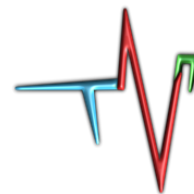




**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ – ΝΟΣΟΥ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ
ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ. Η ΦΥΤΟΦΑΓΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΩΣ
ΘΕΜΕΛΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ
ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ.**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

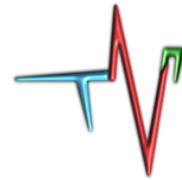
ΚΑΦΟΥΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ ΑΝΤΙΓΟΝΗ-ΜΑΡΙΑ ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΠΑΤΡΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS



SCHOOL OF REHABILITATION SCIENCES

DEPARTMENT OF NURSING

THESIS

**THE RELATIONSHIP BETWEEN DIET - DISEASE AND THE
ROLE OF THE NURSE. A PLANT-BASED DIET AS THE
FOUNDATION IN DISEASE PREVENTION AND
TREATMENT.**

EDITORS: OIKONOMOU DIMITRIOS

KAFOUSIS GEORGIOS

SUPERVISOR PROFESSOR: DR ANTIGONI-MARIA MICHALOPOULOU

PATRAS, SEPTEMBER 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με αφορμή την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές ευχαριστίες μας στην καθηγήτρια μας, κ. Μιχαλοπούλου Αντιγόνη-Μαρία για την σημαντική της καθοδήγηση και την υπομονή που κατέβαλλε προκειμένου να ολοκληρωθεί η εργασία. Ακόμη, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας, οι οποίες αποτέλεσαν θεμέλια για την προσωπική μας ανέλιξη και μόρφωση και που μας παρείχαν πολύτιμη στήριξη σε όλη την πορεία των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η διατροφή και ο τρόπος ζωής, έχουν άμεση σχέση με την υγεία του ανθρώπου. Τα περισσότερα από τα συνηθέστερα χρόνια νοσήματα, μπορούν προληφθούν, αλλά και να αντιμετωπιστούν με αλλαγές που αφορούν την διατροφή του ασθενή. Η ενημέρωση των ασθενών, για τα οφέλη που μπορεί να έχει μία φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένα προϊόντα στην πορεία της ασθένειάς τους, είναι πολύ σημαντική και ο ρόλος του νοσηλευτή είναι καθοριστικής σημασίας για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, καθώς και για την προαγωγή ενός υγιεινού τρόπου ζωής.

Σκοπός: Ο σκοπός της παρούσας ανασκοπικής εργασίας, είναι η ανάδειξη των οφελών μίας αποκλειστικά φυτοφαγικής διατροφής με μη επεξεργασμένες τροφές, με τη βοήθεια επιστημονικά τεκμηριωμένων άρθρων και ερευνών, καθώς και του νοσηλευτικού ρόλου, στην ενημέρωση και εκπαίδευση των ασθενών, σχετικά με το πως μπορεί αυτός ο τρόπος ζωής, να επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην πορεία της ασθένειάς τους.

Υλικό / Μέθοδος: Το υλικό της μελέτης, αποτέλεσαν επιστημονικά άρθρα και περιοδικά, που δημοσιεύθηκαν κατά κύριο λόγο την τελευταία δεκαετία. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε, περιλαμβάνει την αναζήτηση πληροφοριών σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων, όπως το PubMed, το ScienceDirect, το Google Scholar, καθώς και άλλων επιστημονικών πηγών, όπου έπειτα από λεπτομερή μελέτη, συλλέχθηκε η σχετική βιβλιογραφία.

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν, ότι όσο μεγαλύτερη είναι η αντικατάσταση των τροφών ζωικής προέλευσης με φυτικά, ακατέργαστα τρόφιμα, τόσο πιο συναρπαστικά είναι τα αποτελέσματα στην πρόληψη και την θεραπεία χρόνιων παθήσεων, διαφόρων τύπου καρκίνου, καθώς και πολλών αυτοάνοσων νοσημάτων. Σε πολλές περιπτώσεις, η υιοθέτηση μιας φυτοφαγικής διατροφής είχε περισσότερα οφέλη στην πορεία της νόσου, από οποιαδήποτε άλλη κλασική θεραπεία. Ο νοσηλευτής διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην διατροφική εκπαίδευση του πληθυσμού και η συμβολή του στην παρότρυνση των ασθενών για την υιοθέτηση ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής, είναι μεγαλύτερη από οποιονδήποτε επαγγελματία υγείας.

Συμπεράσματα: Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τη βιβλιογραφία, επιβεβαιώνουν πως η υγεία ενός ατόμου είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον τρόπο ζωής που ακολουθεί και πως οι

διατροφικές του συνήθειες έχουν καθοριστική επίδραση στην εμφάνιση ή στην πρόληψη της νόσου. Το ρόλο της διατροφικής εκπαίδευσης και ενημέρωσης των ασθενών, σχετικά με τα ευεργετικά οφέλη της διατροφής, οφείλουν να αναλάβουν οι νοσηλευτές, με σκοπό της προαγωγή της υγείας, καθώς και την πρόληψη και αντιμετώπιση των ασθενειών.

ABSTRACT

Introduction: Diet and lifestyle are directly related to human health. Most of the common chronic diseases can be prevented, but also treated with changes in the patient's diet. Informing patients about the benefits that a whole food plant based diet can have in the course of their illness is very important and the role of the nurse is crucial to achieve this goal, as well as to promote a healthy lifestyle.

Aim: The purpose of this review is to highlight the benefits of a plant based diet with unprocessed foods, with the help of scientifically substantiated articles and research, as well as the nursing role in informing and educating patients about how this lifestyle, is bringing positive results in the course of their disease.

Material / Method: The study material consisted of scientific articles and journals, published mainly in the last decade. The methodology used, includes the search for information in scientific databases, such as PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, as well as other scientific sources, where after a detailed study, the relevant literature was collected.

Results: The results of the study showed that the greater the replacement of animal foods with plant-based, raw foods, the more exciting are the results in the prevention and treatment of chronic diseases, various types of cancer, and many autoimmune diseases. In many cases, adopting a plant based diet has had more benefits in the course of the disease than any other conventional treatment. The nurse plays a very important role in the nutritional education of the population and his contribution to encouraging patients to adopt a healthier lifestyle is greater than any health professional.

Conclusion: The data collected from the literature confirms, that a person's health is directly linked to the lifestyle he follows and that his eating habits have a decisive effect on the occurrence or prevention of the disease. The role of nutrition education and information of patients, regarding the beneficial benefits of nutrition, should be undertaken by nurses, in order to promote health, as well as the prevention and treatment of diseases.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--------------------------|---|
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | 3 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 4 |
| ABSTRACT | 6 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 7 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 9 |

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΔΙΑΤΡΟΦΗ.

| | |
|---|----|
| 1.1 Ορισμός και λειτουργίες της διατροφής..... | 12 |
| 1.2 Διατροφικές συνήθειες στην Αρχαία Ελλάδα..... | 13 |
| 1.2.1 Διατροφή των Ελλήνων και Ρωμαίων παλαιστών..... | 13 |
| 1.3 Μακροθρεπτικά συστατικά..... | 15 |
| 1.3.1 Πρωτεΐνες..... | 16 |
| 1.3.2 Υδατάνθρακες..... | 17 |
| 1.3.3 Λίπη..... | 18 |
| 1.4 Lifestyle medicine | 21 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ.

| | |
|---------------------------------|----|
| 2.1 Καρδιαγγειακά νοσήματα..... | 24 |
| 2.2 Παχυσαρκία..... | 37 |
| 2.3 Διαβήτης τύπου 2..... | 43 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΡΚΙΝΟΣ.

| | |
|--------------------------------------|----|
| 3.1 Καρκίνος του μαστού..... | 54 |
| 3.2 Καρκίνος του προστάτη..... | 62 |
| 3.3 Καρκίνος του παχέος εντέρου..... | 69 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΥΤΟΑΝΟΣΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ.

| | |
|--|----|
| 4.1 Ο ρόλος του εντερικού μικροβιώματος..... | 78 |
| 4.1.1 Εντερική δυσβίωση..... | 84 |
| 4.2 Διαβήτης τύπου 1..... | 86 |
| 4.3 Ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου..... | 91 |
| 4.4 Ρευματοειδής αρθρίτιδα..... | 98 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ.

| | |
|--|-----|
| 5.1 Νοσηλευτική προσέγγιση..... | 104 |
| 5.2 Συνεργασία διεπιστημονικής ομάδας..... | 110 |
| 5.3 Ο Σχολικός Νοσηλευτής..... | 114 |

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ: Κλινικό περιστατικό 1.....

| | |
|----------------------------|-----|
| Κλινικό περιστατικό 2..... | 121 |
|----------------------------|-----|

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια ανασκόπηση της τελευταίας σύγχρονης βιβλιογραφίας που εξετάζει την αξία της διατροφής και την συμβολή της στην νόσο. Επιπρόσθετα, υπογραμμίζεται ο ρόλος του νοσηλευτή ο οποίος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην πρόληψη της ασθένειας και την προαγωγή ενός υγιεινού τρόπου ζωής.

Ο καταιγισμός πληροφοριών τον οποίο δέχεται το κοινό με θέματα που αφορούν την διατροφή, έχει οδηγήσει σε σύγχυση. Πλέον, κάθε δημοφιλές περιοδικό, βιβλίο ,εφημερίδα ή κάποια ραδιοφωνική ή τηλεοπτική εκπομπή περιλαμβάνουν διατροφικές συμβουλές και συστάσεις με σκοπό της επίτευξη της υγείας. Ως αποτέλεσμα, το κοινό φαίνεται να είναι μπερδεμένο, καθώς, μολονότι οι πληροφορίες και οι γνώμες είναι πολλές , συνεχίζει να έχει αναπάντητα ερωτήματα όπως: Είναι ο καρκίνος αποτέλεσμα αποκλειστικά των περιβαλλοντικών χημικών ενώσεων; Είναι τελικά η υγεία προκαθορισμένη από τα γονίδια; Παχαίνουν οι υδατάνθρακες; Είναι όλα τα λίπη βλαβερά ή μόνο τα κορεσμένα και τρανς λιπαρά; (T.Colin Campbell & Thomas M. Campbell, 2017)

Παρά τις μεγάλες επιστημονικές και τεχνολογικές επιτεύξεις η υγεία του ανθρώπου καταρρέει. Κάθε χρόνο ξοδεύονται υπέρογκα χρηματικά ποσά με στόχο την κατανόηση και την θεραπεία της νόσου, παρόλα αυτά τα 2/3 των Αμερικάνων είναι υπέρβαροι και το 1/3 των νέων κινδυνεύουν να γίνουν, εάν δεν είναι ήδη. Πάνω από 30 εκατομμύρια Αμερικάνοι πάσχουν από διαβήτη και υπολογίζεται πως περισσότεροι από 84 εκατομμύρια άτομα ηλικίας άνω των 18 ετών πάσχουν από προδιαβήτη. Το 2017 το συνολικό κόστος για την διάγνωση και αντιμετώπιση του διαβήτη ανερχόταν στα 237 δισεκατομμύρια ευρώ. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases., 2020). Ολοένα και περισσότερα παιδιά πέφτουν θύματα του διαβήτη τύπου 2, όπου μέχρι τώρα θεωρούταν νόσος των ενηλίκων. Η καρδιακή νόσος παραμένει η πρωταρχική αιτία θανάτου και οι άνθρωποι λαμβάνουν περισσότερα συνταγογραφούμενα φάρμακα από ποτέ (T.Colin Campbell & Thomas M. Campbell, 2017). Όλα τα προβλήματα που αναφέρθηκαν πηγάζουν από 3 πράγματα: το πρωινό , το μεσημεριανό και το βραδινό.

Σύμφωνα με την Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολογίας της Αμερικής (2016) μια καλά οργανωμένη *φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές* είναι διατροφικά επαρκής και μπορεί να οδηγήσει στην πρόληψη και αντιμετώπιση πολλών ασθενειών, μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισης τους και προάγοντας την υγεία (Vesanto Melina et al. 2016).

Η εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια και το ειδικό μέρος στο οποίο παρουσιάζονται 2 κλινικά περιστατικά και η νοσηλευτική διεργασία. Στο κεφάλαιο 1 δίνεται ο ορισμός και οι λειτουργίες της διατροφής, επίσης επεξηγούνται τα μακροθρεπτικά συστατικά. Παράλληλα εξετάζονται οι διατροφικές συνήθειες στην Αρχαία Ελλάδα και Ρώμη και επεξηγείται ο όρος Lifestyle Medicine. Το κεφάλαιο 2 πραγματεύεται την σχέση της διατροφής με τα χρόνια νοσήματα όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η παχυσαρκία και ο διαβήτης τύπου 2. Έπειτα στο κεφάλαιο 3 αναφέρονται οι κυριότεροι τύποι καρκίνου όπως ο καρκίνος του μαστού, του προστάτη και του παχέος εντέρου. Στο κεφάλαιο 4 αναλύεται πως το εντερικό μικροβίωμα σχετίζεται με τα αυτοάνοσα νοσήματα και πως μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 1, νόσο Crohn, ελκώδη κολίτιδα και ρευματοειδή αρθρίτιδα. Κλείνοντας, στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται ο ρόλος του νοσηλευτή που ως επιστήμονας πέρα από τις κλινικές πρακτικές οφείλει να ενημερώνεται για τα νέα επιστημονικά δεδομένα, να ενημερώνει και να εκπαιδεύει τους ασθενείς σχετικά με την συμβολή της διατροφής, δίνοντας έμφαση στην πρόληψη και την προαγωγή της υγείας.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΔΙΑΤΡΟΦΗ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Η διατροφή είναι κάτι που δεν μπορεί να αποδοθεί με έναν ορισμό (Cena et al.2020). Η εξελισσόμενη κατανόηση των ρόλων που διαδραματίζουν στην υγεία και τις ασθένειες τα τρόφιμα, και τα βασικά θρεπτικά συστατικά, πρέπει να είναι φανερή. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί, έχουν προσφέρει στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η κατανάλωση κάποιων συγκεκριμένων θρεπτικών ουσιών και ομάδων τροφίμων, έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία και βοηθούν στην πρόληψη κοινών μη μεταδοτικών ασθενειών. (Cena et al. 2020).

Μία υγιεινή διατροφή είναι εκείνη στην οποία τα μακροθρεπτικά συστατικά καταναλώνονται σε κατάλληλες αναλογίες για την υποστήριξη ενεργειακών και φυσιολογικών αναγκών, χωρίς περίσσεια πρόσληψης, ενώ παράλληλα παρέχουν επαρκή μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση για να καλύψουν τις φυσιολογικές ανάγκες του σώματος. Τα μακροθρεπτικά συστατικά (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λίπη) παρέχουν την απαραίτητη ενέργεια για τις κυτταρικές διεργασίες που απαιτούνται για τις καθημερινές λειτουργίες. Τα μικροθρεπτικά συστατικά (βιταμίνες και μέταλλα) απαιτούνται σε σχετικά μικρές ποσότητες για τη φυσιολογική ανάπτυξη, τον μεταβολισμό και τις φυσιολογικές λειτουργίες. Ασθένειες καθυστερημένης έναρξης, καθώς και η κυτταρική γήρανση συσχετίζονται με τη ανεπάρκεια βιταμινών και ανόργανων συστατικών, αφού η έλλειψη τους οδηγεί σε διαταραχή του μεταβολισμού. Στην προσπάθεια ελάττωσης του κινδύνου και της εξέλιξης ασθενειών που σχετίζονται με την ηλικία, έχει παρατηρηθεί ότι είναι απαραίτητη η επαρκής πρόσληψη αυτών των μικροθρεπτικών συστατικών, ή η συμπλήρωση της διατροφής με βιταμίνες και μέταλλα που έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, όπως η βιταμίνες A, C και E, καθώς και χαλκό, ψευδάργυρο και σελήνιο. (Cena et al. 2020).

Ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια μιας υγιεινής διατροφής είναι η επαρκής κατανάλωση νερού. Το νερό, μπορεί να ικανοποιήσει έως και το 20% την ημερήσιας ανάγκης μας για ασβέστιο και μαγνήσιο. Επίσης, ικανοποιεί την ανάγκη του σώματος για ενυδάτωση και είναι σημαντική πηγή ιχνοστοιχείων και ηλεκτρολυτών. Οι γνώσεις περί τις ευεργετικές ιδιότητες του νερού για την αντιμετώπιση ασθενειών και την προαγωγή της υγείας είναι περιορισμένες, αλλά η ραγδαία αύξηση της κατανάλωσης οινοπνευματούχων ποτών με υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες παγκοσμίως, έχει επικεντρώσει ξανά την προσοχή μας στο πόσο σημαντικό είναι το νερό για την υγεία μας. (Cena et al. 2020).

1.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

Μέσα από τις ιστορικές ανακαλύψεις που έχουν γίνει κατά τα χρόνια, έχουμε ανακαλύψει ότι η διατροφή των αρχαίων Ελλήνων αποτελούταν κυρίως από τρόφιμα φυτικής προέλευσης (Minelli & Montinari, 2019). Παράδειγμα, αποτελεί ο θεατρικός συγγραφέας Αντιφάνης (γύρω στο 404-330 π.Χ.), ο οποίος αποκαλούσε τους Έλληνες ως «αυτοί που μασάνε φύλλα», έτσι ώστε να δείξει την πλούσια σε λαχανικά διατροφή τους. Μέσα από συγγράμματα του Ορφέα και του Πυθαγόρα, έχει παρατηρηθεί πως η κατανάλωση κρέατος στην Αρχαία Ελλάδα ήταν σπάνια ενώ, υπήρχε μεγαλύτερη προτίμηση στην κατανάλωση ψαριών (Minelli & Montinari, 2019). Οι διατροφικές τους επιλογές βασιζόνταν κυρίως στη διαθεσιμότητα των προϊόντων που υπήρχαν στη μεσογειακή βιοπεριφέρεια. (Minelli & Montinari, 2019).

Κατά τον Πλάτων (428 π.Χ. – 348 π.Χ.) η παχυσαρκία θεωρούταν ασθένεια που είχε ως αποτέλεσμα τον πρόωρο θάνατο και γι' αυτό τον λόγο δεν επέτρεπε την κατάχρηση της τροφής. Ωστόσο, συνέστησε μία ισορροπημένη διατροφή, που αποτελούνταν από όλα τα είδη τροφής σε περιορισμένες ποσότητες, η οποία έχει σημαντικές ομοιότητες με την σύγχρονη μεσογειακή διατροφή. Οι γιατροί της Αρχαίας Ελλάδας, είχαν προτείνει ένα παρόμοιο πλάνο διατροφής και πίστευαν πως με αυτόν τον τρόπο μπορεί να διατηρηθεί ή να αποκατασταθεί η καλή υγεία. (Minelli & Montinari 2019).

Μέσα από τις αρχαιολογικές ανακαλύψεις έχει γίνει γνωστό, πως οι αρχαίοι Έλληνες είχαν στενή σχέση με τα ζώα και πίστευαν πως μπορούν επικοινωνούν και να σκέφτονται, με αποτέλεσμα να πιστεύουν πως η θανάτωσή τους θα ήταν άδικη και βάρβαρη. Με τον καιρό οι αρχαίοι παρατήρησαν πως η κατανάλωση κρέατος είναι επιβλαβής για την υγεία τους, επηρέαζε τον τρόπο σκέψης και γνώριζαν πως υπήρχε αρκετή τροφή για να καλύψουν τις ανάγκες τους, χωρίς να χρειάζεται να καταναλώνουν κρέας. Σύμφωνα με τους Leitzmann et al, (2014) υπήρχε η αντίληψη, πως η κατανάλωση φυτικής τροφής καθαρίζει την ψυχή και πως η αποκλειστική φυτοφαγική διατροφή οδηγεί σε ευθυγράμμιση με τους θεούς.

1.2.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΡΩΜΑΙΩΝ ΠΑΛΑΙΣΤΩΝ

Η «αιώνια τριάδα» της μεσογειακής διατροφής, δηλαδή το ελαιόλαδο, το κρασί και το σιτάρι ήταν η βάση της διατροφής των αρχαίων Ελλήνων, την οποία υιοθέτησαν αργότερα και οι Ρωμαίοι και έτσι διαδόθηκε σε μεγάλο κομμάτι της αυτοκρατορίας τους. Ειδικότερα, τα

γεύματα τους αποτελούσαν κυρίως από λαχανικά, όσπρια, ψωμί, ελαιόλαδο, φρούτα, μέλι, γάλα και τυρί, καθώς αυτά ήταν τα πιο προσβάσιμα τρόφιμα για όλες τις κοινωνικές τάξεις και πιο σπάνια κρέας, γλυκά και κρασί σε περιορισμένες ποσότητες. (Minelli & Montinari 2019). Οι Ρωμαίοι παλαιστές, είχαν επηρεαστεί σημαντικά από την αρχαία Ελληνική διατροφή. Σε μία έρευνα που διεξήχθη σε ένα νεκροταφείο στην Έφεσο της Τουρκίας, που χρονολογείται στον 2^ο και 3^ο αιώνα μ.Χ., βρέθηκαν 53 κάτοικοι της Ρωμαϊκής Εφέσου, 22 από τους οποίους ήταν μέλη της ομάδας μονομάχων. Μετά από ανάλυση ισοτόπων άνθρακα, αζώτου και θείου, προσδιορίστηκαν ανόργανα στοιχεία οστού (στρόντιο, ασβέστιο) και ανακαλύφθηκε πως όλα τα άτομα κατανάλωναν ως βασική τροφή φυτά τύπου C3, όπως σιτάρι και κριθάρι, καθώς και σε μικρότερο ποσοστό φυτά τύπου C4, όπως ζαχαροκάλαμο και καλαμπόκι (Lösch et al. 2014).

Από ευρήματα των αρχαιολόγων για την αθλητική ζωή των αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων μονομάχων, γίνεται αντιληπτό πως η ανάγκη τους για ενέργεια ήταν υψηλή. Παρόλα αυτά, η διατροφή τους αποτελούσαν κυρίως από τροφές φυτικής προέλευσης, πράγμα παράξενο, καθώς υπάρχει μία γενική άποψη πως μία φυτοφαγική διατροφή δεν είναι πλήρης και η κατανάλωση κρέατος είναι απαραίτητη για την αναπλήρωση της χαμένης ενέργειας. Στην πραγματικότητα, έχει ανακαλυφθεί πως μία φυτοφαγική διατροφή μπορεί να έχει πολλά οφέλη στην αθλητική απόδοση, μέσω πολλών μηχανισμών (Barnard et al. 2019).

Σύμφωνα με μελέτες, ο δείκτης σωματικού λίπους σε έναν φυτοφάγο είναι σχεδόν πάντα χαμηλότερος από εκείνο του κρεατοφάγου, με αποτέλεσμα να μπορεί να δημιουργήσει μία πιο λιτή σύνθεση σώματος. Οι τροφές φυτικής προέλευσης, είναι πλούσιες σε σύνθετους υδατάνθρακες, με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι αποθήκες γλυκογόνου, που έχουν συσχετιστεί με βελτίωση στην απόδοση. Ακόμη, η κατανάλωση μια χορτοφαγικής διατροφής φαίνεται πως μειώνει το ιξώδες του αίματος, βελτιώνει την αρτηριακή ευκαμψία αλλά και την ενδοθηλιακή λειτουργία, με αποτέλεσμα την καλύτερη αγγειακή ροή και οξυγόνωση των ιστών (Barnard et al. 2019).

Εξίσου σημαντικό είναι να αναφερθεί, πως τα φυτικά τρόφιμα, όπως φρούτα και λαχανικά, πλούσια σε αντιοξειδωτικά, μειώνουν τους δείκτες φλεγμονής και συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του οξειδωτικού στρες. (Barnard et al. 2019). Ευρήματα μίας έρευνας που έγινε σε 56 υγιή άτομα, 28 από τα οποία ήταν φυτοφάγοι και 28 κρεατοφάγοι ηλικίας: $25,6 \pm 4,1$ έτη και με δείκτη μάζας σώματος: $22 \pm 1,9$ kg / m², επιβεβαίωσαν τα παραπάνω δεδομένα (Boutros et al. 2020). Τα αποτελέσματα των μετρήσεων για την εκτιμώμενη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, την μυϊκή δύναμη άνω και κάτω σώματος, αλλά και η μέτρηση της μέγιστης

αντοχής, έδειξαν πως παρόλο που δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στις μυϊκή δύναμη ανάμεσα στους κρεατοφάγους και τους φυτοφάγους, η υπομέγιστη αντοχή ήταν σημαντικά καλύτερη στους φυτοφάγους (Boutros et al. 2020).

1.3 ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

1.3.1 ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Οι πρωτεΐνες ανήκουν στην ομάδα των μακροθρεπτικών συστατικών, μαζί με τους υδατάνθρακες και τα λίπη, που έχουν τη δυνατότητα παραγωγής της απαιτούμενης ενέργειας για τις κυτταρικές διεργασίες που πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση. (Cena et al. 2020). Περίπου 10.000 διαφορετικές πρωτεΐνες βρίσκονται σε όλο το ανθρώπινο σώμα, οι οποίες αποτελούνται από ένζυμα και την αιμοσφαιρίνη, που είναι υπεύθυνα για διάφορες χημικές αντιδράσεις και την μεταφορά οξυγόνου στο αίμα αντίστοιχα. Μια πρωτεΐνη αποτελείται από 20 δομικά στοιχεία που ονομάζονται αμινοξέα, εκ των οποίων τα 11 μπορούν να συντεθούν από το ίδιο το σώμα. Ωστόσο, τα υπόλοιπα 9 αμινοξέα, είναι σημαντικό να λαμβάνονται μέσω της διατροφής και ονομάζονται διατροφικά απαραίτητα αμινοξέα (Ιστιδίνη, Ισολευκίνη, Λευκίνη, Λυσίνη, Μεθειονίνη, Φαινύλαλανίνη, Θρεονίνη, Τρυπτοφάνη, Βαλίνη) (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020).

Η Εθνική Ακαδημία Ιατρικής έχει δημιουργήσει ένα πλάνο απαραίτητης κατανάλωσης πρωτεΐνης για ενήλικες, που συνιστά την λήψη τουλάχιστον 0,8 γραμμαρίων πρωτεΐνης για κάθε κιλό σωματικού βάρους, η οποία πρέπει να αποτελεί περίπου το 10-35% των συνολικών θερμίδων καθημερινά. Για παράδειγμα, ένα άτομο 65 κιλών πρέπει να λαμβάνει καθημερινά περίπου 50 γραμμάρια πρωτεΐνης και αντίστοιχα ένα άτομο 90 κιλών περίπου 70 γραμμάρια. (Song et al. 2016). Η επαρκής πρόσληψη πρωτεΐνης σε όλη τη διάρκεια της ζωής είναι σημαντική, καθώς βοηθάει στη διατήρηση της άπαχης μάζας του σώματος, γεγονός που παίζει μεγάλο ρόλο όσο περνάνε τα χρόνια και το άτομο γερνάει. (Cena et al. 2020).

Ο άνθρωπος πρέπει να καταναλώνει τροφές πλούσιες σε πρωτεΐνες, οι οποίες μπορεί να είναι είτε ζωικής, είτε φυτικής προέλευσης (Song et al. 2016). Οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στις ζωικές τροφές, χαρακτηρίζονται ως «πλήρεις», καθώς περιέχουν τους 20 τύπους αμινοξέων που χρειάζονται για να αρχίσει η παραγωγή νέων πρωτεϊνών στο σώμα. Αντίθετα, σε ορισμένα φυτικά τρόφιμα, ένα ή περισσότερα από τα διατροφικά απαραίτητα αμινοξέα μπορεί να απουσιάζουν, κάτι που τις καθιστά «ελλιπείς». Παρόλα αυτά, ο συνδυασμός

διαφορετικών φυτικών τροφών σε ένα γεύμα, μπορεί δώσει στον οργανισμό όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που χρειάζεται. Μάλιστα, τροφές όπως τα διάφορα προϊόντα σόγιας, σπόροι κινόα και chia, αποτελούν πλήρεις πηγές φυτικής πρωτεΐνης. (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020). Ωστόσο, οι ζωικές πηγές πρωτεΐνης έχουν συσχετιστεί με πολλές ασθένειες, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η δυσλιπιδαιμία και ορισμένοι τύποι καρκίνου, καθώς η περιεκτικότητά τους σε κορεσμένα λιπαρά οξέα είναι μεγάλη. Έχει παρατηρηθεί, πως η κατανάλωση πρωτεϊνών που προέρχονται από ζωικές πηγές προκαλεί διαταραχές στο pH του σώματος, το οποίο προκαλεί την ανατροπή της ισορροπίας οξέος-βάσης και οδηγεί προς την οξέωση (Cena et al. 2020). Ως αποτέλεσμα, προκαλείται μείωση στην ομοιόσταση της γλυκόζης, ανάπτυξη πετρών ασβεστίου στα ούρα και αντίσταση στην ινσουλίνη. (Cena et al. 2020).

Οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης δεν προέρχονται μόνο από το κρέας, αλλά και από τα προϊόντα που προέρχονται από τα ζώα, δηλαδή τα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως το γάλα και το τυρί. Το αγελαδινό γάλα είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, όπου περισσότερο από το 95% αυτών αποτελούνται από πρωτεΐνες ορού γάλακτος και καζεΐνες, μεταξύ των οποίων η βήτα καζεΐνη, η οποία συναντάται σε αφθονία και διαθέτει εξαιρετική διατροφική ισορροπία αμινοξέων. Παρόλα αυτά, μετά από μεταλλάξεις στο γονίδιο της β-καζεΐνης, των βοοειδών, δημιουργήθηκαν 12 γενετικές μεταλλάξεις, από τις οποίες οι συχνότερες είναι οι A1 και A2. Οι παραλλαγές αυτές είναι το αποτέλεσμα διαφοράς ενός απλού νουκλεοτιδίου, στη θέση 67 με ιστιδίνη (CAT) στο A1 και προλίνη (CCT) στο A2, με αποτέλεσμα την αλλαγή διαμόρφωσης στη δευτερεύουσα δομή της εκφρασμένης πρωτεΐνης της β-καζεΐνης. Αν η A1 παραλλαγή της β-καζεΐνης υποστεί γαστρεντερική πρωτεολυτική πέψη, οδηγεί στη δημιουργία του βιοδραστικού πεπτιδίου βήτα καζομορφίνης 7 (BCM7). Η BCM7 μπορεί να απορροφηθεί από το ανώριμο γαστρεντερικό σωλήνα ενός μωρού, αλλά στους ενήλικες τείνει να συγκεντρώνεται στο εσωτερικό εντερικό τοίχωμα. (Sodhi et al. 2012, Noni et al. 2009).

Οι παραλλαγές αυτές έχουν συσχετιστεί με πολλές ασθένειες, καθώς το BCM7 μπορεί να επηρεάσει πολλούς υποδοχείς οπιοειδών στο νευρικό, ενδοκρινικό και ανοσοποιητικό σύστημα. Ύστερα από έρευνες, ανακαλύφθηκε πως το πεπτίδιο αυτό δρα ως οξειδωτικό λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας (LDL) και συμβάλει στη δημιουργία αρτηριακής πλάκας. Η κατανάλωση πρωτεϊνών αγελαδινού γάλακτος, έχει συσχετιστεί και με την εμφάνιση διαβήτη τύπου 1, στεφανιαίας νόσου, σύνδρομο ξαφνικού βρεφικού θανάτου, αυτισμό και σχιζοφρένεια. (Sodhi et al. 2012).

1.3.2 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι υδατάνθρακες αποτελούνται από μία ομάδα χημικά καθορισμένων ουσιών, με πολλές φυσικές και φυσιολογικές ιδιότητες, που προσφέρουν πολλά οφέλη στην υγεία του ατόμου. Κοινό χαρακτηριστικό των μακροθρεπτικών συστατικών είναι ότι βασίζονται στη χημεία για την κύρια ταξινόμησή τους, η οποία αποτελείται από τον χαρακτήρα των μεμονωμένων μονομερών, τον βαθμό πολυμερισμού (DP) και τον τύπο σύνδεσης (α ή β). Στην περίπτωση των υδατανθράκων, ο διαχωρισμός αυτός τους διαιρεί σε τρεις κύριες ομάδες, τα σάκχαρα (DP 1-2), τους ολιγοσακχαρίτες (DP 3-9) και τους πολυσακχαρίτες (DP \geq 10), όπου στη συνέχεια χωρίζονται σε υποκατηγορίες και διάφοροι όροι, όπως μόνο- και δισακχαρίτες, πολυόλες, ολικοί υδατάνθρακες κ.λπ., χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση. Η τροποποίηση των υδατανθράκων αποδείχτηκε ότι προκαλείται από τις φυσικές τους ιδιότητες, όπως την υδατοδιαλυτότητα, την ενυδάτωση, τη σύνδεση με άλλα μόρια όπως πρωτεΐνες, λιπίδια και δισθενή κατιόντα, τον σχηματισμό gel, την κρυσταλλική κατάσταση και τη συσσωμάτωση σε σύνθετες δομές σε κυτταρικά τοιχώματα και άλλους εξειδικευμένους φυτικούς ιστούς. (Blaak et al. 2021).

Παρόλο που οι υδατάνθρακες είναι κομμάτι του ενεργειακού μεταβολισμού, έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν την γλυκόζη και την ινσουλίνη στο αίμα, τον κορεσμό, τον μεταβολισμό των λιπιδίων και μέσω της ζύμωσης να ελέγξουν την λειτουργία του παχέος εντέρου, τον μεταβολισμό και την ισορροπία της κοινής χλωρίδας και την υγεία των επιθηλιακών κυττάρων του παχέος εντέρου, καθώς και στην περίπτωση που είναι ανοσορρυθμιστικά, να επηρεάσουν την απορρόφηση του ασβεστίου (Cummins & Stephen 2007). Οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας σε μία διατροφή και μπορεί να βρεθεί σε αφθονία σε φρούτα, λαχανικά όσπρια και δημητριακά. Παρόλα αυτά, οι υδατάνθρακες μπορούν να βρεθούν και σε επεξεργασμένη μορφή, από την οποία έχουν αφαιρέσει το πίτουρο και το φύτρο κατά την διαδικασία της άλεσης, με αποτέλεσμα την μείωση των μικροθρεπτικών συστατικών και των ινών που περιέχει η αρχική τους μορφή (Cena et al. 2020).

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες λόγω της πληθώρας επεξεργασμένων υδατανθράκων στην καθημερινή διατροφή, προβάλλεται όλο και περισσότερο η αντίληψη ότι η κατανάλωση υδατανθράκων σχετίζεται με την παχυσαρκία, το διαβήτη και διάφορες καρδιαγγειακές παθήσεις, καθώς δεν είναι αρκετά διαδεδομένη η διαφορά μεταξύ επεξεργασμένων και μη υδατανθράκων, με αποτέλεσμα ο κόσμος να παραλείπει το πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος τους σε μία ισορροπημένη διατροφή (Blaak et al. 2021). Έρευνες έχουν δείξει πως η κατανάλωση

προϊόντων ολικής άλεσης συνδέεται άμεσα με την πρόληψη της στεφανιαίας και καρδιαγγειακής νόσου, εγκεφαλικών επεισοδίων και καρκίνου, καθώς και την ελάττωση του κινδύνου θνησιμότητας από καρκίνο, καρδιαγγειακές παθήσεις, αναπνευστικής νόσου και λοιμώδους νόσου (Cena et al. 2020).

Μία εξαιρετική πηγή “καλών” υδατανθράκων είναι τα φρούτα και τα λαχανικά, τα οποία παρέχουν ενέργεια και περιέχουν διαιτητικές ίνες που βοηθούν με το αίσθημα του κορεσμού, το γλυκαιμικό έλεγχο, τη γαστρεντερική λειτουργία και τα επίπεδα χοληστερίνης. Επιπλέον, είναι οι κύριες πηγές φυτοχημικών, όπως οι πολυφαινόλες, φυτοστερόλες και τα καροτενοειδή, οι οποίες είναι οι βιοδραστικές ενώσεις που έχουν συνδεθεί με πολλά οφέλη στην υγεία του ανθρώπου. Ο ακριβής μηχανισμός που δρουν οι παραπάνω ενώσεις δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως, αλλά έχει παρατηρηθεί πως είναι πολύ σημαντικές για διαβητικούς και παχύσαρκους ασθενείς, καθώς αυξάνουν την έκκριση ινσουλίνης και μειώνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη. Οι πολυφαινόλες έχουν την ιδιότητα να συνεργάζονται με τον γαστρεντερικό μικροβίωμα με τέτοιο τρόπο, ώστε να δυναμώνουν τα εντερικά βακτήρια και έπειτα να μεταβολίζονται από αυτά για τον σχηματισμό περισσότερων βιοδραστικών ενώσεων. Ακόμη, διάφορες μη μεταδοτικές ασθένειες όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις, ο καρκίνος του πνεύμονα, η υπέρταση, το μεταβολικό σύνδρομο και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, μπορούν αποδεδειγμένα να προληφθούν με την αυξημένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών. (Cena et al. 2020)

1.3.3 ΛΙΠΗ

Τα λίπη ή λιπίδια είναι τα κύρια δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, λειτουργούν ως πηγές κυτταρικής ενέργειας και διαχωρίζονται σε 3 κατηγορίες λιπιδίων, τα ακόρεστα λιπαρά, τα οποία χωρίζονται σε μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά, τα κορεσμένα λιπαρά και τα τράνς λιπαρά, τα οποία αποτελούν τη συνολική περιεκτικότητα λιπαρών στα τρόφιμα. Διαφορετικοί τύποι λιπαρών βρίσκονται σε διαφορετικούς τύπους τροφίμων, συγκεκριμένα τα ακόρεστα λιπαρά βρίσκονται κυρίως στους ξηρούς καρπούς και σπόρους, στα φυτικά έλαια, και τα ψάρια, ενώ τα κορεσμένα λιπαρά βρίσκονται συνήθως στα ζωικά προϊόντα και τα τρανς λιπαρά σε επεξεργασμένα φυτικά έλαια και ζωικά προϊόντα. Γενικά, η κατανάλωση λιπαρών στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου είναι σημαντικό να περιλαμβάνεται, επιλέγοντας όμως, τρόφιμα με «καλά» ακόρεστα λίπη, περιορίζοντας τα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λίπη και τρανς λιπαρά (Cena et al. 2020).

Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα χαρακτηρίζονται ως «καλά», γιατί σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο ασθενειών και είναι σημαντικά για την υγεία του ατόμου. Τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά είναι μερικά φυτικά έλαια όπως το λάδι από ελιά, κανόλα, ηλιάνθο, σόγια και καλαμπόκι, καθώς και οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και τα ψάρια. Οι δύο υποκατηγορίες των ακόρεστων λιπαρών, τα μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, είναι εξίσου σημαντικά για την υγεία και μπορούν να βρεθούν σε διαφορετικές τροφές. Τα μονοακόρεστα λίπη έχουν μεγάλη συγκέντρωση σε έλαια από ελιές, φιστίκια και κανόλα, στα αβοκάντο, σε ξηρούς καρπούς όπως, τα αμύγδαλα, τα φουντούκια και τα πεκάν αλλά και σε σπόρους όπως, ο κολοκυθόσπορος και το σουσάμι. Τα πολυακόρεστα λιπαρά μπορούν να βρεθούν σε έλαια από ηλιάνθο, καλαμπόκι, σόγια και λιναρόσπορο, στα καρύδια, τους σπόρους λιναριού και τα ψάρια (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020). Δύο είδη πολυακόρεστων λιπαρών, τα ωμέγα-3 και ωμέγα-6 είναι απαραίτητα λιπαρά οξέα, καθώς απαιτούνται για την φυσιολογική ανάπτυξη και αναπαραγωγή και ο μόνος τρόπος λήψης τους είναι μέσα από την κατανάλωση τροφίμων που είναι πλούσια σε αυτά τα λιπαρά οξέα, όπως είναι ο λιναρόσπορος, τα καρύδια και το έλαιο από κανόλα και σόγια, καθώς δεν μπορούν να παραχθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό (Cena et al. 2020).

Μετά από έρευνες αποδείχτηκε πως τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα EPA (εικοσιπεντανοϊκό οξύ) και DHA (δοκοσαεξανοϊκό οξύ) έχουν ευεργετικά οφέλη όπως, καρδιοπροστασία, μείωση φλεγμονής, πρόληψη της γνωστικής μείωσης, διατήρηση της μυϊκής μάζας και βελτίωση της αντίστασης στην ινσουλίνη (Cena et al. 2020). Επιπρόσθετα, η κατανάλωση ακόρεστων λιπαρών μπορεί να βελτιώσει τα επίπεδα της χοληστερίνης στο αίμα, να αντιμετωπίσει την φλεγμονή και να σταθεροποιήσει τους καρδιακούς ρυθμούς. Η American Heart Association, απέδειξε πως η κατανάλωση πολυακόρεστων λιπαρών μέχρι και 15 τοις εκατό των συνολικών ημερήσιων θερμίδων, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων (Mozaffarian et al. 2010). Επιπλέον, μετά από δοκιμές Ολλανδών ερευνητών, ανακαλύφθηκε πως η κατανάλωση μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών στη θέση υδατανθράκων, είχε ως αποτέλεσμα την μείωση των επιπέδων της επιβλαβούς LDL χοληστερίνης και αύξηση της προστατευτικής HDL (Mensink et al. 2010). Μία παρόμοια έρευνα με αυτή των Ολλανδών, στην οποία αντικαταστάθηκε μία δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες με μία πλούσια σε ακόρεστα λιπαρά, έφτασε στο αποτέλεσμα πως με αυτόν τον τρόπο μπορεί να υπάρξει μείωση της αρτηριακής πίεσης, βελτίωση του επιπέδου των λιπιδίων στο αίμα και μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου (Appel et al. 2010).

Τα κορεσμένα λίπη, δεν έχουν τόσα οφέλη για την υγεία όσο τα ακόρεστα, αλλά δεν είναι και τόσο επιβλαβή όσο τα τράνς λιπαρά, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωσή τους πρέπει να γίνεται με μέτρο. Όλες οι τροφές με λιπαρά, περιέχουν ένα μείγμα από τις τρεις κατηγορίες λιπαρών, άλλες με περισσότερα κορεσμένα και τράνς λίπη και άλλες με περισσότερα ακόρεστα. Ακόμα και σε κάποιες υγιεινές τροφές όπως οι ξηροί καρποί, ανιχνεύονται μικρές ποσότητες κορεσμένου λίπους, αλλά δεν συγκρίνεται με τις ποσότητες που υπάρχουν στα ζωικά προϊόντα όπως το κόκκινο κρέας, τα γαλακτοκομικά και το βούτυρο, καθώς αποτελούν την κύρια πηγή κατανάλωσής τους. Παρόλα αυτά κορεσμένα λίπη υπάρχουν και σε μερικά επεξεργασμένα φυτικά προϊόντα, όπως το λάδι καρύδας και το φοινικέλαιο (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020).

Τα δεδομένα που έχει συλλέξει ανά τα χρόνια η American Heart Association και το Αμερικάνικο κράτος, συνιστούν η ημερήσια λήψη κορεσμένων λιπαρών να μην ξεπερνάει το 7-10% των συνολικών θερμίδων (U.S. Department of Agriculture, 2010). Η αποφυγή της κατανάλωσης κορεσμένου λίπους δεν πρέπει να γίνει με την αντικατάσταση του με επεξεργασμένους υδατάνθρακες, καθώς αυτό παρόλο που μπορεί να μειώσει την «κακή» LDL χοληστερόλη, μειώνει και την «καλή» HDL και αυξάνει τα τριγλυκερίδια. Η λύση στο πρόβλημα της κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών είναι η αντικατάστασή τους με ακόρεστα, που έχουν τη δυνατότητα να ελαττώνουν την LDL και να βελτιώνουν την αναλογία της ολικής χοληστερόλης προς την HDL, μειώνοντας τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020, Astrup et al. 2010).

Τα τρανς λιπαρά, γνωστά και ως «κακά» λιπαρά, είναι αποδεδειγμένα επιβλαβή για την υγεία ακόμα και όταν καταναλώνονται σε μικρές ποσότητες. Δημιουργούνται μέσω μίας διαδικασίας που ονομάζεται υδρογόνωση, κατά την οποία θερμαίνονται φυτικά έλαια παρουσία αερίου υδρογόνου και κάποιου καταλύτη. Μερικά από τα υδρογονωμένα έλαια που δημιουργούνται είναι ικανά να θερμανθούν πολλές φορές χωρίς να διασπαστούν, γεγονός που τα καθιστά ιδανικά για τα εστιατόρια γρήγορου φαγητού, καθώς η επαναλαμβανόμενη χρήση του λαδιού τηγανίσματος τους επιφέρει κέρδη. Εκτός από το υδρογονωμένα έλαια που αναφέρθηκαν, τράνς λιπαρά οξέα υπάρχουν στο λίπος βοδινού κρέατος και των γαλακτοκομικών προϊόντων σε μικρότερες συγκεντρώσεις (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020).

Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από την κατανάλωση τρανς λιπαρών ανά τα χρόνια, τα έχουν κατατάξει ως τον χειρότερο τύπο λίπους για την καρδιά, τα αιμοφόρα αγγεία και το υπόλοιπο σώμα, καθώς αυξάνει την «κακή» LDL και μειώνει την «καλή» HDL χοληστερόλη,

δημιουργεί φλεγμονή, η οποία έχει εμπλακεί σε εγκεφαλικά επεισόδια, διαβήτη, καρδιακές παθήσεις και άλλες χρόνιες παθήσεις και συμβάλλει στην αντίσταση στην ινσουλίνη. Ακόμα και η μικρή κατανάλωση αυτών των λιπαρών μπορεί να είναι καταστροφική για την υγεία, καθώς για κάθε 2 τοις εκατό αύξησης στην ημερήσια λήψη τρανς λιπαρών, ο κίνδυνος για στεφανιαία νόσο αυξάνεται κατά 23 τοις εκατό (Harvard T.H. Chan, School of Public Health 2020, Riserus et al. 2009).

1.4 LIFESTYLE MEDICINE

Το lifestyle medicine είναι μία νέα συστηματοποιημένη προσέγγιση για τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων, η οποία έχει αποδειχτεί πως είναι πιο αποτελεσματική για την αντιμετώπιση των 5 συχνότερων χρόνιων παθήσεων από τις προσεγγίσεις που ακολουθούνται μέχρι τώρα. Για την σωστή εφαρμογή του lifestyle medicine, είναι σημαντική η εξάσκηση στην αντιμετώπιση πολλαπλών συμπεριφορών κινδύνου για την υγεία, η βελτίωση της αυτοδιαχείρισης και ο ορισμός στόχων, όπως ο έλεγχος των ασθενών για τη σωματική τους δραστηριότητα, τη διατροφή, τις αλλαγές σωματικού βάρους, πιθανές αλλαγές συμπεριφοράς, την τήρηση του προγράμματος θεραπείας, αλλά και την παροχή βοήθειας για την αντιμετώπιση τους άγχους και την αποφυγή της κατάχρησης ουσιών και καπνού (Kushner & Sorensen 2013).

Η αλλαγή του τρόπου ζωής και το περιβάλλον δεν μπορεί μόνο να μειώσει τον παράγοντα κινδύνου, αλλά επηρεάζει τους θεμελιώδεις βιολογικούς μηχανισμούς που οδηγούν σε ασθένειες, όπως τις αλλαγές στην έκφραση των γονιδίων οι οποίες ρυθμίζουν τη φλεγμονή, το οξειδωτικό στρες και τη μεταβολική δυσλειτουργία. Παρόλα αυτά, το lifestyle medicine δεν διδάσκεται στις ιατρικές σχολές και δεν ασκείται από τους γιατρούς στους χώρους υγειονομικής περίθαλψης, με αποτέλεσμα να αγνοούν τους παράγοντες κινδύνου που προέρχονται από τον τρόπο ζωής και προσπαθούν να λύσουν τα προβλήματα υγείας με την εφ' όρου ζωής χορήγηση φαρμάκων. Στην πραγματικότητα, ο στόχος των γιατρών θα έπρεπε να ήταν η αντιμετώπιση των υποκείμενων αιτιών αυτών των παραγόντων, όπως την ποιότητα και την ποσότητα της τροφής των ασθενών, την συχνότητα άσκησης, το κάπνισμα, τη διαχείριση του άγχους τις επιπτώσεις των περιβαλλοντικών τοξινών. Πολλές περιπτώσεις ασθενών έχουν δείξει πως αν με τη βοήθεια του γιατρού καταφέρουν να αντιμετωπίσουν τις υποκείμενες αυτές αιτίες, πολύ συχνά καταφέρνουν να διακόψουν τη φαρμακευτική αγωγή και να αποφύγουν τη χειρουργική επέμβαση, γεγονός που είναι επωφελή και για το ίδιο το άτομο, αλλά και για την οικονομία της υγειονομικής περίθαλψης (Hyman et al. 2009).

Είναι σημαντικό να αναγνωριστεί από τους γιατρούς η προσέγγιση του lifestyle medicine και να αρχίσει να εφαρμόζεται στις κλινικές, καθώς οι χρόνιες παθήσεις όπως οι καρδιακές παθήσεις, ο διαβήτης, η παχυσαρκία και ο καρκίνος, αποτελούν πεδίο της ιατρικής και όχι απλώς ένα «πρόβλημα δημόσιας υγείας». Το lifestyle medicine δεν εφαρμόζεται μόνο στη πρόληψη, αλλά και στη θεραπεία των χρόνιων ασθενειών, με στοιχεία που δείχνουν πως είναι πιο αποτελεσματικό και λιγότερο δαπανηρό από την χορήγηση φαρμάκων και τις χειρουργικές επεμβάσεις. Μία έρευνα πάνω στο πως ο τρόπος ζωής επηρεάζει την πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών, στην οποία συμμετείχαν σχεδόν όλες οι μεγάλες ιατρικές εταιρίες, επιβεβαίωσε για μία ακόμα φορά ότι αυτή η μέθοδος αποφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα εξοικονομεί χρήματα (Hyman et al. 2009).

Τα ευρήματα αυτά δεν είναι αρκετά διαδεδομένα και γι' αυτό το λόγο οι ασφαλιστικές εταιρίες δεν επιχορηγούν τέτοιου είδους προσεγγίσεις, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους γιατρούς. Σε μία έρευνα που έγινε στην Αμερική, με σκοπό τον υπολογισμό των χρημάτων που δαπανώνται εφαρμόζοντας το lifestyle medicine, σε σύγκριση με την χορήγηση φαρμάκων και τα χειρουργεία, αποδείχτηκε πως με τη χρήση του πρώτου για την αντιμετώπιση μόνο των 5 μεγαλύτερων χρόνιων παθήσεων, δηλαδή του διαβήτη, του μεταβολικού συνδρόμου, των καρδιαγγειακών παθήσεων, τον καρκίνο του προστάτη και του μαστού, μπορούν να εξοικονομηθούν σχεδόν 1,9 τρισεκατομμύρια μέσα σε 10 χρόνια (Hyman et al. 2009).

Ο ανθυγιεινός τρόπος ζωής, όπως η κακή διατροφή και η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας, έχουν αποδειχθεί πως είναι παράγοντες εμφάνισης μη μεταδοτικών ασθενειών, όπως ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο διαβήτης τύπου 2, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 63% όλων των θανάτων (Kushner & Sorensen 2013). Ωστόσο, η υιοθέτηση μίας σωστής και ισορροπημένης διατροφής μπορεί να αντιστρέψει τις ασθένειες αυτές, όπως απέδειξε η μελέτη «EPIC» που δημοσιεύτηκε στο Αρχείο Εσωτερικής Ιατρικής, στην οποία 23.000 άτομα που νοσούσαν από τις ασθένειες αυτές έπρεπε να ακολουθήσουν 4 κανόνες: απαγόρευση καπνίσματος, 3,5 ώρες σωματική άσκηση εβδομαδιαίως, κατανάλωση υγιεινών τροφών (φρούτα, λαχανικά, φασόλια, δημητριακά ολικής άλεσης, ξηροί καρποί, σπόροι, μικρές ποσότητες κρέατος) και διατήρηση δείκτη μάζας σώματος μικρότερο από 30, δηλαδή ένα υγιές βάρος. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η παρέμβαση στον τρόπο ζωής είναι πιο αποτελεσματική στη μείωση των καρδιαγγειακών παθήσεων, της υπέρτασης, της καρδιακής ανεπάρκειας, του εγκεφαλικού επεισοδίου, του καρκίνου, του διαβήτη και της θνησιμότητας όλων των αιτιών από σχεδόν οποιαδήποτε άλλη ιατρική παρέμβαση, καθώς

παρεμποδίστηκαν το 81% των καρδιακών προσβολών, το 50% των εγκεφαλικών επεισοδίων, το 36% όλων των καρκίνων και το 93% του διαβήτη (Hyman et al. 2009).

Ακόμα, ένας τομέας όπου τα οικονομικά οφέλη του lifestyle medicine είναι φανερά, είναι οι εξετάσεις πρόληψης. Η έγκαιρη ανίχνευση χωρίς αντιμετώπιση των κύριων υποκείμενων αιτίων των χρόνιων ασθενειών, μπορεί στην πραγματικότητα να αυξήσει το κόστος, καθώς για παράδειγμα μία μαστογραφία δεν προλαμβάνει τον καρκίνο του μαστού, ενώ η αλλαγή των συνηθειών και του γενικότερου τρόπου ζωής αποδεδειγμένα τον προλαμβάνει. Επιπρόσθετα, για να βρεθεί μία περίπτωση καρκίνου του μαστού χρειάζεται να εξεταστούν εκατοντάδες ή χιλιάδες γυναίκες, μία διαδικασία που είναι αναμφίβολα απαραίτητη και ηθικά σωστή αλλά όχι οικονομική, ειδικά σε μία εποχή όπου το 78% του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης καταλαμβάνεται από τις χρόνιες ασθένειες (Hyman et al. 2009).

Σύμφωνα με την American Heart Association, 1,3 εκατομμύρια στεφανιαίες αγγειοπλαστικές και 44.800 στεφανιαίες παρακάμψεις πραγματοποιούνται ετησίως με κόστος άνω των 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Παρόλα αυτά, μελέτες έχουν αποδείξει πως μόνο το 2-3% αυτών που υποβάλλονται στις επεμβάσεις αυτές παρατείνει τη ζωή του, ενώ σε μερικές περιπτώσεις δεν είναι δυνατή ούτε η αποφυγή της καρδιακής προσβολής. Οι καρδιακές παθήσεις είναι το πρωταγωνιστικό αίτιο πρόωρων θανάτων και η περίθαλψή τους κοστίζει περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη ασθένεια. Η έρευνα Interheart, στην οποία μελετήθηκαν 30.000 άτομα, απέδειξε πως η αλλαγή του τρόπου ζωής θα μπορούσε να αποτρέψει τουλάχιστον το 90% όλων των καρδιακών παθήσεων και κατά συνέπεια πολλές άλλες χρόνιες ασθένειες (Hyman et al. 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

2.1 ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD) αποτελούν την 1η κύρια αιτία θανάτου στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Οι πιο κοινές μορφές καρδιαγγειακής νόσου είναι η στεφανιαία καρδιακή νόσος και το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (Mohammed et al 2016). Το 2011 το 1/3 των Αμερικάνων έπασχαν από υπέρταση , στεφανιαία νόσο , καρδιακή ανεπάρκεια, εγκεφαλικό και άλλα καρδιακά νοσήματα (Heidenreich et al. 2011). Μέχρι το 2030 υπολογίζεται πως το 40.5% του πληθυσμού , δηλαδή, περίπου 116 εκατομμύρια άνθρωποι στην Αμερική θα έχουν κάποια μορφή καρδιαγγειακής νόσου, με την συχνότητα των εγκεφαλικών και της καρδιακής ανεπάρκειας να αυξάνεται κατά 25%. Το 2010 το 17% των συνολικών κόστων για την εθνική υγεία των ΗΠΑ προοριζόταν για τις καρδιαγγειακές παθήσεις και προβλέπεται πως μέχρι το 2030 αυτό το ποσό θα τριπλασιαστεί από τα 273 δισεκατομμύρια στα 818 δισεκατομμύρια ευρώ (American Heart Association 2011).

Μία από τις μεγαλύτερες έρευνες που έχει διεξαχθεί ποτέ για την μελέτη της υγείας της καρδιάς, η The Framingham Heart Study, αναγνώρισε ως κύριους προδιαθεσιακούς παράγοντες για καρδιακή νόσο την υψηλή αρτηριακή πίεση, την υψηλή χοληστερίνη ορού, το κάπνισμα, την παχυσαρκία, τον διαβήτη, το ανδρικό φύλο, την προχωρημένη ηλικία και τον τρόπο ζωής (Hazar R. 2016).

Από το 1907 ερευνητές έκαναν προσπάθειες, ώστε να κατανοήσουν τον μηχανισμό παθογένεσης της αθηροσκλήρωσης, μια ανακάλυψη που θεωρείται από τις μεγαλύτερες του 20ου αιώνα. Ένας από αυτούς τους ερευνητές και πρωτοπόρος στην μελέτη της αθηροσκλήρωσης, ο Alexander Ignatowski, ανακάλυψε πως όταν άρχισε να ταΐζει κουνέλια με υψηλά σε λίπος γαλακτομικά, αυγά και κρέας, ξεκίνησαν να σχηματίζουν αθηρωματική πλάκα στην αορτή τους (Konstantinon & Jankovic 2013). Πολλές μελέτες έχουν δείξει πως η συσσώρευση αρτηριακής πλάκας δεν είναι κάτι που συμβαίνει ξαφνικά σε μεγάλη ηλικία, αλλά η παθογένεση της ξεκινά από την δεύτερη και τρίτη δεκαετία της ζωής, πολύ πριν εκδηλωθούν τα πρώτα συμπτώματα. Πιο συγκεκριμένα, αυτοψίες που έγιναν σε νεαρούς στρατιώτες που σκοτώθηκαν στον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, ηλικίας από 20-36 ετών, έδειξαν πως η πλειοψηφία των στρατιωτών είχαν προχωρημένη αθηρωματική νόσο και πως ο θάνατος τους ενδεχομένως, προήλθε λόγω στεφανιαίας βλάβης (Webber et al.2012, Dock et al. 1944).

Εκτιμάται, πως τουλάχιστον το 80% των καρδιαγγειακών παθήσεων συμβαίνει στις αναπτυγμένες χώρες, κυρίως λόγω της τυποποιημένης δυτικής διατροφής (υψηλή σε λίπος, ζωικές πρωτεΐνες και επεξεργασμένους υδατάνθρακες, χαμηλή σε φυτικές ίνες) (Mohammed et al 2016). Οι αμερικάνικες κατευθυντήριες οδηγίες για την διατροφή το 2015-2020 επισήμαναν πως πρέπει να καταναλώνεται όσο τον δυνατόν λιγότερη διατροφική χοληστερόλη είναι εφικτό (U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture, 2019). Μελέτες έχουν δείξει πως μικρότερα συστατικά που βρίσκονται στο λίπος, όπως οι β-λιποπρωτεΐνες, οι λιποπρωτεΐνες χαμηλής και υψηλής πυκνότητας, η απολιποπρωτεΐνη C-III, τα φωσφολιπίδια, τα τριγλυκερίδια και άλλα λιπαρά οξέα έχουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην υγεία της καρδιάς (Haring et al. 2015).

Ωστόσο, παρά το γεγονός πως όλο το ενδιαφέρον έχει στραφεί στα λίπη και συγκεκριμένα στην χοληστερόλη και τα κορεσμένα λιπαρά, οι ζωικές πρωτεΐνες, όπως είναι η καζεΐνη και η λακταβουμίνη, κύριες πρωτεΐνες του αγελαδινού γάλακτος, φαίνεται να αποτελούν σημαντικότερο αίτιο για τις καρδιακές παθήσεις, καθώς μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένη χοληστερόλη πλάσματος (Campbell 2017). Έχει παρατηρηθεί γεωγραφικά πως σε πολλές χώρες, διάφορες μορφές καρκίνου συνυπάρχουν με την καρδιακή νόσο. Ανάμεσα σε αυτές τις χώρες υπάρχει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ διατροφικού λίπους και κατανάλωσή κρέατος. Οι ζωικές τροφές είναι πλούσιες σε λίπη. Η πρόσληψη διατροφικού λίπους αυξάνεται παράλληλα με την πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης με τη συσχέτιση να είναι μεγαλύτερη από 90%. Με άλλα λόγια το διατροφικό λίπος είναι ένας δείκτης της ποσότητας ζωικής πρωτεΐνης που καταναλώνεται σε αυτές τις χώρες. Αντίθετα, σε περιοχές όπως η επαρχιακή Κίνα, όπου η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης είναι το 10% των ΗΠΑ, ο μέσος όρος χοληστερόλης στο αίμα είναι 127mg/dl και η συχνότητα των καρδιακών παθήσεων και καρκίνου είναι σημαντικά μικρότερη (Campbell 2017).

Τα δεδομένα αυτά έχουν υποστηριχθεί από πολλές μελέτες. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης Women's Health Initiative, η οποία παρακολούθησε τις πηγές πρόσληψης πρωτεΐνης σε 102.521 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες για 18 χρόνια, η αντικατάσταση 5% ζωικής πρωτεΐνης με πρωτεΐνη φυτικής προέλευσης οδήγησε σε μικρότερο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων, άνοιας και θνητότητας (Yangbo et al. 2021). Αναλυτικά, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, αυγών και γαλακτομικών προϊόντων έδειξε αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιακές παθήσεις και αυξημένο κίνδυνο για αγγειακή νοητική άνοια. Παρόλο, που το κοτόπουλο φάνηκε να μην συσχετίζεται με την εμφάνιση άνοιας, η αντικατάσταση της ζωικής πρωτεΐνης με φυτική πρωτεΐνη και η πρόσληψη λίπους από ξηρούς

καρπούς, είχε προστατευτικό ρόλο απέναντι στις καρδιακές παθήσεις και στην πρόληψη της άνοιας (Yangbo et al. 2021).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 7 χώρες (Αμερική, Φινλανδία, Ολλανδία, Ιταλία, Ελλάδα, Κροατία/Σερβία, Ιαπωνία) εξετάστηκε η σχέση των διατροφικών προτύπων και της εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως μια μέση κατανάλωση λίπους, πρόσθετων σακχάρων, ζωικών προϊόντων και κορεσμένου λίπους, αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης καρδιακής νόσου, ενώ, τα φυσικά σάκχαρα των φρούτων ασκούν προστατευτική δράση (Kromhout et al. 2018).

Μια άλλη μεγάλη έρευνα (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study) σύγκρινε 18.244 κρεατοφάγους, 4.531 ανθρώπους που κατανάλωναν μόνο ψάρι ως πηγή κρέατος, 6.673 χορτοφάγους και 803 vegans. Οι χορτοφάγοι και ιδιαίτερα οι vegans έδειξαν χαμηλότερες τιμές Β12 και ιωδίου (χωρίς να συμπεριληφθεί το ιωδιούχο αλάτι) αλλά πολύ υψηλότερες τιμές φυτικών ινών, ωφέλιμα λιπαρά οξέα, βιταμίνη C και E, φολικό οξύ, μαγνήσιο και χαλκό, όπου ασκούν προστατευτική δράση έναντι των καρδιομεταβολικών παθήσεων, της υπέρτασης και των εγκεφαλικών επεισοδίων (Sobiecki et al. 2016). Σύμφωνα με τους Stampfer et al. (2010), υπάρχουν πολλά στοιχεία που αποδεικνύουν πως μια διατροφή υψηλή σε ζωική πρωτεΐνη και χαμηλή σε σύνθετους υδατάνθρακες, σχετίζεται με την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων, ακόμη και σε άτομα χωρίς κανένα υποκείμενο νόσημα, όπως υπέρταση.

Η κατανάλωση αυγών και ψαριού αποτελεί ακόμη ένα αμφιλεγόμενο θέμα. Ωστόσο, όταν δόθηκε σε 2.641 Φινλανδούς ηλικίας 42-60 ετών να ακολουθήσουν μια δίαιτα όπου κατανάλωναν το 15,8% των ημερήσιων θερμιδών τους από πρωτεΐνη (το 70% της οποίας ήταν από ζωικές τροφές), τα αποτελέσματα έδειξαν πως η υψηλή κατανάλωση ψαριού αύξησε την θνησιμότητα εκείνων που είχαν ιστορικό ασθένειας σε κάποιο υποκείμενο νόσημα (Virtanen et al. 2019). Τρεις μεγάλες μελέτες κοόρτης (Nurses' Health Study I , II and Health Professionals Follow -up Study) κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η κατανάλωση οποιασδήποτε ζωικής σάρκας μία φορά την ημέρα, συνδέθηκε με 30% μεγαλύτερο κίνδυνο υπέρτασης. Συγκεκριμένα και στις 3 μελέτες βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του επεξεργασμένου και κόκκινου κρέατος με την στεφανιαία νόσο , ενώ στις 2 από τις 3 η πρόσληψη κοτόπουλου και ψαριού οδήγησε σε ανάπτυξη υπέρτασης (Borgi et al 2015). Ο τρόπος μαγειρέματος του ψαριού φαίνεται επίσης να επηρεάζει την υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος. Η αντικατάσταση του κόκκινου κρέατος με ψάρι το οποίο έχει τηγανιστεί ή περιέχει αλεύρι ή αλάτι, όπως τα fish sticks, μπορεί να αυξήσει σημαντικά τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου (Al-Shaar et al. 2020).

Η διατροφική χοληστερόλη από την κατανάλωση αυγών έχει αποδειχθεί πως συσχετίζεται με καρδιακή ανεπάρκεια, εγκεφαλικό και άλλες καρδιακές παθήσεις (Zhong et al. 2019). Παρακολουθώντας τις διατροφικές συνήθειες σε 29.615 άτομα για 17.5 χρόνια, η πρόσληψη 300 mg επιπλέον διατροφικής χοληστερόλης ή ακόμη και μισού αυγού, αύξησε τον κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο (Zhong et al. 2019). Αξίζει να επισημανθεί πως τροφές πλούσιες σε χοληστερόλη όπως τα αυγά, είναι συνήθως πλούσια σε κορεσμένο λίπος και ζωική πρωτεΐνη.

Τα δεδομένα αυτά επιβεβαιώνουν πολλές μελέτες που έχουν εξετάσει τις διατροφικές συνήθειες στην Κίνα. Τα τελευταία 20 χρόνια στην Κίνα, η κατανάλωση κρέατος και αυγών έχει αυξηθεί ραγδαία, ενώ η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών έχει μειωθεί, οδηγώντας σε 26,6% αύξηση εγκεφαλικών επεισοδίων και 213% αύξηση για κίνδυνο θανάτου από στεφανιαία νόσο (Martinon P et al. 2021.) Ένα μεγάλο αυγό (65 γρ.) περιέχει περίπου 237 mg της ημερήσιας πρόσληψης χοληστερίνης, η οποία βάση των κατευθυντήριων οδηγιών της Αμερικάνικης καρδιολογικής ένωσης δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 300 mg (American Heart Association 2019). Στην Ελλάδα τα αποτελέσματα ήταν ακόμη πιο εντυπωσιακά. Παρά το γεγονός, πως θεωρητικά, οι Έλληνες ακολουθούν μια μεσογειακή διατροφή, η κατανάλωση ενός και μόνο αυγού την ημέρα συσχετίστηκε 5 φορές αυξημένο κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο σε διαβητικούς ασθενείς. Ακόμη και η κατανάλωση μόλις 10 γραμμαρίων αυγού ημερησίως αύξησε τον κίνδυνο κατά 59% στους διαβητικούς (Martinon et al. 2021).

Μια πολύ μεγάλη συζήτηση έχει γίνει σχετικά με το αν τελικά τα τρόφιμα που είναι χαμηλά σε λιπαρά, επηρεάζουν την καρδιαγγειακή λειτουργία. Σύμφωνα με τον Campbell (2017) δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να αποδεικνύουν πως τα κρέατα και τα γαλακτοκομικά χαμηλά σε λιπαρά αποτελούν μια πιο υγιεινή τροφή. Μια μελέτη που έγινε σε 113 άτομα, με σκοπό να διερευνήσει αν η αντικατάσταση του κόκκινο κρέατος υψηλό σε κορεσμένα λιπαρά με κοτόπουλο χαμηλό σε λιπαρά, δεν έδειξε κανένα στοιχείο ότι επιλογή “άσπρου” κρέατος αντί για κόκκινο μειώνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο αλλά και τις συγκεντρώσεις λιπιδίων στο πλάσμα (Bergeron et al. 2019). Αναλυτικά, στην συγκεκριμένη έρευνα, 62 συμμετέχοντες ακολούθησαν μια διατροφή υψηλή σε λίπος και 51 συμμετέχοντες μια διατροφή χαμηλή σε λιπαρά. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η υψηλή κατανάλωση κόκκινου ή λευκού κρέατος αύξησε την χοληστερόλη LDL (λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας) και της απολιποπρωτεΐνης B, ενώ δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές στην λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας HDL (Bergeron et al. 2019).

Η πρόσληψη αλατιού, το οποίο βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στα επεξεργασμένα κρέατα αυξάνει τον κίνδυνο για στεφανιαία νόσο, καθώς αυξάνει την αρτηριακή πίεση οδηγώντας σε υπέρταση και μειώνει την διαστολή των αγγείων (Martinon et al. 2021). Το ανθρώπινο σώμα χρειάζεται μόνο 0.5 γρ. αλατιού ημερησίως και σύμφωνα με την συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη δεν πρέπει να καταναλώνεται περισσότερο από 2-3 γραμμάρια αλατιού ανά ημέρα (Martinon et al. 2021). Παρότι, το κοτόπουλο συστήνεται ως ένα υγιεινό τρόφιμο για την καρδιά, όταν εξετάστηκαν οι διατροφικές πηγές πρόσληψης αλατιού των ενηλίκων, αποδείχθηκε πως μεγαλύτερη ποσότητα αλατιού προερχόταν από την κατανάλωση κοτόπουλου, με τα επεξεργασμένα άλευρα, τα ζυμαρικά, το μοσχάρι και τα λουκάνικα να ακολουθούν (Drewnowski & Rehm 2013). Η υψηλή κατανάλωση κοτόπουλου έχει επίσης συσχετισθεί με αυξημένο κίνδυνο διαβήτη, ο οποίος αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιακή νόσο (Papier et al. 2021).

Υπάρχουν πολλοί πιθανοί μηχανισμοί που να εξηγούν πως η κατανάλωση μιας δίαιτας υψηλή σε ζωική πρωτεΐνη και ζωικό λίπος και χαμηλή σε φυτικές τροφές επηρεάζει την καρδιαγγειακή λειτουργία.

Η παραγωγή δραστικών μορφών οξυγόνου ή αλλιώς ελεύθερες ρίζες (ROS) και το οξειδωτικό στρες είναι σημαντικοί παράγοντες για την εμφάνιση υπέρτασης, αθηροσκλήρυνσης και καρδιακής ανεπάρκειας (Mohammed et al. 2016). Ελεύθερες ρίζες είναι οποιοδήποτε άτομο, μόριο ή ιόν το οποίο διαθέτει ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στοιβάδα, κάτι που τις κάνει πολύ δραστικές (Παπαγαλάνης 2014). Η πλειοψηφία των ελεύθερων ριζών προέρχεται κατά την οξειδωτική φωσφορυλίωση που συμβαίνει στα μιτοχόνδρια κατά την μετατροπή μορίων O₂ σε ενέργεια (Παπαγαλάνης 2014). Ωστόσο, μπορεί να αυξηθούν από την κυτταρική καύση μετά την έκθεση σε ορμόνες, αντιβιοτικά, φυτοφάρμακα (τα οποία όλα συναντώνται σε ζωικές τροφές) ή υπεριώδη ακτινοβολία.

Φυσιολογικά, τα ROS σε χαμηλές συγκεντρώσεις δρουν ως σηματοδοτικά μόρια που ρυθμίζουν την συστολή και την χαλάρωση των λείων μυϊκών κυττάρων ρυθμίζοντας την κυκλοφορία του αίματος. Σε υψηλές συγκεντρώσεις όμως είναι τοξικές και προκαλούν βλάβες στα γειτονικά κύτταρα και ιστούς, οδηγώντας στην εμφάνιση αθηροσκλήρυνσης, αρρυθμιών, καρδιακής ανεπάρκειας και ισχαιμία του μυοκαρδίου (Mohammed et al. 2016). Μάλιστα, οι παραγωγή ελεύθερων ριζών περιορίζει τις αντί-φλεγμονώδεις και αντί-αθηρωματικές δράσεις του ενδοθηλίου, αδρανοποιώντας την παραγωγή νιτρικού οξέος (NO), το οποίο προκαλεί αγγειοδιαστολή. Ταυτόχρονα, προάγουν την παραγωγή αγγειοσυσταλτικών παραγόντων, όπως είναι η αγγειοτενσίνη II, η ενδοθηλίνη-1 και η νορεπινεφρίνη, διαταράσσοντας την

ενδοθηλιακή λειτουργία (Mohammed et al. 2016). Ακόμη, μια κατηγορία πρωτεϊνών, οι μεταλλοπρωτεϊνάσες (MMPs), οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε αποσταθεροποίηση και ρήξη της αθηρωματικής πλάκας, με κίνδυνο καρδιακού εμφράγματος και εγκεφαλικού, ενεργοποιούνται από τις ελεύθερες ρίζες, οι οποίες παράλληλα ευθύνονται για την οξείδωση της LDL χοληστερόλης (Patimah et al 2016).

