδιού.
- ❖ **ΔΜΣ (BMI):** Ο ΔΜΣ (δείκτης μάζας σώματος) δημιουργεί μια αναλογία μεταξύ του βάρους και του ύψους ενός ατόμου, προκειμένου να καθοριστεί η κατάσταση του βάρους του. Είναι, δηλαδή, ένας εύκολος τρόπος μέτρησης του επιπέδου βάρους για συγκεκριμένο ύψος και χρησιμοποιείται, συνήθως, για τον υπολογισμό του

βαθμού παχυσαρκίας. Χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες τιμές αναφοράς του ΔΜΣ, μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε ένα άτομο σύμφωνα με το σωματικό του βάρος, ενώ στους ενήλικες μπορούμε, επίσης, να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο νοσηρότητας από χρόνια νοσήματα. Ο υπολογισμός του ΔΜΣ γίνεται, διαιρώντας το βάρος του ατόμου σε κιλά με το τετράγωνο του ύψους του σε μέτρα (kg/m^2). Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Κίνδυνος εμφάνισης σχετιζόμενων με την παχυσαρκία νοσημάτων ανάλογα με τον ΔΜΣ (Φλωράκης Δ. κ.α., 2009).

Σωματότυπος	ΔΜΣ (kg/m^2)	Κίνδυνος νοσηρότητας από χρόνια νοσήματα
Ελλιποβαρής	<18,5	Χαμηλός
Φυσιολογικό βάρος	18,5-24,9	Φυσιολογικός
Υπέρβαρος	25-29,9	Αυξημένος
Παχυσαρκία 1 ^{ου} βαθμού	30-34,9	Πολύ αυξημένος
Παχυσαρκία 2 ^{ου} βαθμού	35-39,9	Σοβαρός
Παχυσαρκία 3 ^{ου} βαθμού	>40	Πολύ σοβαρός

- ❖ **Σχέση μέσης προς λεκάνη (WHR):** Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει μόνο την ύπαρξη και τη σοβαρότητα της κεντρικής παχυσαρκίας καθώς και τον κίνδυνο εμφάνισης σχετικών νοσημάτων. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι, ακόμα και άτομα, τα οποία παρουσιάζουν φυσιολογικό βάρος, αλλά έχουν αυξημένη περίμετρο μέσης, διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης κάποιου νοσήματος.
- ❖ **Μέτρηση δερματικών πτυχών:** Με τη μέτρηση των δερματικών πτυχών υπολογίζεται το υποδόριο λίπος (Λαμπούδη Θ., 2009).

1.3 Αιτίες παχυσαρκίας

Το πρόβλημα της νόσου αυτής είναι σύνθετο και οφείλεται σε ένα συνδυασμό γενετικών, περιβαλλοντικών, ψυχολογικών και άλλων παραγόντων που δρουν μέσω της φυσιολογικής ρύθμισης της ενεργειακής πρόσληψης και δαπάνης. Τακτικές συνήθειες της καθημερινότητας, όπως η έλλειψη άσκησης, παράλειψη πρωινού, η πλούσια σε λιπαρά διατροφή, αλλά και προβλήματα υγείας, όπως ο θυρεοειδής, οι διαταραχές μεταβολισμού

κ.α., αποτελούν αιτίες της παχυσαρκίας. Ωστόσο, αν εξεταστεί η παχυσαρκία από την ψυχολογική διάσταση, θα εξακριβωθεί ότι πολλοί παράγοντες συνδέονται με αυτήν, πέρα από εκείνους που αφορούν τη σωματική υγεία.

Γενετικοί παράγοντες:

Μεγάλη φαίνεται να είναι η επίδραση γενετικών παραγόντων στην εκδήλωση της παχυσαρκίας. Πολυάριθμες έρευνες ταυτοποιούν ότι, οι παχύσαρκοι γονείς παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αποκτήσουν παχύσαρκο παιδί. Μάλιστα, όταν και οι δύο γονείς είναι παχύσαρκοι, η πιθανότητα αυτή φτάνει το 80%. Επίσης, μεταλλάξεις ενός ή περισσοτέρων γονιδίων σχετιζόμενων με την παχυσαρκία, οδηγούν στην εμφάνισή της.

Ωστόσο, το γεγονός ότι τα μέλη μιας οικογένειας μοιράζονται κατά κανόνα κοινό τρόπο ζωής και άρα διατροφικών συνηθειών, καθιστά δύσκολη την αναγνώριση του βαθμού επίδρασης γενετικών παραγόντων. Ταυτόχρονα, μέσα στο ίδιο οικογενειακό περιβάλλον μοιράζονται ταυτόχρονα και κοινές συμπεριφορές, τρόποι διαχείρισης των συγκρούσεων, τρόποι αντιμετώπισης του άγχους, ο συνδυασμός όλων των παραπάνω κάνει δύσκολη την ύπαρξη ξεκάθαρων γενετικών παραγόντων της παχυσαρκίας (<https://www.epilysi.com/articles/item/18-post18>).

Περιβαλλοντικοί παράγοντες:

Τα τελευταία χρόνια, σημειώνονται αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων καθώς η αύξηση κατανάλωσης επεξεργασμένων τροφίμων πλούσιων σε θερμίδες και λίπος, η μείωση της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών και η μειωμένη φυσική δραστηριότητα εντείνουν όλο και περισσότερο την παχυσαρκία. Όλα τα παραπάνω, οφείλονται στην καθιστική εργασία, στην αλλαγή στους τρόπους μεταφοράς, στην αστικοποίηση, αλλά και στην έλλειψη σωματικής άσκησης, γεγονός που πυροδοτεί την προβληματική οξείδωση του λίπους.

Από μελέτες φάνηκε ότι:

- ✓ Τα πέντε γεύματα είναι καλύτερα από τα τρία.
- ✓ Τα παχύσαρκα παιδιά προτιμούν τροφές με περισσότερα λιπαρά.
- ✓ Στις αναπτυγμένες χώρες, η αύξηση της παχυσαρκίας συνδέεται με μεγάλη κατανάλωση λιπαρών.
- ✓ Τα παχύσαρκα παιδιά τρέφονται λιγότερο το πρωί και περισσότερο το απόγευμα.

Ψυχολογικοί παράγοντες:

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν διεξαχθεί, ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας είναι η κατάθλιψη. Μάλιστα, πρόσφατες μελέτες υπογραμμίζουν ότι, η κακή μεταχείριση (σωματικές τιμωρίες, σεξουαλική κακοποίηση, διαζύγιο γονέων, εθιστικές συμπεριφορές γονέων, ενδοοικογενειακές διαμάχες με βία και ύβρεις) οδηγεί τα άτομα που την λαμβάνουν και ιδιαίτερα τους εφήβους στην εμφάνιση της παχυσαρκίας.

Οι ψυχολογικοί παράγοντες μπορούν, επίσης, να επηρεάσουν τις συνήθειες κατανάλωσης τροφής. Πολλοί, τρώνε αντιδραστικά στα αρνητικά συναισθήματα: στο άγχος, στη λύπη, στο θυμό. Πρόσφατη έρευνα αποκάλυψε ότι, το 70% των ανθρώπων όταν αγχώνεται καταφεύγει στο ψυγείο. Το φαγητό θεωρείται ένα ισχυρό καταπραϋντικό-ηρεμιστικό σε έντονα αρνητικά συναισθήματα (<https://www.epilysi.com/articles/item/18-post18>).

Άλλες αιτίες της παχυσαρκίας:

Η παχυσαρκία οφείλεται στις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στα ρυθμιστικά συστήματα του οργανισμού (ενδοκρινικό και νευρικό σύστημα), οι οποίες ταυτόχρονα με έλλειψη σωστής επαναρύθμισης οδηγούν στο θετικό ισοζύγιο της ενέργειας, δηλαδή αποθήκευση περισσότερου λίπους.

Μερικές ασθένειες μπορούν να οδηγήσουν στην παχυσαρκία ή έστω σε μια τάση αύξησης του βάρους. Ο υποθυρεοειδισμός, το σύνδρομο Cushing, η κατάθλιψη και ορισμένα νευρολογικά προβλήματα μπορούν να οδηγήσουν στην υπερκατανάλωση τροφής ή στην αύξηση βάρους. Επίσης, τα φάρμακα, όπως τα στεροειδή και μερικά αντικαταθλιπτικά χάπια μπορούν να προκαλέσουν αύξηση βάρους (<https://www.epilysi.com/articles/item/18-post18>).

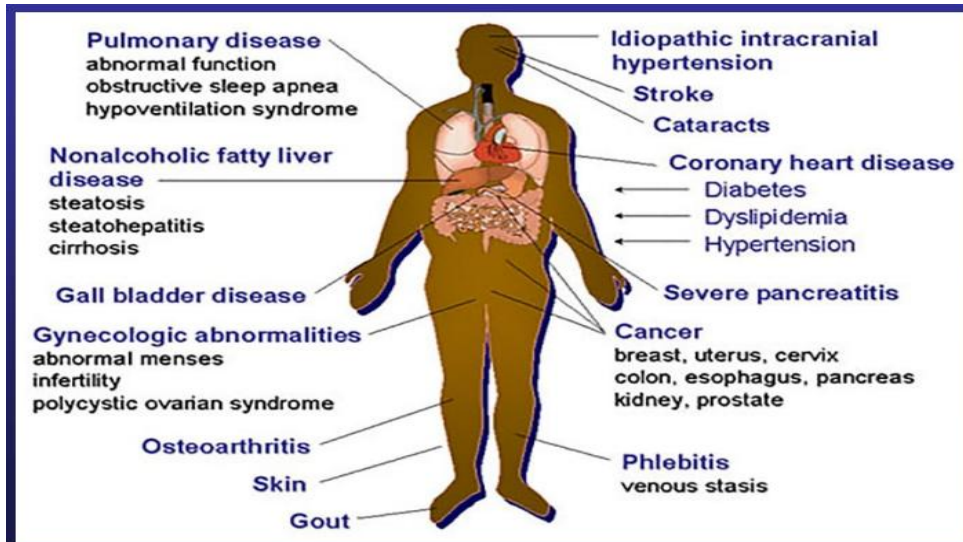
1.4 Συνέπειες παχυσαρκίας

Δεδομένου ότι η παχυσαρκία αποτελεί μια πολυσυστηματική νόσο, παρουσιάζει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, εξαιτίας των συννοσηροτήτων που τη συνοδεύουν καθώς είναι ικανές να εξασθενήσουν τον οργανισμό. Ως συνέπεια αυτών, μια σειρά σοβαρών και χρόνιων παθήσεων σχετιζόμενες με την παχυσαρκία, κάνουν αισθητή την παρουσία τους:

Επιπλοκές στην υγεία

- Δυσλιπιδαιμία (αυξημένη ολική χοληστερόλη, αυξημένα επίπεδα LDL και μειωμένα επίπεδα HDL χοληστερόλης, αυξημένα τριγλυκερίδια, αυξημένα επίπεδα μεταγευματικής λιπαιμίας, αυξημένα επίπεδα απολιποπρωτεΐνης β)
- Καρδιαγγειακή νόσος (έμφραγμα μυοκαρδίου, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο).
- Μεταβολικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από συνδυασμό των εξής νοσημάτων: υπέρταση, αντίσταση στην ινσουλίνη, διαβήτης τύπου II, υπερλιπιδαιμία, κυρίως σε ενδοκοιλιακή παχυσαρκία.
- Διαταραχή της πνευμονικής λειτουργίας.
- Σύνδρομο άπνοιας ύπνου (εμφάνιση του 40% των παχύσαρκων).
- Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II (η κοιλιακή παχυσαρκία σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη II ανεξάρτητα του BMI).
- Οστεοαρθρίτιδα κυρίως γονάτων, ισχύων.
- Παθήσεις της χοληδόχου κύστης.
- Καρκινογένεσεις (καθ' υπεροχή μαστού και ενδομήτριου για γυναίκες και παχέος εντέρου και νεφρού για άντρες).
- Στειρότητα κυρίως στις γυναίκες.

Βάσει ερευνών, βρέθηκε ότι υπάρχει αναλογική σχέση μεταξύ της νοσηρότητας και της θνησιμότητας και της αύξησης βάρους. Σύμφωνα με τον WHO, το 44% της εμφάνισης διαβήτη και το 23% της εμφάνισης ισχαιμικής καρδιοπάθειας σχετίζονται με την παχυσαρκία. Μελέτη του Framingham κατέγραψε ότι, η παχυσαρκία προκαλεί τον διπλάσιο κίνδυνο για αιφνίδιο θάνατο. Έτσι, οι επιπτώσεις στον καρδιακό ρυθμό είναι φανερές καθώς δημιουργούνται κοιλιακές αρρυθμίες, λιπώδη διήθηση καρδιακού συστήματος αγωγής, ελαττωμένοι ενδογενές αντιθρομβωτικοί παράγοντες (Μαυροκεφάλου Ε., 2019).



Εικόνα 2: Επιπλοκές της παχυσαρκίας (Μαυροκεφάλου Ε., 2019).

Επιπτώσεις στην ψυχολογία

Άρρηκτα συνδεδεμένη με την παχυσαρκία είναι η επιβάρυνση της ψυχосύνθεσης των παχύσαρκων ατόμων. Οι δυτικές κοινωνίες έχουν διαμορφώσει πρότυπα ομορφιάς που επικεντρώνονται ως επί το πλείστον, στην αδύνατη σιλουέτα. Αρκετές φορές, υπάρχει η λανθασμένη εικόνα ότι, τα άτομα αυτά είναι λαίμαργα και καθόλου ενεργά και δραστήρια. Ως αποτέλεσμα, επέρχονται διαταραχές της ψυχικής τους ισορροπίας μαζί με κοινωνικό αποκλεισμό και διακρίσεις σε πολλούς τομείς της ζωής τους. Έχουν χαμηλότερη αυτοεκτίμηση, αυτοσεβασμό και αρνητική εικόνα για τον εαυτό τους και των δυνατοτήτων τους.

Σε μια μελέτη φάνηκε ότι, οι παχύσαρκες γυναίκες είναι πιθανότερο να μην έχουν παντρευτεί, να έχουν χαμηλότερο εισόδημα και μειωμένη αυτοπεποίθηση σε σύγκριση με εκείνες τις γυναίκες φυσιολογικού βάρους. Εξαιτίας όλων των προαναφερθέντων, αισθήματα απόρριψης, ντροπής, κατάθλιψης ή άγχους πιθανότατα να βιώνουν τα παχύσαρκα άτομα.

Οικονομικό κόστος της παχυσαρκίας

Ακόμα μία συνέπεια της επιδημίας της παχυσαρκίας είναι το κόστος της παχυσαρκίας για την παγκόσμια οικονομία. Μεγάλη είναι η οικονομική επιβάρυνση που δέχονται τα κράτη και τα αντίστοιχα συστήματα υγείας, λόγω των τεράστιων ποσών που δαπανώνται στην προσπάθεια πρόληψης και αντιμετώπισής της, αλλά και των νοσημάτων που σχετίζονται με αυτήν. Οι δαπάνες αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Από την μία είναι οι άμεσες δαπάνες που σχετίζονται με υπηρεσίες πρόληψης, διάγνωσης και θεραπείας της

παχυσαρκίας (επισκέψεις σε γιατρούς, νοσηλεία σε νοσοκομεία, ιατρική περίθαλψη στο σπίτι) και οι έμμεσες δαπάνες σχετιζόμενες με οικονομικές απώλειες, εξαιτίας της αδυναμίας των ατόμων να εργαστούν, λόγω ασθένειας ή αναπηρίας καθώς και με μελλοντικά κέρδη που υπολογίζεται ότι θα χαθούν, λόγω πρόωρου θανάτου.

Βάσει στοιχείων, η παχυσαρκία επιφέρει οικονομικό κόστος για τη χώρα ύψους περίπου τεσσάρων δισεκατομμυρίων δολαρίων που αναμένεται να αυξηθεί μέχρι το 2060 στα δέκα περίπου δισεκατομμύρια δολάρια (Eurostat, 2019).

1.5 Στρατηγικές πρόληψης και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας

Η παχυσαρκία είναι η πλέον συνηθισμένη χρόνια διαταραχή στις βιομηχανοποιημένες κοινωνίες και η επίδρασή της στις ατομικές ζωές καθώς και στα οικονομικά της υγείας πρέπει να αναγνωρίζεται από τους γιατρούς και το κοινό. Παρόλα αυτά, ελάχιστες είναι οι προσπάθειες που καταβάλλονται για τα προγράμματα θεραπείας της καθώς τις περισσότερες φορές επιτυγχάνουν μια προσωρινή μείωση του σωματικού βάρους. Ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις μόνιμης μείωσης του σωματικού βάρους και διατήρησής του σε φυσιολογικά επίπεδα.

Για το λόγο αυτό, οι στόχοι της θεραπείας πρέπει να είναι ρεαλιστικοί. Η απώλεια του βάρους χρειάζεται να ενθαρρύνεται μόνο σε σοβαρή παχυσαρκία, ενώ η διατήρηση του σωματικού βάρους με τη συνέχιση της γραμμικής ανάπτυξης που συνοδεύεται από την υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής, θα πρέπει να είναι ο στόχος για την πλειοψηφία των παχύσαρκων ατόμων. Η πρόληψη, λοιπόν, της παχυσαρκίας και η μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων που σχετίζονται με αυτήν μπορεί να επιτευχθεί. Απαιτείται μια διεπιστημονική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει διατροφικές αλλαγές, τροποποίηση της συμπεριφοράς, αλλαγές στη φυσική δραστηριότητα, χορήγηση φαρμάκων και χειρουργικές επεμβάσεις.

➤ Διατροφικές αλλαγές

Για την ελάττωση του σωματικού βάρους συστήνεται ως επί το πλείστον, ένα ημερήσιο ενεργειακό έλλειμμα 500 kcal που μπορεί να επιτευχθεί με αποφυγή των ενεργειακά πυκνών τροφίμων. Εξαιτίας του γεγονότος ότι το λίπος παρέχει πάνω από τη διπλάσια ενέργεια από εκείνη των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών, η μείωση της ημερήσιας πρόσληψης λίπους συμβάλλει στη μείωση της ημερήσιας πρόσληψης θερμίδων. Με την πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλά λιπαρά, όπως το τυρί και το γιαούρτι, το

άπαχο κρέας και την αποφυγή των κρυμμένων λιπαρών, είναι εφικτή η μείωση του λίπους (Wiechert M. & Holzapfel C., 2022).

Μελέτες έχουν δείξει ότι, ανεξάρτητα από τη σύνθεση μακροθρεπτικών συστατικών της διαίτας, το ενεργειακό περιεχόμενο είναι εκείνο που συντελεί στη διαχείριση του βάρους. Επιδημιολογικά στοιχεία καταδεικνύουν ότι, η ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων 50-55% συσχετίζεται με χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας. Οι δίαιτες χαμηλών υδατανθράκων καθώς και οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες αυξάνουν τον κίνδυνο θνησιμότητας (Cheng S. et al., 2018). Σε μια μετα-ανάλυση βρέθηκε ότι, οι δίαιτες χαμηλών υδατανθράκων είναι ανώτερες σε σχέση με τις δίαιτες χαμηλού ποσοστού λίπους, όσον αφορά τον μεταβολισμό των λιπιδίων σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα (Gjuladin-Hellon T. et al., 2019).

Σε ατομικό επίπεδο είναι απαραίτητη:

- Η μείωση της πρόσληψης σακχάρων και λιπαρών τροφών.
- Η μείωση της πρόσληψης κορεσμένων λιπαρών και η αύξηση της πρόσληψης μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων.
- Η αύξηση της κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, προϊόντων ολικής άλεσης και ξηρών καρπών.

Προϋπόθεση, ώστε να δράσει η ατομική προσπάθεια είναι ο υγιεινός τρόπος ζωής να εφαρμοστεί από όλους. Έτσι, λοιπόν, είναι σημαντικό, οι υγιεινές διατροφικές επιλογές να είναι διαθέσιμες και οικονομικά προσιτές σε όλο τον κόσμο, κυρίως στα άτομα χαμηλότερου εισοδήματος. Συνεπώς, είναι αναγκαία η υποστήριξη των ατόμων που ακολουθούν τις παραπάνω συστάσεις, τόσο από την κρατική μέριμνα όσο και από ιδιωτικούς φορείς που εμπλέκονται στις εκστρατείες πρόληψης και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας. Η προσπάθεια αυτή, μπορεί να ενισχυθεί και από την βιομηχανία τροφίμων, προωθώντας τρόφιμα περισσότερο υγιεινά και ποιοτικά στο καταναλωτικό κοινό. Αυτό μπορεί να συμβεί με τη μείωση της περιεκτικότητάς τους σε λιπαρά, ζάχαρη και αλάτι με την αύξηση κυκλοφορίας υγιεινών τροφίμων και τη σωστή προώθησή τους, ιδιαίτερα σε αυτά που απευθύνονται σε παιδιά και εφήβους (WHO, 2021).

➤ **Τροποποίηση της συμπεριφοράς**

Για την ύπαρξη επιθυμητής απώλειας βάρους, βασικό συστατικό είναι η τροποποίηση της συμπεριφοράς των παχύσαρκων ατόμων. Στην πράξη, αυτό είναι δυνατόν να συμβεί με

το να παρατηρήσει ο ασθενής κάτω από ποιες συνθήκες νιώθει την ανάγκη να καταναλώνει περισσότερες μερίδες φαγητού. Παράλληλα, μπορούν να ενταχθούν επιβραβεύσεις, ώστε να ενθαρρύνουν το άτομο να συνεχίσει την επιλογή του στον υγιεινό τρόπο ζωής, οι οποίες θα βελτιώσουν και την ψυχολογία του.

Στην προσπάθεια αυτή, η συμβολή προγραμμάτων απώλειας βάρους που αφορούν τη διατροφή, τη σωματική δραστηριότητα και τη συμπεριφορά παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Το πρόγραμμα “OPTIFAST” ανήκει σε αυτά και περιλαμβάνει μια συνολική διατροφική αντικατάσταση για τρεις μήνες ακολουθούμενη από συστάσεις τρόπου ζωής και επαγγελματικές ομαδικές συνεδρίες για επιπλέον εννέα μήνες. Η σύγκριση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος “OPTIFAST” με ένα διατροφικό πρόγραμμα βασισμένο σε τρόφιμα οδήγησε σε απώλεια βάρους 10,5% έναντι 5,5% στις 52 εβδομάδες. Στη μελέτη αυτή, υπήρχε μια ενεργή φάση διατήρησης βάρους, όπου επιτρεπόταν η αντικατάσταση γεύματος (Ard J. D. et al., 2019).

Σε αυτό το σημείο, είναι αναγκαίο να αναφερθεί ο ρόλος της γνωσιακής συμπεριφορικής θεραπείας. Λαμβάνει υπόψιν της, τη διατροφική συμπεριφορά, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου του συναισθήματος στο διατροφικό πρότυπο, τη φυσική δραστηριότητα και συνολικά την ενεργειακή κατανάλωση. Επιπρόσθετα, περιλαμβάνει την κοινωνική ζωή καθώς έχει παρατηρηθεί ότι, η συμμετοχή σε ομάδες υποστήριξης έχει θετικά αποτελέσματα ακόμα και μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας. Τελικός στόχος είναι η τροποποίηση του προτύπου διατροφής, της φυσικής δραστηριότητας και των σχετικών συνηθειών με την παρέμβαση στην αλλαγή συμπεριφοράς ενός θεραπευτή, πείθοντας τον ασθενή να αλλάξει αντιλήψεις, συμπεριφορά ώστε να τηρεί ορθές διατροφικές συνήθειες.

