

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει την πτυχιακή εργασία με τίτλο «Κατανάλωση ζωϊκής πρωτεΐνης και επιπτώσεις στην υγεία» που παρουσιάστηκε από την Τομαρά Γεωργία και την Κωνσταντινίδα Θάλεια και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

α/α	Ημερομηνία	Όνοματεπώνυμο	Υπογραφή
1		ΚΑΝΕΛΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	
2		ΤΣΑΚΑΛΗ ΕΥΣΤΑΘΙΑ	
3		ΧΟΥΧΟΥΛΑ ΔΗΜΗΤΡΑ	

Δήλωση Συγγραφέα Πτυχιακής Εργασίας

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Τομαρά Γεωργία του Αργυρίου, με αριθμό μητρώου 19684100 και Κωνσταντινίδη Θάλεια του Περικλή, με αριθμό μητρώου 19684047, φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

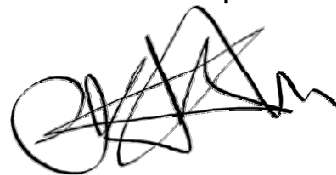
«Είναι συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαν για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκαναν χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους,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

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

Η δηλούσα
Τομαρά Γεωργία



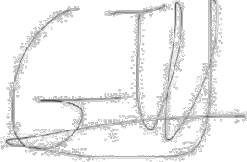
Η δηλούσα
Κωνσταντινίδη Θάλεια



Δήλωση περί λογοκλοπής/Copyright

Έχοντας πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικής ιδιοκτησίας, δηλώνουμε ότι είμαστε αποκλειστικοί συγγραφείς της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Δηλώνουμε, επίσης, ότι αναλαμβάνουμε όλες τις συνέπειες, όπως αυτές νομίμως ορίζονται, στην περίπτωση που διαπιστωθεί διαχρονικά ότι η εργασία μας αυτή ή τμήμα αυτής αποτελεί προϊόν λογοκλοπής.

Τομαρά Γεωργία



Κωνσταντινίδη Θάλεια



Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μας, κα Αναστασία Κανέλλου, Καθηγήτρια του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για την ανεκτίμητη καθοδήγηση και υποστήριξή της σε όλη τη διάρκεια της ακαδημαϊκής μας διαδρομής. Η καθοδήγησή της συνέβαλε καθοριστικά στη διαμόρφωση της κατανόησης και των δεξιοτήτων μας στον τομέα. Εκτιμούμε επίσης τη διευκόλυνσή της στην ευκαιρία να εμπλουτίσουμε την εκπαίδευσή μας μέσω εξαμήνου στο εξωτερικό (στη Λιθουανία και την Ουγγαρία), τα οποία παρείχαν ανεκτίμητες εμπειρίες και ιδέες. Παράλληλα, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε και τις οικογένειες μας που μας στήριξαν με όλους τους δυνατούς τρόπους όλο αυτά τα χρόνια της ακαδημαϊκής μας πορείας όπως και τους φίλους μας, που αποτελούν και αυτοί πλέον επίσης οικογένειά μας.

Περίληψη

Η ζωική πρωτεΐνη, παρούσα σε πολλά τρόφιμα ζωικής προέλευσης, παίζει καίριο ρόλο στη διατροφή. Κρέας, ψάρια, γαλακτοκομικά προϊόντα και αυγά αποτελούν κύριες πηγές ζωικής πρωτεΐνης, παρέχοντας αναγκαία αμινοξέα και θρεπτικά συστατικά. Η ποσότητα και η ποιότητα των πρωτεϊνών είναι κρίσιμες, με τη συνιστώμενη ημερήσια δόση να ορίζεται στα 0,8 g/kg σωματικού βάρους για υγιείς ενήλικες. Ωστόσο, αυτή η ποσότητα ποικίλλει ανάλογα με παράγοντες όπως ηλικία, εγκυμοσύνη και δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα, ο παράγοντας που επηρεάζει τη συμβολή των πρωτεϊνών στην υγεία είναι το συνολικό προφίλ των τροφίμων που περιέχουν πρωτεΐνες, όπως ορίζεται από το Acceptable Macronutrient Distribution Range (AMDR). Αυτό το εύρος πρόσληψης πρωτεΐνης κυμαίνεται μεταξύ 10% και 35% της ενεργειακής πρόσληψης. Ενώ ορισμένα τρόφιμα, όπως αποξηραμένα έντομα, μπορεί να περιέχουν υψηλές ποσότητες πρωτεΐνης, οι περισσότερες κοινές πηγές πρωτεΐνης, όπως σόγια, ψάρια, κρέας, και αυγά, παρουσιάζουν περιεκτικότητα μεταξύ 33g και 37g πρωτεΐνης ανά 100g προϊόντος. Συνεπώς, είναι πιο ακριβές να γίνεται αναφορά σε "πηγές πρωτεΐνης" παρά στον όρο "πρωτεΐνες". Επιπρόσθετα, η ποιότητα των πρωτεϊνών είναι σημαντική, κατηγοριοποιώντας τις σε υψηλή και χαμηλή ποιότητα. Ορισμένες από τις πλούσιες πηγές πρωτεΐνης περιλαμβάνουν την αποξηραμένη σόγια (όπως προαναφέρθηκε), την παρμεζάνα και τα αλλαντικά. Η αυξανόμενη ζήτηση για ζωικά προϊόντα οδηγεί σε μεγαλύτερη εκτροφή ζώων, επηρεάζοντας την κατανάλωση νερού, τη χρήση γης και αυξάνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η εξέλιξη της τεχνολογίας, με εναλλακτικές πηγές πρωτεΐνης όπως η φυτική πρωτεΐνη και η κυτταρική καλλιέργεια κρέατος, ανοίγει νέες προοπτικές για βιώσιμες διατροφικές επιλογές που επιδρούν θετικά στο περιβάλλον και την υγεία. Οι χώρες υψηλού εισοδήματος καταναλώνουν επί του παρόντος πολλά προϊόντα με βάση τα ζώα και λιγότερα προϊόντα φυτικής προέλευσης. Αυτή η ανισορροπία θεωρείται ότι συντελεί στην αύξηση του κινδύνου διάφορων χρόνιων ασθενειών και γενικά στην επιβάρυνση της υγείας. Συνεπώς, είναι ζωτικής σημασίας η ανάλυση της σχέσης μεταξύ κατανάλωσης ζωικών πρωτεϊνών, υγείας και περιβάλλοντος. Έτσι, ενώ οι διατροφικές κατευθυντήριες γραμμές υποστηρίζουν τη στροφή προς φυτικές δίαιτες (μπορεί και όχι απαραίτητα καθαρά χορτοφαγικές δίαιτες), υπάρχουν παράλληλα έρευνες που εξετάζουν τη συνδυαστική σχέση μεταξύ χρόνιων ασθενειών και κλιματικής αλλαγής. Επομένως, επιβεβαιώνεται πάλι ότι η κατανόηση της συνολικής επίδρασης της κατανάλωσης πρωτεϊνών στην υγεία και το περιβάλλον είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση βιώσιμων διατροφικών επιλογών.

Λέξεις κλειδιά: ζωική πρωτεΐνη, περιβάλλον, φυτική πρωτεΐνη, υγεία

Abstract

Animal protein, present in many foods of animal origin, plays a key role in nutrition. Meat, fish, dairy products and eggs are major sources of animal protein, providing essential amino acids and nutrients. Protein quantity and quality are critical, with the recommended daily intake set at 0.8 g/kg body weight for healthy adults. However, this amount varies depending on factors such as age, pregnancy and activity. More specifically, the factor influencing the contribution of protein to health is the overall profile of protein-containing foods, as defined by the Acceptable Macronutrient Distribution Range (AMDR). This protein intake range is between 10% and 35% of energy intake. While some foods, such as dried insects, can contain high amounts of protein, most common sources of protein, such as soy, fish, meat, and eggs, contain between 33g and 37g of protein per 100g of product. Therefore, it is more accurate to refer to "protein sources" rather than "proteins". Additionally, the quality of proteins is important, categorizing them into high and low quality. Some of the rich sources of protein include dried soybeans (as mentioned above), Parmesan cheese, and deli meats. The increasing demand for animal products leads to more animal husbandry, affecting water consumption, land use and increasing greenhouse gas emissions. The development of technology, with alternative sources of protein such as vegetable protein and cell culture of meat, opens new perspectives for sustainable food options that have a positive effect on the environment and health. High-income countries currently consume many animal-based products and fewer plant-based products. This imbalance is thought to contribute to increasing the risk of various chronic diseases and overall health burden. Therefore, it is vital to analyze the relationship between animal protein consumption, health and the environment. So, while dietary guidelines advocate a shift to plant-based diets (may or not necessarily pure vegetarian diets), there is also research examining the syndemic relationship between chronic disease and climate change. Therefore, it is reaffirmed that understanding the overall impact of protein consumption on health and the environment is essential to formulating sustainable dietary choices.

Key words: animal protein, environment, vegetable protein, health

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract	7
1. Εισαγωγή	12
1.1. Γενικά για τις πρωτεΐνες	12
1.1.1. Ιδιότητες πρωτεϊνών.....	12
1.1.2. Αξιολόγηση πρωτεΐνης μέσω της ποιότητάς της	13
1.1.2.1. Άζωτο	13
1.1.2.2. Βασικά αμινοξέα για τον οργανισμό.....	13
1.1.2.3. Πεπτικότητα αμινοξέων.....	14
1.1.2.4. Συμπέρασμα.....	14
1.1.3. Πως ορίζεται η ζωική πρωτεΐνη.....	14
2. Πηγές ζωϊκής πρωτεΐνης.....	15
2.1. Γαλακτοκομικά προϊόντα στην υγεία.....	15
2.1.1. Γάλα.....	16
2.1.1.1. Γενικά για το γάλα	16
2.1.1.2. Υγεία και επίδραση του γάλακτος σε αυτή	17
2.1.1.3. Επίδραση του γάλακτος στα οστά	18
2.1.1.4. Επίδραση του γάλακτος στο βάρος.....	18
2.1.1.5. Επίδραση του γάλακτος στο διαβήτη	19
2.1.1.6. Επίδραση του γάλακτος στο καρκίνο	19
2.1.1.7. Εναλλακτικά γάλατα.....	19
2.1.1.8. Φυτικά ροφήματα.....	20
2.1.2. Τυρί.....	21
2.1.2.1. Γενικά για το τυρί.....	21
2.1.2.2. Έρευνες που αφορούν το τυρί.....	22
2.1.2.2.1. Καρδιαγγειακή νόσος	23
2.1.2.2.2. Μειωμένη Θνησιμότητα	23
2.1.2.3. Επίδραση του τυριού στο βάρος.....	23
2.1.3. Γιαούρτι (ή γιαούρτη).....	24
2.1.3.1. Γενικά για τη γιαούρτη	24
2.1.3.2. Υγεία.....	25
2.1.3.3. Σχετικά με τον Διαβήτη.....	25
2.1.3.4. Αγορά.....	25
2.1.3.5. Μετα-ανάλυση πολλαπλών γαλακτοκομικών προϊόντων σε συσχέτιση με ασθένειες / θνησιμότητα	26

2.1.4.	Αυγά	30
2.1.4.1.	Γενικά για τα αυγά	30
2.1.4.2.	Υγεία	31
2.1.4.3.	Συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης αυγών και ορισμένων χρόνιων ασθενειών 31	
2.1.5.	Κρέας	33
2.1.5.1.	Γενικά για το κρέας	33
2.1.6.	Ψάρι	34
2.1.6.1.	Γενικά για το ψάρι	34
3.	Φυτικές Πηγές Πρωτεϊνών	38
3.1.	Γενικά	38
3.2.	Χορτοφαγικά διατροφικά μοτίβα	38
3.3.	Χορτοφαγία, θνησιμότητα, καρδιαγγειακά	38
3.4.	Χορτοφαγία και χοληστερόλη	38
3.5.	Καρκίνος και χορτοφαγία	39
3.6.	Συμπέρασμα	39
3.7.	Όσπρια	39
3.7.1.	2.1.1.Γενικά	39
3.8.	Σπόροι δημητριακών	42
3.9.	Συσχέτιση επεξεργασμένων και μη υδατανθράκων με ασθένειες και θνησιμότητα	42
3.10.	Ξηροί καρποί και σπόροι	44
3.10.1.	Γενικά	44
4.	Ανθρώπινος οργανισμός	48
4.1.	Πρωτεϊνικές ανάγκες και παγκόσμια προσβασιμότητα	48
4.2.	Συνδυαστικές μελέτες με αποτέλεσμα πολλών συνιστώσεων	48
4.3.	Σύγκριση πηγών πρωτεΐνης	49
4.4.	Αποτελέσματα υγείας μέσω συσχέτισμού φυτικών και ζωικών πρωτεϊνών	49
4.5.	Διαφορετικές πηγές πρωτεΐνης προσδίδουν διαφορετικό συνδυασμό και άλλων αναγκαίων θρεπτικών συστατικών	52
5.	Πρωτεϊνικά συμπληρώματα	54
5.1.	Γενικά	54
5.2.	Συμπληρώματα πριν την προπόνηση	54
5.2.1.	Βήτα αλανίνη	55
5.2.2.	Κρεατίνη	55
5.3.	Συμπληρώματα μετά την προπόνηση	55
5.3.1.	Πρωτεΐνη	55

5.3.2.	Σκόνες πρωτεΐνης.....	56
5.3.3.	Πρωτεΐνες ορού γάλακτος και καζεΐνης (από αγελαδινό γάλα)	56
5.3.4.	Σκόνη πρωτεΐνης σόγιας	56
5.3.5.	Σκόνη πρωτεΐνης μπιζελιού.....	57
5.3.6.	Σκόνη πρωτεΐνης κανναβης.....	57
5.3.7.	Σοκολατούχο γάλα.....	57
5.3.8.	Ηλεκτρολύτες.....	57
6.	Συσχετισμός ζωικής πρωτεΐνης με διάφορες ασθένειες	59
6.1.	Καρδιακή ασθένεια	59
6.2.	Διαβήτης τύπου 2.....	60
6.3.	Τρόπος μαγειρέματος κρέατος και συσχέτιση με διαβήτη τύπου 2	60
6.4.	Καρκίνος.....	61
6.4.1.	Τρόπος μαγειρέματος κρέατος και συσχέτιση με καρκίνο	61
6.5.	Θνησιμότητα.....	61
6.5.1.	Συμπερασματικά	63
6.5.2.	Υγεία των οστών	64
6.6.	Έλεγχος βάρους.....	64
6.7.	Άλλες εκτιμήσεις που αφορούν την συσχέτιση πρωτεΐνης με αλλεργίες	64
6.8.	Άλλες εκτιμήσεις που αφορούν την συσχέτιση δοσολογίας πρωτεΐνης με την ανθεκτικότητα στελεχών	64
7.	Μεσογειακή διατροφή.....	66
7.1.	Γενικά	66
7.2.	Λειτουργία	66
7.3.	Οι έρευνες μέχρι τώρα	67
8.	Επίδραση της ζωικής πρωτεΐνης στον πλανήτη.....	69
8.1.	Γενικά	69
8.2.	Έρευνες	69
8.3.	Επίδραση φυτικών και ζωικών πρωτεϊνών στο περιβάλλον.....	70
8.4.	Πρωτεΐνες, κόκκινο κρέας και περιβάλλον	73
8.5.	Πρωτεΐνες, Καρδιαγγειακά νοσήματα και περιβάλλον	73
8.6.	Θνησιμότητα και περιβαλλοντική επίδραση	73
8.7.	Αποτελέσματα	74
8.8.	Πορίσματα.....	74
8.9.	Καταληκτικά.....	75

Πίνακας 1	Σύγκριση γαλάτων ζωικής προέλευσης με ροφήματα/φυτικής προέλευσης.....	20
Πίνακας 2	Συσχέτιση μεταξύ γαλακτοκομικών προϊόντων και χρόνιων παθήσεων	26
Πίνακας 3	Συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης αυγών και ορισμένων χρόνιων ασθενειών.....	32
Πίνακας 4	Συσχέτιση κατανάλωσης ψαριών και καρδιαγγειακής υγείας	34
Πίνακας 5	Συσχέτιση πρόσληψης οσπρίων και σόγιας με ορισμένες χρόνιες ασθένειες	40
Πίνακας 6	Συσχέτιση επεξεργασμένων και μη υδατανθράκων με ασθένειες και θνησιμότητα	42
Πίνακας 7	Συσχέτιση πρόσληψης ξηρών καρπών και σπόρων με ορισμένες χρόνιες ασθένειες	44
Πίνακας 8	Συσχέτιση ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών με διάφορα νοσήματα και θνησιμότητα	50
Πίνακας 9	Σύγκριση πηγών πρωτεΐνης.....	52
Πίνακας 10	Σύγκριση θνησιμότητας σε χορτοφαγικά πρότυπα και σε παμφάγα πρότυπα ...	62
Πίνακας 11	Περιβαλλοντικά αποτυπώματα διαφόρων πηγών πρωτεΐνης.....	71

Εικόνα 1:	Σύγκριση κατανάλωσης πόρων με βάση τη διατροφή (ζωϊκή ή χορτοφαγική)	70
------------------	--	----

1. Εισαγωγή

1.1. Γενικά για τις πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες βρίσκονται σε όλο το σώμα, στους μυς, στα οστά, στο δέρμα, στα μαλλιά και σχεδόν σε κάθε άλλο μέρος ή ιστό. Αποτελούν τα ένζυμα που τροφοδοτούν πολλές χημικές αντιδράσεις και την αιμοσφαιρίνη που μεταφέρει το οξυγόνο στο αίμα του ανθρώπου.

Αποτελούνται από 20 διαφορετικά αμινοξέα και αυτά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο κύριες ομάδες με βάση τις πλευρικές τους αλυσίδες: 1) Τα απαραίτητα αμινοξέα τα οποία δεν μπορούν να συντεθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό και πρέπει να λαμβάνονται μέσω διατροφικών πηγών και 2) Τα μη απαραίτητα αμινοξέα όπου το σώμα μπορεί να συνθέσει μόνο του, επομένως δεν χρειάζεται να ληφθούν μέσω της διατροφής. (Phillips et al., 2016)

1.1.1. Ιδιότητες πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες είναι τα θεμελιώδη δομικά στοιχεία της ζωής και βοηθούν στην υλοποίηση μίας εκτεταμένης σειράς λειτουργιών, απαραίτητων για την ύπαρξη ζωντανών οργανισμών. Αυτά τα πολύπλοκα μόρια αποτελούνται από αλυσίδες αμινοξέων, περίπλοκα διπλωμένες σε τρισδιάστατες δομές που καθορίζουν τους διαφορετικούς ρόλους και τις λειτουργίες τους. Τα δομικά στοιχεία αυτά, εμπλέκονται δηλαδή σε κάθε βιολογική διαδικασία. Παίζουν κρίσιμους ρόλους στη δομική υποστήριξη, παρέχοντας το πλαίσιο για τα κύτταρα, τους ιστούς και τα όργανα να διατηρήσουν την ακεραιότητα και το σχήμα τους. Για παράδειγμα, το κολλαγόνο, η πιο άφθονη πρωτεΐνη στα θηλαστικά, Παρέχει δομική υποστήριξη, ελαστικότητα και αντοχή στον ιστό του δέρματος, στα οστά, τους τένοντες και τους συνδέσμους, συμβάλλοντας στην ακεραιότητα και την ανθεκτικότητά τους. (Jahan-Mihan et al., 2011)

Πέρα από τη δομική υποστήριξη, οι πρωτεΐνες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των βιοχημικών αντιδράσεων ως ένζυμα, που λειτουργούν ως καταλύτες διευκολύνοντας και επιταχύνοντας τις χημικές αντιδράσεις που είναι απαραίτητες για το μεταβολισμό, την πέψη και την κυτταρική αναπνοή. Τα ένζυμα παρουσιάζουν αξιοσημείωτη εξειδίκευση, τα οποία αναγνωρίζουν και δεσμεύονται σε συγκεκριμένα υποστρώματα για να τα μετατρέψουν σε προϊόντα, διασφαλίζοντας τη σωστή λειτουργία των μεταβολικών οδών και των κυτταρικών διεργασιών. Επιπλέον, οι πρωτεΐνες χρησιμεύουν ως μόρια σηματοδότησης, μεταδίδοντας πληροφορίες εντός και μεταξύ των κυττάρων για τη ρύθμιση διαφόρων φυσιολογικών διεργασιών. Ορμόνες όπως η ινσουλίνη και οι αυξητικοί παράγοντες είναι μόρια που ρυθμίζουν κρίσιμες φυσιολογικές διεργασίες στο σώμα. Επίσης, το ανοσοποιητικό σύστημα βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις πρωτεΐνες για να υπερασπιστεί το σώμα από τα παθογόνα. Τα αντισώματα, γνωστά και ως ανοσοσφαιρίνες, είναι εξειδικευμένες πρωτεΐνες που παράγονται από το ανοσοποιητικό σύστημα ως απόκριση σε ξένους εισβολείς. Αυτά τα αντισώματα αναγνωρίζουν και εξουδετερώνουν παθογόνα, όπως βακτήρια και ιούς, σηματοδοτώντάς τα για καταστροφή από άλλα κύτταρα του ανοσοποιητικού. (Moughan, 2012)

Οι πρωτεΐνες παίζουν επίσης απαραίτητο ρόλο στη μεταφορά, χρησιμεύοντας ως φορείς για τη μεταφορά μορίων όπως το οξυγόνο (αιμοσφαιρίνη στα ερυθρά αιμοσφαίρια) και τα λιπίδια (λιποπρωτεΐνες) σε όλο το σώμα, διασφαλίζοντας ότι ζωτικά θρεπτικά συστατικά και αέρια φτάνουν στον προορισμό τους. Επιπλέον, οι πρωτεΐνες συμβάλλουν στη συστολή των μυών (ακτίνη και μυοσίνη), στην κυτταρική προσκόλληση (ιντεγκρίνες) και στη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης (μεταγραφικοί παράγοντες), τονίζοντας τις διαφορετικές λειτουργίες και τη σημασία τους στη διατήρηση της ομοιόστασης και στην ενορχήστρωση της πολυπλοκότητας της ζωής. Συνοπτικά, οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες μοριακές οντότητες που στηρίζουν τη λειτουργικότητα και τη ζωτικότητα των ζωντανών οργανισμών, συμμετέχοντας σε πολλές βιολογικές διεργασίες απαραίτητες για την επιβίωση, την

ανάπτυξη και την προσαρμογή. Η δομική τους ποικιλομορφία και η λειτουργική τους ευελιξία τις καθιστούν κεντρικούς παίκτες στον περίπλοκο χορό της ζωής. (Jahan-Mihan et al., 2011)

1.1.2. Αξιολόγηση πρωτεΐνης μέσω της ποιότητάς της

Για την αξιολόγηση των πηγών πρωτεΐνης ζωικής και φυτικής προέλευσης όσον αφορά τη θρεπτική τους αξία και τη βιωσιμότητά τους, είναι ωφέλιμο να αναλυθεί η έννοια της «ποιότητας πρωτεΐνης». (Bandyopadhyay, et al., 2022)

Όταν αναφέρεται η ποιότητα της πρωτεΐνης, μπορούν να υιοθετηθούν διάφορες προοπτικές. Η συμβατική μέθοδος συνήθως αξιολογεί την συμμετοχή των βιοχημικών αντιδράσεων στην σύσταση του σώματος, στις διαιτητικές πρωτεΐνες, στη σύνθεση πρωτεϊνών και στην ισορροπία του αζώτου. Μια άλλη προσέγγιση περιλαμβάνει την αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο οι διατροφικές πρωτεΐνες επηρεάζουν τη λειτουργία και το μεταβολισμό συγκεκριμένων οργάνων και ορμονών, όπως η υγεία των οστών, η γαστρεντερική λειτουργία, η βακτηριακή χλωρίδα, η ρύθμιση της γλυκόζης, η κυτταρική σηματοδότηση και ο κορεσμός. Αναλυτικότερα, στην παραδοσιακή προσέγγιση, η ποιότητα μιας πηγής πρωτεΐνης ορίζεται από την ικανότητά της να ικανοποιεί τις απαιτήσεις αζώτου και των βασικών αμινοξέων, λαμβάνοντας υπόψη τη σύνθεση αμινοξέων και την πεπτικότητά της πρωτεΐνης. Η σημαντικότητα αυτών των δύο απαιτήσεων αναλύεται παρακάτω. (Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, 2007)

1.1.2.1. Άζωτο

Το άζωτο είναι απαραίτητο συστατικό πολλών βιολογικών μορίων, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, των νουκλεϊκών οξέων (DNA και RNA) και ορισμένων βιταμινών και ορμονών. Στο ανθρώπινο σώμα, το άζωτο λαμβάνεται κυρίως μέσω της διατροφικής πρόσληψης πρωτεϊνών. Οι πρωτεΐνες διασπώνται στα συστατικά τους αμινοξέα, τα οποία περιέχουν άτομα αζώτου. Αυτά τα αμινοξέα χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την κατασκευή νέων πρωτεϊνών, την υποστήριξη της επισκευής και της ανάπτυξης των ιστών και την εκτέλεση διαφόρων φυσιολογικών λειτουργιών. Το άζωτο εμπλέκεται επίσης στη σύνθεση νευροδιαβιβαστών, ενζύμων και άλλων μορίων απαραίτητων για τον κυτταρικό μεταβολισμό και τη σηματοδότηση. (Institute of Medicine, 2005)

Η επαρκής πρόσληψη αζώτου είναι απαραίτητη για την υποστήριξη της μυϊκής μάζας, της λειτουργίας του ανοσοποιητικού και της παραγωγής ορμονών. Επιπρόσθετα, το άζωτο παίζει κρίσιμο ρόλο στη διαδικασία αποτοξίνωσης και στην παραγωγή ούρων. Η μετατροπή της τοξικής αμμωνίας σε ουρία στο συκώτι και η επακόλουθη απέκκρισή της μέσω των νεφρών είναι απαραίτητες διαδικασίες για τη διατήρηση της ισορροπίας αζώτου του σώματος και την πρόληψη της τοξικότητας. Ο αποτελεσματικός μεταβολισμός και η απέκκριση του αζώτου είναι ζωτικής σημασίας για τη συνολική υγεία και την ομοιόσταση. Η ανεπαρκής πρόσληψη αζώτου μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια μυών, μειωμένη λειτουργία του ανοσοποιητικού, καθυστερημένη επούλωση πληγών και άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. Ως εκ τούτου, η εξασφάλιση επαρκούς πρόσληψης διατροφικών πρωτεϊνών, οι οποίες παρέχουν στον οργανισμό το άζωτο, είναι απαραίτητη για την υποστήριξη της βέλτιστης υγείας και ευεξίας καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. (Adhikari et al., 2022)

1.1.2.2. Βασικά αμινοξέα για τον οργανισμό

Τα βασικά αμινοξέα (EAAs= Essential Amino Acids) είναι μια ομάδα αμινοξέων που το σώμα δεν μπορεί να παράγει μόνο του και πρέπει να λαμβάνονται από διατροφικές πηγές. Αυτή η ομάδα περιλαμβάνει την ιστιδίνη, ισολευκίνη, λευκίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη. Τα EAAs χρησιμεύουν ως δομικά στοιχεία για τις

πρωτεΐνες, και είναι απαραίτητα για τη δομή και τη λειτουργία των κυττάρων, των ιστών και των οργάνων σε όλο το σώμα. Παράλληλα, αποτελούν ζωτικής σημασίας λόγω της αδυναμίας του οργανισμού να τα συνθέσει μόνος του. Διαδραματίζουν κρίσιμους ρόλους σε διάφορες φυσιολογικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένων της πρωτεϊνικής σύνθεσης, της επιδιόρθωσης και ανάπτυξης των μυών, της ανοσοποιητικής λειτουργίας, της παραγωγής νευροδιαβιβαστών και της ρύθμισης των ορμονών. Επιπλέον, τα EAAs δρουν ως πρόδρομοι νευροδιαβιβαστές και ορμόνες που ρυθμίζουν τη διάθεση, τη γνωστική λειτουργία, το μεταβολισμό και τη συνολική ευεξία. (Adhikari et al. 2022)

Εάν το επίπεδο ενός μόνο EAA στη διατροφή είναι χαμηλότερο από το απαιτούμενο στο άτομο, αυτή η ειδική έλλειψη περιορίζει τη χρήση άλλων αμινοξέων. Έτσι, ακόμα κι αν το επίπεδο συνολικής πρόσληψης αζώτου είναι επαρκές, η έλλειψη αυτή επηρεάζει την πρωτεϊνοσύνθεση και καθορίζει τη θρεπτική αξία της πρωτεΐνης στη διατροφή. (Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, 2007)

1.1.2.3. Πεπτικότητα αμινοξέων

Επιπλέον η ποιότητα της πρωτεΐνης επηρεάζεται εκτός από τη σύνθεση των αμινοξέων, και από την πεπτικότητά των αμινοξέων αυτών. Η πεπτικότητα αναφέρεται στην αποτελεσματικότητα με την οποία τα αμινοξέα που περιέχονται τρόφιμα διασπώνται και απορροφώνται από το πεπτικό σύστημα. Τα τρία στάδια της πεπτικότητας είναι, η πέψη στην οποία οι πρωτεΐνες διασπώνται σε αμινοξέα είτε στο στομάχι είτε στο λεπτό έντερο με την βοήθεια ενζύμων όπως η πεψίνη, η θρυψίνη και η χυμοθρυψίνη, ύστερα η απορρόφηση των αμινοξέων μέσω του λεπτού εντέρου στην κυκλοφορία του αίματος και τέλος η βιοδιαθεσιμότητα που αναφέρεται στην αναλογία των απορροφημένων αμινοξέων που είναι διαθέσιμα για χρήση σε σωματικές λειτουργίες όπως η πρωτεϊνική σύνθεση, η παραγωγή ενέργειας και άλλες μεταβολικές διεργασίες. Άρα όταν αναφερόμαστε σε πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας σημαίνει ότι χαρακτηρίζονται από μία ισορροπημένη σύνθεση αμινοξέων και υψηλή πεπτικότητα και κατά συνέπεια είναι πιο αποτελεσματικές για την υποστήριξη της μυϊκής ανάπτυξης, την επισκευή ιστών και τη λειτουργία του ανοσοποιητικού. (Wolfe, Rutherford, Kim, & Moughan, 2016)

1.1.2.4. Συμπέρασμα

Ως εκ τούτου, κατά την αξιολόγηση της ποιότητας της διαιτητικής πρωτεΐνης, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη τόσο η σύσταση των αμινοξέων όσο και η πεπτικότητα τους για να διασφαλιστούν τα βέλτιστα αποτελέσματα διατροφής και υγείας. (Wolfe et al., 2016)

1.1.3. Πως ορίζεται η ζωική πρωτεΐνη

Όπως θα αναφερθεί παρακάτω, η ποιότητα, το είδος και η προέλευση της πρωτεΐνης μπορεί να εκτιμηθεί και να προέλθει με διάφορους τρόπους. Σύμφωνα με την παραδοσιακή προσέγγιση, η οποία εστιάζει μόνο στη σύνθεση αμινοξέων και κατά συνέπεια στην ικανότητα πρωτεΐνης να προκαλεί πρωτεϊνοσύνθεση ενώ παράλληλα διατηρεί την ισορροπία αζώτου, οι πηγές ζωικής πρωτεΐνης φαίνεται να έχουν υψηλότερες βαθμολογίες DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score=Σκορ Απαραίτητων Εύπεπτων Αμινοξέων) σε σύγκριση με τις πηγές φυτικής πρωτεΐνης που χρησιμοποιούνται σήμερα. Αυτές οι πηγές θεωρούνται ως "πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας". (Marinangeli & House, 2017)

2. Πηγές ζωϊκής πρωτεΐνης

Οι ζωϊκές πρωτεΐνες περιλαμβάνουν μια ποικιλία πηγών πρωτεΐνης που προέρχονται από ζώα, η καθεμία με μοναδικά διατροφικά χαρακτηριστικά. Αυτές οι πρωτεΐνες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ευρέως στις παρακάτω κύριες ομάδες με βάση τις 1) πηγές και 2) τις συνθέσεις τους. (EUROCODE 2 Food Coding System—Main Food Groups: Classification, Categories and Policies, Version 99/2, 2022)

1. **Κρέας:** Οι πρωτεΐνες του κρέατος προέρχονται από τους μύς των ζώων και περιλαμβάνουν ποικιλίες όπως βοδινό, χοιρινό, αρνί και πουλερικά (κοτόπουλο, γαλοπούλα, πάπια). Είναι πλούσιες σε απαραίτητα αμινοξέα και συχνά θεωρούνται πλήρεις πρωτεΐνες, που σημαίνει ότι παρέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που απαιτεί ο ανθρώπινος οργανισμός. Οι πρωτεΐνες κρέατος εκτιμώνται για την υψηλή βιολογική τους αξία, που σημαίνει ότι χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά από τον οργανισμό για τη συντήρηση, την επισκευή και την ανάπτυξη των μυών.
2. **Ψάρια και θαλασσινά:** Τα ψάρια και τα θαλασσινά είναι εξαιρετικές πηγές πρωτεϊνών υψηλής ποιότητας, ωμέγα-3 λιπαρών οξέων και διαφόρων βιταμινών και μετάλλων. Παραδείγματα περιλαμβάνουν σολομό, τόνο, μπακαλιάρο, γαρίδες και οστρακοειδή. Οι πρωτεΐνες των ψαριών είναι συνήθως άπαχες και εύπεπτες, καθιστώντας τις μια δημοφιλή επιλογή για άτομα που αναζητούν υγιεινές πηγές πρωτεΐνης. Επιπλέον, τα λιπαρά ψάρια όπως ο σολομός και το σκουμπρί παρέχουν απαραίτητα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα, τα οποία προσφέρουν διάφορα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της καρδιαγγειακής και γνωστικής υποστήριξης.
3. **Γαλακτοκομικά:** Τα γαλακτοκομικά προϊόντα όπως το γάλα, το τυρί, το γιαούρτι και η πρωτεΐνη ορού γάλακτος είναι πλούσιες πηγές πρωτεΐνης, ιδιαίτερα της καζεΐνης και του ορού γάλακτος. Η καζεΐνη αποτελεί την πλειοψηφία της πρωτεΐνης στο γάλα και αφομοιώνεται αργά, παρέχοντας μια παρατεταμένη απελευθέρωση αμινοξέων στην κυκλοφορία του αίματος. Η πρωτεΐνη του ορού γάλακτος, από την άλλη πλευρά, είναι μια πρωτεΐνη ταχείας πέψης που απορροφάται γρήγορα, καθιστώντας την ένα ιδανικό συμπλήρωμα μετά την προπόνηση για μυϊκή αποκατάσταση και ανάπτυξη. Οι πρωτεΐνες των γαλακτοκομικών περιέχουν επίσης ασβέστιο, βιταμίνη D και άλλα θρεπτικά συστατικά απαραίτητα για την υγεία των οστών και τη γενική ευεξία.
4. **Αυγά:** Τα αυγά θεωρούνται μία πλήρης πηγή πρωτεϊνών, καθώς περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα, βιταμίνες και μέταλλα που είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη υγεία. Το ασπράδι του αυγού αποτελείται κυρίως από πρωτεΐνες, ιδιαίτερα αλβουμίνη, ενώ ο κρόκος περιέχει υγιή λίπη, βιταμίνες και πρόσθετη πρωτεΐνη.