Χημικές ουσίες που δημιουργούνται κατά την διαδικασία μαγειρέματος μπορούν να οδηγήσουν σε αρτηριοσκλήρυνση. Κατά το ψήσιμο κάθε είδους κρέατος σε υψηλές θερμοκρασίες, μέσω ενός περίπλοκου συμπλέγματος από χημικές αντιδράσεις (αντίδραση Μαϊγιαρ), αναπτύσσονται ετεροκυκλικές αμίνες (HAAs), ακρυλαμίδια και τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης (AGEs) που οδηγούν σε υπέρταση (Borgi et al. 2015). Αυτές οι χημικές ενώσεις και ιδιαίτερα οι HAAs και τα AGEs αυξάνουν το οξειδωτικό στρες και την φλεγμονή στον οργανισμό, έπειτα από την πρόσδεση τους σε ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται τον αγγειακό ιστό, και πυροδοτούν την παραγωγή κυτοκινών (προ-φλεγμονώδη μόρια) και ελεύθερων ριζών (Borgi et al. 2015).

Ένας άλλος παθογενετικός μηχανισμός, φαίνεται να είναι η κατανάλωση αιμικού σιδήρου, ο οποίος βρίσκεται αποκλειστικά σε ζωικές τροφές. Έρευνες έχουν δείξει πως η πρόσληψη αιμικού σιδήρου και τα υψηλά επίπεδα φερριτίνης στο αίμα, συνδέονται με υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2, μεταβολικό σύνδρομο και καρδιαγγειακή νόσο. Ωστόσο, η πρόσληψη σιδήρου από φυτικές τροφές (μη αιμικός σίδηρος) δεν έχει βρεθεί να έχει κάποια σχέση (Otto et al. 2012)

Σε 6 προοπτικές μελέτες με συνολικό αριθμό 131.553 συμμετεχόντων, η υψηλή πρόσληψη αιμικού σιδήρου συσχετίστηκε 31% αύξηση κινδύνου για στεφανιαία νόσο, σε σύγκριση με εκείνους που η πρόσληψη σιδήρου ήταν πολύ χαμηλότερη. Συγκεκριμένα, για κάθε 1 mg περισσότερου αιμικού σιδήρου ανά ημέρα, υπήρξε 27% αύξηση στην εμφάνιση στεφανιαίας νόσου (Yang et al. 2013). Το γεγονός αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι ο αιμικός σίδηρος μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης στον σχηματισμό δραστικών ελεύθερων ριζών, που ως αποτέλεσμα έχει την οξείδωση της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας LDL, διαταράσσοντας την ενδοθηλιακή λειτουργία (Hunnicut et al. 2014). Όπως φαίνεται τα υψηλά αποθέματα αιμικού σιδήρου, εξαιτίας της μεγάλης απορροφητικότητας του σε σχέση με τον μη αιμικό σίδηρο (37% και 5 % αντίστοιχα), μπορούν να προκαλέσουν μεταβολές στα αγγεία, καταστρέφοντας ιστούς και αυξάνοντας τους δείκτες φλεγμονής, οδηγώντας σε καρδιαγγειακή νόσο (Hunnicut et al. 2014).

Ωστόσο, σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ιαπωνία (Japan Collaborative study), δεν βρέθηκε κάποια σημαντική σχέση με την κατανάλωση αιμικού σιδήρου. Οι μεγάλες διατροφικές διαφορές αναμεσα στους Ιάπωνες και τον δυτικό πληθυσμό, πιστεύεται πως έχουν μεγάλο ρόλο. Η κατανάλωση αιμικού σιδήρου στην Ιαπωνία ήταν σημαντικά μικρότερη σε σύγκριση με την δύση, οδηγώντας σε χαμηλότερα αποθέματα σιδήρου στον οργανισμό, ενώ η πλειοψηφία του προερχόταν κυρίως από ψάρια και οστρακοειδή και όχι από κόκκινο κρέας (Yang et al. 2013). Άλλα διατροφικά συστατικά όπως τα ω-3 λιπαρά οξέα και βιταμίνη D στα ψάρια, μάλλον άσκησαν προστατευτική δράση στην καρδιακή νόσο (Yang et al. 2013).

Ένας ακόμη μηχανισμός παθογένεσης καρδιαγγειακών παθήσεων είναι το εντερικό μικροβίωμα, το οποίο εξαρτάται άμεσα από την διατροφή. Οι διατροφικές επιλογές μπορούν να διαταράξουν τον αριθμό των μικροοργανισμών στο έντερο και να οδηγήσουν στην δημιουργία φλεγμονωδών μορίων (Papandreou 2020). Το N-οξειδίο της τριμεθυλαμίνης (TMAO), είναι ένα εξαιρετικά φλεγμονώδης μόριο, που ευθύνεται για την παθογένεση αθηρωματικής καρδιακής νόσου και αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, που μπορεί να οδηγήσουν στον θάνατο (Wang et al. 2019). Το φλεγμονώδες αυτό μόριο παράγεται έπειτα από οξείδωση της τριμεθυλαμίνης (TMA), μια οργανική ένωση που συντίθεται στο κόλον από τα εντερικά βακτήρια, τα οποία επωφελούνται από την κατανάλωση τροφών πλούσια σε καρνιτίνη και χολίνη (Papandreou et al. 2020). Η TMA απορροφάται από το έντερο και μεταφέρεται στο συκώτι, όπου μετατρέπεται σε TMAO (Borgi et al. 2015).

Μεγάλες ποσότητες καρνιτίνης και χολίνης εντοπίζονται σε όλα τα είδη κρέατος, συμπεριλαμβανομένων των κρόκων αυγών και των ψαριών (Wang et al. 2019 & Borgi et al. 2015). Μάλιστα, τα ψάρια διαθέτουν εκ φυσικού, σημαντικές ποσότητες TMAO (π.χ. 100 γρ. γάδου περιέχουν 311 mg N-οξειδίο της τριμεθυλαμίνης), τα οποία απορροφούνται κατευθείαν από το έντερο (Papandreou et al 2020). Αξίζει να αναφερθεί, πως η καρνιτίνη είναι ένα ουσιαστικό συστατικό στη μεταφορά λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας και στην παραγωγή ενέργειας ως τριφωσφορική αδενοσίνη ATP. Όμως ο οργανισμός παράγει από μόνος του αρκετή ποσότητα στο ήπαρ και στα νεφρά, ώστε να καλύψει τις ανάγκες του, χρησιμοποιώντας τα αμινοξέα λυσίνη και μεθειονίνη. Η χρόνια κατανάλωση καρνιτίνης από τροφές είτε από τη λήψη συμπληρωμάτων έχει αποδειχθεί πως αυξάνει τις συγκεντρώσεις TMAO και τον κίνδυνο για αθηροσκλήρυνση (Koeth et al. 2018).

Σύμφωνα με μελέτες, υψηλές συγκεντρώσεις TMAO ευθύνονται για την ανάπτυξη κυτταρικής φλεγμονής και προκαλούν ζημία στα ενδοθηλιακά κύτταρα των αρτηριών (More et al. 2020). Συγκεκριμένα, όταν δόθηκε σε 113 υγιείς ασθενείς να ακολουθήσουν μια διατροφή

υψηλή σε κόκκινο κρέας για 4 εβδομάδες, τα επίπεδα του TMAO στο αίμα διπλασιάστηκαν από 3.5 μM σε 7 μM . Ακόμη, ενώ υπό φυσιολογικές συνθήκες ποσότητες TMAO αποβάλλονται από τα νεφρά, η κατανάλωση κρέατος οδήγησε μειωμένη νεφρική απέκκριση, κάτι που ίσως εξηγεί την αύξηση των επιπέδων στον ορό (Papandreou et al. 2020).

Ωστόσο, μια διατροφή χωρίς ζωικές πρωτεΐνες έχει δείξει πως μπορεί να μειώσει σημαντικά τα επίπεδα TMAO μέσα σε λίγες εβδομάδες (Wang et al 2019). Τα άτομα που ακολουθούν μια φυτοφαγική διατροφή, έχουν καλύτερη βιοδιαθεσιμότητα στην καρνιτίνη από τους κρεατοφάγους, καθώς ο οργανισμός τους έχει προσαρμοστεί στις χαμηλές τιμές πρόσληψης της και την απορροφάει αποτελεσματικότερα, αφήνοντας λιγότερη ποσότητα διαθέσιμη στο εντερικό μικροβίωμα για μετατροπή σε TMAO (Papandreou et al. 2020).

Μια άλλη ομάδα χημικών ενώσεων που βρίσκεται στα επεξεργασμένα κρέατα είναι τα νιτρικά και νιτρώδη άλατα, όπου χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά τροφίμων (Song et al. 2015). Οι χημικές ουσίες αυτές μπορούν να μετατραπούν είτε σε νιτρικό οξύ, το οποίο είναι ωφέλιμο για το σώμα και τις αρτηρίες, είτε σε νιτροζαμίνες, οι οποίες έχει αποδειχθεί πως αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη, την εμφάνιση καρκίνου και τις καρδιαγγειακές παθήσεις (Etemadi et al.2017). Το αν τελικά τα νιτρώδη μετατραπούν νιτροζαμίνες ή όχι, εξαρτάται από το είδος της τροφής που καταναλώνεται και τον τρόπο μαγειρέματος. Το επεξεργασμένο κρέας, περιέχει πολλές πρωτεΐνες και όταν μαγειρεύεται σε υψηλές θερμοκρασίες, δημιουργούνται οι ιδανικές συνθήκες για τον σχηματισμό νιτροζαμινών, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει από τα νιτρικά άλατα που υπάρχουν φυσιολογικά στα λαχανικά (Song et al. 2015).

Το κορεσμένο λίπος, η χοληστερόλη, ο αιμικός σίδηρος, το νάτριο και οι νιτροζαμίνες, τα οποία συναντιούνται σε όλες τις ζωικές τροφές έχουν κατηγορηθεί ως δυνητικά παθογόνοι παράγοντες για θάνατο από καρδιαγγειακή νόσο (Etemadi et al. 2017). Τα στοιχεία αυτά έχουν υποστηριχθεί από πολλούς επιστήμονες, εκ των οποίων οι Li et al. (2020), όπου σε έρευνα που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό του Αμερικάνικου Κολλεγίου Καρδιολογίας, το κόκκινο κρέας, το επεξεργασμένο ή οργανικό κρέας, οι ραφιναρισμένοι υδατάνθρακες και τα πρόσθετα σάκχαρα χαρακτηρίστηκαν ως υψηλά προ-φλεγμονώδης τροφές. Αντίθετα, τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, τα πολύχρωμα φρούτα και λαχανικά, τα προϊόντα ολικής αλέσεως, το τσάι, ο καφές και το κρασί κατηγοριοποιήθηκαν ως τροφές με υψηλή αντί-φλεγμονώδη και προστατευτική δράση έναντι των καρδιακών παθήσεων.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, σε αυτοψία που έγινε 1953 σε στρατιώτες, με μέσο όρο ηλικίας 20 ετών, που πέθαναν στην σύγκρουση μεταξύ Αμερικής και Κορέας, το 80% των περιπτώσεων είχε καρδιαγγειακή νόσο σε αρχικά στάδια. Το γεγονός αυτό δείχνει πως η συσσώρευση αθηρωματικής πλάκας αρχίζει να σχηματίζεται περίπου μετά το λύκειο (Esselstyn 2017). Με τα εγκεφαλικά επεισόδια και τις καρδιακές παθήσεις να παραμένουν η 1^η αιτία θανάτου παγκοσμίως, κάθε χρόνο στις ΗΠΑ, θα τοποθετηθούν περίπου 1.2 εκ. stents (1% θνησιμότητα) σε "άρρωστες" αρτηρίες και θα πραγματοποιηθούν περίπου 500.000 χειρουργεία αρτηριακής παράκαμψης (3% θνησιμότητα), που ευθύνονται συνολικά για τον θάνατο 27.000 ασθενών στο χειρουργείο (Esselstyn 2017).

Η παρακολούθηση 7.229 ασθενών, όπου πραγματοποιήθηκε τοποθέτηση stent μέσω αγγειοπλαστικής για σταθεροποίηση της αθηροσκλήρυνσης, δεν έδειξε κανένα όφελος σε σύγκριση με την φαρμακευτική θεραπεία για την πρόληψη θανάτου από στεφανιαία νόσο, εκτός από την περίπτωση αντιμετώπισης του οξύ εμφράγματος του μυοκάρδιου (Stergiopoulos et al. 2012). Αντίθετα, έχουν παρατηρηθεί πολλές σοβαρές επιπλοκές έπειτα από χειρουργείο καρδιάς, όπως η γνωστική δυσλειτουργία, όπου επηρεάζουν αρνητικά τον ασθενή και τον εμποδίζουν στο να επιτρέψει στην κανονικότητα της ζωής του (Bendikaite et al. 2020, Trubnikova et al. 2014).

Παρόλα αυτά, οι υπεύθυνοι για την δημόσια υγεία φορείς, συνεχίζουν να προτείνουν μια δίαιτα με άπαχο κρέας και γαλακτοκομικά χαμηλά σε λιπαρά, η οποία έχει αποδειχθεί πως δεν έχει κανένα όφελος στην θεραπεία της καρδιαγγειακής νόσου (Esselstyn, 2017). Το 70% των καρδιαγγειακών παθήσεων (Bundy et al. 2021) και το 80% των εγκεφαλικών επεισοδίων θα μπορούσε να προληφθεί με αλλαγές στο τρόπο ζωής και συγκεκριμένα με μία διατροφή βασισμένη στις φυτικές τροφές, με μη επεξεργασμένα προϊόντα και με την όσο τον δυνατόν αποφυγή ζωικών τροφών (Spence, 2019). Τα δεδομένα αυτά είχαν αρχίσει να επιβεβαιώνονται από πολύ παλιά, όταν το 1951 κατά την διάρκεια του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου, παρατηρήθηκε στην Νορβηγία μια σημαντική μείωση των νοσημάτων του κυκλοφορικού συστήματος, καθώς οι Γερμανοί κατέλαβαν της κτηνοτροφία της Νορβηγίας και ανάγκασαν τους κατοίκους της να στραφούν κυρίως στην κατανάλωση φυτικών τροφών (Strom & Jensen 1951).

Η κρητική μεσογειακή διατροφή, που στηρίζεται στην υψηλή κατανάλωση ελαιόλαδου, προϊόντων ολικής άλεσης, φρούτων και λαχανικών και είναι χαμηλή σε κορεσμένα λίπη μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εγκεφαλικού κατά 40% (Spence, 2019). Σε μελέτη μεταξύ 7 χωρών (ΗΠΑ, Φινλανδία, Ολλανδία, Ιταλία, Ελλάδα, Πρώην Γιουγκοσλαβία, Ιαπωνία) η θνησιμότητα

από καρδιακή νόσο ήταν πολύ υψηλότερη στις χώρες με υψηλή κατανάλωση ζωικών προϊόντων, κορεσμένου λίπους και πρόσθετων σακχάρων, αλλά χαμηλή στις χώρες με μεγάλη κατανάλωση λαχανικών και χαμηλή σε ζωικές τροφές και γλυκά (Menotti et al. 2018). Για παράδειγμα, οι κάτοικοι στις Φινλανδίας, όπου το 38% των ημερήσιων θερμίδων ήταν από λίπος, κυρίως ζωικό, είχαν 15 φορές υψηλότερο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου σε σχέση με τους Κρητικούς, όπου το 40% των θερμίδων τους ήταν από λίπος αλλά κυρίως από ελαιόλαδο (Spence, 2019).

Μια σύγκριση που έγινε μεταξύ της κατανάλωσης μιας μεσογειακής διατροφής και μιας αποκλειστικά φυτοφαγικής διατροφής στον έλεγχο του βάρους και του καρδιομεταβολικού κινδύνου σε ανθρώπους, έδειξε πως η φυτοφαγική διατροφή είχε καλύτερα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, στην 36 εβδομάδων δοκιμή, το σωματικό βάρος, το σωματικό λίπος, τα λιπίδια αίματος και η αντίσταση στην ινσουλίνη μειώθηκαν περισσότερο σε όσους ακολούθησαν μια φυτοφαγική διατροφή σε σχέση με την μεσογειακή διατροφή. Η ολική και η LDL χοληστερόλη μειώθηκαν σημαντικά κατά 18,7 mg/dl και 15,3 mg/dl στην φυτοφαγική διατροφή, ενώ στην μεσογειακή υπήρξε μείωση κατά 3.1 mg/dl και 5 mg/dl αντίστοιχα. Ωστόσο, η μεσογειακή διατροφή έδειξε μεγαλύτερη μείωση στην συστολική και διαστολική πίεση κατά 9,3 mmHg και 7.3 mmHg σε αντίθεση με την φυτοφαγική, όπου υπήρξε μείωση κατά 3,4 mmHg και 4,1 mmHg αντίστοιχα (Barnard et al. 2021).

Βέβαια, ενώ η μεσογειακή διατροφή περιλαμβάνει αφθονία φυτικών τροφών, λίπος από ελαιόλαδο και μικρές ποσότητες κρέατος, γαλακτομικών, αυγών και κρασιού, έχει αρχίσει να παρεκκλίνει από αυτό το πρότυπο. Η αυξημένη πρόσληψη κρέατος και γαλακτομικών στις μεσογειακές χώρες έχει αλλάξει σε μεγάλο βαθμό την μεσογειακή διατροφή και "καταστρέφει" τα όποια οφέλη μπορεί να έχει (Campbell 2017).

Σύμφωνα με τον Esselstyn (2017) μια *φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές* μπορεί όχι μόνο σταματήσει την εξέλιξη της καρδιακής νόσου, αλλά και να αντιστρέψει την αθηροσκλήρυνση. Ο Esselstyn, έδωσε σε 18 ασθενείς που υπέφεραν από στεφανιαία νόσο του να ακολουθήσουν μια φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές. Οι ασθενείς αυτοί, μέχρι και 8 χρόνια πριν από την έναρξη της μελέτης, ενώ παρακολουθούνταν από ειδικούς καρδιολόγους, είχαν υποστεί συνολικά 49 καρδιακά επεισόδια, συμπεριλαμβανομένων επεμβάσεων αρτηριακής παράκαμψης και αγγειοπλαστικής. Μέσα στα επόμενα 12 χρόνια της μελέτης οι 17 από τους 18 ασθενείς που ακολούθησαν την διατροφή δεν εμφάνισαν κανένα καρδιακό επεισόδιο, ενώ ο ένας που σταμάτησε την διατροφή για 2 χρόνια, υποβλήθηκε σε επέμβαση αρτηριακής παράκαμψης έπειτα από την εμφάνιση

στηθάγχης. Με βάση τον Esselstyn (2017), το σημαντικότερο ήταν πως οι αγγειογραφίες των ασθενών έδειξαν σημαντικό άνοιγμα στις φραγμένες αρτηρίες τους, *αναστρέφοντας την νόσο*.

Σε πολλές μελέτες που έχουν γίνει πάνω σε χορτοφάγους, έχει βρεθεί πως οι υψηλές σε φυτικές ίνες, ακατέργαστες φυτικές δίαιτες μειώνουν την φλεγμονή στις αρτηρίες, ρίχνουν τα επίπεδα της C- Αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP), βελτιώνουν την ενδοθηλιακή λειτουργία και προκαλούν αγγειοδιαστολή, ευνοώντας την παραγωγή προγονικών ενδοθηλιακών κυττάρων και αυξάνοντας την παραγωγή νιτρικού οξέος (Campbell 2017). Ακόμη, τα ενεργά πεπτίδια και η ποικιλία αντιοξειδωτικών από τις φυτικές τροφές καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες, μειώνουν το οξειδωτικό στρες, δυναμώνουν το εξωτερικό περίβλημα της αθηρωματικής πλάκας, ώστε να μην διαφύγει το περιεχόμενο της και αναμειχθεί με το αίμα και μειώνουν την χοληστερόλη στο πλάσμα (Naghshi et al. 2020).

Έχει παρατηρηθεί πως το εντερικό μικροβίωμα των χορτοφάγων δεν είναι ικανό να παράγει το φλεγμονώδες μόριο N-οξείδιο της τριμεθυλαμίνης (TMAO) από την κατανάλωση L-καρνιτίνης, σε αντίθεση με τους κρεατοφάγους (Djekic et al. 2020). Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι χορτοφάγοι δεν διαθέτουν τα απαιτούμενα εντερικά βακτήρια για την παραγωγή TMAO (Esselstyn & Golubic 2014). Κατά την εντερική ζύμωση των φυτικών ινών δημιουργούνται κάποια τελικά προϊόντα, όπου ονομάζονται λιπαρά οξέα βραχέας αλύσου (SCFAs). Τα SCFAs έχουν πολλαπλά οφέλη στον οργανισμό και αποτελούν τροφή για τους μικροοργανισμούς που κατοικούν στο έντερο. Εντερικά βακτήρια, όπως του γένους Akkermansia, Roseburia, Ruminococcus και Blautia, ευνοούνται και αυξάνονται σε αριθμό, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν το μεταβολικό και λιπιδαιμικό προφίλ, μειώνοντας τα τριγλυκερίδια και εμποδίζοντας την οξείδωση της LDL χοληστερόλης (Djekic et al. 2020). Ακόμη, η βακτηριακή ζύμωση στο έντερο, από την κατανάλωση φυτικών τροφών, οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή δυνητικά τοξικών και καρκινικών προϊόντων, όπως η αμμωνία, οι αμίνες και τα σουλφίδια (Naghshi et al. 2020).

Η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών παρέχει στον οργανισμό μια μεγάλη ποικιλία θρεπτικών συστατικών, όπως το φολικό οξύ, η βιταμίνη C, φλαβονοειδή, εδώδιμες ίνες και άλλα φυτοχημικά, όπως οι πολυφαινόλες τα οποία μειώνουν τον κίνδυνο για υπέρταση, εγκεφαλικό και οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (Campbell 2017). Για παράδειγμα, 2 είδη φλαβονοειδών, οι επιγγαλοκατεχίνη γαλλικού εστέρα (EGCG) και η κουρσετίνη προκαλούν ελαστικότητα στα αγγεία, ώστε να ρυθμίζουν πιο αποτελεσματικά την αρτηριακή πίεση και να μειώνουν τον κίνδυνο καρδιακού θανάτου (Sterling & Bowen 2019).

Τους μηχανισμούς με τους οποίους μια διατροφή, βασισμένη σε ποικιλία μη επεξεργασμένων φυτικών τροφών έχει καρδιοπροστατευτική δράση, έχουν επιβεβαιωθεί από πολλές έρευνες. Μια μελέτη, ακολούθησε 198 ασθενείς με διαγνωσμένη καρδιαγγειακή νόσο, δίνοντας τους μια διατροφή βασισμένη σε προϊόντα ολικής άλεσης, ποικιλία λαχανικών και φρούτων και ξηρούς καρπούς, όπως ο λιναρόσπορος, που αποτελεί πηγή ωμέγα-6 και ωμέγα-3 λιπαρών οξέων. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αποφεύγουν όλα τα πρόσθετα λάδια, το έξτρα αλάτι, τη ζάχαρη και τα επεξεργασμένα τρόφιμα που περιέχουν κρέας, ψάρια και γαλακτοκομικά. Έπειτα από 3,7 χρόνια, στους 177 ασθενείς που ακολούθησαν την διατροφή εμφανίστηκε ένα εγκεφαλικό επεισόδιο (<1%), ενώ στους 21 που δεν συμμορφώθηκαν με την διατροφή, οι 13 (62%) υπέστη ανάλογο επεισόδιο (Gendy et al. (2014). Το εύρημα (<1% έναντι 62%) δείχνει πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος της διατροφής στις καρδιαγγειακές παθήσεις.

Η λιποπρωτεΐνη (α) [LP(a)] και το γονίδιο LPA, αποτελούν δύο ακόμη γενεσιουργά αίτια της αθηροσκλήρυνσης. Σύμφωνα με τους Najja et al. (2018), Η λιποπρωτεΐνη (α) έχει παρόμοια δομή με την λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας LDL και η οποία έχει την τάση να προσδένεται με οξειδωμένα φωσφολιπίδια, επηρεάζοντας την αγγειακή λειτουργία (>20 mg/dL στο αίμα διπλασιάζει τον κίνδυνο για CVD) . Το γονίδιο LPA εκφράζεται κυρίως στο ήπαρ και ευνοεί την παραγωγή φλεγμονωδών μορίων, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη και οι κυτοκίνες. Μια φυτική διατροφή σε 31 παχύσαρκους και υπέρβαρους ανθρώπους με επίπεδα LDL >100 mg/dL για 4 εβδομάδες, μείωσε σημαντικά τα επίπεδα σωματικού βάρους, τον δείκτη φλεγμονής CRP, την ολική χοληστερόλη, την LDL, καθώς και την υψηλή HDL. Ακόμη, τα επίπεδα Lp(a) μειώθηκαν κατά 16%, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε μικρότερη έκφραση του γονιδίου LPA (Najja et al. 2018).

Η αντικατάσταση ζωικής πρωτεΐνης από πρωτεΐνη φυτικής προέλευσης, ειδικά από ξηρούς καρπούς, συνδέεται με μικρότερο ποσοστό θνησιμότητας από καρδιακές παθήσεις (Song et al. 2016). Οι φυτικές πρωτεΐνες, εμπεριέχουν χαμηλότερες ποσότητες από τα αμινοξέα λυσίνη και ιστιδίνη σε σύγκριση με το κρέας, οι οποίες έχουν κατηγορηθεί, πως σε μεγάλες ποσότητες οδηγούν σε αυξημένη παραγωγή λιποπρωτεϊνών, που σχετίζονται με την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου (Naghshi et al. 2020). Ωστόσο, παρόλο που το λευκό κρέας θεωρείται υγιεινό για την καρδιά, φαίνεται πως έχει ακριβώς την ίδια επίδραση στα λιπίδια αίματος με το κόκκινο κρέας (Bergeron et al. 2019).

Σε μια μελέτη προοπτικής στην Κίνα, όπου συμμετείχαν 512.891 άτομα, η κατανάλωση φρέσκων φρούτων ημερησίως έδειξε 40% μείωση στον κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακή νόσο (Bechthold et al. 2019). Φαίνεται πως η υψηλή κατανάλωση προϊόντων ολικής αλέσεως,

φρούτων, λαχανικών, ξηρών καρπών και ψαριού ασκεί προστατευτική δράση (Bechthold et al 2019). Η κατανάλωση ψαριού ωστόσο, συνεχίζει να παραμένει αμφιλεγόμενη, καθώς σύμφωνα με τους Bundy et al. (2021) το ψάρι δεν είναι κάτι απαραίτητο στη διατροφή ενός ανθρώπου και ενδεχομένως, η μηδενική κατανάλωση του, να έδινε ακόμη καλύτερα αποτελέσματα.

Άλλο ένα σημαντικό θρεπτικό συστατικό που βρίσκεται σε αφθονία στα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, είναι η βιταμίνη Κ. Η βιταμίνη Κ ρυθμίζει αποτελεσματικά το μηχανισμό πήξης του αίματος και αφαιρεί το περιττό ασβέστιο από τα αιμοφόρα αγγεία, εμποδίζοντας την ασβεστοποίηση και προστατεύοντας τις αρτηρίες (Sterling & Bowen 2019). Η κατανάλωση μιας μερίδας πράσινων φυλλώδων λαχανικών, πλούσια σε βιταμίνη Κ, λουτεΐνη, νιτρικά οξέα, φολικό οξύ, φυλοκινόνη, α-τοκοφερόλη και καεμπερόλη, μπορούν να βοηθήσουν στην επιβράδυνση της άνοιας και των καρδιακών παθήσεων (Morris et al. 2018). Επιπρόσθετα, η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών, επιβραδύνει την απορρόφηση της διατροφικής χοληστερόλης από το ήπαρ, δεσμεύοντας τα χολικά οξέα κατά την πέψη και προωθεί την απώλεια βάρους (Sterling & Bowen 2019).

Η δίαιτες υψηλές σε λίπος αποτελούν προδιαθεσιακό παράγοντα για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων, όμως δεν φαίνεται να ισχύει το ίδιο και για τα φυτικά λίπη. Η αντικατάσταση κορεσμένων λιπών από πολυακόρεστα και μονοακόρεστα λίπη από φυτικές τροφές, όπως τα αβοκάντο, οι ξηροί καρποί και στο ελαιόλαδο, σχετίζονται με μικρότερο κίνδυνο για CVD (Sterling & Bowen 2019). Σε 7,216 άτομα με υψηλό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου, η κατανάλωση εξαιρετικά παρθένου ελαιόλαδου ως κύρια πηγή λιπών στη διατροφή, έδειξε σημαντική προστατευτική δράση. Πιο συγκεκριμένα, για κάθε 10 g/d αύξηση στην κατανάλωση εξαιρετικά παρθένου ελαιόλαδου, ο κίνδυνος για καρδιακή νόσο και θνησιμότητας μειώθηκε κατά 10% και 7% αντίστοιχα (Guasch et al. 2014).

Η κατανάλωση μια τυπικής δυτικής διατροφής, υψηλή σε ζωικές πρωτεΐνες και ζωικό λίπος και χαμηλή σε φρούτα, λαχανικά και ξηρούς καρπούς φαίνεται πως δημιουργεί τις ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων. Τρεις μεγάλες μελέτες (Nurses' Health Study I & II, Health Professionals Follow-Up Study) επιβεβαίωσαν αυτά τα ευρήματα, δείχνοντας σημαντικά λιγότερο κίνδυνο εγκεφαλικών επεισοδίων μεταξύ εκείνων που κατανάλωναν μια υγιεινή φυτοφαγική διατροφή (Baden et al 2021). Αντικαθιστώντας τις ζωικές τροφές με καλής ποιότητας φυτικές τροφές, όπως τα προϊόντα ολικής, τα φασόλια, οι σπόροι και οι ξηροί καρποί και η σόγια, μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία (Al-Shaar et al 2020).

Μια διατροφή βασισμένη σε μη επεξεργασμένες φυτικές τροφές και υψηλή σε φυτικές ίνες, σε συνδυασμό με αλλαγές στον τρόπο ζωής (lifestyle), που αφορούν τη διακοπή του καπνίσματος, τη μέτρια σωματική δραστηριότητα και την διαχείριση του άγχους μπορούν όχι μόνο να εμποδίσουν την εξέλιξη της αθηρωματικής νόσου, αλλά και να οδηγήσουν σε αναστροφή της πάθησης (Parsons et al. 2018, Gupta et al. 2011). Οι χορτοφάγοι είναι σημαντικό να λαμβάνουν συμπλήρωμα βιταμίνης B12, η οποία δεν υπάρχει σε επαρκής ποσότητες στις φυτικές τροφές και η ανεπάρκεια της μπορεί να ευνοήσει την αθηρογένεση (Campbell 2017).

2.2 ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ

Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας παγκοσμίως έχει αυξηθεί ραγδαία, φτάνοντας να τα όρια της πανδημίας (Blüher 2019). Το 2020 το 63% των Αμερικάνων ήταν υπέρβαροι και το 26% παχύσαρκοι (Weir & Jan 2020). Σύμφωνα με τους Salim et al. (2021), το 39,9% των αντρών και το 41,1% των γυναικών στην Αμερική υποφέρουν από παχυσαρκία, με το 6,2% και το 10,5% αντίστοιχα, να έχει παχυσαρκία 3^{ου} βαθμού. Η παιδική παχυσαρκία αποτελεί ένα μείζον πρόβλημα στις Ηνωμένες Πολιτείες, με το 19.3% των παιδιών και εφήβων, που αντιστοιχεί σε 14.4 εκατομμύρια άτομα να θεωρούνται παχύσαρκα (Center of Disease Control and Prevention, 2021). Εκτιμάται, πως η παχυσαρκία ευθύνεται περίπου για 90.000 περιστατικά καρκίνου ετησίως και έως το 2030, 500.000 θάνατοι ετησίως θα οφείλονται στην παχυσαρκία (Bodai et al. 2018).

Η παχυσαρκία ορίζεται ως η υπερβάλλουσα αύξηση του σωματικού λίπους και αποτελεί ένα χρόνιο νόσημα, το οποίο θέτει την υγεία παιδιών και ενηλίκων σε κίνδυνο (Center of Disease Control and Prevention, 2021). Διαβήτη τύπου 2, λιπώδης διήθηση του ήπατος, υπέρταση, έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό, αγγειακή άνοια, οστεοαρθρίτιδα, υπνική άπνοια και μερικοί τύποι καρκίνου, είναι μερικές από τις ασθένειες που ευνοούνται από την παχυσαρκία και μειώνουν το προσδόκιμο ζωής του ατόμου (Weir et al. 2020). Μια μελέτη 30,3 εκατομμυρίων συμμετεχόντων, έδειξε πως όσοι ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι, είχαν σημαντικά αυξημένο κίνδυνο θανάτου από αυτούς με BMI 22-23 kg/m² (Salim et al. 2021). Ακόμη, η παχυσαρκία μπορεί να έχει καθοριστικό ρόλο στην ζωή ενός ανθρώπου, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε ανεργία, κοινωνικά μειονεκτήματα και κοινωνικό ρατσισμό και σε πολλές οικονομικές δυσκολίες (Blüher 2019).

Ο δείκτης μάζας σώματος BMI, είναι ο σύνηθης τρόπος αξιολόγησης του βάρους. Αντιπροσωπεύει το σωματικό βάρος ενός ατόμου σε κιλά, σε σχέση με το ύψος του σε

τετραγωνικά μέτρα (m^2) και το αποτέλεσμα που προκύπτει καθορίζει εάν ένα άτομο είναι υποσιτισμένος, φυσιολογικός, υπέρβαρος ή παχύσαρκος (Weir et al. 2020). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), φυσιολογικό βάρος θεωρείται πως έχουν τα άτομα με $BMI < 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$. Ωστόσο, όταν ο δείκτης μάζας σώματος BMI είναι χαμηλότερος από $18,5 \text{ kg/m}^2$ τα άτομα είναι λιποβαρή, ενώ όταν ο $BMI \geq 25-29.9 \text{ kg/m}^2$ είναι υπέρβαρα. Τα άτομα με $BMI > 30-34.9 \text{ kg/m}^2$ πάσχουν από παχυσαρκία. Σύμφωνα με τον Weir et al. (2020), το 2015 - 2016 ο μέσος όρος BMI των Αμερικάνων άνω των 20 ετών, ήταν 29.1 kg/m^2 για τους άντρες και 29.6 kg/m^2 για τις γυναίκες.

Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί, πως η συχνότητα εμφάνισης παχυσαρκίας είναι πιο κοινή ανάμεσα σε συγκεκριμένους πληθυσμούς (Center of Disease Control and Prevention, 2021). Τα δεδομένα από την αξιολόγηση παιδιών ηλικίας 2 έως 19 ετών από το 2015 έως 2018, έδειξαν πως τα παιδιά που ζούνε στην Ασία έχουν πολύ μικρότερο ποσοστό εμφάνισης παχυσαρκίας σε σύγκριση με αυτά που ζούνε στην δύση, το οποίο ενδεχομένως να οφείλεται στον διαφορετικό τρόπο ζωής (Salim et al. 2021).

Η τυπική δυτική διατροφή, υψηλή σε κορεσμένο λίπος, ζωική πρωτεΐνη και επεξεργασμένα σάκχαρα, φαίνεται να είναι υπεύθυνη για την μεγάλη ποσοστά παχυσαρκίας στις ΗΠΑ. Σύμφωνα με τους Papier et al (2021) η υψηλή κατανάλωση κόκκινου κρέατος (επεξεργασμένου και μη επεξεργασμένου) και κοτόπουλου, αυξάνουν σημαντικά τον δείκτη μάζα σώματος BMI. Μια μελέτη κοόρτης ανάμεσα σε 503,317 συμμετέχοντες, έδειξε πως όσοι κατανάλωναν κρέας μία ή περισσότερες φορές την ημέρα ή περισσότερες από 3 φορές εβδομαδιαίως, είχαν αυξημένο BMI και ήταν πιο πιθανό να τρώνε λιγότερα φρούτα, φυτικές ίνες, να καπνίζουν και γενικότερα να ζούνε έναν ανθυγιεινό τρόπο ζωής (Papier et al. 2021).

Η μελέτη των Αντβεντιστών της Έβδομης Ημέρας (Adventist Health study) είχε εξίσου σημαντικά αποτελέσματα. Τα άτομα τα οποία κατανάλωναν μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή σε σύγκριση με τους κρεατοφάγους, είχαν BMI 5 μονάδες λιγότερο. Πιο συγκεκριμένα, οι vegans είχαν μέσο όρο δείκτη μάζας σώματος 23.6 kg/m^2 , όσοι κατανάλωναν γαλακτοκομικά και αυγά $25,7 \text{ kg/m}^2$, όσοι έτρωγαν ψάρια αλλά όχι άλλο είδος κρέατος 26.3 kg/m^2 και οι πλήρως κρεατοφάγοι 28.8 kg/m^2 (Tonstad et al. 2010). Όπως φαίνεται, η πρόσληψη βάρους φαίνεται να αυξάνεται, όσο αυξάνεται και η πρόσληψη κάθε μορφής κρέατος (Gilsing et al. 2012).