➤ **Αλλαγές στη φυσική δραστηριότητα**

Η σωματική άσκηση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του σωματικού βάρους και προσφέρει πολλά οφέλη. Μερικά από αυτά, αποτελούν η μείωση της λιπώδους μάζας, η διατήρηση ή και αύξηση της μυϊκής μάζας, η ισορροπία των επιπέδων των λιπιδίων και η βελτίωση της γενικότερης κατάστασης της σωματικής και ψυχικής υγείας του παχύσαρκου ατόμου. Έχει αποδειχτεί ότι, μισή ώρα άσκηση ήπιας έντασης, πέντε φορές την εβδομάδα λειτουργεί ενθαρρυντικά στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Πρόσφατα στοιχεία αναφέρουν ότι, η άσκηση για 45-60 λεπτά καθημερινώς θεωρείται περισσότερο αποτελεσματική για την απώλεια βάρους και τη διατήρησή του σε φυσιολογικά επίπεδα. Επιπλέον, καθοριστική κρίνεται για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της ενεργειακής δαπάνης σε παιδιά και νέους, η μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων.

➤ Χορήγηση φαρμάκων

Η χορήγηση φαρμάκων αποτελεί έναν ακόμα τρόπο καταπολέμησης της παχυσαρκίας, με στόχο τη μείωση του σωματικού βάρους. Πολυάριθμα στοιχεία φανερώνουν ότι, οι παρεμβάσεις που βασίζονται στη χορήγηση με φάρμακο κατά της παχυσαρκίας έχουν ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη απώλεια βάρους από τις συνήθεις συνθήκες φροντίδας μόνο. Ωστόσο, η μείωση του σωματικού βάρους επιτυγχάνεται βραχυχρόνια, ενώ, επίσης, παρατηρείται αύξηση του βάρους μετά από διακοπή της λήψης τους. Ορισμένα φάρμακα έχουν αφαιρεθεί από την αγορά καθώς προκαλούν σοβαρές παρενέργειες. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων (EMA) έχει εγκρίνει τρία φάρμακα (ορλιστάτη, ναλτρεξόνη/βουπροπιόνη και λιραγλουτίδη), ενώ ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) τέσσερα φάρμακα (ορλιστάτη, φαιντερμίνη/τοπιραμάτη, ναλτρεξόνη/βουπροπιόνη και λιραγλουτίδη) για τη θεραπεία της παχυσαρκίας (Tak Y. J & Lee S. Y., 2021).

➤ Χειρουργικές επεμβάσεις

Η βariatρική χειρουργική επέμβαση είναι η αποτελεσματικότερη παρέμβαση για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας όταν υπάρχει αδυναμία θεραπείας της με τις απλές μεθόδους, όπως η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα. Σε ασθενείς με ΔΜΣ $\geq 40\text{kg/m}^2$ ή με ΔΜΣ $\geq 35\text{kg/m}^2$ και τουλάχιστον μία ή περισσότερες συννοσηρότητες σχετιζόμενες με παχυσαρκία (πχ. διαβήτη τύπου II, υπέρταση, υπνική άπνοια και άλλες αναπνευστικές διαταραχές, μη αλκοολική λιπώδη νόσο του ήπατος, οστεοαρθρίτιδα, διαταραχές λιπιδίων, γαστρεντερικές διαταραχές ή καρδιοπάθεια), η παρέμβαση αυτή είναι αποτελεσματική για τη μείωση του βάρους και τη βελτίωση σχετιζόμενων συννοσηροτήτων. Η βariatρική χειρουργική επέμβαση μπορεί να είναι είτε δυσασπορροφητική είτε περιοριστική, με κάθε τύπο να συνεπάγεται διαφορετικές αλλαγές στον τρόπο ζωής. Οι συχνότερες χρησιμοποιούμενες μέθοδοι σήμερα είναι η γαστρεκτομή του μανικιού και έπεται η γαστρική παράκαμψη τύπου Roux-en-y. Αυτές οι δύο επεμβάσεις προσφέρουν μεγάλη απώλεια βάρους και βελτίωση της υπέρτασης, του διαβήτη, της υπνικής άπνοιας, της στηθάγχης και της υπερλιπιδαιμίας (Wiechert M. & Holzapfel C., 2022).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

2.1 Ορισμός λειτουργικών τροφίμων

Ο όρος «λειτουργικά τρόφιμα» εμφανίστηκε πρώτη φορά στην Ιαπωνία, τη δεκαετία του 1980, για να περιγράψει τρόφιμα πλούσια σε συγκεκριμένα συστατικά με θετική επιρροή στην ανθρώπινη υγεία. Είχε γίνει γνωστό τότε ότι, η επιλογή συγκεκριμένων τροφίμων βελτίωνε την ποιότητα ζωής των ανθρώπων καθώς επίσης μείωνε το κόστος περίθαλψης του όλο και αυξανόμενου ηλικιωμένου πληθυσμού. Μέχρι σήμερα, η έννοια «λειτουργικά τρόφιμα» δεν είναι σαφώς προσδιορισμένη και επομένως δεν υπάρχει ένας κοινά αναγνωρίσιμος ορισμός, γι' αυτό θα ερμηνευτεί σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή που στην Ευρώπη όρισε ως λειτουργικά τρόφιμα: «τα τρόφιμα που αποδεικνύεται επιτυχώς ότι εκτός από την επαρκή κάλυψη των διατροφικών αναγκών, επιδρούν θετικά σε έναν ή περισσότερους λειτουργικούς στόχους εντός του οργανισμού, με τρόπο σχετικό είτε με τη βελτίωση της υγείας είτε με τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης ασθενειών». Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, τα λειτουργικά τρόφιμα πρέπει να τηρούν δύο βασικές προϋποθέσεις (Κουτελιδάκης Α., 2019):

- ✓ Να καταναλώνονται ως τρόφιμα και όχι ως δισκία ή κάψουλες.
- ✓ Οι ευεργετικές τους ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό να εμφανίζονται σε ποσότητες που δεν ξεπερνούν τα ανώτατα ανεκτά όρια.

Πολλές είναι οι ερμηνείες που δίνονται για τα λειτουργικά τρόφιμα και διαφέρουν ανά χώρα. Πρώτα από όλα, στις Η.Π.Α ως λειτουργικά τρόφιμα ορίζονται εκείνα που είναι υγιεινά προϊόντα και περιλαμβάνουν κάθε τροποποιημένο τρόφιμο ή συστατικό τροφίμου που μπορεί να έχει θετική επίδραση στην υγεία, πέρα από τη θρεπτική του αξία. Ο ορισμός αυτός είναι γενικευμένος, διότι ακόμα και ένα συστατικό τροφίμου θεωρείται ως λειτουργικό, ενώ σύμφωνα με αυτόν, τα διατροφικά πρόσθετα που αποτελούν συστατικά των τροφίμων θεωρούνται ως λειτουργικά τρόφιμα. Στην Ιαπωνία, χαρακτηρίζονται ως FOSHU (Foods for Specified Health Uses) και ορίζονται εκείνα που υφίστανται επεξεργασία, ώστε να εξυπηρετούν τις λειτουργίες του οργανισμού.

Επίσης, για να θεωρείται ένα τρόφιμο λειτουργικό, πρέπει να πληρούνται τα εξής κριτήρια (Κόκκος Θ., 2011):

- ✓ Να είναι συμβατικό ή καθημερινό τρόφιμο.
- ✓ Να καταναλώνεται ως τμήμα της καθημερινής διατροφής.
- ✓ Να αποτελείται από φυσικά συστατικά και να διακρίνεται από την ίδια όψη, άρωμα και γεύση με τα συμβατικά τρόφιμα.

- ✓ Να έχει θετική επίδραση σε μία ή περισσότερες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού όταν καταναλώνεται συστηματικά στις απαιτούμενες ποσότητες.

Με βάση την παραπάνω προσέγγιση, τέθηκε η ανάγκη της κατηγοριοποίησης των λειτουργικών τροφίμων στις εξής κατηγορίες:

Πίνακας 3: Κατηγορίες λειτουργικών τροφίμων (Κουτελιδάκης Α., 2019).

Όρος	Ορισμός
Συμβατικά λειτουργικά τρόφιμα	Περιλαμβάνουν τρόφιμα που περιέχουν βιοενεργά συστατικά και είναι τεκμηριωμένο επιστημονικά ότι περιέχουν αντιοξειδωτικές ουσίες που προασπίζουν τον οργανισμό από τις ελεύθερες ρίζες (πχ. ανθοκυανίνες κόκκινου κρασιού).
Λειτουργικά τρόφιμα για ειδικές διατροφικές χρήσεις	Τρόφιμα που έχουν υποστεί βιομηχανική επεξεργασία με στόχο να υποστηρίξουν συγκεκριμένη διατροφική ανάγκη που υφίστανται λόγω φυσικής, φυσιολογικής ή παθολογικής αιτίας ή να ενισχύουν την πρόσληψη διαφόρων συστατικών (πχ. τρόφιμα για βρέφη, παιδιά και ηλικιωμένους, υποαλλεργικά τρόφιμα).
Ενισχυμένα ή εμπλουτισμένα τρόφιμα¹	Εμπλουτισμός είναι η επιπλέον προσθήκη ενός συστατικού που φυσιολογικά υπάρχει στο τρόφιμο, όπως η περίπτωση της προσθήκης φολικού οξέος και βιταμίνης C στους χυμούς. Ενίσχυση είναι η προσθήκη ενός συστατικού που δεν υπάρχει φυσιολογικά στο τρόφιμο, όπως στην περίπτωση προσθήκης ασβεστίου σε χυμούς ή στερολών σε

¹ Στόχος των διεργασιών αυτών στα τρόφιμα είναι η πρόσληψη ή αντιμετώπιση διαγνωσμένης ανεπάρκειας στον πληθυσμό ή σε μια πληθυσμιακή ομάδα. Αξίζει να τονιστεί ότι, σε περιπτώσεις τροφίμων, όπου γίνεται προσθήκη συστατικών για να αναπληρωθούν τα χαμένα επίπεδα αυτών κατά την επεξεργασία, το τρόφιμο δεν θεωρείται λειτουργικό, αλλά απλώς εμπλουτισμένο.

	μαργαρίνες ή υπάρχει αλλά προστίθεται σε μεγαλύτερη ποσότητα.
Ιατρικά τρόφιμα (medical foods)	Απευθύνονται μόνο σε ασθενείς, χορηγούνται κατά κύριο λόγο εντερικά και εστιάζουν στη διατροφική διαχείριση και αντιμετώπιση μιας ασθένειας.
Τροφοφάρμακα (nutraceuticals)	Νέα κατηγορία λειτουργικών τροφίμων που περιλαμβάνει οτιδήποτε μπορεί να έχει όφελος για την υγεία, όπως τα συμπληρώματα διατροφής, τα αρωματικά φυτά και βότανα, τα λειτουργικά τρόφιμα, τα νεοφανή τρόφιμα.

2.2 Κατηγορίες λειτουργικών συστατικών-βιοδραστικά συστατικά

Η λειτουργικότητα ή μη των τροφίμων καθορίζεται από τα συστατικά τους, τα οποία συνεπάγονται ευεργετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία και ευεξία. Ο όρος βιοενεργά (βιοδραστικά) συστατικά αναφέρεται στα συστατικά εκείνα των τροφίμων, για τα οποία υπάρχουν επαρκώς τεκμηριωμένα επιστημονικά δεδομένα ότι μπορούν να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη λειτουργία εντός του οργανισμού. Πρόκειται για ουσίες που περιέχονται σε συμβατικά τρόφιμα και αποδεικνύεται από μελέτες με ζώα, κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες ότι ενισχύουν τη λειτουργία του οργανισμού μέσω της μείωσης του κινδύνου εμφάνισης ασθενειών ή της βελτίωσης της λειτουργίας των συστημάτων του οργανισμού.

Τα λειτουργικά συστατικά ταξινομούνται σε κατηγορίες ανάλογα με τη δράση τους σε εκείνα (Τζιά Κ., 2004):

- που περιέχουν αυξημένη συγκέντρωση ενός πλεονεκτικού/ευεργετικού συστατικού π.χ. φυτοστερόλες, διαιτητικές ίνες.
- που περιέχουν ένα πρόσθετο συστατικό, το οποίο είναι ιδιαίτερα πλεονεκτικό π.χ. βιταμίνη ή μεταλλικό στοιχείο ή προβιοτική καλλιέργεια.
- που βοηθούν την απομόνωση των αρνητικών συστατικών π.χ. αλλεργιογόνα.
- των οποίων ένα αρνητικό συστατικό έχει αντικατασταθεί εν μέρει από ένα θετικό υλικό, π.χ. υποκατάστατο λιπαρού.

Στον ακόλουθο πίνακα, παραθέτονται συνοπτικά τα συστατικά των τροφίμων που ενισχύουν την υγεία και οι δράσεις τους:

Πίνακας 4: Συστατικά λειτουργικών τροφίμων και δράσεις αυτών (Κουτελιδάκης Α., 2019).

Βιοενεργά συστατικά	Φυσικές πηγές	Πλεονεκτήματα υγείας
ΚΑΡΟΤΕΝΟΙΔΗ		
α-καροτένιο	καρότα	εξουδετέρωση ελευθέρων ριζών και προστασία κυττάρων από οξειδώσεις
β-καροτένιο	φρούτα, λαχανικά	εξουδετέρωση ελευθέρων ριζών
λουτεΐνη	πράσινα λαχανικά	συμβολή στην διατήρηση της υγείας της όρασης
λυκοπένιο	τομάτες, σάλτσες	μείωση του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη
ζεαξανθίνη	αυγά, καλαμπόκι, εσπεριδοειδή	συμβολή στη διατήρηση υγιούς όρασης
ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ		
αδιάλυτες ίνες	πίτουρο σίτου	μείωση κινδύνου καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου
β-γλυκάνη	βρώμη	μείωση κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων
διαλυτές ίνες	φυτό psyllium	μείωση κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων
ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ		
ω-3 λιπαρά οξέα (DHA/EPA)	τόνος, λιπαρά ψάρια, ιχθυέλαια	μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών και βελτίωση των διανοητικών και των οπτικών λειτουργιών
λινελαϊκό οξύ	ελαιόλαδο, τυριά	μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων, μέσω βελτίωσης της σύστασης των

		λιποπρωτεϊνών
ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ		
ανθοκυανιδίνες	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση (εξουδετέρωση ελ. ριζών, μείωση κινδύνου εμφάνισης εκφυλιστικών ασθενειών)
κατεχίνες	τσάι, φρούτα, σοκολάτα	αντιοξειδωτική δράση
φλαβονόνες	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση
φλαβόνες	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση
ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ		
καφεϊκό οξύ	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση
φερουλικό οξύ	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση
ΦΥΤΟΣΤΕΡΟΛΕΣ/ΣΤΑΝΟΛΕΣ		
σιτοστερόλη-στανόλη, στιγμαστερόλη, καμπεστερόλη	σόγια, σιτάρι, καλαμπόκι	μείωση της πιθανότητας εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, μέσω της μείωσης των επιπέδων της LDL χοληστερόλης στο αίμα
ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ/ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ		
φρουτοολιγοσακχαρίτες	κρεμμύδια	βελτίωση της γαστρεντερικής λειτουργίας
γαλακτοβάκιλλοι	γαλακτοκομικά, γιαούρτι	βελτίωση της γαστρεντερικής λειτουργίας
ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑ		
ισοφλαβόνες (γενιστεΐνη, ντανζεΐνη)	καρποί σόγιας και τροφές με βάση τη σόγια	μείωση των μετεμμηνοπαυσιακών συμπτωμάτων, αντιοξειδωτική δράση

λιγνίνες	λινάρι, σίκαλη, λαχανικά	προστασία από τα καρδιαγγειακά, μέσω της μείωσης της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων
TANNINES		
προανθοκυανιδίνες	μούρα, κακάο, σοκολάτα	βελτίωση λειτουργίας του ουροποιητικού, μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων
ΣΟΥΛΦΙΔΙΑ		
αλλυλικά, μεθυλικά, τρισουλφίδια	σταυρανθή λαχανικά (κουνουπίδι, μπρόκολο)	μείωση της LDL χοληστερόλης, βελτίωση του ανοσοποιητικού συστήματος
ΆΛΛΑ		
πρωτεΐνη σόγιας	καρποί σόγιας, τροφές σόγιας	βελτιώνουν τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης
σαπωνίνες	καρποί σόγιας, τροφές σόγιας	περιέχουν αντικαρκινικά ένζυμα, μειώνουν τη χοληστερόλη

2.2.1 Καροτενοειδή

Τα καροτενοειδή αποτελούν μια κατηγορία φυσικών χρωστικών που δίνουν χρώμα σε φρούτα και λαχανικά. Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν έχει την ικανότητα να συνθέσει καροτενοειδή και συνεπώς, μπορεί να τα προμηθεύεται μόνο μέσω της διατροφής ή συμπληρωμάτων. Η κύρια δράση των καροτενοειδών είναι κυρίως αντιοξειδωτική, δηλαδή προστατεύουν τα κύτταρα από τις ελεύθερες ρίζες που δημιουργούνται. Οι ελεύθερες ρίζες δημιουργούνται κατά τη διάρκεια του οξειδωτικού μεταβολισμού και ιδιαίτερα στις διαδικασίες μετατροπής των συστατικών (σάκχαρα, αμινοξέα, λιπαρά οξέα) σε ενέργεια. Τα αντιοξειδωτικά έχουν την ικανότητα να ουδετεροποιούν τις ελεύθερες ρίζες, αποβάλλοντας ένα ηλεκτρόνιο από το μόριό τους χωρίς να χάνουν τη σταθερότητά τους.

Ύστερα από μελέτες, βρέθηκε η ύπαρξη της προστατευτικής τους δράσης στην υγεία των οφθαλμών και φάνηκε η θετική συσχέτιση της κατανάλωσής τους με την πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων και ορισμένων μορφών καρκίνου. Πιο αναλυτικά, η λουτεΐνη

και η ζεαξανθίνη προωθούν την επιλεκτική απορρόφηση από το εύρος μηκών κύματος του φωτός, προστατεύοντας την ανθρώπινη όραση. Η ασταξανθίνη αποτρέπει την οξείδωση της LDL χοληστερόλης, αυξάνοντας, παράλληλα, τα επίπεδα της HDL χοληστερόλης, βοηθώντας έτσι, την καλή λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος. Επίσης, μελέτες έδειξαν ότι, όλες οι κατηγορίες καροτενοειδών προσέφεραν σημαντική ασπίδα προστασίας κατά του καρκίνου και το λυκοπένιο κατά του καρκίνου του προστάτη (Eggersdorfer M. & Wyss A., 2018), (Bonet L. M. et al., 2015).

2.2.2 Διαιτητικές ίνες

Σημαντικό γνώρισμα των διαιτητικών (φυτικών) ινών είναι η μη υδρόλυσή τους από τα ένζυμα του πεπτικού συστήματος, ενώ μελέτες δείχνουν ότι, η παρουσία τους στον γαστρικό σωλήνα αυξάνει τον όγκο των κοπράνων και διεγείρει τη ζύμωση στο κόλον. Είναι γνωστό ότι, η εμφάνιση καρκίνου στο λεπτό και στο παχύ έντερο σχετίζεται στενά με τη διατροφή. Κλινικές μελέτες και μετα-αναλύσεις συσχετίζουν την κατανάλωση φυτικών ινών και την πρόληψη από διάφορους τύπους καρκίνου, αποδεικνύοντας στατιστικά υψηλή σημαντικότητα για τον καρκίνο του παχέος εντέρου και μικρότερη για τον καρκίνο του μαστού. Με την κατανάλωση διαλυτών διαιτητικών ινών, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας μιας πηκτής στο στομάχο μέσω της οποίας επιβραδύνουν την πέψη και απορρόφηση τροφίμων, βελτιώνοντας την μεταγευματική γλυκαιμική απόκριση και τη συγκέντρωση ινσουλίνης. Επιπρόσθετα, η κατανάλωσή τους εξασθενεί το ρυθμό απορρόφησης γλυκόζης στο αίμα, συντελώντας μαζί με τα προαναφερθέντα στην πρόληψη του διαβήτη (Elleuch M. et al., 2011), (McRae M. P., 2018), (Weickert M. O. & Pfeiffer A. F. H., 2018).

2.2.3 Λιπαρά οξέα

Είναι αποδεδειγμένο ότι, τα λιπαρά οξέα αποτελούν σημαντικό κομμάτι της διατροφής καθώς είναι απαραίτητα στο σώμα για την αποθήκευση ενέργειας, την απορρόφηση και μεταφορά λιποδιαλυτών βιταμινών, ιχνοστοιχείων και αντιοξειδωτικών. Η ορθή κατανάλωσή τους στα πλαίσια μιας ισορροπημένης διατροφής μπορεί να παρέχει σημαντικά οφέλη για τον οργανισμό. Στην κατηγορία των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων σημαντικότερο είναι το ελαϊκό οξύ, το οποίο παρουσιάζει αποδεδειγμένη δράση στη μείωση της LDL χοληστερόλης και γενικότερα θετική επιρροή στη μείωση καρδιαγγειακών νοσημάτων. Επιπλέον, τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα ω-3 και ω-6 είναι απαραίτητα για τον οργανισμό, αφού δεν μπορεί να τα συνθέσει από μόνος του και χρειάζεται να τα λαμβάνει

μέσω της διατροφής. Πιο εκτενείς έρευνες με απομονωμένα ω-3 λιπαρά οξέα, επιβεβαίωσαν την άποψη της θετικής επίδρασή τους σε καρδιαγγειακά προβλήματα. Επίσης, αποδείχτηκε ότι, τα ω-3 λιπαρά οξέα είναι ζωτικής σημασίας, αφού συμμετέχουν στις λειτουργίες του εγκεφάλου ως νευροδιαβιβαστές και αποτελούν πρόδρομα μόρια για τη δημιουργία DHA (εικοσιδυοεξανοϊκό οξύ), το οποίο είναι δομικό στοιχείο του εγκεφάλου (Κουτελιδάκης Α., 2015), (Bazinet R. P. & Layé S., 2014).