2.1. Γαλακτοκομικά προϊόντα στην υγεία

Τα γαλακτοκομικά προϊόντα που περιέχουν πλήρη λιπαρά διακρίνονται για την υψηλή τους περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά και την ελάχιστη ποσότητα χοληστερόλης που παρουσιάζουν. Συγκεκριμένα, το λίπος που περιέχεται στο γάλα αποτελεί περίπου 70% κορεσμένα λιπαρά, 25% μονοακόρεστα, και 5% πολυακόρεστα. Επειδή η υψηλή κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των επιπέδων της LDL χοληστερόλης και δεδομένου ότι το τυρί συχνά περιέχει υψηλά επίπεδα νατρίου, συνιστάται η κατανάλωσή του σε περιορισμένες ποσότητες, καθώς τα συστατικά του μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. (Lee et al., 2018)

Παρόλα αυτά υπάρχουν και κάποιες έρευνες οι οποίες αντιτίθενται στην επικινδυνότητα λόγω του λίπους των γαλακτοκομικών και υποστηρίζουν ότι υπάρχουν οφέλη από την κατανάλωση γαλακτοκομικών με πλήρη λιπαρά λόγω της υψηλότερης βιοδιαθεσιμότητας θρεπτικών συστατικών υψηλής αξίας και των αντιφλεγμονωδών ιδιοτήτων. (Lordan, Tsoupras, Mitra, & Zabetakis, 2018)

2.1.1. Γάλα

2.1.1.1. Γενικά για το γάλα

Το γάλα είναι ένα πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά υγρό που παράγεται από τα θηλαστικά για να θρέψει τους απογόνους τους κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Στην ανθρώπινη κατανάλωση, το αγελαδινό γάλα είναι η πιο συχνά καταναλωμένη ποικιλία, αν και το γάλα από άλλα ζώα όπως οι κασίκες και τα πρόβατα καταναλώνεται επίσης παγκοσμίως(και πολλές φορές είναι και πιο συμβατό και παρουσιάζει μεγαλύτερη ανοχή από τον ανθρώπινο οργανισμό σε σχέση με το αγελαδινό). Γνωστό για τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά του, και ειδικότερα το γάλα χρησιμεύει ως κύρια διατροφική πηγή ασβεστίου, πρωτεϊνών, βιταμινών (όπως βιταμίνη D, βιταμίνες B και βιταμίνη A) και μετάλλων (συμπεριλαμβανομένου του φωσφόρου, του καλίου και του μαγνησίου). Η διατροφική του σύνθεση καθιστά το γάλα ζωτικό συστατικό μιας ισορροπημένης διατροφής, υποστηρίζοντας την υγεία των οστών, τη μυϊκή λειτουργία και τη γενική ευεξία. Ωστόσο, η κατανάλωση γάλακτος μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τους πολιτιστικούς, διατροφικούς παράγοντες και παράγοντες δυσανεξίας στη λακτόζη, με αποτέλεσμα τη διαθεσιμότητα εναλλακτικών λύσεων χωρίς λακτόζη και φυτικής προέλευσης για την κάλυψη διαφορετικών διατροφικών προτιμήσεων και αναγκών. (Lee et al., 2018)

Το αγελαδινό γάλα αποτελεί μια σημαντική πηγή θρεπτικών ουσιών, περιλαμβάνοντας περίπου 87% νερό και το υπόλοιπο 13% αποτελούμενο από πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες, βιταμίνες και μέταλλα. Οι πρωτεΐνες καζεΐνη και ορού γάλακτος μπορούν να βρεθούν στο προαναφερόμενο γάλα, με την καζεΐνη να αποτελεί περίπου το 80% και του ορού το υπόλοιπο 20%. Τόσο η καζεΐνη όσο και η πρωτεΐνη ορού γάλακτος περιέχουν τα απαραίτητα αμινοξέα και απορροφώνται εύκολα από τον οργανισμό, αλλά διαφέρουν ως προς το πόσο γρήγορα απορροφώνται. Η πρωτεΐνη ορού γάλακτος διαλύεται στο νερό και διασπάται γρήγορα σε αμινοξέα, ενώ η καζεΐνη δεν είναι υδατοδιαλυτή και αφομοιώνεται με πιο αργό ρυθμό, σχηματίζοντας έναν θρόμβο στο στομάχι που απελευθερώνει αμινοξέα στην κυκλοφορία του αίματος σταδιακά μέσα σε αρκετές ώρες (Dangin et al., 2002)

Οι τεχνικές επεξεργασίας χρησιμοποιούνται για να παράγουν ποικιλίες γάλακτος με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά. Το "μειωμένο λίπος" περιέχει περίπου 2% λίπος γάλακτος, το "χαμηλών λιπαρών" περιέχει περίπου 1% λιπαρά γάλακτος, ενώ το "αποβουτυρωμένο" γάλα ουσιαστικά δεν περιέχει λιπαρά γάλακτος. (Haug, Høstmark, & Harstad, 2007)

Οι αγελάδες συχνά είναι έγκυες κατά την περίοδο του αρμέγματος, το οποίο σημαίνει ότι το γάλα τους περιέχει ορμόνες όπως 1) ο αυξητικός παράγοντας-1 που μοιάζει με ινσουλίνη (IGF-1), 2) οιστρογόνα και 3) προγεστίνες. Η περιεκτικότητα αυτών των ορμονών στο γάλα είναι μικρή, αλλά αναγνωρίζεται ως ένας παράγοντας που ενδέχεται να επηρεάσει την υγεία και την ανάπτυξη. Ωστόσο, οι εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί που εποπτεύουν την ασφάλεια των τροφίμων έχουν καθορίσει ότι το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα παραμένουν ασφαλή για την κατανάλωση υπό τις κατάλληλες συνθήκες παραγωγής και επεξεργασίας. (Boirie, et al., 1997)

Διατροφική αξία γάλακτος(θρεπτικά συστατικά που περιέχονται σε αυτό):

- Ασβέστιο

- Πρωτεΐνη
- Βιταμίνη B2 (ριβοφλαβίνη)
- Βιταμίνη B12
- Κάλιο
- Φώσφορος
- Βιταμίνη A και Βιταμίνη D (προστίθενται κατά την επεξεργασία)

2.1.1.2. Υγεία και επίδραση του γάλακτος σε αυτή

Σύμφωνα με τις τρέχουσες οδηγίες διατροφής για τους κατοίκους των Ηνωμένων Πολιτειών, συστήνεται η κατανάλωση τριών μεριδών γάλακτος των 220 मिलीlitρων περίπου η καθεμία ημερησίως, ή το αντίστοιχο ποσό άλλων γαλακτοκομικών προϊόντων, όπως τυρί ή γιαούρτι. Αυτή η πρόταση βασίζεται στην ανάγκη αύξησης της πρόσληψης ασβεστίου και στη μείωση του κινδύνου καταστρώματος οστών. Παρόλα αυτά, η επιστημονική έρευνα δεν έχει καταδείξει αποδεικτικά οφέλη στην υγεία των οστών από την υψηλή κατανάλωση γάλακτος, και υπάρχουν ακόμη ερωτήματα για την επίδρασή της σε κάποιες περιπτώσεις, όπως ο καρκίνος του προστάτη. (Willett & Ludwig, 2020)

Οι έρευνες σχετικά με τον ρόλο του γάλακτος στη διατροφή και την υγεία παράγουν συχνά αντιφατικά αποτελέσματα. Στους ακόλουθους παράγοντες, αναφέρονται η ποικιλία στις διατροφικές ιδιότητες του γάλακτος και ο τρόπος μέτρησης της κατανάλωσής του. Πιο συγκεκριμένα :

- Η ποσότητα γάλακτος που θεωρείται ως "υψηλή" ή "χαμηλή" πρόσληψη μπορεί να διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών πληθυσμών. Για παράδειγμα, οι Ιάπωνες τείνουν να καταναλώνουν λιγότερο από το μισό γάλα σε σύγκριση με τις δυτικές χώρες.
- Η σύνθεση του γάλακτος, όπως το λίπος και η πρωτεΐνη που περιέχει από διάφορα αμινοξέα, μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τη φυλή και τη διατροφή των αγελάδων.

Λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες στη διατροφή, όπως η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων φρούτων και λαχανικών ή επεξεργασμένου κρέατος και υδατανθράκων, οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν τις πραγματικές επιπτώσεις του γάλακτος στην υγεία. Τα ίδια ισχύουν και για διαφορετικές μορφές γαλακτοκομικών προϊόντων, όπως τυρί ή γιαούρτι, όπου οι επιδράσεις τους στην υγεία μπορεί να ποικίλουν σε σύγκριση με το γάλα. (Konodo, et al., 2013)

Η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης γάλακτος και της καρδιαγγειακής νόσου (CVD) παραμένει αβέβαιη και αντιφατική στην επιστημονική κοινότητα. Το πλήρες γάλα, που περιλαμβάνει κορεσμένα λιπαρά, έχει συσχετιστεί με αύξηση της συνολικής χοληστερόλης, καθώς και των επιπέδων τόσο της "κακής" HDL όσο και της "καλής" LDL χοληστερόλης. Παράλληλα, τα μέταλλα που περιέχονται στο γάλα, ιδίως το ασβέστιο και το κάλιο, μπορεί να συμβάλουν στον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης. Η σύγκριση του γάλακτος με άλλα τρόφιμα στη διατροφή είναι κρίσιμη για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των μελετών. Για παράδειγμα, σε σύγκριση με τα ειδη κρέατος με υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά, το γάλα μπορεί να μην επιδεικνύει διαφορές ως προς την υγεία της καρδιάς. Ωστόσο, όταν τα γαλακτοκομικά λιπαρά στο γάλα συγκρίνονται με ακόρεστα φυτικά έλαια, ξηρούς καρπούς ή σπόρους, το γάλα μπορεί να φαίνεται ότι αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. (Chen, et al., 2016)

Για παράδειγμα, μια μελέτη που περιλάμβανε τρεις μεγάλες ομάδες ανδρών και γυναικών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα γαλακτοκομικά λιπαρά, συμπεριλαμβανομένου του γάλακτος, δεν εμφανίζουν συσχέτιση με τον συνολικό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. Ωστόσο, η αντικατάσταση του λίπους των γαλακτοκομικών με πολυακόρεστα ή φυτικά έλαια

σημείωσε 24% και 10% μείωση του κινδύνου αντίστοιχα. Αντίθετα, η αντικατάσταση με άλλα ζωικά λίπη (π.χ. από κόκκινο κρέας) οδήγησε σε αύξηση του κινδύνου κατά 6%. Παρόλα αυτά, άλλες μελέτες έχουν διαφορετικά ευρήματα. Η κατανάλωση πλήρους γάλακτος συσχετίστηκε με αύξηση 1,5 φορές του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου σε γυναίκες που έπιναν 1-2 ποτήρια ή περισσότερα την ημέρα. Αντίθετα, η κατανάλωση άπαχου γάλακτος συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. (Chen, et al., 2016)

Μία ακόμη μελέτη έδειξε ότι παρόλο που το γάλα με χαμηλά λιπαρά και τα ζυμωμένα προϊόντα γαλακτοκομικών φαίνονται να παρέχουν κάποια προστασία από την εγκεφαλική πάθηση, η πλήρης εικόνα παραμένει σύνθετη και αμφίδρομη. Συνεπώς, η αξιολόγηση του ρόλου του γάλακτος στην καρδιαγγειακή υγεία απαιτεί περαιτέρω έρευνα και προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. (Lordan, Tsoupras, Mitra, & Zabetakis, 2018)

2.1.1.3. Επίδραση του γάλακτος στα οστά

Παρά την πλούσια σύνθεσή του σε θρεπτικά συστατικά που αποτελούν βασικά στοιχεία για την υγεία των οστών, όπως το ασβέστιο, ο φώσφορος, η βιταμίνη D και η πρωτεΐνη, το γάλα παραμένει σε ενδιαφέρουσα σχέση με την ανάπτυξη καταγμάτων ισχίου, σύμφωνα με μελέτες επιδημιολογικού χαρακτήρα. Ωστόσο, δεν μπορούν να εξαχθούν απόλυτα συμπεράσματα για την αιτιώδη σχέση μεταξύ αυτών των παραγόντων, καθώς οι συσχετίσεις που παρατηρούνται δεν αποτελούν άμεσες αιτίες. Έρευνες έχουν δείξει ότι η υψηλή κατανάλωση γάλακτος, η οποία είναι συχνά συνδεδεμένη με την αύξηση του σωματικού ύψους, μπορεί να συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων ισχίου και άλλων οστών, ειδικά σε άνδρες. (Mishra, Baruah, Malik, & Ding, 2023) Ωστόσο, δύο μετα-αναλύσεις προοπτικών μελετών δεν κατάφεραν να επιβεβαιώσουν αυτήν τη συσχέτιση, ακόμη και με υψηλή κατανάλωση γάλακτος. (Feskanich et al., 2014)

Παρά την πιθανή ωφέλεια της υψηλής πρόσληψης ασβεστίου κατά την προεφηβική και εφηβική περίοδο για την προστασία της οστικής μάζας, οι μελέτες δεν έχουν καταφέρει να το υποστηρίξουν αυτό το επιχείρημα. Για παράδειγμα, η συνιστώμενη ημερήσια δόση ασβεστίου στις Ηνωμένες Πολιτείες για προεφηβικούς ηλικίας 9-13 ετών είναι 1300 mg, ενώ σε άλλες χώρες όπως η Ιαπωνία και το Ηνωμένο Βασίλειο είναι μόνο 750 mg ημερησίως κατά μέσο όρο. Ακόμη, έρευνες που περιλαμβάνουν την κατανάλωση τριών μερίδων γάλακτος καθημερινά για 18 μήνες σε έφηβους δεν έδειξαν επίδραση στην οστική μάζα. (Chen, et al., 2016)

2.1.1.4. Επίδραση του γάλακτος στο βάρος

Παρότι υπάρχει η διαδεδομένη πεποίθηση ότι το γάλα βοηθά στον έλεγχο του βάρους, η επιστημονική έρευνα δεν υποστηρίζει απόλυτα αυτήν την άποψη. Μια μετα-ανάλυση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών διαπίστωσε ότι το γάλα και άλλα γαλακτοκομικά μπορούν να είναι ευεργετικά για τη μείωση του σωματικού λίπους σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα και με περιορισμένες θερμίδες. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν οφέλη στο σωματικό βάρος μακροπρόθεσμα και όταν οι θερμίδες δεν ήταν περιορισμένες. (Chen, Pan, Malik, & Hu, 2012)

Μια άλλη επακόλουθη ανάλυση 37 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών βρήκε παρόμοια ευεργετικά αποτελέσματα όσον αφορά την πρόσληψη γαλακτοκομικών στο σωματικό βάρος και το σωματικό λίπος, αλλά μόνο όταν οι θερμίδες ήταν περιορισμένες, ενώ σε περιπτώσεις χωρίς περιορισμό θερμίδων, η αύξηση βάρους ήταν πιθανή. Τέλος, σε μια εκτεταμένη εξέταση στην οποία συμμετείχαν πάνω από 12.000 έφηβοι, εξετάστηκε εξονυχιστικά η πιθανή επίδραση του πλήρους γάλακτος στην πρόληψη της αύξησης βάρους. Παραδόξως, αυτή η έρευνα αποκάλυψε ότι τα γαλακτοκομικά λιπαρά δεν παρουσίαζαν καμία συσχέτιση

με την αύξηση βάρους. Αντίθετα, παρατηρήθηκε ότι η υπερβολική κατανάλωση γάλακτος χαμηλών λιπαρών (που υπερβαίνει τις τρεις μερίδες την ημέρα) συνδέθηκε με αύξηση βάρους και αυξημένο δείκτη μάζας σώματος, κυρίως λόγω της πλεονάζουσας θερμιδικής πρόσληψης. (Schwingshackl, et al., 2016)

2.1.1.5. Επίδραση του γάλακτος στο διαβήτη

Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης γάλακτος και διαβήτη τύπου 2 είναι ασαφής και υπόκειται σε περαιτέρω έρευνα. Προοπτικές μελέτες έχουν δείξει μια μέτρια σχέση μεταξύ γαλακτοκομικών τροφίμων και μειωμένου κινδύνου διαβήτη τύπου 2, ειδικά όταν πρόκειται για γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, όπως το γιαούρτι, αλλά όχι τόσο με το γάλα αυτό καθ' αυτό. (Chen, et al., 2014)

2.1.1.6. Επίδραση του γάλακτος στο καρκίνο

Υπάρχουν μελέτες που δείχνουν συσχέτιση μεταξύ υψηλής κατανάλωσης γάλακτος και αυξημένου κινδύνου καρκίνου του προστάτη. Για παράδειγμα, η μελέτη Physicians' Health σε 21.660 άνδρες ανέφερε ότι η κατανάλωση πάνω από 2,5 μερίδες γαλακτοκομικών τροφών ημερησίως (σε σύγκριση με μισή ή λιγότερη μερίδα ημερησίως) συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη κατά 12%. Επίσης, το άπαχο γάλα συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη σε πρώιμο στάδιο, ενώ το πλήρες γάλα συσχετίστηκε με θανατηφόρο προχωρημένο καρκίνο του προστάτη. (Song, et al., 2013)

Ωστόσο, υπάρχουν και μελέτες που δείχνουν αντίθετα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, μια μετα-ανάλυση 111 μελετών από το Παγκόσμιο Ταμείο Έρευνας για τον Καρκίνο διαπίστωσε μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου με υψηλότερη πρόσληψη γάλακτος, κυρίως στους άνδρες. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο στο γάλα, το οποίο έχει βρεθεί να είναι προστατευτικό από τον καρκίνο του παχέος εντέρου. Επομένως, η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης γάλακτος και του καρκίνου παραμένει ασαφής, και χρειάζονται περισσότερες έρευνες για να εξεταστεί και να καθοριστεί η πιθανή συσχέτιση. (Vieira, et al., 2017)

Συνοπτικά, ενώ το γάλα περιέχει διάφορα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που επηρεάζουν την αρτηριακή πίεση και την υγεία των οστών, η αφθονία κορεσμένων λιπαρών στο πλήρες γάλα μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα πιθανά οφέλη για την υγεία. Παρά την επικρατούσα αντίληψη στα άρθρα των μέσων ενημέρωσης ότι το πλήρες γάλα είναι εξίσου υγιεινό με το αποβουτυρωμένο γάλα, η επιστημονική έρευνα με τα μέχρι και σήμερα δεδομένα δεν έχει κυριαρχήσει κάποια άποψη για τον συσχετισμό διαβήτη και καρδιακών παθήσεων. (Chen, et al., 2014)

2.1.1.7. Εναλλακτικά γάλατα

Το αγελαδινό γάλα περιέχει μία πρωτεΐνη που ονομάζεται βήτα-καζεΐνη. Λόγω μίας γενετικής μετάλλαξης που έγινε στα ευρωπαϊκά γαλακτοπαράγωγα βοοειδή πριν χιλιάδες χρόνια, πρόεκυψε μία νέα πρωτεΐνη που ονομάστηκε βήτα-καζεΐνη A1, παραλλαγή της αρχικής βήτα-καζεΐνης, που κατά την πέψη απελευθερώνει βήτα-κασομορφίνη-7 (BCM-7), ένα πεπτίδιο που ορισμένες μελέτες προτείνουν ότι μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη γαστρεντερική λειτουργία. Η αρχική μορφή της πρωτεΐνης ονομάστηκε βήτα-καζεΐνη A2 και δεν παράγει BCM-7 κατά την πέψη. Έτσι, στην αγορά υπάρχουν δύο διαφορετικά γάλατα και ανάλογα με το ποια μορφή της πρωτεΐνης περιέχουν και έτσι προκύπτει το γάλα A1 ή το γάλα A2. Μέσω επιδημιολογικών μελετών και ερευνών σε ζώα, παρατηρείται σύνδεση μεταξύ υψηλής κατανάλωσης καζεΐνης A1 και αυξημένου κινδύνου ισχαιμικής καρδιακής νόσου,

αυξημένης εμφάνισης διαβήτη τύπου 1, καθώς και ορισμένων νευρολογικών διαταραχών, όπως ο αυτισμός. (European Food Safety Authority, 2009)

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων δημοσίευσε πρόσφατα μια ολοκληρωμένη έκθεση μετά από ενδελεχή ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Μεταξύ των ευρημάτων τους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο αντίκτυπος των γονιδίων A1 και A2 σε διάφορες καταστάσεις υγείας, όπως καρδιαγγειακές και νευρολογικές παθήσεις και διαβήτη τύπου 1, ήταν ασαφής λόγω ασυνεπών ευρημάτων έρευνας και περιορισμών στις μεθοδολογίες της μελέτης. Επιπλέον, τόνισαν ότι το φρέσκο νωπό γάλα από υγιείς αγελάδες δεν περιέχει BCM-7, που είναι δυνητικά επιβλαβής ένωση, και πρότειναν ότι η διαδικασία ζύμωσης που εμπλέκεται στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί να βοηθήσει στη διάσπαση του BCM-7. Βέβαια, σημείωσαν έλλειψη δεδομένων σχετικά με την πραγματική περιεκτικότητα σε BCM-7 στα γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση. (European Food Safety Authority, 2009)

Οι παραγωγοί γάλακτος A2 προωθούν το προϊόν αυτό ως επιλογή για ενήλικες, παιδιά και βρέφη που αντιμετωπίζουν δυσανεξία στο γάλα, είτε λόγω αλλεργίας στο γάλα είτε λόγω δυσανεξίας στη λακτόζη. Τα συμπτώματα αυτών των παθήσεων περιλαμβάνουν αέρια, φούσκωμα, δυσκοιλιότητα ή διάρροια. Ωστόσο, αξίζει να επισημανθεί ότι παρατηρείται ότι η πλειονότητα των κλινικών δοκιμών που συγκρίνουν το γάλα A1 με το γάλα A2 και καταλήγουν σε βελτιωμένη ανοχή και μείωση των γαστρεντερικών παρενεργειών με το γάλα A2, χρηματοδοτούνται από την A2 Corporation, η οποία παράγει το γάλα με την επωνυμία «a2 Milk» και διαθέτεται παγκοσμίως. (Hu, Huang, Wang, Zhang, & Qu, 2014)

2.1.1.8. Φυτικά ροφήματα

Όσοι δυσκολεύονται με τη λακτόζη ή επιλέγουν να αποφεύγουν τα ζωικά προϊόντα μπορούν να στραφούν στα φυτικά ροφήματα/γάλατα. Σε αντίθεση με τα ζωικά, τα φυτικά ροφήματα δεν περιέχουν λακτόζη ή χοληστερόλη. Είναι σημαντικό όμως να σημειωθεί ότι η θρεπτική τους αξία διαφέρει ανάλογα με το εκάστοτε ρόφημα φυτικής προέλευσης. Ακόμη και ανάμεσα σε διαφορετικές μάρκες του ίδιου φυτικού ροφήματος μπορεί να υπάρχουν διαφοροποιήσεις, ειδικά όσον αφορά την ενίσχυση με βιταμίνες και την προσθήκη ζάχαρης. Άλλη μία προσθήκη που μπορεί να γίνει σε ένα φυτικό ρόφημα για τον εμπλουτισμό του είναι η προσθήκη κάποιας γεύσης. (Hu, et al., 1999)

Πίνακας 1 Σύγκριση γαλάτων ζωικής προέλευσης με ροφήματα/φυτικής προέλευσης

Type of Milk [all entries for 1 cup] (8 fluid oz/240 mL)		Cal	Prot. (g)	Sugar (g)	Fat (g)			Calc. (mg)	Pot. (mg)	Fiber (mg)
				Natural/ Added	Sat.	Mono.	Poly.			
Cow	Whole milk (3.5% fat)	149	7.5	12/0	4.5	2	0.5	276	322	0
	Low fat milk (1% fat)	102	8	12.5/0	1.5	0.7	0.1	305	366	0
Soy	Plain	80	7	1/0	0.5	1	2.5	300	350	2
	Sweetened	110	8	1/5	0.5	1	2.5	450	380	2

	Sweetened	140	10	3/7	0.5	N/A	N/A	276	512	N/A
Almond	Plain	35	1	0/0	0	N/A	N/A	430	35	1
	Sweetened	60	1	0/5	0	N/A	N/A	429	40	1
	Sweetened	60	1	0/7	0	1.5	0.5	450	170	1
Cashew	Plain	50	1	0/0	0.5	N/A	N/A	44	N/A	N/A
	Sweetened	80	1	1/5	0.5	N/A	N/A	44	N/A	N/A
	Sweetened	130	4	1/1	1.5	N/A	N/A	15	150	0
Coconut	Plain	45	0	0/0	3.5	N/A	N/A	130	40	1
	Sweetened	70	0	0/7	4	N/A	N/A	130	40	1
	Sweetened	70	0	0/5	4	N/A	N/A	460	170	0
Rice	Plain	70	0	<1/0	0	1.5	0.5	325	N/A	0
	Sweetened	120	1	<1/10	0	1.5	0.5	26	N/A	0
Hemp	Plain	60	3	0/0	N/A	0.5	3.5	257	100	N/A
	Sweetened	140	4	0/12	1	0.5	4	263	145	N/A
	Sweetened	100	2	0/6	0.5	1	4.5	390	N/A	0
Oat	Plain	60	1	0/0	0	N/A	N/A	460	170	1
	Sweetened	80	2	0/4*	0	N/A	N/A	460	190	1
	Sweetened	120	3	0/7*	0.5	N/A	N/A	350	390	2

*Some sugars are created in the processing of oats to make oat milk, which are listed as “added sugars” even if no other sweeteners are added.

Πηγή: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/milk/>

Συμπερασματικά, γενικότερα, η υπερβολική κατανάλωση οποιασδήποτε παραλλαγής ροφήματος, σύμφωνα με τον πίνακα 1 μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση βάρους λόγω της πλεονάζουσας πρόσληψης θερμίδων. (Hu, et al., 1999)

2.1.2. Τυρί

2.1.2.1. Γενικά για το τυρί

Το τυρί αποτελεί ένα από τα πιο αρχαία τρόφιμα παγκοσμίως, με μια πολυπλοκή ιστορία που χρονολογείται αιώνες πίσω. Η παραγωγή τυριού έχει βαθιές ρίζες στους αρχαίους πολιτισμούς και αναδεικνύεται ως ένας από τους σημαντικότερους τρόπους διατήρησης του γάλακτος. Πέρα από την ιστορία του, το τυρί εκτιμάται για την πλούσια γεύση, την ποικιλία των ειδών και την πολυμορφία των υφών που προσφέρει. Από το μαλακό και κρεμώδες μέχρι το σκληρό και τραγανό, το τυρί καλύπτει μια ευρεία γκάμα γευστικών προτιμήσεων και διατροφικών αναγκών. Με την πάροδο του χρόνου, έχει εξελιχθεί σε ένα από τα πιο αγαπημένα και δημοφιλή τρόφιμα σε πολλές κουζίνες παγκοσμίως. Αυτή η εισαγωγή αποτελεί μια σύντομη εξερεύνηση της πλούσιας και ευρείας κουλτούρας του τυριού, αναδεικνύοντας τη σημασία του ως ένα από τα κορυφαία γαστρονομικά αγαθά του κόσμου. Η ανακάλυψή του συνδέεται με ένα απρόσμενο πείραμα: όταν το γάλα παρέμενε ακάλυπτο

κάτω από τον ήλιο για μεγάλο χρονικό διάστημα, αρχικά χυμοποιούνταν και τα συστατικά της πρωτεΐνης αρχίζουν να πήζουν. Με την αφαίρεση του υγρού μέρους, γνωστού ως ορός γάλακτος, και τη συμπύκνωση του στερεού υλικού, που ονομάζεται τυρόπηγμα, οι αγρότες συνειδητοποίησαν την εκλεκτή γεύση που προέκυπτε από αυτήν τη διαδικασία. (Key, et al., 2019)

Από τότε, χώρες σε όλο τον κόσμο έχουν ασχοληθεί με την τυροκομία, εξερευνώντας διάφορες παράμετρους όπως οι διαφοροποιημένοι τύποι γάλακτος, οι χρονικές διαδικασίες ωρίμανσης του τυριού και οι χρήσεις διαφορετικών προσθέτων, όπως αλάτι ή οξύ, με σκοπό να δημιουργήσουν μοναδικές υφές και γεύσεις. Η Ινδία, για παράδειγμα, έχει διακριθεί για το ήπιου χαρακτήρα του μαλακού πάνιρ της, ενώ η Ελλάδα αναδεικνύεται για την αλμυρή και εύθρυπτη φέτα που προέρχεται από πρόβειο ή κατσικίσιο γάλα και η Σαρδηνία έχει αναπτύξει το σκληρό και πικάντικο τρίφιμο τυρί που είναι γνωστό ως Pecorino Romano. Το τυρί αναδεικνύεται ως μία εξαιρετικά θρεπτική γαλακτοκομική τροφή, πλούσια σε πρωτεΐνες, λίπη και μέταλλα. Επιπλέον, το τυρί ενδέχεται να είναι προτιμότερο από το γάλα για ορισμένα άτομα, καθώς παρουσιάζει χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λακτόζη, μια μορφή σακχάρου όπου δεν απορροφάται εύκολα σε περιπτώσεις όπου οι άνθρωποι δεν διαθέτουν το απαραίτητο ένζυμο για τη διάσπασή της. (Ambrosoli & Pisu, 1996)

Πηγή του:

- Ασβέστιο
- Πρωτεΐνη
- Φώσφορος
- Βιταμίνη B12
- Βιταμίνη A

2.1.2.2. Έρευνες που αφορούν το τυρί

Παρά τις συνεχείς αντιθέσεις, οι επιπτώσεις του τυριού στην υγεία παραμένουν θέμα συζήτησης. Ενώ οι Διατροφικές Κατευθυντήριες Γραμμές των ΗΠΑ προτείνουν την προτίμηση γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλά λιπαρά για την πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων (CVD), ορισμένες έρευνες υποστηρίζουν ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα με πλήρη λιπαρά μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου και διαβήτη τύπου 2. Αυτές οι μελέτες υποδηλώνουν ότι συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά στο τυρί, όπως το ασβέστιο και το συζευγμένο λινολεϊκό οξύ, μπορεί να έχουν προστατευτικό ρόλο για την καρδιά, ενώ τα διάφορα είδη κορεσμένων λιπαρών οξέων στο τυρί φαίνεται να έχουν διαφορετική επίδραση στην καρδιακή υγεία σε σύγκριση με άλλες πηγές, όπως αυτές που προέρχονται από το κόκκινο κρέας. (Praagman, et al., 2015)

Ορισμένα είδη τυριών υποβάλλονται σε επεξεργασία με προσθήκη προβιοτικών κατά τη διαδικασία ζύμωσης, με σκοπό να προσφέρουν μία σειρά από οφέλη πέρα από αυτά του κανονικού τυριού. Κάποια από αυτά είναι, μείωση του κινδύνου γαστρεντερικών προβλημάτων όπως το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου (IBS) και οι φλεγμονώδεις ασθένειες του εντέρου (IBD). Επιπλέον, τα προβιοτικά έχουν συνδεθεί με τη βελτίωση της ψυχικής υγείας λόγω του άξονα εντέρου-εγκεφάλου, όπου ένα υγιές μικροβίωμα του εντέρου μπορεί να επηρεάσει θετικά τη διάθεση και τις γνωστικές λειτουργίες. Αυτά τα τυριά υποστηρίζουν επίσης τη μεταβολική υγεία, βοηθώντας ενδεχομένως στην καλύτερη απορρόφηση θρεπτικών συστατικών και στη διαχείριση του βάρους. Συνολικά, η ενσωμάτωση στη διατροφή τυριών πλούσιων σε προβιοτικά μπορεί να συμβάλει σε ένα πιο υγιές έντερο, βελτιωμένη πέψη και βελτιωμένη γενική ευεξία. (Song, et al., 2022)

Υπάρχουν ενδείξεις που υποδηλώνουν ότι το τυρί ενδέχεται να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου εγκεφαλικών επεισοδίων και στη διατήρηση του σωματικού βάρους, ιδίως όταν αντικαθιστά το κόκκινο κρέας στη διατροφή. Τα διατροφικά πρότυπα που συνδέονται με την κατανάλωση τυριού μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση ανάλογα με την περίπτωση στην οποία αναφέρονται. Για παράδειγμα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, το τυρί συχνά προστίθεται σε πίτσα ή μπιφτέκια που περιέχουν επεξεργασμένα δημητριακά, κρέατα με υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά και νάτριο. Ως εκ τούτου, οι γενικές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των άλλων συστατικών σε αυτά τα τρόφιμα μπορούν να επισκιάσουν τα πιθανά οφέλη του τυριού, τονίζοντας τη σημασία της εξέτασης ολόκληρου του διατροφικού προφίλ του γεύματος αντί της εστίασης σε ένα μόνο συστατικό (Tong, et al., 2017)

2.1.2.2.1. Καρδιαγγειακή νόσος

Μια μέτα-ανάλυση που περιλαμβάνει 15 προοπτικές μελέτες ανέδειξε έναν μέτρια χαμηλότερο κίνδυνο εγκεφαλικού στα άτομα με υψηλότερη κατανάλωση τυριού. Ωστόσο, η κατηγοριοποίηση της κατανάλωσης τυριού μεταξύ των συμμετεχόντων αποδείχθηκε δύσκολη λόγω της μεγάλης διακύμανσης μεταξύ των διαφορετικών πληθυσμών. Για παράδειγμα, μια "υψηλή" κατανάλωση τυριού σε ένα σύνολο μπορεί να ερμηνευθεί ως χαμηλή σε άλλο σύνολο (Hu et al., 2014). Σε μια μελέτη που διεξήχθη σε εννέα ευρωπαϊκές χώρες με περισσότερους από 400.000 συμμετέχοντες, διαπιστώθηκε ότι η υψηλότερη πρόσληψη τυριού συνδέθηκε με μειωμένο κίνδυνο ισχαιμικής καρδιακής νόσου. Συγκεκριμένα, η αντικατάσταση του κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος με τυρί αποδείχθηκε ότι μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων. (Key, et al., 2019)

2.1.2.2.2. Μειωμένη Θνησιμότητα

Η Έρευνα Ευρωπαϊκής Προοπτικής για τον Καρκίνο και τη Διατροφή (EPIC-NL), που περιλάμβανε 34.409 Ολλανδούς ενήλικες, κατέληξε σε συμπεράσματα που δείχνουν ότι τα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση από βακτήρια δεν συσχετίζονται με μειωμένους θανάτους από όλες τις αιτίες, εκτός από το τυρί. Το τυρί διαπιστώθηκε ότι συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα, ιδίως από εγκεφαλικά επεισόδια. Ωστόσο, οι ερευνητές δεν κατάφεραν να εξηγήσουν τον πιθανό μηχανισμό που οδηγεί σε αυτήν τη συσχέτιση, καθώς άλλα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση και συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη δεν έδειξαν παρόμοια προστατευτική επίδραση στη θνητότητα. Επίσης, μια προηγούμενη ανάλυση με την ίδια ομάδα δεν επιβεβαίωσε συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης τυριού και του κινδύνου εγκεφαλικού επεισοδίου. Επιπλέον, μια μετα-ανάλυση που περιελάμβανε εννέα εκτεταμένες προοπτικές μελέτες δεν έδειξε κάποιο εύρημα ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της κατανάλωσης τυριού και των ποσοστών θνησιμότητας όταν συγκρίθηκαν εκείνα με την υψηλότερη πρόσληψη με εκείνα με τη χαμηλότερη. (Tong, et al., 2017)