Μάλιστα, η κατανάλωση μιας μικρής μερίδας κοτόπουλου, που ισοδυναμεί με ένα chicken nugget καθημερινά ή μια ένα στήθος κοτόπουλου κάθε 10 μέρες, έχει συσχετιστεί με αύξηση βάρους, σε αντίθεση με την μηδενική κατανάλωση κοτόπουλου (Gilsing et al. 2012). Η γενετική τροποποίηση των ζώων, έχει οδηγήσει τα σημερινά κοτόπουλα να έχουν 10 φορές περισσότερο λίπος από ότι είχαν παλιότερα (United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service 2019), κάτι το οποίο ίσως να εξηγεί τα παραπάνω αποτελέσματα.

Το μικροβίωμα του εντέρου μπορεί επίσης να ευθύνεται για την παθογένεση της παχυσαρκίας (Goncalves et al.2019). Τα λιπαρά οξέα που καταναλώνονται μέσω της διατροφής, μπορούν να οδηγήσουν σε αλλαγές στο εντερικό μικροβίωμα, προκαλώντας δυσβίωση. Συγκεκριμένα, τα κορεσμένα λιπαρά οξέα και υψηλή πρόσληψη ω-6 λιπαρών οξέων, μπορούν να δράσουν στο κυτταρικό τοίχωμα, να παρεμποδίσουν την παραγωγή ενέργειας, να αναστείλουν την ενζυμική δραστηριότητα, να καταστρέψουν την απορρόφηση θρεπτικών συστατικών και να δημιουργήσουν τοξικές ενώσεις (Goncalves et al. 2019).

Σύμφωνα με τους Anderson et al.(2015), οι ενδοτοξίνες που παράγονται από τα εντερικά βακτήρια, έχουν την δυνατότητα να διαπεράσουν τον εντερικό φραγμό, να εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος και να επηρεάσουν τον κυτταρικό μεταβολισμό. Τα ω-3 λιπαρά οξέα (PUFA) και το συζευγμένο λινολεϊκό οξύ (CLA), ασκούν προστατευτική δράση στο εντερικό μικροβίωμα, σε αντίθεση με τα υψηλά επίπεδα ω-6 και κορεσμένων λιπαρών, που ενδέχεται να επηρεάσουν το μεταβολικό προφίλ (Goncalves et al. 2019). Τα γαλακτοκομικά και το κρέας είναι τροφές πλούσιες σε κορεσμένο λίπος, το οποίο αυξάνει τα λιπίδια του πλάσματος και διαταράσσει το λιπιδαιμικό προφίλ (Barnard et al. 2019). Οι δίαιτες υψηλές σε λίπος, φαίνεται πως μπορούν να μειώσουν τις ενεργειακές δαπάνες του οργανισμού, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη παχυσαρκίας (Anderson et al. 2015).

Ένας ακόμη μηχανισμός που σχετίζεται με την παχυσαρκία, είναι η κατανάλωση αιμικού σιδήρου και ψευδάργυρου από κρέας (Otto et al 2012). Σύμφωνα με τους Otto et. al (2012), τα άτομα που κατανάλωναν μεγάλες ποσότητες σιδήρου και ψευδάργυρου από μοσχάρι, κοτόπουλο και ψάρι, αλλά ιδιαίτερα από κόκκινο κρέας, είχαν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και μεταβολικού συνδρόμου. Η πρόσληψη Fe και Zn από άλλες πηγές, δεν έδειξε κάποια τέτοια σχέση (Otto et al. 2012). Ακόμη, η πρόσληψη πολλών επεξεργασμένων υδατανθράκων, που χαρακτηρίζουν την σύγχρονη δυτική διατροφή, ανεβάζουν τα επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η καύση του λίπους,

να αποθηκεύεται στο σώμα και να αυξάνεται η πείνα, οδηγώντας στην κατανάλωση περισσότερων θερμίδων και επομένως στην παχυσαρκία (Komaroff 2016).

Αλλαγές στον τρόπο ζωής, συμπεριλαμβάνοντας μια υγιεινή διατροφή και μια μέτρια φυσική δραστηριότητα, μπορούν να συμβάλλουν στην διατήρηση ενός υγιούς σωματικού βάρους καθ' όλη την διάρκεια ζωής ενός ατόμου (Center of Disease Control and Prevention 2021). Η παχυσαρκία είναι κάτι που δεν παρατηρείται συχνά στους χορτοφάγους (Kahleova et al. 2020). Μια διατροφή βασισμένη στην υψηλή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης και ξηρών καρπών, τα οποία είναι πλούσια σε ψευδάργυρο, μαγνήσιο, β-καροτένιο, βιταμίνη C και βιταμίνη E, μειώνουν τους δείκτες φλεγμονής στο αίμα και το οξειδωτικό στρες, προστατεύοντας από το μεταβολικό σύνδρομο (Otto et al. 2012).

Μια φυτική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, είναι χαμηλή σε λίπος και θερμίδες και έχει την ικανότητα να αυξάνει τις ενεργειακές δαπάνες του σώματος, μειώνοντας έτσι το σωματικό λίπος (Barnard et al. 2019). Τα φυτικά τρόφιμα είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, οι οποίες μειώνουν την θερμιδική πυκνότητα των γευμάτων και δημιουργούν το αίσθημα του κορεσμού, που έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνονται λιγότερες θερμίδες (Barnard et al 2019). Οι χορτοφαγικές δίαιτες μειώνουν τις συγκεντρώσεις των λιπιδίων που συσσωρεύονται στα ηπατικά και μυϊκά κύτταρα και αυξάνουν την καύση θερμίδων, που ο οργανισμός χρησιμοποιεί για την παραγωγή ενέργειας (Kahleova et al. 2020). Ο αριθμός και η δραστηριότητα των μιτοχονδρίων φαίνεται να επηρεάζεται από την διατροφή και οι δίαιτες υψηλές σε λίπος, μπορεί να μειώσουν σημαντικά την μιτοχονδριακή βιογένεση, σε διάστημα μόλις τριών ημερών (Barnard et al. 2019).

Μια μελέτη συνέκρινε την ενεργειακή δαπάνη σε συνθήκες ανάπαυσης μεταξύ 26 χορτοφάγων και 26 κρεατοφάγων για 16 εβδομάδες. Οι ξηροί καρποί και γενικότερα τα φυτικά λίπη, οι εδώδιμες ίνες, και άλλα μικροσυστατικά στις φυτικές τροφές αύξησαν την ενεργειακή δαπάνη στους χορτοφάγους και μείωσαν τα επίπεδα κυτοκινών, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την διαδικασία παραγωγής ενέργειας μέσω της καύσης θερμίδων (Montalcini et al. 2015). Όταν δόθηκε σε 16 υπέρβαρα άτομα να ακολουθήσουν μια vegan διατροφή, χαμηλή σε λίπος, η διαιτητική θερμογένεση αυξήθηκε κατά 14% σε σύγκριση με εκείνους που δεν την ακολούθησαν, ενδεχομένως, εξαιτίας την μιτοχονδριακής δράσης (Romaguera et al. 2010).

Σε μια άλλη έρευνα, 62 υπέρβαροι ενήλικες, επιλέχθηκαν τυχαία να ακολουθήσουν μια διατροφή βασισμένη στο πρότυπο της μεσογειακής διατροφής και μια αποκλειστικά

χορτοφαγική διατροφή, για 16 εβδομάδες, χωρίς περιορισμό θερμιδών. Στην μεσογειακή διατροφή δεν υπήρξε καμία μεταβολή του βάρους, ενώ αντίθετα, στη χορτοφαγική δίαιτα υπήρξε μείωση του σωματικού βάρους κατά 6,4 kg και το σωματικό λίπος μειώθηκε κατά 3,8 kg (Alwarith et al. 2021). Η θερμική δράση των τροφών, που οδηγεί στην παραγωγή ενέργειας, αυξήθηκε κατά 10%, ενώ το διατροφικό λίπος και η ενεργειακή πυκνότητα των τροφών, μειώθηκαν σημαντικά στους χορτοφάγους (Alwarith et al. 2021). Σύμφωνα με τους Romaguera et al. (2010), η προστατευτική δράση της μεσογειακής διατροφής στην αύξηση του σωματικού βάρους, οφείλεται στην αποφυγή των ζωικών προϊόντων.

Μια χαμηλή σε λίπος, φυτική διατροφή, μείωσε την ενεργειακή πρόσληψη και αύξησε την θερμογένεση σε 122 υπέρβαρα άτομα, ενώ οδήγησε σε απώλεια βάρους 5.9 κιλών (Kahleova et al. 2020). Μάλιστα, τα επίπεδα λιπιδίων στα μυϊκά και ηπατικά κύτταρα μειώθηκαν κατά 34,4% και 10,4% αντίστοιχα. Ταυτόχρονα, η μειωμένη συσσώρευση λίπους στους μυς και το ήπαρ, αύξησε την ευαισθησία στην ινσουλίνη, η οποία με την σειρά της επιτάχυνε τον μεταγευματικό μηχανισμό και οδήγησε σε μεγάλες ενεργειακές δαπάνες (Kahleova et al. 2020). Αντίθετα, οι ζωικές πρωτεΐνες είναι πλούσιες σε αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσού (BCAA) σε σχέση με τις φυτικές, τα οποία BCAA αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και διαταράσσουν την μεταβολική υγεία (Tian et al. 2017). Μάλιστα, μια διατροφή χαμηλή σε λίπος είναι πολύ πιο αποτελεσματική στην μείωση του σωματικού λίπους, από ότι μια διατροφή χαμηλή σε υδατάνθρακες (Barnard et al. 2019).

Ένας ακόμη μηχανισμός για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας, φαίνεται να είναι η ενεργοποίηση ενός ενζύμου, που ονομάζεται πρωτεϊνική κινάση (AMPK). Το ένζυμο αυτό έχει την ικανότητα να ρυθμίζει την διαχείριση του σωματικού λίπους και μπορεί να ενεργοποιηθεί μέσω της άσκησης, την νηστεία και την νικοτίνη (Greger 2020). Το οξικό οξύ που υπάρχει στο ξύδι, όταν απορροφάται και μεταβολίζεται, προωθεί την παραγωγή AMPK, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική απώλεια βάρους (Greger 2020). Ακόμη, η κατανάλωση φυτικών τροφών, μειώνει τα επίπεδα λεπτίνης, μιας ορμόνης που ρυθμίζει το σωματικό βάρος, διαχειρίζεται τις καύσεις του λίπους και αναστέλλει την όρεξη (Sterling & Bowen 2019). Ο μηχανισμός αυτός, εξηγείται από την πρόσληψη φυτικών ινών, οι οποίες παρέχουν στο έντερο, προσβάσιμους από το μικροβίωμα υδατάνθρακες (πρεβιοτικά ή MSCs), τα οποία λειτουργούν ως τροφή για τα εντερικά βακτήρια και παράγουν λιπαρά οξέα βραχέας αλυσού (Greger 2020). Τα λιπαρά αυτά, εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος και φτάνουν έως τον εγκέφαλο, μεταφέροντας το μήνυμα του κορεσμού, με αποτέλεσμα να μειώνεται η όρεξη, να αυξάνεται η λιπόλυση και να αυξάνεται ο μεταβολικός ρυθμός (Greger 2020).

Η κατανάλωση δύο κουπών νερού αμέσως πριν από το γεύμα, συμβάλλει σε έως και 20% μείωση στην ποσότητα φαγητού που θα καταναλωνόταν κανονικά, που αντιστοιχεί τουλάχιστον σε 100 θερμίδες λιγότερες ανά γεύμα (Dennis et al. 2010). Το νερό βρίσκεται σε αφθονία στα φυτικά τρόφιμα και ιδιαίτερα στα φρέσκα φρούτα (80% νερό) και στα λαχανικά (90% νερό), το οποίο δίνει βάρος και όγκο στα τρόφιμα, χωρίς όμως να προσδίδει θερμίδες. Σύμφωνα με τον Greger (2020), η κατανάλωση τροφών χαμηλές σε θερμίδες και πλούσιες σε περιεκτικότητα νερού, όπως φρούτα, λαχανικά, σούπες, σαλάτες ή και ένα μεγάλο ποτήρι νερό, πριν από το γεύμα, επιταχύνει την απώλεια βάρους.

Φλεγμονώδεις πρωτεΐνες όπως η ιντερλευκίνη-6 , C-αντιδρώσα πρωτεΐνη και ο παράγοντας νέκρωσης όγκων – α (TNF-α), βρίσκονται σε ανεβασμένα επίπεδα στους παχύσαρκους, εξαιτίας της υπερβολικής ανάπτυξης του λιπώδους ιστού (Bodai et al. 2018). Η χρόνια φλεγμονή εμποδίζει την αναγέννηση νέων ιστών, προωθεί την κυτταρική καταστροφή και αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης άλλων παθήσεων, όπως το πολυκυστικό σύνδρομο ωοθηκών στις γυναίκες (Sterling & Bowen 2019).

Οι φυτικές δίαιτες με μη επεξεργασμένες τροφές, είναι πολύ πιο αποτελεσματικές στην διαχείριση του σωματικού βάρους και πιο πλούσιες σε θρεπτικά συστατικά, από οποιαδήποτε άλλη διατροφή περιέχει κρέας (Tuso et al. 2013). Τα φυτικά τρόφιμα είναι χαμηλής θερμιδικής αξίας, υψηλά σε σύνθετους υδατάνθρακες, φυτικές ίνες και νερό που μειώνουν την όρεξη και αυξάνουν την καύση θερμιδών για την παραγωγή ενέργειας (Tuso et al. 2013). Σύμφωνα με τον Greger (2020), το κυτταρικό τοίχωμα που περιβάλλει τα φυτικά κύτταρα λειτουργεί ως έναν άπεπτο φυσικό φραγμό , που κρατάει τις θερμίδες των τροφών παγιδευμένες , ανεξάρτητα από το πόσο καλά μασάει κάποιος την τροφή. Περισσότερο από το 80% των χρόνιων νοσημάτων θα μπορούσαν να αποφευχθούν, υιοθετώντας έναν υγιεινό τρόπο ζωής (Bodai et al. 2018).

Τα περισσότερα διατροφικά μοντέλα για μείωση του βάρους, συνιστούν την καταμέτρηση θερμιδών ή τις μικρότερες μερίδες, κάνοντας την μακροχρόνια ακολούθηση τους αδύνατη, εξαιτίας του συνεχούς αισθήματος πείνας που προκαλούν. Η έμφαση σε τροφές χαμηλές σε λίπος και με χαμηλή θερμιδική πυκνότητα είναι πολύ πιο αποτελεσματική στην μείωση και διατήρηση του βάρους (Greger 2020). Η δίαιτα που σχετίζεται με την αναστροφή των καρδιαγγειακών παθήσεων, φαίνεται να είναι η ίδια δίαιτα που προστατεύει και από την παχυσαρκία.

2.3 ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2

Ο διαβήτης τύπου 2, αποτελεί την πιο συχνή μορφή διαβήτη και αντιπροσωπεύει περίπου το 90% έως 95% όλων των περιπτώσεων διαβήτη (Virani et al. 2021). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η παχυσαρκία είναι μια φλεγμονώδης κατάσταση που αυξάνει την αντίσταση στην ινσουλίνη και μπορεί να συμβάλει στην εμφάνιση του διαβήτη τύπου 2. Τα δύο αυτά χρόνια νοσήματα συνήθως συνοδεύουν το ένα το άλλο, όσο αυξάνεται το ποσοστό παχυσαρκίας, τόσο αυξάνεται το ποσοστό του διαβήτη (Bodai et al. 2018).

Υπολογίζεται πως κάθε χρόνο, διαγιγνώσκονται περίπου 422 εκατομμύρια περιπτώσεις διαβήτη παγκοσμίως και ο αριθμός αυτός ενδέχεται να αυξηθεί στα 642 εκατομμύρια έως το 2040 (Toumpanakis A et al. 2018). Το 2018 στις ΗΠΑ το 10,5% του πληθυσμού, δηλαδή 34,2 εκατομμύρια Αμερικάνοι, έπασχαν από κάποια μορφή διαβήτη, από τους οποίους τα 7,3 εκατομμύρια δεν το γνώριζαν και περίπου 88 εκατομμύρια ενήλικες είχαν προδιαβήτη (Centers for Disease Control and Prevention, 2020). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (2021), ο διαβήτης τύπου 2, έως πρόσφατα θεωρούταν νόσος την ενηλίκων, όμως πλέον η συχνότητα εμφάνισης του στα παιδιά, συνεχώς αυξάνεται. Περίπου, 1 στα 3 παιδιά που διαγιγνώσκονται ότι πάσχουν από διαβήτη, έχουν διαβήτη τύπου 2 (Tilotson et al. 2021).

Προδιαθεσιακοί παράγοντες, όπως η παχυσαρκία, μπορούν να συμβάλουν στην εμφάνιση διαβήτη στους νέους, καθώς, έχει παρατηρηθεί πως υψηλός δείκτης BMI κατά την παιδική ηλικία, σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη στην ενήλικη ζωή (Virani et al 2021). Μια μελέτη που παρακολούθησε έφηβους ηλικίας 12-18 ετών, για 11 χρόνια, έδειξε πως το 18% των νέων ήταν προδιαβητικοί (Virani et al. 2021).

Τεράστια χρηματικά ποσά ξοδεύονται κάθε χρόνο για την μελέτη και αντιμετώπιση του διαβήτη, ωστόσο η συχνότητα εμφάνισης του διαρκώς αυξάνεται. Το 2017, το ετήσιο κόστος για τις διαγνωσμένες περιπτώσεις διαβήτη στις ΗΠΑ ήταν 327 εκατομμύρια ευρώ, από τα οποία τα 237 εκατομμύρια ήταν αποκλειστικά για φάρμακα, ενώ το 2000 το συνολικό κόστος για τον διαβήτη ανερχόταν "μόνο" στα 130 εκατομμύρια (Campbell, 2017). Το Ηνωμένο Βασίλειο ξοδεύει κάθε χρόνο το 10% των ετήσιων εσόδων των υπηρεσιών υγείας αποκλειστικά για τον διαβήτη (Toumpanakis et al. 2018).

Ο διαβήτης τύπου 2 είναι μια χρόνια, μη ινσουλινοεξαρτώμενη μορφή διαβήτη, κατά την οποία ο οργανισμός εμφανίζει αντίσταση στην ινσουλίνη και δεν μπορεί να την αξιοποιήσει σωστά (World Health Organization, 2021). Μετά από την κατανάλωση ενός γεύματος, η

γλυκόζη στο αίμα αυξάνεται και έπειτα απορροφάται από το ήπαρ και από τους περιφερειακούς ιστούς, όπως οι σκελετικοί μύες (Strombom & Rose, 2017). Η υπεργλυκαιμία διεγείρει την έκκριση ινσουλίνης από το πάγκρεας, η οποία συμμετέχει στην απορρόφηση και τον μεταβολισμό της γλυκόζης από τα κύτταρα (Strombom & Rose, 2017).

Στα άτομα με διαβήτη τύπου 2 υπάρχει αντίσταση στην ινσουλίνη, με αποτέλεσμα η ινσουλίνη να μην μπορεί να στείλει τις κατάλληλες εντολές στα κύτταρα, ώστε να μεταβολίσουν την γλυκόζη (Strombom & Rose, 2017). Ένα άτομο θεωρείται πως πάσχει από διαβήτη όταν οι τιμές της γλυκόζης νηστείας είναι $\geq 126 \text{ mg/dL}$ ή η τυχαία μέτρηση γλυκόζης (2 ώρες μετά από χορήγηση γλυκόζης) είναι $\geq 200 \text{ mg/dL}$ (Virani et al. 2021). Ακόμη, η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c) με τιμές $\geq 6,5$, φανερώνει την ύπαρξη διαβήτη και τιμές γλυκόζης αίματος από 100-125 mg/dL δηλώνουν προδιαβήτη (Virani et al.2021).

Ο διαβήτης μπορεί να οδηγήσει σε πολλές επιπλοκές καθώς αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιακή νόσο, εγκεφαλικό επεισόδιο, διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και τύφλωση, ακρωτηριασμό και νεφρική νόσο (Toumpanakis et al.2018). Εξαιτίας της πολυπλοκότητας της νόσου, ο διαβήτης χαρακτηρίστηκε ως η 9^η αιτία θανάτου παγκοσμίως, καθώς το 2019 ευθυνόταν περίπου για 1.5 εκατομμύρια θανάτους ετησίως και 2,2 εκατομμύρια θανάτους από επιπλοκές σχετιζόμενες με την υψηλή γλυκόζη αίματος (World Health Organization, 2021).

Σύμφωνα με τους Bao et al. (2013), παράγοντες που αφορούν τον τρόπο ζωής, όπως η κακή διατροφή και η έλλειψη σωματικής άσκησης, έχουν μεγαλύτερη επίδραση στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 2, από ότι τα γονίδια και αυτό επεξηγεί το γεγονός της ανοδικής αύξησης του διαβήτη τύπου 2 στους νέους. Έχει παρατηρηθεί πως οι χώρες που υιοθετούν μια τυπική δυτική διατροφή υψηλή σε νάτριο, επεξεργασμένα σάκχαρα, ζωικά προϊόντα και χαμηλή σε φρούτα και λαχανικά, έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη (Olfert et al. 2018). Για παράδειγμα, από το 1997 έως 2014 στην Κίνα, καθώς η υιοθέτηση δυτικών διατροφικών συνηθειών στην Ασία μεγάλωνε, ο επιπολασμός του διαβήτη αυξήθηκε από το 2,5 % στο 9,7%, (Hsu et al. 2014). Ωστόσο, η Αμερικάνικη Διαβητολογική Ένωση υποστηρίζει πως μια καλά οργανωμένη φυτοφαγική διατροφή μπορεί να συνεισφέρει ευεργετικά στην πρόληψη και θεραπεία πολλών νοσημάτων και του διαβήτη (Kahleova et al. 2015).

Σύμφωνα με τους Yang et al, (2020), μια μελέτη που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό Diabetes and Metabolism, ερεύνησε την σχέση μεταξύ της κατανάλωσης κρέατος και τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η κατανάλωση κόκκινου

ή επεξεργασμένου κρέατος, ψαριού και κοτόπουλου, αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες για διαβήτη τύπου 2. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες που έτρωγαν το περισσότερο κρέας (συμπεριλαμβανομένου ψαριού και κοτόπουλου) είχαν 33% αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη σε σύγκριση με εκείνους που έτρωγαν το λιγότερο. Για κάθε 100 γρ. κόκκινου κρέατος υπήρξε αύξηση 31% στον κίνδυνο για διαβήτη. Το κορεσμένο λίπος, η διατροφική χοληστερόλη, ο αιμικός σίδηρος και η ζωική πρωτεΐνη, τα οποία συμβάλλουν στην παχυσαρκία, φαίνεται πως σχετίζονται και με τον διαβήτη τύπου 2 (Yang et al. 2020).

Σε μια άλλη μελέτη, οι διατροφικές συνήθειες 474,985 ενηλίκων παρακολούθηθηκαν για περίπου 8 χρόνια και παρατηρήθηκε πως η πρόσληψη κόκκινου κρέατος (επεξεργασμένου και μη επεξεργασμένου) και κοτόπουλου αύξησε τον κίνδυνο για διαβήτη (Papier et al. 2021). Ο υψηλός δείκτης μάζας σώματος (BMI) και τα υψηλά αποθέματα αιμικού σιδήρου, τα οποία προωθούν την παραγωγή δραστικών μορφών οξυγόνου (ελεύθερες ρίζες), μπορούν να καταστρέψουν τα β-κύτταρα του παγκρέατος και να οδηγήσουν σε μειωμένη έκκριση ινσουλίνης (Papier et al. 2021). Ακόμα και η μικρή κατανάλωση κρέατος, 1 φορά την βδομάδα, φαίνεται πως μπορεί να αυξήσει κατά 29% τον κίνδυνο για διαβήτη και το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει και το 38%, αν το κρέας είναι επεξεργασμένο (Olfert & Wattick, 2018).

Μια άλλη μελέτη, βρήκε πως συστατικά που υπάρχουν στο κόκκινο κρέας και το κοτόπουλο μπορούν να αυξήσουν την αντίσταση στην ινσουλίνη (Mohammad et al. 2017). Ο σίδηρος από το κρέας μπορεί να συμβάλλει στην παραγωγή δραστικά ελεύθερων ριζών, λειτουργώντας ως καταλύτης, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται τα κύτταρα του σώματος και συνεπώς τα κύτταρα που ευθύνονται για την παραγωγή ινσουλίνης (Mohammad et al. 2017). Τα υψηλά επίπεδα φερριτίνης στο ήπαρ, εμποδίζουν την δράση της ινσουλίνης να αναστέλλει την παραγωγή γλυκόζης στο ήπαρ και εμποδίζουν την πρόσληψη της γλυκόζης που κυκλοφορεί ελεύθερη στο αίμα από τα μυϊκά και λιπώδη κύτταρα (McMacken & Shah, 2017, Sylvia et al. 2014). Ακόμη, φλεγμονώδη μόρια όπως τα τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης και το οξείδιο της τριμεθυλαμίνης (TMAO) που λαμβάνονται από το κρέας, ευνοούν την αντίσταση στην ινσουλίνη και επομένως την ανάπτυξη του διαβήτη τύπου 2 (Mohammad et al. 2017). Ωστόσο, στην ίδια μελέτη βρέθηκε πως με την αντικατάσταση μια ημερήσιας μερίδας κρέατος ή κοτόπουλου με ψάρια/οστρακοειδή, υπήρξε μείωση κινδύνου κατά 26%.

Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης ψαριού και του διαβήτη τύπου 2 φαίνεται πως είναι αμφιλεγόμενη. Μια έρευνα που έγινε στους Αντβεντιστές Έβδομης Ημέρας (θρησκευτική ομάδα που προωθεί την χορτοφαγία), έδειξε πως τα άτομα που κατανάλωναν όσο τον δυνατόν

λιγότερα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, είχαν τα χαμηλότερα ποσοστά διαβήτη τύπου 2 σε σύγκριση με τους υπόλοιπους. Οι αποκλειστικά χορτοφάγοι είχαν 70% λιγότερο κίνδυνο για διαβήτη, 50% είχαν όσοι κατανάλωναν μόνο γαλακτοκομικά, ενώ η πρόσληψη ψαριού δεν έδειξε καμία σημαντική βελτίωση (Tonstad et al. 2013). Ωστόσο, ο τρόπος μαγειρέματος του ψαριού φαίνεται μπορεί να αλλάξει τα δεδομένα αυτά. Το εικοσιπεντανοϊκό οξύ (EPA) και το δοκοσαεξανοϊκό οξύ (DHA), που περιέχονται στα ψάρια και μπορούν να ασκήσουν προστατευτική δράση έναντι του διαβήτη, μειώθηκαν σημαντικά όταν το ψάρι τηγανίστηκε ή μαγειρεύτηκε στον ατμό, οδηγώντας σε αντίθετα αποτελέσματα.

Ένας ακόμη μηχανισμός κατά τον οποίο η κατανάλωση ψαριού, γαλακτομικών και κρέατος συνδέονται με την εμφάνιση διαβήτη τύπου 2, είναι έμμονοι οργανικοί ρύποι (POPs). Τα POPs αποτελούν μια ομάδα τοξικών, συνθετικών, χημικών ενώσεων, όπως είναι οι διοξίνες, τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), τα φουράνια και τα παρασιτοκτόνα, τα οποία δεν μεταβολίζονται και βίο-συσσωρεύονται στους οργανισμούς μέσω της τροφικής αλυσίδας (Strombom & Rose, 2017). Εξαιτίας της βίο-συσσώρευσης, συναντώνται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στους οργανισμούς που βρίσκονται στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας. Τα ζώα εκτείνονται σε αυτούς τους περιβαλλοντικούς ρύπους κατά την διάρκεια της ζωής τους και βίο-συσσωρεύουν μεγάλες συγκεντρώσεις POPs, ιδιαιτέρως τα ψάρια. Στην συνέχεια, περνάνε στον άνθρωπο μέσω της βρώσης τους και αυξάνουν τον κίνδυνο παχυσαρκίας και διαβήτη τύπου 2, καθώς έχουν ισχυρή ανασταλτική δράση στην παραγωγή ινσουλίνης (Strombom & Rose, 2017).

Τα συντηρητικά κρέατος που προστίθενται κατά την επεξεργασία του, όπως τα νιτρικά άλατα και τα παραπροϊόντα τους (νιτροζαμίνες) και το νάτριο, το οποίο είναι 400% περισσότερο από τα μη επεξεργασμένα κρέατα, σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο αντίστασης στην ινσουλίνη (Micha et al. 2012). Οι νιτροζαμίνες επιταχύνουν την καταστροφή του DNA, διεγείρουν την παραγωγή κυτοκινών και ευνοούν την ανάπτυξη οξειδωτικού στρες (McMacken & Shah, 2017). Για κάθε 100 γραμμάρια επεξεργασμένου κρέατος ημερησίως, ο κίνδυνος για διαβήτη τύπου 2 αυξήθηκε κατά 19%, ενώ η κατανάλωση 2 φέτες μπίικον ημερησίως μπορεί να διπλασιάσει τον κίνδυνο (Micha et al. 2012). Οι ετεροκυκλικές αμίνες και οι αρωματικοί πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες, που δημιουργούνται κατά το ψήσιμο του κρέατος σε υψηλές θερμοκρασίες, φαίνεται πως ευθύνονται σημαντικά για την αύξηση κινδύνου (Micha et al. 2012).

Η μιτοχονδριακή δυσλειτουργία των σκελετικών μυών, μπορεί εξίσου να συμβάλλει στην ανάπτυξη διαβήτη τύπου 2 (Strombom & Rose, 2017). Το κορεσμένο λίπος, το οποίο βρίσκεται κυρίως στις ζωικές τροφές, συνεισφέρει στην συσσώρευση λιπιδίων στα ηπατοκύτταρα (λιποτοξικότητα), καθώς και στα μυικά κύτταρα (McMacken & Shah, 2017). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διαταράσσεται η λειτουργία της ινσουλίνης και να μειώνεται η απορρόφηση γλυκόζης από τα κύτταρα (McMacken & Shah, 2017). Σύμφωνα με τους (Strombom & Rose, 2017), οι υψηλές συγκεντρώσεις λίπους στα κύτταρα των σκελετικών μυών, αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη, συμβάλλουν στη παχυσαρκία και την υπεργλυκαιμία και οδηγούν σε αυξημένη παραγωγή δραστικών μορφών οξυγόνου (ROS), τα οποία μπορεί να διαταράξουν την δομή και την λειτουργία των κυττάρων του παγκρέατος. Τα ίδια αποτελέσματα φαίνεται πως έχει και η κατανάλωση διατροφικής χοληστερόλης (Tura et al. 2018).

Μελέτες έχουν δείξει πως το μικροβίωμα του εντέρου μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για διαβήτη τύπου 2. Έχει παρατηρηθεί, πως στο εντερικό μικροβίωμα των διαβητικών, υπάρχει υψηλή αναλογία μια ομάδας βακτηρίων που ονομάζονται Bacteroidetes έναντι των Firmicutes, που βρίσκονται σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις (Larsen et al. 2010). Η αναλογία αυτή, επηρεάζει τις λειτουργίες του εντερικού μικροβιώματος και οδηγεί σε αυξημένη απορρόφηση μονοσακχαριτών από το έντερο, με αποτέλεσμα το ήπαρ, να αυξάνει την παραγωγή τριγλυκεριδίων, που σχετίζονται με αντίσταση στην ινσουλίνη (Larsen et al.2010).

Σύμφωνα με τους Strombom & Rose (2017), ο λιπώδης ιστός εκκρίνει μια ποικιλία πρωτεϊνών, που ονομάζονται αδιποκίνες (λεπτίνη, αδιπονεκτίνη, ιντερλευκίνη 6, παράγοντας νέκρωσης όγκου TNF-α). Οι πρωτεΐνες αυτές έχουν συσχετιστεί με την αντίσταση στην ινσουλίνη και όσο αυξάνεται το σωματικό λίπος, τα επίπεδα παραγωγής των αδιποκινών διαταράσσονται. Στα παχύσαρκα άτομα, έχει παρατηρηθεί αυξημένη, χρόνια έκκριση λεπτίνης, οδηγώντας σε αντίσταση στην λεπτίνη, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το σωματικό βάρος και η αντίσταση στη ινσουλίνη. Ακόμη, τα λιποκύτταρα των ατόμων αυτών, παράγουν μεγάλες ποσότητες ιντερλευκίνης-6 (φλεγμονώδη κυτοκίνη που ρυθμίζει την δράση της ινσουλίνης) και μειώνει τα επίπεδα της αδιπονεκτίνης που έχει αντιφλεγμονώδεις δράσεις, με συνέπεια αυξημένο κίνδυνο μεταγενέστερης ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2 (Strombom & Rose, 2017).

Σύμφωνα με τους Malik et al. (2016) και τους Van Nielen et al. (2014) η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης συνολικά, σχετίζεται με την εμφάνιση διαβήτη τύπου 2. Οι μεγάλες ποσότητες των διακλαδισμένων αμινοξέων (BCAA) που βρίσκονται στις ζωικές τροφές

(βαλίνη, ισολευκίνη, λευκίνη) αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και μπορούν να ενεργοποιήσουν μια πρωτεΐνη, που ονομάζεται στόχος ραπαμυκίνης των θηλαστικών σύμπλοκο 1 (mTORC1), η οποία αναστέλλει την μεταφορά γλυκόζης στα μυϊκά και λιπώδη κύτταρα (Kahleova et al. 2018). Σύμφωνα με την μελέτη των Pounis et al. (2010), για κάθε 5% αύξησης της ζωικής πρωτεΐνης από ηλικιωμένους στην Ελλάδα, υπήρχε 34% αύξηση εμφάνισης διαβήτη τύπου 2. Σύμφωνα με τον Greger (2020), η ζωική πρωτεΐνη προκαλεί όση έκκριση ινσουλίνης προκαλεί και η κατανάλωση ζάχαρης. Ακόμη και η ένταξη ενός αυγού στην διατροφή ενός ατόμου, μπορεί να αυξήσει την παραγωγή ινσουλίνης στον οργανισμό έως και 60% μέσα σε 4 ημέρες (Greger, 2020) και μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες εμφάνισης διαβήτη έως και 68% (Bodai et al. 2018).

Οι περισσότερες μελέτες έχουν αποδείξει πως μια δυτικοποιημένη διατροφή, που χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση ζωικών προϊόντων και επεξεργασμένων τροφίμων, συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη διαβήτη τύπου 2. Σύμφωνα με τους McMacken & Shah (2017), η μακροχρόνια κατανάλωση ακόμη και μιας μερίδας κρέατος την εβδομάδα, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για διαβήτη κατά 74%. Η αυξημένη κατανάλωση τροφών πλούσιες θερμίδες, fast food, κρέας και ζωικά παράγωγα, ραφιναρισμένες τροφές και επεξεργασμένα σάκχαρα, έπαιξαν κύριο ρόλο στα υψηλά ποσοστά διαβήτη (McMacken & Shah, 2017). Το 2018 η Αμερικάνικη Ένωση Κλινικών Ενδοκρινολόγων και το Αμερικάνικο Κολλέγιο Ενδοκρινολογίας, συνέστησαν την φυτοφαγική διατροφή, ως την ιδανική λύση για την διαχείριση του διαβήτη και βελτίωσης της ποιότητας ζωής (Garber et al. 2018). Σε 4,1 εκατομμύρια άτομα που συμμετείχαν σε 3 μεγάλες μελέτες που έγιναν σε γιατρούς και νοσηλευτές, η αντικατάσταση μόλις 5% θερμιδών προερχόμενες από ζωική πρωτεΐνη, με φυτική πρωτεΐνη, μείωσε τον κίνδυνο διαβήτη κατά 23% (Bodai et al. 2018, Malik et al. 2016).

Μια πρόσφατη μελέτη των Choi et al. (2020), έδειξε πως η μακροχρόνια κατανάλωση μιας αποκλειστικά φυτοφαγικής διατροφής, που ξεκίνησε από την εφηβεία, μείωσε τις πιθανότητες εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 κατά 48%. Τα δεδομένα αυτά έχουν υποστηριχθεί από πολλούς ερευνητές. Σύμφωνα με τους Chen et al. (2021), ανάμεσα σε 76,530 γυναίκες που παρακολουθήθηκαν κατά την συμμετοχή τους στην μελέτη υγείας νοσοκόμων (NHS I & NHS II) και 34,448 άντρες από την Health Professionals Follow-up Study, ο κίνδυνος για διαβήτη μειώθηκε σημαντικά σε όσους ακολουθούσαν μια υγιεινή φυτοφαγική διατροφή, ενώ αυξήθηκε σε όσους "απείχαν" περισσότερο από ένα τέτοιο πρότυπο.