2.2.4 Φυτοστερόλες

Ένα ακόμα από τα λειτουργικά τρόφιμα είναι οι φυτοστερόλες, δηλαδή ουσίες φυτικής προέλευσης (φυτικές στερόλες και στανόλες), οι οποίες είναι ικανές να μειώνουν αποτελεσματικά την LDL χοληστερόλη. Βρίσκονται σε φυτικές τροφές πλούσιες σε λιπίδια, όπως οι ξηροί καρποί, οι σπόροι, τα όσπρια και το ελαιόλαδο. Έχουν ανιχνευτεί πάνω από 250 φυτοστερόλες, ωστόσο οι πιο κοινές στη διατροφή είναι η στιγμαστερόλη, η β-σιτοστερόλη και η καμπεστερόλη. Η κατανάλωση διαιτητικών φυτοστερολών είναι ικανή να μειώσει τα επίπεδα χοληστερόλης στον ορό. Εξαιτίας των ιδιοτήτων αυτών, οι περισσότερες μελέτες έχουν εστιάσει στη δράση τους στον μεταβολισμό των λιπιδίων. Τα αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα δεν είναι μόνο ο κύριος, αλλά και ο καλύτερος τροποποιήσιμος παράγοντας καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι τροποποιήσεις του τρόπου ζωής που περιλαμβάνουν μια υγιεινή διατροφή αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της θεραπείας μείωσης των λιπιδίων. Τα λεγόμενα λειτουργικά τρόφιμα που συμπληρώνονται με φυτικές στερόλες μειώνουν τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα κατά περίπου 10-15% (Frasinariu O. et al., 2022), (Li X. et al., 2022), (Makhmudova U. et al., 2021).

2.2.5 Φυτοιστρογόνα

Τα φυτοιστρογόνα είναι φυτικές ενώσεις (σόγια) με τέτοια βιολογική δράση, η οποία παρομοιάζεται με αυτήν των οιστρογόνων. Τα κυριότερα φυτοιστρογόνα είναι οι ισοφλαβόνες, οι φλαβόνες, οι σιλιβόνες και οι λιγνάνες. Η κατανάλωση προϊόντων πλούσιων σε λιγνάνες, όπως τα προϊόντα σησαμίου (πχ. ταχίνι, παστέλι) συντελούν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης. Τα φυτοιστρογόνα έχουν την ικανότητα να προσδένονται σε υποδοχείς οιστρογόνων που βρίσκονται σε διάφορα όργανα του σώματος. Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι, αυξημένη κατανάλωση τροφών με φυτοιστρογόνα μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης ορμονοεξαρτώμενων μορφών καρκίνου, όπως είναι ο καρκίνος του μαστού και του προστάτη. Επίσης, υπάρχουν ενδείξεις ότι βοηθούν στη μείωση των συμπτωμάτων της εμμηνόπαυσης (πχ. εξάψεις), αλλά η επιστημονική

κοινότητα δεν έχει καταλήξει σε κάποιο σαφές συμπέρασμα ή οδηγία για την κατανάλωσή τους (Γκέκα Μ., 2009).

2.2.6 Πρεβιοτικά/προβιοτικά

Τα προβιοτικά αποτελούν ζωντανούς μικροοργανισμούς, οι οποίοι όταν προσλαμβάνονται σε επαρκείς ποσότητες έχουν θετική επίδραση στην υγεία του ξενιστή. Πολυάριθμες μελέτες συμπεραίνουν αλληλεπίδραση ανάμεσα στο εντερικό μικροβίωμα και το ανοσοποιητικό σύστημα. Επικρατέστερη είναι η άποψη ότι, μια μεταλλαγμένη εντερική μικροχλωρίδα συντελεί στην ανάπτυξη μεταβολικής δυσλειτουργίας, επηρεάζοντας παράγοντες, όπως η ευαισθησία στην ινσουλίνη και ο μεταβολισμός της γλυκόζης. Αντίθετα με αυτά, τα πρεβιοτικά είναι μη ζώντα πρόσθετα τροφίμων που καταλήγουν άπεπτα στο λεπτό έντερο, ζυμώνονται επιλεκτικά από το εντερικό μικροβίωμα και έχουν ευεργετική δράση στη φυσική μικροχλωρίδα του ξενιστή. Συνοπτικά, ο συνδυασμό προβιοτικών και πρεβιοτικών, χαρακτηρίζεται ως συμβιωτικά προσφέροντας ευεργετική δράση στην υγεία καθώς ο ρόλος τους είναι ζωτικής σημασίας. Πιο συγκεκριμένα, συντελούν στον έλεγχο εντερικών παθήσεων, στην πρόληψη λοιμώξεων ουροποιητικού και αναπνευστικού συστήματος, στην αντιμετώπιση δυσανεξίας στη λακτόζη, στον έλεγχο χοληστερόλης και πρόληψη καρδιαγγειακών και ενδεχόμενη αντικαρκινική δράση (Markowiak P. & Śliżewska K., 2017), (Σεκλιζιώτη Ε., 2018).

2.3 Νομοθετικό πλαίσιο των λειτουργικών τροφίμων

Στις Ευρωπαϊκές χώρες, έχει αποφασιστεί ότι, δεν υπάρχει νομικός ορισμός για τα λειτουργικά τρόφιμα, αλλά έχει συζητηθεί η άποψη σχετικά με τα οφέλη τους στην υγεία. Σύμφωνα με τη νομοθεσία, τα τρόφιμα με αποδεδειγμένη δράση στον ανθρώπινο οργανισμό καλύπτονται από τον Κανονισμό 1924/2006, ο οποίος αναφέρεται στους διατροφικούς ισχυρισμούς υγείας και διατροφής. Οι διατροφικοί ισχυρισμοί αποτελούν βασικό μέσο μεταφοράς του μηνύματος των λειτουργικών τροφίμων προς τους καταναλωτές. Η ύπαρξη του παραπάνω κανονισμού δημιουργεί την ανάγκη για να οριστούν και να διαχωριστούν οι ισχυρισμοί ως εξής:

- **Ισχυρισμός:** Οποιοδήποτε μήνυμα ή απεικόνιση, η οποία δηλώνει, υπονοεί ή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, ένα τρόφιμο έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

- **Ισχυρισμός διατροφής:** Κάθε ισχυρισμός που δηλώνει, υπονοεί ή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ένα τρόφιμο διαθέτει ιδιαίτερες ευεργετικές θρεπτικές ιδιότητες, λόγω της ενέργειας ή της θρεπτικής ή άλλης ουσίας που:
 - i. περιέχεται ή
 - ii. δεν περιέχεται ή
 - iii. περιέχεται σε μειωμένο ή αυξημένο ποσοστό στο τρόφιμο
- **Ισχυρισμός υγείας:** Κάθε ισχυρισμός που δηλώνει, υπονοεί ή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σχέση μεταξύ μιας κατηγορίας τροφίμων, τροφίμου ή συστατικού του και της υγείας, δηλαδή αναφέρεται στην επίδραση που έχει ένα τρόφιμο ή ένα συστατικό του στην υγεία του καταναλωτή.
- **Ισχυρισμός μείωσης ασθενειών:** Κάθε ισχυρισμός υγείας που δηλώνει, υπονοεί ή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, η κατανάλωση μιας κατηγορίας τροφίμων, ενός τροφίμου ή συστατικού του μειώνει σημαντικά τον παράγοντα κινδύνου για την εκδήλωση μιας ανθρώπινης ασθένειας.

Για την αναγραφή των διατροφικών ισχυρισμών στις ετικέτες των τροφίμων, το νομοθετικό πλαίσιο 1924/2006 ορίζει γι' αυτούς ότι δεν πρέπει:

- ❖ Να είναι ψευδείς, διφορούμενοι ή παραπλανητικοί.
- ❖ Να δημιουργούν αμφιβολίες σχετικά με την ασφάλεια ή/και την θρεπτική επάρκεια των άλλων τροφίμων.
- ❖ Να ενθαρρύνουν ή να εμφανίζουν ως αποδεκτή την υπερβολική κατανάλωση ενός τροφίμου.
- ❖ Να δηλώνουν, να υποδηλώνουν ή να υπονοούν ότι μια ισορροπημένη και ποικίλη διατροφή δεν μπορεί να παρέχει επαρκείς ποσότητες των θρεπτικών ουσιών γενικά.
- ❖ Να αναφέρονται σε αλλαγές των λειτουργιών του οργανισμού, οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν αισθήματα φόβου στον καταναλωτή ή να εκμεταλλευτούν το φόβο του, είτε μέσω λεκτικών, είτε εικαστικών, γραφικών ή συμβολικών παραστάσεων.

Τα λειτουργικά συστατικά επισημαίνονται στις συσκευασίες των τροφίμων με τη χρήση ιδιαίτερων ισχυρισμών που αφορούν τη διατροφική τους αξία ή/και τα οφέλη για την υγεία. Από την 1^η Ιουλίου 2007, τέθηκε σε ισχύ ένας νέος Ευρωπαϊκός Κανονισμός σχετικά με αυτούς τους ισχυρισμούς και τον τρόπο που αναγράφονται στα τρόφιμα (λειτουργικά και μη), με σκοπό την προάσπιση της ενημέρωσης του καταναλωτή. Οι ισχυρισμοί αυτοί διατυπώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Συγκεκριμένα οι κυριότεροι «Ισχυρισμοί Διατροφής» είναι:

A. Ισχυρισμοί που αναφέρονται στην περιεκτικότητα του ίδιου του τροφίμου
Χωρίς: περιέχει αμελητέες ποσότητες από το αναφερόμενο συστατικό, π.χ. *χωρίς λιπαρά* δεν περιέχει περισσότερο από 0,5g λιπαρών ανά 100g για στερεές τροφές ή 100ml για υγρά τροφές
Χαμηλό: δηλώνει ότι το προϊόν έχει χαμηλή περιεκτικότητα στο αναφερόμενο συστατικό, π.χ. *χαμηλή περιεκτικότητα σε Na/Αλάτι* δεν περιέχει περισσότερο από 0,12g Na/0,24 g αλάτι ανά 100g για στερεές τροφές ή 100ml για υγρά τροφές
Πηγή: 100g ή 100 ml από το τρόφιμο παρέχουν τουλάχιστον το 15% της Συνιστώμενης Ημερήσιας Πρόληψης για κάποιο θρεπτικό συστατικό π.χ. *πηγή ασβεστίου* περιέχει τουλάχιστον 120 mg ασβεστίου ανά 100 ml προϊόντος
Περιέχει: το τρόφιμο περιέχει θρεπτική ή άλλη ουσία για την οποία δεν τίθενται ειδικοί όροι, π.χ. *περιέχει ω-3 λιπαρά οξέα*
Υψηλή Περιεκτικότητα: το προϊόν που περιέχει διπλάσια ποσότητα βιταμινών ή/και ανόργανων αλάτων από την «Πηγή», π.χ. *240 mg ασβεστίου στα 100 ml*
Μειωμένων Θερμίδων: η ενεργειακή αξία του τροφίμου έχει μειωθεί κατά 30% τουλάχιστον, π.χ. *light* τρόφιμο
B. Ισχυρισμοί που αφορούν την περιεκτικότητα του τροφίμου σε θρεπτικά συστατικά συγκριτικά με άλλα τρόφιμα
Αυξημένη Περιεκτικότητα: δηλώνει ότι έχει αυξηθεί η περιεκτικότητα μιας ή περισσότερων θρεπτικών ουσιών, πηπν βιταμινών και ανόργανων αλάτων, τουλάχιστον κατά 30% σε σύγκριση με το φυσικό προϊόν, π.χ. *αυξημένη περιεκτικότητα σε ασβέστιο*
Μειωμένη Περιεκτικότητα: δηλώνει ότι έχει μειωθεί η περιεκτικότητα μιας ή περισσότερων θρεπτικών ουσιών τουλάχιστον κατά 30% σε σύγκριση με το φυσικό προϊόν ή κατά 10% για ιχθυοστοχεία σε σύγκριση με τις τιμές αναφοράς με εξαίρεση το Νάτριο, για το οποίο επιτρέπεται διαφορά της τάξης του 25%, π.χ. *χαμηλό σε νάτριο*

Από την άρτη, οι κυριότεροι «Ισχυρισμοί Υγείας» είναι:

1) Ισχυρισμοί που αναφέρονται στην δράση του θρεπτικού συστατικού (αναφορά στο φυσιολογικό ρόλο του θρεπτικού συστατικού στην ανάπτυξη ή και τις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού, π.χ. *το ασβέστιο συμβάλλει στην ανάπτυξη των οστών*)
2) Ισχυρισμοί που αναφέρονται σε οφέλη υγείας από την κατανάλωση του θρεπτικού συστατικού (αναφορά σε οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωση του συγκεκριμένου προϊόντος για τη διατήρηση της υγείας, π.χ. *η κατανάλωση φυτικών στερολών βοηθά στη διατήρηση φυσιολογικών επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα*)
3) Ισχυρισμοί που αναφέρονται στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης κάποιου νοσήματος (δηλώνει ότι η κατανάλωση του τροφίμου ή συστατικού του μειώνει το κίνδυνο ανάπτυξης κάποιου ασθένειας, που συνοδεύεται απαραίτητα από στοιχεία για: (α) τη σχέση μεταξύ διατροφής και υγείας και (β) τη σύνθεση του προϊόντος που σχετίζεται με την παραπάνω σχέση, π.χ. *Η κατανάλωση φυτικών στερολών στο πλαίσιο μίας ισορροπημένης διατροφής μειώνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου*).

Εικόνα 3: Ισχυρισμοί διατροφής και υγείας και παραδείγματα αυτών (www.hda.gr).

2.4 Οφέλη των λειτουργικών τροφίμων στην ανθρώπινη υγεία

Έχουν διαπιστωθεί ευεργετικές επιδράσεις των λειτουργικών τροφίμων σε διάφορες λειτουργίες του οργανισμού, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:

2.4.1 Καρδιαγγειακό σύστημα

Οι ασθένειες της καρδιάς και του κυκλοφοριακού συστήματος είναι οι σημαντικότερες αιτίες θνησιμότητας στις βιομηχανοποιημένες κοινωνίες. Για το λόγο αυτό, τα λειτουργικά τρόφιμα ασκούν καρδιοπροστατευτικά οφέλη μέσω του επιπέδου λιπιδικού προφίλ του αίματος, βελτιώνουν τον έλεγχο της υπέρτασης, τη λειτουργία του ενδοθηλίου, τη συσσώρευση αιμοπεταλίων και τις αντιοξειδωτικές δράσεις. Δεδομένων των βιοενεργών συστατικών τους, καταδεικνύονται χρήσιμα για τη μείωση των καρδιαγγειακών παθήσεων

μειώνοντας τη σύνθεση των τριγλυκεριδίων, ρυθμίζοντας τα επίπεδα των λιπιδίων και των σακχάρων στο αίμα και προστατεύοντας τα αγγεία, λόγω της μείωσης της πίεσης, της φλεγμονής και της δημιουργίας θρόμβων. Παράλληλα, η μείωση των συγκεντρώσεων της ολικής και της LDL χοληστερόλης στον ορό σχετίζεται επίσης, με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου και αυτό το όφελος είναι παρόμοιο με τη μείωση της LDL μετά από φαρμακευτική αγωγή και διαιτητική παρέμβαση (Asgary S. et al., 2018), (Baumgartner S. et al., 2020).

2.4.2 Πεπτικό σύστημα

- ✓ Ενισχύουν τα μη παθογόνα μικρόβια που υπάρχουν στο παχύ έντερο.
- ✓ Συντελούν στην ανακούφιση των συμπτωμάτων σε άτομα που πάσχουν από δυσανεξία στη λακτόζη.
- ✓ Αυξάνουν την απορρόφηση ορισμένων θρεπτικών συστατικών από το έντερο.
- ✓ Διατηρούν σε φυσιολογικά επίπεδα την εντερική λειτουργία καθημερινά.

2.4.3 Ανοσοποιητικό σύστημα

- ✓ Ενισχύουν τη φυσική ανοσία
- ✓ Προφυλάσσουν από αλλεργιογόνους παράγοντες
- ✓ Μειώνουν τις φλεγμονές
- ✓ Προστατεύουν με την ιδιότητά τους ως αντιοξειδωτικά
- ✓ Ρυθμίζουν την εντερική χλωρίδα, προστατεύοντας από την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στο έντερο

2.4.4 Μυοσκελετικό σύστημα

Για τη διατήρηση της υγείας των οστών, πρωταρχικός στόχος είναι η αύξηση της πρόληψης ασβεστίου (Ca). Η απορρόφηση του Ca αυξάνεται με τη λήψη βιταμίνης D. Το οστό αναπτύσσεται με τον υψηλότερο ρυθμό στη νεαρή ηλικία, ενώ η συνιστώμενη ημερήσια απαίτηση σε Ca διαφέρει σε κάθε άτομο, λόγω της γενετικής, του φύλου και των σταδίων της ζωής. Το γάλα αποτελεί μια τροφή πλούσια σε Ca και μπορεί να καταναλωθεί ευρέως για την ενίσχυση του σκελετού. Άτομα με έλλειψη βιταμίνης D, δεν απορροφούν το Ca που λαμβάνουν από τη διατροφή ή τα συμπληρώματα. Οι κακές διατροφικές συνήθειες και η ανεπάρκεια στα δύο βασικά συστατικά του μεταβολισμού του οστού (Ca και βιταμίνη D) επιδρούν τόσο στην απώλεια οστικής μάζας όσο και στην κακή μυοσκελετική λειτουργία, με προδιάθεση στις πτώσεις (απώλεια μυϊκής ισχύος και συγχρονισμού κινήσεων). Επίσης,

η χαμηλή πρόσληψη σε πρωτεΐνες προδιαθέτει στις πτώσεις, το κάταγμα και την απώλεια οστικής μάζας. Επιστημονικές έρευνες έχουν αποδείξει ότι, η λήψη φυτοοιστρογόνων συμβάλλει θετικά στη στήριξη του ανθρώπινου οργανισμού και κυρίως των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών για την αποφυγή της οστεοπόρωσης (Charoensin S. et al., 2022).

2.4.5 Υγεία εντέρου

Η μικροχλωρίδα του εντέρου παίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία, διατηρώντας την ακεραιότητα του εντερικού φραγμού, τον μεταβολισμό και τη ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος. Η παρουσία ενός άθικτου εντερικού φραγμού διατηρεί την υγεία του εντέρου, προστατεύοντας από τραυματισμούς των ιστών και ασθένειες. Οποιαδήποτε διαταραχή της σύνθεσης της μικροχλωρίδας του εντέρου μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικές καταστάσεις. Η χορήγηση προσθέτων που περιέχουν βακτήρια με αποδεδειγμένες ευεργετικές ιδιότητες ενδείκνυνται τόσο στην ανθρώπινη όσο και στην κτηνιατρική φροντίδα, στην προσπάθεια να αντικατασταθούν ή να αυξηθούν τα στοιχεία του εντέρου. Έχοντας διατυπωθεί νωρίτερα ο ορισμός των προβιοτικών, αυτά δρουν στην μικροχλωρίδα του εντέρου καθώς επίσης τα πρεβιοτικά και τα συνβιοτικά, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν ευεργετικές επιδράσεις σε υγιείς ανθρώπους, αλλά και εκείνους που αντιμετωπίζουν ιατρικά προβλήματα (Wan M.L.Y., Ling K.H. et al., 2019).

2.4.6 Σχεδιασμός γευμάτων

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος υγιεινής διατροφής με τη χρήση λειτουργικών τροφίμων που αυξάνουν το αίσθημα του κορεσμού, οδηγεί σε μείωση της παχυσαρκίας με τη μείωση λαμβανόμενης ενέργειας. Τα περισσότερα φαγητά με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη (ΓΔ) μπορούν να εισαχθούν σε ένα πρόγραμμα διατροφής για απώλεια βάρους καθώς αυτά συνήθως αυξάνουν το αίσθημα του κορεσμού. Εργαστηριακές μελέτες έδειξαν ότι, τα σνακ που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες προκαλούν μεγαλύτερο κορεσμό και η κατανάλωσή τους οδηγεί σε μικρότερη ενεργειακή πρόσληψη στο επόμενο γεύμα, συγκριτικά με τα σνακ πλούσια σε υδατάνθρακες και λιπίδια (Κοκκινάκη Τ., 2010).

Γενικά, τα τρόφιμα χαμηλής ενεργειακής πυκνότητας (φρούτα, λαχανικά) προκαλούν μεγαλύτερο κορεσμό από τα τρόφιμα υψηλής ενεργειακής πυκνότητας. Οι διαιτητικές ίνες, επίσης, ενισχύουν τον κορεσμό και μειώνουν την πυκνότητα της ενέργειας καθώς επιδημιολογικά δεδομένα και κλινικές δοκιμές υποστηρίζουν ότι, η υψηλή πρόσληψη διαιτητικών ινών σχετίζεται με μικρότερη πρόσληψη βάρους σε σύγκριση με τη χαμηλότερη

πρόσληψη αυτών. Το λίπος έχει μεγαλύτερη ενέργεια σε σχέση με τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες. Συνεπώς, μειώνοντας την αναλογία του λίπους στη διαίτα μειώνεται η πυκνότητα ενέργειας της διαίτας.

2.4.7 Πνευματική-γνωστική λειτουργία

Τα λειτουργικά τρόφιμα παίζουν αξιοσημείωτο ρόλο στην αντίληψη, τη μνήμη, την προσοχή, την εγρήγορση, την επεξεργασία πληροφοριών και την ταχύτητα κίνησης. Είναι φανερό ότι, οι υδατάνθρακες ασκούν ευεργετικές επιδράσεις στις διανοητικές λειτουργίες (βελτίωση μνήμης, ταχύτερη κυκλοφορία πληροφορίας κ.α), ενώ γεύματα με αυξημένους υδατάνθρακες συντελούν σε καταστάσεις ηρεμίας. Παράλληλα, η καφεΐνη βελτιώνει την αντιληπτική λειτουργία (εγρήγορση, μνήμη κ.α) ιδίως τις πρωινές ώρες. Από επιστημονικές μελέτες που διενεργήθηκαν, έδειξαν ότι, τρόφιμα που περιέχουν απλούς υδατάνθρακες βελτιώνουν τη μνήμη, αλλά μπορεί να επηρεάζουν την προσοχή.