2.1.2.3. Επίδραση του τυριού στο βάρος

Η μελέτη Caerphilly Prospective Cohort Study (CAPS) εστίασε στην εξέταση πιθανών συσχετίσεων μεταξύ της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων και του σωματικού βάρους σε άνδρες μέσης ηλικίας. Το δείγμα της μελέτης περιλάμβανε 2.512 άνδρες ηλικίας 45 έως 59 ετών, οι οποίοι παρακολούθηθηκαν για διάστημα 10 ετών. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, καταγράφηκε η συνολική κατανάλωση γαλακτοκομικών, καθώς και η ποσότητα γάλακτος, τυριού, κρέμας και βουτύρου που καταλάωναν οι συμμετέχοντες. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε τακτική μέτρηση του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Η ανάλυση δεδομένων έδειξε μια στατιστικά σημαντική αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης

τυριού και του ΔΜΣ. Συγκεκριμένα, οι άνδρες που κατανάλωναν μεγαλύτερες ποσότητες τυριού παρουσίασαν χαμηλότερο κίνδυνο παχυσαρκίας κατά την 5ετή παρακολούθηση. Η συσχέτιση αυτή, όμως, δεν ήταν εμφανής μετά από 10 χρόνια. Δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της κατανάλωσης γάλακτος, κρέμας ή βουτύρου και του ΔΜΣ. Η παρατηρούμενη σχέση μεταξύ τυριού και σωματικού βάρους ίσως οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες του τυριού, η οποία προάγει το αίσθημα κορεσμού, ή τυχόν συστατικά του τυριού που επηρεάζουν τον μεταβολισμό. Επιπρόσθετα, οι διατροφικές συνήθειες ή ο τρόπος ζωής των ατόμων που καταναλώνουν τυρί ίσως διαφέρουν, επηρεάζοντας το σωματικό τους βάρος. Ωστόσο, η μελέτη CAPS είναι παρατηρητική και δεν δύναται να αποδείξει αιτιώδη σχέση. Επιπλέον, τα ευρήματα αφορούν άνδρες μέσης ηλικίας, άρα ίσως να μην ισχύουν για γυναίκες ή άτομα διαφορετικής ηλικίας. (Guo, Dougkas, Elwood, & Givens, 2018)

Μια μελέτη που αξιοποίησε δεδομένα από τρεις μεγάλες προοπτικές ανδρών και γυναικών ερεύνησε τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης διάφορων πρωτεϊνικών τροφών, συμπεριλαμβανομένου του τυριού, και της αλλαγής βάρους σε βάθος 16 έως 24 ετών. Οι συμμετέχοντες στην αρχή της μελέτης ήταν υγιείς, χωρίς χρόνιες ασθένειες ή παχυσαρκία. Η μελέτη έδειξε ότι η αυξημένη κατανάλωση πλήρους τυριού συσχετίστηκε με μεγαλύτερη μακροπρόθεσμη αύξηση βάρους, ενώ η αυξημένη κατανάλωση τυριού με χαμηλά λιπαρά συσχετίστηκε με μικρότερη αύξηση βάρους. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το εύρημα ότι η αύξηση της κατανάλωσης τυριού παράλληλα με τροφές υψηλού γλυκαιμικού φορτίου (π.χ. λευκό ψωμί, ρύζι, σάκχαρο) οδήγησε σε αύξηση βάρους. Συμπερασματικά, η μελέτη υποδεικνύει ότι η κατανάλωση τυριού, ιδιαίτερα του πλήρους, μπορεί να συνδέεται με μακροπρόθεσμη αύξηση βάρους. Η επιρροή του τυριού στο σωματικό βάρος, όμως, φαίνεται να επηρεάζεται από τον συνολικό τρόπο διατροφής. (Smith, et al., 2015)

Άρα συμπεραίνεται ότι από τις παραπάνω μελέτες η επίδραση του τυριού στην υγεία, και ειδικότερα στο σωματικό βάρος, επηρεάζεται άμεσα από τα τρόφιμα με τα οποία συνδυάζεται. Είναι φανερό ότι ο τρόπος με τον οποίο καταναλώνεται το τυρί δύναται να οδηγήσει σε διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά την υγεία. Η υιοθέτηση υγιεινών συνδυασμών και η μετρημένη κατανάλωση αποτελούν βασικές αρχές για την αξιοποίηση των θρεπτικών συστατικών του τυριού. (Smith, et al., 2015)

2.1.3. Γιαούρτι (ή γιαούρτη)

2.1.3.1. Γενικά για τη γιαούρτη

Το γιαούρτι, βασικό στοιχείο της διατροφής σε πολλούς πολιτισμούς, έχει τις ρίζες του στις χώρες της Δυτικής Ασίας και της Μέσης Ανατολής. Η ονομασία του προέρχεται πιθανώς από την τουρκική λέξη "yoğurtmak", που σημαίνει "πήζω" ή "πηγνύω". Ιστορικά ευρήματα μαρτυρούν νομάδες βοσκούς που μετέφεραν γάλα σε δερμάτινα σακουλάκια. Τα φυσικά ένζυμα και η θερμότητα του σώματός τους ζύμωναν το γάλα, δημιουργώντας μια βρώσιμη τροφή με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Η παραγωγή του γιαουρτιού πραγματοποιείται με την προσθήκη βακτηρίων, όπως *Lactobacillus bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*, σε ζεστό γάλα. Το μείγμα αφήνεται σε ζεστό περιβάλλον (περίπου 45°C) για αρκετές ώρες. Επιπλέον, μπορούν να προστεθούν και άλλα είδη γαλακτοβακίλλων. Τα βακτήρια μετατρέπουν τη λακτόζη (το σάκχαρο του γάλακτος) σε γαλακτικό οξύ. Αυτό πήζει το γάλα και προσδίδει την χαρακτηριστική ξινή γεύση του γιαουρτιού. (Fisberg & Machado, 2015)

Η σχέση του γιαουρτιού με την υγεία μετράει χιλιετίες, με αναφορές να υπάρχουν από το 6000 π.Χ. σε ινδικά ιατρικά κείμενα της Αγιουρβέδα. Αρχές του 20ου αιώνα, ο Βούλγαρος μικροβιολόγος Stamen Grigorov απομόνωσε το *Lactobacillus bulgaricus*, άγνωστο έως τότε στο ανθρώπινο έντερο, αποτέλεσε κομβικό παράγοντα για την παραγωγή του γιαουρτιού.

Σήμερα, πέρα από το απλό γιαούρτι, συναντώνται επιλογές με φρούτα, γλυκαντικά, πυκνωτικά και σταθεροποιητές, όπως ζελατίνη και πηκτίνη, που προσφέρουν πλούσια γεύση και υφή. Για όσους αντιμετωπίζουν δυσανεξία στη λακτόζη, το γιαούρτι μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση. Η ζύμωση από τα βακτήρια διασπά μεγάλο μέρος της λακτόζης, μειώνοντας τα συμπτώματα δυσανεξίας. (Fisberg & Machado, 2015)

Πηγή του:

- Πρωτεΐνη
- Ασβέστιο
- Φώσφορος
- Βιταμίνες Β – ριβοφλαβίνη και Β12 (μόνο γιαούρτι προερχόμενο από τα ζώα)

2.1.3.2. Υγεία

Εκτός από την πλούσια θρεπτική του αξία, με την πρωτεΐνη και το ασβέστιο να ξεχωρίζουν, το γιαούρτι έχει τραβήξει το ενδιαφέρον των ερευνητών για το ζωντανό βακτηριακό του περιεχόμενο. Τα βακτήρια αυτά, κοινά και σε άλλα ζυμωμένα τρόφιμα όπως το κεφίρ, το kimchi και το ξινόλαχανο, φαίνεται να επηρεάζουν την υγεία με διάφορους τρόπους. (Marco, et al., 2017)

Σύμφωνα με μελέτες, η έλλειψη βακτηριακής ποικιλομορφίας στο σώμα σχετίζεται με παθήσεις όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης τύπου 2, το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου και φλεγμονώδεις ασθένειες, όπως η νόσος του Crohn, η ελκώδης κολίτιδα και η ρευματοειδής αρθρίτιδα. Εκτός από το γεγονός ότι η φυτική διατροφή θεωρείται ιδανική για την ενίσχυση της υγιεινής μικροχλωρίδας του εντέρου διότι η τακτική κατανάλωση βοηθάει στην πρόληψη της υπερανάπτυξης επιβλαβών βακτηρίων, μειώνοντας τη συχνότητα λοιμώξεων και προάγοντας τη συνολική υγεία του εντέρου, η κατανάλωση γιαουρτιού μπορεί επίσης να συμβάλει στην αύξηση της ποικιλομορφίας των βακτηρίων. (Stiemsma, Nakamura, Nguyen, & Michels, 2020)

Παρότι η επιδημιολογική έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις του γιαουρτιού στην υγεία στερείται ακόμη λεπτομερούς εστίασης, πλήθος μελετών υποδεικνύουν οφέλη. Σε μια μελέτη 20ετίας που παρακολούθησε 120.877 υγιείς άνδρες και γυναίκες, η κατανάλωση γιαουρτιού φάνηκε να δρα ανασταλτικά στην αύξηση βάρους. Η πιθανή εξήγηση, σύμφωνα με τους μελετητές, εστιάζει σε τροποποιήσεις της εντερικής μικροχλωρίδας που προκαλούνται από την κατανάλωση γιαουρτιού. Επιπλέον, η ημερήσια πρόσληψη γιαουρτιού φαίνεται να προσφέρει προστασία από καρδιαγγειακές παθήσεις και διαβήτη τύπου 2. Δύο μετα-αναλύσεις προοπτικών μελετών έδειξαν μείωση του κινδύνου για διαβήτη τύπου 2 έως 18% και 14% αντίστοιχα. (Albenberg & Wu, 2014)

2.1.3.3. Σχετικά με τον Διαβήτη

Παρόλο που η ακριβής δράση του γιαουρτιού στην πρόληψη του διαβήτη δεν είναι ακόμα σαφής, υπάρχουν θεωρίες ότι τα χρήσιμα βακτήρια που περιέχονται στο γιαούρτι μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της φλεγμονής ή να βελτιώσουν τη δράση της φυσικής ινσουλίνης στο σώμα. (Gijssbers, et al., 2016)

2.1.3.4. Αγορά

Εκτός από τα βασικά χαρακτηριστικά, όπως η περιεκτικότητα σε λιπαρά, η γεύση και το είδος γάλακτος (αγελαδινό, πρόβειο, κατσικίσιο κ.λπ.), συναντώνται συχνά και άλλοι όροι στα γιαούρτια. Τα πιο συνηθισμένα είναι σύμφωνα με:

- Τον Τύπο:

- Ελληνικό: Στραγγιστό γιαούρτι με πυκνή υφή και χαμηλή περιεκτικότητα σε ορό γάλακτος.
- Πλήρες: Απλό γιαούρτι, χωρίς αφαίρεση ορού γάλακτος.
- Λιγότερο στραγγιστό: Υφή πιο ρευστή, με υψηλότερη περιεκτικότητα σε ορό γάλακτος.
- Την Προέλευση
 - Γαλακτοκομικά: Παρασκευάζονται από γάλα αγελάδας, κασίικας, προβάτου ή άλλου ζώου.
 - Φυτικής προέλευσης: Εναλλακτικές επιλογές από σόγια, καρύδα, ξηρούς καρπούς, ρύζι ή άλλα φυτικά τρόφιμα.
- Τα στελέχη ζωντανών βακτηρίων ή μικροβίων
 - Φυσικά προβιοτικά: Τα προβιοτικά που αναπτύχθηκαν κατά τη ζύμωση, χωρίς προσθήκη.
 - Με Προσθήκη επιπλέον προβιοτικών στελεχών με σκοπό τα αντιληπτά οφέλη για την υγεία
- Την Επεξεργασία
 - Παστεριωμένο: Υψηλή θερμοκρασία (80-85°C) για 20-30 λεπτά, εξαλείφοντας μικρόβια και αυξάνοντας διάρκεια ζωής.
 - Επεξεργασία Υπερυψηλής θερμοκρασίας (UHT): 130-150°C για 1-5 δευτερόλεπτα για εκτεταμένη διάρκεια ζωής χωρίς ψύξη.
- Τα Πρόσθετα Συστατικά
 - Φρούτα: Προσθήκη φρέσκων ή αποξηραμένων φρούτων.
 - Γλυκαντικά: Ζάχαρη, μέλι, σιρόπι αγαύης ή τεχνητά γλυκαντικά.
 - Γεύσεις: Βανίλια, σοκολάτα, καραμέλα κ.α.
- Άλλα
 - Γάλα σε σκόνη, ξηροί καρποί, δημητριακά, κ.α.
- Πιστοποιήσεις
 - Βιολογικό: Παραγωγή με βιολογικές μεθόδους, χωρίς χημικά φυτοφάρμακα ή λιπάσματα.
 - Χωρίς λακτόζη: Η λακτόζη έχει διασπαστεί σε γλυκόζη και γαλακτόζη για ευκολότερη πέψη.
 - Χορτοφαγικό: Κατάλληλο για χορτοφαγικές δίαιτες, χωρίς ζωικής προέλευσης συστατικά.

2.1.3.5. Μετα-ανάλυση πολλαπλών γαλακτοκομικών προϊόντων σε συσχέτιση με ασθένειες / θνησιμότητα

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται συσχέτιση μεταξύ των συνολικών γαλακτοκομικών προϊόντων, δηλαδή του συνολικού γάλακτος, του πλήρους ή αποβουτυρωμένου γάλακτος και της πρόσληψης γιαουρτιού και των περιπτώσεων ορισμένων σημαντικών χρόνιων ασθενειών/θνησιμότητας μεγάλων ομάδων ασθενειών (RR, 95% CI). Η μετα-ανάλυση δόσης-απόκρισης αναφέρεται πάντα σε μια πρόσθετη μερίδα ενός φαγητού την ημέρα σε σχέση με τη μέση πρόσληψη αυτού του τροφίμου που παρατηρήθηκε σε μια προοπτική μελέτη (200 gr για συνολικά γαλακτοκομικά προϊόντα και γιαούρτι, 200 mL για το συνολικό γάλα, πλήρες γάλα, και άπαχο γάλα). (Matía-Martín, et al., 2019)

Πίνακας 2 Συσχέτιση μεταξύ γαλακτοκομικών προϊόντων και χρόνιων παθήσεων

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Total Dairy Products			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	1.03 (0.98–1.07)	27
		/	33
	Dose-Response	0.98 (0.93–1.03)	16
		/	/
		0.99 (0.97–1.01)	20
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	0.93 (0.88–0.98)	16
	Dose-Response	0.98 (0.96–1.00)	13
CHD	Highest vs. Lowest	0.91 (0.82–1.00)	11
		/	13
	Dose-Response	/	10
		/	/
Stroke	Highest vs. Lowest	0.79 (0.75–0.82)	7
		0.96 (0.90–1.01)	12
	Dose-Response	0.98 (0.96–1.00)	11
		/	/
HBP	Highest vs. Lowest	0.89 (0.86–0.93)	9
	Dose-Response	0.95 (0.94–0.97)	9
CHF	Highest vs. Lowest	/	3
	Dose-Response	1.08 (1.01–1.15)	1
T2D	Highest vs. Lowest	0.89 (0.84–0.89)	11
		0.92 (0.86–0.97)	4
	Dose-Response	0.96 (0.94–0.99)	/
		/	21
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	/	6
	Dose-Response	0.97 (0.93–1.01)	5
MetS	Highest vs. Lowest	0.75 (0.66–0.84)	12
	Dose-Response	0.91 (0.85–0.96)	9
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	1.03 (0.98–1.07)	19
	Dose-Response	/	9
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.95 (0.90–1.00)	/
	Dose-Response	No data	/
CRC	Highest vs. Lowest	0.83 (0.76–0.89)	18
		0.93 (0.91–0.94)	15
	Dose-Response	/	/
		0.87 (0.83–0.90)	10
Breast cancer	Highest vs. Lowest	0.90 (0.83–0.98)	16
	Dose-Response	0.97 (0.95–0.99) a	/
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	/	3
	Dose-Response	No data	/
Total Milk			
All-cause Mortality	Highest vs. Lowest	/	27
	Dose-Response	1.03 (0.99–1.06)	16

Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	/	15
	Dose-Response	/	9
CHD	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	/	10
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	0.78 (0.69–0.87)	7
	Dose-Response	0.87 (0.79–0.95)	6
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	/	13
	Dose-Response	1.03 (0.99–1.06)	8
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.94 (0.92–0.96)	9
Breast cancer	Highest vs. Lowest	0.94 (0.86–1.03)	/
		0.92 (0.84–1.02)	18
	Dose-Response	0.97 (0.93–1.01)	11
		/	/
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Whole milk (w) and skim milk (s)			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	1.15 (1.09–1.20) (W)	9
		/(S)	8
	Dose-Response	1.10 (1.00–1.21) (W)	6
		/(S)	6
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	1.09 (1.02–1.16) (W)	5
		/(S)	4
	Dose-Response	/(W)	4
		/(S)	4
CHD	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

T2D	Highest vs. Lowest	0.87 (0.78–0.96) (W)	7
		No data (S)	
	Dose-Response	/(W)	9
		/(S)	7
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	1.17 (1.08–1.28) (W)	7
		/(S)	7
	Dose-Response	1.13 (1.01–1.28) (W)	6
		/(S)	6
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Breast cancer		/(W)	7
			9
	Highest vs. Lowest	0.93 (0.84–1.02) (S)	6
		0.93 (0.85–1.00) (S)	8
	Dose-Response	/(W)	5
		0.96 (0.92–1.00) (S)	5
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Yogurt			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	/	5
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	/	5
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	0.83 (0.70–0.98)	7
	Dose-Response	0.94 (0.91–0.98)	11
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	0.77 (0.66–0.88)	3
	Dose-Response	0.82 (0.73–0.91)	3
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	0.91 (0.83–0.99)	7
		0.90 (0.82–1.00)	5
	Dose-Response	/	3
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

^a Serving/day compared with no dairy product consumption.

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Όπως απεικονίζεται στον παραπάνω πίνακα 2, η πρόσληψη συνολικών γαλακτοκομικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένου του συνολικού γάλακτος και του γιαουρτιού, συνδέεται με σημαντική μείωση της συχνότητας εμφάνισης Μεταβολικού Συνδρόμου (MetS) τόσο στις αναλύσεις «υψηλότερης έναντι χαμηλότερης πρόσληψης» όσο και σε αναλύσεις «δόσης-απόκρισης». Κάθε κριτήριο του MetS που εξετάστηκε στη μελέτη (πέντε συνολικά παράμετροι: υπεργλυκαιμία, χαμηλή HDL-χοληστερόλη, υπετριγλυκεριδαιμία, κοιλιακή παχυσαρκία και υψηλή αρτηριακή πίεση) εμφάνισε μειώσεις μετά την κατανάλωση καθεμίας από αυτές τις τρεις κατηγορίες γαλακτοκομικών προϊόντων και στους δύο τύπους αναλύσεων. Κατά συνέπεια, αυτή η μετα-ανάλυση δείχνει μια σημαντική μείωση της κοιλιακής παχυσαρκίας που σχετίζεται με αυξημένη κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, (μεμονωμένου) γάλακτος και γιαουρτιού, με μειώσεις 24%, 17% και 26% αντίστοιχα, αντισταθμίζοντας την περιορισμένη σημασία (για τα συνολικά γαλακτοκομικά προϊόντα) ή την απουσία δεδομένων (για τις άλλες δύο κατηγορίες) σχετικά με το παραπάνω από το φυσιολογικό βάρος/παχυσαρκία. (Lee, Lee, & Kim, 2018)

2.1.4. Αυγά

2.1.4.1. Γενικά για τα αυγά

Παρότι η υψηλή περιεκτικότητα των αυγών σε χοληστερόλη έχει δεχθεί κριτική από γιατρούς και ερευνητές καρδιαγγειακών παθήσεων, η συζήτηση γύρω από το θέμα έχει αρχίσει να αλλάζει κατεύθυνση με μία απενεχοποίηση της επίδρασης του κρόκου του αυγού στον ανθρώπινο οργανισμό. Ενώ όντως ένας κρόκος αβγού περιέχει 200mg χοληστερόλης, καθιστώντας τον πλούσια πηγή, ταυτόχρονα προσφέρει θρεπτικά συστατικά που ενδέχεται να θωρακίζουν την υγεία της καρδιάς. Επιπρόσθετα, τα πέντε γραμμάρια λίπους που εμπεριέχονται σε ένα αυγό είναι κυρίως μονοακόρεστα και πολυακόρεστα, που είναι ωφέλιμα για τον οργανισμό. Κρίνεται σημαντικό να διαχωριστεί η διατροφική χοληστερόλη από την χοληστερόλη στο αίμα, καθώς και ότι η σχέση τους δεν είναι άμεση. Η εστίαση στη διατροφική χοληστερόλη έχει υποχωρήσει, με την έμφαση πλέον να δίνεται στα κορεσμένα και trans λιπαρά και την επίδρασή τους στα επίπεδα χοληστερόλης. Συνεπώς, η κατανάλωση αυγών (με διατροφικό μέτρο) δύναται να εντάσσεται σε ένα υγιεινό διατροφικό πλάνο, λαμβάνοντας υπόψη παράλληλα και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία της καρδιάς. (Key, et al., 2019)

Πηγή τους:

- Χοληστερίνη
- Πρωτεΐνη

- Χολίνη
- Βιοτίνη – Βιταμίνη Β7
- Βιταμίνη Α
- Αντιοξειδωτικά: λουτεΐνη και ζεαξανθίνη

2.1.4.2. Υγεία

Σε εκτεταμένες μελέτες που περιελάμβαναν σχεδόν 40.000 άνδρες και περισσότερες από 80.000 γυναίκες, διαπιστώθηκε ότι η κατανάλωση μέτριας ποσότητας αυγών, συγκεκριμένα έως ένα αυγό την ημέρα, δεν ενέχει αυξημένο κίνδυνο καρδιακής νόσου σε άτομα με καλή υγεία. Στο παρελθόν, τα αυγά συνδέονταν συνήθως με αυξημένο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων λόγω της περιεκτικότητάς τους σε χοληστερόλη. Ωστόσο, ένας σημαντικός όγκος ερευνών αποκαλύπτει τώρα ότι η επίδραση της διατροφικής χοληστερόλης στα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης στο αίμα και της επιβλαβούς χοληστερόλης LDL είναι λιγότερο σημαντική σε σύγκριση με τη σύνθεση των λιπών στην ανθρώπινη διατροφή. (Shin, Xun, Nakamura, & He, 2013)

Τα αυγά δεν θεωρούνται πλέον από τους εθνικούς φορείς ως παράγοντας κινδύνου για υπερχοληστερολαιμία και καρδιαγγειακή νόσο (CVD). Αντιθέτως, έχει αποδειχθεί ότι είναι σημαντική για την υγεία των σκελετικών μυών και προστατεύει από τη σαρκοπενία, δηλαδή την απώλεια μυϊκής μάζας. Άλλες προστατευτικές επιδράσεις που προέρχονται από την πρωτεΐνη του αυγού περιλαμβάνουν την προστασία έναντι λοιμώξεων καθώς και τις υποτασικές και αντικαρκινικές επιδράσεις. (Myers & Stevenson Ruxton, 2023)

Παλιές έρευνες έδειχναν ότι τα άτομα που δυσκολεύονται να διαχειριστούν τα επίπεδα της συνολικής και της χοληστερόλης LDL θα πρέπει να είναι προσεκτικά όταν καταναλώνουν κρόκους αυγών και να επιλέγουν τροφές που περιέχουν ασπράδια αυγού. Αυτή η συμβουλή ισχύει επίσης για άτομα με διαβήτη. Έρευνες, όπως η μελέτη «Nurses' Health Study» και η «Health Professionals Follow-up Study», είχαν δείξει αυξημένο κίνδυνο καρδιακής νόσου σε άτομα με διαβήτη που καταναλώνουν ένα ή περισσότερα αυγά καθημερινά. (Hu, et al., 1999) Όμως, καινούριες έρευνες δείχνουν ότι παρά τις διαφορετικές διατροφικές οδηγίες σχετικά με τη χοληστερόλη και την κατανάλωση αυγού μεταξύ των χωρών, τα στοιχεία δείχνουν ότι μια δίαιτα με περισσότερα αυγά από ό,τι προτείνουν ορισμένες συστάσεις, μπορεί με ασφάλεια να αποτελέσει μέρος μιας υγιεινής διατροφής τόσο για τον γενικό πληθυσμό όσο και για άτομα με υψηλό καρδιαγγειακό κίνδυνο, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με στεφανιαία νόσο και διαβήτη τύπου 2. (Fuller, Sainsbury, Catterson, & Markovic, 2015)

2.1.4.3. Συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης αυγών και ορισμένων χρόνιων ασθενειών

Η σύνθεση αμινοξέων του αυγού έχει χρησιμοποιηθεί από καιρό ως σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της ποιότητας των πρωτεϊνών, χάρη στην εξαιρετική ισορροπία των απαραίτητων αμινοξέων. Στον Πίνακα 3, παρουσιάζονται τα δεδομένα που σχετίζονται με τη συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης αυγών και των διαφόρων αποτελεσμάτων υγείας. Προκειμένου να δοθεί μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση, συμπεριλήφθηκε η αξιολόγηση της συνολικής συχνότητας εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων ως μέρος της ανάλυσής αυτής. Η συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης αυγών και της ανάπτυξης χρόνιων ασθενειών/ ποσοστών θανάτων από σημαντικές ασθένειες απεικονίζεται στο παρεχόμενο διάγραμμα (RR, 95% CI). Η μετα-ανάλυση δόσης-απόκρισης σχετίζεται με τον αντίκτυπο της κατανάλωσης μιας επιπλέον μερίδας τροφής καθημερινά σε σύγκριση με την τυπική

πρόσληψη αυτού του τροφίμου σε μια μελέτη (50 g για τα αυγά). (Schwingshackl, et al., 2017)

Πίνακας 3 Συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης αυγών και ορισμένων χρόνιων ασθενειών

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Total Eggs			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	1.06 (1.00–1.12)	8
	Dose-Response	1.15 (0.99–1.34)	5 /
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.95 (0.88–1.03)	8
Total CVDs incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.94 (0.89–0.99)	9
CHD	Highest vs. Lowest	/	6
		/	11
	Dose-Response	/	6
		/	9
		/	/
/	/	12	
Stroke	Highest vs. Lowest	/	10
	Dose-Response	/	10
		0.97 (0.93–1.02)	6
		0.91 (0.81–1.02)	6
HBP	Highest vs. Lowest	0.54 (0.32–0.91)	1
	Dose-Response	0.25 (0.08–0.74)	1
CHF	Highest vs. Lowest	1.25 (1.12–1.39)	4
	Dose-Response	1.16 (1.03–1.31)	4
		1.11 (0.99–1.25)	4
T2D	Highest vs. Lowest	/	5
	Dose-Response	/	/
		/	13
		1.16 (1.09–1.23)	13
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	1.35 (1.11–1.36)	4
	Dose-Response	/	3
		/	/

Breast cancer	Highest vs. Lowest	/	9
	Dose-Response	/	8
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	/	9
	Dose-Response	No data	

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Συνοψίζοντας, η επιστημονική βιβλιογραφία παρουσιάζει τα εξής ευρήματα: (α) υπάρχει μια σχεδόν σημαντική αύξηση στον αριθμό των θανάτων από κάθε αιτία. (β) Παρά το γεγονός ότι παρατηρείται μια μη σημαντική μείωση στη συνολική θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα (CVDs) και εγκεφαλικά επεισόδια (όπως υποδεικνύεται σε δύο μετα-αναλύσεις), παρατηρείται σημαντική μείωση στη συνολική εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων. Ωστόσο, δεν παρατηρείται σύνδεση με στεφανιαία νόσο (CHD) και εγκεφαλικά επεισόδια (όπως υποδεικνύεται σε δύο άλλες μετα-αναλύσεις), ενώ ανιχνεύεται αυξημένος κίνδυνος για χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (CHF). Τα δεδομένα που σχετίζονται με την υψηλή αρτηριακή πίεση (HBP) υποδεικνύουν μια ισχυρή σημαντική μείωση, αλλά δεν είναι πολύ αξιόπιστα λόγω της χαμηλής ποιότητας αποδεικτικών στοιχείων, καθώς η μεγάλη και σημαντική μετα-ανάλυση αναφέρει μόνο μία μελέτη για αυτό το αποτέλεσμα (σε αντίθεση με τις άλλες). (γ) Υπάρχει ένα μη σημαντικό ή αντιφατικό αποτέλεσμα τόσο σε σχέση με τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 (T2D) όσο και με τον καρκίνο του παχέος εντέρου (CRC). (Mudryj, Yu, & Aukema, 2014)

Η πλήρης κατανόηση των μοριακών διεργασιών που οδηγούν σε αυτές τις αμοιβαίες επιπτώσεις παραμένει αδιευκρίνιστη και αναμφίβολα απαιτεί πρόσθετες στοχευμένες έρευνες και κλινικά πειράματα. Είναι επιτακτική ανάγκη να διερευνηθούν περαιτέρω πιθανοί παράγοντες που μπορεί να παραποιούν τα αποτελέσματα, όπως το φύλο, η γεωγραφική θέση και τα συνολικά διατροφικά πρότυπα. Επιπλέον, είναι επιτακτική ανάγκη να τονιστεί το γεγονός ότι τα αυγά περιλαμβάνουν μια πληθώρα απαραίτητων μακροθρεπτικών συστατικών και μικροθρεπτικών συστατικών, ενώ καταρρίπτεται η λανθασμένη αντίληψη ότι είναι κατά κύριο λόγο φορτωμένα με χοληστερόλη, οδηγώντας κατά συνέπεια σε αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων. (Anderson & Major, 2002)

2.1.5. Κρέας

2.1.5.1. Γενικά για το κρέας

Η αρχική πηγή πρωτεΐνης που εξετάστηκε, αναμφίβολα αποτελεί το αντικείμενο εκτενούς μελέτης στη βιβλιογραφία. Όσον αφορά στο κρέας, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες σε διάφορους τομείς της ιατρικής, οι οποίες έχουν αναδείξει τις πιθανές συσχετίσεις μεταξύ ορισμένων ασθενειών και των διαφορετικών επιπέδων κατανάλωσης κρέατος. Το κρέας μπορεί να κατηγοριοποιηθεί χρησιμοποιώντας δύο κύρια κριτήρια: το πρώτο βασίζεται στην προέλευση του προϊόντος (όπως το κόκκινο κρέας, τα πουλερικά και το κρέας θηλαστικών), ενώ το δεύτερο εξετάζει τον βαθμό μεταποίησης του (επεξεργασμένο και μη επεξεργασμένο κρέας). Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα είδη κρέατος λόγω των διαφόρων συνδυασμών που προκύπτουν από αυτές τις δύο ταξινομήσεις. Η εξέταση όλων αυτών των πιθανοτήτων απαιτεί λεπτομερή ανάλυση από πολλές πλευρές. (McAfee, et al., 2010)

Το κόκκινο κρέας και το επεξεργασμένο κρέας έχει βρεθεί ότι έχουν πολλές συνδέσεις με χρόνιες ασθένειες, ξεπερνώντας όλες τις άλλες αναλυμένες ομάδες τροφίμων. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στα αυξημένα επίπεδα κορεσμένων λιπαρών οξέων (SFA) που υπάρχουν στο κόκκινο κρέας. Αυτά τα συστατικά έχουν συνδεθεί με διάφορους μοριακούς μηχανισμούς που εμπλέκονται σε επικρατούσες χρόνιες παθήσεις, συμπεριλαμβανομένων των

καρδιαγγειακών παθήσεων, των μεταβολικών διαταραχών και ορισμένων τύπων καρκίνου. (McAfee, et al., 2010)

Οι τεχνικές επεξεργασίας κρέατος και οι τεχνικές μαγειρέματος επηρεάζουν αρνητικά την ευαισθησία στον καρκίνο. Τα αυξημένα επίπεδα νιτρικών και νιτρωδών αλάτων που βρίσκονται στο επεξεργασμένο κρέας έχουν συνδεθεί με αυξημένη πιθανότητα ανάπτυξης γαστρεντερικών καρκίνων, που αποδίδονται κυρίως στη δημιουργία ενώσεων N-nitroso. Επιπλέον, η έκθεση του φαγητού σε υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διαδικασία μαγειρέματος αποτελεί σοβαρή απειλή, καθώς οδηγεί στον σχηματισμό ετεροκυκλικών αμινών (HCAs) και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH), που αναγνωρίζονται ως καρκινογόνα στον άνθρωπο και συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. (Grosso, et al., 2022)

Σε ό,τι αφορά τον καρκίνο του μαστού, η ανασκόπηση που πραγματοποίησαν οι Farvid et al. αναφέρει σημαντική θετική συσχέτιση με την κατανάλωση κρέατος, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το κόκκινο κρέας όσο και το επεξεργασμένο. Παρατηρείται ότι ο κίνδυνος φαίνεται να είναι ακόμα πιο εμφανής στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση. Επιπλέον, τονίζοντας τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης του διαβήτη τύπου 2 που συνδέεται με την κατανάλωση μιας επιπλέον μερίδας/ημέρα κρέατος, ιδίως το κόκκινο κρέας και το επεξεργασμένο κρέας, περιγράφηκε μια πρόσθετη αύξηση του κινδύνου κατά 41% στην κατανάλωση επεξεργασμένου κρέατος. (Farvid, et al., 2018)

2.1.6. Ψάρι

2.1.6.1. Γενικά για το ψάρι

Η συγκεκριμένη κατηγορία ζωικών πηγών πρωτεΐνης δεν περιλαμβάνει ειδικά τον όρο "θαλασσινά", καθώς τα θαλάσσια φυτικά τρόφιμα, όπως τα φύκια και άλλα θαλάσσια φυτά, επίσης κατατάσσονται σε αυτήν την κατηγορία με ευρύτερη έννοια. Συνεπώς, επιλέχθηκε ο γενικός όρος "ψάρια", ο οποίος αναφέρεται στο σύνολο των ψαριών στον Πίνακα 4. Αυτή η ομάδα πρέπει να διαιρεθεί κατάλληλα σε "οστρακοειδή" και "πτεροψάρια", με αναλύσεις που αξιολογούν ξεχωριστά αυτές τις δύο υποομάδες τροφίμων. Αν και οι πληροφορίες είναι περιορισμένες για την πρώτη ομάδα, η δεύτερη μπορεί να διακριθεί σε "λιπαρά ψάρια (υψηλή περιεκτικότητα σε λίπη)" και "άπαχα ψάρια (χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπη)", για τα οποία υπάρχουν συγκεκριμένα δεδομένα. Ο λόγος αυτής της περαιτέρω διαίρεσης οφείλεται κυρίως στη διαφορά στα επίπεδα συγκεκριμένων πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFAs), όπως τα "θαλάσσια ω-3", όπως το εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και το εικοσιδυαεξανοϊκό οξύ (DHA). Ορισμένα είδη ψαριών έχουν υψηλά επίπεδα θαλάσσιων ω-3 λιπαρών οξέων, σε αντίθεση με τα "άπαχα ψάρια". Οι πολύπλευροι μοριακοί μηχανισμοί με τους οποίους λειτουργούν τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα είναι τόσο διαφορετικοί όσο και άφθονοι. (Adkins & Kelley, 2010)

Δύο σχετικά πρόσφατες ανασκοπήσεις (Adkins & Kelley, 2010) & (Mozaffarian & Wu, 2011) απεικονίζουν αποτελεσματικά την επίδραση που ασκούν στο ανθρώπινο σώμα τα συστατικά αυτά. Οι επιδράσεις αυτές είναι οι 2 παρακάτω: 1) η μείωση της φλεγμονής (μέσω της οδού σύνθεσης εικοσανοειδών) και 2) η μείωση των επιπέδων της LDL χοληστερόλης μεταξύ των πρωταρχικών μηχανισμών που παίζουν. Οι πρωταρχικές πλεονεκτικές επιπτώσεις των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων σχετίζονται με την καρδιαγγειακή και μεταβολική ευεξία, την πρόληψη του καρκίνου και τη γενική υγεία. Τα ευεργετικά αποτελέσματα της κατανάλωσης υψηλών επιπέδων ψαριών εκτείνονται πέρα από τη μείωση της αρτηριακής πίεσης και μπορούν να παρατηρηθούν στον παρακάτω πίνακα. (Shahidi & Ambigaipalan, 2018)

Πίνακας 4 Συσχέτιση κατανάλωσης ψαριών και καρδιαγγειακής υγείας

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Total Fish			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	0.95 (0.92–0.98)	38
		0.94 (0.90–0.98)	12
	Dose-Response	0.93 (0.88–0.98)	19
		0.88 (0.83–0.93)	/
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	0.94 (0.88–1.02)	22
		0.81 (0.70–0.92)	29
		0.91 (0.84–0.97)	22
	Dose-Response	0.88 (0.79–0.99)	15
Stroke	Highest vs. Lowest	0.95 (0.89–1.01)	20
		0.90 (0.85–0.96)	31
	Dose-Response	0.86 (0.75–0.99)	15
		0.94 (0.89–0.99) a	/
HBP	Highest vs. Lowest	/	8
	Dose-Response	1.07 (0.98–1.16)	7
CHF	Highest vs. Lowest	0.89 (0.80–0.99)	8
	Dose-Response	0.80 (0.67–0.95)	7
T2D	Highest vs. Lowest	/	9
		/	7
	Dose-Response	/	/
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	/	1
	Dose-Response	1.06 (0.99–1.14)	1
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.80 (0.66–0.96) b	6
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.98 (0.96–1.00)	/
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	0.96 (0.90–1.01)	21
		0.93 (0.86–1.01)	22
	Dose-Response	0.93 (0.85–1.01)	16
		0.89 (0.80–0.99)	/
Breast cancer	Highest vs. Lowest	/	11
		/	18
	Dose-Response	/	13
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	/	10
	Dose-Response	No data	

Oily Fish (Fat)			
Stroke	Highest vs. Lowest	/	5
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	0.89 (0.82–0.96)	4
	Dose-Response	No data	
Lean Fish			
Stroke	Highest vs. Lowest	0.81 (0.67–0.99)	4
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	/	4
	Dose-Response	No data	
a: Per 3 servings/week vs. no intake; b: any prospective cohort studies held in Europe.			