Έχει αποδειχθεί, πως μια φυτική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα στην διαχείριση του διαβήτη, από την δίαιτα που προτείνεται από την Αμερικάνικη Διαβητολογική Ένωση, σε συνδυασμό με φαρμακευτική αγωγή (Strombom & Rose, 2017). Η φαρμακευτική αγωγή για την διαχείριση του διαβήτη περιλαμβάνει μια ποικιλία φαρμάκων (μετφορμίνη, ινσουλίνη, σουλφονυλουρία, θειαζολιδινεδιόνες), τα οποία σχετίζονται με ένα μεγάλο εύρος παρενεργειών, όπως διάρροια, γαλακτική οξέωση, ανεπάρκεια βιταμίνης B12, υπογλυκαιμία, αύξηση βάρους, καρδιακή ανεπάρκεια, παγκρεατίτιδα κ.λπ. (Bodai et al. 2018). Σύμφωνα με τους Toumpanakis et al (2018), σε έξι διαφορετικές μελέτες, τα άτομα με διαβήτη τύπου 2, που καταλάωναν μια φυτική διατροφή, κατάφεραν να μειώσουν ή και να σταματήσουν τελείως την φαρμακευτική τους αγωγή. Με άλλα λόγια, κατάφεραν τα αντιμετώπισουν την νόσο, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος εκδήλωσης κάποιας παρενέργειας από τα φάρμακα.

99 διαβητικοί ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και συμμετείχαν σε μια μελέτη, όπου η 1^η ομάδα ακολούθησε μια αποκλειστικά φυτική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές και η 2^η ομάδα ακολούθησε την δίαιτα που προτείνει η Αμερικάνικη Διαβητική Ένωση, για την αντιμετώπιση και διαχείριση του διαβήτη (Bodai et al. 2018). Παρότι, και οι δύο δίαιτες βελτίωσαν τον γλυκαιμικό έλεγχο, στη φυτική διατροφή η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1C) μειώθηκε κατά 1.23 μονάδες. Η μείωση αυτή είναι συγκρίσιμη ή και μεγαλύτερη από αυτή που επιτυγχάνεται συνήθως με την φαρμακευτική αγωγή (Bodai et al. 2018). Σε αποτελέσματα άλλων ερευνών η HbA1C μειώθηκε και κατά 2,4 μονάδες, δηλαδή περισσότερο από ότι επιτυγχάνεται και από την μετφορμίνη (Strombom & Rose, 2017).

Σύμφωνα με τους McDougall et al, (2014), μια καλά σχεδιασμένη φυτοφαγική διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε μείωση ή και σε διακοπή των διαβητικών φαρμάκων, έπειτα μόλις από 7 ημέρες. Ένας 69χρόνος ασθενής που έπασχε από διαβήτη τύπου 2, υπέρταση και νεφρική ανεπάρκεια σταδίου 3, κατάφερε να μειώσει πάνω από 50% την ημερήσια δόση ινσουλίνης του (Campbell & Liebman, 2019). Συγκεκριμένα, αφού ακολούθησε μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή, χωρίς καμία επεξεργασμένη τροφή και χωρίς κανέναν περιορισμό θερμιδών, μείωσε την ημερήσια δόση της ινσουλίνης του από 210 μονάδες στις 70 μονάδες, μέσα σε 4 ημέρες (Campbell & Liebman, 2019).

Μια άλλη μελέτη, διερεύνησε τις μεταβολικές επιδράσεις της παραδοσιακής Ασιατικής διατροφής (υψηλή σε υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, χαμηλή σε λίπος και ζωική πρωτεΐνη), σε σύγκριση με την τυπική δυτική διατροφή (χαμηλότερη σε υδατάνθρακες και φυτικές ίνες,

υψηλή σε λίπος και ζωική πρωτεΐνη) για 16 εβδομάδες. Στα άτομα που ακολούθησαν την παραδοσιακή Ασιατική διατροφή, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στο σωματικό λίπος, στην χοληστερόλη και στον δείκτη μάζας σώματος (BMI) και αυξήθηκε σημαντικά η ευαισθησία στην ινσουλίνη (Hsu et al. 2014). Ακόμη, φλεγμονώδη δείκτες όπως η λεπτίνη, μειώθηκαν. Αντίθετα, στην τυπική δυτική διατροφή, το σωματικό λίπος, ο BMI, η χοληστερόλη, η λεπτίνη και η αντίσταση ινσουλίνης, αυξήθηκαν (Hsu et al. 2014). Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και μια μελέτη που διεξήχθη στην Κορέα, με την γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη να μειώνεται κατά 0.5 μονάδες, έπειτα από φυτοφαγική διατροφή, υψηλή σε καστανό ρύζι και χαμηλές σε τροφές με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη (Lee et al. 2016).

Μια πρόσφατη έρευνα, σύγκρινε μεταβολικές επιδράσεις την μεσογειακής διατροφής και μιας αποκλειστικά φυτοφαγικής διατροφής σε 62 υπέρβαρους συμμετέχοντες. Η χαμηλή σε λίπος φυτοφαγική διατροφή οδήγησε σε καλύτερα αποτελέσματα, προκαλώντας μεγαλύτερη μείωση στο σωματικό βάρος και στο λίπος, ενώ η ευαισθησία στην ινσουλίνη αυξήθηκε σημαντικά, σε σύγκριση με την μεσογειακή διατροφή (Barnard et al. 2021). Σύμφωνα με τους Olfert & Wattick (2018), ανάμεσα σε 20 άντρες με διαβήτη τύπου 2, οι 9 κατάφεραν να σταματήσουν την χορήγηση ινσουλίνης (15-20 μονάδες/ημέρα), ενώ οι υπόλοιποι μείωσαν την δόση τους πάνω από το μισό, έπειτα από την μετάβαση τους σε μία φυτική διατροφή, χαμηλή σε λίπος και υψηλή σε σύνθετους υδατάνθρακες (Olfert & Wattick, 2018). Τα φυτικά τρόφιμα είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, βιταμίνες, μέταλλα, αντιοξειδωτικά, πολυφαινόλες και φυτοχημικά, τα οποία ασκούν προστατευτική δράση έναντι του διαβήτη (Olfert & Wattick, 2018). Ακόμη, περιέχουν σημαντικές ποσότητες αμινοξέων, όπως είναι η λευκίνη, η λυσίνη, ισολευκίνη και η φαινύλαλανίνη και έχουν υψηλή περιεκτικότητα ασβεστίου και φωσφορικού άλας, τα οποία συμβάλλουν στον γλυκαιμικό έλεγχο και αυξάνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη (Olfert & Wattick, 2018).

Υπάρχει η κοινή αντίληψη πως η κατανάλωση υδατανθρακών σχετίζεται με την εμφάνιση διαβήτη τύπου 2, όμως κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να ισχύει για όλους τους υδατάνθρακες. Σύμφωνα με τους Alessa et al, (2015), η κατανάλωση σύνθετων υδατανθρακών από προϊόντα ολικής αλέσεως και δημητριακά όχι μόνο δεν σχετίζονται με τον διαβήτη, αλλά μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης του. Ωστόσο, οι επεξεργασμένοι, ραφινάρισμένοι υδατάνθρακες έχουν το αντίθετο αποτέλεσμα (Alessa et al. 2015).

Κάτι αντίστοιχο, φαίνεται να συμβαίνει και με τα φυσικά σάκχαρα των φρούτων και την επεξεργασμένη ζάχαρη. Κάθε μερίδα επεξεργασμένης ζάχαρης ημερησίως, αυξάνει κατά

25% τις πιθανότητες εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 (Bodai et al. 2018), ενώ τα φυσικά σάκχαρα στα φρούτα ασκούν προστατευτική δράση, βελτιώνοντας τον γλυκαιμικό έλεγχο και επιβραδύνοντας τον ρυθμό απορρόφησης των υδατανθρακών (Tonstad et al. 2013). Η διαφορά αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι τα φρούτα είναι χαμηλής θερμιδικής πυκνότητας, έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη και πληθώρα αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών ουσιών (Christensen et al. 2013).

Τα άτομα που καταναλώνουν πάνω από 3 μερίδες προϊόντων ολικής άλεσης ημερησίως, μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη (Strombom & Rose, 2017). Οι τροφές ολικής αλέσεως είναι πλούσιες σε πολυακόρεστα ή μονοακόρεστα λιπαρά και λινολεϊκό οξύ, τα οποία αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη, μειώνουν την C-αντιδρώσα πρωτεΐνη και βελτιώνουν την μιτοχονδριακή λειτουργία (Strombom & Rose, 2017). Οι φυτικές τροφές περιέχουν πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις POPs (έμμονοι οργανικοί ρύποι), σε σύγκριση με αυτές που βρίσκονται στο ζωικό λίπος και έχει αποδειχθεί πως μειώνοντας τα επίπεδα των POPs, η μιτοχονδριακή λειτουργία των β-κυττάρων του παγκρέατος βελτιώνεται (Strombom & Rose, 2017).

Άλλα συστατικά που βρίσκονται στις φυτικές τροφές, όπως οι πολυφαινόλες και οι εδώδιμες ίνες, μέσω πολύπλοκων μηχανισμών, μειώνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και ασκούν προστατευτική δράση έναντι του διαβήτη τύπου 2 (McMacken & Shah, 2017). Η πρόσληψη αντιοξειδωτικών όπως είναι οι πολυφαινόλες, μπορούν να αναστείλουν την απορρόφηση της γλυκόζης από το έντερο, μειώνουν την ηπατική έκκριση γλυκόζης, ενώ αντίθετα, διεγείρουν την παράγωγή ινσουλίνης και ενισχύουν την πρόσληψη γλυκόζης από τα κύτταρα (McMacken & Shah, 2017). Το οξειδωτικό στρες, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή και δυσλειτουργία των ηπατικών κυττάρων, μπορεί εξίσου, να αντιμετωπιστεί με την πρόσληψη αντιοξειδωτικών (Sterling & Bowen, 2019). Η κατανάλωση φυτικών ινών, μπορεί να βελτιώσει την αντίσταση στην ινσουλίνη, καθώς οι φυτικές ίνες, παρότι είναι άπεπτες, μειώνουν την θερμιδική πυκνότητα των τροφών, αυξάνουν τον κορεσμό και οδηγούν σε απώλεια βάρους. Το μικροβίωμα του εντέρου χρησιμοποιεί τις φυτικές ίνες για να παράγει λιπαρά οξέα βραχέας αλυσού, τα οποία αυξάνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, βελτιώνουν την γλυκαιμική απόκριση και πυροδοτούν την έκκριση ινσουλίνης (McMacken & Shah, 2017).

Σε μια μελέτη, 46 διαβητικοί ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Με σκοπό να διερευνηθεί η επίδραση της διατροφής στην διαχείριση του διαβήτη, η ομάδα 1 ακολούθησε μια αποκλειστικά χορτοφαγική διατροφή και η ομάδα 2 την διατροφή που προτείνεται από τη

Κορεάτικη Διαβητολογική Ένωση, για 16 εβδομάδες. Στην ομάδα 1, υπήρξε μεγαλύτερη απώλεια βάρους και πιο αποτελεσματική διαχείριση της γλυκόζης, με την HbA1C να μειώνεται κατά 0.3 μονάδες περισσότερο από την κορεάτικη διαβητολογική δίαιτα (Lee et al, 2016). Η χορτοφαγική διατροφή οδήγησε σε μεγαλύτερη πρόσληψη βιταμίνης E, βιταμίνης K, βιταμίνης C, βιταμίνης B6, φυτικών ινών, υδατανθρακών, βήτα-καροτένιου, φολικού οξέος, φωσφόρου και ποτάσιου, ενώ ήταν χαμηλότερη σε χοληστερόλη, κορεσμένο λίπος, POPs, βιταμίνη D, βιταμίνη B12 και σίδηρο, σε σύγκριση με την διατροφή της ομάδας 2 (Lee et al. 2016).

Η όσο τον δυνατόν χαμηλότερη έκθεση σε έμμοιους οργανικούς ρίπους (POPs), που υπάρχουν κυρίως στο ζωικό λίπος και ιδιαίτερα στα ψάρια και η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών, μπορεί να βελτιώσει τον μεταβολισμό των λιπιδίων και να βελτιώσει την μεταβολική διαχείριση της γλυκόζης (Lee et al. 2016). Τα υψηλά επίπεδα φερριτίνης, στα οποία μπορεί να οδηγήσει ο αιμικός σίδηρος, έχουν σχετιστεί με αύξηση στην αντίσταση στην ινσουλίνη, ενώ η μείωση των επιπέδων, σε φυσιολογικά πλαίσια, αυξάνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη (Kahleova & Pelikanova, 2015). Ακόμη, η φυτική πρωτεΐνη, ειδικά η σόγια, περιέχει χαμηλότερες συγκεντρώσεις από τα αμινοξέα κυστεΐνη, ιστιδίνη, μεθειονίνη και των διακλαδισμένων αμινοξέων λευκίνη, ισολευκίνη και βαλίνη (Kahleova et al. 2018), τα οποία σε μεγάλες συγκεντρώσεις έχουν συσχετιστεί με αντίσταση στην ινσουλίνη και αύξηση του σωματικού βάρους (Greger, 2020).

Ένας επιπλέον μηχανισμός με τον οποίο η μια φυτική διατροφή συνεισφέρει στην αντιμετώπιση και την διαχείριση του διαβήτη τύπου 2, είναι η παραγωγή ινκρετινών (Barnard et al. 2018). Οι ινκρετίνες είναι ορμόνες που παράγονται από το λεπτό έντερο και αυξάνουν την μεταγευματική έκκριση ινσουλίνης από το πάγκρεας. Η κατανάλωση μια φυτικής διατροφής με μη επεξεργασμένες τροφές, αυξάνει την έκκριση ινκρετινών μετά από κάθε γεύμα, με συνέπεια αυξημένη παραγωγή ινσουλίνης και μείωση της κυκλοφορούμενης γλυκόζης στο αίμα (Barnard et al. 2018).

Σύμφωνα με τους Kahleova et al (2020), μια χαμηλή σε λίπος, υψηλή σε φυτικές ίνες, φυτική διατροφή, μπορεί να αυξήσει την μετατροπή θερμιδών σε θερμότητα έως και 10%, οδηγώντας σε απώλεια βάρους. Ακόμη, η συγκέντρωση λίπους στα μυϊκά και ηπατικά κύτταρα μειώνεται σημαντικά στα άτομα τα οποία ακολουθούν μια υγιεινή χορτοφαγική διατροφή, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ευαισθησία στην ινσουλίνη (Kahleova et al. 2020). Οι φυτικές τροφές είναι γενικά χαμηλές σε κορεσμένο λίπος και άλλα φλεγμονώδη μόρια, όπως τα τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλιωμένης, οι νιτροζαμίνες και ο αιμικός σίδηρος (McMacken

& Shah, 2017). Έχει παρατηρηθεί πως ο χορτοφάγοι έχουν σημαντικά μειωμένα επίπεδα φλεγμονωδών μορίων, όπως το οξειδίο της τριμεθυλαμίνης (Barnard et al. 2018), η λεπτίνη και η ιντερλευκίνη, τα οποία έχουν συσχετιστεί με αύξηση της αντίστασης στην ινσουλίνη (Strombom & Rose, 2017).

Από ότι φαίνεται, ο διαβήτης τύπου 2 είναι μια πάθηση που μπορεί όχι μόνο να αποφευχθεί αλλά και να αντιμετωπιστεί. Σύμφωνα με τους Strombom & Shah (2017), ακόμη και σε πληθυσμούς με αυξημένη γενετική προδιάθεση για διαβήτη, όπως είναι οι αφρικανοαμερικάνοι, η μετάβαση σε μια χορτοφαγική διατροφή, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο έως και 70%. Μερικά από τα χρόνια νοσήματα, όπως οι καρδιακές παθήσεις, η παχυσαρκία και ο διαβήτης τύπου 2, φαίνεται πως μοιράζονται κάποια κοινά στοιχεία, όπως είναι η κατανάλωση μιας τυπική δυτικής διατροφής. Ωστόσο, η μετάβαση σε μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, με έμφαση στα προϊόντα ολικής άλεσης, στα όσπρια, τα φρούτα, τα λαχανικά, στους ξηρούς καρπούς και απαλλαγμένη από ζωικά τρόφιμα και επεξεργασμένα σάκχαρα, έχει αποδειχθεί πως μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 αλλά και να αντιστρέψει την πάθηση. (McMacken & Shah, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΚΑΡΚΙΝΟΣ

3.1 ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Για τουλάχιστον μισό αιώνα, όλες οι υποθέσεις που υπάρχουν για τα αίτια, την πρόληψη και τη θεραπεία του καρκίνου βασίζονται σε μία θεωρία μετάλλαξης του. Σύμφωνα με τον Campbell (2019), ένα φυσιολογικό κύτταρο μετατρέπεται σε καρκινικό, όταν αυτό εκτεθεί σε κάποιου είδους ακτινοβολίας, ή σε κάποιο περιβαλλοντικό χημικό καρκινογόνο, με αποτέλεσμα να προκληθεί μία γενετική μετάλλαξη. Το ανθρώπινο σώμα είναι ικανό να επιδιορθώνει τις περισσότερες από αυτές τις μεταλλάξεις, παρόλα αυτά μερικές από αυτές σταθεροποιούνται κατά της διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης στα γονίδια μίας νέας γενιάς κυττάρων. Με αυτόν τον τρόπο, τα νέα επιρρεπή στον καρκίνο κύτταρα, αναπτύσσονται σε ένα σύμπλεγμα κυττάρων επόμενης γενιάς, τα οποία υπόκεινται μία σειρά περαιτέρω μεταλλάξεων, δημιουργώντας μία μάζα κυττάρων που διαγιγνώσκονται ως καρκίνος (Campbell et al. 2019).

Η κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης, οδηγεί το σώμα στην έκκριση μεγαλύτερης ποσότητας μίας αυξητικής ορμόνης (αυξητικός παράγοντας ινσουλίνης IGF-1), η οποία έχει αποδειχθεί πως προάγει την ανάπτυξη καρκίνου, θέτοντας σε κίνδυνο τα φυσικά κύτταρα του σώματος που είναι υπεύθυνα για την καταστροφή των καρκινικών κυττάρων. Οι αρχικές μεταλλάξεις που έχουν προκληθεί, μπορεί να παραμείνουν αδρανείς για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, όταν το άτομο βρίσκεται σε δίαιτα χαμηλής κατανάλωσης ζωικής πρωτεΐνης, αλλά αν αυτό αλλάξει και η κατανάλωση αυξηθεί, οι μεταλλάξεις μπορούν να ενεργοποιηθούν ξανά και να οδηγήσουν σε νέα ανάπτυξη καρκίνου (Campbell et al. 2019).

Τα ανθρώπινα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί υποστηρίζουν τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί, σχετικά με το πως η διατροφή επηρεάζει την ανάπτυξη του καρκίνου. Για παράδειγμα, τα ποσοστά καρκίνου για διαφορετικούς πληθυσμούς ποικίλουν ευρέως, καθώς πλησιάζουν το μηδέν σε ορισμένους πληθυσμούς για διαφορετικούς τύπους καρκίνου. Μελέτες που διεξήχθησαν πριν από 40-50 χρόνια έφεραν στην επιφάνεια στοιχεία που δείχνουν πως άνθρωποι που μετανάστευσαν από τη μία χώρα στην άλλη, μέσα σε μία μόνο γενιά, έγιναν επιρρεπείς στον κίνδυνο ανάπτυξης του καρκίνου που επικρατεί στην χώρα που μετανάστευσαν, χωρίς να συμβαίνουν αλλαγές στη γενετική τους, παρά μόνο στις διατροφικές του συνήθειες. Τα ποσοστά για τους μεγάλους καρκίνους, όπως τον καρκίνο του μαστού, έχουν

συσχετιστεί με δίαιτες που βασίζονται στην μεγάλη κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης και κορεσμένων λιπαρών ζωικής προέλευσης (Campbell et al. 2019).

Ο καρκίνος του μαστού είναι η συχνότερη γυναικολογική νεοπλασία και η δεύτερη σε σειρά αιτία θανάτου μετά από τον καρκίνο του πνεύμονα. Η ανάπτυξή του μπορεί να προκληθεί από γενετικούς παράγοντες, αλλά η πλειοψηφία των περιπτώσεων προέρχεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπου μεταξύ αυτών, η κατανάλωση γάλακτος και κρέατος (Galván-Salazar et al. 2015). Σύμφωνα με τον Campbell (2019), η ζωική πρωτεΐνη προάγει την εμφάνιση καρκίνου του μαστού, καθώς μπορεί να αυξήσει τα κυκλοφορούντα οιστρογόνα, την αυξητική ορμόνη, την δραστικότητα της αποκαρβοξυλάσης της ορνιθίνης, τον πολλαπλασιασμό κυττάρων σε μαστικό ιστό και την ενζυματική ενεργοποίηση χημικών καρκινογόνων μέσω του συστήματος ενζυματικού μεταβολισμού φαρμάκων.

Έχει παρατηρηθεί πως οι γυναίκες στην εμμηνόπαυση, έχουν υψηλές συγκεντρώσεις στεροειδών ορμονών στην κυκλοφορία του αίματος, καθώς και χαμηλή συγκέντρωση σφαιρίνης που δεσμεύει τις ορμόνες του φύλου (SHBG), με συνέπεια υπάρχει αυξημένος κίνδυνος ανάπτυξης καρκίνου του μαστού. Οι παράγοντες που επιφέρουν αυτό το αποτέλεσμα δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως, αλλά έχει αναγνωριστεί πως οι διατροφικοί παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν το μεταβολισμό και τη βιοδιαθεσιμότητα των στεροειδών ορμονών (Brinkman et al. 2010). Οι τροφές που προέρχονται από τα ζώα, επηρεάζουν την συγκέντρωση στεροειδών ορμονών άμεσα, αλλά και έμμεσα. Άμεσα, καθώς περιέχουν ενδογενή οιστρογόνα ή μεταβολίτες οιστρογόνων, με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των ανθρώπινων στεροειδών ορμονών στην κυκλοφορία του αίματος. Έμμεσα, καθώς με την κατανάλωση τους, εισέρχεται στον οργανισμό μία μεγάλη ποσότητα κορεσμένων λιπαρών, πρωτεϊνών και χοληστερόλης, όπου η τελευταία είναι σημαντικό υπόστρωμα για τη σύνθεση στεροειδών ορμονών. Μία μελέτη διατροφικής παρέμβασης, απέδειξε πως η αλλαγή των διατροφικών συνηθειών μπορεί να μειώσει τα επίπεδα των κυκλοφορούντων οιστρογόνων κατά 40%, αλλά με την αλλαγή από μία δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε ζωικά λιπαρά και πρωτεΐνες, σε μία δίαιτα πλούσια σε φυτικά λιπαρά και φυτικές πρωτεΐνες (Brinkman et al. 2010).

Σε έρευνα που διεξήχθη σε πειραματόζωα με καρκίνο στο ήπαρ, βρέθηκε πως η χορήγηση της διαιτητικής πρωτεΐνης καζεΐνη (γνωστή και ως η κύρια πρωτεΐνη του ορού γάλακτος) είναι ανάλογη του μεγέθους του ηπατικού όγκου, καθώς όσο αυξανόταν ή μειωνόταν η χορήγηση, αντίστοιχα αυξανόταν ή μειωνόταν και το μέγεθος του όγκου. Στην ίδια μελέτη όμως, βρέθηκε πως η χορήγηση φυτικών πρωτεϊνών, από σόγια και σιτάρι, δεν

είχαν τέτοια επίδραση. Έτσι, οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα πως η ζωική πρωτεΐνη, έχει την ιδιότητα να ενεργοποιεί την ανάπτυξη του καρκίνου, όταν χορηγείται σε ποσότητες μεγαλύτερες από τις γενικές απαιτήσεις (Campbell et al. 2019).

Οι φυτικές ίνες έχουν σημαντικά οφέλη στην πρόληψη του καρκίνου του μαστού, καθώς έχει αποδειχθεί πως έχουν την ικανότητα να μειώνουν τα επίπεδα των οιστρογόνων που κυκλοφορούν στο αίμα. Μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 11.726 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, εξέτασε τους συσχετισμούς μεταξύ φυτικών τροφών και κινδύνου για καρκίνο του μαστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως μία δίαιτα που αποτελείται από υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών και χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά μειώνει τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού, καθώς από το σύνολο των συμμετεχόντων γυναικών, παρατηρήθηκαν μόνο 342 περιστατικά ανάπτυξης του καρκίνου αυτού. Ο μηχανισμός που πιστεύεται πως επέφερε αυτό το αποτέλεσμα, είναι μέσω της επίδρασης στις ορμόνες, όπου η αύξηση της κατανάλωσης φυτικών ινών, οδηγεί στη μείωση των γυναικείων ορμονών (οιστρογόνα) στην κυκλοφορία του αίματος, με αποτέλεσμα την μείωση του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου του μαστού (Butler, 2014).

Μία ακόμα μελέτη στην οποία συμμετείχαν 179 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, εξέτασε τα επίπεδα στον ορό της οιστραδιόλης οιστρογόνου. Κατά μέσο όρο 7,8 χρόνια μετά την συλλογή του αίματος των γυναικών αυτών, οι 61 εμφάνισαν καρκίνο του μαστού. Τα επίπεδα οιστραδιόλης ήταν 29% υψηλότερα σε αυτές που είχαν εμφανίσει τον καρκίνο. Σε μία ακόμα προοπτική μελέτη, συγκρίθηκαν τα επίπεδα οιστρογόνων σε 156 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, που μετά την λήψη αίματος, εμφάνισαν καρκίνο του μαστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν αυξημένα επίπεδα ορμονών οιστραδιόλης, οιστρονής, θεικής οιστρονής και θεικής δεϋδροεπιανδροστερόνης στις γυναίκες που ανέπτυξαν καρκίνο, παρέχοντας σημαντικές αποδείξεις για την συσχέτιση των επιπέδων μετεμμηνοπαυσιακών οιστρογόνων και του κινδύνου για καρκίνο του μαστού (Butler, 2014).

Το Τμήμα Κλινικής Χημείας του Πανεπιστημίου του Ελσίνκι στη Φινλανδία, πραγματοποίησε μία ανασκόπηση των μελετών που διεξάχθηκαν σε περίοδο 10 ετών, μέσω της οποίας κατάφερε να δείξει ότι μία δυτική διατροφή, δηλαδή μία δίαιτα με αφθονία γαλακτοκομικών προϊόντων και κρέατος, αυξάνει τα επίπεδα των γυναικείων οιστρογόνων στο αίμα και συμβάλει στην εμφάνιση καρκίνου του μαστού. Τα στοιχεία αυτά υποστηρίχτηκαν και από μία ακόμα έρευνα σε γυναίκες που κατανάλωναν δύο διαφορετικά διατροφικά πρότυπα, το «δυτικό» πρότυπο με κατανάλωση αλκοόλ, και το «υγιεινό μεσογειακό» πρότυπο.

Η έρευνα είχε σκοπό να εξετάσει τον κίνδυνο του καρκίνου του μαστού μετά την εμμηνόπαυση και τα αποτελέσματα ήταν ξεκάθαρα. Οι γυναίκες που καταλάωναν το «δυτικό» πρότυπο είχαν 20% αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού, ενώ όσες καταλάωναν το «υγιεινό μεσογειακό» πρότυπο είχαν 15% χαμηλότερο κίνδυνο (Butler, 2014).

Ένα θέμα που δεν έχει συζητηθεί ευρέως, είναι η ενδογενής ορμονική περιεκτικότητα του γάλακτος, δηλαδή οι ορμόνες που παράγονται από την αγελάδα και εκκρίνονται στο γάλα. Η σύσταση του γάλακτος που παραγόταν από αγελάδες έχει αλλάξει ραγδαία τα τελευταία 100 χρόνια, καθώς οι σύγχρονες αγελάδες γαλακτοπαραγωγής γονιμοποιούνται, ενώ ακόμα παράγουν γάλα (Butler, 2014). Σύμφωνα με τον Butler (2014) και τον Maruyama et al. (2010), τα δύο τρίτα του γάλακτος που καταναλώνεται στο Ηνωμένο Βασίλειο και το 80% του γάλακτος που καταναλώνεται στην Ιαπωνία αντίστοιχα, λαμβάνεται από έγκυες αγελάδες, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό είναι από αγελάδες που μόλις έχουν γεννήσει. Ως επακόλουθο, το γάλα έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε οιστρογόνα, προγεστερόνη και ανδρογόνα, ορμόνες που έχουν συνδεθεί με την ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Galván-Salazar et. al (2015), οι οποίοι εξέτασαν την ανάπτυξη καρκίνου του μαστού και την κατανάλωση γαλακτοκομικών, καθώς βρέθηκε πως η υψηλή κατανάλωση γάλακτος έχει ως αποτέλεσμα την πρόσληψη μεταβολιτών οιστρογόνων αγελάδας, αλλά και την υψηλή πρόσληψη θερμιδών, οι οποίοι είναι παράγοντες ανάπτυξης του συγκεκριμένου καρκίνου.

Σε μία ανασκόπηση ερευνητών από το Πανεπιστήμιο του Princeton στο New Jersey, πάνω στα στοιχεία που συνδέουν την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων με τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού, οι ερευνητές κατέληξαν στο αποτέλεσμα ότι ο αυξητικός παράγοντας ινσουλίνης IGF-1, μπορεί να προάγει την ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Έχει αποδειχθεί πως η κατανάλωση γαλακτοκομικών, αυξάνει την παραγωγή IGF-1 από το ήπαρ, με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου IGF-1 στο αίμα. Οι ερευνητές έδειξαν πως η χορήγηση του παράγοντα IGF-1 σε καρκινικά κύτταρα του μαστού στο εργαστήριο, επιφέρει την ανάπτυξη τους, γεγονός που μπορεί να συνδεθεί με την προαγωγή του καρκίνου του μαστού μέσω της κατανάλωσης διάφορων γαλακτοκομικών προϊόντων στη διατροφή. Σε ακόμα μία ανασκόπηση, εξετάστηκε ο ρόλος του IGF-1 στην ανάπτυξη και τον θάνατο των καρκινικών κυττάρων. Μέσα από πειράματα, εντοπίστηκε η ικανότητα του IGF-1 να διεγείρει την ανάπτυξη ενός ευρέος φάσματος καρκινικών κυττάρων και να καταστέλλουν τον κυτταρικό θάνατο ή την απόπτωση (Butler, 2014).

Η οιστρόνη (E1) και η 17β-οιστραδιόλη, είναι δύο από τις ορμόνες που εντοπίζονται σε μεγάλες ποσότητες στο αγελαδινό γάλα (Pape-Zambito et al. 2010). Μία μελέτη που διεξήχθη, είχε ως σκοπό τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των E1 και E2 που υπάρχουν στο πλάσμα και στο γάλα της αγελάδας σε κάθε στάδιο της εγκυμοσύνης, Για την διεξαγωγή της μελέτης αυτής, κάθε 28 μέρες γινόταν συλλογή αίματος και γάλακτος από 13 αγελάδες για όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Τα E1 και E2 ποσοτικοποιήθηκαν σε πλάσμα και γάλα χρησιμοποιώντας ραδιοανοσοδοκιμασία (RIA) μετά από εκχυλίσσεις οργανικού διαλύτη και χρωματογραφία στήλης Sephadex LH-20. Οι συγκεντρώσεις E1 στο πλάσμα ήταν κατά μέσο όρο 0,8, 16,9 και 41,8 pg/mL στα τρίμηνα 1,2 και 3 αντίστοιχα. Οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις E1 στο γάλα ήταν κατά μέσο όρο 0,6, 7,9 και 27,1 pg/mL. Οι συγκεντρώσεις E2 στο πλάσμα ήταν κατά μέσο όρο 0,5, 0,9 και 2,0 pg/mL, ενώ στο γάλα η E2 ήταν κατά μέσο όρο 0,3, 0,9 και 5,0 pg/mL. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι, πως όσο οι συγκεντρώσεις των ορμονών E1 και E2 αυξάνονται κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης στο πλάσμα, τόσο αυξάνονται και οι συγκεντρώσεις τους και στο γάλα που παράγουν (Pape-Zambito et al. 2010).

Η συγκέντρωση της 17β-οιστραδιόλης (E2), σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας, δεν είναι ανιχνεύσιμη (<2 pg/mL) σε ένα συμβατικό ανοσοπροσδιορισμό ενζύμου. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη και ωρίμανση παιδιών πριν την εφηβεία, μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά με την έκθεση τους σε μικρές δόσεις οιστρογόνων, που προέρχονται από την κατανάλωση γάλακτος. Οι συγκεντρώσεις των οιστρογόνων στο γάλα είναι εξαιρετικά δύσκολο να μετρηθούν, με αποτέλεσμα οι αναλυτές να βρίσκουν μετρήσεις που κυμαίνονται από χαμηλές, έως εξαιρετικά υψηλές (Maruyama et al. 2010). Η ορμόνη E2, έπειτα από τοξικολογικές και επιδημιολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνο (Maruyama et al. 2010). Οι έγκυες αγελάδες, όπως έχει αποδειχθεί έχουν μεγάλες συγκεντρώσεις E1 και E2 στο γάλα που παράγουν. Συγκεκριμένα, η συγκέντρωση της οιστρόνης E1 αυξάνεται από 30 pg/mL στις μη έγκυες αγελάδες σε 151 pg/mL στις έγκυες, μέσα σε περίοδο 40 με 60 ημερών κύησης, ενώ στις 220 μέρες κυοφορίας, μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 1000 pg/mL (Maruyama et al. 2010).

Σε μία προοπτική μελέτη κοόρτης, ερευνητές από την Ιατρική Σχολή του Χάρβαρντ, μετά από τη συλλογή δεδομένων από 90.000 προεμμηνόπαυσιακές γυναίκες, διαπίστωσαν πως η πρόσληψη ζωικού λίπους συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού. Οι συντελεστές του ζωικού λίπους που εξετάστηκαν σε αυτή την σχετικά μικρή σε ηλικία ομάδα γυναικών, ήταν το κόκκινο κρέας και τα γαλακτοκομικά τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, όπως το πλήρες γάλα, το τυρί, το παγωτό, το βούτυρο και η κρέμα. Η γενική πεποίθηση,

είναι ότι μία δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού, αυξάνοντας τις συγκεντρώσεις οιστρογόνων. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η κατανάλωση φυτικών λιπαρών δεν επηρέασε τον κίνδυνο για καρκίνο, αλλά μόνο το ζωικό λίπος ήταν αυτό που συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο. Οι ερευνητές κατέληξαν πως οι ορμόνες που καταναλώθηκαν από το ζωικό λίπος ήταν το κλειδί της αύξησης του κινδύνου για καρκίνο του μαστού (Butler, 2014).

Μέχρι σήμερα, οι παράγοντες που έχουν αναγνωριστεί πως προάγουν τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του μαστού, είναι η κατανάλωση αλκοόλ και η μεγάλη κατανάλωση λιπαρών. Αρκετές μετά-αναλύσεις έχουν αρχίσει να συσχετίζουν το κόκκινο και το επεξεργασμένο κρέας με τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του μαστού, κατηγορώντας διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με το κρέας, όπως οι ετεροκυκλικές αμίνες, οι ενώσεις N-νιτρόζο (NOC) και ο σίδηρος αίμης (Inoue-Choi et al. 2016). Τα νιτρικά και νιτρώδη άλατα είναι πρόδρομοι των NOC (π.χ. νιτροζαμίνες και νιτροσαμίδια), οι οποίοι είναι ισχυροί καρκινογόνοι παράγοντες. Τα άλατα αυτά, εντοπίζονται πολύ συχνά ως πρόσθετα τροφίμων για την ενίσχυση του χρώματος και της γεύσης των επεξεργασμένων κρεάτων, τα οποία περιέχουν υψηλές ποσότητες αμινών, που είναι πρόδρομες ουσίες των NOC. Σύμφωνα με τον Inoue-Choi (2016), τα νιτρικά αντιδρούν με αμίνες και αμίδια, στο στομάχι και σε άλλα μέρη του γαστρεντερικού σωλήνα, τα οποία προέρχονται κυρίως από κρέας και ψάρια, για να σχηματίσουν NOC, ενώ ένα 5 τοις εκατό των νιτρικών που καταναλώνονται ανάγεται σε νιτρώδη από στοματικά βακτήρια. Ένζυμα κυτοχρώματος P450, έχουν βρεθεί σε πολλούς ανθρώπινους ιστούς, συμπεριλαμβανομένου του μαστού, τα οποία έχουν την ικανότητα να ενεργοποιούν τις νιτροζαμίνες και να τις καθιστούν καρκινογόνες. Μελέτες έχουν δείξει πως η υψηλή πρόσληψη νιτρώδων και σιδήρου αίμης από επεξεργασμένο κόκκινο κρέας, αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού (Inoue-Choi et al. 2016).