2.4.8 Καρκίνος

Πληθώρα κλινικών και επιδημιολογικών μελετών υποστηρίζουν ότι, η φυτική διαίτα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο από χρόνιες παθήσεις και ιδιαίτερα του καρκίνου. Περισσότερες από δώδεκα κατηγορίες τέτοιων παραγόντων έχουν ταυτοποιηθεί ως ενεργά φυτοχημικά. Τα φυτοχημικά χωρίζονται σε διαφορετικές ομάδες, όπως καροτενοειδή, χρωστικές ουσίες, ξανθίνη, λυκοπένιο, ασταξανθίνη κ.α. Αν και το πλείστον των φυσικά απαντώντων ουσιών που βελτιώνουν την υγεία φαίνεται να προέρχονται από φυτά, υπάρχει ένας αριθμός δρώντων ουσιών σε ζωικά προϊόντα, όπως τα προβιοτικά, στα οποία χρειάζεται να δοθεί προσοχή στο δυναμικό που παρουσιάζουν για την προστασία από τον καρκίνο. Στο σημείο αυτό, χρειάζεται να τονιστεί ένα παράδειγμα συστατικού λειτουργικού τροφίμου με δυναμικό ρόλο στη μείωση του καρκίνου, το λεγόμενο λυκοπένιο της ντομάτας. Σε διερευνητική μελέτη χορηγήθηκαν σε άντρες 30mg λυκοπενίου/ημέρα, ενώ ένα άλλο ποσοστό αντρών της ομάδας ελέγχου ακολούθησε τις συστάσεις του Εθνικού Ινστιτούτου Καρκίνου για λήψη τουλάχιστον πέντε μερίδων φρούτων και λαχανικών καθημερινά. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι, χάρη στο μηχανισμό του λυκοπενίου με τις αντιοξειδωτικές του δράσεις, μειώθηκε ο κίνδυνος ανάπτυξης καρκίνου του προστάτη. Η περιεκτικότητα σε λυκοπένιο στον ιστό του προστάτη ήταν 47% μεγαλύτερη στην ομάδα λυκοπενίου (Aghajanzour M. et al., 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

3.1 Μελέτες τροφίμων που βοηθούν στον έλεγχο του βάρους

3.1.1 Γάλα-γαλακτοκομικά και διαιτητικό Ca

Στοιχεία φανερώνουν ότι, δίαιτες πλούσιες σε γαλακτοκομικά προϊόντα παίζουν ρόλο στη ρύθμιση του βάρους και στη μειωμένη αποθήκευση λίπους σε ενήλικες. Σε ανάλυση παρατήρησης προέκυψε ότι, η κατανάλωση του γάλακτος σχετίστηκε αντιστρόφως με την παχυσαρκία και συγκεκριμένα, κάθε



Εικόνα 4: Γαλακτοκομικά προϊόντα

αύξηση 100 ml/ημέρα συσχετίστηκε με 0,26 kg/m² χαμηλότερο ΔΜΣ (Hartwig F. P. et al., 2016). Σε μετανάλυση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTPs) παρατηρήθηκε ότι, η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων συσχετίστηκε με χαμηλότερο σωματικό βάρος, σωματικό λίπος και περιφέρεια μέσης καθώς και με υψηλότερη άλιπη μάζα στους ενήλικες με περιορισμό ενέργειας. Ωστόσο, διαπιστώθηκε επίσης, ότι η αυξημένη κατανάλωση γαλακτοκομικών ελλείπει θερμιδικού περιορισμού, δύναται να οδηγήσει σε αύξηση του σωματικού βάρους (Geng T. et al., 2018).

Αναφορικά με την κατανάλωση ασβεστίου (Ca), μπορεί να αποτελεί μια πιθανή στρατηγική για τη μείωση της παχυσαρκίας, όμως τα στοιχεία δεν ομοφωνούν. Διαπιστώθηκε ότι, η λήψη συμπληρωμάτων Ca προκάλεσε ευεργετική μείωση του σπλαχνικού λίπους σε ενήλικες υπέρβαρους και παχύσαρκους. Ωστόσο, άλλες μελέτες υποστηρίζουν μη επαρκή στοιχεία των συμπληρωμάτων Ca για τη μείωση του σωματικού βάρους και λίπους σε υγιή παιδιά. Αξίζει να αναφερθεί ότι, η βιταμίνη D ασκεί κρίσιμο ρόλο στην απορρόφηση του Ca καθώς η ανεπάρκεια βιταμίνης D μειώνει την πρόσληψη ασβεστίου και αυξάνει τον δείκτη μάζας σώματος σε παιδιά και εφήβους. Επίσης, βρέθηκε ότι, η αύξηση της πρόσληψης ασβεστίου γαλακτοκομικών με γάλα ή γιαούρτι χαμηλών λιπαρών για 12 μήνες δεν επιδρούσε στη μείωση του σωματικού λίπους ή της αύξησης βάρους σε υπέρβαρα έφηβα κορίτσια (Zhang F. et al., 2019).

Αμφιλεγόμενα είναι και τα αποτελέσματα των επιδράσεων του διατροφικού Ca σε ζώα κατά της παχυσαρκίας. Αποδείχτηκε ότι, η λήψη συμπληρωμάτων Ca στους αρουραίους,

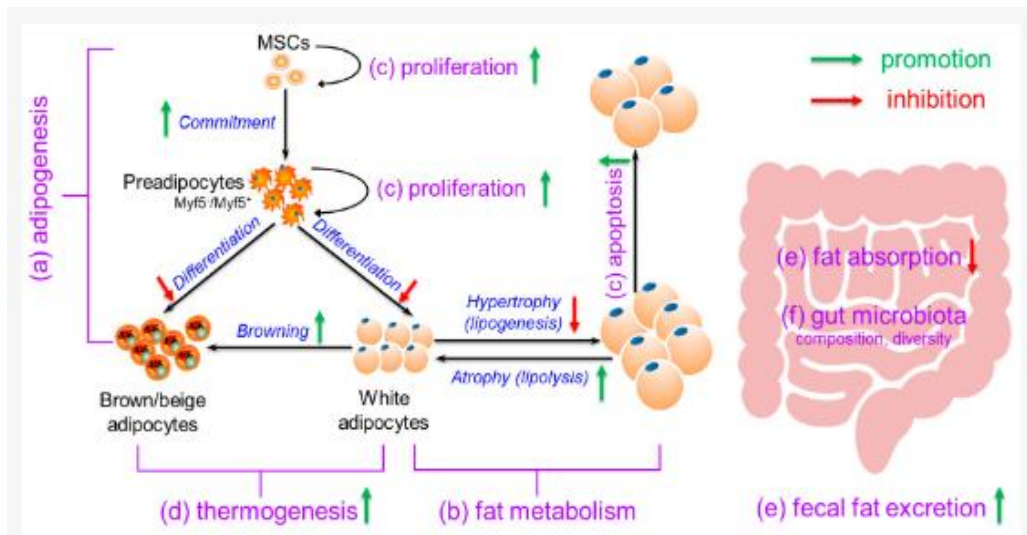
συγκριτικά με την καθημερινή-τυπική τροφή τους σχετίστηκε με μείωση του σωματικού βάρους και σπλαχνικού λίπους τους σε επιδιδυμικές, οπισθοπεριτοναϊκές και μεσεντερικές αποθήκες. Όσον αφορά τον καφέ λιπώδη ιστό, η διατροφή τους με συμπλήρωμα Ca (10 g/kg) δεν σημείωσε κάποια επίδραση στο βάρος σε σύγκριση με την τυπική τροφή τους (Zhang F. et al., 2019).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης Ca

Πολλοί πιθανοί μηχανισμοί έχουν προταθεί για τις επιδράσεις προκαλούμενες από το διαιτητικό Ca κατά της παχυσαρκίας (Zhang F. et al., 2019), (Dougkas A. et al., 2019):

- Αρχικά, το Ca μπορεί να δράσει κατά της παχυσαρκίας μέσω ρύθμισης της λιπογένεσης, με διέγερση σε μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα (ή στάδιο δέσμευσης) και αναστολή στα προλιποκύτταρα (ή στάδιο διαφοροποίησης).
- Ένας άλλος μηχανισμός που μειώνει τη λιπογένεση και αυξάνει τη λιπόλυση αφορά την αύξηση του διαιτητικού Ca, η οποία μειώνει τη συγκέντρωση ορισμένων ορμονών (1,25-υδροξυβιταμίνης D και τις ορμόνες του παραθυροειδή) και έτσι, μειώνεται η συγκέντρωση του Ca μέσα στα λιποκύτταρα. Η προκύπτουσα μείωση του ιονισμένου Ca διεγείρει τη λιπόλυση, αναστέλλει λιπογένεση και αυξάνει την οξείδωση του λίπους.
- Επίσης, τα λιποκύτταρα με την πρόσληψη λίπους από τη διατροφή αυξάνονται σε μέγεθος (υπερτροφία), αλλά με το Ca πραγματοποιείται λιπόλυση, όπου διασπώνται τα λιπίδια και μικραίνει το μέγεθός τους.
- Μέσω της απόπτωσης των λιποκυττάρων (καταστροφή), μειώνεται ο αριθμός τους, με αποτέλεσμα το Ca συμβάλλει στην απώλεια του σωματικού βάρους ή λίπους.
- Το Ca ενεργοποιεί την πρωτεΐνη UCP1, η οποία μετατρέπει τα λευκά λιποκύτταρα σε καφέ. Τα καφέ έχουν περισσότερα μιτοχόνδρια, τα οποία συμβάλουν σε αυξημένη θερμογένεση.
- Επιπροσθέτως, το διαιτητικό Ca δύναται να προκαλέσει καταστολή της απορρόφησης λίπους και προώθηση της απέκκρισης λίπους στα κόπρανα. Συγκεκριμένα, το Ca παρεμβαίνει στην απορρόφηση λίπους στο γαστρεντερικό σωλήνα, δεσμεύοντας λιπαρά οξέα, φωσφορικά και χολικά οξέα, τα οποία αποβάλλονται από τη διατροφή με τα κόπρανα.
- Το Ca τροποποιεί τη σύσταση του μικροβιώματος. Πιο συγκεκριμένα, τροποποιεί τη σύνθεση και την ποικιλότητα της μικροχλωρίδας του εντέρου, ευνοώντας την ανάπτυξη των γαλακτοβακίλλων.

- Υπάρχουν επίσης, κάποιες ενδείξεις ότι, το Ca με τη μορφή γαλακτοκομικών τροφίμων έχει μεγαλύτερη επίδραση από τα συμπληρώματα Ca. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στις συνεργιστικές δράσεις του Ca με αρκετές βιοδραστικές ενώσεις που υπάρχουν σε γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας, π.χ. λευκίνη. Τα πεπτίδια στην πρωτεΐνη ορού γάλακτος αναστέλλουν την παραγωγή της αγγειοτενσίνης II και έτσι, ενεργοποιούν τη λιπογένεση στα λιποκύτταρα, με αποτέλεσμα τη μείωση της συσσώρευσης λίπους.



Εικόνα 5: Προτεινόμενοι μηχανισμοί του διατροφικού ασβεστίου κατά της παχυσαρκίας (Zhang F. et al., 2019).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης γαλακτοκομικών προϊόντων

- Τα λιπαρά οξέα σε γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως τα λιπαρά οξέα μέσης αλυσίδας και το συζευγμένο λινολεϊκό οξύ, έχουν επίσης, αποδειχθεί ότι μειώνουν τη λιπογένεση και αυξάνουν την οξειδωση του λίπους στα λιποκύτταρα μέσω της καταστολής της έκφρασης προ-λιπογόνων κυτταρικών σημάτων συμπεριλαμβανομένου του PPAR γ (πρωτεΐνη-υποδοχέας).
- Δεδομένου ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση είναι πηγή προβιοτικών, ορισμένοι εύλογοι μηχανισμοί, οι οποίοι είναι ακόμη ελάχιστα κατανοητοί προτείνουν μια αλληλεπίδραση των προβιοτικών με γηγενή βακτήρια στο γαστρεντερικό σωλήνα που μπορεί να επηρεάσει τις μεταβολικές οδούς που εμπλέκονται στο μεταβολισμό των λιπιδίων. Αν και οι λίγες μελέτες που διεξήχθησαν σε αυτόν τον τομέα έδειξαν ευεργετικές δράσεις των προβιοτικών στη διαχείριση βάρους στα παιδιά, χρειάζεται περαιτέρω έρευνα (Dougkas A. et al., 2019).

Συνοπτικά, λοιπόν, οι έρευνες αυτές δεν καταλήγουν στα ίδια αποτελέσματα. Επίσης, είναι σχεδόν ακατόρθωτο, η απόδειξη ότι, ένα συγκεκριμένο τρόφιμο έχει συγκεκριμένες ιδιότητες καθώς και η επίδραση ενός τροφίμου πιθανότατα να είναι διαφορετική σε διαφορετικά άτομα. Χρειάζονται, λοιπόν, εκτενείς έρευνες για να επιβεβαιωθεί η επίδραση του γάλακτος και του ασβεστίου στον έλεγχο και στην απώλεια βάρους.

3.1.2 Ξηροί καρποί

Μέρος της Μεσογειακής Διατροφής αποτελούν οι ξηροί καρποί που με τα υψηλά ποσοστά θερμίδων και λίπους (50-75%) που παρέχουν, συχνά αποκλείονται από το ημερήσιο διαιτολόγιο. Ωστόσο, κλινική μελέτη έδειξε ότι, η καθημερινή και πρωινή λήψη 44g φιστικιού για 12 εβδομάδες



Εικόνα 6: Ξηροί καρποί

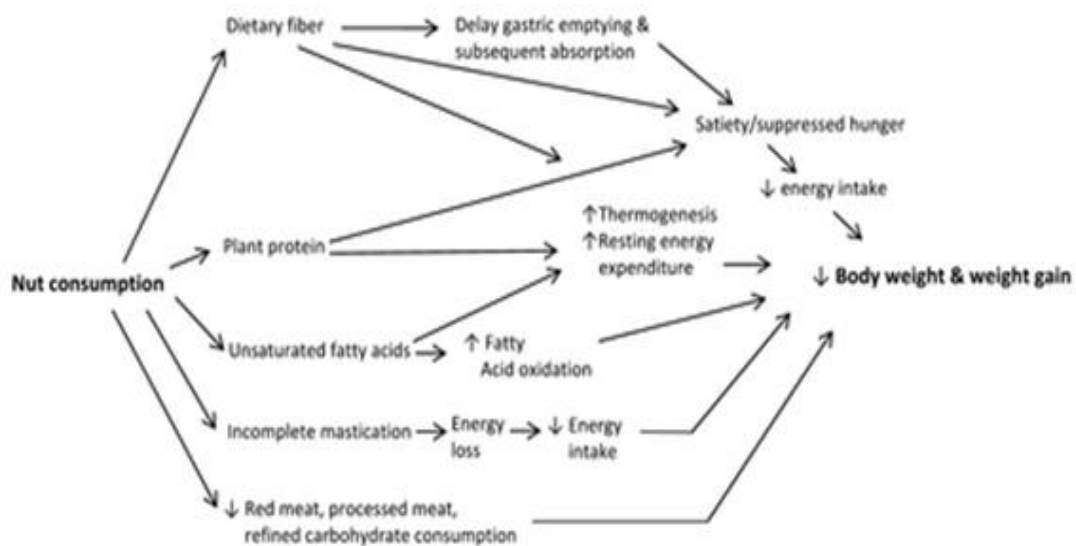
από υγιείς προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες δεν είχε ως συνέπεια αυξημένο σωματικό βάρος και ΔΜΣ (Fantino M. et al., 2020). Άλλες μελέτες που σύγκριναν διαφορετικά είδη ξηρών καρπών επιβεβαίωσαν ότι, η διατροφική παρέμβαση με αμύγδαλα μείωσε την περιφέρεια μέσης (WC) συγκριτικά με τις δίαιτες ελέγχου, ενώ τα καρύδια επίσης, μείωσαν την WC, συγκριτικά όμως, με τις δίαιτες εμπλουτισμένες με φιστίκια, φουντούκια και ανάμεικτους ξηρούς καρπούς (Ros E. et al., 2021).

Από την άλλη πλευρά, λαμβάνοντας υπόψιν τα υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα, σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή κατέστη σαφές ότι, η λήψη με αμύγδαλα σχετίστηκε με μικρότερο ΔΜΣ, ενώ τα καρύδια με μικρότερα ποσοστά σωματικού λίπους. Γενικότερα, όσοι από αυτούς ακολουθούσαν δίαιτες εμπλουτισμένες με ξηρούς καρπούς παρουσίασαν μεγαλύτερη απώλεια βάρους, μειωμένο ΔΜΣ και χαμηλότερο WC σε σύγκριση με εκείνους που κατανάλωναν δίαιτα ελέγχου ισοθερμιδικής δίαιτας χωρίς ξηρούς καρπούς (Ros E. et al., 2021).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Έπειτα από τη λήψη ξηρών καρπών, λαμβάνει χώρα αναστολή της όρεξης που αυτό πιθανόν οφείλεται στο υψηλό ενεργειακό τους περιεχόμενο, τις πρωτεΐνες και τις φυτικές ίνες, οι οποίες προκαλούν το αίσθημα κορεσμού.

- Μέσω των φυτικών ινών που περιέχουν, δεσμεύουν μεγαλύτερη ποσότητα λιπιδίων, τα οποία απεκκρίνονται με τα κόπρανα.
- Πολλές έρευνες ανέφεραν μικρότερη αύξηση του βάρους μετά την αυξημένη κατανάλωση ξηρών καρπών που αυτό πιθανόν οφείλεται στην ατελή απορρόφηση της ενέργειάς τους, λόγω του υψηλού περιεχομένου τους σε φυτικές ίνες.
- Τέλος, τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα ενισχύουν την οξείδωση του λίπους, αυξάνουν τη θερμογένεση και τον βασικό μεταβολικό ρυθμό και με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται η πρόσληψη του βάρους (Ros E. et al., 2021).



Εικόνα 7: Προτεινόμενοι μηχανισμοί που συνδέουν την κατανάλωση ξηρών καρπών με μειωμένο σωματικό βάρος και αύξηση βάρους (Jackson C. L. & Hu F. B., 2014).

Συμπερασματικά, λοιπόν, η πλειονότητα των ερευνών είναι ομόφωνη, όσον αφορά την επίδρασή τους στην απώλεια ή διατήρηση του βάρους, αλλά απαιτούνται περαιτέρω. Αύξηση του κορεσμού, αύξηση ενεργειακής κατανάλωσης ηρεμίας ή ενεργειακή δυσαπορρόφηση, αποτελούν παράγοντες που δρουν στον έλεγχο του βάρους. Επιπλέον, οι ευεργετικές δράσεις των ξηρών καρπών αποδεδειγμένα σχετίζονται με την πρόληψη δισλιπιδαιμίας, της αντίστασης στην ινσουλίνη και της ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας. Τέλος, οι συστάσεις αναφέρουν ότι, η κατανάλωση 28g/ημέρα, δηλαδή μιας μερίδας ξηρών καρπών, επιδρά θετικά στην πρόληψη της παχυσαρκίας, δεδομένου ότι αποτελούν καλές πηγές ακόρεστων λιπαρών, φυτικών πρωτεϊνών, φυτικών στερολών, φυτικών ινών και αντιοξειδωτικών (Jackson C. L. & Hu F. B., 2014).

3.1.3 Πράσινο τσάι

Το πράσινο τσάι είναι το πιο πλούσιο σε πολυφαινολικές ενώσεις ρόφημα, όπως η επικατεχίνη (EC), η γαλλική επικατεχίνη (ECG), η επιγαλοκατεχίνη (EGC) και η γαλλική επιγαλοκατεχίνη (EGCG). Από μελέτες βρέθηκε ότι, οι πολυφαινόλες του πράσινου τσαγιού έχουν ισχυρές αντιοξειδωτικές,



Εικόνα 8: Πράσινο τσάι

αντιφλεγμονώδεις, αντιβακτηριακές, αντικαρκινικές, καρδιαγγειακές, προστατευτικές, αντιδιαβητικές, κατά της παχυσαρκίας και αντιμυκητιακές επιδράσεις.

Σύμφωνα με εργαστηριακά και ζωικά μοντέλα φανερώνεται ότι, οι κατεχίνες του πράσινου τσαγιού (ιδίως η EGCG) φαίνεται να βοηθούν στον έλεγχο του βάρους μέσω:

- ❖ μείωσης του πολλαπλασιασμού των λιποκυττάρων,
- ❖ παρεμπόδισης της απορρόφησης του λίπους,
- ❖ μείωσης των τριγλυκεριδίων, χοληστερόλης, γλυκόζης και ινσουλίνης αίματος.

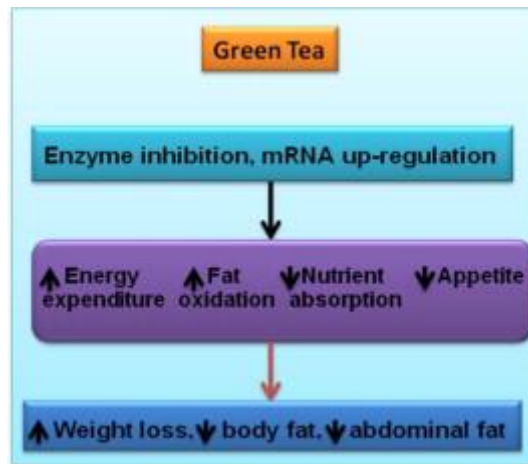
Σε ελεγχόμενη κλινική δοκιμή, 102 παχύσαρκες γυναίκες χωρίστηκαν τυχαία στην ομάδα πράσινου τσαγιού υψηλής δόσης (EGCG, 856,8 mg/ημέρα) και στην ομάδα εικονικού φαρμάκου. Από τη μελέτη φάνηκε ότι, 12 εβδομάδες πράσινου τσαγιού υψηλής δόσης συνέβαλε σε σημαντική απώλεια βάρους και μειωμένα επίπεδα ΔΜΣ, περιφέρειας μέσης, ολικής χοληστερόλης και LDL χοληστερόλης, χωρίς ανεπιθύμητες δράσεις στις συμμετέχουσες. Άλλη ανασκόπηση και μετα-ανάλυση έδειξε ότι, τα συμπληρώματα πράσινου τσαγιού είχαν ευνοϊκές επιδράσεις στο σωματικό βάρος και στον ΔΜΣ. Η μείωση της περιφέρειας μέσης κρίθηκε σημαντική για τα άτομα, έπειτα από κατανάλωση πράσινου τσαγιού σε ≥ 800 mg/ημέρα και διάρκεια θεραπείας < 12 εβδομάδες. Αυτή η παρατήρηση δόσης-απόκρισης έδειξε ότι, η πρόσληψη πράσινου τσαγιού στα < 500 mg/ημέρα μείωσε το σωματικό βάρος σε διάστημα 12 εβδομάδων θεραπείας (Lin Y. et al., 2020).

Αντιθέτως, μερικές κλινικές δοκιμές απέτυχαν να αποδείξουν μείωση σωματικού βάρους μέσω της κατανάλωσης πράσινου τσαγιού. Σε κλινική δοκιμή 151 συμμετεχόντων μεταξύ 30-70 ετών, η κατανάλωση εκχυλίσματος πράσινου τσαγιού 1,8 g/ημέρα για 12 εβδομάδες, δεν μείωσε το σωματικό βάρος σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο, παρόλο που σημειώθηκε σημαντική επίδραση μείωσης της LDL-χοληστερόλης (Igarashi Y. et al., 2017).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Πολλές εργαστηριακές αλλά και κλινικές μελέτες σε ζώα και ανθρώπους δείχνουν ότι, η ισχυρή αντιοξειδωτική ικανότητα των κατεχινών έχει επίδραση στο μεταβολισμό, αυξάνοντας τις καύσεις κατά 3-4%. Οι σημαντικότεροι μηχανισμοί αντιοξειδωτικής δράσης των πολυφαινολών του τσαγιού εντός του οργανισμού είναι η δέσμευση των ελευθέρων ριζών, η συμπλοκοποίηση ιόντων που συντελούν στην παραγωγή ελευθέρων ριζών και η εμπλοκή στους μηχανισμούς ρύθμισης προοξειδωτικών και αντιοξειδωτικών ενζυμικών συστημάτων. Τόσο οι κατεχίνες του πράσινου τσαγιού όσο και οι θειοφλαβίνες του μαύρου τσαγιού δεσμεύουν τις υπεροξειδικές ρίζες, αναστέλλοντας τη λιπιδική υπεροξειδωση (Κουτελιδάκης Α., 2015).
- Έρευνα συμπεραίνει ότι, η μακρόχρονη, τακτική λήψη πράσινου τσαγιού είναι ικανή να ενεργοποιεί τον ηπατικό λιπιδικό καταβολισμό, βοηθώντας να αντισταθμιστούν οι επιπτώσεις μιας διατροφής με πολλά λιπαρά. Το διατροφικό λίπος απορροφάται από το έντερο όταν έχει υποβληθεί στη δράση των παγκρεατικών λιπασών. Η παγκρεατική λιπάση είναι ένα βασικό ένζυμο στην απορρόφηση της διατροφικής τριακυλογλυκερόλης, υδρολύοντας τις τριακυλογλυκερόλες σε μονοακυλογλυκερόλες και λιπαρά οξέα. Λίγες ουσίες αλληλεπιδρούν άμεσα με τις λιπάσες, όπως η ορλιστάτη, το οποίο είναι ευρέως γνωστό φάρμακο κατά της παχυσαρκίας. Διάφοροι τύποι τσαγιού έχουν ισχυρή ανασταλτική δράση έναντι της παγκρεατικής λιπάσης (Mohamed G. A. et al., 2014).