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Συμπερασματικά, παρόλο που τα υψηλά επίπεδα ω-3 λιπαρών οξέων στο πλάσμα σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο υπέρβαρου/παχυσαρκίας, η κατανάλωση ψαριών δεν φαίνεται να φέρνει αυτόματα το ίδιο αποτέλεσμα. Επίσης, ενώ ο Πίνακας 4 παρουσιάζει δεδομένα από μια μετα-ανάλυση, τα αποτελέσματα δεν είναι στατιστικά σημαντικά. Μάλιστα, μια ανάλυση δόσης-απόκρισης έδειξε οριακά αυξημένο κίνδυνο παχυσαρκίας. Επιπλέον, οι μετα-αναλύσεις προοπτικών μελετών (cohort studies) δεν καταδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης ψαριών και του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 (T2D) ή μεταβολικού συνδρόμου (MetS). Η έλλειψη μελετών σε ευρωπαϊκό επίπεδο ίσως εξηγεί την ασάφεια των δεδομένων. (Shahidi & Ambigaipalan, 2018)

Στον συγκεκριμένο τομέα, οι μόνες αξιόπιστες πληροφορίες αφορούν τον μετρίασμό των κινδύνων που σχετίζονται με την κοιλιακή παχυσαρκία. Πιο ελπιδοφόρα αποτελέσματα έδειξαν να έχουν αποδώσει οι τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές όπως αποδεικνύεται από μια μετα-ανάλυση που καταδεικνύει τον ευεργετικό αντίκτυπο της κατανάλωσης λιπαρών ψαριών (σε συνδυασμό με θαλάσσια ωμέγα-3) τόσο στις μετρήσεις βάρους όσο και στην περίμετρο της μέσης. (Bender, et al., 2014)

Η αναμφισβήτητη σχέση μεταξύ της αυξημένης πρόσληψης ψαριών, ιδιαίτερα ως υποκατάστατου του κρέατος, και της μειωμένης ευαισθησίας στην παχυσαρκία, το Μεταβολικό Σύνδρομο, τον Διαβήτη Τύπου 2 και την αντίσταση στην ινσουλίνη δεν έχει οριστικά αποδειχθεί. Επιπλέον, πρέπει να υπογραμμιστούν ορισμένες αναλύσεις που σχετίζονται με τη σχέση μεταξύ καρκίνου του μαστού και κατανάλωσης ψαριών. Ενώ οι πρόσφατες ολοκληρωμένες αναλύσεις προοπτικών μελετών απέτυχαν να καταδείξουν μια θετική σχέση μεταξύ της συνολικής πρόσληψης ψαριών και αυτής της κακοήθειας, μια αξιοσημείωτη μελέτη και μια προηγούμενη αξιολόγηση τεκμηρίωσαν την ευνοϊκή επίδραση του «θαλάσσιου» ωμέγα-3 λιπαρά οξέα (συγκεκριμένα EPA και DHA) στην καταπολέμηση του συγκεκριμένου καρκίνου. Η μετα-ανάλυση αποκάλυψε σημαντική μείωση της επίπτωσης μεταξύ των ατόμων με υψηλότερη πρόσληψη ψαριών σε σύγκριση με εκείνα με χαμηλότερη πρόσληψη (RR 0,86, 95% CI 0,78–0,94) και ένα σχεδόν σημαντικό αποτέλεσμα στην ανάλυση δόσης-απόκρισης (RR 0,95, 95% CI 0,90-1,00). (Liaset, Øyen, Jacques, Kristiansen, & Madsen, 2019)

Σε μια θεμελιώδη εργασία που δημοσιεύθηκε το 2006, υποστηρίχθηκε ότι τα πλεονεκτήματα της κατανάλωσης ψαριών όσον αφορά τη διατροφή ξεπερνούν κατά πολύ τους πιθανούς κινδύνους. Αναγνωρίζοντας την καθοριστική συμβολή του στην καρδιαγγειακή ευεξία και τη γνωστική ανάπτυξη, το ψάρι αναδεικνύεται ως κρίσιμο διατροφικό στοιχείο. Οι επιπτώσεις

που προκύπτουν από την παρουσία ρύπων, συμπεριλαμβανομένου του υδραργύρου, των βαρέων μετάλλων, των διοξινίων και των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων, θεωρούνται επί του παρόντος υποδεέστερες των πλεονεκτημάτων για την υγεία που προέρχονται από την κατανάλωση ψαριών. (Zheng, Hu, Zhao, Yang, & Li, 2013)

Ήδη το 2002, μια γαλλική μελέτη ανέδειξε μια σημαντική αντίστροφη σχέση μεταξύ της άνοιας και της εβδομαδιαίας κατανάλωσης τουλάχιστον μίας μερίδας ψαριού και η προσδιορισμένη μείωση του κινδύνου ανήλθε στο 34%. Παρά το ότι αυτά τα δεδομένα περιορίζονται σε μία μόνο προοπτική, και παρόλο που είναι παλαιότερα και όχι υψηλής ποιότητας, συμπεριλήφθηκαν σε μια πιο πρόσφατη ανασκόπηση που εξέτασε τη σύνδεση διάφορων διατροφικών στοιχείων με τον κίνδυνο γνωστικής εξασθένησης. (Scarmeas, Anastasiou, & Yannakouli, 2018)

Στον τομέα της πρωτεΐνης των ψαριών, υπάρχουν αρκετά αξιοσημείωτα ζητήματα. Κατά κύριο λόγο, η διεξαγωγή ενδεδειγμένης έρευνας για την παρακολούθηση των επιπέδων βασικών βαρέων μετάλλων, ιδιαίτερα του υδραργύρου, στο θαλασσινό νερό είναι υψίστης σημασίας όπως και η παρουσία πλαστικών στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Για αυτό και η κλιμάκωση των επιπέδων υδραργύρου τόσο στην ατμόσφαιρα όσο και στον ωκεανό απαιτεί επιμελή παρακολούθηση. Επιπλέον, παρά τα ακόμη αναπόδεικτα οφέλη των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων, η κατανάλωση ψαριών υποστηρίζεται, προκαλώντας μια ουσιαστική διαφορά μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης αυτών των βασικών μακροθρεπτικών συστατικών λόγω της σταδιακής εξάντλησης των αποθεμάτων άγριων ψαριών. Ως εναλλακτική λύση, οι ξηροί καρποί και οι σπόροι παρουσιάζονται ως βιώσιμες επιλογές, καθώς η αξιοσημείωτη περιεκτικότητά τους σε άλφα-λινολενικό οξύ (το μοναδικό φυτικό ωμέγα-3) πιστεύεται ότι αποφέρει θετικά αποτελέσματα στην υγεία. (Lazaro, et al., 2022)

3. Φυτικές Πηγές Πρωτεϊνών

3.1. Γενικά

Παρότι οι φυτικές πηγές πρωτεΐνης μπορεί να περιέχουν ορισμένες φορές λιγότερα απαραίτητα αμινοξέα (EAA: Essential Amino Acids) από ότι οι ζωικές, άτομα που ακολουθούν χορτοφαγικές διατροφές μπορούν να αντλήσουν παρόμοια ποιότητα πρωτεΐνης και παρόμοιες ποσότητες αζώτου με εκείνα που καταναλώνουν ζωικές πηγές πρωτεΐνης ή ακολουθούν μια μικτή διατροφή που περιλαμβάνει και φυτικές και ζωικές πηγές. Τροφές όπως η κινόα, η σόγια και το φαγόπυρο είναι πηγές φυτικών πρωτεϊνών που περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα. Άλλες πηγές όπως τα όσπρια πχ φασόλια, φιστίκια, σπαράγγια προσφέρουν όχι λιγότερα βασικά αμινοξέα αλλά παρέχουν σημαντικές βιταμίνες, μέταλλα και φυτοχημικά συστατικά που συμβάλλουν στη γενική υγεία και ευεξία του οργανισμού. Επιπλέον, η κατανάλωση φυτικής πρωτεΐνης συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης διατροφικών παθήσεων, όπως η καρδιαγγειακή νόσος και ο διαβήτης τύπου 2. Ως εκ τούτου, η περαιτέρω ενθάρρυνση της κατανάλωσης φυτικών πηγών πρωτεΐνης μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα για τη βελτίωση της ποιότητας του μοντέλου διατροφής και της γενικής υγείας του πληθυσμού.

Γενικότερα, η χορτοφαγία, ως διατροφική επιλογή, υποκινείται από διάφορους παράγοντες που κατατάσσονται σε ηθικούς, περιβαλλοντικούς, υγειονομικούς αλλά και πολιτισμικούς. Τέλος, άλλο ένα από τα κύρια κίνητρα για την υιοθέτηση μιας χορτοφαγικής διατροφής είναι η ανησυχία για την καλή διαβίωση των ζώων και οι ηθικές αντιρρήσεις στη μεταχείριση των ζώων στη βιομηχανία τροφίμων. (Atkinson, 2011)

3.2. Χορτοφαγικά διατροφικά μοτίβα

Τα διαφορετικά χορτοφαγικά διατροφικά μοτίβα ποικίλλουν ανάλογα με τις πηγές πρωτεΐνης τους, που κυμαίνονται από ημι-χορτοφαγικά (ευελιξία) έως vegan. Αυτά τα πρότυπα περιλαμβάνουν προοδευτική εξάλειψη του ζωικού κρέατος (όπως το κόκκινο κρέας, τα πουλερικά και τα θαλασσινά) καθώς και ζωικών παραγώγων όπως τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Μια άλλη προσέγγιση για τον καθορισμό των χορτοφαγικών προτύπων λαμβάνει υπόψη τη συχνότητα πρόσληψης διαφορετικών πηγών ζωικής πρωτεΐνης. Συγκεκριμένα αν αυτή λαμβάνεται με γνώμονα τη μία φορά το μήνα. Ωστόσο, πολυάριθμες μελέτες δείχνουν ότι οι διακρίσεις στην πρόσληψη τροφής μεταξύ παμφάγων και διάφορων χορτοφαγικών διατροφών εκτείνονται πέρα από τις πηγές ζωικής πρωτεΐνης. (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006)

3.3. Χορτοφαγία, θνησιμότητα, καρδιαγγειακά

Όσο αναφορά τη σχέση μεταξύ της χορτοφαγικής διατροφής (και των υποκατηγοριών μαζί) και της μείωσης της θνησιμότητας και της νοσηρότητας από εγκεφαλοαγγειακά νοσήματα, ενώ ορισμένα ευρήματα υποδηλώνουν μια ευνοϊκή τάση στη σχετιζόμενη θνησιμότητα, με μειώσεις που κυμαίνονται από 7% έως 12%, άλλες μελέτες έχουν καταλήξει σε αντιφατικά συμπεράσματα, αναφέροντας αύξηση της θνησιμότητας 10% ή περισσότερο. Συνοπτικά, δεν υπάρχουν οριστικά στοιχεία που να υποστηρίζουν τη συσχέτιση μεταξύ της χορτοφαγικής διατροφής και της μείωσης της θνησιμότητας και της νοσηρότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα. (Dinu, Abbate, Gensini, Casini, & Sofi, 2017)

3.4. Χορτοφαγία και χοληστερόλη

Οι χορτοφάγοι παρουσιάζουν σημαντική μείωση τόσο στα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης στο αίμα όσο και στα επίπεδα της LDL χοληστερόλης. Σύμφωνα με δύο μετα-αναλύσεις μελετών παρατήρησης, η μείωση της ολικής χοληστερόλης στο αίμα κυμαινόταν μεταξύ 28

και 29 mg/dL, ενώ η LDL χοληστερόλη μειώθηκε κατά περίπου 21 έως 23 mg/dL στις ίδιες μελέτες. Επιπλέον, μια ανάλυση της EPIC-Oxford έδειξε μείωση της LDL χοληστερόλης κατά περίπου 0,45 mmol/L. Μια άλλη ανάλυση της ίδιας αποκάλυψε μια προοδευτική μείωση της LDL χοληστερόλης σε διαφορετικούς υποτύπους χορτοφαγικών προτύπων. Συγκεκριμένα, οι τιμές της LDL χοληστερόλης κυμαίνονταν από 4,11 mmol/L για τους μη χορτοφάγους έως 3,26 mmol/L για τους vegans, με ενδιάμεσες τιμές για τους flexitarians και pescatarians. (Huang, et al., 2012)

Αναφορικά με τις έρευνες που εστίασαν σε συγκεκριμένες τιμές στο αίμα, βρέθηκε σημαντική μείωση τόσο στα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης στο αίμα όσο και στα επίπεδα της LDL χοληστερόλης. Σύμφωνα με δύο μετα-αναλύσεις μελετών παρατήρησης, η μείωση της ολικής χοληστερόλης στο αίμα κυμαινόταν μεταξύ 28 και 29 mg/dL, ενώ η LDL χοληστερόλη μειώθηκε κατά περίπου 21 έως 23 mg/dL στις ίδιες μελέτες. Επιπλέον, μια ανάλυση της EPIC-Oxford έδειξε μείωση της LDL χοληστερόλης κατά περίπου 0,45 mmol/L. Μια άλλη ανάλυση της ίδιας αποκάλυψε μια προοδευτική μείωση της LDL χοληστερόλης σε διαφορετικούς τύπους χορτοφαγικών προτύπων. Συγκεκριμένα, οι τιμές της LDL χοληστερόλης κυμαίνονταν από 4,11 mmol/L για τους μη χορτοφάγους έως 3,26 mmol/L για τους χορτοφάγους, με ενδιάμεσες τιμές για τους ευέλικτους χορτοφάγους (flexitarians) και ψαροφάγους (pescatarians). (Key, et al., 1999)

3.5. Καρκίνος και χορτοφαγία

Δύο ξεχωριστές μελέτες έχουν αποκαλύψει σημαντικές μειώσεις στα χορτοφαγικά πρότυπα συνολικά: 8% στην ανάλυση της AHS-2 και 18% στη μετα-ανάλυση που διεξήχθη από τους Huang et al. Η πρόσφατη μετα-ανάλυση, που χρησιμοποιείται ως αναφορά, επιβεβαίωσε αυτά τα ευρήματα και ανέφερε μείωση της συχνότητας κατά 8%. Η προοπτική EPIC-Oxford παρατήρησε αυτό το αποτέλεσμα εξετάζοντας ξεχωριστά διαφορετικά μοτίβα, βρίσκοντας σημαντικές μειώσεις για τους pescatarians (12%), τους vegetarians (11%) και τους vegans (19%). Μέχρι σήμερα, καμία έρευνα δεν έχει δείξει μειωμένη θνησιμότητα σχετιζόμενη με τον καρκίνο που να συνδέεται με τα χορτοφαγικά διατροφικά πρότυπα και τα διαθέσιμα δεδομένα για τη νοσηρότητα που σχετίζεται με τον καρκίνο είναι ασαφή ή αντικρουόμενα. (Key, et al., 2009)

3.6. Συμπέρασμα

Έτσι, τα ευρήματα στη σχέση μεταξύ του καρκίνου και των διάφορων χορτοφαγικών διατροφικών προτύπων δεν είναι οριστικά, αποτρέποντας την εξαγωγή κλινικά χρήσιμων συμπερασμάτων. (Appleby, Crowe, Bradbury, Travis, & Key, 2016)

3.7. Όσπρια

3.7.1. 2.1.1.Γενικά

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες οσπρίων, όπως τα ξερά όσπρια και τα φρέσκα όσπρια, ως διακριτές ομάδες. Επιπλέον, τα ελαιώδη όσπρια όπως η σόγια και τα φιστίκια εξετάζονται ξεχωριστά λόγω των μοναδικών χαρακτηριστικών τους. (Keshavarz, Didinger, Duncan, & Thompson, 2020)

Στον Πίνακα, μόνο τα «Σύνολικά όσπρια» και η «Σόγια» αναλύθηκαν λόγω της παρουσίας πιο πολλών προοπτικών μελετών (και των μετα-αναλύσεών τους) από τις άλλες ομάδες που αναφέρονται παραπάνω. Σε αυτή τη μελέτη, διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης οσπρίων και σόγιας και της ανάπτυξης διαφόρων χρόνιων ασθενειών και των ποσοστών θνησιμότητας. Η ανάλυσή περιλάμβανε την εξέταση του αντίκτυπου της αυξανόμενης ημερήσιας πρόσληψης αυτών των τροφίμων στον κίνδυνο ασθένειας, χρησιμοποιώντας μια

προσέγγιση δόσης-απόκρισης. Το τυπικό μέγεθος μερίδας που εξετάστηκε στην ανάλυσή αυτή ήταν 50 γραμμάρια τόσο για τα συνολικά όσπρια όσο και για τη σόγια. (Foyer, et al., 2016)

Πίνακας 5 Συσχέτιση πρόσληψης οσπρίων και σόγιας με ορισμένες χρόνιες ασθένειες

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Total Legumes			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	0.96 (0.94–1.00)	17
	Dose-Response	0.96 (0.90–1.01)	6
		0.88 (0.73–1.03)	/
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	0.91 (0.84–0.99)	10
		0.91 (0.83–1.00)	6
	Dose-Response	0.86 (0.78–0.94)	5
		0.96 (0.92–1.01)	8
		0.88 (0.78–1.03)	/
Stroke	Highest vs. Lowest	/	6
		/	6
	Dose-Response	/	5
		/	6
		/	/
HBP	Highest vs. Lowest	0.92 (0.86–0.98)	6
	Dose-Response	0.98 (0.95–1.01)	5
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	/	13
		/	2
	Dose-Response	/	/
		/	12
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	0.87 (0.81–0.94)	1
	Dose-Response	0.88 (0.84–0.93)	1
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.97 (0.93–1.01)	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	/	11
		/	4
	Dose-Response	/	10
		/	/
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

Gastric cancer	Highest vs. Lowest	/	9
	Dose-Response	No data	
Soybean			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	/	7
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	/	8
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	0.87 (0.74–1.01)	7
	Dose-Response	No data	
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	/	10
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.90 (0.83–0.96)	35
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	0.88 (0.76–1.02)	4
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	0.96 (0.90–1.02)	10
		0.92 (0.84–1.00)	10
	Dose-Response	0.91 (0.84–1.00)	7
		0.89 (0.79–0.99) a	14
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
a To be referred only to soy isoflavones.			

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Παρατηρείται ότι λόγω της πλούσιας περιεκτικότητάς τους σε φυτικές ίνες, χρησιμεύουν ως επιλογή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη ιδανικά για άτομα με διαβήτη. Επιπλέον, ο θετικός αντίκτυπος στα επίπεδα λιπιδίων του ορού που προκύπτουν από την κατανάλωση των γεμάτων με πρωτεΐνες οσπρίων μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου μετριάζοντας διάφορους παράγοντες κινδύνου. (Foyer, et al., 2016)

Ενώ πολυάριθμοι έγκριτοι οργανισμοί υγείας συνηγορούν υπέρ της ενσωμάτωσης οσπρίων στη διατροφή κάποιου για μείωση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών, τα τρέχοντα στοιχεία παραμένουν ασαφή. Όλη η έρευνα για το θέμα υπογραμμίζει την ανάγκη για πιο αυστηρές και ολοκληρωμένες μελέτες, συμπεριλαμβανομένων προοπτικών μελετών και

τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών. (Becerra-Tomás, Papandreou, & Salas-Salvadó, 2019)

3.8. Σπόροι δημητριακών

Οι κόκκοι δημητριακών, παρά τη χαμηλότερη μέση περιεκτικότητα τους σε πρωτεΐνη σε σχέση με άλλες πηγές, μπορούν παρόλα αυτά να χαρακτηριστούν ως πηγή πρωτεϊνών, και συγκεκριμένα φυτικών πρωτεϊνών. Ταυτόχρονα, αποτελούν και πηγή σημαντικών βιολογικών ενώσεων όπως τα αντιοξειδωτικά, οι φυτικές ίνες, ωμέγα-3 & 6 λιπαρά οξέα και βιταμίνες. Τα παραπάνω συμβάλλουν στην προστασία του οργανισμού από φλεγμονώδεις παθήσεις και ασθένειες όπως είναι οι καρδιαγγειακές και ορισμένες μορφές καρκίνου. Ειδικότερα σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, αποτελούν την κύρια πηγή πρωτεϊνών, και η ευρεία κατανάλωση τους συνδέεται με βελτιωμένες προοπτικές υγείας. Αυτό αποτελεί μια επιπλέον απόδειξη του ότι η θετική επίδραση των πηγών πρωτεΐνης δεν εξαρτάται μόνο από την ποσότητα πρωτεΐνης που περιέχουν, αλλά και από το σύνολο των θρεπτικών συστατικών που περιέχουν, τα οποία δρουν συνεργιστικά. Όσο αναφορά τη διαφορά μεταξύ σιτηρών ολικής αλέσεως και επεξεργασμένων, αυτή επάγεται στον βαθμό κατεργασίας που έχει υποβληθεί το δημητριακό, όπου η πρώτη κατηγορία έχει υποστεί σχεδόν μηδενική επεξεργασία, ενώ στη δεύτερη έχει αφαιρεθεί το περίβλημα του δημητριακού. (Scrinis, 2008)

3.9. Συσχέτιση επεξεργασμένων και μη υδατανθράκων με ασθένειες και θνησιμότητα

Στον παρακάτω πίνακα εξετάζεται η επίδραση της κατανάλωσης των δημητριακών ολικής αλέσεως έναντι των επεξεργασμένων δημητριακών στις χρόνιες ασθένειες και στη θνησιμότητα. (Bellou, Belbasis, Tzoulaki, & Evangelou, 2018)

Πίνακας 6 Συσχέτιση επεξεργασμένων και μη υδατανθράκων με ασθένειες και θνησιμότητα

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Whole Grains			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	0.88 (0.84–0.92)	19
	Dose-Response	0.92 (0.89–0.95)	11 /
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	0.79 (0.73–0.85) a	11
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	0.81 (0.75–0.86)	7
		0.85 (0.81–0.90)	7
	Dose-Response	0.95 (0.92–0.98)	5 /
Stroke	Highest vs. Lowest	0.83 (0.68–1.02) a	4
		0.91 (0.82–1.02)	7
	Dose-Response	0.99 (0.95–1.03)	4 /
HBP	Highest vs. Lowest	0.86 (0.79–0.93)	4
	Dose-Response	0.92 (0.87–0.98)	4
CHF	Highest vs. Lowest	0.91 (0.85–0.97)	5
	Dose-Response	0.96 (0.95–0.97)	2

T2D	Highest vs. Lowest	No data	
		0.79 (0.72–0.87) b	6
	Dose-Response	0.88 (0.83–0.93)	/
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	0.87 (0.82–0.93)	12
	Dose-Response	0.85 (0.79–0.91)	5
MetS	Highest vs. Lowest	0.93 (0.89–0.96)	3
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.93 (0.88–0.98)	/
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	0.88 (0.83–0.94)	10
		0.83 (0.79–0.89)	6
	Dose-Response	0.95 (0.93–0.97)	2
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.83 (0.78–0.89) c	6
Refined Grains			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	/	4
	Dose-Response	0.99 (0.97–1.01)	4
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	/	/
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	1.11 (0.99–1.25)	5
	Dose-Response	1.01 (0.99–1.04)	4
Stroke	Highest vs. Lowest	/	6
	Dose-Response	/	4
HBP	Highest vs. Lowest	/	/
	Dose-Response	0.95 (0.88–1.03)	3
CHF	Highest vs. Lowest	/	3
	Dose-Response	/	1
T2D	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	1.01 (1.00–1.03)	14
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	0.98 (0.96–1.01)	/
	Dose-Response	/	3
MetS	Highest vs. Lowest	1.05 (1.00–1.10)	3
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	/	9
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
a 2.5 vs. 0.2 servings/day; b each, 2 servings/day; c for an increment of three servings daily.			

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Το πιο σημαντικό εύρημα του παρακάτω πίνακα είναι η μείωση του διαβήτη τύπου 2 κατά 13% μέσω της αύξησης της κατανάλωσης δημητριακών ολικής αλέσεως κατά μια μερίδα ανά ημέρα. (Bellou, Belbasis, Tzoulaki, & Evangelou, 2018)

3.10. Ξηροί καρποί και σπόροι

3.10.1. Γενικά

Στον τομέα της πρωτεϊνικής προσέγγισης, οι ξηροί καρποί και οι σπόροι αντιμετωπίζονται συλλογικά λόγω των συγκρίσιμων διατροφικών χαρακτηριστικών τους. Ενώ έχει ανακαλυφθεί πληθώρα μελετών που ευθυγραμμίζονται με τα κριτήρια που έχουν καθοριστεί για αυτή την ανάλυση για τους ξηρούς καρπούς, το ίδιο δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί για τους σπόρους καθώς δεν προέρχονται από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία καμία προοπτική μελέτη και, συνεπώς, καμία μετά-ανάλυση. Αντίθετα, οι έρευνες περιλάμβαναν: (α) μελέτη που αντιμετώπιζε τους ξηρούς καρπούς και τους σπόρους ως ενοποιημένη κατηγορία. Μεταξύ αυτών των ευρημάτων, μια μακροπρόθεσμη μελέτη που διεξήχθη στην προοπτική AHS-2 έδειξε τη βαθιά επίδραση της κατανάλωσης αυτών των τροφίμων σε σημαντικές ποσότητες, με αποτέλεσμα μια αξιοσημείωτη μείωση κατά 40% στον κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (με διάστημα εμπιστοσύνης 95% 0,42–0,86); (β) ολοκληρωμένες αναλύσεις και αξιολογήσεις τόσο των μελετών παρατήρησης όσο και των πειραματικών μελετών, που ρίχνουν φως στην πιθανή μείωση της πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου του μαστού μέσω της κατανάλωσης λιναρόσπορου. Αυτή η μείωση μπορεί να αποδοθεί κυρίως στην παρουσία άφθονων λιγνανών και φαινολικών φυτικών ενώσεων στον λιναρόσπορο. (Afshin, Micha, Khatibzadeh, & Mozaffarian, 2014)

Παρακάτω γίνεται υπόδειξη του Πίνακα 7 όπου περιέχει μετα-αναλύσεις από προοπτικές μελέτες. Η συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης ξηρών καρπών και σπόρων με την εμφάνιση σημαντικών χρόνιων ασθενειών, καθώς και τα ποσοστά θνησιμότητας στις κύριες κατηγορίες ασθενειών, έχει εξεταστεί μέσω μιας μετα-ανάλυσης δόσης-απόκρισης. Αυτή η ανάλυση μετρά τον αντίκτυπο μιας επιπλέον ημερήσιας μερίδας αυτών των τροφίμων, σε σχέση με τη μέση πρόσληψη που παρατηρήθηκε σε μια συγκεκριμένη μελέτη (που ισοδυναμεί με 28 γραμμάρια για ξηρούς καρπούς και σπόρους). (Nishi, et al., 2021)

Πίνακας 7 Συσχέτιση πρόσληψης ξηρών καρπών και σπόρων με ορισμένες χρόνιες ασθένειες

Health Outcomes	Unit of Intake	RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Nuts			

All-cause mortality	Highest vs. Lowest	0.80 (0.74–0.86)	16
	Dose-Response	0.76 (0.69–0.84)	16 /
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	0.70 (0.57–0.82)	3
		0.80 (0.62–1.03)	4
	Dose-Response	/	4
		/	/
		0.76 (0.69–0.84) a	4
Stroke	Highest vs. Lowest	/	6
	Dose-Response	/ a	6
		/	6
		/	/
HBP	Highest vs. Lowest	0.85 (0.78–0.92)	4
	Dose-Response	/	4
CHF	Highest vs. Lowest	/	3
	Dose-Response	1.09 (0.97–1.22)	2
T2D	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	0.87 (0.81–0.94) a	2
		0.79 (0.70–0.90)	/
			/
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	0.91 (0.80–1.03)	3
	Dose-Response	/	3
		0.93 (0.88–0.98)	5
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	0.97 (0.94–1.00)	/
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	0.96 (0.90–1.02)	6
	Dose-Response	/	4
			/
Breast cancer	Highest vs. Lowest	/	3
	Dose-Response	/	3
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	

	Dose-Response	No data	
Seeds			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
a Based on intake of 4 servings/week of nuts.			