Οι ετεροκυκλικές αμίνες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, είναι γνωστά καρκινογόνα υποπροϊόντα. Δημιουργούνται κατά τη διάρκεια ψησίματος του κρέατος σε υψηλή θερμοκρασία και είναι ένας από τους βιολογικούς μηχανισμούς, που μπορεί να εξηγήσει τη σχέση της υψηλής πρόσληψης κόκκινου κρέατος και του καρκίνου του μαστού. Οι ετεροκυκλικές αμίνες έχουν οιστρογονική δράση και κατ' επέκταση ειδική καρκινογόνος δράση για τον καρκίνο του μαστού. Μετά από έρευνες, ο σίδηρος αίμης βρέθηκε πως μπορεί να προάγει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του μαστού, καθώς και τα υπολείμματα εξωγενών ορμονών που χρησιμοποιούνται για τη διέγερση της ανάπτυξης στα βοοειδή, αλλά και οι

διατροφικές νιτροζαμίνες που βρίσκονται στο μεταποιημένο κρέας, έχουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη αυτού του καρκίνου (Farvid et al. 2015).

Κατά την εφηβεία, ο μαστός είναι ιδιαίτερα ευάλωτος σε καρκινογόνες επιδράσεις, λόγω του πολλαπλασιασμού των μαστικών κυττάρων και της έλλειψης τελικής κυτταρικής διαφοροποίησης. Στην μελέτη κοόρτης Nurses' Health Study II, ερευνήθηκε η σχέση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος και κινδύνου για καρκίνο του μαστού. Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 44.231 γυναίκες, ηλικίας 33-52 ετών και μετά από 13 χρόνια παρακολούθησης, καταγράφηκαν 1132 περιπτώσεις καρκίνου του μαστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως η μεγάλη κατανάλωση κόκκινου κρέατος κατά την εφηβεία, σχετίζεται σημαντικά με υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης προεμμηνοπαυσιακού καρκίνου του μαστού και η αντικατάστασή του με ένα συνδυασμό οσπρίων και ξηρών καρπών, μειώνει αισθητά τον κίνδυνο (Farvid et al. 2015). Η μείωση αυτή, είναι πιθανό να μπορεί να εξηγηθεί μέσω των αντικαρκινικών επιδράσεων που έχουν τα φασόλια. Ακόμη, η μείωση της πρόσληψης του ινσουλινικού αυξητικού παράγοντα (IGF-1) και της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης, λόγω της ελαττωμένης κατανάλωσης κρέατος μπορεί επίσης να συνέβαλαν στη μείωση του κινδύνου (Farvid et al. 2015).

Τα τρόφιμα σόγιας, περιέχουν μία πληθώρα φυτοοιστρογόνων, που μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: τις ισοφλαβόνες, τις λιγνάνες και τις κουμστάνες. Στην περίπτωση αυτή, τα φυτοοιστρογόνα της σόγιας εμπίπτουν στην κατηγορία των ισοφλαβόνων, που δομικά και λειτουργικά μοιάζουν με τα οιστρογόνα των θηλαστικών 17 β -οιστραδιόλη και έχει αποδειχθεί πως ασκούν αγωνιστικές ή ανταγωνιστικές επιδράσεις σε διάφορους ιστούς στόχους οιστρογόνων. Ένα από τα οφέλη που προσφέρει η κατανάλωση σόγιας και αυτών των φυτοοιστρογόνων, είναι η προστασία που προσφέρουν κατά των καρκίνων που σχετίζονται με τις ορμόνες, όπως ο καρκίνος του μαστού. Η διαδικασία με την οποία αυτό καθίσταται δυνατό, ξεκινάει με την κατανάλωση των ισοφλαβόνων, οι οποίες ανταγωνίζόμενες τα οιστρογόνα σε δεσμευτικούς υποδοχείς οιστρογόνων, μπορεί να ασκήσουν αντιοιστρογονικά αποτελέσματα σε υψηλά περιβάλλοντα οιστρογόνων, όπως αυτά στις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού (Lee et al. 2009).

Σύμφωνα με τον Lee et al. (2010), εκτός από την αντιοιστρογονική δράση τους, έχει αποδειχθεί ότι προσφέρουν και άλλες ανασταλτικές ιδιότητες κατά του καρκίνου, όπως την αναστολή φλεγμονών, την αγγειογένεση, τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την διέγερση της παραγωγής σφαιρίνης, που συνδέεται με τις ορμόνες φύλου. Πιο συγκεκριμένα, οι όγκοι ευδοκιμούν καταλαμβάνοντας τα υπάρχοντα αιμοφόρα αγγεία και δημιουργώντας νέα αγγεία.

Οι ισοφλαβόνες παρεμποδίζουν τη διαδικασία αυτή, βοηθώντας να σταματήσει η ανάπτυξη νέων κυττάρων αιμοφόρων αγγείων. Μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα, πως η υψηλή διατροφική πρόσληψη προϊόντων σόγιας, μείωσε τις συγκεντρώσεις οιστραδιόλης στην κυκλοφορία του αίματος σε προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Μία ακόμα μελέτη, διαπίστωσε ότι το μήκος του εμμηνορροϊκού κύκλου αυξήθηκε μετά την κατανάλωση σόγιας, ενώ τα επίπεδα της ωχρινότροπου ορμόνης και της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης μειώθηκαν, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού (Lee et al. 2010).

Εξειδικευμένες πρωτεΐνες, που ονομάζονται υποδοχείς οιστρογόνων (ERs), υπάρχουν μέσα στον αναπαραγωγικό μας ιστό και οι βιολογικές εργασίες που κάνουν τα οιστρογόνα, διαμεσολαβούνται συνδέοντας τις πρωτεΐνες αυτές, σε όργανα όπως το στήθος (Kim et al. 2012). Σύμφωνα με τον Vitale et al. (2013), τα οιστρογόνα συνδέονται με τους υποδοχείς, οι οποίοι κατευθύνουν την κάθε κίνηση των κυττάρων. Πιο συγκεκριμένα, οι υποδοχείς διαμορφώνουν τις βιολογικές δραστηριότητες, όπως την ανάπτυξη των αναπαραγωγικών οργάνων, ανακατασκευή των οστών, την λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος, τον μεταβολισμό και τον έλεγχο της συμπεριφοράς και στα δύο φύλα. Στον ανθρώπινο οργανισμό, υπάρχουν δύο είδη υποδοχέων οιστρογόνων (ER), ο ER-άλφα και ο ER-βήτα, ο καθένας με διαφορετικές βιολογικές λειτουργίες. Οι ανθρώπινες φυσικές ορμόνες οιστρογόνων συνδέονται σημαντικά περισσότερο με τον ER-άλφα, ο οποίος όταν διεγείρεται από οιστρογόνα, είναι δίνει εντολή στα καρκινικά κύτταρα του στήθους να συνεχίσουν να αναπτύσσονται. Από την άλλη πλευρά, ο ER-βήτα υποδοχέας, έχει αντί-οιστρογόνο δράση και οι ισοφλαβόνες στα τρόφιμα σόγιας συνδέονται 1.600% περισσότερο με αυτόν τον υποδοχέα (Vitale et al. 2013).

Ο προστατευτικός ρόλος της σόγιας και συγκεκριμένα των ισοφλαβόνων, έχει το ίδιο αποτέλεσμα με το φάρμακο ταμοξιφαίνη, που χρησιμοποιείται για την πρόληψη του καρκίνου του μαστού. Το ER-άλφα-δεσμευμένο φυτοοιστρογόνο, αντικαθιστά το ανθρώπινο οιστρογόνο και έτσι καταλαμβάνει και απενεργοποιεί τους υποδοχείς ER-άλφα από την αύξηση του καρκίνου, ακριβώς όπως και η ταμοξιφαίνη. Ακόμα ένας προστατευτικός ρόλος των φυτοοιστρογόνων σόγιας, είναι ο ανασταλτικός τους ρόλος κατά της αρωματάσης, σταματώντας τη μετατροπή των ορμονών τεστοστερόνης και ανδροστενεδιόνης σε οιστρογόνα. Μετά από μελέτες, επιβεβαιώθηκε πως τα άτομα που καταναλώνουν υψηλές ποσότητες προϊόντων σόγιας, έχουν μειωμένα επίπεδα οιστρογόνων στην κυκλοφορία του αίματος, με αποτέλεσμα όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, να έχουν υψηλότερα επίπεδα ισοφλαβόνων, άρα χαμηλότερα επίπεδα οιστρογόνων και επομένως μικρότερο κίνδυνο για καρκίνο του μαστού (Vitale et al. 2013).

Μία από τις μεγαλύτερες μελέτες σε αυτόν τον τομέα, προέρχεται από τη Μελέτη Υγείας των Γυναικών της Σαγκάης, όπου πήραν μέρος περισσότερες από 73.000 γυναίκες. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως η υψηλή πρόσληψη τροφίμων σόγιας στις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού, καθώς οι γυναίκες που κατά την εφηβεία και την ενηλικίωση, κατανάλωναν μεγάλες ποσότητες σόγιας, είχαν σημαντικά μειωμένο κίνδυνο. Τα ευρήματα αυτά, μπορούν να εξηγήσουν τα χαμηλά ποσοστά καρκίνου του μαστού που παρατηρούνται στην Κίνα και σε πολλές άλλες ασιατικές χώρες, καθώς η σόγια είναι σημαντικό κομμάτι της καθημερινής τους διατροφής (Lee et al. 2010).

Σε μία ακόμα έρευνα, όπου εξετάστηκε αν η σόγια έχει την ίδια επίδραση σε γυναίκες που είναι θετικές στα γονίδια BRCA και σχετίζονται με τον κληρονομικό καρκίνο του μαστού και τον ωοθηκών, λόγο μίας μετάλλαξης. Η κατανάλωση προϊόντων σόγιας, συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο για καρκίνο του μαστού στους φορείς τις μετάλλαξης. Εκτός από τις ευεργετικές ιδιότητες τις σόγιας, στην Κορεατική Κληρονομική Μελέτη Καρκίνου του Μαστού (KOHBRA), βρέθηκε πως η υψηλή κατανάλωση κρέατος, αύξησε τον κίνδυνο για τον καρκίνο, τόσο σε φορείς, όσο και σε μη φορείς των γονιδίων, ενώ στην ίδια μελέτη υποστηρίζεται η προστατευτική δράση μίας καθαρά φυτοφαγικής διατροφής με μη επεξεργασμένες τροφές (Ko et al. 2013). Τα ποσοστά επιβίωσης ασθενών με καρκίνο του μαστού, μπορούν να αυξηθούν με την παροχή σωστών και υγιών διατροφικών συμβουλών. Μία φυτική διατροφή, χωρίς γαλακτοκομικά προϊόντα, μπορεί όχι μόνο να μειώσει τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού, εξαλείφοντας πολλούς από τους παράγοντες κινδύνου, αλλά και να βοηθήσει ασθενείς που έχουν ήδη διαγνωσθεί με καρκίνο του μαστού (Butler 2014).

3.2 ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΤΑΤΗ

Ο καρκίνος του προστάτη είναι ο δεύτερος πιο συχνός καρκίνος των ανδρών παγκοσμίως και η δεύτερη πιο συχνή αιτία θανάτου στις Η.Π.Α και στο Ηνωμένο Βασίλειο (Aune et al. 2015). Σύμφωνα με τον Melnik et al. (2012), στις δυτικές χώρες και ειδικότερα στις ανεπτυγμένες χώρες τις Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής, παρατηρούνται υψηλά ποσοστά εμφάνισης καρκίνου του προστάτη (PCa), που κυμαίνονται στα 80 με 100 άτομα, ανά 100.000 κατοίκους ετησίως, ενώ στο μεγαλύτερο μέρος της Ασίας και της Αφρικής κυμαίνονται στα 10 με 20 άτομα, ανά 100.000 κατοίκους ετησίως. Με βάση αυτά τα στοιχεία και αποτελέσματα ερευνών, η δυτική διατροφή έχει συσχετιστεί με τον κίνδυνο ανάπτυξης και

θνησιμότητας του καρκίνου του προστάτη. Αυξανόμενες ενδείξεις, δείχνουν ότι οι διατροφικοί παράγοντες, όπως η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων και η πρόσληψη λίπους, μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης και θνησιμότητας από τον PCa (Yang et al. 2015, Butler 2014).

Ο προστάτης έχει το μέγεθος ενός καρδιού και βρίσκεται ακριβώς κάτω από την ουροδόχο κύστη. Στον προστάτη παράγεται μία πρωτεΐνη, που ονομάζεται ειδικό προστατικό αντιγόνο (PSA), η οποία μετατρέπει το σπέρμα σε υγρή μορφή. Ο καρκίνος αναπτύσσεται από κύτταρα εντός του προστάτη και αναπτύσσεται αργά, με αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές να παρατηρούνται αργά τα συμπτώματα και έτσι να γίνεται δυσκολότερη η θεραπεία του καρκίνου. Τα συχνότερα συμπτώματα που παρατηρούνται, είναι η δυσκολία και η κόπωση κατά την ούρηση, η συχνή ανάγκη για ούρηση, ο πόνος κατά την ούρηση και ο πόνος κατά τη διάρκεια του σεξ. Στα λιγότερο κοινά συμπτώματα, συμπεριλαμβάνεται ο πόνος στο κάτω μέρος της πλάτης και το αίμα στα ούρα (Butler, 2014).

Το 85% των καρκίνων του προστάτη, προκαλούνται από περιβαλλοντικούς και διατροφικούς παράγοντες. Οι άνδρες που ασκούνται συχνά, έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης PCa, ενώ η παχυσαρκία έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη καρκίνου του προστάτη. Πολλά στοιχεία, δείχνουν πως η διατροφή μπορεί να επηρεάσει τον κίνδυνο εμφάνισης του καρκίνου αυτού και πιο συγκεκριμένα, μία δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε ζωικά λίπη, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ανάπτυξης PCa. Οι τροφές πλούσιες σε λίπος είναι το κόκκινο κρέας, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα οποία είναι πλούσια σε κορεσμένα λιπαρά. Ο καρκίνος του προστάτη, όπως και του μαστού, είναι καρκίνοι που εξαρτώνται από τις ορμόνες του οργανισμού. Διάφορα στοιχεία από μελέτες έδειξαν, πως τα ποσοστά εμφάνισης του καρκίνου αυτού, είναι πολύ υψηλότερα στις δυτικές ανεπτυγμένες χώρες, από την Αφρική και την Ασία, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο κίνδυνος για καρκίνο του προστάτη, επηρεάζεται από διατροφικούς παράγοντες και τον τρόπο ζωής (Butler, 2014).

Διάφορες οικολογικές μελέτες, έχουν δείξει συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης γαλακτοκομικών προϊόντων και τον κίνδυνο ανάπτυξης και θνησιμότητας του καρκίνου του προστάτη. Έχει υποτεθεί, ότι ο κίνδυνος για PCa μπορεί να αυξηθεί, με την υψηλή πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης και ειδικότερα γαλακτοκομικής πρωτεΐνης, ανεβάζοντας τα επίπεδα PSA και αυξάνοντας την παραγωγή του ινσουλινικού αυξητικού παράγοντα (IGF-1), ο οποίος έχει την ικανότητα προώθησης της ανάπτυξης του καρκίνου του προστάτη (Allen et al. 2010). Ο IGF-1, είναι ένα πολύ σημαντικό μιτογόνο, σχεδόν για όλα τα όργανα του ανθρώπινου σώματος,

που συντίθεται κυρίως στο ήπαρ και ρυθμίζει τον πολλαπλασιασμό, την απόπτωση και διαφοροποίηση των κυττάρων. Στην κυκλοφορία του αίματος, το 75% του IGF-1 συνδέεται με την δεσμευτική πρωτεΐνη 3 του ινσουλινόμορφου αυξητικού παράγοντα (IGFBP-3) και το υπόλοιπο μέρος του συνδέεται με 5 άλλες δεσμευτικές πρωτεΐνες ινσουλινόμορφου αυξητικού παράγοντα, οι οποίες μπορούν να μειώσουν τη βιοδιαθεσιμότητα του ιστού (Aune et al. 2015).

Τα άτομα που είναι vegan, δηλαδή που δεν καταναλώνουν γαλακτοκομικά ή άλλα ζωικά προϊόντα, έχουν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα του IGF-1 στην κυκλοφορία του αίματος, σε σχέση με όσους καταναλώνουν ζωικά τρόφιμα. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει, ότι στους ανθρώπους, αλλά και στα ζώα, αν περιοριστεί η κατανάλωση πρωτεϊνών, υπάρχει μείωση του επιπέδου του IGF-1. Οι χορτοφάγοι τείνουν να έχουν μικρότερη πρόσληψη ορισμένων αμινοξέων, που βρίσκονται σε πολύ υψηλά επίπεδα στο κρέας, γεγονός που επεξηγεί τα χαμηλότερα επίπεδα IGF-1. Ωστόσο, όταν ο περιορισμός των πρωτεϊνών σταματήσει, τα επίπεδα IGF-1 ανεβαίνουν ραγδαία ξανά, τονίζοντας την ισχυρή σύνδεση του IGF-1 με την κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης. Όπως έδειξε η μελέτη EPIC και άλλες μελέτες μεγάλης κλίμακας, η αύξηση των επιπέδων του IGF-1 μετά την κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης, μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία, καθώς τα αποτελέσματα των ερευνών έδειξαν συσχέτιση με την αύξηση του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη (Allen et al. 2010).

Μετά από μία έρευνα σε 42 χώρες, σχετικά με στα ποσοστά εμφάνισης και θνησιμότητας του PCa, εντοπίστηκε πως τα γαλακτοκομικά προϊόντα σχετίζονται με σημαντικό κίνδυνο εμφάνισης και θνησιμότητας από τον καρκίνο του προστάτη. Από την άλλη πλευρά, οι ιθαγενείς άνδρες της Αλάσκας, οι οποίοι καταναλώνουν γαλακτοκομικά σε πολύ μικρές ποσότητες, παρουσιάζουν εξαιρετικά χαμηλό ποσοστό εμφάνισης και θνησιμότητας από PCa. Ένα πολύ σημαντικό εύρημα, είναι ότι η καθημερινή κατανάλωση γάλακτος στην εφηβεία, έχει συσχετιστεί με αύξηση του καρκίνου του προστάτη στην ενηλικίωση, κατά 3,2 φορές. Η κατανάλωση γαλακτοκομικών, έχει συνδεθεί με αυξημένη συχνότητα σοβαρής ακμής κατά την εφηβεία, η οποία έχει ανακαλυφθεί πως συνδέεται τον αυξημένο κίνδυνο για PCa στην ενηλικίωση (Melnik et al. 2012).

Το αποτέλεσμα μετά από 14 ξεχωριστά πειράματα, που εξέτασαν την συσχέτιση του βιολογικού αγελαδινού γάλακτος και την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων στον προστάτη LNCaP, κατέληξαν πως προκαλείται μία μέση αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης άνω του 30%. Η διεγερτική επίδραση των κυττάρων LNCaP του πλήρους αγελαδινού γάλακτος, ήταν μεγαλύτερη ακόμα και από την απομονωμένη πρόσληψη καθαρής καζεΐνης, γεγονός που

δείχνει πως οι ορμονικές ενώσεις του εμπορικού γάλακτος αγελάδας, όπως τα οιστρογόνα και ο IGF-1, δεν είναι τα μόνα ερεθίσματα της ανάπτυξης των κυττάρων του PCa, αλλά φανερώνουν το ρόλο των αμινοξέων που προέρχονται από τις πρωτεΐνες του υδρολυμένου γάλακτος. Τα δεδομένα αυτά, συμφωνούν με τα επιδημιολογικά δεδομένα από μία ομάδα 3.918 ανδρών, που είχαν διαγνωστεί με PCa, όπου η υψηλή έναντι χαμηλής πρόσληψης πλήρους γάλακτος, αύξησε σημαντικά τον κίνδυνο της εξέλιξης του καρκίνου του προστάτη (Melnik et al. 2012).

Η ευαίσθητη σε θρεπτικά συστατικά κινάση mTORC1, έχει την ικανότητα να συνδέει τον αυξητικό παράγοντα, το αμινοξύ και τη διαθεσιμότητα ενέργειας, με την ανάπτυξη των επιθηλιακών κυττάρων του προστάτη, την αυτοφαγία, την κινητικότητα, τον πολλαπλασιασμό τη μορφογένεση και την ογκογένεση. Η κινάση αυτή, ενσωματώνει και διαμεσολαβεί τη σηματοδότηση γάλακτος, μία διαδικασία που έχει γίνει το επίκεντρο της έρευνας για τον καρκίνο στον άνθρωπο. Διαδικασίες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ογκογένεση, είναι το αυξημένο επίπεδο IGF-1 και ιδιαίτερα η σηματοδότηση λευκίνης με ενεργοποίηση του mTORC1. Μετά την εμφάνιση PCa σε έναν ασθενή, οι οδοί σηματοδότησης που ενεργοποιούν το mTORC1 συχνά απορρυθμίζονται και έτσι, σχεδόν στο 100% των καρκίνων του προστάτη, τα επίπεδα του mTORC1 είναι αυξημένα (Melnik et al. 2012).

Ένας τρόπος εξήγησης της ανάπτυξης και εξέλιξης του καρκίνου του προστάτη στις δυτικές χώρες, είναι μέσω της εγγενούς ικανότητας σηματοδότησης των πρωτεϊνών γάλακτος, μαζί με τους βιοδιαθέσιμους μεταβολίτες οιστρογόνων που υπάρχουν στο γάλα των εγκύων αγελάδων. Η σηματοδότηση του αγελαδινού γάλακτος με τη μεσολάβηση mTORC1, μοιράζεται τις ίδιες καθοδικές οδούς με την ογκογονική σήμανση mTORC1 των επιθηλιακών κυττάρων του προστάτη με γενετικές εκτροπές, που προάγουν την ανάπτυξή του και με αυτό τον τρόπο, η αυξημένη πρόσληψη αγελαδινού γάλακτος και γαλακτοκομικών πρωτεϊνών, μπορεί να υπερβάλει την ήδη αυξημένη σηματοδότηση mTORC1 των κυττάρων PCa. Το γάλα από τις αγελάδες είναι ένας ενδοκρινολογικός παράγοντας, που παρέχει ένα περιβάλλον προαγωγής της επιβίωσης και αντί-αυτοφαγικού ιστού, που βοηθάει την έναρξη και την πρόοδο του PCa (Melnik et al. 2012).

Η θεραπεία με μετοφορμίνη, η θεραπεία με ορμονική αφαίρεση (ADT), οι φυσικοί αναστολείς mTORC1 και η στοχευμένη θεραπεία με συνθετικούς αναστολείς mTORC1, έχουν ως κοινό συντελεστή την εξασθένηση της αυξημένης δραστηριότητας mTORC1, η οποία αυξάνεται με την υψηλή κατανάλωση γαλακτοκομικών πρωτεϊνών. Αντιθέτως, έρευνες έχουν

αποδείξει πως μία φυτική διατροφή, σχετίζεται με μειωμένη πρόσληψη ινσουλινοτροπικών και αυξητικών IGF-1 αμινοξέων, καθώς και οιστρογόνων αγελαδινού γάλακτος, με αποτέλεσμα να αυξάνουν την πρόσληψη φυσικών αναστολέων mTORC1 που προλαμβάνουν τον καρκίνο (Melnik et al. 2012).

Τις τελευταίες δεκαετίες, η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων σε χώρες όπως η Ιαπωνία έχει αυξηθεί ραγδαία. Μαζί με την αύξηση την κατανάλωσης, αυξήθηκε και η εμφάνιση μερικών ασθενειών, μία από τις οποίες είναι και ο καρκίνος του προστάτη, με αποτέλεσμα την προσέλευση της προσοχής των ερευνητών στη δημόσια υγεία (Lu et al. 2016). Πιο συγκεκριμένα, η πρόσληψη γάλακτος που αυξήθηκε κατά 20 φορές και η κατανάλωση κρέατος και αυγών που αυξήθηκε κατά 9 και 7 φορές αντίστοιχα, ήταν η κύρια αιτία για την εκτόξευση της θνησιμότητας της PCa κατά 25 φορές. Οι γαλακτοκομικές πρωτεΐνες, είναι μία πολύ σημαντική πηγή ασβεστίου, γεγονός πολύ ανησυχητικό, καθώς μετά από μελέτες επαγγελματιών υγείας, η πρόσληψη ασβεστίου συσχετίστηκε με κίνδυνο για καρκίνο του προστάτη. Μία πιθανή εξήγηση της συσχέτισης αυτής, είναι ότι η συγκέντρωση στον ορό της θρεπτικής κατά του καρκίνου του προστάτη 1,25-διυδροξυβιταμίνης D, μειώνεται μετά από την υψηλή πρόσληψη ασβεστίου (Melnik et al. 2012).

Η Ευρωπαϊκή Προοπτική Διερεύνηση για τον Καρκίνο και τη Διατροφή, εξέτασε την κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης και του ασβεστίου, με τον κίνδυνο για ανάπτυξη PCa σε 142.251 άνδρες, κατά τη διάρκεια μία προοπτικής περιόδου μελέτης 8,7 ετών, όπου επιβεβαιώθηκε η σχέση της υψηλής κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων και του αυξημένου κινδύνου για καρκίνο του προστάτη. Αντίθετα, η έρευνα έδειξε πως η πρόσληψη ασβεστίου από φυτικές τροφές δεν επηρέασε τον κίνδυνο, ενώ η αύξηση 35 γραμμαρίων την ημέρα στην κατανάλωση γαλακτοκομικής πρωτεΐνης, συσχετίστηκε με αύξηση του κινδύνου PCa κατά 32% (Melnik et al. 2012, Allen et al. 2010). Σύμφωνα με τον Butler (2014), σε μία μελέτη 10 χρόνων που συμμετείχαν 3.612 άνδρες, εντοπίστηκαν 131 περιπτώσεις PCa και αναλύθηκε η διατροφή τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως το διαιτητικό ασβέστιο από γαλακτοκομικά προϊόντα συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο, ενώ η βιταμίνη D δεν συσχετίστηκε, με αποτέλεσμα να καταλήξουν στο συμπέρασμα πως η αύξηση του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη, πραγματοποιείται μέσω μίας οδού που σχετίζεται με το ασβέστιο.

Η επίδραση των διατροφικών φωσφορικών αλάτων που προέρχονται από τα γαλακτοκομικά προϊόντα, έχει την ικανότητα να επηρεάσει την συγκέντρωση της 1,25-διυδροξυβιταμίνης D, με αποτέλεσμα όσο μεγαλύτερη είναι η πρόσληψη γαλακτοκομικών,

τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η διαταραχή της βιταμίνης, η οποία είναι γνωστή για την προστασία που παρέχει κατά του καρκίνου του προστάτη. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, έχουν συσχετιστεί θετικά με υψηλότερες συγκεντρώσεις C-πεπτιδίων, τα οποία σχετίζονται θετικά με τον κίνδυνο επιθετικού καρκίνου του προστάτη (Song et al. 2013).

Εκτός από τα γαλακτοκομικά προϊόντα, η κατανάλωση κρέατος έχει επίσης συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο για μερικούς κοινούς καρκίνους, ένας από τους οποίους είναι και ο καρκίνος του προστάτη. Σύμφωνα με τον Barnard (2013), μετά από ανάλυση δεδομένων από 15.000 γιατρούς, διαπιστώθηκε ότι οι άνδρες που καταναλώνουν κόκκινο κρέας τουλάχιστον 5 φορές τη βδομάδα, έχουν υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης PCa από αυτούς που έτρωγαν λιγότερο από μία φορά τη βδομάδα. Ένας από τους πιο γνωστούς παράγοντες καρκινογένεσης, είναι η υψηλή συγκέντρωση κορεσμένων λιπαρών που περιέχεται στο κρέας, παρόλα αυτά τα στοιχεία από πρόσφατες έρευνες έδειξαν, πως οι ετεροκυκλικές αμίνες (HCAs), εμπλέκονται επίσης στην καρκινογένεση. Οι HCAs, είναι μία ομάδα μεταλλαξιογόνων ενώσεων, που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος του κρέατος σε υψηλή θερμοκρασία, από την αντίδραση κρεατίνης, αμινοξέων και σακχάρου. Οι HCAs μπορούν να αυξήσουν την εμφάνιση όγκων σε πολλές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων των μαστικών αδένων, του παχέος εντέρου, των πνευμόνων, του στομαχιού και του προστάτη. Τα αποτελέσματα ερευνών, έδειξαν πως οι άνθρωποι ιστοί είναι ευάλωτοι στην επίθεση από τα συγκεκριμένα καρκινογόνα και έτσι αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου (Zheng & Lee, 2009).

Η διατροφή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην πορεία της νόσου και μία φυτική διατροφή, μπορεί αποδεδειγμένα να δώσει καλύτερη πρόγνωση για την πρόοδο του καρκίνου. Μία διατροφή που αποτελείται από μεγάλες ποσότητες κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων, συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο PCa, ενώ αντιθέτως, μία διατροφή που αποτελείται από προϊόντα φυτικής προέλευσης συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο και λιγότερο επιθετική πορεία του καρκίνου του προστάτη. Πιθανοί τρόποι εξήγησης της προστατευτικής δράσης μίας φυτικής διαίτας, είναι η μείωση της πρόσληψης λευκίνης, που προέρχεται από το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, καθώς και την ιδιαίτερα χαμηλότερη ένδειξη ινσουλίνης και IGF-1, που έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της δραστηριότητας της mTORC1. Φυτικές δίαιτες που περιλαμβάνουν σταυρανθή λαχανικά, όπως κουνουπίδι, λάχανο, μπρόκολο και άλλα, όχι μόνο μειώνουν την εξαρτώμενη από λευκίνη ενεργοποίηση της mTORC1, αλλά παρέχουν φυσικούς φυτικούς αναστολείς του mTORC1 (Melnik et al. 2012).

Ερευνητές από την Επιτροπή Ιατρών για Υπεύθυνη Ιατρική (PCRM), μετά από εξέταση 8 μελετών παρατήρησης και 17 μελετών παρέμβασης, σχετικά με την επίδραση μίας φυτικής διατροφής στη πρόγνωση του καρκίνου, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αύξηση της κατανάλωσης φυτικών τροφών, ταυτόχρονα με την ελάττωση της κατανάλωσης κρέατος και γαλακτοκομικών, αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες επιβίωσης από καρκίνο του προστάτη. Τα στοιχεία της έρευνας έδειξαν ότι, μία δίαιτα υψηλή σε κορεσμένα λιπαρά, σχετίζεται με τριπλάσιο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου και θανάτου, σε σύγκριση με μία δίαιτα χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά. Τροφές που είναι πλούσιες σε λυκοπένιο, όπως ο λιναρόσπορος και οι τομάτες, έχουν την ικανότητα επιβράδυνσης της εξέλιξης του καρκίνου του προστάτη (Butler, 2014).

Οι φυτικές ίνες, οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στα φυτικά τρόφιμα, με τη διέλευση των τροφίμων μέσω του παχέος εντέρου, έχουν τη δυνατότητα αφαίρεσης των καρκινογόνων ουσιών και μετατροπής του τύπου των βακτηρίων που υπάρχουν στο έντερο, για τη μείωση της παραγωγής καρκινογόνων οξέων. Τα εσπεριδοειδή και πολλά άλλα λαχανικά, είναι πλούσια σε βιταμίνη C, ένα αντιοξειδωτικό που μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου, εξουδετερώνοντας τις καρκινογόνες χημικές ουσίες, που σχηματίζονται στο σώμα και εμποδίζοντας τη μετατροπή των νιτρικών σε καρκινογόνες νιτροζαμίνες στο στομάχι (Barnard, 2013).

Στην European Prospective Research Into Cancer and Nutrition (EPIC), όπου συγκρίθηκαν βρετανοί κρεατοφάγοι και vegan, διαπιστώθηκε πως οι vegan είχαν τη μισή μέση πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων από τους κρεατοφάγους και υψηλότερη πρόσληψη ινών, βιταμίνης C και βιταμίνης E. Τα δεδομένα αυτά, τους οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι οι vegan έχουν 40% λιγότερες πιθανότητες ανάπτυξης καρκίνου συγκριτικά με τους κρεατοφάγους. Τα φλαβονοειδή και οι ινδόλες, ουσίες που πιστεύεται ότι έχουν αντικαρκινικές ιδιότητες, βρίσκονται σε αφθονία σε λαχανικά, όπως το λάχανο, το μπρόκολο, τα γογγύλια, το κουνουπίδι και τα λαχανάκια Βρυξελλών. Οι χρωστικές που δίνουν στα φρούτα και τα λαχανικά το χρώμα τους, γνωστά και ως καροτενοειδή, έχει αποδειχθεί ότι βοηθούν στην προστασία από διάφορα είδη καρκίνου (Barnard, 2013).

Μία σημαντική ισοφλαβόνη σόγιας, που ονομάζεται Γενιστεΐνη, έχει την ικανότητα αναστολής της ογκογένεσης του προστάτη. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να εξηγηθεί το αποτέλεσμα μίας μελέτης 14 μελετών, σχετικά με την κατανάλωση σόγιας και του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη, όπου αποδείχθηκε ότι η διατροφική πρωτεΐνη σόγιας και το

φυτοχημικά εκχυλίσματα σόγιας, αναστέλλουν την ογκογένεση του προστάτη. Πιο συγκεκριμένα, οι άνδρες με μεγάλη κατανάλωση προϊόντων σόγιας, είχαν μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του προστάτη κατά 26%. Μερικοί ακόμα προτεινόμενοι αντικαρκινικοί μηχανισμοί των ισοφλαβόνων της σόγιας, είναι η αναστολή της δραστηριότητας της 5-α αναγωγάσης και η αύξηση της συγκέντρωσης της βιταμίνης D στον ιστό του προστάτη. Οι ισοφλαβόνες μπορούν να αυξήσουν το χρόνο διπλασιασμού του ειδικού αντιγόνου του προστάτη, ενώ ταυτόχρονα έρευνες έχουν δείξει πως η πρωτεΐνη σόγιας, μειώνει τις ειδικές συγκεντρώσεις αντιγόνου του προστάτη (Butler, 2014 Yan & Spitznagel, 2009).

3.3 ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΠΑΧΕΟΣ ΕΝΤΕΡΟΥ

Ο καρκίνος του παχέος εντέρου (CRC), αποτελεί του 10% όλων των διαγνώσεων καρκίνων με περίπου 1 εκατομμύριο περιστατικά και 600.000 θανάτους παγκοσμίως. Ένα συντριπτικό ποσοστό των περιπτώσεων καρκίνου του παχέος εντέρου ευθύνονται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, ενώ μόνο το 5% των περιπτώσεων προέρχονται από κληρονομικές γενετικές μεταλλάξεις και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζεται ως ασθένεια οφειλόμενη στον τρόπο ζωής. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του CRC, είναι το αυξημένο σωματικό λίπος, οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, αλάτι, κόκκινο και μεταποιημένο κρέας, η μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ και το κάπνισμα. Διάφοροι επαγγελματίες υγείας και ερευνητές έχουν αρχίσει να μελετούν σε βάθος το θέμα αυτό, καθώς αρχίζουν να συνειδητοποιούν ότι το 80% των περιπτώσεων θα μπορούσε να αποφευχθεί, αλλάζοντας απλά τη διαίτα του ασθενή (Jeyakumar et al. 2017, Chan et al. 2011).

Σύμφωνα με τον Butler (2014), η εμφάνιση του καρκίνου του παχέος εντέρου, εξαρτάται από φυσιολογική ή μη διαδικασία ανανέωσης των κυττάρων του εντέρου. Τα μη φυσιολογικά κύτταρα, μπορούν να σχηματίσουν αδενωματώδεις πολύποδες, μία πρόδρομη μορφή καρκίνου του παχέος εντέρου. Ο έλεγχος και η παρακολούθηση αυτών των πολύποδων, είναι η βάση της πρωτογενούς πρόληψης για CRC. Αποτελέσματα μελετών μετανάστευσης, έχουν δείξει πως οι άνθρωποι που μεταναστεύουν σε χώρες με μεγάλη βιομηχανική και οικονομική ανάπτυξη, εμφανίζουν καρκίνο του παχέος σε μεγαλύτερη συχνότητα, συγκριτικά με αυτούς που παραμένουν σε χώρες με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης (Yang & Yu, 2018, Chan et al. 2011).

Έρευνες έχουν δείξει, πως μέσα σε μία περίοδο 2 εβδομάδων, η μείωση της πρόσληψης φυτικών ινών και η αύξηση της πρόσληψης λιπαρών, μπορεί να έχει μεγάλη επίδραση στο μικροβίωμα του παχέος εντέρου, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη φλεγμονής και πολλαπλασιασμό των βλεννογόνων. Ο αυξημένος επιθηλιακός πολλαπλασιασμός, μπορεί να οδηγήσει σε νεοπλασματική αλλαγή, καθώς αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης μεταλλάξεων DNA, λόγω του υψηλότερου ποσοστού έκθεσης των ευαίσθητων πολλαπλασιαστικών κυττάρων σε καρκινογόνα του αυλού. Μετά από έρευνες σχετικά με τη σύνδεση φλεγμονής και καρκίνου, αποδείχθηκε πως η χρόνια φλεγμονή αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο για καρκίνο και η χρόνια ελκώδη κολίτιδα, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για καρκίνο του παχέος εντέρου μέχρι και 5 φορές, ενώ η χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων μειώνει τον κίνδυνο κατά 50% (O'Keefe et al. 2015).