Συνοπτικά, έχουν προκύψει επαρκείς ενδείξεις που συνιστούν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της κατανάλωσης πράσινου τσαγιού και της μείωσης ή του ελέγχου του σωματικού λίπους. Όσον αφορά τις μελέτες με ήδη παχύσαρκα άτομα, οι επιδράσεις του πράσινου τσαγιού ήταν ευνοϊκές, αλλά και σε εκείνες με άτομα φυσιολογικού βάρους έχουν αποδείξει θετικές επιδράσεις, χωρίς να υπάρχει γενική ομοφωνία. Γενικότερα, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για να διευκρινιστούν οι ιδιότητες του πράσινου τσαγιού κατά της παχυσαρκίας.



Εικόνα 9: Προτεινόμενοι μηχανισμοί του πράσινου τσαγιού κατά της παχυσαρκίας (Mohamed G. A. et al., 2014).

3.1.4 Καφές

Η βασική ουσία που έχει μελετηθεί για τις επιδράσεις του καφέ είναι μια πολυφαινόλη, γνωστή ως χλωρογενικό οξύ (CGA). Ένα μόνο φλιτζάνι καφέ μπορεί να περιέχει 20-675mg CGA (Hayakawa S. et al., 2020). Ο καφές περιέχει μια μεγάλη ποικιλία χημικών ενώσεων, όπως υδατάνθρακες,



Εικόνα 10: Καβουρδισμένοι κόκκοι καφέ πρωτεΐνες και λιπίδια και από τις λίγες έρευνες που διεξήχθησαν σε ανθρώπους, διαπιστώθηκε ότι, η μακροχρόνια κατανάλωση τσαγιού και καφέ δύναται να συμβάλλει στη μείωση του σωματικού βάρους και πιθανόν, ως αποτέλεσμα αυτού και στη μείωση εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη.

Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι, η πρόσληψη καφέ μέχρι και τέσσερα φλιτζάνια/ημέρα συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο παχυσαρκίας με αναλογίες πιθανοτήτων, συγκριτικά με εκείνους που δεν κατανάλωναν καφέ (Nordestgaard A. T. et al., 2015). Επίσης, η καθημερινή κατανάλωση καφέ συσχετίστηκε αντιστρόφως με υψηλό ΔΜΣ και ποσοστό σωματικού λίπους (Yonekura Y. et al., 2020), ενώ σε ακόμα μία πρόσφατη επιδημιολογική μελέτη διαπιστώθηκε ότι, η κατανάλωση καφέ σχετίζεται με σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σπλαχνικής παχυσαρκίας (Koyama T. et al., 2020).

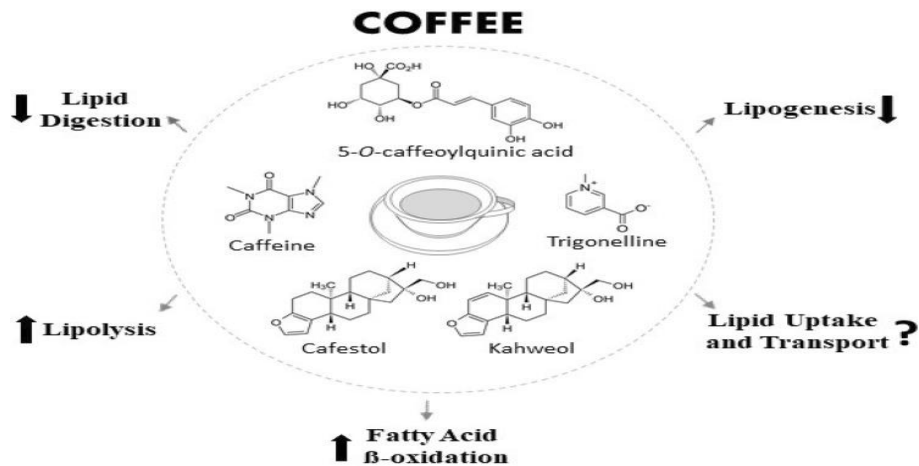
Παρόλα αυτά, υπάρχουν επιδημιολογικές μελέτες που δεν έδειξαν θετικά αποτελέσματα. Πιο αναλυτικά, σε τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή αντιπροσωπευτικού δείγματος γυναικών, παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ υψηλής κατανάλωσης καφέ

(≥ 3 φλιτζάνια) και παχυσαρκίας που αξιολογήθηκε μέσω του ΔΜΣ καθώς και με κοιλιακή παχυσαρκία, η οποία αξιολογήθηκε με μέτρηση περιφέρειας μέσης σε σχέση με άτομα που δεν κατανάλωναν καφέ (Lee J. et al., 2017).

Από πλευράς κλινικών μελετών, σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή, πλήθος υπέρβαρων αντρών και γυναικών κατατάχθηκαν στην ομάδα υψηλού CGA (369mg CGA/μερίδα) και στην ομάδα ελέγχου καφέ (35mg CGA/μερίδα). Η λήψη του καφέ πραγματοποιήθηκε μία φορά την ημέρα για 12 εβδομάδες, με περιόδους 4 εβδομάδων πριν και μετά την παρατήρηση. Στην ομάδα υψηλού CGA παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του σωματικού βάρους, του ΔΜΣ, του σπλαχνικού λίπους (VFA), της περιοχής του ολικού κοιλιακού λίπους (TFA) και της περιφέρειας μέσης συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Αλλαγές στο VFA και TFA από την έναρξη έως τις 12 εβδομάδες βρέθηκαν να είναι σημαντικά υψηλότερες στην ομάδα υψηλού CGA από ότι στην ομάδα ελέγχου (Watanabe T. et al., 2019).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Οι ευεργετικές επιδράσεις του καφέ οφείλονται στο χλωρογενικό οξύ, το οποίο μέσω διαφόρων μονοπατιών μειώνει τη λιπογένεση και αυξάνει τη λιπόλυση. Πιο συγκεκριμένα, το χλωρογενικό οξύ ενεργοποιεί την AMPK (5'-AMP-ενεργοποιημένη πρωτεϊνική κινάση), η οποία αναστέλλει τα ένζυμα της λιπογένεσης (Ong K. W. et al., 2013). Παράλληλα, ενεργοποιούνται διάφοροι μεταγραφικοί παράγοντες που επιφέρουν αντίστοιχα την αναστολή των ενζύμων λιπογένεσης στο ήπαρ, βασικό εκ των οποίων είναι η συνθάση των λιπαρών οξέων (FASN), (Huang K. et al., 2015), (Wang Z. et al., 2019).
- Το χλωρογενικό οξύ ενεργοποιεί την ορμονοευαίσθητη λιπάση (HSL), η οποία οδηγεί σε αυξημένη λιπόλυση και απελευθέρωση λιπαρών οξέων (Peng S. et al., 2018), (Liu G. et al., 2019). Επιπλέον, μέσω της ενεργοποίησης της AMPK, το CGA ενεργοποιεί ένζυμα υπεύθυνα για τη β-οξειδωση λιπαρών οξέων, οδηγώντας σε διάσπαση τριγλυκεριδίων του ήπατος (Herranz-López M. et al., 2020).
- Το χλωρογενικό μέσω της ενεργοποίησης της AMPK αναστέλλει τη δράση του υποδοχέα SD-36, μειώνοντας έτσι, την ικανότητα του να προσλαμβάνει και να μεταφέρει λιπαρά οξέα στα κύτταρα (Chabowski A. et al., 2005).



Εικόνα 11: Προτεινόμενοι μηχανισμοί δράσης του καφέ και των βιοδραστικών του ενώσεων στον μεταβολισμό των λιπιδίων (Farias-Pereira R. et al., 2019).

Επομένως, παρά το γεγονός ότι από επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες επιβεβαιώνονται αξιοσημείωτα στοιχεία του καφέ κατά της παχυσαρκίας, περαιτέρω μελέτες απαιτούνται για την διερεύνηση της επίδρασης αυτής. Σύμφωνα με το Dietary Guidelines Advisory 2015, η κατανάλωση έως και περίπου 400mg δόση καφέ σε κάψουλα ή σε μορφή σκόνης που ισοδυναμούν με 3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα είναι επαρκής. (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019).

3.1.5 Πράσινοι κόκκοι καφέ

Οι κόκκοι του πράσινου καφέ είναι ουσιαστικά ωμοί, μη καβουρδισμένοι κόκκοι καφέ, δηλαδή είναι σε θέση να διατηρούν περισσότερα βιοενεργά φυτοχημικά από τους κοινούς καβουρδισμένους κόκκους καφέ. Οι πράσινοι καφέδες θεωρούνται ως ένας



Εικόνα 12: Ακαβουρδιστοι κόκκοι καφέ

από τους σημαντικότερους τύπους σιτηρών που διακινούνται παγκοσμίως (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019). Όλοι οι κόκκοι καφέ είναι φυσικά πράσινοι, αλλά συνήθως ψήνονται πριν διατεθούν στην κατανάλωση και αυτή είναι η διαδικασία που τους δίνει το χαρακτηριστικό καφέ χρώμα. Οι πράσινοι κόκκοι του καφέ περιέχουν αντιοξειδωτικά και άλλα ενεργά συστατικά. Μεταξύ αυτών, τα πιο σημαντικά είναι η καφεΐνη και το χλωρογενικό οξύ, το οποίο βρίσκεται σε μεγαλύτερες ποσότητες από τον καβουρδισμένο καφέ. Το χλωρογενικό οξύ θεωρείται το κυριότερο δραστικό συστατικό των πράσινων

κόκκων του καφέ και έχει συσχετισθεί με πιθανή συμβολή σε απώλεια σωματικού βάρους. Το μεγαλύτερο μέρος του χλωρογενικού οξέος απομακρύνεται όταν ο καφές ψήνεται.

Σε μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη κλινική μελέτη διάρκειας οκτώ εβδομάδων, συμμετείχαν παχύσαρκες γυναίκες που χωρίστηκαν στην ομάδα παρέμβασης, όπου έλαβαν 400mg GCE (εκχύλισμα πράσινου καφέ), ισοδύναμο με 180mg CGA και στην ομάδα του εικονικού φαρμάκου ελέγχου, όπου έλαβαν 400mg αμύλου. Βάσει αποτελεσμάτων της μελέτης, καταγράφηκαν σημαντικές μειώσεις στο σωματικό βάρος, τον ΔΜΣ και τους δείκτες μάζας λίπους και στις αναλογίες περιφέρειας μέσης προς ισχίο και στις δύο ομάδες. Στην ομάδα παρέμβασης όμως, η μείωση ήταν υψηλότερη. Επίσης, τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, LDL, λεπτίνης και ελεύθερων λιπαρών οξέων χωρίς πλάσμα στον ορό, μειώθηκαν σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης, ύστερα από προσαρμογή της πρόσληψη ενέργειας και ινών (Haidari F. et al., 2017).

Ακόμα μία τέτοιου είδους κλινική μελέτη διάρκειας οκτώ εβδομάδων, εστίασε σε ασθενείς με μη αλκοολική λιπώδη ηπατική νόσο (NAFLD). Υπήρξαν δύο ομάδες διαχωρισμού των ασθενών: η ομάδα παρέμβασης (400mg πράσινου GCE που περιέχει 100mg CGA) και η ομάδα εικονικού φαρμάκου. Διαπιστώθηκε ότι, τα συμπληρώματα GCE μείωσαν σημαντικά τον ΔΜΣ και αύξησαν τα επίπεδα HDL χοληστερόλης στον ορό σε σύγκριση με την ομάδα εικονικού φαρμάκου. Η ολική χοληστερόλη (TC) ορού μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα GCE (Hosseinabadi S. et al., 2020).

Σε αρκετές μελέτες, το εκχύλισμα πράσινου κόκκου καφέ έδειξε ισχυρότερη επίδραση στη μείωση του σωματικού βάρους και στη μείωση του επιδιδυμικού και περινεφρικού λίπους από τον καβουρδισμένο καφέ και την καφεΐνη, πιθανώς λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε χλωρογενικά οξέα (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Με τον παρατηρούμενο μηχανισμό δράσης του καφέ που προαναφέρθηκε παραπάνω, εξελίσσεται και η δράση των πράσινων κόκκων καφέ. Σύμφωνα με μελέτες σε ζώα, υπάρχουν ενδείξεις ότι, το εκχύλισμα πράσινων κόκκων καφέ είναι δυνατόν να συμβάλλει στην μείωση της αύξηση του σωματικού βάρους μέσω της δράσης του χλωρογενικού οξέος.
- Μια μελέτη σε ποντίκια που έλαβαν δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και GCE (100–200 mg/kg σωματικού βάρους) έδειξε ότι, τα συμπληρώματα GCE μείωσαν την αύξηση του σωματικού βάρους. Η παρατηρούμενη δράση κατά της παχυσαρκίας μπορεί να λειτουργήσει, καταστέλλοντας τη λιπογένεση και

διεγείροντας τη λιπόλυση. Παρατηρήθηκε ότι, το CGA επηρεάζει την παχυσαρκία μειώνοντας τη συσσώρευση σωματικού λίπους μέσω του κανονισμού αδιπογένεσης (Choi B. K. et al., 2016).

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, απαιτούνται περισσότερες μελέτες σε πολλά άτομα, μακροχρόνιες, ελεγχόμενες και κατάλληλα σχεδιασμένες για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων. Αν και η κατανάλωση καφέ και πράσινου καφέ οδήγησε σε έλεγχο βάρους σε αρκετές μελέτες, ειδικά με μείωση του ΔΜΣ, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες προκειμένου να διερευνηθούν πλήρως οι πιθανές επιπτώσεις στη διαχείριση βάρους και στην ανθρώπινη υγεία.

3.1.6 Κουρκουμάς

Ο κουρκουμάς είναι ένα φαρμακευτικό μπαχαρικό γεμάτο θρεπτικά συστατικά που προάγουν τη διανοητική και τη σωματική ευεξία. Οι περισσότερες ιδιότητες υγείας του κουρκουμά αποδίδονται στην



Εικόνα 13: Κουρκουμίνη

κουρκουμίνη, ένα δραστικό συστατικό του κουρκουμά με ισχυρές αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Επιπρόσθετα, παρέχει ιδανική παρέμβαση στον διαβήτη τύπου II, μειώνοντας τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και την αντίσταση στην ινσουλίνη.

Πρόσφατη έρευνα εξέτασε τη σχέση μεταξύ της χορήγησης κουρκουμίνης σε παχύσαρκα ποντίκια τρεφόμενα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά (HFD), της φλεγμονής του λιπώδους ιστού και των αλλαγών στη μικροχλωρίδα του εντέρου. Το συμπλήρωμα κουρκουμίνης απέδειξε σημαντική μείωση λίπους και της συνολικής διήθησης μακροφάγων στον λευκό λιπώδη ιστό συγκριτικά με την ομάδα HFD (Kasprzak-Drozdz K. et al., 2022).

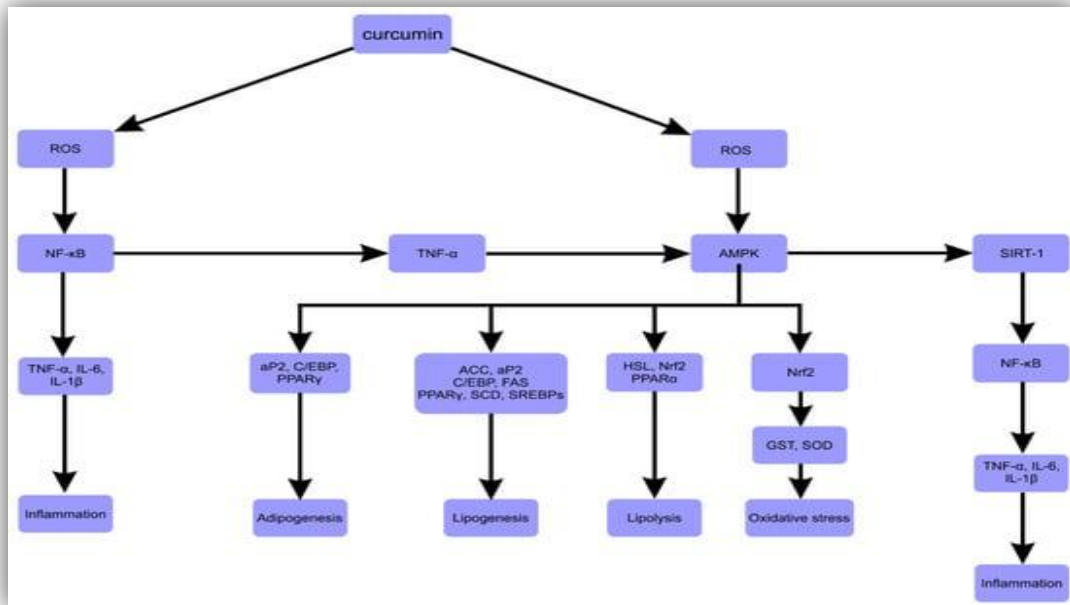
Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Η προστατευτική επίδραση της κουρκουμίνης στον έλεγχο της παχυσαρκίας πιθανόν να επιτυγχάνεται μέσω μείωσης της φλεγμονής του λιπώδους ιστού, η οποία προκύπτει από αλλαγές στη σύνθεση της μικροχλωρίδας του εντέρου και την

μετατροπή της κουρκουμίνης σε κουρκουμίνη-Ο-γλυκουρονίδιο. Συγκεκριμένα, εξαιτίας του αυξημένου αριθμού και μεγέθους των λιποκυττάρων, προκαλείται φλεγμονή του λίπους των κυττάρων, με αποτέλεσμα τα λιποκύτταρα να παράγουν φλεγμονώδεις κυτοκίνες που επιδεινώνουν την παχυσαρκία. Η κουρκουμίνη μπορεί να αναστείλει τον πολλαπλασιασμό αυτών των φλεγμονωδών κυττάρων.

- Ο δυναμικός της ρόλος στην πρόληψη της παχυσαρκίας έγκειται στην ικανότητά της να αναστέλλει την ενεργοποίηση του NF-κΒ (πυρηνικός παράγοντας-κΒ) και να μειώνει την έκφραση των γονιδίων-στόχων. Παράλληλα, σημαντικό ρόλο παίζει η ιδιότητά της ως δεσμευτής των ROS (αντιδραστικών ειδών οξυγόνου), τα οποία σημειώνουν θετικά βιολογικά αποτελέσματα σε χαμηλές συγκεντρώσεις.
- Η παρουσία των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων της και ειδικότερα, η εμφάνιση νέων μορφών αντιοξειδωτικών ενζύμων επιδρά προστατευτικά στον έλεγχο της παχυσαρκίας, μειώνοντας έτσι, τα επίπεδα του οξειδωτικού στρες.
- Ο οργανισμός περιέχει το φαιό λίπος, το οποίο μπορεί να επιβραδύνει την παχυσαρκία (καίει την ενέργεια για να παράγει θερμότητα) και το λευκό λίπος (αποθηκεύει ενέργεια), το οποίο προάγει την φλεγμονή και οδηγεί σε παχυσαρκία. Λόγω ενεργοποίησης κάποιων υποδοχέων, τα λευκά λιποκύτταρα μετατρέπονται σε μπεζ, τα οποία καίνε θρεπτικά συστατικά και συντελούν σε αυξημένη θερμογένεση.
- Η κουρκουμίνη έχει την δυνατότητα να παρεμβαίνει στα στάδια διαφοροποίησης των λιποκυττάρων μέσω της καταστολής του πολλαπλασιασμού και της μιτογένεσης των προλιποκυττάρων, της αναστολής της λιπογένεσης και της επαγωγής απόπτωσης ώριμων λιποκυττάρων.
- Άλλη μια επιθυμητή δράση της κουρκουμίνης είναι η ενεργοποίηση της AMPK (5'-AMP-ενεργοποιημένη πρωτεϊνική κινάση) που αναστέλλει τη σύνθεση των λιπαρών οξέων και ενισχύει την οξείδωση αυτών (Kasprzak-Drozdz K. et al., 2022).

Εν κατακλείδι, φαίνεται να υπάρχουν λίγες επιστημονικές μελέτες σχετικά με την τοξικότητά της τόσο σε ζώα όσο και σε ανθρώπους, ειδικά σε υψηλές δόσεις και σίγουρα απαιτούνται πιο συστηματικές μελέτες σε ό,τι αφορά την τοξικότητα της κουρκουμίνης, καθώς επίσης και τα ασφαλή όρια χορήγησής της για τον άνθρωπο. Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) έθεσε ως αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη κουρκουμίνης τα 3 mg/kg σωματικού βάρους.



Εικόνα 14: Προτεινόμενοι μηχανισμοί της κουρκουμίνης κατά της παχυσαρκίας (Kasprzak-Drozd K. et al., 2022).

3.1.7 Ελαιόλαδο

Το πιο κατάλληλο είδος λίπους στην προσπάθεια να μειωθεί το σωματικό βάρος είναι αδιαμφισβήτητα το ελαιόλαδο. Πέρα του ότι παρέχει αντιοξειδωτικά σε μεγάλες ποσότητες, βοηθάει και στην καλύτερη απορρόφηση των συστατικών από τον οργανισμό που περιέχουν οι άλλες τροφές. Αποτελεί καλή



Εικόνα 15: Ελαιόλαδο

πηγή βιταμινών E και K, ενώ το 80% της περιεκτικότητάς του περιλαμβάνει μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (ελαϊκό οξύ), ένα είδος λιπαρών οξέων, των οποίων η κατανάλωση έχει συσχετιστεί με επιθυμητές αλλαγές στο λιπιδαιμικό προφίλ. Έχει βρεθεί ότι, η αντικατάσταση κορεσμένων λιπαρών μακράς αλύσου της διατροφής με μονοακόρεστα λιπαρά βελτιώνει την αντίσταση στην ινσουλίνη και προωθεί την απώλεια λίπους και κυρίως το ελαϊκό οξύ παρουσιάζει αυξημένο ρυθμό οξείδωσης λιπαρών οξέων, όπου με την καύση τους για να παραχθεί ενέργεια, προάγεται αυξημένη ενεργειακή δαπάνη.