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Οι συγκεκριμένες μετά-αναλύσεις, εμφανίζουν είτε απουσία ευρημάτων είτε οριακά σημαντικές θετικές συνδέσεις μεταξύ της κατανάλωσης ξηρών καρπών και της πιθανότητας σοβαρών χρόνιων ασθενειών, Παρόλα αυτά, τα άφθονα οφέλη των ξηρών καρπών είναι αναμφισβήτητα, καθώς διαθέτουν μια σειρά από (υγιεινά) ακόρεστα λιπαρά οξέα, διαιτητικές ίνες, φυλλικό οξύ, αντιοξειδωτικά και διάφορες βιταμίνες και μέταλλα. Αυτά τα συστατικά,

όπως η βιταμίνη Ε και οι τοκοφερόλες, το μαγνήσιο, το κάλιο και τα φυτοχημικά όπως τα φλαβονοειδή, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση των καρδιομεταβολικών παραγόντων κινδύνου. Πολυάριθμα σχολαστικά ελεγχόμενα πειράματα έχουν αποκαλύψει με συνέπεια τη θετική επίδραση των ξηρών καρπών στη μείωση των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Συγκεκριμένα, η αξιόλογη μελέτη PREDIMED τόνισε περαιτέρω τη σημασία της ενσωμάτωσης των ξηρών καρπών στη διατροφή κάποιου για τον μετριασμό της εμφάνισης καρδιαγγειακών επεισοδίων. (Fraser, et al., 2015)

Σε μια πρόσφατη μέτα-ανάλυση πέντε προοπτικών μελετών, αποκαλύφθηκε ότι η επαρκής κατανάλωση ξηρών καρπών παρουσιάζει ευνοϊκή συσχέτιση στο γεγονός ότι μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο παχυσαρκίας. Αναλυτικότερα, η μελέτη διεξήγαγε μια ολοκληρωμένη ανάλυση πολλαπλών τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, διαπιστώνοντας ότι η κατανάλωση ξηρών καρπών εντός λογικών ορίων δεν οδηγεί σε αύξηση βάρους. Ως πρωταρχικό αποτέλεσμα, οι ξηροί καρποί επιδεικνύουν την ικανότητα να μειώνουν την πιθανότητα αύξησης βάρους αλλά και να ενισχύουν την περίμετρο της μέσης. Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν οι προαναφερόμενες έρευνες που διαψεύδουν την αβάσιμη πεποίθηση ότι η πρόσληψη ξηρών καρπών συμβάλλει στην αύξηση βάρους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, η υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα στους ξηρούς καρπούς, η οποία συμβάλλει στην πυκνότητά τους, ενισχύει ουσιαστικά τον κορεσμό. Επιπλέον, οι ξηροί καρποί περιέχουν μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (MUFAs) και, σε ορισμένες περιπτώσεις, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFAs), ιδιαίτερα στα καρύδια. Αυτά τα ευεργετικά συστατικά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην προαγωγή της καρδιαγγειακής υγείας μέσω διαφόρων μηχανισμών. Η μελέτη τόνισε επίσης τα πλεονεκτήματα της κατανάλωσης MUFA και PUFA φυτικής προέλευσης, ιδιαίτερα των βασικών ωμέγα-3 PUFA που είναι γνωστά ως ALA, σε αντίθεση με την κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων ζωικής προέλευσης (SFA). [190]. Στον τομέα της διατροφικής αξίας, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι λιναριού και οι σπόροι chia ξεπερνούν όλες τις ποικιλίες λιπαρών ψαριών στην περιεκτικότητά τους σε ALA. (Afshin, Micha, Khatibzadeh, & Mozaffarian, 2014)

4. Ανθρώπινος οργανισμός

4.1. Πρωτεϊνικές ανάγκες και παγκόσμια προσβασιμότητα

Η Εθνική Ακαδημία Ιατρικής συμβουλεύει ότι οι ενήλικες θα πρέπει να προσπαθούν να καταναλώνουν τουλάχιστον 0,8 γραμμάρια πρωτεΐνης ανά κιλό σωματικού βάρους σε καθημερινή βάση. Ενδεικτικά, αν ένα άτομο ζυγίζει 140 κιλά θα πρέπει να στοχεύει σε περίπου 114 γραμμάρια πρωτεΐνης στην καθημερινή του διατροφή. Σύμφωνα ξανά, με την Εθνική Ακαδημία Ιατρικής, μια ικανοποιητική πρόσληψη πρωτεΐνης θα πρέπει να κυμαίνεται από 10% έως 35% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης. Μια ολοκληρωμένη μελέτη που διεξήχθη από το Χάρβαρντ για 32 χρόνια, στην οποία συμμετείχαν περισσότερα από 130.000 άτομα, αποκάλυψε ότι το συνολικό ποσοστό θνησιμότητας δεν επηρεάστηκε από το ποσοστό των θερμίδων που προέρχονται από την κατανάλωση πρωτεΐνης. Ωστόσο, ο τύπος της πρωτεΐνης που καταναλώθηκε αποδείχθηκε σημαντικός παράγοντας. (Dietary Reference Intakes for Energy, 2005)

Είναι σημαντικό να αναγνωριστεί ο μεγάλος αριθμός ατόμων σε όλο τον κόσμο, ιδιαίτερα της νεολαίας, που στερείται επαρκούς πρωτεΐνης λόγω της δυσάρεστης κατάστασης της 'επισιτιστικής ανασφάλειας' (απόρροια της κλιματικής και οικονομικής κρίσης, εξηγώντας ότι εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο αδυνατούν να εξασφαλίσουν σε επιθυμητό επίπεδο πρόσβαση σε αρκετή, θρεπτική τροφή). Σύμφωνα με την ετήσια αναφορά «Κατάσταση επισιτιστικής ασφάλειας και διατροφής στον κόσμο» που εκδίδει ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO), περίπου το 10% του πληθυσμού παγκοσμίως, δηλαδή 828 εκατομμύριο άτομα, επλήγησαν από την πείνα το 2021. (FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO, 2022)

Οι συνέπειες που προκύπτουν ως αποτέλεσμα αυτής της ανεπάρκειας και του υποσιτισμού εκτείνονται σε ένα φάσμα ανησυχίας, που περιλαμβάνει καθυστερημένη ανάπτυξη, εξάντληση μυϊκής ικανότητας, μειωμένη ανοσία, εξασθένηση του καρδιαγγειακού και αναπνευστικού συστήματος, ακόμη και την τελική κατάρρευση. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί, αποτελεί σπάνιο φαινόμενο για άτομα στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε άλλες βιομηχανικές χώρες να υποφέρουν από ανεπάρκεια πρωτεΐνης, δεδομένης της πληθώρας των πλούσιων σε πρωτεΐνες επιλογών που διατίθενται τόσο από φυτικές όσο και από ζωικές πηγές. Στην πραγματικότητα, πολλά άτομα στις ΗΠΑ τείνουν να υπερβαίνουν τις ανάγκες τους σε πρωτεΐνες, ιδιαίτερα μέσω της κατανάλωσης προϊόντων ζωικής προέλευσης. (Schlüter, et al., 2017)

4.2. Συνδυαστικές μελέτες με αποτέλεσμα πολλών συνιστώσεων

Στο Adventist Health Study 2 (AHS-2), στην European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) της Οξφόρδης, καθώς και στις National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2013 έως 2016, που είναι από τις μεγαλύτερες συνεχιζόμενες προοπτικές μελέτες με σημαντικές αναλογίες χορτοφάγων, τα διατροφικά πρότυπα μεταξύ των χορτοφάγων χαρακτηρίζονται από διάφορους παράγοντες. Αυτά περιλαμβάνουν υψηλότερη κατανάλωση φυτικών πηγών πρωτεΐνης όπως όσπρια, σπόρους και ξηρούς καρπούς, καθώς και φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, τα οποία οδηγούν σε αυξημένη πρόσληψη ορισμένων μικροθρεπτικών συστατικών όπως οι ίνες, τα μέταλλα (ειδικά το μαγνήσιο) και βιταμίνες (Α, C και Ε). Παράλληλα, τείνουν να έχουν χαμηλότερη πρόσληψη επεξεργασμένων δημητριακών, κορεσμένων λιπαρών οξέων από ζωικές πηγές, πρόσθετων λιπαρών, γλυκών, σνακ και ποτών χωρίς νερό, με αποτέλεσμα τη μειωμένη πρόσληψη άλλων μικροθρεπτικών συστατικών όπως η χοληστερόλη, το νάτριο, η βιταμίνη Β12 και ο ψευδάργυρος. Κατά συνέπεια, οι παρατηρούμενες διαφορές στα

αποτελέσματα υγείας δεν μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά σε διακυμάνσεις στην κατανάλωση πρωτεϊνικής πηγής. (Visioli, Borsani, & Galli, 2000)

4.3. Σύγκριση πηγών πρωτεΐνης

Η διατροφική σύγκριση μεταξύ των φυτικών και ζωικών πηγών πρωτεΐνης γίνεται εκτός από την σύγκριση του ποσοστού πρωτεΐνης που περιέχει η κάθε κατηγορία, και στην υγεία του ανθρώπου αλλά και ως προς τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Μία υποσημείωση όσον αφορά την σύγκριση των δεδομένων που εξηγούν τα μειονεκτήματα ή πλεονεκτήματα της κάθε κατηγορίας, είναι ότι η ανάλυση θα πρέπει να γίνεται σε μεμονωμένες πηγές και όχι σε σύνολο αυτών καθώς υπάρχει κίνδυνος αναξιόπιστων αποτελεσμάτων αλλά και αδυναμίας περιορισμού των διαφόρων μεταβλητών. Μερικά από τα κριτήρια τα οποία μπορούν να καθορίσουν αν μια πηγή πρωτεΐνης είναι ωφέλιμη για τον οργανισμό είναι: 1) η σύνθεση της πρωτεΐνης, 2) το περιεχόμενο λίπους και χοληστερόλης και 3) η θρεπτική ποικιλομορφία. (Agnoli, et al., 2017)

Το πρώτο κριτήριο σημαίνει ότι οι ζωικές πρωτεΐνες ως επί το πλείστον περιέχουν απαραίτητα για τον οργανισμό αμινοξέα, ενώ οι φυτικές μπορεί να μην παρέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα για τις διατροφικές ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού. Στο δεύτερο κριτήριο, στις περιπτώσεις όπου κρίνεται απαραίτητη η μείωση της κατανάλωσης των λιπαρών και χοληστερόλης συστήνεται η προτίμηση των φυτικών έναντι των ζωικών λόγω της σημαντικής διαφοράς των μειωμένων ποσοτήτων που περιέχονται στην πρώτη σε σύγκριση με τη δεύτερη κατηγορία. Τέλος, όπως και πρόκειται να αναλυθεί παρακάτω, η ποικιλία σε θρεπτικά συστατικά που προσφέρουν οι φυτικές πρωτεΐνες είναι πολύ μεγάλη και συγκρίνεται επιτυχώς με αυτή των ζωικών. Παρόλα αυτά, η επιλογή των πηγών πρωτεΐνης χρειάζεται να συνάδει με τις ανάγκες του κάθε οργανισμού, ιδιαίτερα όταν εξετάζονται πληθυσμοί με παρόμοιο τρόπο ζωής και προσαρμόζονται για μεταβλητές όπως η ηλικία, το φύλο, καπνιστικές συνήθειες και κατανάλωση αλκοόλ. (Orlich, et al., 2013)

Εκτεταμένη έρευνα έχει διεξαχθεί για να κατανοηθούν πλήρως οι διαφορές στα αποτελέσματα υγείας μεταξύ παμφάγας και χορτοφαγικής δίαιτας. Ορισμένες μελέτες διακρίνονται μόνο μεταξύ χορτοφάγων και μη χορτοφάγων, αλλά οι περισσότερες υποδιαιρούν τον πληθυσμό στις τέσσερις κατηγορίες χορτοφαγικών διατροφικών προτύπων που αναφέρονται παρακάτω και ορίζονται διαφορετικά ως:

1. "Ημι-χορτοφαγική δίαιτα" ή "περιστασιακά κρεατοφάγοι" (ευελιξία).
2. "Pesco-vegetarian diet" ή "ψαροφάγοι" (pescatarian).
3. "Χορτοφαγική δίαιτα lacto-ovo" ή πιο γενικά "χορτοφάγοι", ovo-lacto vegetarian
4. "Vegan diet" ή "vegans".

Σε μερικές από τις μελέτες που εξετάστηκαν, το συνολικό ποσοστό θνησιμότητας που σχετίζεται με τις χορτοφαγικές δίαιτες είναι συγκρίσιμο ή χαμηλότερο από αυτό των παμφάγων διαιτών. (Rizzo, Jaceldo-Siegl, Sabate, & Fraser, 2013)

4.4. Αποτελέσματα υγείας μέσω συσχέτισμού φυτικών και ζωικών πρωτεϊνών

Η κατανάλωση ζωικής και φυτικής πρωτεΐνης έχει επιπτώσεις τόσο στην εμφάνιση χρόνιων ασθενειών όσο και στη θνησιμότητα. Πολλές επιστημονικές μελέτες καθιστούν σίγουρη την αύξηση της θνησιμότητας και του κινδύνου χρόνιων ασθενειών όπως η υπέρταση και η υπερχοληστερολαιμία με την αύξηση της πρόσληψης ζωικής πρωτεΐνης. Αυτό δεν σημαίνει όμως ότι πρέπει να παραλείπεται από την διατροφή και οι ζωικές πηγές, καθώς υπάρχουν διατροφικές ανάγκες οι οποίες καλύπτονται μόνο μέσω αυτών. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει αναλυτικότερα την συσχέτιση αυτή μεταξύ του είδους της πηγής πρωτεΐνης και των αποτελεσμάτων στην υγεία του ανθρώπου. (Song, et al., 2016)

Πίνακας 8 Συσχέτιση ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών με διάφορα νοσήματα και θνησιμότητα

Health Outcomes	Unit of Intake	HR/RR (95% C.I.)	N° of Prospective Studies
Animal Protein Sources			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	/ a	2
		/ b	11
	Dose-Response	No data	
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	1.08 (1.01–1.16) a	2
		/ b	8
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	/ c	5
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	/ c	5
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	1.13 (1.06–1.21) c	3
		1.14 (1.09–1.19) c	9
	Dose-Response	1.12 (1.08–1.17) c	8
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	/ a	2
		/ b	9
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	

Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Plant-Based Protein Sources			
All-cause mortality	Highest vs. Lowest	0.90 (0.86–0.95) d	2
		0.92 (0.87–0.97) b	13
	Dose-Response	No data	
Total CVDs mortality	Highest vs. Lowest	0.88 (0.80–0.97) d	2
		0.88 (0.80–0.96) b	10
	Dose-Response	No data	
CHD	Highest vs. Lowest	0.91 (0.80–1.02) c	4
	Dose-Response	No data	
Stroke	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
HBP	Highest vs. Lowest	0.87 (0.74–1.01) c	5
	Dose-Response	No data	
CHF	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
T2D	Highest vs. Lowest	0.91 (0.84–0.98) c	3
		/ c	9
	Dose-Response	0.87 (0.74–1.01) c	8
Overweight/Obesity	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
MetS	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Total cancer mortality	Highest vs. Lowest	/ d	2
		/ b	9
	Dose-Response	No data	
Total cancer incidence	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
CRC	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Breast cancer	Highest vs. Lowest	No data	
	Dose-Response	No data	
Gastric cancer	Highest vs. Lowest	No data	

Dose-Response	No data
<p>a Highest vs. lowest intake category of animal protein sources measured as % of total diet energy (thus “per 10% energy increment”); b highest vs. lowest intake of animal protein sources through the computation of estimates using the fixed effects model and Orsini method; c intake increment per 5% energy/day; d highest vs. lowest intake category of plant-based protein sources measured as % of total diet energy (thus “per 3% energy increment”).</p>	

Πηγή: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/milk/>

Παράλληλα, στην πρώτη έκδοση της «Διατροφικής Αναφοράς Πρόσληψης για Ενέργεια, Υδατάνθρακες, Φυτικές ίνες, Λίπη, Λιπαρά Οξέα, Χοληστερόλη, Πρωτεΐνη και Αμινοξέα» (Trumb, Schlicker, Yates, & Poos, 2002) επισημαίνταν ότι μια ποικιλόμορφη χορτοφαγική διατροφή μπορεί να επιτύχει ισοδύναμη ποιότητα πρωτεΐνης και επίπεδα αζώτου με αυτά που προσφέρει μία ζωική πρωτεΐνη σε μία μικτή διατροφή. Επιπλέον, η Ιταλική Εταιρεία Ανθρώπινης Διατροφής υποστήριξε σε ένα έγγραφο θέσης ότι οι καλά σχεδιασμένες χορτοφαγικές δίαιτες προσφέρουν επαρκή πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. (Song, et al., 2016)

4.5. Διαφορετικές πηγές πρωτεΐνης προσδίδουν διαφορετικό συνδυασμό και άλλων αναγκαίων θρεπτικών συστατικών

Όταν κάποιος καταναλώνει πρωτεΐνες, καταναλώνει άθελά του έναν συνδυασμό πρόσθετων συστατικών, συμπεριλαμβανομένων διαφορετικών λιπών, ινών, νατρίου και άλλων συστατικών. Μέσα σε αυτό το περίπλοκο πρωτεϊνικό «σύνολο» βρίσκεται η πιθανότητα να επηρεάσει κανείς την υγεία του. Στον επόμενο πίνακα παρέχεται μια επιλογή από ποικιλίες τροφίμων, κατηγοριοποιημένων ανάλογα με τη σύστασή τους σε πρωτεΐνη, συνοδευόμενη από μια σειρά συμπληρωματικών στοιχείων. (Agnoli, et al., 2017)

Πίνακας 9 Σύγκριση πηγών πρωτεΐνης

Food /[Category]	Protein (g)	Saturated Fat (g)	Mono-unsaturated Fat (g)	Poly-unsaturated Fat (g)	ALA (g)	Marine Omega-3 Fats (g)	Fiber (g)	Sodium (mg)
Sirloin steak, broiled (4oz) [Red Meat]	33	4.6	4.9	0.4	0.4	0	0	66
Sockeye salmon, grilled (4oz) [Seafood]	30	1.1	2.1	1.5	0.3	1.0	0	104
Chicken, thigh, no skin (4oz) [Poultry]	28	2.7	3.9	2.0	0.1	0.1	0	120
Ham steak (4oz) [Red Meat]	22	1.6	2.2	0.5	0.5	0	0	1,439
Lentils (1 cup, cooked) [Legumes]	18	0.1	0.1	0.3	0.3	0	15	4
Milk (8oz) [Dairy]	8	3.1	1.4	0.2	0.3	0	0	115
Almonds, dry roasted, unsalted (1oz) [Nuts]	6	1.2	9.4	3.4	0	0	3.1	1

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Παρατηρείται ότι το κόκκινο κρέας έχει τα περισσότερα γραμμάρια πρωτεΐνης αλλά όμως και κορεσμένων λιπαρών, τα οποία θεωρούνται τα πιο βλαβερά λιπαρά καθότι υπάρχουν θετικές συσχετίσεις αυτών με καρδιαγγειακές παθήσεις. Τα μονοακόρεστα και ειδικότερα τα πολυακόρεστα λιπαρά, που περιέχονται σε μεγαλύτερες ποσότητες στους ξηρούς καρπούς και στα θαλασσινά, θεωρούνται ως τα “καλά” λιπαρά με μεγαλύτερη ανάγκη για κατανάλωση διότι το σώμα δεν μπορεί να τα φτιάξει από μόνο του, και επομένως πρέπει να προέρχονται από την τροφή. (Orlich, et al., 2013)

Όπως αναγράφεται και στον πίνακα τα θαλασσινά αποτελούν εναλλακτική λύση για πρόσληψη μεγάλης ποσότητας πρωτεΐνης αλλά συνάμα και ω-3, που όπως έχει προαναφερθεί τα ω-3 συνδέονται με χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών όπως πρόωρου θανάτου στους ηλικιωμένους, καρκίνο και άλλα. Επιπλέον, τα θαλασσινά δίνουν ταυτόχρονα την δυνατότητα για κατανάλωση χαμηλής ποσότητας κορεσμένων λιπαρών οξέων, κάτι που τα καθιστά αξιοσημείωτη πηγή πρωτεΐνης. Το κοτόπουλο αποτελεί επίσης σημαντική πρωτεϊνική πηγή, περιέχοντας λιγότερα κορεσμένα λιπαρά οξέα και συγχρόνως είναι υψηλό σε ποσοστά νατρίου, το οποίο ρυθμίζει την ωσμωτική πίεση μέσα στα κύτταρα, συμβάλλει στη διατήρηση της οξεο-βασικής ισορροπίας καθώς και στη μεταφορά ουσιών μέσα και έξω από τα κύτταρα. Το νάτριο παράλληλα, είναι και συστατικό του παγκρεατικού υγρού, της χολής των δακρύων και του ιδρώτα. Επίσης, ρυθμίζει την πίεση του αίματος, τη μεταφορά και την απέκκριση του CO₂, τη μεταφορά ηλεκτροχημικού σήματος για τη λειτουργία των νεύρων και τη μυϊκή συστολή. Τα όσπρια έχουν περισσότερη ποσότητα πρωτεϊνών σε σχέση με τα γαλακτοκομικά και τους ξηρούς καρπούς, καθώς και τα λιγότερα κορεσμένα λιπαρά οξέα κάτι που τα καθιστά πολύ σημαντικά διότι αυξάνουν την πιθανότητα για ευζωία στον ανθρώπινο οργανισμό. (Tilman & Clark, 2014)

Τα γαλακτοκομικά περιέχουν χαμηλή ποσότητα πρωτεϊνών και υψηλή κορεσμένων λιπαρών αλλά και αρκετά υψηλή ποσότητα νατρίου που όπως προαναφέρεται κρίνεται απαραίτητο. Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψιν ότι η αυξημένη πρόσληψη νατρίου συνδέεται στενά με την αυξημένη αρτηριακή πίεση και την ανάπτυξη υπέρτασης. Μελέτες έχουν δείξει σταθερά μια σχέση δόσης-απόκρισης όπου η υψηλότερη κατανάλωση νατρίου οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης. Αυτή η επίδραση οφείλεται στην ικανότητα του νατρίου να συγκρατεί νερό στο σώμα, αυξάνοντας τον όγκο του αίματος και στη συνέχεια ασκώντας μεγαλύτερη πίεση στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων. Κατά συνέπεια, η υπερβολική πρόσληψη νατρίου είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις, τονίζοντας τη σημασία της διαχείρισης της κατανάλωσης νατρίου για τη διατήρηση της βέλτιστης αρτηριακής πίεσης και της συνολικής υγείας της καρδιάς. (Aung, Ream-Winnick, & Lane, 2023)

Συνάγεται το συμπέρασμα ότι, κάθε πηγή πρωτεΐνης έχει και άλλα συμπληρωματικά και απαραίτητα αλλά και μη συστατικά για τον οργανισμό. Δηλαδή μπορεί μια πηγή πρωτεΐνης να είναι χαμηλότερη σε πρωτεΐνη σε σχέση με μια δεύτερη πηγή, αλλά να έχει σε σχέση με την δεύτερη, περισσότερα πολυακόρεστα λιπαρά, η νάτριο η φυτικές ίνες (οι οποίες καταπολεμούν τη δυσκοιλιότητα, μειώνουν τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα από 3% μέχρι 8%, ελαττώνουν ελαφρώς την αρτηριακή πίεση, αυξάνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη και μεταβάλλουν τους παράγοντες πήξης) που είναι επίσης απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να έχει σε επάρκεια ο οργανισμός. Ανάλογα με τις ανάγκες και ελλείψεις του μεμονωμένου ατόμου, κρίνεται επιτακτικό ζήτημα να γίνεται σωστά ο καθημερινός συνδυασμός ποσοτήτων των διάφορων πηγών πρωτεΐνης ώστε, να καλυφθούν όλες οι διαφορετικές ανάγκες που έχει ο κάθε άνθρωπος εξαρτώμενες από τον προσωπικό του τρόπο ζωής σε συσχέτιση βέβαια και με τις πιθανές γονιδιακές και μεταβολικές του ιδιαιτερότητες. (González, Frostell, & Carlsson-Kanyama, 2011)

5. Πρωτεϊνικά συμπληρώματα

5.1. Γενικά

Τα συμπληρώματα πρωτεΐνης έχουν αναδειχθεί ως μια ευρέως περιζήτητη κατηγορία διατροφικών βελτιώσεων, που συνήθως χορηγούνται πριν από την ενασχόληση με τη σωματική δραστηριότητα ή μετά, για τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων φυσικής κατάστασης. Αυτά τα συμπληρώματα είναι διαθέσιμα σε διάφορες μορφές, που κυμαίνονται από κάψουλες έως σκευάσματα σε σκόνη και ακόμη και αναμεμειγμένα ροφήματα. Η αγορά συμπληρωμάτων πριν από την προπόνηση σημείωσε μια αποτίμηση του ύψους 13,98 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2020, με τις προβλέψεις να υποδεικνύουν μια εκθετική αύξηση σε αξιοσημείωτα 23,77 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το έτος 2027. (Grand Review Research, 2019)

Κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας, το σώμα μας βασίζεται σε τρεις κύριες πηγές ενέργειας: υδατάνθρακες, λίπος και πρωτεΐνες. Μεταξύ αυτών, οι υδατάνθρακες αποδεικνύονται η πιο αποδοτική πηγή καυσίμου κατά τη διάρκεια της άσκησης. Αποθηκευμένοι στο συκώτι και στους σκελετικούς μύες με τη μορφή γλυκογόνου, οι υδατάνθρακες μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε γλυκόζη, παρέχοντας γρήγορα ενέργεια για την τροφοδοσία του εγκεφάλου, του νευρικού συστήματος και των μυών κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης. Τυπικά, τα αποθέματα γλυκογόνου του σώματος μπορούν να διατηρήσουν έντονη δραστηριότητα για διάρκεια 90-120 λεπτά. Ωστόσο, από τη στιγμή που αυτά τα αποθέματα γλυκογόνου εξαντληθούν, τα άτομα συχνά βιώνουν μια αίσθηση εξάντλησης. Σε αυτό το σημείο, το σώμα καταφεύγει στη διάσπαση του λίπους για ενέργεια, ιδιαίτερα σε περιόδους άσκησης χαμηλής έως μέτριας έντασης. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων φάσεων της παρατεταμένης σωματικής άσκησης, όταν τα αποθέματα γλυκογόνου εξαντλούνται, το ανθρώπινο σώμα ξεκινά τη διάσπαση της πρωτεΐνης των σκελετικών μυών προκειμένου να παραχθεί γλυκόζη. Είναι αξιοσημείωτο ότι η ενασχόληση με σωματικές δραστηριότητες μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μυϊκή ανάπτυξη, γνωστή ως υπερτροφία. Ενώ η άρση βαρών και άλλες μορφές προπόνησης με αντίσταση χρησιμοποιούνται συνήθως για την ενίσχυση της σκελετικής μυϊκής μάζας, ακόμη και οι καρδιαγγειακές ασκήσεις όπως το τρέξιμο μπορούν να τονώσουν την ανάπτυξη των μυών. Η διαδικασία της σωματικής δραστηριότητας προκαλεί δομική βλάβη στις μυϊκές ίνες, ιδιαίτερα όταν υποβάλλονται σε πολλαπλές επαναλήψεις βαρέων φορτίων. Κατά συνέπεια, το σώμα ανταποκρίνεται επιδιορθώνοντας και συγχωνεύοντας αυτές τις κατεστραμμένες μυϊκές ίνες, με αποτέλεσμα το σχηματισμό νέων μυϊκών πρωτεϊνικών ινών και τελικά την αύξηση του μεγέθους των μυών. (Cavina, Battino, Gaddi, Savo, & Visioli, 2021)

5.2. Συμπληρώματα πριν την προπόνηση

Τα συμπληρώματα πριν την προπόνηση είναι σχολαστικά κατασκευασμένα για να ενισχύσουν τα επίπεδα ενέργειας και να βελτιώσουν την αντοχή κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης. Αυτά τα συμπληρώματα που συνήθως λαμβάνονται 15-30 λεπτά πριν από την προπόνηση, μπορούν επίσης να καταναλωθούν και κατά την προπόνηση. Η Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολογίας, οι Διαιτολόγοι του Καναδά και το Αμερικανικό Κολλέγιο Αθλητιατρικής έχουν εντοπίσει ορισμένα βασικά συστατικά σε συμπληρώματα πριν από την προπόνηση που έχει αποδειχθεί επιστημονικά ότι ωφελούν την αθλητική διατροφή τα οποία επίσης, η International Society of Sports Nutrition έχει ταξινομήσει ως ασφαλή και αποτελεσματικά με βάση στοιχεία έρευνας. Σε αυτήν την ανάλυση, παρατείνονται τα κυρίαρχα συστατικά που βρίσκονται στα συμπληρώματα προπόνησης, τα οποία διέπουν οι επιστημονικές αρχές. (Cavina, Battino, Gaddi, Savo, & Visioli, 2021)

5.2.1. Βήτα αλανίνη

Η βήτα-αλανίνη, ένα αμινοξύ που συντίθεται στο συκώτι και εντοπίζεται στα ψάρια, τα πουλερικά και το κρέας. Έχει συγκεντρώσει την προσοχή για την αξιοσημείωτη επίδρασή του στην ενίσχυση της φυσικής απόδοσης. Πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι όταν καταναλώνεται σε δόση που κυμαίνεται από 4 έως 6 γραμμάρια την ημέρα για μια περίοδο 2 έως 4 εβδομάδων, αυτό το συμπλήρωμα έχει την ικανότητα να ανυψώνει την απόδοση της άσκησης, ιδιαίτερα σε σύντομες αλλά έντονες δραστηριότητες διάρκειας 1 έως 4 λεπτών, όπως διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης ή γρήγορα σπριντ. Επιπλέον, οι ευεργετικές του επιδράσεις επεκτείνονται στη μείωση της νευρομυϊκής κόπωσης, κάτι που αποδεικνύεται ιδιαίτερα επωφελές για τα ηλικιωμένα άτομα. (Rexler, et al., 2015)

Κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας, το σώμα μετατρέπει τη γλυκόζη σε γαλακτικό οξύ, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε γαλακτικό και παράγει ιόντα υδρογόνου, μειώνοντας τα επίπεδα του μυϊκού pH και προκαλώντας κόπωση. Τα συμπληρώματα βήτα-αλανίνης αυξάνουν τα επίπεδα καρνοσίνης των μυών, λειτουργώντας ως ρυθμιστικό έναντι της μυϊκής οξύτητας κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης και μειώνοντας την κόπωση. Όταν συνδυάζεται με διπτανθρακικό νάτριο, η βήτα-αλανίνη μπορεί να μειώσει περαιτέρω την οξύτητα των μυών. Παρόλο που μπορεί να εμφανιστούν αισθήματα μυρμηκίασης ως παρενέργεια, αυτό μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με προσαρμογή της δόσης ή χρησιμοποιώντας μια φόρμουλα παρατεταμένης αποδέσμευσης. Συνολικά, τα συμπληρώματα βήτα-αλανίνης μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση άσκησης υψηλής έντασης και ενδεχομένως να προάγουν την ανάπτυξη των μυών. Η International Society of Sports Nutrition επιβεβαιώνει την ασφάλεια των συμπληρωμάτων βήτα-αλανίνης σε συνιστώμενες δόσεις πάνω σε υγιή άτομα. (Maughan, et al., 2018)

5.2.2. Κρεατίνη

Η κρεατίνη, μια φυσική ένωση στους σκελετικούς μύες, παράγεται στο σώμα από αμινοξέα και μπορεί επίσης να προέρχεται από κόκκινο κρέας και θαλασσινά. Διαδραματίζει βασικό ρόλο στην παραγωγή του ATP, της πηγής ενέργειας για τους μύες. Ευρέως προωθημένο ως συμπλήρωμα για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, ιδιαίτερα στην προπόνηση με βάρη, μελέτες έχουν δείξει ότι η συμπλήρωση κρεατίνης μπορεί να ενισχύσει τα επίπεδα κρεατίνης των μυών και να βελτιώσει την ικανότητα άσκησης και τα αποτελέσματα προπόνησης σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Ενώ οι ακριβείς τρόποι με τους οποίους η κρεατίνη ενισχύει την απόδοση παραμένουν αβέβαιοι, έχουν διερευνηθεί διάφορες θεωρίες, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητάς της να ενισχύσει τα επίπεδα γλυκογόνου των μυών. Αν και η έρευνα γενικά υποδηλώνει ότι η λήψη συμπληρωμάτων κρεατίνης είναι ασφαλής, μπορεί να μην ενδείκνυται για άτομα με νεφρική νόσο ή διπολική διαταραχή. Θα πρέπει να σημειωθεί βέβαια, ότι η κρεατίνη μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της κατακράτησης νερού στο σώμα, επηρεάζοντας δυνητικά την απόδοση σε δραστηριότητες που εξαρτώνται από το βάρος, όπως το τρέξιμο. (Kreider, et al., 2017)

5.3. Συμπληρώματα μετά την προπόνηση

5.3.1. Πρωτεΐνη

Περιορισμένη έρευνα έχει εμβαθύνει στον αντίκτυπο της παρατεταμένης λήψης συμπληρωμάτων πρωτεΐνης στην απόδοση της άσκησης αντοχής. Μια εξέταση που διεξήχθη από την International Society of Sports Nutrition αποκάλυψε ότι ενώ η λήψη συμπληρωμάτων πρωτεΐνης, όταν συνοδεύεται από επαρκή πρόσληψη υδατανθράκων, δεν φαίνεται να ενισχύει την απόδοση αντοχής, μπορεί ενδεχομένως να μετριάσει τους δείκτες μυϊκής βλάβης και πόνου. Ενώ ορισμένες μελέτες προτείνουν πιθανά οφέλη, η συνολική

συναίνεση παραμένει ασαφής. Διάφοροι παράγοντες, όπως η ένταση της προπόνησης, η ηλικία, οι διατροφικές συνήθειες και η ποιότητα πρωτεΐνης παίζουν πρωταρχικό ρόλο στον καθορισμό του βαθμού στον οποίο το συμπλήρωμα πρωτεΐνης μπορεί να βοηθήσει στη βελτιστοποίηση των δυνάμεως κατά τη διάρκεια της άθλησης. (Jäger, et al., 2017)

5.3.2. Σκόνες πρωτεΐνης

Διάφορες πηγές μπορούν να παρέχουν πρωτεΐνη σε σκόνη, όπως αυγά, γάλα (όπως η καζεΐνη και ο ορός γάλακτος) και φυτά (όπως η σόγια, το μπιζέλι και η κάνναβη). Είναι πιθανό οι σκόνες πρωτεΐνης να περιέχουν συνδυασμό πηγών πρωτεΐνης, όπως φαίνεται στις vegan επιλογές που μπορεί να περιλαμβάνουν μπιζέλια, σπόρους κολοκύθας, ηλιόσπορους και μηδική. Αυτές οι σκόνες θεωρούνται συμπληρώματα διατροφής και δεν έχουν αξιολογηθεί από τον FDA ως προς την ασφάλεια ή την αποτελεσματικότητά τους. Εκτός από πρωτεΐνη, μπορούν επίσης να περιέχουν άλλα συστατικά όπως βιταμίνες, μέταλλα, πηκτικά, πρόσθετα σάκχαρα, γλυκαντικά χωρίς θερμίδες και τεχνητές γεύσεις. (Hoffman & Falvo, 2004)

5.3.3. Πρωτεΐνες ορού γάλακτος και καζεΐνης (από αγελαδινό γάλα)

Μελέτες υποδεικνύουν ότι για όσους ασχολούνται με προπόνηση αντίστασης, η πρωτεΐνη ορού γάλακτος μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική στην επίτευξη της μυϊκής ανάπτυξης σε σύγκριση με την καζεΐνη, ιδιαίτερα σε νεαρούς άνδρες και εκπαιδευμένους bodybuilders. Σε μια ξεχωριστή έρευνα, ανακαλύφθηκε ότι και οι δύο πρωτεΐνες οδήγησαν σε αύξηση των επιπέδων αμινοξέων στο σώμα, σε σύγκριση με ένα εικονικό φάρμακο. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ καζεΐνης και ορού γάλακτος σχετικά με την απορρόφηση αμινοξέων ή την ισορροπία των μυϊκών πρωτεϊνών. Λόγω του βραδύτερου ρυθμού πέψης της καζεΐνης, συχνά επαινείται στους ιστότοπους ευεξίας για τη δυνατότητά της να βοηθά στην απώλεια βάρους προκαλώντας ένα αίσθημα πληρότητας στον οργανισμό, ιδιαίτερα εάν καταναλώνεται πριν από περιόδους νηστείας, όπως πριν από τον ύπνο. Παρόλα αυτά, πολυάριθμες μελέτες δεν έχουν αποδώσει επιτακτικά στοιχεία που να υποδηλώνουν ότι η καζεΐνη είναι ανώτερη από άλλες πηγές πρωτεΐνης όσον αφορά τον κορεσμό ή την απώλεια βάρους. (Bender et al., 2014)

5.3.4. Σκόνη πρωτεΐνης σόγιας

Προερχόμενη από σπόρους σόγιας, η σκόνη πρωτεΐνης σόγιας είναι μια φυτική πρωτεΐνη που διαθέτει σύνθεση βασικών αμινοξέων, ξεχωρίζοντας από άλλες φυτικές πρωτεΐνες. Για τα άτομα που ακολουθούν έναν vegan τρόπο ζωής ή αντιμετωπίζουν ευαισθησίες ή αλλεργίες στα γαλακτοκομικά, η πρωτεΐνη σόγιας αναδεικνύεται ως ένα διαδομένο υποκατάστατο της πρωτεΐνης γάλακτος. Ενώ το ανθρώπινο σώμα απορροφά την πρωτεΐνη σόγιας με γοργό ρυθμό, πρέπει να αναφερθεί ότι η βιοδιαθεσιμότητα της υπολείπεται σε σύγκριση με τις πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης. Μια μελέτη ανακάλυψε ότι η πρωτεΐνη σόγιας διεγείρει βαθιά τη σύνθεση πρωτεϊνών των μυών, ξεπερνώντας την πρωτεΐνη καζεΐνης, ιδιαίτερα μεταξύ νεαρών, υγιών ανδρών κατά τη διάρκεια περιόδων ανάπαυσης και άσκησης με αντίσταση στα πόδια. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πρωτεΐνη ορού γάλακτος υπερτερεί της πρωτεΐνης σόγιας όσον αφορά την αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης των μυών. Σε μια ολοκληρωμένη ανάλυση της έρευνας για τα συμπληρώματα πρωτεΐνης που προέρχονται από γάλα και σόγια, προσδιορίστηκε ότι η πρωτεΐνη ορού γάλακτος επέδειξε ανώτερη αποτελεσματικότητα στην προώθηση της πρωτεϊνοσύνθεσης των μυών τόσο σε νεαρά όσο και σε ηλικιωμένα άτομα σε σύγκριση με την πρωτεΐνη σόγιας. (Phillips, Tang, & Moore, 2009)