Στα πλαίσια μίας μελέτης, όπου μία ομάδα ατόμων ακολούθησε μία δυτική δίαιτα για 2 εβδομάδες, παρατηρήθηκε ότι η πρωτεολυτική ζύμωση αυξήθηκε, απελευθερώνοντας μεταβολίτες, οι οποίοι είναι φλεγμονώδεις και προ-καρκινογόνοι. Σύμφωνα με τον O'Keefe et al. (2015), η ανοσοεπιτήρηση κατά του καρκίνου του παχέος εντέρου, διεγείρεται από τα πρωτόζωα και η διαδικασία της βουτυρογένεσης μπορεί να διακόψει την εξέλιξη της φλεγμονής σε νεοπλασία. Σε ασθενείς με όγκους, έχει εφαρμοστεί μία διαδικασία που ονομάζεται ανοσοπροσδιορισμός, κατά την οποία προσδιορίζονται συγκεκριμένοι ενδοογκικοί λεμφοκυτταρικοί δείκτες για πόλωση Th1, ενώ κυτταροτοξικά και T κύτταρα μνήμης, καταστέλλουν την ανάπτυξη και τη μετάσταση (O'Keefe et al. 2015).

Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά, η άμυνα και διατήρηση της υγείας του βλεννογόνου του παχέος εντέρου είναι πολύ σημαντική και μερικά είδη οξέων είναι κατάλληλα για αυτή τη χρήση. Τα προϊόντα της σακχαρολυτικής ζύμωσης, του οξικού οξέος και του προπιονικού οξέος, έχουν ισχυρές αντί-νεοπλαστικές ιδιότητες, αλλά το βουτυρικό οξύ είναι μοναδικό για την προστασία του βλεννογόνου. Οι ιδιότητες που το ξεχωρίζουν από τα υπόλοιπα είδη οξέων, είναι ότι χρησιμοποιείται ως προτιμώμενη πηγή ενέργειας για τα κολονοκύτταρα και έχει εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία αντινεοπλασματικών ιδιοτήτων, όπως την λειτουργία του ως αναστολέα της αποκετυλάσης ιστόνης, την ικανότητα να ρυθμίζει προς τα κάτω την βασική οδό σηματοδότησης WNT, που συνδέεται με την καρκινογένεση του παχέος εντέρου και την ικανότητα της να μειώνει το φορτίο καρκινογόνων, όπως χολικά οξέα και προϊόντα κόκκινου κρέατος. (O'Keefe et al. 2015).

Για να είναι αποτελεσματική η πρόληψη, η ημερήσια κατανάλωση φυτικών ινών πρέπει να υπερβαίνει τα 50 γραμμάρια. Η αύξηση της κατανάλωσης φυτικών ινών, μαζί με ένα περιορισμό στην πρόσληψη λίπους, μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα του βουτυρικού οξέος, με αποτέλεσμα την μείωση της υψηλής συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου των Αφροαμερικάνων και γενικότερα των δυτικοποιημένων κοινοτήτων (O'Keefe et al. 2015). Έχει παρατηρηθεί, πως οι παραπάνω δύο κοινότητες οδεύουν καθημερινά στη μείωση της βουτηρογένεσης, επιτρέποντας το ήδη αυξημένο ποσοστό των χρόνιων φλεγμονών που επικρατεί, να προχωρήσει μέσω του πολλαπλασιασμού σε νεοπλασία και τελικά εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου (O'Keefe et al. 2015).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO), μετά από διεξοδική έρευνα για το ρόλο του κρέατος στην υγεία, μέσω του Προγράμματος Μονογραφιών IARC, ταξινόμησε την κατανάλωση κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος, ως καρκινογόνα ομάδα 2A (όπως το υπεριώδες φως) και 1A (όπως ο καπνός και το αλκοόλ) αντίστοιχα, για τον άνθρωπο. Η απόφαση πάρθηκε με βάση τα ισχυρά μηχανιστικά στοιχεία που ανακάλυψαν, τα οποία υποστηρίζουν κυρίως την καρκινογόνο δράση που έχει η κατανάλωση κρέατος στο παχύ έντερο. Πιο συγκεκριμένα, ο επικεφαλής του Προγράμματος Μονογραφιών του IARC, είχε αναφέρει πως όσο μεγαλύτερη είναι η κατανάλωση κρέατος, τόσο αυξάνεται και ο κίνδυνος για καρκίνο του παχέος εντέρου. Για κάθε μερίδα 50 γραμμαρίων κόκκινου ή επεξεργασμένου κρέατος που καταναλώνεται, ο κίνδυνος για ανάπτυξη καρκίνου του παχέος εντέρου αυξάνεται κατά 18%. Η επιστημονική ομάδα της IARC, εξέτασε περισσότερες από 800 μελέτες, που διερευνούσαν 12 τύπους καρκίνου για να καταλήξουν σε αυτό το αποτέλεσμα και τα σημαντικότερα στοιχεία προήλθαν από μελέτες που διεξήχθησαν τα τελευταία 20 χρόνια (World Health Organization, 2015).

Η καρκινογόνος δράση του κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος, μπορεί να εξηγηθεί με βάση κάποια από τα συστατικά τους, που θεωρούνται ότι σχετίζονται με την ανάπτυξη του CRC. Τα συστατικά αυτά περιλαμβάνουν την αίμη (αιμικός σίδηρος), τις N-νιτρόζο ενώσεις (NOCs), τις ετεροκυκλικές αμίνες (HCAs), το N-γλυκολυλενοουραμινικό οξύ (Neu5Gc) και τους πολυκυκλικούς – αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs) (Jeyakumar et al. 2017).

Η αίμη, είναι ένας συμπαράγοντας που αποτελείται από ιόν σιδήρου (Fe^{2+}) στο κέντρο ενός μεγάλου ετεροκυκλικού οργανικού δακτυλίου, που ονομάζεται πορφυρίνη και είναι η προσθετική ομάδα αιμοσφαιρίνης και μυοσφαιρίνης. Ευρήματα επιδημιολογικών και πειραματικών μελετών, έχουν δείξει συσχέτιση μεταξύ αίμης και αυξημένοι κινδύνου για

ανάπτυξη καρκίνου του παχέος εντέρου, ενώ παράλληλα είναι ήδη γνωστό ότι τα επίπεδα αίμης στο κόκκινο κρέας είναι πολύ μεγάλα. Τα αποτελέσματα μίας μετά-ανάλυσης πέντε μεγάλων μελετών προοπτικής, όπου ανάμεσα σε 566.607 υγιή άτομα, προέκυψαν 4.734 περιπτώσεις με CRC, έδειξαν πως μετά από ανάλυση των ατόμων με υψηλή κατανάλωση αίμης, σε σύγκριση με αυτούς με μικρότερη κατανάλωση, η πρώτη ομάδα βρισκόταν σε σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης CRC, από τη δεύτερη. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, οι επιστήμονες κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ο σίδηρος αίματος, συσχετίζεται σημαντικά με τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου (Jeyakumar et al. 2017).

Μερικές πειραματικές έρευνες έχουν προσπαθήσει να βρουν τους υποκείμενους μηχανισμούς που προωθούν τον CRC, μετά την κατανάλωση αίμης. Ο πρώτος μηχανισμός που έχει εντοπιστεί, υποθέτει ότι οι μεταβάσεις G > A σε KRAS και APC και η υπερέκφραση του p53, που προκαλείται από παράγοντες αλκυλίωσης που καταλύονται από την αίμη, είναι υπεύθυνες για την καρκινογένση του παχέος εντέρου. Ο δεύτερος μηχανισμός, περιγράφει ένα ρόλο για την κυτταροτοξικότητα του παχέος εντέρου, που προκαλείται από το σίδηρο του αίματος, προκαλώντας πολλαπλασιασμό των κυττάρων και αυξημένο ρυθμό μετάλλαξης. Ο τρίτος μηχανισμός, σχετίζεται με την έναρξη της καρκινογένεσης μέσω της υπεροξειδωσής των λιπιδίων και ο τελευταίος μηχανισμός αναλύει τον ενδογενή σχηματισμό καρκινογόνων NOC από την αίμη (Jeyakumar et al. 2017).

Οι νιτροζαμίνες και τα νιτροζαμίδια είναι 2 υποκατηγορίες των NOC, μία ομάδα ισχυρών καρκινογόνων, ικανών να προκαλέσουν μεταλλάξεις στο DNA. Ο σχηματισμός των νιτροζαμινών και των νιτροζαμιδίων, επέρχεται μέσω της αντίδρασης αμινών και αμιδίων αντίστοιχα, με παράγοντες νιτροποίησης που προέρχονται από νιτρώδη άλατα. Οι νιτροζαμίνες απαιτούν μεταβολική ενεργοποίηση πριν προκαλέσουν βλάβη στη θέση ενεργοποίησής της, ενώ τα νιτροζαμίδια μπορούν να προκαλέσουν άμεση βλάβη σε οποιοδήποτε σημείο έκθεσης χωρίς τροποποίηση. Παρόλα αυτά, έχει ανακαλυφθεί πως σχηματίζουν μεταβολιτές που βλάπτουν το DNA, όπως τα ιόντα αλκυλοδιαζονίου και τις αλδεΐδες, προάγοντας την καρκινογένεση του παχέος εντέρου (Jeyakumar et al. 2017).

Το 72% της εξωγενούς έκθεσης σε NOCs, προέρχεται από την διατροφή και κάποιες από τις πλούσιες πηγές NOC, είναι τα μεταποιημένα κρέατα, όπως το μπέικον και τα hot dog. Η διαδικασία παραγωγής NOC στο κρέας ξεκινάει, όταν πάνω σε δυνατή φωτιά χρησιμοποιήσουμε αλάτι, καπνίσουμε ή ξεράνουμε το κρέας, καθώς αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν την προσθήκη όλων των απαραίτητων συστατικών για το σχηματισμό των

NOC. Οι υψηλές θερμοκρασίες που χρησιμοποιούνται, μπορούν να οξειδώσουν το άζωτο σε οξειδία του αζώτου, τα οποία νιτροποιούν τις δευτεροταγείς αμίνες και τα αμίδια στο κρέας (Jeyakumar et al. 2017).

Οι ετεροκυκλικές αμίνες (HCAs), είναι κυκλικές χημικές ενώσεις, που περιλαμβάνουν τουλάχιστον έναν ετεροκυκλικό δακτύλιο και περιέχουν τουλάχιστον 2 διαφορετικά στοιχεία και τουλάχιστον μία ομάδα αμίνης. Το ψήσιμο του κρέατος σε υψηλές θερμοκρασίες, ιδίως πάνω από τους 150°C, απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες των μεταλλαξιογόνων HCA, μέσω της αντίδρασης Maillard, μεταξύ κρεατίνης ή κρεατινίνης, ελεύθερων αμινοξέων και σακχάρων. Μετά από ανάλυση 1062 περιστατικών καρκίνου του παχέος εντέρου και 1645 πληθυσμιακών μαρτύρων, οι ερευνητές κατάφεραν να απομονώσουν τα μεταλλαξιογόνα HCAs MeIQx, DiMeIQx και PhIP, τα οποία συσχετίστηκαν περισσότερο με την ανάπτυξη του καρκίνου. Μερικές ακόμα έρευνες πάνω στο ίδιο θέμα επιβεβαίωσαν το αποτέλεσμα της έρευνας αυτής και ανακάλυψαν ότι τα συγκεκριμένα HCA, προάγουν τον καρκίνο του παχέος εντέρου και του ορθού (Jeyakumar et al. 2017).

Το N-γλυκολυλενοουραμινικό οξύ (Neu5Gc), είναι ένα πυριτικό οξύ που βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στο βόειο γάλα και σε διάφορα θηλαστικά, όπως το αρνί, το χοιρινό και το βόειο κρέας. Η πρόσληψη του Neu5Gc είναι δυνατή μόνο μέσω της κατανάλωσης αυτών των τροφών, παρόλα αυτά το χοιρινό χαρακτηρίζεται ως κόκκινο κρέας, γεγονός που το χαρακτηρίζει καρκινογόνο ομάδα 2A. Πρόσφατα δεδομένα έχουν δείξει πως ακόμα και το κοτόπουλο που θεωρείται λευκό κρέας, περιέχει παρόμοια ποσοστά σιδήρου αίματος, με αποτέλεσμα να μπορεί και αυτό να συσχετιστεί με ανάπτυξη καρκίνου του παχέος εντέρου. Επομένως, εκτός από την αίμη, υπάρχει ακόμα άλλο ένα μόριο του κρέατος, που μπορεί να ενισχύσει την καρκινογόνο δράση της, ή να έχει το δικό του καρκινογόνο μηχανισμό, το οποίο πρόσφατα έχει προταθεί ότι είναι το Neu5Gc (Jeyakumar et al. 2017).

Μία από τις μεγαλύτερες προοπτικές μελέτες από την ομάδα EPIC, διερεύνησε το ρόλο της διατροφής στον καρκίνο του παχέος εντέρου. Μέσα σε μία περίοδο 5 χρόνων, αναλύθηκαν 478.040 άνδρες και γυναίκες από 10 ευρωπαϊκές χώρες και καταγράφηκαν 1.329 περιπτώσεις CRC, οι οποίες μετά από έρευνα, συσχετίστηκαν με την υψηλή κατανάλωση κόκκινου και μεταποιημένου κρέατος. Ακόμα μία μεγάλη έρευνα, σχετικά με τη σχέση μεταξύ καρκίνου και τρόπου ζωής, δημοσίευσε το Παγκόσμιο Ταμείο Έρευνας (WCRF / AICR), στην οποία ανακαλύφθηκε πως η κατανάλωση 150 γραμμαρίων επεξεργασμένου κρέατος της μέρα, αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του παχέος εντέρου κατά 63% και η κατανάλωση μόνο 50

γραμμαρίων την ημέρα, αυξάνει τον κίνδυνο κατά περίπου 20%. Τα αποτελέσματα ήταν τόσο σοβαρά, που το WCRF ανακοίνωσε ότι συνιστά στους ανθρώπους να αποφεύγουν εντελώς την κατανάλωση κρέατος (Butler, 2014, Chan et al. 2011).

Όπως είναι ήδη γνωστό, η κατανάλωση αγελαδινού γάλακτος αυξάνει τα επίπεδα του ινσουλινόμορφου αυξητικού παράγοντα IGF-1 στο αίμα, ενώ ταυτόχρονα τα αυξημένα επίπεδα αυτού του παράγοντα έχουν συσχετιστεί με τον κίνδυνο ανάπτυξης αρκετών καρκίνων, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του παχέος εντέρου. Σε μία μελέτη 12 εβδομάδων, όπου συμμετείχαν 204 υγιείς άνδρες ηλικίας 55 έως 85 ετών, οι ερευνητές χορηγούσαν τρεις μερίδες μη λιπαρού γάλακτος την ημέρα, για όλο το διάστημα εξαγωγής της έρευνας. Στο τέλος των 12 εβδομάδων, τα επίπεδα του IGF-1 στον ορό του αίματος, είχε αυξηθεί κατά 10%, με αποτέλεσμα οι ερευνητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι μία τέτοια αύξηση, θα μπορούσε να αντισταθμίσει οποιαδήποτε προστατευτική δράση που προκαλείται από το διαιτητικό ασβέστιο. Μία πρόταση των ερευνητών ήταν ότι οι φυτικές πηγές ασβεστίου, όπως τα σκούρα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι, τα όσπρια και διάφορα προϊόντα σόγιας, όπως το tofu και το γάλα σόγιας, είναι μία πιο ασφαλής και υγιής επιλογή (Butler, 2014).

Η κατανάλωση διαιτητικών ινών, μπορεί να προκαλέσει διάφορες ευεργετικές επιδράσεις, όπως τη μεταβολή της κινητικότητας του εντέρου, τη δέσμευση καρκινογόνων ουσιών και την αλλοίωση της βακτηριακής ζύμωσης του παχέος εντέρου. Τα ανθρώπινα ένζυμα είναι πιθανό να μην μπορούν να αφομοιώσουν τις φυτικές ίνες, αλλά τα βακτήρια του παχέος εντέρου ζυμώνουν τον σύνθετο αυτό υδατάνθρακα, σε αέρια όπως το υδρογόνο και το μεθάνιο, καθώς και σε λιπαρά οξέα βραχείας αλυσίδας (SCFA). Τα SCFA έχουν 2 ρόλους, πρώτον είναι η κύρια πηγή ενέργειας του επιθηλίου του παχέος εντέρου και δεύτερον είναι σημαντικοί ρυθμιστές της επιθηλιακής ανάπτυξης. Ένα από τα σημαντικότερα SCFA για τον άνθρωπο είναι το βουτυρικό οξύ, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι προάγει την κυτταρική διαφοροποίηση, ενισχύει την απόπτωση και καταστέλλει την ανάπτυξη καλλιεργημένων νεοπλαστικών κυττάρων (O'Keefe et al. 2015).

Τα δεδομένα αυτά συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα μίας έρευνας, που διερεύνησε την σχέση φυτικών ινών και του καρκίνου του παχέος εντέρου, μεταξύ Αφρικανών και Αφροαμερικάνων. Οι Αφρικανοί που συμμετείχαν, ακολουθούσαν μία δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες και φυτικές ίνες, σε σχέση με τους Αφροαμερικάνους, οι οποίοι ακολουθούσαν μία τυπική δυτική δίαιτα. Οι πρώτοι είχαν πολύ μικρότερες πιθανότητες ανάπτυξης καρκίνου

του παχέος εντέρου. Ορισμένες διατροφικές αντιοξειδωτικές βιταμίνες και μέταλλα, μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης CRC, ενώ άλλα είδη διατροφής, όπως το ζωικό λίπος και τις ζωικές πρωτεΐνες, έχει αποδειχθεί πως αυξάνουν τον κίνδυνο (Yang & Yu, 2018).

Σύμφωνα με τον O'Keefe et al. (2015), στο λεπτό έντερο απορροφάται πάνω από το 90% των θρεπτικών συστατικών που περιέχουν τα τρόφιμα και καταναέονται για τη διατήρηση της σωματικής υγείας. Το υπόλοιπο 10%, περνάει στο παχύ έντερο και αποτελείται από φυτικές ίνες, υπολείμματα πρωτεϊνών και πρωτογενή χολικά οξέα, τα οποία παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας του παχέος εντέρου, μέσω της ζύμωσης, καθώς καθορίζουν τη σύνθεση και λειτουργία του εντερικού μικροβιώματος. Σε μία δυτική διατροφή, οι κυρίαρχες δραστηριότητες του αυλού του παχέος εντέρου, είναι η ζύμωση πρωτεϊνών και η αποσυμπίεση των χολικών οξέων, τα οποία προκαλούν βλάβες στα κύτταρα του παχέος εντέρου μέσω προ-φλεγμονωδών και προ-νεοπλαστικών τρόπων, με αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου για καρκίνο του παχέος εντέρου (Yang & Yu, 2018).

Σε μία έρευνα που διεξήχθη στη Νότια Αφρική, η οποία είχε ως σκοπό να εξηγήσει για πιο λόγο ο αγροτικός έγχρωμος πληθυσμός της Νότιας Αφρικής, είχε πολύ μικρότερο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου, σε σύγκριση με τον λευκό αστικό πληθυσμό. Παρατηρήθηκε, ότι η διατροφή των 2 ομάδων διέφερε κατά πολύ, καθώς οι λευκοί πολίτες ακολουθούσαν μία δυτικοποιημένη διατροφή, ενώ οι έγχρωμοι πολίτες τρέφονταν κυρίως με τροφές φυτικής προέλευσης. Πιο συγκεκριμένα, οι λευκοί καταλάωναν περίπου 77 γραμμάρια ζωικής πρωτεΐνης την ημέρα, σε σύγκριση με τον έγχρωμο πληθυσμό που καταλάωνε 25 γραμμάρια ημερησίως. Η αναλογία πολυακόρεστων προς κορεσμένων λιπαρών ήταν 0,5 στους λευκούς, έναντι 1,0 στους έγχρωμους και η καθημερινή πρόσληψη χοληστερόλης, ήταν 408mg την ημέρα στους λευκούς, έναντι 211mg την ημέρα στους έγχρωμους.

Με βάση τα στοιχεία αυτά, είναι πιθανό ότι ο επιπολασμός του καρκίνου του παχέος εντέρου του έγχρωμου πληθυσμού, να σχετίζεται με την απουσία ή επιθετικών παραγόντων, όπως της ζωικής πρωτεΐνης και των ζωικών κορεσμένων λιπαρών. Σύμφωνα με τον O'Keefe et al. (2015), η μείωση της πρόσληψης ζωικών προϊόντων και η αύξηση της πρόσληψης υδατανθράκων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου. Η κατανάλωση φυτικών ινών, φρούτων και λαχανικών, μπορεί να προστατέψει από διάφορους επιθετικούς παράγοντες ανάπτυξης CRC, που σχετίζονται με την κατανάλωση ζωικών προϊόντων, καθώς περιέχουν αδιάλυτες φυτικές ίνες και φολικό οξύ (O'Keefe et al. 2015).

Μία ακόμα έρευνα, που διεξήχθη μεταξύ 20 Αμερικανών Αφρικανικής καταγωγής και 20 Αφρικανών αγροτών, είχε ως στόχο να διασαφηνίσει το λόγο για τον οποίο οι Αμερικάνοι είχαν αναλογία περιστατικών με καρκίνο του παχέος εντέρου 65 : 100.000, ενώ οι Αφρικανοί είχαν αναλογία 5 : 100.000. Η διατροφή των 2 αυτών ομάδων, ήταν θεμελιωδώς διαφορετική στην προετοιμασία, το μαγείρεμα αλλά και τη σύνθεση, η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης και λίπους ήταν 2 με 3 φορές υψηλότερη στους Αμερικανούς και η κατανάλωση υδατανθράκων και φυτικών ινών ήταν υψηλότερη στους Αφρικανούς (O'Keefe et al. 2015).

Οι 2 ομάδες εξετάστηκαν με κολονοσκόπηση και βρέθηκε πως οι Αμερικάνοι είχαν περισσότερους πολύποδες και το ποσοστό πολλαπλασιασμού των βλεννογόνων, το οποίο μετρήθηκε με Κί67 χρώση των επιθηλιακών κυττάρων, ήταν υψηλότερο και με τον τρόπο αυτό ο Κί67 επιβεβαιώθηκε ως πιθανώς βιοδείκτης κινδύνου για καρκίνο. Επιπλέον, ο μεταβολικός φαινότυπος και τα μικροβιώματα των 2 ομάδων ήταν διαφορετικά, καθώς στους Αμερικανούς το γένος *Bacteroides* ήταν κυρίαρχο, ενώ στους Αφρικανούς κυριαρχούσε το γένος *Prevotella*. Οι μεγαλύτερες όμως διαφορές που παρατηρήθηκαν στις 2 ομάδες, ήταν ότι οι Αφρικανοί είχαν υψηλότερα επίπεδα αποικοδομητών αμύλου, ζυμωτών υδατανθράκων και βουτυρικών παραγόντων και των μεταβολιτών τους, ενώ οι Αμερικάνοι είχαν υψηλότερα επίπεδα δυνητικά παθογόνων πρωτεοβακτηρίων (*Escherichia*, *Acinetobacter*) και αποσυμπιεστών χολικού οξέων και των προϊόντων τους (O'Keefe et al. 2015).

Για να μετρηθούν οι αρχικές τιμές των μακροθρεπτικών συστατικών των 2 ομάδων, υπήρξε μία περίοδος 2 εβδομάδων που ακολουθούσαν τις συνηθισμένες διατροφικές τους συνήθειες και μετά το τέλος αυτής της περιόδου, οι δίαιτες των 2 ομάδων αντιστράφηκαν για ακόμα 2 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως οι Αμερικάνοι στο τέλος της έρευνας, είχαν αυξήσει τη μέση λήψη ινών από 14 γραμμάρια την ημέρα σε 55, και μείωσαν την πρόσληψη λίπους από 35% σε 16% των συνολικών θερμίδων, ενώ οι Αφρικανοί μείωσαν την πρόσληψη ινών από 66 γραμμάρια την ημέρα σε 12 και αύξησαν την πρόσληψη λίπους από 16% σε 52% των συνολικών θερμίδων (O'Keefe et al. 2015).

Το συμπέρασμα των ερευνητών μετά το τέλος της μελέτης, ήταν ότι στους Αμερικανούς αυξήθηκε η σακχαρολυτική ζύμωση και η βουτυρογένεση, ενώ ταυτόχρονα έγινε καταστολή της δευτερογενούς σύνθεσης χολικού οξέος, η οποία σχετίζεται με σημαντική μείωση της φλεγμονής του βλεννογόνου του παχέος εντέρου και πολλαπλασιασμό των βιοδεικτών κινδύνου του καρκίνου. Παράλληλα, η δυτικοποιημένη διαίτα που ακολούθησαν οι Αφρικανοί,

είχε ως αποτέλεσμα την αντίστροφη αλλαγή σε όλες τις τιμές των μακροθρεπτικών συστατικών (O'Keefe et al. 2015).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, διεξήχθη μία έρευνα σχετικά με τη δυνατότητα πρόληψης του καρκίνου του παχέος εντέρου μέσω αλλαγής του τρόπου ζωής. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως η μείωση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος, η αύξηση της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών, περιορισμού του αλκοόλ, αύξηση της σωματικής άσκησης και ελέγχου του σωματικού βάρους μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο για CRC έως 31,5% στους άνδρες και 18,4% στις γυναίκες. Αντίστοιχες έρευνες έδειξαν, ότι το ποσοστό πρόληψης του καρκίνου του παχέος εντέρου μπορεί να φτάσει έως και 40% στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και τη Βραζιλία, καθώς στην Κίνα το ποσοστό φτάνει μέχρι 17% (Chan et al. 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΑΥΤΟΑΝΟΣΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

4.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΙΚΟΥ ΜΙΚΡΟΒΙΩΜΑΤΟΣ

Όλα τα θηλαστικά, όπως και ο άνθρωπος, κατά την γέννηση τους έρχονται στον κόσμο από ένα αποστειρωμένο περιβάλλον (Huihui et al, 2019). Μικροοργανισμοί αρχίζουν σταδιακά να αποικίζουν το δέρμα, την στοματική και ρινική κοιλότητα, τον γεννητικό και αναπνευστικό βλεννογόνο, με την πλειοψηφία των μικροοργανισμών (περίπου τα 2/3) να κατοικούν στο έντερο, δημιουργώντας το εντερικό μικροβίωμα (Huihui et al, 2019). Το εντερικό μικροβίωμα φιλοξενεί πάνω από 100 τρισεκατομμύρια μικροοργανισμούς, μεταξύ άλλων ιούς, πρωτόζωα, μύκητες και περισσότερα από 1000 είδη βακτηρίων (Sakkas et al. 2020).

Το εντερικό μικροβίωμα και ο άνθρωπος έχουν εξελιχθεί ταυτόχρονα για χιλιάδες χρόνια, ώστε να ζουν σε απόλυτη συμβίωση μεταξύ τους, προσφέροντας σημαντικά οφέλη στον οργανισμό (Hsin-Jung Wu & Eric Wu, 2012). Τα βακτήρια που κατοικούν στο έντερο, έχουν πληθώρα βιοχημικών λειτουργιών, τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην υγεία του μεταβολικού και του ανοσοποιητικού συστήματος (Rosario et al. 2016). Πιο συγκεκριμένα, σημαντικές λειτουργίες, όπως η ζύμωση δύσπεπτων τροφίμων και η απορρόφηση τους σε απλούς μεταβολίτες, η σύνθεση βιταμινών, η αποβολή τοξικών ενώσεων και παθογόνων προϊόντων, η ενίσχυση του εντερικού φραγμού, καθώς και η διέγερση και ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος, καθορίζονται από το εντερικό μικροβίωμα (Buschart & Wilmes, 2018).

Τα κύρια είδη βακτηρίων που αποτελούν την εντερική χλωρίδα, είναι τα γένη Bacteroidetes, Firmicutes, Actinobacteria, Proteobacteria, Fusobacteria και Verrucomicrobia, με τα Bacteroidetes και τα Firmicutes να αποτελούν το 90% όλων των εντερικών βακτηρίων (Sakkas et al. 2020). Οποιαδήποτε διαταραχή στην ισορροπία του αριθμού και της αναλογίας των μικροοργανισμών, μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση πολλών αυτοάνοσων νοσημάτων (Thorburn et al 2014), όπως ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου, σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου, διαβήτη τύπου 1, παχυσαρκία και ρευματοειδής αρθρίτιδα (Clemente et al. 2018).

Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την εντερική χλωρίδα, αποτελούν οι διατροφικές συνήθειες, η ηλικία, η κατανάλωση προβιοτικών και πρεβιοτικών, η χρήση αντιβιοτικών, καθώς και η ύπαρξη μεταβολικών νοσημάτων (Sakkas et al. 2020, Huihui et al.

2019). Με την πάροδο των χρόνων, έχει παρατηρηθεί πως στις χώρες που έχουν δυτικοποιήσει τον τρόπο ζωής τους, υπάρχει αύξηση στην εμφάνιση πολλών αυτοάνοσων νοσημάτων (Thorburn et al. 2014). Μια δυτική διατροφή που χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση πολλών επεξεργασμένων προϊόντων, με υψηλή θερμιδική αξία και χαμηλή σε φρούτα και λαχανικά, μπορεί να πυροδοτήσει την εμφάνιση φλεγμονωδών και αυτοάνοσων νοσημάτων στον οργανισμό (Zheng et al.2020, Thorburn et al.2014).

Το ανοσοποιητικό σύστημα, υπό φυσιολογικές συνθήκες, έχει έναν σημαντικό ρόλο, να διατηρεί την υγεία του οργανισμού, εξαλείφοντας τους όποιους παθογόνους μικροοργανισμούς και ξεχωρίζοντας τους από τα αβλαβή μόρια που υπάρχουν φυσιολογικά (Hsin-Jung Wu & Eric Wu, 2012). Τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος, μπορούν να διακριθούν σε κύτταρα του έμφυτου ή του επίκτητου ανοσοποιητικού συστήματος (Childs et al. 2019). Το έμφυτο ανοσοποιητικό σύστημα, με την παραγωγή φαγοκυττάρων (μακροφάγα, μονοκύτταρα), δενδριτικών κυττάρων, ουδετερόφιλων, βασεόφιλων, ηωσινόφιλων, αλλά και άλλων ειδών κυττάρων, όπως τα μεγάλα κοκκιώδη λεμφοκύτταρα, αποτελεί την πρώτη γραμμή άμυνας του οργανισμού (Childs et al.2019). Το επίκτητο ανοσοποιητικό σύστημα, παράγει μια ειδική κατηγορία κυττάρων, τα Β και Τ λεμφοκύτταρα, τα οποία έχουν την ικανότητα να ρυθμίζουν την ανοσολογική απόκριση, να προάγουν την ανάπτυξη ανοσολογικής μνήμης και να καταστρέφουν τα αντιγόνα, με την δημιουργία αντισωμάτων (Childs et al. 2019).

Όταν το ανοσοποιητικό σύστημα διεγείρεται, αρχίζει η παραγωγή Β και Τ λεμφοκυττάρων, τα οποία δρουν ενάντια στο παθογόνο, με σκοπό την εξουδετέρωση του μικροοργανισμού και την ανάπτυξη ανοσίας (Huihui et al. 2019). Τα Τ-λεμφοκύτταρα, διακρίνονται σε κυτταροτοξικά Τ κύτταρα, σε Τ-βοηθητικά κύτταρα (Th) και σε κυτταρολυτικά κύτταρα και έχουν την τάση να επιτίθενται κατευθείαν στο αντιγόνο, ενώ τα Β-λεμφοκύτταρα προάγουν την παραγωγή αντισωμάτων ή αλλιώς ανοσοσφαιρινών (IgM, IgD, IgG, IgA, and IgE) έναντι κάποιο αντιγόνου, με σκοπό να το εξουδετερώσουν (Childs et al. 2019). Μερικές φορές όμως, ο μηχανισμός με το οποίο δρα το ανοσοποιητικό σύστημα δυσλειτουργεί, με αποτέλεσμα να επιτίθεται σε φυσιολογικά κύτταρα του οργανισμού, καταστρέφοντας δομές και ιστούς που είναι απαραίτητοι για την φυσιολογική λειτουργία του, οδηγώντας στην εμφάνιση των αυτοάνοσων νοσημάτων (Hsin-Jung Wu & Eric Wu, 2012).

Το εντερικό μικροβίωμα, επιδρά στο ανοσοποιητικό σύστημα μέσω πολλών μηχανισμών (Huihui et al. 2019). Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τους Huihui et al. (2019), οι εντερικοί μικροοργανισμοί, ρυθμίζουν την παραγωγή και την ενεργοποίηση

αντιγονοπαρουσιαστικών κυττάρων (APCs), συμπεριλαμβανομένων των δενδριτικών κυττάρων (DCs) και των μακροφάγων, τα οποία συμβάλλουν στην παρουσίαση του αντιγόνου και την παραγωγή φλεγμονωδών κυτοκινών, επηρεάζοντας με αυτόν τον τρόπο την διαφοροποίηση και την λειτουργία των T-λεμφοκυττάρων (Huihui et al.2019). Ακόμη, η επίδραση των APCs, μπορεί να διαταράξει την ομοιόσταση μεταξύ των T-βοηθητικών λεμφοκυττάρων (Th17) και των T-ρυθμιστικών κυττάρων (Treg). Ως αποτέλεσμα, αδυνατούν να ανταποκριθούν σωστά και αδυνατούν να ξεχωρίσουν τα ξένα αντιγόνα από τις πρωτεΐνες που υπάρχουν στους ανθρώπινους ιστούς και τις καταστρέφουν (Huihui et al.2019).

Το εντερικό μικροβίωμα λειτουργεί ως εντερικός φραγμός, εμποδίζοντας δυνητικά παθογόνα βακτήρια να διαπεράσουν το εντερικό επιθήλιο και να εισέλθουν στο κυκλοφορικό σύστημα (Bull & Plummer, 2014). Τα ωφέλιμα βακτήρια που κατοικούν στο έντερο, έχουν την δυνατότητα να εκκρίνουν αντιμικροβιακές ουσίες, που ονομάζονται βακτηριοσίνες, αναστέλλοντας την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών (Bull & Plummer, 2014). Η εντερική χλωρίδα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία και την καλή λειτουργία των κυττάρων του εντερικού επιθηλίου, τα οποία ειδοποιήσουν το έμφυτο ανοσοποιητικό σύστημα για την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών και έτσι αρχίζει η παραγωγή προστατευτικών πεπτιδίων, κυτοκινών και λευκών αιμοσφαιρίων (Bull & Plummer, 2014).

Μια άλλη σημαντική λειτουργία του εντερικού μικροβιώματος και με την οποία δρα στο ανοσοποιητικό σύστημα, είναι ο μεταβολισμός των μη εύπεπτων υδατανθρακών (Bull & Plummer, 2014). Συγκεκριμένα, μέσω της διαδικασίας της ζύμωσης, τα εντερικά βακτήρια μετατρέπουν τους μη εύπεπτους υδατάνθρακες, σε λιπαρά οξέα βραχέας αλύσου (SCFAs), τα οποία αποτελούν πηγή ενέργειας για τα εντερικά κύτταρα και έχουν αντιφλεγμονώδη δράση, αναστέλλοντας την παραγωγή ιστονών στα T-ρυθμιστικά κύτταρα (Clemente et al. 2018). Ακόμη, σύμφωνα με τους Thorburn et al. (2014), τα SCFAs προάγουν την παραγωγή της ανοσοσφαιρίνης IgA από τα B-λεμφοκύτταρα και επιδιορθώνουν τον εντερικό ιστό. Τα λιπαρά οξέα βραχέας αλύσου, έχουν την δυνατότητα να μειώνουν την παραγωγή πολλών φλεγμονωδών κυτοκινών, όπως ο παράγοντας νέκρωσης όγκου (TNF), η ιντερλευκίνη-6 (IL-6), η ιντερφερόνη-γ και των χημειοκινών (Thorburn, et al. 2014).