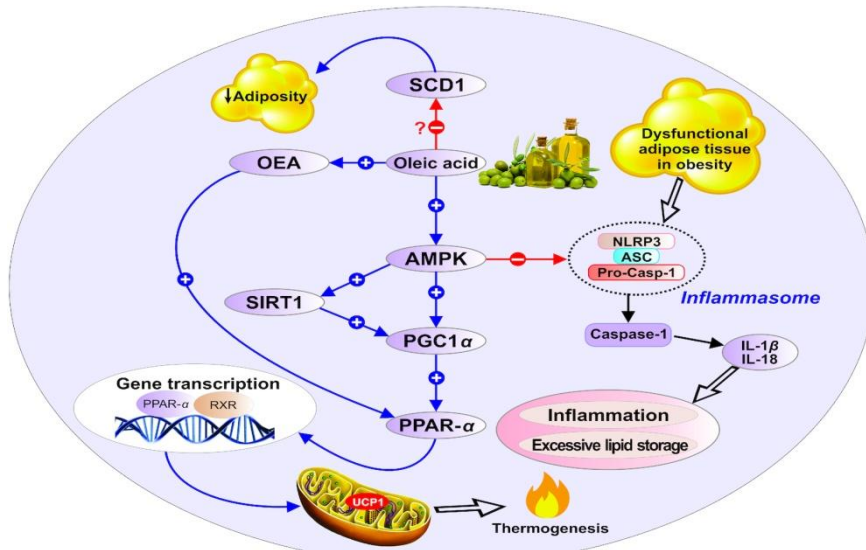
Αξίζει να αναφερθεί, μια ελεγχόμενη κλινική δοκιμή που περιείχε τυχαίο δείγμα παχύσαρκων γυναικών, οι οποίες κατανάλωναν ημερησίως πρωινό υψηλό σε λιπαρά, σογιέλαιου ή έξτρα παρθένου ελαιολάδου για εννιά συνεχόμενες εβδομάδες. Τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι, το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο μείωσε το σωματικό βάρος και βελτίωσε την αρτηριακή πίεση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Cândido F. G. et al., 2018).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

Πολλοί μηχανισμοί δράσης των διαιτών εμπλουτισμένων με μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ έχουν προταθεί για την πρόληψη της παχυσαρκίας. Συγκεκριμένα, δίαιτες πλούσιες σε ελαϊκό μπορούν να εμπλακούν στη ρύθμιση της κατανάλωσης τροφής, του σωματικού βάρους και της μεταγευματικής ενεργειακής δαπάνης μέσω (Tutunchi H. et al., 2020):

- Διέγερσης της οδού σηματοδότησης AMPK, η οποία αυξάνει τη δραστηριότητα SIRT1 (πολλαπλασιαστής υπεροξειδωμάτων)/PGC-1α (ενεργοποιημένος υποδοχέας γ συνενεργοποιητής 1-α) για τη ρύθμιση των ρυθμών οξειδωσης λιπαρών οξέων.
- Πρόληψης της παχυσαρκίας που σχετίζεται με τη ρύθμιση της φλεγμονής. Ειδικότερα, το ελαϊκό οξύ ασκεί προληπτικό ρόλο κατά της παχυσαρκίας μέσω μείωσης της οδού φλεγμονώδους NLRP3/κασπάσης-1.
- Πρόκλησης σύνθεσης OEA (ελαιολαιθανολαμίδιο), η οποία έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την όρεξη και οδηγεί σε αυξημένο FOx (μεταγευματικός ρυθμός) και EE (μεταγευματική ενεργειακή δαπάνη) παρουσία PPAR-α (ενεργοποιημένος υποδοχέας α από τον πολλαπλασιαστή υπεροξειδωμάτων).
- Μείωσης των συγκεντρώσεων SCD1 (δεσατουράση στεαροϋλ-CoA 1) από το ελαϊκό οξύ, ευνοώντας έτσι την απώλεια βάρους.

Καταλήγοντας, μια φυσιολογική δίαιτα πρέπει να περιέχει 30-35% λιπίδια με το 15% να προέρχεται από το ελαιόλαδο. Η προσθήκη του ελαιόλαδου στη διατροφή προσφέρει μεν πολλαπλά θρεπτικά συστατικά, όπως είναι ορισμένες απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες, δε και αρκετές θερμίδες. Κλειδί στην υπόθεση είναι το μέτρο για την αποφυγή αύξησης του σωματικού βάρους. Έχουν γίνει αρκετές μελέτες στο ελαιόλαδο, ωστόσο υπάρχουν αρκετές δυσκολίες στο να εξαχθούν σαφή και ασφαλή συμπεράσματα.



Εικόνα 16: Προτεινόμενοι μηχανισμοί δράσης διαιτών εμπλουτισμένων με μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ στη διαχείριση και πρόληψη της παχυσαρκίας (Tutunchi H. et al., 2020):

3.1.8 Αβοκάντο

Τα αβοκάντο είναι πλούσια σε βιταμίνες, μέταλλα, φυτικές ίνες και υγιή λίπη. Οι φλούδες του αβοκάντο είναι σημαντική πηγή βιοδραστικών ενώσεων, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων καροτενοειδών, οξέων, στερολών και



Εικόνα 17: Αβοκάντο

βολεμιτόλης. Μελέτη με συμμετέχοντες, πάσχοντες από υπερχοληστερολαιμία,

έδειξε ότι, η κατανάλωση αβοκάντο μειώνει τη χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια στο αίμα καθώς προκαλεί μείωση της LDL και αύξηση της HDL χοληστερόλης.

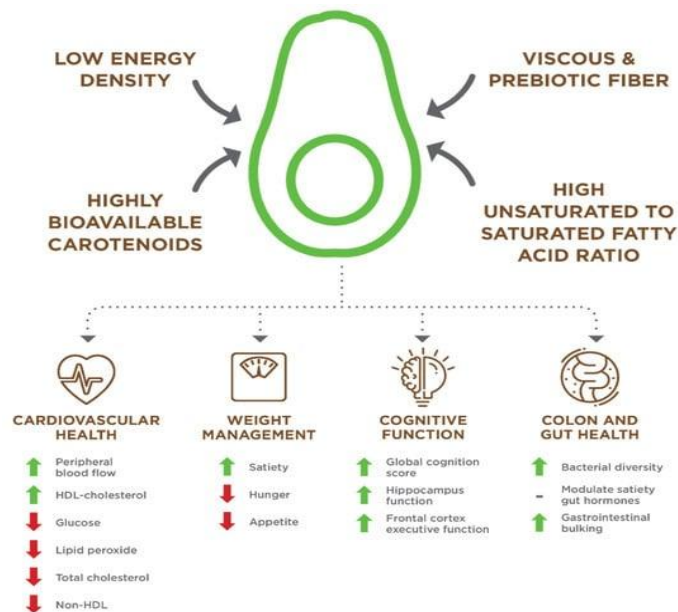
Σε μια διαχρονική μελέτη ενός αυξημένου πληθυσμού ηλικιωμένων ενηλίκων, παρατηρήθηκε ότι, μεταξύ των καταναλωτών αβοκάντο που είχαν υγιή κατάσταση βάρους κατά την έναρξη, υπήρξε μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης υπερβολικού βάρους ή παχυσαρκίας σε σύγκριση με τους μη καταναλωτές αβοκάντο (Heskey C. et al., 2019).

Παράλληλα, σε μελέτη με υπέρβαρους και μέτρια παχύσαρκους ενήλικες με αυξημένη γλυκόζη αίματος και ινσουλίνη, η κατανάλωση δόσης 75 g ή ~ ½ ενός αβοκάντο Hass για μία εβδομάδα, σε μεσημεριανό γεύμα, επηρέασε τον κορεσμό μετά την κατάποση, σε επόμενες περιόδους τριών και πέντε ωρών (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019).

Αναφορικά με μελέτες παρατήρησης των NHANES-εθνικές έρευνες υγείας και διατροφής-έδειξαν ότι, οι ενήλικες καταναλωτές αβοκάντο Hass στις ΗΠΑ είχαν χαμηλότερο σωματικό βάρος, ΔΜΣ και περιφέρειες μέσης από τους μη καταναλωτές. Επίσης, οι καταναλωτές αβοκάντο Hass είχαν 33% χαμηλότερο κίνδυνο να γίνουν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι, 32% χαμηλότερο κίνδυνο αυξημένης περιφέρειας μέσης και 50% χαμηλότερο κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου από τους μη καταναλωτές (Dreher M. L. et al., 2021).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητάς του σε μονοακόρεστα λιπαρά (MUFA) και των άφθονων ινών, επιβραδύνεται η διαδικασία της πέψης. Η ευεργετική επίδραση των MUFA στο βάρος μπορεί να επιτευχθεί μέσω της επίδρασής τους στο ένζυμο στεαροϋλο-CoA αποκορεσάσης 1. Ωστόσο, αναλύσεις δείχνουν ότι, το όφελός τους στις ορμόνες του εντέρου του ανθρώπου δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως.
- Χάρη στις φυτικές ίνες που περιέχει, βοηθούν στο αίσθημα του κορεσμού για περισσότερο χρονικό διάστημα, χωρίς να προσθέτουν θερμίδες. Μια τυχαιοποιημένη τυφλή μεταγευματική μελέτη υγιών υπέρβαρων ενηλίκων έδειξε ότι, το αβοκάντο που καταναλώθηκε σε ένα γεύμα μείωσε σημαντικά την πείνα και την επιθυμία για φαγητό και αύξησε τον κορεσμό σε σύγκριση με το γεύμα ελέγχου (Heskey C. et al., 2019).
- Επιπλέον, τα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (SCFAs), ιδίως το βουτυρικό οξύ, έχει βρεθεί ότι έχουν επίδραση στις ορμόνες του εντέρου (λεπτίνη, γλυκαγόνη, όπως το πεπτιδίο-1), οι οποίες επηρεάζουν την όρεξη και το βάρος. Το εκχύλισμα αβοκάντο έχει βρεθεί ότι επηρεάζει την έκφραση των γονιδίων που εμπλέκονται στο μεταβολισμό του λίπους. Τα SCFAs επηρεάζουν τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για την εναπόθεση λίπους (Heskey C. et al., 2019).



Εικόνα 18: Ένας συνδυασμός θρεπτικών συστατικών και ιδιοτήτων του αβοκάντο συμβάλλει στα αναγνωρισμένα οφέλη για την υγεία (Dreher M. L. et al., 2021).

Τέλος, εφόσον καταναλώνονται σε λογικές ποσότητες, τα αβοκάντο μπορούν σίγουρα να αποτελούν μέρος μιας αποτελεσματικής δίαιτας απώλειας βάρους. Τα λιπαρά που περιέχουν μπορούν να αποδίδουν αρκετές θερμίδες, όμως αν καταναλώνονται με μέτρο μπορεί να ενισχύσουν το μεταβολισμό, με αποτέλεσμα να συμβάλλουν στη μείωση του λίπους.

3.1.9 Μούρα

Πληθώρα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας βάρους έχουν τα μούρα, μια εξαιρετική πηγή αντιοξειδωτικών, φλαβονοειδών (ανθοκυανίνες), διαιτητικών ινών και βιταμινών C και E. Τα μούρα που θεωρούνται “ισχυρό όπλο” στην μάχη εναντίον της καρδιοπάθειας και του



Εικόνα 19: Μούρα

διαβήτη τύπου II, περιέχουν υψηλό ποσοστό πολυφαινολών. Έχουν αποδειχθεί ευεργετικά για το καρδιαγγειακό σύστημα και ειδικά, τα μαύρα σμέουρα και οι φράουλες φάνηκαν αποτελεσματικά στη μείωση της χοληστερόλης σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο ή

παχυσαρκία. Παρέχουν ελάχιστη ενέργεια, δηλαδή λίγες θερμίδες και έτσι, βοηθούν στη διατήρηση και στον έλεγχο του σωματικού βάρους.

Σε μια σύγκριση πρόσληψης 16 κοινών φρούτων, η υψηλότερη πρόσληψη μύρτιλου συσχετίστηκε με τη μικρότερη αύξηση βάρους σε μια προοπτική μελέτη με περισσότερο από 133.000 άτομα που παρακολουθήθηκαν για ≤ 24 χρόνια (Bertoia M. L. et al., 2015).

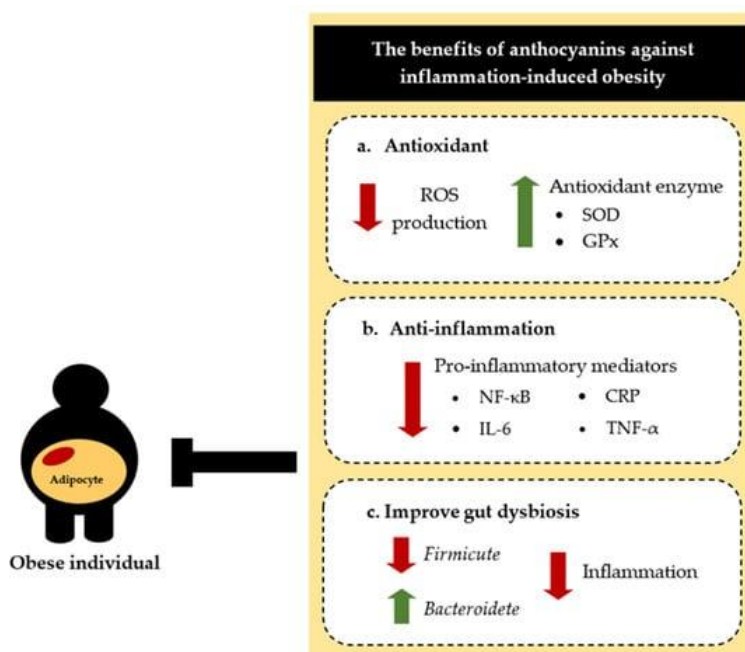
Τόσο *in vitro* όσο και *in vivo* μελέτες έχουν αναφέρει ότι, τροφές πλούσιες σε ανθοκυανίνες μειώνουν τη φλεγμονή που σχετίζεται με την παχυσαρκία, μεταξύ αυτών και τα κεράσια, τα ροφήματα φράουλας και ροδιού. Μελέτη έδειξε ότι, τόσο το βατόμουρο όσο και συμπλήρωμα ανθοκυανίνης βατόμουρου για 12 εβδομάδες, απέτρεψαν την αύξηση βάρους στην παχυσαρκία που προκλήθηκε από την υψηλή σε λιπαρά δίαιτα των ποντικών. Επιπλέον, σε διενεργούμενο πείραμα, πάλι σε ποντίκια φάνηκε ότι, η ανθοκυανίνη μουριάς και κερασιού μείωσε το σωματικό βάρος με την επίδραση αυτή να είναι ενθαρρυντική στη θεραπεία της φλεγμονής που σχετίζεται με την παχυσαρκία. (Ngamsamer C. et al., 2022). Συνεπώς, οι ανθοκυανίνες δύναται να μειώσουν τους προφλεγμονώδεις δείκτες που σχετίζονται με την παχυσαρκία.

Ωστόσο, για την κατανάλωση εμπορικά διαθέσιμου χυμού κόκκινου πορτοκαλιού για 12 εβδομάδες, δεν βρέθηκε καμία επίδραση στο σωματικό βάρος ή στους δείκτες φλεγμονής στο πλάσμα.

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Τα μούρα είναι καλή πηγή διαλυτών φυτικών ινών, οι οποίες επιβραδύνουν την διέλευση της τροφής μέσα από το πεπτικό σύστημα, οδηγώντας έτσι, σε αύξηση του αισθήματος πληρότητας και μείωση της πείνας. Ως αποτέλεσμα, επέρχεται μείωση της πρόσληψης θερμίδων και διευκόλυνση της απώλειας βάρους.
- Οι πολυφαινόλες που περιέχονται μούρα επιδρούν θετικά στον οργανισμό και ενισχύουν το γονίδιο που αυξάνει την οξειδωση των διαιτητικών λιπών, καταπολεμώντας την παχυσαρκία. Μελέτη σε καλλιέργειες κυττάρων από ποντίκια έδειξε ότι, οι πολυφαινόλες των μύρτιλλων μπορούν να επάγουν μια αναστολή της συσσώρευσης λίπους στα λιποκύτταρα σε μοριακό επίπεδο.
- Η παχυσαρκία συνδέεται με τη μετα-φλεγμονή. Η κατάσταση της φλεγμονής στην παχυσαρκία σχετίζεται με δυσλειτουργία του λιπώδους ιστού, η οποία αυξάνει την έκκριση προφλεγμονωδών κυτοκινών. Οι ανθοκυανίνες μειώνουν την παραγωγή φλεγμονωδών κυτοκινών σε παχύσαρκα ζωικά μοντέλα, τόσο *in vitro* όσο και *in vivo*

μελέτες, εμποδίζοντας την ενεργοποίηση του πυρηνικού παράγοντα κάπα Β (NF-κΒ). Επίσης, είναι δυνατόν να αποτελέσουν θεραπεία για φλεγμονές και χρόνιες ασθένειες σχετιζόμενες με την παχυσαρκία (Ngamsamer C. et al., 2022). Παρακάτω, απεικονίζονται σχηματικά οι επιδράσεις των διατροφικών ανθοκυανινών κατά της παχυσαρκίας που δύναται να μειώσουν χρόνιες ασθένειες.



Εικόνα 20: Οι επιδράσεις των ανθοκυανινών κατά της παχυσαρκίας (Ngamsamer C. et al., 2022).

Συνεπώς, χρειάζεται να ενταχθούν τα μούρα στη διατροφή, ώστε να συντελέσουν στην απώλεια του βάρους, αφού είναι ικανά να μειώνουν τον αριθμό των λιπιδών κυττάρων στο σώμα έως 73%, σύμφωνα με αμερικάνους επιστήμονες. Υπάρχει ανάγκη διεξαγωγής περισσότερων ερευνών για να αποκωδικοποιηθεί ο μοριακός μηχανισμός δράσης των μούρων καθώς να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα του φρούτου στον ανθρώπινο οργανισμό.

3.1.10 Ρόδι

Γνωστό από την αρχαιότητα φρούτο με σημαντικές αντιοξειδωτικές ουσίες, πλούσιο σε πολυφαινόλες και βιταμίνες, όπως βιταμίνη C και K, μέταλλα, φυτικές ίνες, αποτελεί το ρόδι. Πληθώρα επιστημονικών ερευνών καταδεικνύουν τις ευεργετικές δράσεις του ροδιού στην προαγωγή της



Εικόνα 21: Ρόδια

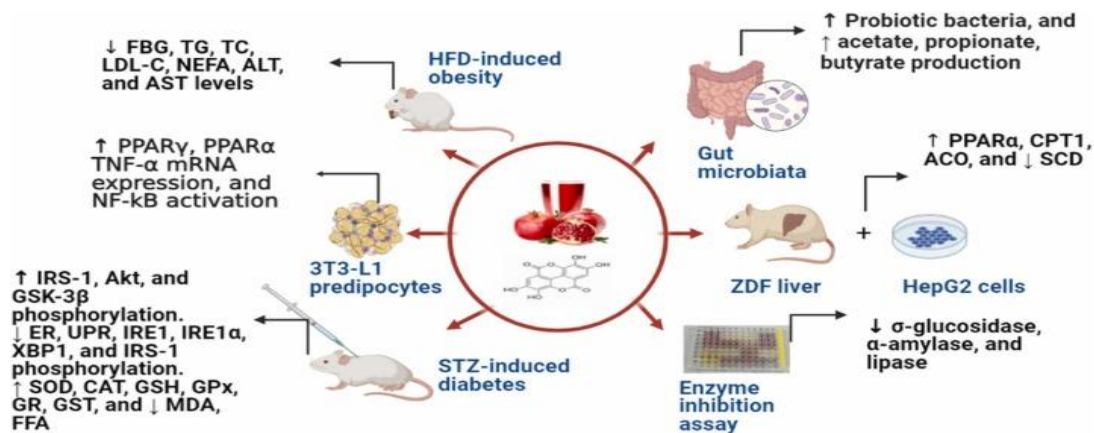
υγείας, καθιστώντας το εκ πολλών επιστημόνων ως υπερτρόφιμο. Οι δράσεις αυτές σχετίζονται με τις αντιοξειδωτικές ουσίες του ροδιού και συγκεκριμένα, με τις ελλαγιτανίνες, τα φλαβονοειδή, τις ανθοκυανιδίνες, τις ανθοκυανίνες και τις οιστρογονικές φλαβονόλες και φλαβόνες. Λόγω της αντιοξειδωτικής του δράσης, δρα έναντι των ελεύθερων ριζών, μειώνει το οξειδωτικό στρες και την υπεροξειδωση των λιπιδίων. Πρόσφατα, αποδείχθηκε ότι το ρόδι και τα εκχυλίσματά του έχουν θετική επίδραση στη μείωση του λίπους.

Διενεργούμενη έρευνα στην Κίνα, για να διερευνηθούν οι επιδράσεις του εκχυλίσματος φύλλων από ρόδι (PLE) κατά της παχυσαρκίας σε παχύσαρκα ποντίκια και με υπερλιπιδαιμία, έδειξε ότι, το PLE επέδρασε δραστικά κατά της παχυσαρκίας. Η κατανάλωση PLE σε δόση 800 mg/kg, όχι μόνο μείωσε το σωματικό βάρος και τη λιπώδη μάζα, αλλά και τα επίπεδα TC, TG, γλυκόζης στον ορό και τον λόγο TC/HDL-C (glucose and high-density lipoprotein cholesterol) που ορίστηκε ως κύριος παράγοντας κινδύνου για τη δυσλιπιδαιμία. Το PLE μείωσε τόσο τη δυσλιπιδαιμία της παχυσαρκίας όσο και τους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου, διότι παρουσίασε σημαντική μείωση του ποσοστού βάρους του κοιλιακού λίπους και του επιπέδου TG του ορού σε σύγκριση με τα ποντίκια αναφοράς (Τσαφκοπούλου Μ., Κοντοπούλου Ο., 2018).