5.3.5. Σκόνη πρωτεΐνης μπιζελιού

Η σκόνη πρωτεΐνης μπιζελιού, που προέρχεται από τα κίτρινα μπιζέλια, αποτελεί μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για vegans ή άτομα με αλλεργίες ή ευαισθησίες στη σόγια ή στα γαλακτοκομικά. Η πρωτεΐνη μπιζελιού είναι άφθονη σε οκτώ από τα εννέα κρίσιμα αμινοξέα που είναι απαραίτητα για την ευημερία του ανθρώπου. Το μόνο αμινοξύ που του λείπει, είναι η μεθειονίνη, την οποία μπορεί να το προμηθευτεί κανείς χωρίς κόπο από διάφορες άλλες πηγές, όπως το ρύζι και τις ζωικές πρωτεΐνες. Ενώ ο όγκος της έρευνας που διεξήχθη για την πρωτεΐνη μπιζελιού παραμένει περιορισμένος, μια μελέτη που χρησιμοποιεί μια διπλά τυφλή, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο προσέγγιση ανακάλυψε ότι νεαροί άνδρες ηλικίας μεταξύ 18 και 35 ετών, που κατανάλωναν 50 γραμμάρια πρωτεΐνης μπιζελιού καθημερινά ενώ συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα προπόνησης με αντίσταση για 12 εβδομάδες, παρουσίασε συγκρίσιμες αυξήσεις στο πάχος των μυών με εκείνους που έλαβαν ισοδύναμη ημερήσια δόση πρωτεΐνης ορού γάλακτος. Βέβαια, όλοι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν ανάλογες βελτιώσεις στη μυϊκή δύναμη, ανεξάρτητα από το αν συμπλήρωσαν πρωτεΐνη μπιζελιού, πρωτεΐνη ορού γάλακτος ή εικονικό φάρμακο. (Babault, et al., 2015)

5.3.6. Σκόνη πρωτεΐνης κάνναβης

Προερχόμενη από τους σπόρους του φυτού κάνναβης, η σκόνη πρωτεΐνης κάνναβης χαρακτηρίζεται ως αίνιγμα στη σφαίρα των συμπληρωμάτων προπόνησης, καθότι το δυναμικό της δεν έχει ακόμη διερευνηθεί πλήρως. Παρά την περιεκτικότητα σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και μια σειρά από απαραίτητα αμινοξέα, υπολείπεται στο να θεωρηθεί ιδανική, καθώς στερείται μεγάλες ποσότητες λυσίνης και λευκίνης. (Gorissen, et al., 2018)

5.3.7. Σοκολατούχο γάλα

Η χρήση του σοκολατούχου γάλακτος ως το βέλτιστο ρόφημα για αποκατάσταση μετά την προπόνηση έχει υποστηριχθεί λόγω του συνδυασμού πρωτεϊνών, υδατανθράκων, νερού και ηλεκτρολυτών, (συγκεκριμένα νατρίου και ασβεστίου). Σε μια ολοκληρωμένη ανάλυση της επίδρασης του σοκολατούχου γάλακτος στην κατανάλωση μετά την άσκηση, αναδείχθηκε ότι το σοκολατούχο γάλα απέδωσε συγκρίσιμα ή και ανώτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με το νερό ή άλλα αθλητικά ροφήματα. Επιπλέον, μια ξεχωριστή εξέταση αποκάλυψε ότι το σοκολατούχο γάλα με χαμηλά λιπαρά αποδείχθηκε ένα αποτελεσματικό συμπλήρωμα για την αύξηση της πρωτεϊνοσύνθεσης και της αναγέννησης του γλυκογόνου. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πολυάριθμες μελέτες που διερευνούν τα οφέλη του σοκολατούχου γάλακτος μετά την προπόνηση χρηματοδοτούνται από τη βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων, γεγονός που θα μπορούσε να εισαγάγει μεροληψία. Επιπλέον, το σοκολατούχο γάλα γενικά περιέχει αρκετά μεγάλες ποσότητες πρόσθετων σακχάρων και κορεσμένων λιπαρών, καθιστώντας το πιο πλεονεκτικό για αθλητές που ασχολούνται με παρατεταμένες, υψηλής έντασης ασκήσεις, όπως οι Ολυμπιονίκες κολυμβητές. Ωστόσο, για άτομα που συμμετέχουν σε μέτριας έντασης σωματικές δραστηριότητες όπως τρέξιμο ή ποδηλασία για μία ώρα, το νερό παραμένει μια πιο υγιεινή εναλλακτική λύση ως ρόφημα μετά την προπόνηση. (Amiri, Ghiasvand, Kaviani, Forbes, & Salehi-Abargouei, 2019)

5.3.8. Ηλεκτρολύτες

Πολλά συμπληρώματα σκευάζονται με ηλεκτρολύτες, όπως το νάτριο, το κάλιο και το ασβέστιο, που παίζουν ζωτικό ρόλο στη διοχέτευση του ηλεκτρισμού στο σώμα και στη διατήρηση της σωστής ενυδάτωσης και της μυϊκής λειτουργίας. Ενώ τα αθλητικά ροφήματα και τα συμπληρώματα ηλεκτρολυτών συχνά διατίθενται στο εμπόριο ως απαραίτητα

βοηθήματα μετά την προπόνηση, ορισμένοι ειδικοί υποστηρίζουν ότι υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία που υποστηρίζουν την υπεροχή τους έναντι του απλού νερού για περιόδους άσκησης που διαρκούν λιγότερο από μία ώρα. Συνιστάται γενικά αυτά τα προϊόντα να προορίζονται αποκλειστικά για άτομα που επιδίδονται σε παρατεταμένη και έντονη σωματική δραστηριότητα για την αποτελεσματική αναπλήρωση των χαμένων ηλεκτρολυτών. (Sawka, et al., 2007)

6. Συσχετισμός ζωικής πρωτεΐνης με διάφορες ασθένειες

6.1. Καρδιακή ασθένεια

Μια έρευνα που διεξήχθη στη Σχολή Δημόσιας Υγείας του Χάρβαρντ Τσαν ανακάλυψε ότι η κατανάλωση ακόμη και μικρών ποσοτήτων κόκκινου κρέατος, ειδικά επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος, σε τακτική βάση, συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων, εγκεφαλικού και θανάτου από καρδιαγγειακές παθήσεις. Αντίθετα, η αντικατάσταση του κόκκινου και επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος με υγιεινές πηγές πρωτεΐνης, όπως φασόλια, τροφές σόγιας, ξηροί καρποί, ψάρια ή πουλερικά, φαίνεται να μειώνει αυτούς τους κινδύνους. Οι φυτικές πηγές πρωτεΐνης συνδέονται με χαμηλότερο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων σε σύγκριση με την πρωτεΐνη από κόκκινο κρέας και γαλακτοκομικά, λόγω των διαφορετικών τύπων λίπους σε αυτές τις πηγές πρωτεΐνης. Οι φυτικές πηγές είναι πιο ακόρεστες, μειώνοντας την LDL χοληστερόλη, έναν καθιερωμένο παράγοντα κινδύνου για καρδιακές παθήσεις, ενώ ταυτόχρονα δεν περιέχουν χοληστερόλη. (Bernstein, et al., 2010)

Μια έρευνα παρακολούθησε 120.000 άνδρες και γυναίκες για περισσότερες από δύο δεκαετίες, οι οποίοι απαρτίζονταν από νοσοκόμους και επαγγελματίες υγείας. Κατέληξε ότι για κάθε επιπλέον μερίδα 3 ουγγιών μη επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος που καταναλώνονταν καθημερινά, ο κίνδυνος θανάτου από καρδιαγγειακή νόσο αυξανόταν κατά 13%. Το επεξεργασμένο κόκκινο κρέας συνδέθηκε ακόμη πιο πολύ με τον θάνατο από καρδιαγγειακή νόσο, αυξάνοντας τον κίνδυνο θανάτου κατά 20% για κάθε επιπλέον μερίδα 1,5 ουγγιάς επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος καθημερινά. Οι ερευνητές υπολόγισαν ότι η μείωση της συνολικής πρόσληψης κόκκινου και επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος σε λιγότερο από μισή μερίδα την ημέρα θα μπορούσε να αποτρέψει έναν στους δέκα θανάτους από καρδιαγγειακά νοσήματα. (Pan, et al., 2012)

Σε μία άλλη μελέτη βέβαια, η οποία περιλάμβανε δεδομένα από 36 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, συμμετείχαν 1.803 συμμετέχοντες και συγκρίθηκαν άτομα που ακολουθούσαν δίαιτα με κόκκινο κρέας με άτομα που κατανάλωναν άλλες τροφές (όπως κοτόπουλο, ψάρι, υδατάνθρακες ή φυτικές πρωτεΐνες όπως όσπρια, σόγια ή ξηροί καρποί). Αναλύοντας τις συγκεντρώσεις χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων, λιποπρωτεΐνων και αρτηριακής πίεσης, παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε αυτούς τους παράγοντες κινδύνου μεταξύ των δίαιτων με κόκκινο κρέας και άλλων τύπων διατροφής, παρά το γεγονός ότι οι δίαιτες υψηλότερες σε κόκκινο κρέας συνδέονταν με υψηλότερες συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων. Ωστόσο, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι οι δίαιτες υψηλότερες σε φυτικές πηγές πρωτεΐνης υψηλής ποιότητας, όπως όσπρια, σόγια και ξηροί καρποί, συνδέονταν με χαμηλότερα επίπεδα τόσο της ολικής όσο και της "κακής" χοληστερόλης σε σύγκριση με τις δίαιτες με κόκκινο κρέας. Μια 20ετής προοπτική μελέτη σε περισσότερες από 80.000 γυναίκες επιβεβαίωσε ότι δίαιτες με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και πλούσιες σε φυτικές πηγές λίπους και πρωτεΐνης μείωναν τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων κατά 30%, ενώ διατροφή χαμηλή σε υδατάνθρακες με υψηλή περιεκτικότητα σε ζωικό λίπος ή πρωτεΐνη δεν παρείχε τέτοια προστασία. (Guasch-Ferré, et al., 2019)

Σημειώνεται ότι, στην Δοκιμή Βέλτιστης Πρόσληψης Μακροθρεπτικών για την Υγεία της Καρδιάς (OmniHeart) μια υγιεινή διατροφή που αντικατέστησε κάποιους υδατάνθρακες με υγιή πρωτεΐνη ή υγιές λίπος κατέληξε σε καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και της επιβλαβούς χαμηλής πυκνότητας (LDL) χοληστερόλης σε σύγκριση με μια δίαιτα υψηλότερης περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες, βοηθώντας έτσι στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας. (Appel, et al., 1997)

Επίσης, η δοκιμή απώλειας βάρους με την ονομασία "EcoAtkins" συγκρίνει μια χορτοφαγική δίαιτα χαμηλών λιπαρών, υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες με μια χορτοφαγική

δίαιτα χαμηλή σε υδατάνθρακες που είναι υψηλή σε φυτικές πρωτεΐνες και λίπος. Αν και η απώλεια βάρους ήταν παρόμοια σε και τις δύο δίαιτες, οι συμμετέχοντες στη μελέτη που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλής πρωτεΐνης είδαν βελτιώσεις στα λιπίδια του αίματος και στην αρτηριακή πίεση. (Jenkins, et al., 2009)

Βέβαια, μια μελέτη μπορεί περιστασιακά να παράγει αντιφατικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, μια μελέτη πάνω σε Σουηδέζες γυναίκες που ακολουθούσαν χαμηλούς υδατάνθρακες και υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες είδε υψηλότερα ποσοστά καρδιαγγειακών παθήσεων και θανάτου σε σύγκριση με εκείνες που ακολουθούσαν δίαιτες με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και υψηλότερους υδατάνθρακες. Ωστόσο, η μελέτη αυτή αξιολόγησε τις δίαιτες των γυναικών μόνο μία φορά και στη συνέχεια τις παρακολούθησε για 15 χρόνια, χωρίς να εξετάσει τους τύπους υδατανθράκων ή τις πηγές πρωτεΐνης που καταλάωναν. Αυτό αποτελεί σημαντικό παράγοντα, καθώς η προέλευση της πρωτεΐνης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα. (Lagiou, et al., 2012)

6.2. Διαβήτης τύπου 2

Μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2011 ανακάλυψε ότι άνθρωποι που καταλάωναν δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε κόκκινο κρέας, ιδιαίτερα επεξεργασμένο κόκκινο κρέας, εμφάνιζαν υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 σε σχέση με αυτούς που καταλάωναν σπάνια κόκκινο ή επεξεργασμένο κρέας. Κάθε επιπλέον μερίδα κόκκινου ή επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος που καταλάωναν οι συμμετέχοντες καθημερινά συσχετιζόταν με αύξηση του κινδύνου διαβήτη τύπου 2 κατά 12% και 32%, αντίστοιχα. Επιπλέον, η αντικατάσταση μιας μερίδας κόκκινου ή επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος με μια μερίδα ξηρών καρπών, γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλών λιπαρών ή δημητριακών ολικής άλεσης καθημερινά συσχετίστηκε με 16% έως 35% μείωση του κινδύνου διαβήτη τύπου 2. (Gu, et al., 2023)

Μια σχετική έρευνα παρατήρησε επίσης ότι άτομα που ξεκίνησαν να καταναλώνουν περισσότερο κόκκινο κρέας από το συνηθισμένο εμφάνιζαν 50% υψηλότερο κίνδυνο να εμφανίσουν διαβήτη τύπου 2 τα επόμενα τέσσερα χρόνια. Αντίθετα, εκείνοι που μείωσαν την κατανάλωση κόκκινου κρέατος είχαν 14% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 κατά τη διάρκεια 10ετούς περιόδου παρακολούθησης. Τα ποσοστά διαβήτη τύπου 2 αυξάνονται εκθετικά στις ΗΠΑ και παγκοσμίως, αναδεικνύοντας μια ανησυχία όχι μόνο λόγω της επιβάρυνσης που συνεπάγεται η νόσος, αλλά και λόγω του ρόλου που διαδραματίζει ως παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις, νεφρικές παθήσεις, καρκίνο και άνοια. Για τη συγκεκριμένη έρευνα, οι ερευνητές ανέλυσαν δεδομένα υγείας από 216.695 συμμετέχοντες σε τρεις διαφορετικές μελέτες: τη Μελέτη Νοσηλευτών Υγείας (NHS), το NHS II και τη Μελέτη Παρακολούθησης Επαγγελματιών Υγείας (HPFS). Η διατροφή τους αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίων συχνότητας κατανάλωσης τροφών κάθε 2-4 χρόνια, σε μια περίοδο που φτάνει έως και 36 χρόνια. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, περισσότεροι από 22.000 συμμετέχοντες εμφάνισαν συμπτώματα διαβήτη τύπου 2. (Gu, et al., 2023)

6.3. Τρόπος μαγειρέματος κρέατος και συσχέτιση με διαβήτη τύπου 2

Ο τρόπος μαγειρέματος του κρέατος μπορεί να επηρεάσει τον κίνδυνο διαβήτη τύπου 2. Σε μια έρευνα που παρακολούθησε την υγεία περισσότερων από 289.000 ανδρών και γυναικών, ανακαλύφθηκε ότι άτομα που καταλάωναν συχνά κόκκινο κρέας και κοτόπουλο μαγειρεμένο σε υψηλές θερμοκρασίες είχαν 1,5 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν διαβήτη τύπου 2, σε σύγκριση με εκείνους που καταλάωναν λιγότερο. Επιπλέον, υπήρχε μεγαλύτερος κίνδυνος αύξησης βάρους και εμφάνισης παχυσαρκίας σε

αυτούς που χρησιμοποιούσαν συχνά υψηλές θερμοκρασίες για το μαγείρεμα, παράγοντες που επιδρούν συνεργιστικά στην ανάπτυξη του διαβήτη. (Pan, et al., 2012)

Σύμφωνα με μια μελέτη διάρκειας 20 ετών σε γυναίκες, έγινε θετικός συσχετισμός μεταξύ διαίτων χαμηλών σε υδατάνθρακες, πλούσιων σε φυτικές πηγές λίπους και πρωτεΐνης, και μειωμένο κίνδυνο διαβήτη τύπου 2 (Halton et al., 2008). Ωστόσο, οι δίαιτες χαμηλές σε υδατάνθρακες και πλούσιες σε ζωικές πηγές πρωτεΐνης ή λίπους δεν έδειξαν το ίδιο όφελος, σε σύγκριση με αυτό της κατανάλωσης των φυτικών πηγών πρωτεΐνης, που προαναφέρεται, υποδηλώνοντας ότι η πηγή πρωτεΐνης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα. Όσον αφορά τον διαβήτη τύπου 1 (γνωστός ως νεανικός ή ινσουλινοεξαρτώμενος διαβήτης), οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στο αγελαδινό γάλα ενδέχεται να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της νόσου σε μωρά με γενετική προδιάθεση, αλλά η έρευνα παραμένει ασαφής. (Åkerblom, Vaarala, Hyöty, Ilonen, & Knip, 2002)

6.4. Καρκίνος

Όσον αφορά τον καρκίνο, για μία ακόμη φορά, η πηγή πρωτεΐνης φαίνεται να έχει μεγαλύτερη σημασία από την ποσότητα. Σύμφωνα με τη μελέτη Nurse's Health και τη παρακολούθηση των επαγγελματιών υγείας, κάθε επιπλέον μερίδα κόκκινου κρέατος ή επεξεργασμένου κόκκινου κρέατος ανά ημέρα συσχετίστηκε με 10% και 16% υψηλότερο κίνδυνο θανάτου από καρκίνο, αντίστοιχα. (Key, et al., 2009)

Τον Οκτώβριο του 2015, η Διεθνής Υπηρεσία Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση επεξεργασμένου κρέατος είναι «καρκινογόνος για τον άνθρωπο» και ότι η κατανάλωση κόκκινου κρέατος είναι «πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο». Η ομάδα εργασίας IARC (αποτελούμενη από 22 επιστήμονες από δέκα χώρες) κατέληξε σε αυτά τα συμπεράσματα από μια αξιολόγηση περισσότερων από 800 μελετών. Τα συμπεράσματα βασίστηκαν κυρίως στα στοιχεία για τον καρκίνο του παχέος εντέρου. Τα δεδομένα έδειξαν επίσης θετικές συσχετίσεις μεταξύ της κατανάλωσης επεξεργασμένου κρέατος και του καρκίνου του στομάχου και μεταξύ της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος και του καρκίνου του παγκρέατος και του προστάτη. (Bouvard, et al., 2015)

Μια μελέτη του 2014 επίσης ανέδειξε μια σχέση μεταξύ της υψηλής κατανάλωσης κόκκινου κρέατος κατά τη διάρκεια της εφηβείας και του προεμμηνοπαυσιακού καρκίνου του μαστού. Σύμφωνα με τα δεδομένα υγείας 89.000 γυναικών (ηλικίας 24 έως 43) που παρακολούθηθηκαν για 20 χρόνια, οι ερευνητές ανέφεραν 22% υψηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού σε όσες κατανάλωναν 1,5 μερίδα κόκκινου κρέατος καθημερινά, σε σύγκριση με εκείνες που είχαν μόνο μία μερίδα την εβδομάδα. Κάθε επιπλέον ημερήσια μερίδα κόκκινου κρέατος φαινόταν να αυξάνει τον κίνδυνο καρκίνου του μαστού κατά άλλο 13%. (Farvid, Cho, Chen, Eliassen, & Willett, 2014)

6.4.1. Τρόπος μαγειρέματος κρέατος και συσχέτιση με καρκίνο

Ο τρόπος μαγειρέματος του κρέατος μπορεί επίσης να επηρεάσει τον κίνδυνο καρκίνου. Το ψήσιμο στη σχάρα σε υψηλή θερμοκρασία δημιουργεί ενώσεις στο κρέας που μπορεί να προκαλέσουν καρκίνο, συμπεριλαμβανομένων των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων και των ετεροκυκλικών αμινών. (Nutrition and Cancer , Stern, Sinha, & Koo, 2011)

6.5. Θνησιμότητα

Μια μελέτη η οποία, εξέτασε τις προσλήψεις πρωτεϊνών περισσότερων από 131.000 γυναικών και ανδρών σε σχέση με τη μελέτη Nurses' Health Study και Health Professionals

Follow-up Study. Και αφού παρακολουθήθηκε η διατροφή τους για έως και 32 χρόνια, οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η υψηλότερη πρόσληψη κόκκινου κρέατος, ειδικά επεξεργασμένων όπως λουκάνικο, μπέικον, χοι ντογκ, και σαλάμι, συνδέθηκε με υψηλότερο κίνδυνο θανάτου. Αντίθετα, υψηλότερη πρόσληψη πρωτεΐνης από φυτικά τρόφιμα συσχετίστηκε με μικρότερο κίνδυνο. Οι φυτικές πρωτεΐνες φάνηκαν να προστατεύουν περισσότερο από θανάτους που οφείλονται σε καρδιακές παθήσεις, ειδικά μεταξύ των συμμετεχόντων που είχαν συνδυαστικά και ανθυγιεινές συνήθειες ζωής όπως το κάπνισμα, η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, η παχυσαρκία, και η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας.

Δύο μελέτες που διενεργήθηκαν στις ΗΠΑ και θεωρούνται από τις μεγαλύτερες, η "Nurses Health Study" και τη "Health Professionals Follow-up Study", εξέτασαν τη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα σε συνάρτηση με την κατηγορία πρωτεΐνης που καταναλώθηκε. Στις δύο ομάδες που εξετάστηκαν, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στη θνησιμότητα και τα νοσήματα μόνο στα άτομα τα οποία προϋπήρχε ένα ανθυγιεινός τρόπος ζωής όπως για παράδειγμα το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ, η σωματική αδράνεια και η παχυσαρκία. Για τις φυτικές πηγές όπου υπήρχαν στατιστικά σημαντικά δεδομένα διαπιστώθηκε μείωση της θνησιμότητας κατά 90% για όλες τις αιτίες και 88% για καρδιαγγειακά νοσήματα. Για τις ζωϊκές πηγές παρατηρήθηκε αύξηση κατά 103% και 108% ανάλογα. (Song, et al., 2016)

Η ίδια έρευνα επιβεβαίωσε, με δεδομένα υψηλότερης ποιότητας και πληρέστερα, τα αποτελέσματα μίας προγενέστερης μελέτης που εστίαζε στη μείωση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, με την αντικατάσταση διαφόρων πηγών ζωϊκής πρωτεΐνης με φυτικές. Επιπλέον, παρουσιάστηκαν οι σχέσεις κινδύνου (HRs: Hazard Ratios) για άλλες αιτίες θανάτου που σχετίζονται με αυτή την αλλαγή στην πηγή πρωτεΐνης στο 3% της συνολικής πρόσληψης ενέργειας. Άλλη μία διαπίστωση που έγινε μέσω του παραπάνω πίνακα όσον αφορά την θνησιμότητα από καρκίνο είναι ότι η αλλαγή των διατροφικών επιλογών γύρω από τις πρωτεΐνες, δεν έχει σημαντική επιρροή, κάτι το οποίο παρατηρήθηκε και από μία μελλοντική επισκόπηση. Η επισκόπηση αυτή δεν διαπίστωσε μόνο την μειωμένη επίδραση της προέλευσης της πρωτεΐνης στην θνησιμότητα από καρκίνο αλλά και για τα στατιστικά για θνησιμότητα από άλλες αιτίες καθώς και της προγενέστερης μελέτης που ανέφερε αντικατάσταση των πηγών κατά 3%. (Naghshi, Sadeghi, Willett, & Esmailzadeh, 2020)

Επιπροσθέτως, μεταξύ των διαφόρων αναλύσεων του παρακάτω πίνακα που διεξήχθησαν σε προοπτικές μελέτες, τα ευρήματα που χρονολογούνται από το 1999 ήδη έδειξαν 5% χαμηλότερο συνολικό κίνδυνο θνησιμότητας μεταξύ των χορτοφάγων σε σύγκριση με τους μη χορτοφάγους. Αν και αυτή η διαφορά δεν είχε στατιστική σημασία, τα δεδομένα κρίθηκαν αρκετά αξιόπιστα, ειδικά δεδομένης της μικρότερης εκπροσώπησης της υποομάδας vegan. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα άλλα τρία διατροφικά μοτίβα—«περιστασιακά κρεατοφάγοι», «ψαροφάγοι» και «χορτοφάγοι»—έδειξαν στατιστικά σημαντικές μειώσεις στον κίνδυνο θνησιμότητας κατά 16%, 18% και 16%, αντίστοιχα. (Kelemen, Kushi, Jacobs, & Cerhan, 2005)

Πίνακας 10 Σύγκριση θνησιμότητας σε χορτοφαγικά πρότυπα και σε παμφάγα πρότυπα

Year	Vegetarian Dietary Patterns				
	Vegetarian (Total)	Flexitarian	Pescatarian	Lacto-Ovo Vegetarian	Vegan
1999	0.95 (0.82–1.11)	0.84 (0.77–0.90)	0.82 (0.77–0.96)	0.84 (0.74–0.96)	1.00 (0.70–1.44)

2009	1.05 (0.93–1.19)	No data	0.89 (0.75–1.05)	1.03 (0.90–1.16)	
2012	0.91 (0.66–1.16)	No data	No data	No data	No data
2013/2014	0.88 (0.80–0.97)	0.92 (0.75–1.13)	0.81 (0.69–0.94)	0.91 (0.82–1.00)	0.85 (0.73–1.01)
Legend of backgrounds: white = negative/positive statistically significant association <i>light gray</i> = negative/positive statistically nearly significant association <i>gray</i> = statistically non-significant association/absence of association <i>dark gray</i> = missing value.					

Πηγή: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/milk/>

Μεταγενέστερες αναλύσεις επιβεβαίωσαν αυτή την τάση μεταξύ των χορτοφάγων και των μη χορτοφάγων. Συγκρίσιμες τιμές στη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες βρέθηκαν κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων από την προοπτική EPIC-Oxford. Μια μετα-ανάλυση από το 2012 βρήκε μια μη στατιστικά σημαντική μειωμένη θνησιμότητα της τάξης του 9% και μια μελέτη από το 2013 (και η ενημέρωσή της από το επόμενο έτος) με βάση τα αποτελέσματα της AHS-2 την έθεσε στο 12% (στατιστικά σημαντικό) (Key, et al., 2009).

Επομένως, αυτή τη στιγμή, τα δεδομένα για τη θνησιμότητα από κάθε αιτία που προέρχονται από τις δύο μεγάλες προοπτικές είναι αντιφατικά. Παρόλα αυτά, μια υψηλότερη μείωση της θνησιμότητας παρατηρήθηκε στην προοπτική Adventist Health Study 2 (AHS-2), ιδιαίτερα μεταξύ των ατόμων που τηρούν την ψαροφαγική δίαιτα, με μείωση 35%. (Agnoli, et al., 2017)

6.5.1. Συμπερασματικά

Η παγκόσμια μελέτη GBD (Global Burden of Disease) του 2017, ανέλυσε εκτενώς την θνησιμότητα και τα DALYs που συνδέονται με διατροφικούς κινδύνους. Τα DALYs (Disability-adjusted life years) αποτελούν έναν τρόπο αποτίμησης του συνολικού αντίκτυπου συγκεκριμένων επιλογών στην υγεία του πληθυσμού, δηλαδή στη συγκεκριμένη περίπτωση την επίπτωση της επιλογής του τύπου των πρωτεϊνών. Στη Δυτική Ευρώπη, φαίνεται ότι περίπου το 40-45% τόσο της θνησιμότητας όσο και των DALY συνδέεται με ανισορροπίες στην κατανάλωση πρωτεϊνικών πηγών. Τα αποτελέσματα δείχνουν επίσης ότι τα μειονεκτήματα στην υγεία της χαμηλής ή μη πρόσληψης πρωτεϊνών φυτικής προέλευσης είναι πολύ περισσότερα από αυτά που σχετίζονται με υπερβολική πρόσληψη πρωτεϊνών ζωικής προέλευσης. (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019)

Βέβαια, περαιτέρω έρευνα είναι αναγκαία για να διασαφηνιστούν και να ενισχυθούν αυτά τα δεδομένα, διότι δεν γίνεται συσχέτιση της θνησιμότητας σε όλο το εύρος των ασθενειών όπως τις νευροεκφυλιστικές. Ωστόσο, μία μελέτη του 2015 κατέληξε στο συμπέρασμα ότι διατροφικά πρότυπα που προωθούν την κατανάλωση ψαριών, φυτικών τροφών και τροφών πλούσιων σε φυτοθρεπτικά συστατικά, όπως μούρα και πράσινα φυλλώδη λαχανικά μειώνουν την εμφάνιση του Αλτσχάιμερ. Όλες οι προαναφερόμενες τροφές έχουν αποδειχθεί ότι προσφέρουν νευροπροστατευτικά οφέλη. Επιπλέον, έχει σημειωθεί σημαντική μείωση στη συχνότητα εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, που κυμαίνεται μεταξύ 25% και 32%. (Morris, et al., 2015)

6.5.2. Υγεία των οστών

Η διάσπαση της πρωτεΐνης εντός του σώματος ελευθερώνει οξέα στην κυκλοφορία του αίματος. Τα αντιστρεπτικά αυτά οξέα αποτελούν επιτακτική ανάγκη ο οργανισμός να τα εξουδετερώνει, συνήθως με τη χρήση ασβεστίου και άλλων ρυθμιστικών παραγόντων. Ως αποτέλεσμα, σύμφωνα με πρώιμη έρευνα, θεωρήθηκε ότι η κατανάλωση υψηλών ποσοτήτων πρωτεϊνών απαιτεί περισσότερο ασβέστιο, με την πιθανότητα να αφαιρείται από τα οστά. (Darling, Millward, Torgerson, Hewitt, & Lanham-New, 2009)

6.6. Έλεγχος βάρους

Οι ίδιες υγιεινές τροφές πρωτεΐνης που αποτελούν καλές επιλογές για την πρόληψη ασθενειών μπορεί επίσης να συμβάλουν στον έλεγχο του βάρους. Και πάλι, είναι η πηγή πρωτεΐνης που έχει σημασία. Ερευνητές στη σχολή δημόσιας υγείας του Χάρβαρντ Τσαν παρακολούθησαν τη διατροφή και τις συνήθειες του τρόπου ζωής περισσότερων από 120.000 ανδρών και γυναικών για έως και 20 χρόνια, εξετάζοντας πόσο οι μικρές αλλαγές συνέβαλαν στην αύξηση βάρους με την πάροδο του χρόνου. Όσοι έτρωγαν περισσότερο κόκκινο και επεξεργασμένο κρέας κατά τη διάρκεια της μελέτης κέρδισαν περισσότερο βάρος, περίπου ένα επιπλέον κιλό κάθε τέσσερα χρόνια, ενώ εκείνοι που έτρωγαν περισσότερους ξηρούς καρπούς κατά τη διάρκεια της μελέτης έχαναν βάρος, περίπου μισό κιλό κάθε τέσσερα χρόνια. (Mozaffarian, Appel, & Van Horn, Components of a cardioprotective diet, 2011)

Μια μετέπειτα λεπτομερής ανάλυση διαπίστωσε επίσης ότι η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, κοτόπουλου (με πέτσα) και κανονικού τυριού συσχετίστηκε με μεγαλύτερη αύξηση βάρους. Αντίθετα, το γιαούρτι, το φυστικοβούτυρο, τα καρύδια και άλλοι ξηροί καρποί, το κοτόπουλο χωρίς πέτσα, το τυρί με χαμηλά λιπαρά και τα θαλασσινά συνδέθηκαν με μικρότερη αύξηση βάρους. (Smith, et al., 2015)

Σε ένα άλλο ερευνητικό άρθρο, παρουσιάστηκε ότι η κατανάλωση περίπου μίας ημερήσιας μερίδας φασολιών, ρεβίθια, φακές ή μπιζέλια μπορεί να επιφέρει αύξηση του κορεσμού, κάτι που ενδέχεται να οδηγήσει σε βελτιωμένη διαχείριση βάρους αλλά και μείωση αυτού. (McCrorry, Hamaker, Lovejoy, & Eichelsdoerfer, 2010)

6.7. Άλλες εκτιμήσεις που αφορούν την συσχέτιση πρωτεΐνης με αλλεργίες

Συγκεκριμένες πρωτεΐνες στα τρόφιμα και στο περιβάλλον συνδέονται με τις τροφικές αλλεργίες, δηλαδή υπερβολικές αντιδράσεις του ανοσοποιητικού συστήματος σε κάποια ουσία, την οποία αναγνωρίζει ως εχθρική (όπως η γλουτένη και η κοιλιοκάκη). Τα αυγά, τα ψάρια, το γάλα, τα φιστίκια, οι ξηροί καρποί και η σόγια αποτελούν τις πιο συχνές τροφές που προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις σε μερικούς ανθρώπους. Άτομα που έχουν διαγνωστεί με ορισμένες ασθένειες, όπως νεφρική και ηπατική νόσος, πρέπει να προσλαμβάνουν την πρωτεΐνη σύμφωνα με τις οδηγίες του γιατρού τους. (Yu, Hussey Freeland, & Nadeau, 2016)

6.8. Άλλες εκτιμήσεις που αφορούν την συσχέτιση δοσολογίας πρωτεΐνης με την ανθεκτικότητα στελεχών

Επιπλέον, η χρήση αντιβιοτικών πρωτεϊνών στην παραγωγή ζωικών τροφών έχει οδηγήσει στην εμφάνιση "υπερμικροβίων" ή στελεχών βακτηρίων ανθεκτικών στα επί του παρόντος διαθέσιμα αντιβιοτικά. Το 2016, ο FDA δημιούργησε ένα εθελοντικό πρόγραμμα για τον περιορισμό της τακτικής χρήσης αντιβιοτικών στην παραγωγή τροφίμων (όπως η χορήγηση πρωτεϊνών σε υγιή ζώα για να τα βοηθήσει να αναπτυχθούν περισσότερο και πιο γρήγορα), λόγω μεγάλης ανθεκτικότητας και δυσκολίας αντιμετώπισης ορισμένων παθογόνων

μικροοργανισμών ή βακτηριακών στελεχών στα παραπάνω αντιβιοτικά. (Food and Drug Administration, 2016)

7. Μεσογειακή διατροφή

7.1. Γενικά

Οι παραδοσιακές δίαιτες των χωρών που συνορεύουν με τη Μεσόγειο Θάλασσα παρουσιάζουν μικρές διαφοροποιήσεις στη μεσογειακή διατροφή που ακολουθούν, λόγω των διαφόρων εκδοχών που υπάρχουν, ανάλογα με την περιοχή. Το 1993, το Harvard School of Public Health, το Oldways Preservation and Exchange Trust και το Ευρωπαϊκό Γραφείο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας παρουσίασαν την Πυραμίδα της Μεσογειακής Διατροφής ως βοήθημα για να ενημερώσουν τους ανθρώπους σχετικά με τα κοινά χαρακτηριστικά των διατροφών της περιοχής της Μεσογείου. Η πυραμίδα δεν είναι ένας αυστηρός τρόπος διατροφής παρά απλώς μία αντανάκλαση των τροφίμων από την καθημερινότητα της περιοχής της Κρήτης στην Ελλάδα και της νότιας Ιταλίας κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα. Ο λόγος που επιλέχθηκε αυτή η περίοδος είναι γιατί παρατηρήθηκε ότι αυτές οι χώρες είχαν χαμηλά ποσοστά χρόνιων ασθενειών και υψηλότερο προσδόκιμο ζωής σε σύγκριση με το προσδόκιμο ζωής των υπόλοιπων ενηλίκων. Τα παραπάνω δεδομένα προέκυψαν χωρίς να υπάρχει επαρκής πρόσβαση σε ιατρική περίθαλψη, και έτσι θεωρήθηκε ότι η διατροφή που κυρίως είναι βασισμένη σε φρούτα, λαχανικά, φασόλια, ξηρούς καρπούς, ολικής αλέσεως δημητριακά, ψάρια, ελαιόλαδο, μικρές ποσότητες γαλακτοκομικών και κόκκινο κρασί, συνέβαλε στα προαναφερόμενα οφέλη για την υγεία. (Guasch-Ferré & Willett, 2021)

7.2. Λειτουργία

Στον πυρήνα της, η μεσογειακή διατροφή δίνει έμφαση στην κατανάλωση όσο το δυνατόν ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων, κυρίως φυτικής προέλευσης με μέτρια πρόσληψη ψαριών, πουλερικών, γαλακτοκομικών και κρασιού, ενώ περιορίζει πολύ περισσότερο το κόκκινο κρέας και τα γλυκά. Τα προϊόντα φυτικής προέλευσης μπορούν να είναι από δημητριακά ολικής αλέσεως, ελαιόλαδο, φρούτα, λαχανικά μέχρι φασόλια και άλλα όσπρια, ξηρούς καρπούς, βότανα και μπαχαρικά. Όσον αφορά την ζωική πρωτεΐνη προτιμάται να λαμβάνεται μέσω ψαριών και θαλασσινών παρά μέσω του κρέατος. Μία ιδιαιτερότητα της μεσογειακής πυραμίδας έναντι άλλων διατροφικών προτύπων είναι ότι δεν συγκεκριμενοποιεί τις ποσότητες τις οποίες πρέπει να λαμβάνει το άτομο αλλά δείχνει μέσω ενός απλού σχήματος (της πυραμίδας) την σημαντικότητα και επομένως την αναλογία των τροφών, μεταξύ των διαφόρων επιπέδων της. Είναι πάντοτε στην ευχέρεια του κάθε ατόμου βάση της φυσιολογίας και καθημερινότητάς του να αποφασίσει τις ακριβείς ποσότητες που θα καταναλώσει κάθε φορά. (Gifford, 2002)

Τα κύρια σημεία στα οποία δίνει έμφαση η «δίαιτα» αυτή είναι:

- 1) Άφθονες φυτικές τροφές: Τα φρούτα, τα λαχανικά, τα δημητριακά ολικής αλέσεως, τα όσπρια, οι ξηροί καρποί και οι σπόροι παρέχουν μια πλούσια σειρά βιταμινών, μετάλλων, φυτικών ινών και αντιοξειδωτικών.
- 2) Υγιή λιπαρά: Το ελαιόλαδο, ως ακρογωνιαίος λίθος της μεσογειακής διατροφής, είναι το πιο κατάλληλο υποκατάστατο του βουτύρου και της μαργαρίνης και είναι πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά, τα οποία προάγουν την υγεία της καρδιάς. Άλλες πηγές λιπαρών είναι το αβοκάντο και τα καρύδια τα οποία περιέχουν και ωμέγα-3 λιπαρά οξέα.
- 3) Μέτρια κατανάλωση ψαριών και πουλερικών: Τα ψάρια, ειδικά τα λιπαρά ψάρια όπως ο σολομός και το σκουμπρί, παρέχουν ωμέγα-3 λιπαρά οξέα που βοηθούν στην υγεία του εγκεφάλου και της καρδιάς. Η σύσταση είναι να καταναλώνονται δύο φορές την εβδομάδα.
- 4) Περιορισμένο κόκκινο κρέας: Το κόκκινο κρέας προτρέπει να καταναλώνεται μερικές φορές τον μήνα, δίνοντας έμφαση σε πιο αδύνατες πηγές πρωτεΐνης όπως τα πουλερικά.

5) Μέτρια πρόσληψη γαλακτοκομικών: Το γιαούρτι και το τυρί μπορούν να καταναλώνονται καθημερινά αλλά σε μικρές ποσότητες, καθώς παρέχουν ασβέστιο και προβιοτικά.

6) Κόκκινο κρασί: Το κόκκινο κρασί, που καταναλώνεται σε μικρές ποσότητες και συνήθως σε συνδυασμό με τα γεύματα της μέρας, μπορεί να προσφέρει καρδιαγγειακά οφέλη λόγω της περιεκτικότητάς του σε πολυφαινόλες. (Gifford, 2002)

7.3. Οι έρευνες μέχρι τώρα

Η έρευνα για τη μεσογειακή διατροφή έχει δείξει σταθερά τις δυνατότητές της να βελτιώνει διάφορες πτυχές της υγείας. Σε μια μελέτη που δημοσιεύτηκε στο *The New England Journal of Medicine*, αναφερόταν ότι η τήρηση μιας μεσογειακής διατροφής βρέθηκε ότι μειώνει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης σημαντικών καρδιαγγειακών νοσημάτων σε άτομα υψηλού κινδύνου. Ομοίως, μια μελέτη που δημοσιεύτηκε στο *BMC Medicine* έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της διατροφής και του χαμηλότερου κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και της θνησιμότητας σε μεσογειακό πληθυσμό. (Salas-Salvadó, et al., 2011)

Σε μια άλλη έρευνα με συμμετέχοντες 26.000 γυναίκες, διαπιστώθηκε ότι οι γυναίκες που ακολουθούσαν το διατροφικό πρότυπο της Μεσογειακής δίαιτας εμφάνιζαν 25% λιγότερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου κατά τη διάρκεια 12 ετών. Η μελέτη αυτή εξέταζε τους λόγους που οδηγούν σε αυτή τη μείωση, με τις αλλαγές στη φλεγμονή, το επίπεδο σάκχαρου στο αίμα και το δείκτη μάζας σώματος να ήταν οι κύριοι παράγοντες. Ανάλογες ευεργετικές επιπτώσεις επιβεβαιώνονται από μια μετα-ανάλυση 16 προοπτικών μελετών που κατέγραψαν την εξέλιξη περισσότερων από 22.000 γυναικών για μια μέση περίοδο 12,5 ετών. Εκείνες που ακολούθησαν αυστηρότερα τη μεσογειακή διατροφή εμφάνισαν 24% μικρότερο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων και 23% μικρότερο κίνδυνο πρόωγου θανάτου σε σύγκριση με εκείνες που την ακολούθησαν λιγότερο αυστηρά. (Agnoli, et al., 2017)

Ένα ακόμα από τα ευρήματα της μετα-ανάλυσης αυτής είναι ότι αναρείται ο ψευδής μύθος που υποστηρίζει πως άτομα με καρδιακές παθήσεις ή υψηλό κίνδυνο για αυτές θα έπρεπε να ακολουθούν δίαιτα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπαρα. Ενώ η επιλογή των ειδών λίπους είναι σημαντική, το ποσοστό θερμίδων που προέρχονται από το λίπος δεν είναι τόσο κρίσιμο. (Pant, et al., 2023)

Μερικές ακόμα από τις έρευνες που αναδεικνύουν τα οφέλη της διατροφής αυτής είναι μία μελέτη που δημοσιεύτηκε στο *The Lancet Diabetes & Endocrinology* και έδειξε ότι τα άτομα που ακολουθούσαν τη διατροφή συμπληρωμένη με εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο ή ξηρούς καρπούς παρουσίασαν σημαντικές μειώσεις στην περιμέτρο της μέσης, που αποτελεί δείκτη κοιλιακής παχυσαρκίας. (Salas-Salvadó, et al., 2011)

Μία άλλη ανασκόπηση που δημοσιεύτηκε στο *Diabetes Care* διαπίστωσε ότι η τήρηση της μεσογειακής διατροφής συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 και επιβεβαιώθηκε με μία άλλη μελέτη που δημοσιεύτηκε στο *Diabetologia* και διαπίστωσε ότι βελτιώνεται ο γλυκαιμικός δείκτης και μειώνεται η φαρμακευτική αγωγή για τον διαβήτη σε άτομα με διαβήτη τύπου 2. (Salas-Salvadó, et al., 2011)

Όσον αφορά τη γνωστική λειτουργία, έρευνα που δημοσιεύτηκε στο *JAMA Internal Medicine* έδειξε ότι υπάρχει χαμηλότερος κίνδυνος γνωστικής εξασθένησης και άνοιας σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας. Μία άλλη μελέτη, δημοσιευμένη στο *Epidemiology*, να επιβεβαίωσε την προηγούμενη υποστηρίζοντας ότι οι πιθανότητες για την νόσο του Alzheimer μειώνονται. Η επιβράδυνση της γήρανσης επιτυγχάνεται μέσω της προστασίας από την φθορά των τελομερών στα άκρα των χρωμοσωμάτων του ανθρώπου. Τα τελομερή μειώνονται με την

πάροδο του χρόνου λόγω της κυτταρικής διαίρεσης και του οξειδωτικού στρες, προκαλώντας γήρανση και ασθένειες που σχετίζονται με την ηλικία. Η έμφαση της δίαιτας στα πλούσια σε αντιοξειδωτικά φρούτα και λαχανικά, τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα από τα ψάρια και τα μονοακόρεστα λίπη από το ελαιόλαδο μπορεί να μετριάσει το οξειδωτικό στρες και τη φλεγμονή, τα οποία και τα δύο επιταχύνουν τη βράχυνση των τελομερών. Επιπλέον, η αφθονία φυτικών τροφών και άπαχων πρωτεϊνών στη μεσογειακή διατροφή υποστηρίζει τη συνολική κυτταρική υγεία και τους μηχανισμούς επιδιόρθωσης του DNA, προστατεύοντας περαιτέρω τα τελομερή από την υποβάθμιση. (Scarmeas, Anastasiou, & Yannakouli, Nutrition and prevention of cognitive impairment, 2018)

Τελικώς, ενώ η μεσογειακή διατροφή περιλαμβάνει πολλά διαφορετικά τρόφιμα, είναι ο συνδυασμός αυτών των τροφών που φαίνεται να προστατεύει από ασθένειες, άρα το όφελος δεν είναι τόσο έντονο όταν εξετάζονται μεμονωμένα αυτές ή τα θρεπτικά τους συστατικά.

Επομένως, είναι σημαντικό να μην γίνεται περιορισμός σε απλές προσθήκες, όπως ελαιόλαδο ή ξηρούς καρπούς, αλλά να υιοθετείται ένα συνολικό "σχέδιο" διατροφής. (Guasch-Ferré, et al., 2019)

8. Επίδραση της ζωικής πρωτεΐνης στον πλανήτη

Οι ανθρώπινες δίαιτες συνδέονται στενά με την υγεία και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και έχουν τη δυνατότητα να προάγουν και τα δύο. Η αυξημένη παραγωγή τροφίμων τα τελευταία 50 χρόνια έχει συμβάλει στη βελτίωση του προσδόκιμου ζωής αλλά και, στη μείωση της πείνας, των ποσοστών βρεφικής και παιδικής θνησιμότητας και της παγκόσμιας φτώχειας. Ωστόσο, τέτοια οφέλη αντισταθμίζονται πλέον από τις στροφές προς την ανθυγιεινή διατροφή. (Willett, et al., 2019)

8.1. Γενικά

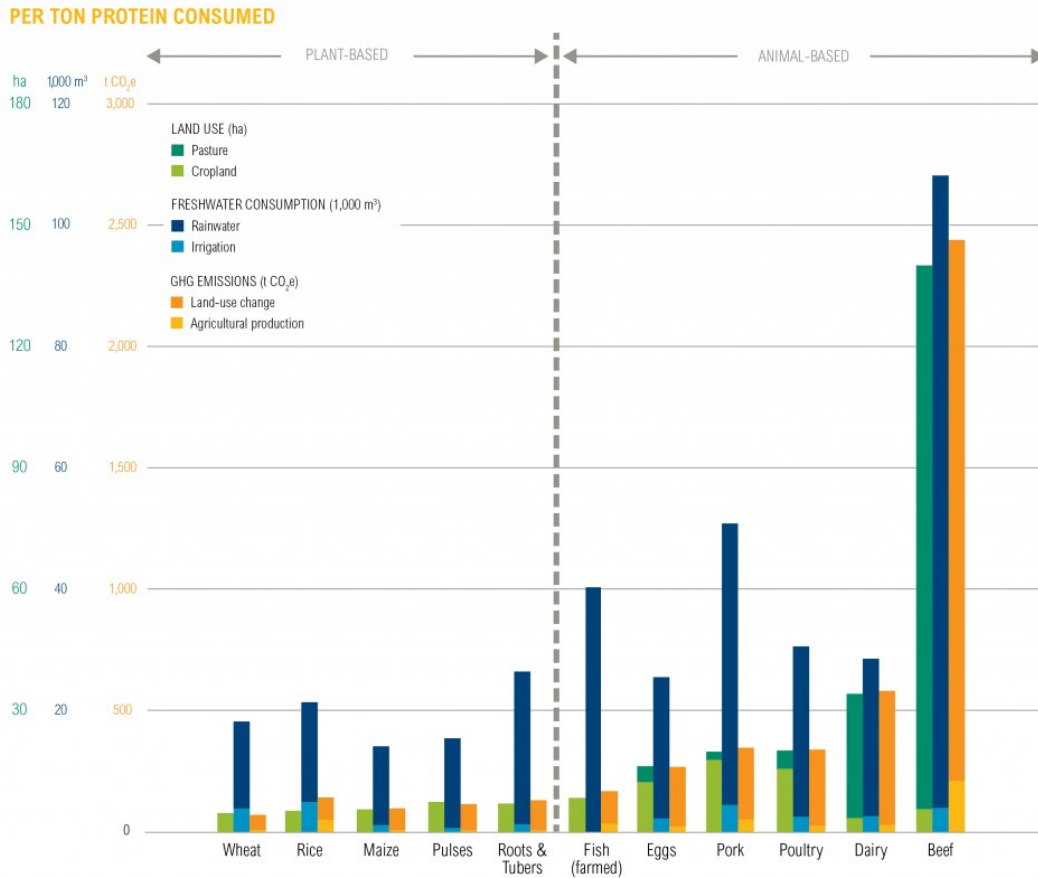
Σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς τα έθνη έχουν αστικοποιηθεί και τα εισοδήματα των πολιτών έχουν αυξηθεί, οι παραδοσιακές δίαιτες (συνήθως υψηλότερες σε ποιοτικά τρόφιμα φυτικής προέλευσης) έχουν μετατραπεί σε ένα "δυτικό πρότυπο διατροφής." Αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση θερμίδων, εξαιρετικά επεξεργασμένα τρόφιμα (επεξεργασμένοι υδατάνθρακες, πρόσθετα σάκχαρα, νάτριο και ανθυγιεινά λίπη) και υψηλές ποσότητες ζωικών προϊόντων. Μαζί με τις αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία που σχετίζεται αυτή η διατροφική μετάβαση, το διατροφικό αυτό πρότυπο είναι επίσης μη βιώσιμο. Η τρέχουσα παραγωγή τροφίμων έχει ήδη αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή, την απώλεια βιοποικιλότητας, τη ρύπανση και τις δραστικές αλλαγές στην αξιοποίηση της γης και του νερού. (Popkin, Adair, & Ng, 2012)

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας όπως προαναφέρθηκε, είναι ένα κριτήριο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας των πρωτεϊνών στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Οι πρακτικές εντατικής κτηνοτροφίας μπορούν να οδηγήσουν σε καταστροφή οικοτόπων, αποψίλωση δασών και απώλεια βιοποικιλότητας (κατά συνέπεια). (Popkin, Adair, & Ng, 2012)

8.2. Έρευνες

Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, η παραγωγή ζωικών τροφίμων συνήθως συνδέεται με υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (πορτοκαλί ράβδοι) σε σύγκριση με την παραγωγή φυτικών τροφίμων — και τα γαλακτοκομικά και το κόκκινο κρέας (ιδίως το βόειο κρέας) ξεχωρίζουν για τον δυσανάλογο αντίκτυπό τους. Εκτός από τις εκπομπές αερίων, σημαντικό είναι επίσης να σημειωθεί ότι η παραγωγή τροφίμων δημιουργεί σημαντική ζήτηση, και εξάντληση κατά συνέπεια, των φυσικών πόρων. Η αύξηση της γεωργίας οδηγεί σε θέματα όπως αποψίλωση των δασών, εξαφάνιση των ειδών και εξάντληση και μόλυνση του γλυκού νερού. Στο σχήμα, αυτές οι επιπτώσεις αναδεικνύονται από τα δεδομένα της χρήσης γης, που αντιπροσωπεύονται από τις πράσινες μπάρες, και της κατανάλωση γλυκού ύδατος που αντιπροσωπεύεται από τις μπλε μπάρες.

Εικόνα 1: Σύγκριση κατανάλωσης πόρων με βάση τη διατροφή (ζωϊκή ή χορτοφαγική)



Πηγή: World Resources Institute. [Summary Report of the EAT-Lancet Commission](#). 2019.

8.3. Επίδραση φυτικών και ζωικών πρωτεϊνών στο περιβάλλον

Στην ανάλυση των χορτοφαγικών και μη χορτοφαγικών διατροφικών προτύπων, ένα θεμελιώδες στοιχείο αξιολογείται είναι ο περιβαλλοντικός αντίκτυπός τους: η υιοθέτηση ενός οράματος για την υγεία του πλανήτη και η εξέταση του τριλήμματος «διατροφή-περιβάλλον-υγεία» αποτελεί ανάγκη λόγω της δημογραφικής αύξησης και δεδομένης της επίδρασης των συστημάτων τροφίμων στην τρέχουσα κλιματική κρίση και την περιβαλλοντική υποβάθμιση (παγκόσμια ευθύνη για το 21-37% των εκπομπών GHG και το 70% της χρήσης του γλυκού νερού). (Clark, Tilman, & Hill, 2018)

Μια σχετική μελέτη των Springmann et al. υπογράμμισε τον σημαντικό ρόλο της διατροφικής αλλαγής στη μείωση του αντίκτυπου και των τεσσάρων θεωρούμενων στοιχείων της «περιβαλλοντικής επίπτωσης» που είναι τα αποτυπώματα άνθρακα, νερού, γης και χρήση λιπασμάτων, ειδικά στις προβλέψεις που έγιναν για το 2050, στις οποίες αναφέρεται ότι ο αντίκτυπος των συστημάτων τροφίμων θα μπορούσε να αυξηθεί μεταξύ 50% και 90% τα επόμενα 30 χρόνια. (Springmann, et al., 2018)

Σε αυτή τη μελέτη, οι τρέχουσες διατροφικές συνήθειες αναλύθηκαν σε σχέση με την πραγματική εφαρμογή των διατροφικών κατευθυντήριων γραμμών και τη στροφή προς μια ευέλικτη διαίτα (διατροφή «πιο φυτικής βάσης»). Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι το τελευταίο στοιχείο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και είναι απαραίτητο για να παραμείνει οριστικά κάτω από τα συγκεκριμένα πλανητικά όρια, παρά τα

ταυτόχρονα επιτεύγματα μέγιστης βελτίωσης στην τεχνολογία και τη μέγιστη διαχείριση ώστε να μειωθεί η απώλεια και η σπατάλη τροφίμων. Σε μικρότερο βαθμό, η μετάβαση σε μια ευέλικτη δίαιτα επίσης έχει σημαντικό ρόλο στους άλλους τρεις περιβαλλοντικούς παράγοντες επιπτώσεων (αποτύπωμα νερού, χρήση καλλιεργειών και χρήση λιπασμάτων, χωρισμένο σε εφαρμογή αζώτου (αποτύπωμα N) και φωσφόρου (αποτύπωμα P). (Springmann, et al., 2018)

Όσον αφορά αυστηρά τον τομέα της υγείας, είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν ποσοτικές αναλύσεις με χρήση πολλαπλών μονάδων μέτρησης. Συνεπώς, τα δεδομένα μπορεί να υπόκεινται σε ελαφριές διακυμάνσεις ανάλογα με τη λειτουργική αναφορά. Παραδείγματος χάριν, όσον αφορά το αποτύπωμα άνθρακα, στον πίνακα 11 εισήχθησαν δεδομένα μόνο σε kg CO₂-eq/kg τροφίμου (ή ομάδας τροφίμων). Ωστόσο, στη βιβλιογραφία, υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποιούν τυπικές μονάδες φαγητού (g ή kg CO₂-eq/μερίδα), θερμιδική πρόσληψη (g ή kg CO₂-eq/kcal), ή ακόμη και μόνο την ποσότητα πρωτεΐνης (g ή kg CO₂-eq/g πρωτεΐνης). Αυτή η έλλειψη ομοιομορφίας αποτελεί εμπόδιο στην ομαλή αξιολόγηση των διάφορων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Επιλέγοντας τις δύο πρώτες μονάδες μέτρησης για αναφορά, διατηρείται συνοχή μεταξύ των αναλύσεων που αναφέρονται στο βάρος της τροφής (καθαρό ή σε προεπιλεγμένες μερίδες). (Springmann, et al., 2018)

Πίνακας 11 Περιβαλλοντικά αποτυπώματα διαφόρων πηγών πρωτεΐνης

Environmental Footprints		Units of Measurement	Red Meat	Poultry	Fish	Eggs
Carbon footprint		kg CO ₂ -eq/kg	25.58/26.61 a	3.65	3.49	3.46
	(food)	5.77 b				
Water footprint (total)		m ³ /ton (food)	8761/15415 a	4325	1974	3265
			5988 b			
Land footprint		m ² /kg (food)	308.58/542.82 a	19.22	0–10	17.83
			19.53 b			
CED e		MJ/kg (food)	37–82 a	18–33	No data	12–17
			25–31 b			
Use of chemicals	Fertilizers (N footprint and P footprint)	10 g N/serving	30.01/30.27 a	55.22	18.46	25.61
		10 g P/serving	5.43/5.89 a			
	Pesticides	/	No data	No data	No data	No data
Biodiversity footprint		/ f	VERY	VERY	VERY	HIGH
			HIGH	HIGH	HIGH	
Environmental Footprints		Units of measurement	Dairy products	Legumes	Nuts	Cereal grains
Carbon footprint		kg CO ₂ -eq/kg	8.55/9.25 c	1.2	0.51	0.5
	(food)	1.29 d/2.59 d				
Water footprint (total)		m ³ /ton (food)	5553/6760 c	9063	4055	1644
			1020 d/1485 d			
Land footprint		m ² /kg (food)	60.27/65.20 c	6.96	11.19	2.81
			9.09 d/12 d			

CED e		MJ/kg (food)	38 c 3.0-3.1 d	2.9-7.4	No data	1.7-9.6
Use of chemicals	Fertilizers (N footprint and P footprint)	10 g N/serving	15.18	0	4.28	No data
		10 g P/serving	3.79	0	0.63	No data
	Pesticides	/	No data	No data	No data	No data
Biodiversity footprint		/ f	high	low	high	intermediate g

a Refers to beef; b refers to pork; c refers to cheese/butter (dairy products with higher fat content); d refers to milk/yogurt (dairy products with lower fat content); e ranges of data have been included for this footprint, because in the study from which they were extrapolated (a study that is among the most recent and authoritative), only specific foods were considered and not the food groups mentioned in this table; f VERY HIGH = strong negative impact; HIGH = moderate negative impact; INTERMEDIATE = neutral impact; LOW = positive impact. Scale made taking as reference specific table of the HCWH report "Redefining protein: adjusting diets to impact public health and conserve resources" [110]; g whole grains must be differentiated from refined ones, as the impact of the former is decidedly less.

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>

Ο Πίνακας 11 καταδεικνύει μια διχοτομική τάση μεταξύ των πηγών ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών συσχετιζόμενων με τα αποτελέσματα υγείας. Η πρωτεϊνική αποτελεσματικότητα είναι πολύ υψηλότερη για τα φυτικά τρόφιμα σε σχέση με τα ζωικά. Οι δύο κύριες κατηγορίες πρωτεϊνικών πηγών που έχουν τη μεγαλύτερη συνολική περιβαλλοντική επίπτωση είναι το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, κυρίως λόγω της κτηνοτροφικής παραγωγής. (Notarnicola, Tassielli, Renzulli, Castellani, & Sala, 2017)

Για να καταστεί σαφές πόσο μεγαλύτερη είναι η "περιβαλλοντική πίεση" από τις ζωικές πηγές πρωτεΐνης σε σύγκριση με τις φυτικές, παρέχεται το εξής παράδειγμα σύγκρισης των διαφόρων περιβαλλοντικών αποτυπώματων που σχετίζονται με τα φασόλια και διάφορες ζωικές πηγές: "Για να παραχθεί 1 κιλό πρωτεΐνης από φασόλια, απαιτείται περίπου δεκαοκτώ φορές λιγότερη γη, δέκα φορές λιγότερο νερό, εννέα φορές λιγότερα καύσιμα, δώδεκα φορές λιγότερα λιπάσματα και δέκα φορές λιγότερα φυτοφάρμακα σε σύγκριση με την παραγωγή 1 κιλού πρωτεΐνης από βόειο κρέας. Σε σύγκριση με την παραγωγή 1 κιλού πρωτεΐνης από κοτόπουλο και αυγά, το βοδινό κρέας παρήγαγε πέντε έως έξι φορές περισσότερα απόβλητα (κοπριά) για 1 κιλό πρωτεΐνης." (Sranacharoenprong, Soret, Harwatt, Wien, & Sabaté, 2015) Παράλληλα, σημειώνεται ότι οι τιμές του αποτυπώματος νερού για τις διάφορες πηγές πρωτεΐνης που φαίνονται στον πίνακα 11 συμφωνούν με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως στην ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των χορτοφαγικών διατροφικών προτύπων. Αναδεικνύονται οι μικρότερες θετικές διαφορές μεταξύ της παμφάγου διατροφής (μετά τους διατροφικούς ισχυρισμούς) και των διαφόρων χορτοφαγικών προτύπων στο αποτύπωμα νερού. Βέβαια, οι φυτικές δίαιτες που περιλαμβάνονται στα "σενάρια δίαιτας" της ίδιας μελέτης έδειξαν ακόμη υψηλότερη κατανάλωση νερού σε σύγκριση με την παμφάγα δίαιτα που χρησιμοποιήθηκε ως αναφορά. Τα δεδομένα στον πίνακα 11 επιβεβαιώνουν αυτήν την τάση. Ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο είναι ότι τα όσπρια δεν έχουν καμία επίδραση στα ίχνη που συνδέονται με τη χρήση λιπασμάτων. Επιπλέον, αυτή είναι η μοναδική πηγή πρωτεΐνης που επιφέρει θετικό αποτύπωμα στη βιοποικιλότητα, καθώς συμβάλλει στην αύξηση της αγροβιοποικιλότητας. Αυτά τα δύο χαρακτηριστικά συνδέονται με την ικανότητά τους να διατηρούν το άζωτο και να προάγουν τη μικροβιακή δραστηριότητα στο έδαφος. (Sranacharoenprong, Soret, Harwatt, Wien, & Sabaté, 2015)

Παράλληλα, δεν βρέθηκαν μελέτες που να περιλαμβάνουν δεδομένα για τα φυτοφάρμακα που θα μπορούσαν να εμφανιστούν στον παραπάνω πίνακα 11. Ως εκ τούτου, δεν είναι δυνατόν να περιγραφεί η πιθανή επίδραση των φυτοφαρμάκων στο πλανητικό αποτύπωμα.

Όσον αφορά το ζήτημα της χρήσης αντιβιοτικών που σχετίζεται με την παραγωγή πηγών πρωτεΐνης, αυτό είναι ένα επιπλέον στοιχείο που θα μπορούσε να ενσωματωθεί στο μοντέλο της πλανητικής υγείας. Η μικροβιακή αντοχή (AMR) και η σχέση της με τη χρήση αντιβιοτικών στην κτηνοτροφία είναι ευρέως αναγνωρισμένη. Ενδεικτικά, η προσθήκη του παράγοντα "χρήση αντιβιοτικών στην παραγωγή πηγών πρωτεΐνης" στη συνολική έρευνα θα επέτρεπε μια πιο ολιστική αξιολόγηση και αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των πιθανών συνεπειών στη δημόσια υγεία, ενισχύοντας τη συνολική κατανόηση του ζητήματος. (Konačević, et al., 2023)

8.4. Πρωτεΐνες, κόκκινο κρέας και περιβάλλον

Εκτός από τα οφέλη για την υγεία, η αντικατάσταση του κόκκινου κρέατος με υγιεινές πηγές φυτικών πρωτεϊνών θα συμβάλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής και θα προσφέρει άλλα περιβαλλοντικά οφέλη, σύμφωνα με τους ερευνητές. Συγκεκριμένα, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG ή αποτύπωμα άνθρακα) αποτελούν βασικό στοιχείο για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής πρωτεϊνών. Η κτηνοτροφία, ιδιαίτερα η παραγωγή κρέατος μηρυκαστικών, όπως το βόειο κρέας και το αρνί, συμβάλλει σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως μεθανίου και οξειδίου του αζώτου. (Mrówczyńska-Kamińska, Bajan, Pawłowski, Genstwa, & Zmysłona, 2021)

8.5. Πρωτεΐνες, Καρδιαγγειακά νοσήματα και περιβάλλον

Μια ιταλική μελέτη επισημαίνει ότι η υιοθέτηση μιας υγιεινής διατροφής είχε 47% λιγότερες εκπομπές CO₂ και 25% λιγότερη χρήση νερού σε σύγκριση με μια ανθυγιεινή διατροφή, ενώ μείωσε τα έσοδα και τις μηνιαίες δαπάνες τροφίμων κατά μέσο όρο 13%. Επιπλέον, η επιθυμητή διατροφή είχε 21% λιγότερο κόστος σε υγειονομική περίθαλψη που συνδέεται με καρδιαγγειακά νοσήματα. (Minotti, et al., 2022)

8.6. Θνησιμότητα και περιβαλλοντική επίδραση

Μια παράλληλη έρευνα από ορισμένους από τους συγγραφείς της προηγούμενης μελέτης ανέλυσε επίσης τη μείωση της πρόωρης θνησιμότητας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αυτή η έρευνα λάμβανε υπόψη διάφορα διατροφικά πρότυπα, γνωστά ως σενάρια διατροφής τα οποία χωρίστηκαν σε τρεις διαφορετικές ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλάμβανε φυτικές δίαιτες που εστιάζονταν σε περιβαλλοντικούς στόχους και αντικαθιστούσαν σταδιακά τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης με ισοθερμιδικά φυτικά, με ποσοστό που μεταβαλλόταν από 25% έως 100%, συμπεριλαμβανομένου ενός σταθερού μείγματος 75% οσπρίων και 25% φρούτων και λαχανικών. Η δεύτερη ομάδα περιλάμβανε πρότυπα που δεν σχετίζονταν με τον παρόντα περιβαλλοντικό στόχο αλλά που βελτίωναν τις ενεργειακές ανισορροπίες κατά ποσοστό 25-50-75-100%, με ταυτόχρονη μείωση των επιπέδων λιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων. Η τρίτη ομάδα περιλάμβανε χορτοφαγικά διατροφικά πρότυπα "βασισμένα σε στόχους δημόσιας υγείας", συμπεριλαμβανομένων vegan, vegetarian, pescatarian και ακριβώς flexitarian. (Minotti, et al., 2022)

Με τις δίαιτες της πρώτης ομάδας επιτεύχθηκαν σημαντικά θεωρητικά αποτελέσματα, με μέση μείωση της πρόωρης θνησιμότητας κατά 12% και μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως και 84%. Επίσης, παρατηρήθηκαν διακριτά αποτελέσματα όσον αφορά τη χρήση καλλιεργειών και τη χρήση λιπασμάτων, με αρνητικά παγκόσμια αποτελέσματα στη χρήση γλυκού νερού, η οποία αυξήθηκε έως και 16%. Από την άλλη πλευρά, με τα χορτοφαγικά διατροφικά πρότυπα, στις χώρες χαμηλού εισοδήματος, παρατηρήθηκε μείωση

μόνο όσον αφορά την πρόωρη θνησιμότητα και το αποτύπωμα άνθρακα. Σε χώρες υψηλού και μεσαίου εισοδήματος, καταγράφηκαν θετικά αποτελέσματα για όλους τους παράγοντες. Για τη μείωση της θνησιμότητας, η πτώση ήταν σημαντική, κυμαινόμενη μεταξύ 19% (με ευέλικτη(flexitarian) διατροφή) και 22% (με vegan διατροφή). Ταυτόχρονα, η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ήταν προοδευτικά μεγαλύτερη από την ευέλικτη διατροφή στη δίαιτα vegan για όλους τους παράγοντες, εκτός από το αποτύπωμα νερού, το οποίο είχε αντίστροφη τάση. Συγκεκριμένα, η μείωση των τιμών κυμάνθηκε από 54% έως 87% για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, από 2% έως 11% για τη χρήση γλυκού νερού, από 8% έως 11% για τη χρήση καλλιεργειών και από 41% έως 46% για τη χρήση λιπασμάτων (συμπεριλαμβανομένων των αποτυπωμάτων N και P). (Springmann, et al., 2018)

8.7. Αποτελέσματα

Επιπρόσθετα δεδομένα, εκτός από τη χρήση λιπασμάτων, περιλήφθηκαν πρόσφατα σε μια ανασκόπηση, η οποία είναι η πιο πρόσφατη πηγή για αυτό το θέμα. Σε σύγκριση με την προηγούμενη έρευνα, οι συγγραφείς εξέτασαν μόνο τις χορτοφαγικές (lacto-ονο χορτοφαγικές) και τις βιγκανικές δίαιτες, και οι αναλύσεις έδειξαν μικρότερες μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (35% και 49%, αντίστοιχα) αλλά μεγαλύτερες μειώσεις στη χρήση γης (καλλιέργεια) κατά 42% και 49,5%, αντίστοιχα, καθώς και στη χρήση (γλυκού) νερού (28%, μόνο για χορτοφάγους). Μια άλλη διαφορά αντιπροσωπεύτηκε από την αύξηση -αν και όχι σημαντική- στο αποτύπωμα νερού που συνδέεται με μια vegan διατροφή σε σύγκριση με αυτήν μιας παμφάγου. (Fresán & Sabaté, 2019)

8.8. Πορίσματα

Όλα τα παραπάνω δεδομένα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου δείχνουν την ίδια τάση με τις αναλύσεις των δύο κύριων χορτοφαγικών **κουρτών**, του AHS-2 και του EPIC-Oxford. Επομένως, έχει αποδειχθεί σε μεγάλο βαθμό ότι τα χορτοφαγικά πρότυπα έχουν, σε διαφορετικό βαθμό, λιγότερες αρνητικές συνέπειες, από τις παμφάγες δίαιτες. (Scarborough, et al., 2014)

Έτσι τα χορτοφαγικά διατροφικά πρότυπα θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια αξιόπιστη λύση στο προαναφερθέν τρίλημμα, εάν υπήρχε μια διατροφική αλλαγή σε επίπεδο πληθυσμού. Η τελευταία απαραίτητη παρατήρηση αφορά την υψηλή μεταβλητότητα μεταξύ των ατόμων στις χορτοφαγικές διατροφές: για να αποφευχθούν λανθασμένες εκτιμήσεις, πρέπει να εξεταστούν πραγματικά τα τρόφιμα που καταναλώνονται σε μεμονωμένες χορτοφαγικές δίαιτες, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτά τα πρότυπα μπορεί να έχουν μεγαλύτερο συνολικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο από εκείνα των παμφάγων. Αυτό εξηγεί γιατί τέτοια διατροφικά πρότυπα δεν αποτελούν τη μοναδική λύση για το πρόβλημα δημόσιας της υγείας. Άλλα υγιεινά διατροφικά πρότυπα, όπως η αποτελεσματική μεσογειακή δίαιτα και η δίαιτα DASH, αποτελούν επίσης αξιόλογες προσεγγίσεις για την συνολική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. (Sabaté & Soret, 2014)

Επιπλέον, οι νέες πηγές πρωτεΐνης, συμπεριλαμβανομένων των φυκιών, των μυκήτων και των πρωτεϊνών με βάση τα έντομα, επίσης παρέχουν υψηλής ποιότητας διατροφή με μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα φύκια και οι μύκητες, έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν περαιτέρω τη χρήση γης και νερού λόγω των υψηλών αποδόσεων και της αποτελεσματικής χρήσης των πόρων. Επιπλέον, Ακόμα χαμηλότερες είναι οι εκπομπές που προέρχονται από τέτοιες πηγές πρωτεΐνης αλλά και από πρωτεΐνες με βάση τα έντομα, προσφέροντας ένα πιο βιώσιμο αποτέλεσμα. (Rosi, et al., 2017)

8.9. Καταληκτικά

Τα χαρακτηριστικά αυτής της "παγκόσμιας ανάλυσης μοντελοποίησης" χρειάζεται να περιλαμβάνουν την ταυτόχρονη αξιολόγηση τόσο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων όσο και των αποτελεσμάτων στην υγεία (πρόωρη θνησιμότητα λόγω χρόνιων ασθενειών) που σχετίζονται με διατροφικά πρότυπα. Αυτό θα προσφέρει επιπλέον δεδομένα στα αποτελέσματα που περιγράφηκαν προηγουμένως. Επιπλέον, οι παραπάνω αναλύσεις εξετάζουν διάφορα κοινωνικοοικονομικά πλαίσια, περιλαμβάνοντας 150 διαφορετικές χώρες, προσπαθώντας να δώσουν έτσι μια ευρύτερη κατανόηση του θέματος πέρα από τα εθνικά σύνορα. Αυτό έχει σαν συμπεράσματα τα εξής:

(α) Η βιωσιμότητα και η διατροφική καταλληλότητα των διαιτών να συνδέονται στενά με το κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο, και αυτό το επιπρόσθετο επίπεδο πολυπλοκότητας πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη.