Μελέτη ανασκόπησης έδειξε ότι, τα εκχυλίσματα ροδιού δεν επέδρασαν θετικά στο σωματικό βάρος και στο ΔΜΣ, ωστόσο, τα αντιοξειδωτικά του παρείχαν οφέλη στη διαχείριση και τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης παχυσαρκίας (Marhetu N. et al., 2022).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Οι φυτικές ίνες έχουν μεγάλη φυσιολογική επίδραση στον κορεσμό του σώματος καθώς βοηθούν στην παράταση της εντερικής φάσης της πέψης και της απορρόφησης. Αυτό επιτρέπει στα μακροθρεπτικά συστατικά να στέλνουν σήματα στο σώμα για κορεσμό και έτσι να αποτρέπουν την υπερκατανάλωση τροφής. Αυτή η ιδιότητα των φυτικών ινών θεωρείται χρήσιμη για τον έλεγχο του βάρους.
- Παράλληλα, το πουνικικό οξύ που βρίσκεται σε αφθονία στους σπόρους του ροδιού, σε μελέτη έδειξε ότι αύξησε την έκφραση των προ-λιποκυτταρικών υποδοχέων, PPAR-α και PPAR-γ. Εξαιτίας όμως, του ότι το πουνικικό οξύ δεν συνδέθηκε με τον υποδοχέα PPAR-γ, αυτό προήγαγε την οξείδωση των λιπαρών οξέων, αποτελώντας σύμμαχο στη ρύθμιση του βάρους και καύσης του λίπους.
- Ένας ακόμα πιθανός μηχανισμός μέσω του οποίου τα συστατικά του ροδιού έχουν ευεργετική επίδραση στην παχυσαρκία είναι οι πολυφαινόλες του, οι οποίες έχουν ανορεξιογόνο δράση. Πιο συγκεκριμένα, το ελλαγικό οξύ και το γαλλικό οξύ αναστέλλουν την α-γλυκοσιδάση και γενικότερα η αναστολή των πεπτικών ενζύμων υδατανθράκων και η περιεκτικότητά τους σε φαινόλη μπορεί να συμβάλει στην αντι-υπεργλυκαιμική δράση του εκχυλίσματος και της φλούδας του ροδιού.



Εικόνα 22: Προτεινόμενοι μηχανισμοί δράσης του ροδιού και των βιοδραστικών ενώσεων βελτιώνουν την παχυσαρκία, τον διαβήτη και τη μικροχλωρίδα του εντέρου (Marhetu N. et al., 2022).

Επομένως, είναι επιτακτική ανάγκη να καταναλώνονται ολόκληροι οι σπόροι ροδιού και όχι μόνο ο χυμός του καθώς και η κατανάλωση της απαιτούμενης ποσότητας φυτικών ινών, για την ύπαρξη ακόμα περισσότερων επιδράσεων στον οργανισμό. Δυστυχώς, παρά τις αξιοσημείωτες ιδιότητές του, το ρόδι παρουσιάζει αντενδείξεις. Ειδικότερα, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα που παίρνουν συνεχώς φάρμακα, εξαιτίας του ότι ο καρπός επηρεάζει σημαντικά το μεταβολισμό.

3.1.11 Τζίντζερ

Το τζίντζερ ή αλλιώς “πιπερόριζα” είναι ένα από τα πιο υγιεινά μπαχαρικά παγκοσμίως, το οποίο είναι γνωστό για την αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση του. Οι θρεπτικές του ιδιότητες οφείλονται τόσο στις βιταμίνες, τα



Εικόνα 23: Πιπερόριζα

μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία όσο και στις πολυφαινόλες του. Είναι πλούσιο σε κάλιο, μαγνήσιο, βιταμίνες (A, B, C), φυλλικό οξύ, χαλκό και ψευδάργυρο και περιέχει πολλά βιοενεργά συστατικά υψίστης σημασίας για το σώμα και τον εγκέφαλο. Η ρίζα του τζίντζερ χρησιμοποιείται ως μπαχαρικό. Το τζίντζερ μπορεί να χρησιμοποιηθεί φρέσκο, αποξηραμένο, τουρσί, κρυσταλλωμένο, ζαχαρωμένο και σε σκόνη ή αλεσμένο.

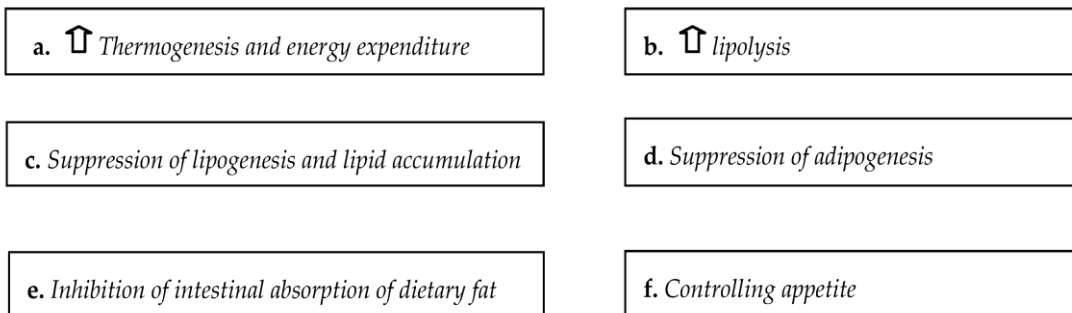
Το τζίντζερ με νερό και λεμόνι μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της απώλειας βάρους σε συνδυασμό με υγιεινή διατροφή και άσκηση. Μια μελέτη έδειξε ότι, κατέστειλε την παχυσαρκία σε αρουραίους που ακολουθούσαν δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Οι αρουραίοι που υποβλήθηκαν σε αγωγή με τζιντζερόλη, ενώ λάμβαναν μια διατροφή υψηλών λιπαρών, μείωσαν τα επίπεδα γλυκόζης, το σωματικό βάρος, τη λεπτίνη και την ινσουλίνη, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Saravanan G. et al., 2014).

Σε πολύ πρόσφατη τυχαίοποιημένη, τυφλή, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο κλινική δοκιμή, εξήντα υποθυρεοειδικοί ασθενείς με φυσιολογικές συγκεντρώσεις TSH ορού κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο ίσες παράλληλες ομάδες μελέτης με συμπλήρωμα τζίντζερ (500 mg δύο φορές την ημέρα) ή εικονικό φάρμακο για 30 ημέρες. Τα ευρήματα έδειξαν ότι, το τζίντζερ οδήγησε σε σημαντική μείωση του σωματικού βάρους, του ΔΜΣ και της περιφέρειας της μέσης (Ashraf H. et al., 2022).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Οι τζιντζερόλες που περιέχονται στο τζίντζερ και συγκεκριμένα, η τζιντζερενόνη A, η 6-σογκαόλη και η 6-τζιντζερόλη, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη και αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. Ο μηχανισμός δράσης τους πιθανότατα συνδέεται με την απελευθέρωση κατεχολαμίνης των ενώσεων αυτών και μέσω κάποιων βιοχημικών μονοπατιών προάγεται η θερμογένεση.

- Με την κατανάλωση του τζίντζερ ενεργοποιείται η ορμονοευαίσθητη λιπάση, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η λιπόλυση στον λευκό λιπώδη ιστό.
- Επιπλέον, άλλος ένας μηχανισμός δράσης οφείλεται στις βιοδραστικές ενώσεις του, οι οποίες, λόγω της ανταγωνιστικής δράσης σε συγκεκριμένα μόρια, η συσσώρευση λιπιδίων μειώνεται καθώς επίσης, μπορούν να καταστείλουν την έκφραση των προλιπογόνων κυτταρικών σημάτων συμπεριλαμβανομένου του PPARγ και συνεπώς, να μειώσουν τη λιπογένεση στα λιποκύτταρα. Ωστόσο, οι ανταγωνιστικές επιδράσεις του τζίντζερ στο PPARγ είναι αμφισβητούμενες. Παράλληλα, τα συστατικά του τζίντζερ, δύναται κι αυτά να καταστείλουν την έκφραση των ενζύμων της λιπογένεσης, όπως η συνθάση των λιπαρών οξέων και η ακετυλ CoA καρβοξυλάση.
- Πιθανή επίδραση του τζίντζερ στον έλεγχο του βάρους είναι επίσης, η αναστολή της εντερικής απορρόφησης του διαιτητικού λίπους.
- Τέλος, το τζίντζερ παρουσιάζει θετικό αντίκτυπο στην απώλεια βάρους μέσω καταστολής της όρεξης καθώς το συμπλήρωμά του είναι ικανό να επιτυγχάνει μείωση της όρεξης, αλλά οι απόψεις δίστανται (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019).



Εικόνα 24: Προτεινόμενοι μηχανισμοί δράσης του τζίντζερ κατά της παχυσαρκίας. (Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E., 2019).

Συμπερασματικά, λοιπόν, τα αποτελέσματα της πρώτης μελέτης υποδεικνύουν ότι, τα συμπληρώματα τζίντζερ καταστέλλουν την παχυσαρκία που προκαλείται από μια δίαιτα πλούσια σε λιπαρά και μπορεί να είναι μια πολλά υποσχόμενη επικουρική θεραπεία για τη θεραπεία της παχυσαρκίας και των επιπλοκών της. Η δεύτερη μελέτη ομοφωνεί στο γεγονός ότι το τζίντζερ παρουσιάζει ευεργετικά αποτελέσματα στην μείωση του βάρους.

3.1.12 Καψαϊκίνη

Σημαντικό βιοδραστικό συστατικό της κόκκινης καυτερής πιπεριάς είναι η καψαϊκίνη με πολυάριθμες σημαντικές θεραπευτικές ιδιότητες. Μελέτες που διενεργήθηκαν τα τελευταία χρόνια για πληθώρα πιθανών ευεργετικών δράσεων



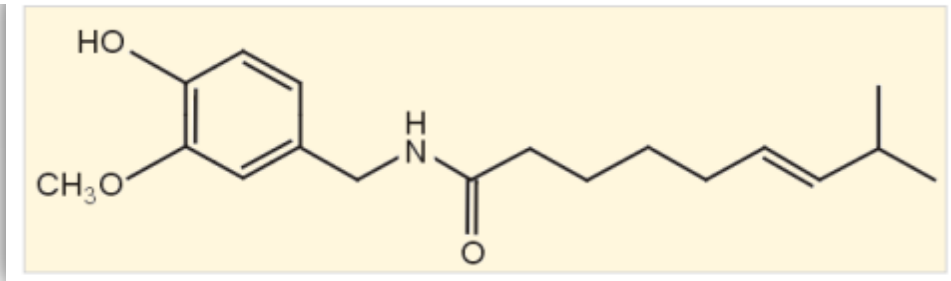
Εικόνα 25: Κόκκινες καυτερές πιπεριές

σχετίζονται με το καρδιαγγειακό σύστημα, τη λειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος, τις νευρικές και δερματολογικές διαταραχές καθώς επίσης, θετική είναι η συμβολή της στη φαρμακευτική για την ανακούφιση του πόνου. Η επιστημονική κοινότητα υποστηρίζει ότι, η καψαϊκίνη προκαλεί απώλεια βάρους και καταπολεμεί τη συσσώρευση λίπους, ενεργοποιώντας ορισμένες ευεργετικές αλλαγές πρωτεΐνης στο σώμα (Choudhary M. & Grover K., 2012).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Για να κατανοηθούν οι διάφορες επιδράσεις της καψαϊκίνης, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο TRPV1 (transient receptor potential vanilloid subfamily member 1), ένας υποδοχέας εντός του οργανισμού. Η ενεργοποίηση του υποδοχέα αυτού και η απελευθέρωση κατεχολαμινών πιθανόν να συσχετίζεται με την επίδραση στο σωματικό βάρος. Η καψαϊκίνη διεγείρει τον υποδοχέα TRPV1, ο οποίος υπάρχει στους αλγούποδοχείς (υποδοχείς πόνου) στο δέρμα. Η καψαϊκίνη χρησιμοποιείται για την υπερδιέγερση των υποδοχέων TRPV1 και η υπερδιέγερση αυτή επιφέρει την «απευαισθητοποίησή» τους και συνεπώς, οι υποδοχείς δεν μπορούν, πλέον, να αποκριθούν στα ερεθίσματα που κανονικά προκαλούν πόνο.
- Ευρήματα άλλων μελετών έδειξαν ότι, η καψαϊκίνη είναι δυνατόν να σχετίζεται με αύξηση της θερμογένεσης και την προώθηση της οξείδωσης του λίπους εντός του οργανισμού, με αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού ενεργειακής κατανάλωσης.

- Ακόμα, μελέτες υποστηρίζουν για πιθανή επίδραση στη μείωση της όρεξης και ενδεχόμενη δράση στην έκφραση του γονιδίου της αδιπονεκτίνης, με αποτέλεσμα τη μείωση της συσσώρευσης λίπους στο λιπώδη ιστό, όπως παρατηρήθηκε σε πειράματα σε ποντίκια.



Σχήμα 3: Χημικός τύπος καψαϊκίνης

Συνεπώς, η καψαϊκίνη έχει αποδειχθεί αποτελεσματική, αλλά όταν χρησιμοποιείται κλινικά απαιτεί ισχυρή συμμόρφωση με συγκεκριμένη δοσολογία. Σύμφωνα με την Επιστημονική Επιτροπή Τροφίμων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η μέση ημερήσια πρόσληψη καψαϊκίνης δια στόματος στην Ευρώπη είναι 1,5 mg/ημέρα (0,025 mg/kg/ημέρα για ένα άτομο 60 kg) και η μέγιστη διατροφική έκθεση είναι 25 έως 200 mg/ημέρα (έως 3,3 mg/kg/ημέρα για ένα άτομο 60 kg).

3.1.13 Γλυκομαννάνη

Η γλυκομαννάνη είναι μια ευδιάλυτη φυτική ίνα, ζυμώσιμη και με αυξημένο ιξώδες, η οποία αποτρέπει την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων, τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου II και παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της δυσκοιλιότητας. Σε μελέτες που κυμαίνονται



Εικόνα 26: Γλυκομαννάνη

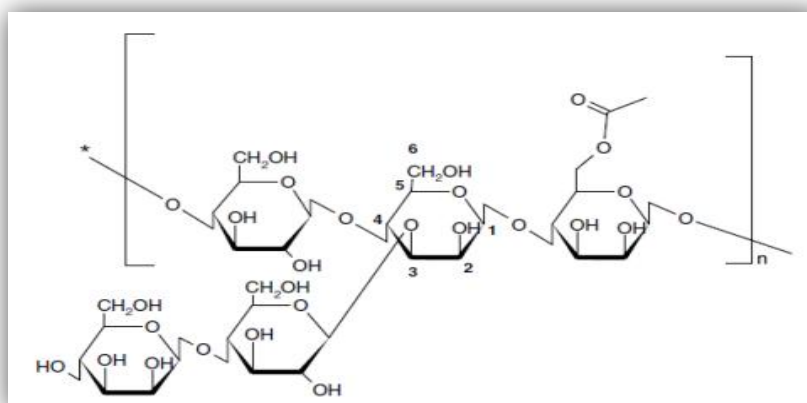
από 3 εβδομάδες έως 4 μήνες, δόσεις των 2-4 gr ημερησίως είχε ως αποτέλεσμα την επίτευξη σημαντικής απώλειας βάρους κυρίως σε υπέρβαρα, αλλά και παχύσαρκα άτομα. Σε μετανάλυση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, οι ασθενείς εισήχθησαν στην ομάδα της γλυκομαννάνης και του ελέγχου. Βρέθηκε ότι, εκείνοι που έλαβαν γλυκομαννάνη είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη ολική και LDL χοληστερόλη, τριγλυκερίδια, σωματικό βάρος και γλυκόζη αίματος νηστείας μετά τη θεραπεία συγκριτικά

με τους ασθενείς ελέγχου. Ωστόσο, η χρήση γλυκομαννάνης δεν επηρέασε ευεργετικά την HDL χοληστερόλη ή την αρτηριακή πίεση (Sood N. et al., 2008).

Ωστόσο, σε τυχαιοποιημένη πάλι, τυφλή, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο κλινική δοκιμή με υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά που χωρίστηκαν στην ομάδα γλυκομαννάνης και του εικονικού φαρμάκου (μαλτοδεξτρίνη), έλαβαν 3g/ημέρα αντίστοιχα για 12 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η χορήγηση συμπληρωμάτων γλυκομαννάνης σε σχέση με το εικονικό φάρμακο δεν επέδρασε στη μείωση του βάρους στους συμμετέχοντες, αλλά παρουσίασε χαμηλότερες συγκεντρώσεις ολικής και LDL χοληστερόλης συγκριτικά με το εικονικό φάρμακο (Zalewski B. M. & Szajewska H., 2019).

Πιθανοί μηχανισμοί δράσης

- Η γλυκομαννάνη μπορεί να αυξήσει τον κορεσμό μέσω διαφόρων μηχανισμών. Η αυξημένη προσπάθεια μάσησης, που σχετίζεται με την κατανάλωση φυτικών ινών, προκαλεί αυξημένης έντασης σήματα της κεφαλικής και γαστρικής φάσης της πέψης που με τη σειρά τους προκαλούν κορεσμό.
- Επιπρόσθετα, έχει τη δυνατότητα να επιβραδύνει το χρόνο διέλευσης στο λεπτό έντερο, λόγω του αυξημένου ιξώδους της, την επιβραδυμένη απορρόφηση της τροφής πάλι στο λεπτό έντερο που οδηγεί σε ταχύτερη παροχή τροφής στον τελικό ειλεό, απ' όπου παράγονται σήματα που φθάνουν και δρουν στα κέντρα κορεσμού στον εγκέφαλο.



Σχήμα 4: Χημικός τύπος γλυκομαννάνης

Συνοψίζοντας, ενώ ορισμένες μελέτες παρουσιάζουν τη γλυκομαννάνη ασφαλή και αποτελεσματική στην προσπάθεια απώλειας βάρους, κάποιες άλλες αποβλέπουν σε περαιτέρω διερεύνηση αυτής, στην προσπάθεια επαρκών ομόφωνων στοιχείων για την κατανόηση της επίδρασής της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παχυσαρκία αποτελεί οικουμενικό πρόβλημα υγείας με σοβαρές κοινωνικές και ψυχολογικές διαστάσεις που πλήττει όλες τις ηλικίες και τις κοινωνικοοικονομικές ομάδες. Έχει χαρακτηριστεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), ως μία από τις μεγαλύτερες επιδημίες δημόσιας υγείας του 21ου αιώνα που δεν εμφανίζεται μόνο στις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες, αλλά παρουσιάζεται και στις χώρες του τρίτου κόσμου. Αυτό το φαινόμενο έχει αποδοθεί ως αποτέλεσμα των όρων ζωής που μεταβάλλονται, όπως αλλαγές στη διατροφή (αύξηση κατανάλωσης λίπους και απλών σακχάρων), μειωμένη σωματική δραστηριότητα και μειωμένος φόρτος εργασίας. Η χρόνια αυτή ασθένεια, το παγκόσμιο πρόβλημα δημόσιας υγείας, παρατηρείται, λόγω της συσχέτισής της με μη μεταδοτικές ασθένειες και τη θνησιμότητα από κάθε αιτία. Πράγματι, τα άτομα με παχυσαρκία διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για μια ποικιλία διαταραχών που σχετίζονται με την παχυσαρκία, όπως υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, καρδιαγγειακές παθήσεις και αρκετούς τύπους καρκίνου. Η παχυσαρκία επιφέρει επιπτώσεις στην υγεία ενός ατόμου, επηρεάζοντας την ικανότητα για εργασία, την κοινωνική ζωή, ακόμη και το ίδιο το προσδόκιμο ζωής. Σε παγκόσμιο επίπεδο, το πρόβλημα της παχυσαρκίας αγγίζει 500 εκατομμύρια ανθρώπους, ενώ τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ανησυχητική αύξηση της εμφάνισής της σε νεαρά άτομα. Πλέον, ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχει μεταβάλει σημαντικά τις διατροφικές συνήθειες. Οι γρήγοροι ρυθμοί της καθημερινότητας, οι νέες μορφές εργασίας, μετακινήσεων, τρόπου ζωής, η μειωμένη σωματική άσκηση, σε συνδυασμό με τα λανθασμένα υπερκαταναλωτικά πρότυπα διατροφής που προβάλλονται, οδηγούν σε ανθυγιεινές διατροφικές επιλογές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη παχυσαρκίας, η οποία με τη σειρά της πυροδοτεί μεταβολικά νοσήματα ή άλλες σοβαρές παθήσεις. Ως απάντηση στην ασθένεια αυτή, λαμβάνουν χώρα διάφορες στρατηγικές που συνίστανται στην αύξηση της άσκησης και στον περιορισμό της πρόσληψης τροφής. Εναλλακτικοί τρόποι μπορούν να υιοθετηθούν για την πρόληψη του υπερβολικού βάρους, της παχυσαρκίας και των σχετικών μεταβολικών διαταραχών.

Οι τρέχουσες φαρμακευτικές θεραπείες για την παχυσαρκία προκαλούν μικρές και συνήθως μη βιώσιμες μειώσεις στο σωματικό βάρος με κίνδυνο σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών. Η χειρουργική επέμβαση έχει αποδειχθεί ως η μόνη θεραπεία για την πρόκληση επιτυχούς μακροχρόνιας απώλειας βάρους. Ως διαφορετική, αλλά συμπληρωματική προσέγγιση, η τροποποίηση του τρόπου ζωής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης λειτουργικών τροφών, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αξιόπιστη μείωση της παχυσαρκίας με μειωμένες συννοσηρότητες.

Πολλές δημοφιλείς δίαιτες με διαφορετική σύνθεση μακροθρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένης της μεσογειακής διατροφής, έχουν χρησιμοποιηθεί, προταθεί και μελετηθεί για την πρόληψη και τη διαχείριση της παχυσαρκίας. Ειδικότερα, το πρότυπο της μεσογειακής διατροφής έχει αποτελέσει αντικείμενο αμέτρητων μελετών όλα αυτά τα χρόνια που περιέχει πληθώρα τροφίμων με ευεργετικές επιδράσεις και αποτελεί αδιαμφισβήτητα έναν καλό οδηγό για τη διαμόρφωση ορθής και ισορροπημένης διαίτας.

Τα λειτουργικά τρόφιμα, ως μέρος της ισορροπημένης διατροφής μπορούν να καθίστανται χρήσιμα στην κατεύθυνση της διαχείρισης του βάρους και της μείωσης των μεταβολικών συνεπειών της παχυσαρκίας, αφού τροφοδοτούν τον οργανισμό με βιταμίνες και μέταλλα και υποστηρίζουν τη συνολική υγεία του ανθρώπου. Ωστόσο, τα επιστημονικά στοιχεία δεν είναι αρκετά για τη διεξαγωγή ασφαλών και έγκαιρων πορισμάτων και συνεπώς, απαιτούνται περισσότερες κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα και διάρκεια, προκειμένου να διερευνηθούν περαιτέρω οι πιθανοί μηχανισμοί επίδρασής τους. Για το λόγο αυτό, παρόλο που τα λειτουργικά τρόφιμα έχουν κάνει δυναμική εμφάνιση στην καταναλωτική αγορά, κρίνεται σκόπιμη η τακτικά έγκυρη πληροφόρηση γι' αυτά, ώστε ο καταναλωτής να αποφεύγει την υπέρμετρη ή αποκλειστική κατανάλωση του προϊόντος και να κρίνει βάσει λογικής. Αυτό που σίγουρα έχει αποδειχθεί μέχρι στιγμής είναι ότι, ένας ήπιος περιορισμός της ενεργειακής πρόσληψης μέσω ενός ισορροπημένου διατροφικού μοντέλου, όπως η μεσογειακή διατροφή και ταυτόχρονα, αύξηση της φυσικής δραστηριότητας αποτελούν την πιο υγιή και ασφαλή μέθοδο για μόνιμη απώλεια ή διατήρηση του βάρους ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε οργανισμού.

Η κύρια αιτία της παχυσαρκίας και του υπερβολικού βάρους είναι μια μακροχρόνια ενεργειακή ανισορροπία που προκαλείται από έναν συνδυασμό αυξημένης ενεργειακής πρόσληψης και μειωμένης ενεργειακής δαπάνης. Τα λειτουργικά τρόφιμα, όσον αφορά την παχυσαρκία, θα πρέπει να μπορούν να επηρεάζουν την εξίσωση του ενεργειακού ισοζυγίου που ρυθμίζεται από τον έλεγχο της ενεργειακής πρόσληψης ή της ενέργειας που διαχέεται ως θερμότητα (θερμογένεση). Πιο συγκεκριμένα, ένα αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο, όπου η ενεργειακή δαπάνη ξεπερνά την ενεργειακή πρόσληψη (θερμίδες), έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη απώλεια μάζας σώματος και αντίστοιχη λήπουσ. Η απώλεια του σωματικού βάρους πρέπει να γίνεται σταδιακά, με αποφυγή μεγάλων αυξομειώσεων βάρους. Η ασφάλεια ενός διατροφικού προγράμματος έγκειται στο να καλύπτει τις ανάγκες του οργανισμού σε θρεπτικές ουσίες, να προλαμβάνει την απώλεια πρωτεΐνης και να δίνει επαρκή ενέργεια. Για να αποδώσει ένα τέτοιο πρόγραμμα, έχει αποδειχθεί ότι, η διατροφική

αυτοπαρακολούθηση και η συχνότητα της αυτοπαρακολούθησης παρέχουν μια αποτελεσματική τεχνική αλλαγής συμπεριφοράς, η οποία συνδέεται με απώλεια βάρους. Σημαντική κρίνεται και η ψυχολογική υποστήριξη καθώς και η διατήρηση του αποτελέσματος μετά την ολοκλήρωση της δίαιτας.

Συνοψίζοντας, λοιπόν και με βάση όλα τα παραπάνω, καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι, η επιστημονική κοινότητα δεν έχει μελετήσει τα λειτουργικά τρόφιμα και τα βιοδραστικά τους συστατικά ενδελεχώς και ειδικότερα, τη δράση τους, τη σωστή διαχείρισή τους και τις ουσίες που εμπεριέχονται μέσα σε αυτά για την απόδειξη μακροπρόθεσμων θετικών επιδράσεων στην υγεία των καταναλωτών. Το μοναδικό ίσως, που απομένει να φανεί μέσα στα επόμενα έτη είναι, το κατά πόσον τα τρόφιμα αυτά θα αρχίσουν σταδιακά να γίνονται μέρος της καθημερινότητας του ανθρώπου, ώστε να συμβάλλουν έτσι, στην βελτίωση της ποιότητας ζωής του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✓ Γκέκα Μ. (2009). Λειτουργικά τρόφιμα και κατανάλωσή τους σε σχέση με γνώσεις επί διατροφής σε δείγμα φοιτητών. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Θεσσαλονίκης.
- ✓ Κοκκινάκη Τ. (2010). Επίδραση της κατανάλωσης διαφορετικών ειδών σνακ στο σωματικό βάρος, σε βιοχημικούς δείκτες και στην αρτηριακή πίεση. Μεταπτυχιακή εργασία. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- ✓ Κόκκος Θ. (2011). Λειτουργικά τρόφιμα: Σπουδαιότητα και προοπτικές. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Καλαμάτας.
- ✓ Κουτελιδάκης Α. (2015). Λειτουργικά τρόφιμα – ο ρόλος τους στην προαγωγή της υγείας. Εκδόσεις: ΖΗΤΗ.
- ✓ Κουτελιδάκης Α. (2019). Λειτουργικά τρόφιμα – ο ρόλος τους στην προαγωγή της υγείας. Εκδόσεις: ΖΗΤΗ.
- ✓ Λαμπούδη Θ. (2009). Κλινική διατροφή Ι, Θεσσαλονίκη.
- ✓ Μαυροκεφάλου Ε. (2019). Ο ρόλος της κατανομής του σωματικού λίπους στα καρδιαγγειακά νοσήματα και αντιμετώπιση του προβλήματος. 24^ο ετήσιο σεμινάριο συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης νοσοκομείου «ο Ευαγγελισμός», Αθήνα.
- ✓ Πανελλήνιος σύλλογος διαιτολόγων-διατροφολόγων. Διατροφή του μέλλοντος φύση ή επιστήμη; www.hda.gr.
- ✓ Σεκλιζιώτη Ε. (2018). Γνωριμία με τα προβιοτικά και τα πρεβιοτικά. <https://www.mednutrition.gr/portal/lifestyle/diatrofi/15792-gnoromia-me-ta-proviotika-kai-ta-previotika>.
- ✓ Τζιά Κ. (2004). Λειτουργικά τρόφιμα: τεχνολογία, προοπτικές, χρήσεις. <https://helios-eie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/538/1/M01.036.19.pdf>.
- ✓ Τσαφκοπούλου Μ., Κοντοπούλου Ο. (2018). Αντιοξειδωτική ικανότητα και περιεκτικότητα σε ολικά φαινολικά διαφόρων τροφίμων που έχουν σχετιστεί με τον έλεγχο του βάρους και συσχέτιση της κατανάλωσης τους με ανθρωπομετρικούς δείκτες. Πτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- ✓ Φλωράκης Δ., Κατσίκης Η., Καρκανάκη Α., Χατζηδημητρίου Δ., Ζουρνατζή Β., Πανίδης Δ. (2009). Παχυσαρκία Ι: Ορισμός, ταξινόμηση, αιτιολογία, παθοφυσιολογία. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ & ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΑ 21(4):299-310.
- ✓ Aghajanzpour M., Nazer M. R., Obeidavi Z., Akbari M., Ezati P., Kor N. M. (2017). Functional foods and their role in cancer prevention and health promotion: a comprehensive review. *American Journal of Cancer Research*. 7(4): 740–769. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5411786/>.
- ✓ Ard J. D., Lewis K. J., Rothberg A., Auriemma A., Coburn S. L., Cohen S. S., Loper J., Matarese L., Pories W. J., Periman S. (2019). Effectiveness of a Total Meal Replacement Program (OPTIFAST Program) on Weight Loss: Results from the OPTIWIN Study. *Obesity*. 27(1):22-29. doi: 10.1002/oby.22303.
- ✓ Asgary S., Rastqar A., Keshvari M. (2018). Functional Food and Cardiovascular Disease Prevention and Treatment: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 37(5):429-455. <https://doi.org/10.1080/07315724.2017.1410867>.
- ✓ Ashraf H., Heydari M., Shams M., Zarshenas M. M., Tavakoli A., Sayadi M. (2022). Efficacy of Ginger Supplementation in Relieving Persistent Hypothyroid Symptoms in Patients with Controlled Primary Hypothyroidism: A Pilot Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. 2022:5456855. doi: 10.1155/2022/5456855.
- ✓ Baumgartner S., Bruckert E., Gallo A., Plat J. (2020). The position of functional foods and supplements with a serum LDL-C lowering effect in the spectrum ranging from universal to

- care-related CVD risk management. *Atherosclerosis*. 311:116-123. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2020.07.019.
- ✓ Bazinet R. P. & Layé S. (2014). Polyunsaturated fatty acids and their metabolites in brain function and disease. *Nature Reviews Neuroscience*. 15(12):771-785. doi: 10.1038/nrn3820.
 - ✓ Bertoia M. L., Mukamal K. J., Cahill L. E., Hou T., Ludwig D. S., Mozaffarian D., Willett W. C., Hu F. B., Rimm E. B. (2015). Changes in Intake of Fruits and Vegetables and Weight Change in United States Men and Women Followed for Up to 24 Years: Analysis from Three Prospective Cohort Studies. *Plos medicine*. 12(9):e1001878. doi: 10.1371/journal.pmed.1001878.
 - ✓ Bonet L. M., Canas J. A., Ribot J., Palou A. (2015). Carotenoids and their conversion products in the control of adipocyte function, adiposity and obesity. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 572:112-125. doi: 10.1016/j.abb.2015.02.022.
 - ✓ Cândido F. G., Valente F. X., da Silva L. E., Coelho O. G. L., do Carmo Gouveia Peluzio M., de Cássia Gonçalves Alfenas R. (2018). Consumption of extra virgin olive oil improves body composition and blood pressure in women with excess body fat: a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *European journal of nutrition*. 57(7):2445-2455. doi: 10.1007/s00394-017-1517-9.
 - ✓ Chabowski A., Coort S. L. M., Calles-Escandon J., Tandon N. N., Glatz J. F. C., Luiken J. J. F. P., Bonen A. (2005). The subcellular compartmentation of fatty acid transporters is regulated differently by insulin and by AICAR. *FEBS letters*. 579(11):2428-2432. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2004.11.118>.
 - ✓ Charoensin S., Pothacharoen P., Wanachewin O., Kongtawelert P., Suttajit M. (2022). Plant Bioactives as Natural Panacea Against Age-Induced Diseases. Chapter 15 - Functional foods in improving bone health during aging. Pages:287-305. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90581-7.00009-8>.
 - ✓ Choi B. K., Park S. B., Lee D. R., Lee H. J., Jin Y. Y., Yang S. H., Suh J. W. (2016). Green coffee bean extract improves obesity by decreasing body fat in high-fat diet-induced obese mice. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 9(7):635-643. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.05.017>.
 - ✓ Choudhary M. & Grover K. (2012). Development of functional food products in relation to obesity. *Functional Foods in Health and Disease*. 2(6):188–197. doi: 10.31989/ffhd.v2i6.90.
 - ✓ Dougkas A., Barr S., Reddy S., Summerbell C. D. (2019). A critical review of the role of milk and other dairy products in the development of obesity in children and adolescents. *Nutrition research reviews*. 32(1): 106–127. doi: 10.1017/S0954422418000227.
 - ✓ Dreher M. L., Cheng F. W., Ford N. A. (2021). A Comprehensive Review of Hass Avocado Clinical Trials, Observational Studies, and Biological Mechanisms. *Nutrients*. 13(12):4376. <https://doi.org/10.3390/nu13124376>.
 - ✓ Eggersdorfer M. & Wyss A. (2018). Carotenoids in human nutrition and health. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 652:18-26. doi: 10.1016/j.abb.2018.06.001.
 - ✓ Elleuch M., Bedigian D., Roiseux O., Besbes S., Blecker C., Attia H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chemistry*. 124(2):411-421. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.077>.
 - ✓ Eurostat (2019). https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_ehis_bm1i&lang=en.
 - ✓ Eurostat Database (2014). http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_ehis_bm1e&lang=en.
 - ✓ Eurostat Yearbook (2006/07). A goldmine of statistical information. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/5059290/1-20022007-BP-EN.PDF/edab8c31-b9f3-4c8e-b4db-4137bd045efa?t=1414683510000>.

- ✓ Fantino M., Bichard C., Mistretta F., Bellisle F. (2020). Daily consumption of pistachios over 12 weeks improves dietary profile without increasing body weight in healthy women: A randomized controlled intervention. *Appetite*. 144. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104483>.
- ✓ Farias-Pereira R., Park C. S., Park Y. (2019). Mechanisms of action of coffee bioactive components on lipid metabolism. *Food science and biotechnology*. 28(5):1287-1296. doi: 10.1007/s10068-019-00662-0.
- ✓ Frasinariu O., Serban R., Trandafir L.M., Miron I., Starcea M., Vasiliu I., Alisi A., Temneanu O.R. (2022). The Role of Phytosterols in Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 14(11):2187. <https://doi.org/10.3390/nu14112187>.
- ✓ Geng T., Qi L., Huang T. (2018). Effects of Dairy Products Consumption on Body Weight and Body Composition Among Adults: An Updated Meta-Analysis of 37 Randomized Control Trials. *Molecular nutrition and food research*. 62(1). doi: 10.1002/mnfr.201700410.
- ✓ Gjuladin-Hellon T., Davies I. G., Penson P., Amiri Baghbadorani R. (2019). Effects of carbohydrate-restricted diets on low-density lipoprotein cholesterol levels in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*. 77(3):161-180. doi: 10.1093/nutrit/nuy049.
- ✓ Haidari F., Samadi M., Mohammadshahi M., Jalali M. T., Engali K. A. (2017). Energy restriction combined with green coffee bean extract affects serum adipocytokines and the body composition in obese women. *Asia Pasific journal of clinical nutrition*. 26(6):1048-1054. doi: 10.6133/apjcn.022017.03.
- ✓ Hartwig F. P., Horta B. L., Smith G. D., Loret de Mola C., Victora C. G. (2016). Association of lactase persistence genotype with milk consumption, obesity and blood pressure: a Mendelian randomization study in the 1982 Pelotas (Brazil) Birth Cohort, with a systematic review and meta-analysis. *International journal of epidemiology*. 45(5):1573-1587. <https://doi.org/10.1093/ije/dyw074>.
- ✓ Hayakawa S., Ohishi T., Miyoshi N., Oishi Y., Nakamura Y., Isemura M. (2020). Anti-Cancer Effects of Green Tea Epigallocatechin-3-Gallate and Coffee Chlorogenic Acid. *Molecules*. 25(19):4553. doi: 10.3390/molecules25194553.
- ✓ Herranz-López M., Olivares-Vicente M., Gallego E. R., Encinar J. A., Pérez-Sánchez A., Ruiz-Torres V., Joven J., Roche E., Micol V. (2020). Food and chemical toxicology. 144:111606. doi: 10.1016/j.fct.2020.111606.
- ✓ Heskey C., Oda K., Sabaté J. (2019). Avocado Intake, and Longitudinal Weight and Body Mass Index Changes in an Adult Cohort. *Nutrients*. 11(3):691. <https://doi.org/10.3390/nu11030691>.
- ✓ Hosseinabadi S., Rafraf M., Asghari S., Asghari-Jafarabadi M., Vojouhi S. (2020). Effect of green coffee extract supplementation on serum adiponectin concentration and lipid profile in patients with non-alcoholic fatty liver disease: A randomized, controlled trial. *Complimentary Therapies in Medicine*. Volume 49. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.102290>.
- ✓ Huang K., Liang X., Zhong Y., He W., Wang Z. (2015). 5-Caffeoylquinic acid decreases diet-induced obesity in rats by modulating PPAR α and LXR α transcription. *Journal of the science of food and agriculture*. 95(9): 1903-1910. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6896>.
- ✓ Igarashi Y., Obara T., Ishikuro M., Matsubara H., Shigihara M., Metoki H., Kikuya M., Sameshima Y., Tachibana H., Maeda-Yamamoto M., Kuriyama S. (2017). Randomized controlled trial of the effects of consumption of 'Yabukita' or 'Benifuuki' encapsulated tea-powder on low-density lipoprotein cholesterol level and body weight. *Food and nutrition research*. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.133448>.
- ✓ Jackson C. L. & Hu F. B. (2014). Long-term associations of nut consumption with body weight and obesity. *The American journal of clinical nutrition*. 100(1):408S-411S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071332>.

- ✓ Kasprzak-Drozd K., Oniszczyk T., Gancarz M., Kondracka A., Rusinek R., Oniszczyk A. (2022). Curcumin and Weight Loss: Does It Work? *International journal of molecular sciences*. 23(2): 639. <https://doi.org/10.3390/ijms23020639>.
- ✓ Konstantinidi M. & Koutelidakis A. E. (2019). Functional Foods and Bioactive Compounds: A Review of Its Possible Role on Weight Management and Obesity's Metabolic Consequences. *Medicines*. 6(3):94. <https://doi.org/10.3390/medicines6030094>.
- ✓ Koyama T., Maekawa M., Ozaki E., Kuriyama N., Uehara R. (2020). Daily Consumption of Coffee and Eating Bread at Breakfast Time Is Associated with Lower Visceral Adipose Tissue and with Lower Prevalence of Both Visceral Obesity and Metabolic Syndrome in Japanese Populations: A Cross-Sectional Study. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 12(10): 3090. <https://doi.org/10.3390/nu12103090>.
- ✓ Lee J., Kim H. Y., Kim J. (2017). Coffee Consumption and the Risk of Obesity in Korean Women. *Nutrients*. 9(12):1340. <https://doi.org/10.3390/nu9121340>.
- ✓ Li X., Xin Y., Mo Y., Marozik P., He T., Guo H. (2022). The Bioavailability and Biological Activities of Phytosterols as Modulators of Cholesterol Metabolism. *Molecules*. 27(2):523. doi: 10.3390/molecules27020523.
- ✓ Lin Y., Shi D., Su B., Wei J., Găman M. A., Macit M. S., do Nascimento I. J. B., Guimaraes N. S. (2020). The effect of green tea supplementation on obesity: A systematic review and dose–response meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytotherapy research*. 34(10):2459–2470. <https://doi.org/10.1002/ptr.6697>.
- ✓ Liu G., Huang Y., Reis F. S., Song D., Ni H. (2019). Impact of Nutritional and Environmental Factors on Inflammation, Oxidative Stress, and the Microbiome 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5716241>.
- ✓ Makhmudova U., Schulze P. C., Lütjohann D., Weingärtner O. (2021). Phytosterols and Cardiovascular Disease. *Current atherosclerosis reports*. 23(11):68. <https://doi.org/10.1007/s11883-021-00964-x>.
- ✓ Maphetu N., Unuofin J. O., Masuku N. P., Olisah C., Lebelo S. L. (2022). Medicinal uses, pharmacological activities, phytochemistry, and the molecular mechanisms of *Punica granatum* L. (pomegranate) plant extracts: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 153(113256). <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113256>.
- ✓ Markowiak P. & Śliżewska K. (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*. 9(9):1021. doi: 10.3390/nu9091021.
- ✓ McRae M. P. (2018). The Benefits of Dietary Fiber Intake on Reducing the Risk of Cancer: An Umbrella Review of Meta-analyses. *Journal of Chiropractic Medicine*. 17(2):90-96. doi: 10.1016/j.jcm.2017.12.001.
- ✓ Mohamed G. A., Ibrahim S. R. M., Elkhayat E. S., El Dine R. S. (2014). Natural anti-obesity agents. *Bulletin of faculty of pharmacy*. 52(2):269-284. University of Cairo. <https://doi.org/10.1016/j.bfopcu.2014.05.001>.
- ✓ Ngamsamer C., Sirivarasai J., Sutjarit N. (2022). The Benefits of Anthocyanins against Obesity-Induced Inflammation. *Biomolecules*. 12(6):852. <https://doi.org/10.3390/biom12060852>.
- ✓ Nordestgaard A. T., Thomsen M., Nordestgaard B. G. (2015). Coffee intake and risk of obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes: a Mendelian randomization study. *International Journal of Epidemiology*. 44(2):551–565. <https://doi.org/10.1093/ije/dyv083>.
- ✓ Ong K. W., Hsu A., Tan B. K. H. (2013). Anti-diabetic and anti-lipidemic effects of chlorogenic acid are mediated by ampk activation. *Biochemical pharmacological*. 85(9):1341-51. doi: 10.1016/j.bcp.2013.02.008.
- ✓ Peng S., Pang Y., Zhu Q., Kang J., Liu M., Wang Z. (2018). Chlorogenic Acid Functions as a Novel Agonist of PPAR γ 2 during the Differentiation of Mouse 3T3-L1 Preadipocytes. *Biomed research international*. doi: 10.1155/2018/8594767.

- ✓ Ros E., Singh A., O' Keefe J. H. (2021). Nuts: Natural Pleiotropic Nutraceuticals. *Nutrients*. 13(9):3269. <https://doi.org/10.3390/nu13093269>.
- ✓ Saravanan G., Pomurugan P., Deepa M. A., Senthilkumar B. (2014). Anti-obesity action of gingerol: effect on lipid profile, insulin, leptin, amylase and lipase in male obese rats induced by a high-fat diet. *Journal of the science of food and agriculture*. 94(14):2972-7. doi: 10.1002/jsfa.6642.
- ✓ Seidelmann S. B., Claggett B., Cheng S., Henglin M., Shah A., Steffen L. M., Folsom A. R., Rimm E. B., Willett W. C., Solomon S. D. (2018). Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *The lancet public health*. 3(9):419-428. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30135-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30135-X).
- ✓ Sood N., Baker W. L., Coleman C. I. (2008). Effect of glucomannan on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and meta-analysis. 88(4):1167-1175. <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.4.1167>.
- ✓ Tak Y. J & Lee S. Y. (2021). Anti-Obesity Drugs: Long-Term Efficacy and Safety: An Updated Review. *The world journal of men's health*. 39(2): 208–221. doi: 10.5534/wjmh.200010.
- ✓ Tutunchi H., Ostadrahimi A., Saghafi-Asl M. (2020). The Effects of Diets Enriched in Monounsaturated Oleic Acid on the Management and Prevention of Obesity: a Systematic Review of Human Intervention Studies. *Advances in nutrition*. 11(4):864-877. doi: 10.1093/advances/nmaa013.
- ✓ Wan M.L.Y., Ling K.H., El-Nezami Hani, Wang M. F. (2019). Influence of functional food components on gut health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 59(12):1927-1936. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1433629>.
- ✓ Wang Z., Lam K., Hu J., Ge S., Zhou A., Zheng B., Zeng S., Lin S. (2019). Chlorogenic acid alleviates obesity and modulates gut microbiota in high-fat-fed mice. *Food science and nutrition*. 7(2):579-588. doi: 10.1002/fsn3.868.
- ✓ Watanabe T., Kobayashi S., Yamaguchi T., Hibi M., Fukuhara I., Osaki N. (2019). Coffee Abundant in Chlorogenic Acids Reduces Abdominal Fat in Overweight Adults: A Randomized, Double-Blind, Controlled Trial. *Nutrients*. 11(7):1617. doi: 10.3390/nu11071617.
- ✓ Weickert M. O. & Pfeiffer A. F. H. (2018). Impact of dietary fiber consumption on insulin resistance and the prevention of type 2 diabetes. *Journal of Nutrition*. 148(1):7-12. doi: 10.1093/jn/nxx008.
- ✓ Wiechert M. & Holzapfel C. (2022). Nutrition Concepts for the Treatment of Obesity in Adults. *Nutrients*. 14(1):169. <https://doi.org/10.3390/nu14010169>.
- ✓ World Health Organization (2021). Facts and figures on childhood obesity, accessed 5-3-2019 from: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en/>.
- ✓ Yonekura Y., Terauchi M., Hirose A., Odai T., Kato K., Miyasaka N. (2020). Daily Coffee and Green Tea Consumption Is Inversely Associated with Body Mass Index, Body Fat Percentage, and Cardio-Ankle Vascular Index in Middle-Aged Japanese Women: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 12(5):1370. <https://doi.org/10.3390/nu12051370>.
- ✓ Zalewski B. M. & Szajewska H. (2019). No Effect of Glucomannan on Body Weight Reduction in Children and Adolescents with Overweight and Obesity: A Randomized Controlled Trial. *National Library of Medicine*. 211:85-91.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.03.044.
- ✓ Zhang F., Ye J., Zhu X., Wang L., Gao P., Shu G., Jiang Q, Wang S. (2019). Anti-Obesity Effects of Dietary Calcium: The Evidence and Possible Mechanisms. *International journal of molecular sciences*. 20(12):3072. <https://doi.org/10.3390/ijms20123072>.
- ✓ <https://www.epilysi.com/articles/item/18-post18>.