(β) Είναι προτιμότερο να διεξάγονται έρευνες που αξιολογούν τα αποτελέσματα στην υγεία και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις συγχρόνως, όπως συνέβη με τη μελέτη της AKZ από την Ιταλία.

(γ) Η θρεπτική αξία των πρωτεϊνών παραμένει σημαντική, ωστόσο να δίνεται έμφαση και στην ικανότητα της πρωτεΐνης να ανταποκρίνεται στις διατροφικές απαιτήσεις ελαχιστοποιώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. (Baroni, Cenci, Tettamanti, & Berati, 2007)

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Rosi, A., Mena, P., Pellegrini, N., Turrone, S., Neviani, E., Ferrocino, I., & Scazzina, F. (2017). Environmental impact of omnivorous, ovo-lacto-vegetarian, and vegan diet. *Scientific Reports*, 7(1), 6105. doi:10.1038/s41598-017-06466-8
- Adhikari, S., Schop, M., de Boer, I., & Huppertz, T. (2022). Protein Quality in Perspective: A Review of Protein Quality Metrics and Their Applications. *Nutrients*, 14, 947. doi:10.3390/nu14050947
- Adkins, Y., & Kelley, D. (2010). Mechanisms underlying the cardioprotective effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 21, 781–792. doi:10.1016/j.jnutbio.2009.12.004
- Afshin, A., Micha, R., Khatibzadeh, S., & Mozaffarian, D. (2014). Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke, and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100, 278–288. doi:10.3945/ajcn.113.076901
- Agnoli, C., Baroni, L., Bertini, I., Ciappellano, S., Fabbri, A., Papa, M., . . . Siani, V. (2017). Position Paper on Vegetarian Diets from the Working Group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*, 27, 1037-1052. doi:10.1016/j.numecd.2017.10.020
- Åkerblom, H., Vaarala, O., Hyöty, H., Ilonen, J., & Knip, M. (2002). Environmental factors in the etiology of type 1 diabetes. *American Journal of Medical Genetics*, 115(1), 18-29. doi:10.1002/ajmg.10340
- Albenberg, L., & Wu, G. (2014). Diet and the intestinal microbiome: Associations, functions, and implications for health and disease. *Gastroenterology*, 146(6), 1564–1572. doi:10.1053/j.gastro.2014.01.058
- Ambrosoli, R., & Pisu, E. (1996). Nutritional aspects of fontina cheese. *Rivista della Società Italiana di Scienze dell'Alimentazione*, 4, 393-398.
- Amiri, M., Ghiasvand, R., Kaviani, M., Forbes, S., & Salehi-Abargouei, A. (2019). Chocolate milk for recovery from exercise: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 6, 835-849. doi:10.1038/s41430-018-0187-x
- Anderson, J., & Major, A. (2002). Pulses and lipaemia, short- and long-term effect: Potential in the prevention of cardiovascular disease. *British Journal of Nutrition*, 88, 263–271. doi:10.1079/BJN2002716
- Appel, L., Moore, T., Obarzanek, E., Vollmer, W., Svetkey, L., Sacks, F., & Karanja, N. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med*, 336, 1117–1124. doi:10.1056/NEJM199704173361601
- Appleby, P., Crowe, F., Bradbury, K., Travis, R., & Key, T. (2016). Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103, 218–230. doi:10.3945/ajcn.115.119461
- Aridi, Y., Walker, J., & Wright, O. (2017). The association between the Mediterranean dietary pattern and cognitive health: A systematic review. *Nutrients*, 9(7), 674. doi:10.3390/nu9070674

- Atkinson, S. (2011). Defining the process of dietary reference intakes: Framework for the United States and Canada. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *94*, 655S–657S. doi:10.3945/ajcn.110.005728
- Aung, K., Ream-Winnick, S., & Lane, M. (2023). Sodium Homeostasis and Hypertension. *Current Cardiology Reports*, *25*, 1123-1129. doi:10.1007/s11886-023-01931-5
- Babault, N., Paizis, C., Deley, G., Guérin-Deremaux, L., Saniez, M., Lefranc-Millot, C., & Allaert, F. (2015). Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein.*, *12*(1), 1-9. doi:10.1186/s12970-014-0064-5
- Bandyopadhyay, S., Kashyap, S., Calvez, J., Devi, S., Azzout-Marniche, D., Tomé, D., . . . Gaudichon, C. (2022). Evaluation of Protein Quality in Humans and Insights on Stable Isotope Approaches to Measure Digestibility—A Review. *Advances in Nutrition*, *13*, 1131–1143. doi:10.1093/advances/nmab134
- Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M., & Berati, M. (2007). Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European Journal of Clinical Nutrition*, *61*(2), 279-286. doi:10.1038/sj.ejcn.1602522
- Becerra-Tomás, N., Papandreou, C., & Salas-Salvadó, J. (2019). Legume consumption and cardiometabolic health. *Advances in Nutrition*, *10*, S437–S450. doi:10.1093/advances/nmz003
- Bellou, V., Belbasis, L., Tzoulaki, I., & Evangelou, E. (2018). Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS ONE*, *13*, e0194127. doi:10.1371/journal.pone.0194127
- Bender, N., Portmann, M., Heg, Z., Hofmann, K., Zwahlen, M., & Egger, M. (2014). Fish or N3-PUFA intake and body composition: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *15*, 657–665. doi:10.1111/obr.12189
- Bender, N., Portmann, M., Heg, Z., Hofmann, K., Zwahlen, M., & Egger, M. (2014). Fish or N3-PUFA Intake and Body Composition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity Reviews*, *15*(9), 657–665. doi:10.1111/obr.12189
- Berkey, C., Rockett, H., Willett, W., & Colditz, G. (2005). Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain: A longitudinal study of adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *159*(6), 543-550. doi:10.1001/archpedi.159.6.543
- Bernstein, A., Sun, Q., Hu, F., Stampfer, M., Manson, J., & Willett, W. (2010). Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*, *122*(9), 876-883. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.915165
- Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M., Maubois, J., & Beaufrère, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *94*(26), 14930-14935. doi:10.1073/pnas.94.26.14930

- Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K., Grosse, Y., El Ghissassi, F., & Benbrahim-Tallaa, L. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *he Lancet Oncology*, *16*(16), 1599-1600. doi:10.1016/S1470-2045(15)00444-1
- Cavina, M., Battino, M., Gaddi, A., Savo, M., & Visioli, F. (2021). Supplementation with Alpha-Linolenic Acid and Inflammation: A Feasibility Trial. *International Journal of Food Science & Nutrition*, *72*, 386-390. doi:10.1080/09637486.2020.1802581
- Chen, M., Li, Y., Sun, Q., Pan, A., Manson, J., Rexrode, K., & Hu, F. (2016). Dairy fat and risk of cardiovascular disease in 3 cohorts of US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *104*(5), 1209-1217. doi:10.3945/ajcn.116.134460
- Chen, M., Pan, A., Malik, V., & Hu, F. (2012). Effects of dairy intake on body weight and fat: A meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *96*(4), 735-747. doi:10.3945/ajcn.112.037119
- Chen, M., Sun, Q., Giovannucci, E., Mozaffarian, D., Manson, J., Willett, W., & Hu, F. (2014). Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Medicine*, *12*(1), 215. doi:10.1186/s12916-014-0215-1
- Clark, M., Tilman, D., & Hill, J. (2018). The diet, health, and environment trilemma. *Annual Review of Environment and Resources*, *43*, 109-134. doi:10.1146/annurev-enviro-102017-025941
- Dangin, M., Boirie, Y., Guillet, C., & Beauprère, B. (2002). Influence of the protein digestion rate on protein turnover in young and elderly subjects. *The Journal of Nutrition*, *132*(10), 3228-3233.
- Darling, A., Millward, D., Torgerson, D., Hewitt, C., & Lanham-New, S. (2009). Dietary protein and bone health: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *90*(6), 1674-1692. doi:10.3945/ajcn.2009.27799
- Dietary Reference Intakes for Energy, C. F. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. National Academies Press.
- Dinu, M., Abbate, R., Gensini, G., Casini, A., & Sofi, F. (2017). Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *57*, 3640-3649. doi:10.1080/10408398.2016.1138447
- Djoussé, L., & Gaziano, J. (2008). Egg consumption and risk of heart failure in the Physicians' Health Study. *Circulation*, *117*, 512-516. doi:10.1161/circulationaha.107.734210
- (2022). *EUROCODE 2 Food Coding System—Main Food Groups: Classification, Categories and Policies, Version 99/2*.
- European Food Safety Authority. (2009). Scientific Report of EFSA: Review of the potential health impact of beta-casomorphins and related peptides. *EFSA Scientific Report*, *231*, 1-107. doi:10.2903/j.efsa.2009.231r
- Ewy, M., Patel, A., Abdelmagid, M., Mohamed Elfadil, O., Bonnes, S., Salonen, B., . . . Mundi, M. (2022). Plant-Based Diet: Is It as Good as an Animal-Based Diet When It Comes to Protein? *Current Nutrition Reports*, *11*, 337-346. doi:10.1007/s13668-022-00401-8
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2022). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022*. doi:10.4060/cc0639en

- Farvid, M., Cho, E., Chen, W., Eliassen, A., & Willett, W. (2014). Adolescent meat intake and breast cancer risk. *International Journal of Cancer*, *136*(8), 1909-1920. doi:10.1002/ijc.29218
- Farvid, M., Stern, M., Norat, T., Sasazuki, S., Vineis, P., Weijenberg, M., . . . Cho, E. (2018). Consumption of red and processed meat and breast cancer incidence: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Cancer*, *143*, 2787-2799. doi:10.1002/ijc.31848
- Feskanich, D., Bischoff-Ferrari, H., Frazier, A., & Willett, W. (2014). Milk consumption during teenage years and risk of hip fractures in older adults. *JAMA Pediatrics*, *168*(1), 54-60. doi:10.1001/jamapediatrics.2013.3821
- Fisberg, M., & Machado, R. (2015). History of yogurt and current patterns of consumption. *Nutrition Reviews*, *73*(1), 4-7. doi:10.1093/nutrit/nuv020
- Food and Drug Administration. (2016). Ανάκτηση από <https://www.fda.gov/industry/animal-drug-user-fee-act-adufa/questions-and-answers-summary-report-antimicrobials-sold-or-distributed-use-food-producing-animals#:~:text=In%20May%202016%2C%20the%20agency,by%20major%20food%2Dproducing%20species%20>
- Foyer, C., Lam, H.-M., Nguyen, H., Siddique, K., Varshney, R., Colmer, T., . . . Hodgson, J. (2016). Neglecting legumes has compromised human health and sustainable food production. *Nature Plants*, *2*, 1-10. doi:10.1038/nplants.2016.112
- Fraser, G., Katuli, S., Anousheh, R., Knutsen, S., Herring, P., & Fan, J. (2015). Vegetarian diets and cardiovascular risk factors in black members of the Adventist Health Study-2. *Public Health Nutrition*, *18*. doi:10.1017/S1368980014000263
- Fresán, U., & Sabaté, J. (2019). Vegetarian Diets: Planetary Health and Its Alignment with Human Health. *Advances in Nutrition*, *10*(4), S380-S388. doi:10.1093/advances/nmz019
- Fuller, N., Sainsbury, A., Caterson, I., & Markovic, T. (2015). Egg Consumption and Human Cardio-Metabolic Health in People with and without Diabetes. *Nutrients*, *7*(9), 7399-7420. doi:10.3390/nu7095344
- Ganio, M., Klau, J., Casa, D., Armstrong, L., & Maresh, C. (2009). Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: a systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *23*(1), 315-324. doi:10.1519/JSC.0b013e31818b979a
- GBD 2017 Diet Collaborators. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *393*(10184), 1958-1972. doi:10.1016/S0140-6736(19)30041-8
- Gifford, K. (2002). Dietary fats, eating guides, and public policy: History, critique, and recommendations. *American Journal of Medicine*, *113*(9), 89-106. doi:10.1016/s0002-9343(01)00996-2
- Gijsbers, L., Ding, E., Malik, V., De Goede, J., Geleijnse, J., & Soedamah-Muthu, S. (2016). Consumption of dairy foods and diabetes incidence: A dose-response meta-analysis of observational studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *103*(4), 1111-1124. doi:10.3945/ajcn.115.123216

- González, A., Frostell, B., & Carlsson-Kanyama, A. (2011). Protein Efficiency per Unit Energy and per Unit Greenhouse Gas Emissions: Potential Contribution of Diet Choices to Climate Change Mitigation. *Food Policy*, *36*, 562-570. doi:10.1016/j.foodpol.2011.07.003
- Gorissen, S., Crombag, J., Senden, J., Waterval, W., Bierau, J., Verdijk, L., & van Loon, L. (2018). Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids*, *50*(12), 1685-1695. doi:10.1007/s00726-018-2640-5
- Grand Review Research. (2019). *Pre-workout Supplements Market Size, Share & Trends Analysis Report By Form (Powder, Capsule, Ready To Drink), By Distribution Channel (Online, Offline), By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027*.
- Grosso, G., La Vignera, S., Condorelli, R., Godos, J., Marventano, S., Tieri, M., . . . Gambera, A. (2022). Total, red and processed meat consumption and human health: An umbrella review of observational studies. *International Journal of Food Science and Nutrition*, *73*, 1-12. doi:10.1080/09637486.2022.2050996
- Gu, X., Drouin-Chartier, J., Sacks, F., Hu, F., Rosner, B., & Willett, W. (2023). Red meat intake and risk of type 2 diabetes in a prospective cohort study of United States females and males. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *118*(6), 1153-1163. doi:10.1016/j.ajcnut.2023.08.021
- Guasch-Ferré, M., & Willett, W. (2021). The Mediterranean Diet and Health: A Comprehensive Overview. *Journal of Internal Medicine*, *290*, 549–566. doi:10.1111/joim.13333
- Guasch-Ferré, M., Satija, A., Blondin, S., Janiszewski, M., Emlen, E., O'Connor, L., & Stampfer, M. (2019). Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Red Meat Consumption in Comparison With Various Comparison Diets on Cardiovascular Risk Factors. *Circulation*, *139*(15), 1828-1845. doi:10.1161/circulationaha.118.035225
- Guo, J., Dougkas, A., Elwood, P., & Givens, D. (2018). Dairy foods and body mass index over 10 years: Evidence from the Caerphilly Prospective Cohort Study. *Nutrients*, *10*(10), 1515. doi:10.3390/nu10101515
- Haug, A., Høstmark, A., & Harstad, O. (2007). Bovine milk in human nutrition—a review. *Lipids in Health and Disease*, *6*(1), 1-6. doi:10.1186/1476-511X-6-25
- Hoffman, J., & Falvo, M. (2004). Protein—which is best? *Journal of sports science & medicine*, *3*, 118.
- Hu, D., Huang, J., Wang, Y., Zhang, D., & Qu, Y. (2014). Dairy foods and risk of stroke: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *24*(5), 460-469. doi:10.1016/j.numecd.2013.12.006
- Hu, F., Stampfer, M., Manson, J., Ascherio, A., Colditz, G., Speizer, F., . . . Willett, W. (1999). Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *70*(6), 1001-1008. doi:10.1093/ajcn/70.6.1001
- Huang, T., Yang, B., Zheng, J., Li, G., Wahlqvist, M., & Li, D. (2012). Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: A meta-analysis and systematic review. *Annals of Nutrition & Metabolism*, *60*, 233–240. doi:10.1159/000337301
- Institute of Medicine. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* (2nd ed. εκδ.). Washington, DC, USA: National Academies Press.

- Jäger, R., Kerksick, C., Campbell, B., Cribb, P., Wells, S., Skwiat, T., & Smith-Ryan, A. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *14*(1), 1-25. doi:10.1186/s12970-017-0177-8
- Jahan-Mihan, A., Luhovyy, B., El Khoury, D., & Anderson, G. (2011). Dietary Proteins as Determinants of Metabolic and Physiologic Functions of the Gastrointestinal Tract. *Nutrients*, *3*, 574–603. doi:10.3390/nu3050574
- Jenkins, D., Wong, J., Kendall, C., Esfahani, A., Ng, V., Leong, T., . . . Singer, W. (2009). The effect of a plant-based low-carbohydrate ("Eco-Atkins") diet on body weight and blood lipid concentrations in hyperlipidemic subjects. *Archives of internal medicine*, *169*(11), 1046-1054. doi:10.1001/archinternmed.2009.115
- Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. (2007). Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. *World Health Organization*, 1–265.
- Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. (2007). *Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Kelemen, L., Kushi, L., Jacobs, D., & Cerhan, J. (2005). Associations of dietary protein with disease and mortality in a prospective study of postmenopausal women. *American Journal of Epidemiology*, *161*(3), 239–249. doi: 10.1093/aje/kwi038
- Keshavarz, R., Didinger, C., Duncan, A., & Thompson, H. (2020). *Pulse crops and their key role as staple foods in healthful eating patterns*. Fort Collins, CO, USA: Colorado State University.
- Key, T., Appleby, P., Bradbury, K., Sweeting, M., Wood, A., Johansson, I., & Lund Würtz, A. (2019). Consumption of meat, fish, dairy products, and eggs and risk of ischemic heart disease: A prospective study of 7198 incident cases among 409,885 participants in the Pan-European EPIC Cohort. *Circulation*, *139*(25), 2835-2845. doi:10.1161/circulationaha.118.038813
- Key, T., Appleby, P., Spencer, E., Travis, R., Roddam, A., & Allen, N. (2009). Mortality in British vegetarians: Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *The American Journal of Clinical Nutrition*, *89*, 1613S–1619S. doi:10.3945/ajcn.2009.26736L
- Key, T., Fraser, G., Thorogood, M., Appleby, P., Beral, V., Reeves, G., . . . Kuzma, J. (1999). Mortality in vegetarians and nonvegetarians: Detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *70*, 516s–524s. doi:10.1093/ajcn/70.3.516s
- Kondo, I., Ojima, T., Nakamura, M., Hayasaka, S., Hozawa, A., Saitoh, S., & Okuda, N. (2013). Consumption of dairy products and death from cardiovascular disease in the Japanese general population: The NIPPON DATA80. *Journal of Epidemiology*, *23*(1), 47-54. doi:10.2188/jea.JE20120054
- Kovačević, Z., Samardžija, M., Horvat, O., Tomanić, D., Radinović, M., Bijelić, K., . . . Kladar, N. (2023). Is There a Relationship between Antimicrobial Use and Antibiotic Resistance of the Most Common Mastitis Pathogens in Dairy Cows? *Antibiotics*, *12*(1), 3. doi:10.3390/antibiotics12010003
- Kreider, R., Kalman, D., Antonio, J., Ziegenfuss, T., Wildman, R., Collins, R., . . . Lopez, H. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine

supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 1-8. doi:10.1186/s12970-017-0173-z

- Lagiou, P., Sandin, S., Lof, M., Trichopoulos, D., Adami, H., & Weiderpass, E. (2012). Low carbohydrate-high protein diet and incidence of cardiovascular diseases in Swedish women: Prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 344, e4026. doi:10.1136/bmj.e4026
- Lazaro, I., Lupon, J., Cediel, G., Codina, P., Fito, M., Domingo, M., . . . Bayes-Genís, A. (2022). Relationship of circulating vegetable omega-3 to prognosis in patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 80, 1751–1758. doi:10.1016/j.jacc.2022.08.771
- Lee, M., Lee, H., & Kim, J. (2018). Dairy Food Consumption Is Associated with a Lower Risk of the Metabolic Syndrome and Its Components: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Journal of Nutrition*, 120, 373–384. doi:10.1017/S0007114518001460
- Liaset, B., Øyen, J., Jacques, H., Kristiansen, K., & Madsen, L. (2019). Seafood intake and the development of obesity, insulin resistance, and type 2 diabetes. *Nutrition Research Reviews*, 32, 146–167. doi:10.1017/S0954422418000240
- Lordan, R., Tsoupras, A., Mitra, B., & Zabetakis, I. (2018). Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to Be Concerned? *Foods*, 7, 29. doi:10.3390/foods7030029
- Marco, M., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C., Cotter, P., Foligné, B., . . . Hutkins, R. (2017). Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94–102. doi:10.1016/j.copbio.2016.11.010
- Marinangeli, C., & House, J. (2017). Potential Impact of the Digestible Indispensable Amino Acid Score as a Measure of Protein Quality on Dietary Regulations and Health. *Nutrition Reviews*, 75, 658–667. doi:10.1093/nutrit/nux025
- Matía-Martín, P., Torrego-Ellacuría, M., Larrad-Sainz, A., Fernández-Pérez, C., Cuesta-Triana, F., & Rubio-Herrera, M. (2019). Effects of milk and dairy products on the prevention of osteoporosis and osteoporotic fractures in Europeans and non-Hispanic Whites from North America: A systematic review and updated meta-analysis. *Advances in Nutrition*, 10(2), 120-S143. doi:10.1016/j.advnut.2024.100180
- Maughan, R., Burke, L., Dvorak, J., Larson-Meyer, D., Peeling, P., Phillips, S., & Meeusen, R. (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2), 104-125. doi:10.1136/bjsports-2018-099027
- McAfee, A., McSorley, E., Cuskelly, G., Moss, B., Wallace, J., Bonham, M., & Fearon, A. (2010). Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*, 84, 1–13. doi:10.1016/j.meatsci.2009.08.029
- McCrorry, M., Hamaker, B., Lovejoy, J., & Eichelsdoerfer, P. (2010). Pulse consumption, satiety, and weight management. *Advances in Nutrition*, 1(1), 17-30. doi:10.3945/an.110.1006
- Minotti, B., Antonelli, M., Dembska, K., Marino, D., Riccardi, G., Vitale, M., . . . Giosuè, A. (2022). True Cost Accounting of a healthy and sustainable diet in Italy. *Frontiers in Nutrition*, 9, 974768. doi:10.3389/fnut.2022.974768

- Mishra, S., Baruah, K., Malik, V., & Ding, E. (2023). Dairy intake and risk of hip fracture in prospective cohort studies: non-linear algorithmic dose-response analysis in 486,950 adults. *Journal of Nutritional Science*, *12*, e96. doi:10.1017/jns.2023.63
- Morris, M., Tangney, C., Wang, Y., Sacks, F., Bennett, D., & Aggarwal, N. (2015). MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, *11*(9), 1007–1014. doi:10.1016/j.jalz.2014.11.009
- Moughan, P. (2012). Dietary Protein for Human Health. *British Journal of Nutrition*, *108*, S1–S2. doi:10.1017/S0007114512003509
- Mozaffarian, D., & Wu, J. (2011). Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, *58*, 2047–2067. doi:10.1016/j.jacc.2011.06.063
- Mozaffarian, D., Appel, L., & Van Horn, L. (2011). Components of a cardioprotective diet. *Circulation*, *123*, 2870–2891. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.968735
- Mrówczyńska-Kamińska, A., Bajan, B., Pawłowski, K., Genstwa, N., & Zmyślona, J. (2021). Greenhouse gas emissions intensity of food production systems and its determinants. *PLoS One*, *16*(4), e0250995. doi:10.1371/journal.pone.0250995
- Mudryj, A., Yu, N., & Aukema, H. (2014). Nutritional and health benefits of pulses. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *39*, 1197–1204. doi:10.1139/apnm-2013-0557
- Myers, M., & Stevenson Ruxton, C. (2023). Eggs: Healthy or Risky? A Review of Evidence from High Quality Studies on Hen's Eggs. *Nutrients*, *15*(12), 2657. doi:10.3390/nu15122657
- Naghshi, S., Sadeghi, O., Willett, W., & Esmailzadeh, A. (2020). Dietary intake of total, animal, and plant proteins and risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*, *370*, m2412. doi:10.1136/bmj.m2412
- Nishi, S., Viguiliouk, E., Blanco Mejia, S., Kendall, C., Bazinet, R., Hanley, A., . . . Sievenpiper, J. (2021). Are fatty nuts a weighty concern? A systematic review and meta-analysis and dose-response meta-regression of prospective cohorts and randomized controlled trials. *Obesity Reviews*, *22*. doi:10.1111/obr.13330
- Notarnicola, B., Tassielli, G., Renzulli, P., Castellani, V., & Sala, S. (2017). Environmental impacts of food consumption in Europe. *Journal of Cleaner Production*, *2*(140), 753-765. doi:10.1016/j.jclepro.2016.06.080
- Nutrition and Cancer, E., Stern, M., Sinha, R., & Koo, J. (2011). Meat consumption, cooking practices, meat mutagens, and risk of prostate cancer. *Nutrition and Cancer*, *63*(4), 525-537. doi:10.1080/01635581.2011.539311
- Orlich, M., Singh, P., Sabaté, J., Jaceldo-Siegl, K., Fan, J., Knutsen, S., . . . Fraser, G. (2013). Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Internal Medicine*, *173*, 1230-1238. doi:10.1001/jamainternmed.2013.6473
- Otten, J., Hellwig, J., & Meyers, L. (2006). *In: Dietary Reference Intakes (DRI): The Essential Guide to Nutrient Requirements*. National Academies Press.

- Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A., Schulze, M., Manson, J., Stampfer, M., & Hu, F. (2012). Red meat consumption and mortality: results from 2 prospective cohort studies. *Archives of Internal Medicine*, *172*(7), 555-563. doi:10.1001%2Farchinternmed.2011.2287
- Pant, A., Gribbin, S., McIntyre, D., Trivedi, R., Marschner, S., Laranjo, L., & Zaman, S. (2023). Primary prevention of cardiovascular disease in women with a Mediterranean diet: Systematic review and meta-analysis. *Heart*, *109*(16), 1208-1215. doi:10.1136/heartjnl-2022-321930
- Phillips, S., Chevalier, S., & Leidy, H. (2016). "Requirements" beyond the RDA: Implications for Optimizing Health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*, 565–572. doi:10.1139/apnm-2015-0550
- Phillips, S., Tang, J., & Moore, D. (2009). The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *Journal of the American College of Nutrition*, *28*(4), 343-354. doi:10.1080/07315724.2009.10718096
- Popkin, B., Adair, L., & Ng, S. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, *70*(1), 3-21. doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x
- Praagman, J., Dalmeijer, G., Van Der Schouw, Y., Soedamah-Muthu, S., Verschuren, W., Bueno-de-Mesquita, H., & Beulens, J. (2015). The relationship between fermented food intake and mortality risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Netherlands cohort. *British Journal of Nutrition*, *113*(3), 498-506. doi:10.1017/s0007114514003766
- Rexler, E., Smith-Ryan, A., Stout, J., Hoffman, J., Wilborn, C., Sale, C., & Campbell, B. (2015). International Society of Sports Nutrition position stand: Beta-Alanine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *12*(1), 1-4. doi:10.1186/s12970-015-0090-y
- Rizzo, N., Jaceldo-Siegl, K., Sabate, J., & Fraser, G. (2013). Nutrient Profiles of Vegetarian and Non-Vegetarian Dietary Patterns. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *113*, 1610-1619. doi:10.1016/j.jand.2013.06.349
- Sabaté, J., & Soret, S. (2014). Sustainability of plant-based diets: back to the future. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *100*(1), 476S–482S. doi:10.3945/ajcn.113.071522
- Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., & Ruiz-Gutiérrez, V. (2011). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet. *Diabetes Care*, *34*(1), 9-14. doi:10.2337/dc10-1288
- Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., . . . Ruiz-Gutiérrez, V. (2011). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet. *Diabetes Care*, *34*(1), 14-19. doi:10.2337/dc10-1288
- Sawka, M., Burke, L., Eichner, E., Maughan, R., Montain, S., & Stachenfeld, N. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*(2), 377-390. doi:10.1249/mss.0b013e31802ca597
- Scarborough, P., Appleby, P., Mizdrak, A., Briggs, A., Travis, R., Bradbury, K., & Key, T. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, *2*(125), 179–192. doi:10.1007/s10584-014-1169-1
- Scarmeas, N., Anastasiou, C., & Yannakoulia, M. (2018). Nutrition and prevention of cognitive impairment. *Lancet Neurology*, *17*, 1006–1015. doi:10.1016/S1474-4422(18)30338-7

- Scarmeas, N., Anastasiou, C., & Yannakoulia, M. (2018). Nutrition and prevention of cognitive impairment. *The Lancet Neurology*, *17*, 1006-1015. doi:10.1016/S1474-4422(18)30338-7
- Schlüter, O., Rumpold, B., Holzhauser, T., Roth, A., Vogel, R., Quasigroch, W., & Bandick, N. (2017). Safety Aspects of the Production of Foods and Food Ingredients from Insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, *61*(1600520). doi:10.1002/mnfr.201600520
- Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Schwedhelm, C., Kalle-Uhlmann, T., Missbach, B., Knüppel, S., & Boeing, H. (2016). Consumption of dairy products in relation to changes in anthropometric variables in adult populations: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *PLoS ONE*, *11*(6), e0157461. doi:10.1371/journal.pone.0157461
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Lampousi, A.-M., Knüppel, S., Iqbal, K., . . . Boeing, H. (2017). Food groups and risk of all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, *105*, 1462–1473. doi:10.3945/ajcn.117.153148
- Scrinis, G. (2008). On the ideology of nutritionism. *Gastronomica*, *8*, 39-48. doi:10.1525/gfc.2008.8.1.39
- Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. *Annual Review of Food Science and Technology*, *9*, 345–381. doi:10.1146/annurev-food-111317-095850
- Shin, J., Xun, P., Nakamura, Y., & He, K. (2013). Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, *98*, 146-159. doi:10.3945/ajcn.112.051318
- Smith, G., Julliard, S., Reeds, D., Sinacore, D., Klein, S., & Mittendorfer, B. (2015). Fish oil–derived n–3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *102*(1), 115-122. doi:10.3945/ajcn.114.105833
- Smith, J., Hou, T., Ludwig, D., Rimm, E., Willett, W., Hu, F., & Mozaffarian, D. (2015). Changes in intake of protein foods, carbohydrate amount and quality, and long-term weight change: Results from 3 prospective cohorts. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *101*(6), 1216-1224. doi:10.3945/ajcn.114.100867
- Soedamah-Muthu, S., Ding, E., Al-Delaimy, W., Hu, F., Engberink, M., Willett, W., & Geleijnse, J. (2011). Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: Dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *93*(1), 158-171. doi:10.3945/ajcn.2010.29866
- Song, J., Pan, C., Li, F., Guo, Y., Pei, P., Tian, X., . . . Li, L. (2022). Association between dairy consumption and ischemic heart disease among Chinese adults: a prospective study in Qingdao. *Nutrition & Metabolism*, *19*, 11. doi:10.1186/s12986-022-00645-9
- Song, M., Fung, T., Hu, F., Willett, W., Longo, V., Chan, A., & Giovannucci, E. (2016). Association of Animal and Plant Protein Intake with All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Internal Medicine*, *176*, 1453-1463. doi:10.1001/jamainternmed.2016.4182
- Song, Y., Chavarro, J., Cao, Y., Qiu, W., Mucci, L., Sesso, H., & Ma, J. (2013). Whole milk intake is associated with prostate cancer-specific mortality among US male physicians. *The Journal of Nutrition*, *143*(2), 189-196. doi:10.3945/jn.112.168484

- Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Wiebe, K., Bodirsky, B., . . . Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, *562*(7728), 519-525. doi:10.1038/s41586-018-0594-0
- Sranacharoenpong, K., Soret, S., Harwatt, H., Wien, M., & Sabaté, J. (2015). The environmental cost of protein food choices. *Public Health Nutrition*, *18*(11), 2067-2073. doi:10.1017/S1368980014002377
- Stiemsma, L., Nakamura, R., Nguyen, J., & Michels, K. (2020). Does Consumption of Fermented Foods Modify the Human Gut Microbiota? *Journal of Nutrition*, *150*(7), 1680-1692. doi:10.1093/jn/nxaa077
- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global Diets Link Environmental Sustainability and Human Health. *Nature*, *515*, 518-522. doi:10.1038/nature13959
- Tong, X., Chen, G., Zhang, Z., Wei, Y., Xu, J., & Qin, L. (2017). Cheese consumption and risk of all-cause mortality: A meta-analysis of prospective studies. *Nutrients*, *9*(1), 63. doi:10.3390/nu9010063
- Trumb, P., Schlicker, S., Yates, A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, *102*, 1621-1630. doi:10.1016/S0002-8223(02)90346-9
- Vieira, A., Abar, L., Chan, D., Vingeliene, S., Polemiti, E., Stevens, C., & Norat, T. (2017). Foods and beverages and colorectal cancer risk: A systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Annals of Oncology*, *28*(8), 1788-1802. doi:10.1093/annonc/mdx171
- Visioli, F., Borsani, L., & Galli, C. (2000). Diet and Prevention of Coronary Heart Disease: The Potential Role of Phytochemicals. *Cardiovascular Research*, *47*, 419-425. doi:10.1016/S0008-6363(00)00053-5
- Walsh, C., Guinane, C., O'Toole, P., & Cotter, P. (2014). Beneficial modulation of the gut microbiota. *FEBS Letters*, *588*(22), 4120-4130. doi:10.1016/j.febslet.2014.03.035
- Willett, W., & Ludwig, D. (2020). Milk and health. *New England Journal of Medicine*, *382*(7), 644-654. doi:10.1056/NEJMra1903547
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & DeClerck, F. (2019). Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems. *The Lancet*, *393*(10170), 447–492. doi:10.1016/S0140-6736(18)31788-4
- Wolfe, R., Rutherford, S., Kim, I.-Y., & Moughan, P. (2016). Protein Quality as Determined by the Digestible Indispensable Amino Acid Score: Evaluation of Factors Underlying the Calculation. *Nutrition Reviews*, *74*, 584–599. doi:10.1093/nutrit/nuw022
- Yu, W., Hussey Freeland, D., & Nadeau, K. (2016). Food allergy: Immune mechanisms, diagnosis and immunotherapy. *Nature Reviews Immunology*, *16*, 751–765. doi:10.1038/nri.2016.111
- Zheng, J.-S., Hu, X.-J., Zhao, Y.-M., Yang, J., & Li, D. (2013). Intake of fish and marine n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of breast cancer: Meta-analysis of data from 21 independent prospective cohort studies. *BMJ*, *346*, 346. doi:10.1136/bmj.f3706