Τα λιπαρά οξέα βραχέας αλύσου (SCFAs), φαίνεται πώς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανοσολογική απόκριση (Buschart & Wilmes, 2018) και έχουν συσχετιστεί με μειωμένο κίνδυνο γαστρεντερικών διαταραχών, καρκίνο και καρδιαγγειακή νόσο (Wong, 2014). Τα κύρια είδη SCFAs αποτελούν το οξικό και το προπιονικό οξύ, τα οποία ρυθμίζουν

τον μεταβολισμό της χοληστερόλης και της γλυκόζης, αλλά και το βουτυρικό οξύ, που χαρακτηρίζεται από ανοσορυθμιστικές ιδιότητες και ενδυναμώνει το εντερικό βλεννογόνο (Sakkas et al. 2020). Ακόμη, σύμφωνα με τους Luu et al. (2019), τα SCFAs οδηγούν στην διαφοροποίηση των T-ρυθμιστικών κυττάρων (Treg) στο παχύ έντερο και προστατεύουν τον εντερικό βλεννογόνο από την εμφάνιση φλεγμονής και ογκογένεσης. Η ανοσορυθμιστική δράση που ασκούν, οφείλεται στις ικανότητες τους να ρυθμίζουν αποτελεσματικά την λειτουργία των T και B λεμφοκυττάρων και να βελτιώνουν, την οποία βλάβη έχει προκύψει στον οργανισμό, από την δράση των T-λεμφοκυττάρων (Luu et al. 2019).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο εντερικός φραγμός αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μηχανισμό στην ανοσολογική απόκριση (Thorburn et al. 2014). Μερικές φορές, βακτήρια ή προϊόντα βακτηρίων, όπως αντιγόνα που προέρχονται από τις τροφές ή λιποπολυσακχαρίτες, μπορούν να διαπεράσουν τον εντερικό φραγμό και να προσβάλλουν διάφορους ιστούς του σώματος, διεγείροντας την ανοσολογική απόκριση (Childs et al. 2019, Thorburn et al.2014). Έπειτα από ένα γεύμα υψηλό σε φυτικές ίνες, τα εντερικά βακτήρια παράγουν SCFAs, όπως είναι το οξικό, το προπιονικό και το βουτυρικό οξύ, τα οποία οδηγούν στην παραγωγή ωφέλιμων βακτηρίων του γένους *Bifidobacterium*. Τα βακτήρια αυτά, συμβάλλουν στην ακεραιότητα και ενδυνάμωση του εντερικού φραγμού, εμποδίζοντας έτσι την είσοδο αντιγόνων στο κυκλοφορικό σύστημα (Luu et al. 2019, Thorburn et al.2014).

Η διατροφή έχει πολύ σημαντικό ρόλο στην καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, αφού η πλειοψηφία των ανοσοποιητικών κυττάρων βρίσκονται στην γαστρεντερική οδό (Childs et al. 2019). Μια καλά οργανωμένη και επαρκής διατροφή συμβάλλει στην καλή λειτουργία όλων των κυττάρων του σώματος, συμπεριλαμβανομένων και του ανοσοποιητικού συστήματος (Childs et al.2019). Αντίθετα, η κατανάλωση μια τυπικής δυτικής διατροφής, που χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση επεξεργασμένων σακχάρων, κορεσμένων και τρανς λιπαρών και χαμηλή σε σύνθετους υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, πολυφαινόλες, ωμέγα 3 λιπαρά οξέα και άλλα μικροσυστατικά μπορεί να έχει τα αντίθετα αποτελέσματα (Childs et al. 2019). Σύμφωνα με τους Sakkas et al. (2020), μια τέτοια διατροφή, υψηλή σε ζωική πρωτεΐνη και λίπος, μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη εντερικής φλεγμονής και να προκαλέσει αλλαγές στον πληθυσμό των βακτηρίων που κατοικούν στο έντερο και να διαταράξουν τις ανοσορυθμιστικές τους ιδιότητες.

Οι άνθρωποι που ακολουθούν μια δυτική διατροφή, εμφανίζουν μικρότερη αναλογία των βακτηρίων *Prevotella* προς *Bacteroides*, τα οποία έχουν άμεση επίδραση στην υγεία του

εντέρου (Sakkas et al.2020). Το γένος *Bacteroides* ευθύνεται για την αντιμικροβιακή αντίσταση έναντι πολλών αντιβιοτικών για την θεραπεία λοιμώξεων και προάγει την περαιτέρω ανάπτυξη των T-ρυθμιστικών κυττάρων, καθώς και την παραγωγή φλεγμονώδων κυτοκινών (Zhou & Zhi, 2016). Ακόμη, εκκρίνουν γλυκοπρωτεΐνες οι οποίες αντιδρούν με τον ξενιστή, οδηγούν σε ανισορροπία των SCFAs, εκκρίνουν τοξίνες και μέσω του μοριακού μιμητισμού δυσκολεύουν το ανοσοποιητικό σύστημα να ξεχωρίσει τους ιστούς του σώματος, οδηγώντας στην εμφάνιση αυτοάνοσων νοσημάτων (Childs et al.2019). Αντίθετα, το γένος *Prevotella* έχει αντιφλεγμονώδεις δράσεις και έχει προστατευτικό ρόλο έναντι της σκλήρυνσης κατά πλάκας, της ρευματοειδούς αρθρίτιδας και άλλων νοσημάτων (Sakkas et al. 2020).

Σε μια μελέτη συγκρίθηκε η παρουσία του γένους *Prevotella* στο εντερικό μικροβίωμα Αφρικανών και Ευρωπαίων παιδιών (Thorburn et al. 2014). Παρότι ο αριθμός των συγκεκριμένων βακτηρίων βρισκόταν σε αφθονία στο μικροβίωμα των Αφρικάνων παιδιών, απουσίαζε πλήρως από το εντερικό μικροβίωμα των Ευρωπαίων (Thorburn et al. 2014). Η κάτοικοι της Αφρικής καταναλώνουν ως επί το πλείστον μια χορτοφαγική διατροφή, με έμφαση στα δημητριακά, τα όσπρια και τα λαχανικά, ενώ το δυτικό πρότυπο διατροφής αποτελείται από υψηλή κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης, λίπους, ζάχαρης και είναι χαμηλή σε φυτικές ίνες (Wong, 2014). Η ζωική πρωτεΐνη και το κορεσμένο λίπος ευνοούν την παραγωγή *Bacteroides* στο έντερο, ενώ οι φυτικές τροφές ευθύνονται για αύξηση του αριθμού του γένους *Prevotella* (Wong, 2014). Γενικότερα, έχει παρατηρηθεί πως οι χορτοφάγοι έχουν υψηλότερα επίπεδα *Prevotella* και σημαντικά μειωμένο αριθμό *Bacteroides*, συγκριτικά με όσους καταναλώνουν κρέας (Wong, 2014).

Το εντερικό μικροβίωμα έχει αποδειχθεί πως διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρεατοφάγων και των χορτοφάγων, με τους χορτοφάγους να εμφανίζουν μεγαλύτερους πληθυσμούς στα ωφέλιμα βακτήρια (Sakkas et al. 2020). Τέτοιες αλλαγές, μπορεί να προέλθουν από την κατανάλωση ζωικών τροφών, καθώς αυξάνουν σημαντικά τα επίπεδα χολικών οξέων μετά από κάθε γεύμα και προκαλούν αλλαγές στην σύνθεση του εντερικού μικροβιώματος (Sakkas et al. 2020). Για παράδειγμα, μια διατροφή υψηλή σε κορεσμένο λίπος αυξάνει τα επίπεδα του ταυροχολικού οξέος, που ενθαρρύνει την παραγωγή βακτηρίων του γένους *Bilophila wadsworthia*, το οποίο έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση πολλών ασθενειών (Zheng et al. 2020). Ως συνέπεια, τα βακτήρια αυτά, πυροδοτούν την ανοσολογική απόκριση από τα T-βοηθητικά κύτταρα και διαταράσσουν την ομοιόσταση των δενδριτικών κυττάρων στο έντερο, ενδεχομένως, μειώνοντας την παραγωγή βουτυρικού και ρετινοϊκού οξέος (Zheng

et al. 2020). Τέτοιου είδους αλλαγές είναι υπεύθυνες για την αυξημένη διάθεση ανάπτυξης ελκώδης κολίτιδας και άλλων αυτοάνοσων νοσημάτων (Zheng et al. 2020).

Σύμφωνα με τους Childs et al. (2019) και τους Botle et al.(2021), οι δίαιτες υψηλές σε προστιθέμενα σάκχαρα, κορεσμένα και τρανς λιπαρά, αλάτι, συντηρητικά και άλλες αντιμικροβιακές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα κατά την επεξεργασία τους, αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης αυτοάνοσων νοσημάτων. Τέτοιου είδους τροφές, αυξάνουν την παραγωγή βλεννολυτικών βακτηρίων και ενδοτοξινών, οδηγώντας σε αυξημένη διαπερατότητα εντέρου και σε δημιουργία εντερικής φλεγμονής (Botle et al. 2021). Ακόμη, σχετίζονται με αύξηση των επιπέδων του λιποπολυσακχαρίτη (LPS) στο αίμα. Ο λιποπολυσακχαρίτης, αποτελεί τμήμα του κυτταρικού τοιχώματος των gram-αρνητικών βακτηρίων και τα αυξημένα επίπεδα στο αίμα υποδηλώνουν φλεγμονή και αυξημένη διαπερατότητα εντέρου (Childs et al. 2019). Ακόμη, ο LPS ενεργοποιεί τους ανάλογους των Toll υποδοχείς [Toll-like receptor 4 (TLR4)], οι οποίοι οδηγούν στην δημιουργία φλεγμονής, καθώς, πυροδοτούν την ανοσολογική απόκριση από τα ανοσοποιητικά κύτταρα (Childs et al. 2019).

Η ζωική πρωτεΐνη και το ζωικό λίπος ευνοούν τον πολλαπλασιασμό βακτηρίων ανθεκτικών στην χολή, όπως το γένος *Bacteroides* (Rosario et al.2016), *Alistipes* και *Bilophila wadsworthia* (David et al. 2014). Αντίθετα, μειώνουν ωφέλιμα για τον μεταβολισμό πολυσακχαριτών βακτήρια, όπως τα *Lactobacillus spp.*, *Roseburia spp.* και *Rectale spp.* (David et al. 2014). Η αύξηση τέτοιων ειδών βακτηρίων, και συγκεκριμένα του γένους *Bilophila wadsworthia*, μπορεί να οδηγήσουν στην ανάπτυξη μικροοργανισμών, ικανών να προκαλέσουν φλεγμονώδη νόσο του εντέρου (Maurice et al. 2014).

Μια κλινική μελέτη κατέληξε στα ίδια αποτελέσματα, όταν εξέτασε την επιρροή μιας διατροφής βασισμένης σε ζωικές τροφές και μιας σε φυτικές τροφές, στο εντερικό μικροβίωμα (Rosario et al. 2016). Οι ζωικές τροφές αύξησαν τους αριθμούς των βακτηρίων ανθεκτικών στη χολή (*Alistipes*, *Bilophila*, *Bacteroides*) και μείωσε τα επίπεδα των Firmicutes, όπως τα *Roseburia*, *Eubacterium rectale* και *Ruminococcus*, οδηγώντας σε μεγαλύτερο κίνδυνο φλεγμονής (Rosario et al. 2016). Μια άλλη παρόμοια μελέτη, βρήκε πως το γένος *Roseburia* και *Faecalibacterium*, τα οποία έχουν αντί-φλεγμονώδεις ιδιότητες, προστατεύουν τον εντερικό βλεννογόνο και παράγουν SCFAs, αυξάνονται σημαντικά έπειτα από την κατανάλωση ξηρών καρπών, ιχθυελαίου, λαχανικών, οσπρίων και δημητριακών (Botle et al. 2021).

Μια άλλη σημαντική διαφορά που έχει παρατηρηθεί στο εντερικό μικροβίωμα των χορτοφάγων σε σύγκριση με τα άτομα που καταναλώνουν κρέας, είναι η παρουσία γονιδίων που σχετίζονται με την αντιμικροβιακή αντίσταση (Sakkas et al. 2020) και το pH του εντέρου (Botle et al. 2021). Συγκεκριμένα, τα γονιδιακά τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη αντίστασης στα αντιβιοτικά, τείνουν να είναι σε πολύ χαμηλότερες συγκεντρώσεις στους χορτοφάγους (Sakkas et al. 2020). Άτομα που κατανάλωναν μεγάλη ποικιλία λαχανικών την εβδομάδα, είχαν σημαντικά μειωμένα επίπεδα γονιδίων που ευθύνονται για την αντίσταση σε ομάδες αντιβιοτικών, όπως οι αμινογλυκοσίδες και η χλωραμφενικόλη (McDonald et al. 2018). Ακόμη είχαν μικρότερο αριθμό γονιδίων που σχετίζεται με αντίσταση στους μεταβολικούς μεταφορείς MFS (Υπεροικογένεια Μεγάλων Μεσολαβητών), που ευθύνονται για την απορρόφηση φαρμάκων από τα κύτταρα, σε σύγκριση με όσους έτρωγαν λιγότερα λαχανικά (McDonald et al. 2018). Σύμφωνα με τους Botle et al. (2021), μια διατροφή υψηλή σε λίπος και ζωικά προϊόντα μπορεί να μεταβάλλει το pH του εντέρου, ευνοώντας την ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων.

Η σύνθεση του εντερικού μικροβιώματος μπορεί να αλλάξει κατά τις διάρκειες της ζωής, εξαιτίας διατροφικών ή περιβαλλοντικών παραγόντων (Childs et al. 2019). Από ότι φαίνεται, μια φυτική διατροφή, πλούσια σε φυτικές ίνες και πολυφαινόλες και χαμηλή σε ζωική πρωτεΐνη και λίπος, μπορεί να αλλάξει την βακτηριακή σύνθεση στο έντερο, ευνοώντας την ανάπτυξη ωφέλιμων βακτηρίων και μειώνοντας τον αριθμό των παθογόνων μικροοργανισμών (Sakkas et al. 2020)

4.1.1 ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΔΥΣΒΙΩΣΗ

Όπως έχει αναφερθεί, οι άνθρωποι και άλλα θηλαστικά, έχουν εξελιχθεί με το πέρασμα χιλιετιών, να συνυπάρχουν αρμονικά με τρισεκατομμύρια εντερικά βακτήρια (Thorburn et al. 2014). Για πολλά χρόνια υπήρχε η αντίληψη, πως ο ρόλος του εντέρου περιοριζόταν μόνο στην απορρόφηση νερού και το μεταβολισμό των τροφών, όμως, είναι πλέον αποδεκτό πως το έντερο αποτελείται από ένα πολύπλοκο σύστημα μικροβίων, με πολλές ιδιότητες (Greger, 2021). Το εντερικό μικροβίωμα μετατρέπει τις φυτικές ίνες από τις τροφές σε λιπαρά οξέα βραχέας αλυσού, τα οποία αποτελούν πηγή ενέργειας για τα κύτταρα του εντέρου και έχουν αντί-φλεγμονώδης και αντί-καρκινικές ιδιότητες (Greger, 2021). Ωστόσο, οι φυτικές ίνες βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες στην κατανάλωση μιας τυπικής δυτικής με

επεξεργασμένα τρόφιμα, με αποτέλεσμα τα ωφέλιμα για τον άνθρωπο βακτήρια να πεθαίνουν (Greger, 2021). Ακόμη, τα δυνητικά παθογόνα βακτήρια, τείνουν αναπτύσσονται σε μεγαλύτερους αριθμούς, όταν η πρόσληψη φυτικών ινών είναι χαμηλή (Greger, 2021).

Αλλαγές στον πληθυσμό των βακτηρίων προκαλούν ανισορροπία στην αρμονική συμβίωση των μικροοργανισμών στο έντερο (DeGruttola et al. 2016). Η ανισορροπία μεταξύ των εντερικών βακτηρίων ονομάζεται "δυσβίωση" (DeGruttola et al. 2016). Συγκεκριμένα, δυσβίωση, ορίζεται η διαταραχή της ομοιόστασης του εντερικού μικροβιώματος, εξαιτίας της ανισορροπίας της εντερικής χλωρίδας και των αλλαγών που προκαλούνται στην λειτουργική σύνθεση, αλλά και στην μεταβολική δραστηριότητα των βακτηρίων (DeGruttola et al. 2016).

Σύμφωνα με τους Hooks & O'Malley (2017), υπάρχουν 3 τύποι δυσβίωσης, οι οποίοι είτε μπορούν να συνυπάρχουν την ίδια στιγμή είτε όχι. Ο πρώτος τύπος εντερικής δυσβίωσης προκαλείται από την έλλειψη σημαντικού αριθμού ωφέλιμων βακτηρίων, ο δεύτερος τύπος σχετίζεται με εκτεταμένη ανάπτυξη δυνητικά παθογόνων βακτηρίων και ο τρίτος τύπος αφορά την μείωση του συνολικού αριθμού των εντερικών βακτηρίων (Hooks & O'Malley, 2017).

Η εντερική δυσβίωση μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση δυνητικά παθογόνων παραγόντων, σχετιζόμενων με τα αυτοάνοσα νοσήματα (Hooks & O'Malley, 2017). Η διαταραχή του εντερικού φραγμού και η βακτηριακή μετατόπιση που προκαλεί η εντερική δυσβίωση, μπορούν να οδηγήσουν σε φλεγμονώδεις αντιδράσεις που ευθύνονται για την εμφάνιση παχυσαρκίας, διαβήτη τύπου 1 και 2, αυτισμό, αλλεργίες, καρκίνο του παχέος εντέρου, ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι εντέρου, ρευματοειδής αρθρίτιδα, ερυθριματώδη λύκο κ.α. (Wang et al. 2019, Clemente et al. 2018).

Η χρόνια έκθεση σε αντιβιοτικά είτε ως φαρμακευτική αγωγή είτε από την έμμεση πρόσληψη τους από το φαγητό, όπως και το είδος της τροφής που καταναλώνεται, έχει αποδειχθεί πως μπορούν να οδηγήσουν σε εντερική δυσβίωση (Jardine, 2015). Το κρέας περιέχει υψηλή περιεκτικότητα ενός παθογόνου σακχάρου, που ονομάζεται N-γλυκολυλεναραμινικό οξύ (Neu5Gc), το οποίο προκαλεί αλλαγές στην αναλογία των βακτηρίων, επηρεάζοντας σε μεγαλύτερο βαθμό το γένος Bacteroidates και Clostridiales (Zaramela et al. 2019). Έχει παρατηρηθεί πως το εντερικό μικροβίωμα των αστροναυτών αλλάζει σημαντικά, όταν δεν έχουν πρόσβαση σε φρούτα και λαχανικά (Greger, 2021). Η έλλειψη πρόσβασης "αληθινής" τροφής όταν βρίσκονται στο διάστημα, έχει σαν αποτέλεσμα να χάσουν έως και το 100% των ωφέλιμων βακτηρίων, όπως συμβαίνει με το γένος

Lactobacillus plantarum (Greger, 2021). Σύμφωνα με τον Jardine (2015), η υιοθέτηση μια φυτογραφικής διατροφής, είναι ο καλύτερος τρόπος να μειωθεί η έκθεση στα αντιβιοτικά και να επέλθει ισορροπία στον πληθυσμό των εντερικών βακτηρίων.

4.2 ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 1

Το εντερικό μικροβίωμα, έχει βαθιά επίδραση στην ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη διαβήτη τύπου 1 (Wu et al. 2012). Ο διαβήτης τύπου 1 είναι μια αυτοάνοση, χρόνια, διαταραχή, που χαρακτηρίζεται από την καταστροφή των β-κυττάρων του παγκρέατος, τα οποία ευθύνονται για την παραγωγή ινσουλίνης, από τα T-κύτταρα του ανοσοποιητικού (Verduci et al. 2020). Στην ουσία, το ίδιο το ανοσοποιητικό σύστημα επιτίθεται στον οργανισμό, δημιουργώντας αντισώματα εναντίον των κυττάρων του παγκρέατος (Wu et al. 2012).

Ο διαβήτης τύπου 1, θεωρείται μέσα στις 10 κύριες αιτίες θανάτου ενηλίκων παγκοσμίως και εμφανίζεται συνήθως κατά την παιδική ηλικία, καθώς το 85% όλων των περιπτώσεων διαγιγνώσκεται σε ηλικίες κάτω των 20 ετών (Verduci et al.2020). Το 2019, ο αριθμός των ατόμων που έπασχαν από διαβήτη ανερχόταν περίπου στα 463 εκατομμύρια (Verduci et al. 2019). Τις τελευταίες δεκαετίες η συχνότητα εμφάνισης διαβήτη τύπου 1, αυξάνεται ραγδαία (Verduci et al. 2019).

Διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως λοιμώξεις, ατμοσφαιρική ρύπανση, εμβόλια, παιδική παχυσαρκία, στρες, οικογενειακό περιβάλλον, γεωγραφική τοποθεσία, έλλειψη βιταμίνης D, εντερικό μικροβίωμα και διατροφικές συνήθειες, μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση της νόσου (Butalia et al. 2020, Verduci et al. 2020). Γενετικοί παράγοντες, όπως η εμφάνιση ορισμένων γονιδίων, μπορούν εξίσου να οδηγήσουν στην ανάπτυξη διαβήτη τύπου 1 (Butalia et al. 2020). Μερικά από τα γονίδια τα οποία έχουν κατηγορηθεί για την συμβολή τους στη νόσο είναι τα HLA, FOXP3, CTLA4, DRB1, DQB1, τα οποία καθορίζουν την ηλικία έναρξης του διαβήτη, αλλά και το ρυθμό με τον οποίο καταστρέφονται τα β-κύτταρα του παγκρέατος (Wang et al. 2017).

Ωστόσο, μόνο το 10-15% των νέων περιπτώσεων διαβήτη τύπου 1 έχουν κοντινό οικογενειακό ιστορικό της πάθησης (De Noni et al. 2010). Ο επιπολασμός του διαβήτη τύπου 1, αυξάνεται κατά 3-5% κάθε χρόνο, παγκοσμίως (Butalia et al. 2020). Ο ρυθμός αυτός, είναι

πολύ πιο γρήγορος από αυτόν που θα υπήρχε, αν η ασθένεια οφειλόταν αποκλειστικά σε γενετικούς παράγοντες, κάτι που επιβεβαιώνει πως η ασθένεια δεν μπορεί να αποδοθεί μόνο στα γονίδια (Butalia et al. 2020, Wang et al. 2017). Συγκεκριμένα, μόνο το 5% των παιδιών με γενετική προδιάθεση θα εμφανίσουν τελικά την νόσο (Verduci et al. 2020). Ακόμη, παρόλο που η ύπαρξη του γονιδίου HLA μεταξύ Ισλανδών και Νορβηγών, εμφανίζεται με την ίδια συχνότητα και στους δύο πληθυσμούς, ο επιπολασμός του διαβήτη στην Νορβηγία είναι πάνω από 2 φορές μεγαλύτερος, από αυτόν την Ισλανδία, διαφορά, η οποία δεν μπορεί να αποδοθεί σε γενετικούς παράγοντες (Chia et al. 2017)

Σύμφωνα με τους Verduci et al, (2020) και Knip et. al, (2010), διατροφικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες φαίνεται να ασκούν μεγαλύτερη επίδραση, καθώς 1) ο διαβήτης παρατηρείται συχνότερα σε δυτικές, βιομηχανοποιημένες χώρες, 2) λιγότερο από 10% των ατόμων που έχουν το γονίδιο HLA θα εμφανίσουν την ασθένεια, 3) μεταξύ μονοζυγωτικών δίδυμων το ποσοστό αντιστοιχίας είναι πολύ χαμηλό και 4) έχει παρατηρηθεί πως σε ανθρώπους που μεταναστεύουν από χώρες χαμηλού κινδύνου σε χώρες υψηλού κινδύνου, ο κίνδυνος για εμφάνιση διαβήτη τύπου 1 αυξάνεται. Μέσα από μελέτες έχει διαπιστωθεί, πως μόνο το 30-50% των μονοζυγωτικών των δίδυμων αναπτύσσουνε διαβήτη (Butalia et al. 2020), ενώ άλλες μελέτες έχουν υποστηρίξει ακόμη λιγότερες πιθανότητες, που κυμαίνονται από 17-33% (Chia et al. 2017).

Διατροφικοί παράγοντες, όπως οι ξένες πρωτεΐνες που λαμβάνονται μέσω της τροφής, το λίπος, και οι βιταμίνες αποτελούν από τους πιο βασικούς εξωγενείς παράγοντες που ευθύνονται για την εμφάνιση διαβήτη τύπου 1 (Knip et al. 2010). Ο διαβήτης, θεωρούταν κάποτε ως μια σπάνια διαταραχή στην Κίνα, όμως η πρόσφατη και απότομη οικονομική πρόοδος, επέφερε αλλαγές στο τρόπο ζωής των κατοίκων της και αύξησε την επίπτωση της νόσου κατά 7,4% ετησίως (Wang et al. 2017). Μεταξύ του 1997 και του 2011 στην Κίνα, υπήρξε αύξηση στη συχνότητα εμφάνισης διαβήτη τύπου 1, κατά 14,2% σε παιδιά κάτω των 15 ετών (Chia et al. 2017). Η δραματική αύξηση των τελευταίων δεκαετιών στον επιπολασμό του διαβήτη, ενδεχομένως να οφείλεται σε αλλαγές που συνέβησαν, το τελευταίο μισό του αιώνα, στην διατροφή των περισσότερων χωρών και συγκεκριμένα στην υψηλή κατανάλωση κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων (Chia et al. 2017, Muntoni et al. 2013).

Έχει παρατηρηθεί, πως η εισαγωγή μερικών ξένων πρωτεϊνών σε πολύ νεαρή ηλικία, μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία αντισωμάτων, έναντι των β-κυττάρων του παγκρέατος, ακόμη και από τον πρώτο χρόνο της ζωής (Knip et al. 2010). Η διατροφή κατά την εμβρυική

περίοδο της ζωής φαίνεται πως έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 1, καθώς η μικρή περίοδος θηλασμού και η πρόωμη εισαγωγή πρωτεϊνών αγελαδινού γάλακτος και δημητριακών, μπορούν να συμβάλλουν στην παραγωγή αντισωμάτων έναντι του παγκρέατος (Verduci et al. 2020, Knip et al. 2010). Εξαιτίας, της μη ορθής λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος, τα T-λεμφοκύτταρα των ατόμων που είναι επιρρεπείς στην εμφάνιση της νόσου, δημιουργούν αντισώματα εναντίον των β-κυττάρων του παγκρέατος (ICA), της ινσουλίνης (IAA), της αποκαρβοξυλάση του γλουταμινικού οξέος 65 (GAD65) και του αντιγόνου των νησιδίων 2 (IA-2) που σχετίζεται με την φωσφατάση της τυροσίνης (Wang et al. 2017).

Το γάλα της αγελάδας, αποτελεί μία από τις πρώτες εμβρυικές τροφές και μπορεί να πυροδοτήσει την δημιουργία των αντισωμάτων, υπεύθυνων για τον διαβήτη τύπου 1 (Chia et al. 2018). Η καζεΐνη αποτελεί την κύρια πρωτεΐνη του αγελαδινού γάλακτος, αποτελώντας περίπου το 80% των πρωτεϊνών που εμπεριέχονται σε αυτό (Jianqin S et al. 2016). Η καζεΐνη αποτελεί μια οικογένεια πρωτεϊνών που περιλαμβάνει τις αS1, αS2, κ-καζεΐνη και β-καζεΐνη. Η β-καζεΐνη βρίσκεται σε ποσοστό 30% και περιέχει δύο τύπους καζεΐνης, τους A1 και A2 (Chia et al. 2017). Ο A1 τύπος της β-καζεΐνης έχει συσχετιστεί με την παραγωγή αντισωμάτων εναντίον των β-κυττάρων του παγκρέατος και στην ανάπτυξη διαβήτη τύπου 1 (McRae et al. 2018). Οι δύο τύποι καζεΐνης, διαφέρουν μεταξύ τους μόνο κατά ένα αμινοξύ στη θέση 67, όπου το αμινοξύ ιστιδίνη βρίσκεται στον A1 τύπο και το αμινοξύ προλίνη στον A2 τύπο (Chia et al. 2017).

Μια ακόμη διαφορά που προκύπτει μεταξύ των δύο τύπων καζεΐνης, αφορά ένα εξωγενές πεπτίδιο, που ονομάζεται β-καζομορφίνη-7 (BCM-7) και παράγεται μόνο από τον A1 τύπο, εξαιτίας του αμινοξέος ιστιδίνης (Chia et al. 2017). Η καζομορφίνη BMC-7 έχει οπιοειδικές ικανότητες και δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα όπως ακριβώς και η μορφίνη (Thiruvengadam et al. 2021). Η BCM-7 μπορεί να διαπεράσει τον εντερικό φραγμό και να εισχωρήσει στην κυκλοφορικό σύστημα, με αποτέλεσμα το ανοσοποιητικό σύστημα να την αντιλαμβάνεται ως αντιγόνο και να παράγει αντισώματα, τα οποία μπορούν να πυροδοτήσουν την εμφάνιση διαβήτη τύπου 1 (Greger, 2016). Έχει παρατηρηθεί πως στους περισσότερους ασθενείς με διαβήτη τύπου 1, ανιχνεύεται μεγάλος αριθμός αντισωμάτων εναντίον πρωτεϊνών του αγελαδινού γάλακτος, κυρίως στην αλβουμίνη βόειου ορού (BSA) και της β-καζεΐνης (Chia et al. 2017, Greger, 2016, Knip et al. 2010). Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους Knip et al. 2010), έπειτα από την έκθεση παιδιών σε βρεφικές φόρμουλες αγελαδινού γάλακτος,

πραγματοποιείται αύξηση των αντισωμάτων κατά της ινσουλίνης (IAAs), αλλά και αύξηση των ανοσοσφαιρινών IgA και IgG.

Ωστόσο, παρόλο που και το ανθρώπινο μητρικό γάλα περιέχει β-καζεΐνη, φαίνεται πως ασκεί προστατευτική δράση έναντι του διαβήτη τύπου 1. Η διαφορά μεταξύ του αγελαδινού γάλακτος και του ανθρώπινου γάλακτος, έγκειται πως στο ανθρώπινο γάλα, υπάρχει μόνο A2 τύπου β-καζεΐνη και καθόλου A1, επομένως και καθόλου β-καζομορφίνη-7 (Chia et al. 2017). Μελέτες έχουν δείξει, πως τα παιδιά που θηλάζουν για μεγάλο χρονικό διάστημα, έχουν σημαντικά λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν διαβήτη τύπου 1 (Verduci et al. 2020).

Η ανοσοποιητική λειτουργία εξαρτάται άμεσα από την υγεία του εντερικού μικροβιώματος (Chia et al. 2017). Τα βακτήρια του εντέρου έχουν σημαντικό ρόλο στην ρύθμιση των εντερικών επιθηλιακών κυττάρων, αλλά και στον έλεγχο των δενδριτικών και T-λεμφοκυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος (Chia et al. 2017). Ο μητρικός θηλασμός κατά τους πρώτους μήνες της ζωής, μπορεί να ενδυναμώσει την ακεραιότητα του εντερικού φραγμού, ο οποίος εμποδίζει την εισχώρηση ανοσογόνων παραγόντων, όπως πρωτεΐνες και πεπτίδια, στο κυκλοφορικό σύστημα (Chia et al. 2017, Knip et al. 2010). Ακόμη, βακτήρια που εμπεριέχονται στο μητρικό γάλα, όπως τα είδη *Lactobacillus* και *Bifidobacterium*, θρέφουν και ενδυναμώνουν το εντερικό επιθήλιο και προστατεύουν τον οργανισμό από λοιμώξεις εντεροϊών, οι οποίοι μπορεί να οδηγήσουν στην παραγωγή αντισωμάτων έναντι των β-κυττάρων του παγκρέατος (Verduci et al. 2020, Knip et al. 2010). Σύμφωνα με τους Mamelì et al. (2020), το μητρικό γάλα είναι πηγή ινσουλίνης, η οποία ενδυναμώνει το εντερικό μικροβίωμα των εμβρύων, μέσω της διέγερσης των γ-πρωτεοβακτηρίων, αλλά και πηγή λεπτίνης και ολιγοσακχαριτών, τα οποία ευνοούν την παραγωγή ωφέλιμων για το έντερο βακτηρίων.

Άλλα είδη βακτηρίων τα οποία σχετίζονται με τον διαβήτη τύπου 1, είναι τα *Bacteroides*, *Clostridium* και *Veillonella* (Verduci et al. 2020). Μια διατροφή υψηλή σε λίπος, μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα των *Bacteroides* και να οδηγήσει σε μείωση των ωφέλιμων βακτηρίων *Bifidobacteria*, *Firmicutes* και *Lactobacillus* (Verduci et al. 2020). Τα *Bacteroidetes* είναι ένα είδος βακτηρίων, τα οποία εκκρίνουν γλυκοπρωτεΐνες, διαταράσσουν τα επίπεδα των λιπαρών οξέων βραχείας αλυσού, παράγουν τοξίνες και έχουν την ικανότητα μοριακού μιμητισμού, τα οποία συμμετέχουν στην παθογένεση πολλών αυτοάνοσων και μεταβολικών νοσημάτων, όπως παχυσαρκία και διαβήτη (Wang et al. 2019)

Η εισαγωγή πρωτεϊνών αγελαδινού γάλακτος, νωρίς στην εμβρυική ηλικία, συνδέεται με μικρή διάρκεια μητρικού θηλασμού και μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη εντερικής φλεγμονής και εντερικής διαπερατότητας (Knip et al. 2010). Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 19 χώρες, έδειξε πως οι χώρες που είχαν την μεγαλύτερη πρόσληψη Α1 β-καζεΐνης (Φινλανδία, Σουηδία), εμφάνιζαν υψηλότερα ποσοστά διαβήτη τύπου 1, σε σύγκριση με τις χώρες με την χαμηλότερη πρόσληψη (Βενεζουέλα, Ιαπωνία) (McRae et al. 2018). Σύμφωνα με τους Chia et al. (2018), τα αποτελέσματα αυτά ευθύνονται στο ότι η β-καζεΐνη διεγείρει την παραγωγή Τ-κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος και την παραγωγή αντισωμάτων, αλλά και στο γεγονός ότι η β-καζομορφίνη-7 επηρεάζει τα επίπεδα γλυκόζης και την παραγωγή ινσουλίνης.

Σε μια άλλη μελέτη βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης κρέατος και την εμφάνιση διαβήτη τύπου 1 (Niinisto et al. 2015). Συγκεκριμένα, βρέθηκε πως η κατανάλωση κόκκινου ή επεξεργασμένου κρέατος κατά την διάρκεια του θηλασμού, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη στο βρέφος, καθώς προ-φλεγμονώδη μόρια, όπως τα τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης (AGEs) που βρίσκονται στο κρέας, μπορούν να μεταφερθούν μέσω του γάλακτος στο βρέφος (Greger et al. 2017, Niinisto et al. 2015). Ένας άλλος παράγοντας, για τον οποίο η κατανάλωση κρέατος από την μητέρα, κατά την περίοδο του θηλασμού, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη, είναι το μυκοβακτηρίδιο paratuberculosis (Greger, 2017). Το μυκοβακτηρίδιο paratuberculosis, εντοπίζεται και δρα στον εντερικό βλεννογόνο των βοοειδών, των προβάτων και των κοτόπουλων και μεταδίδεται μέσω των κοπράνων. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Greger (2017), εξαιτίας των συνθηκών διαβίωσης των ζώων στις βιομηχανίες κτηνοτροφίας, η μετάδοση μεταξύ των ζώων είναι αναπόφευκτη. Το M. paratuberculosis, έχει κατηγορηθεί πως πυροδοτεί την ανάπτυξη διαβήτη τύπου 1, καθώς ανευρίσκεται στο αίμα πολλών διαβητικών ατόμων και μπορεί να μεταδοθεί είτε μέσω της πρόσληψης μητρικού γάλακτος, είτε αγελαδινού (Greger, 2017).

Οι Muntoni et al. (2013), υποστηρίζουν πως η κατανάλωση κρέατος, ειδικά τα δύο πρώτα χρόνια της ζωής ενός παιδιού, σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 1. Διάφορα συντηρητικά και συστατικά που βρίσκονται στο κρέας, όπως πρωτεΐνες, λίπος και νιτροζαμίνες, σχετίζονται με απότομη αύξηση της ινσουλίνης έπειτα από κάθε γεύμα και αυξάνουν την παραγωγή αντισωμάτων έναντι των β-κυττάρων του παγκρέατος, σε παιδιά που φέρουν το γονίδιο HLA (Muntoni et al. 2013). Σύμφωνα με τους Wang et al. (2017), οι νιτροζαμίνες είναι τοξικές για τα β-κύτταρα του παγκρέατος και μπορούν να οδηγήσουν στην καταστροφή τους. Η έκθεση σε περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως, οι διοξίνες και τα

πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), τα οποία συναντιούνται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στο κρέας, αναστέλλουν την απορρόφηση της γλυκόζης και μειώνουν την έκκριση ινσουλίνης από τα β-κύτταρα του παγκρέατος, οδηγώντας στην ανάπτυξη αυτοανοσίας (Wang et al. 2017).

Το αυξημένο σωματικό βάρος κατά την παιδική ηλικία, συμβάλει εξίσου στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 1 (Knip et al. 2010). Συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί πως τα παιδιά τα οποία γεννιούνται βαρύτερα ή ψηλότερα από τον μέσο όρο ή παχαίνουν στην πορεία, εμφανίζουν μεγαλύτερη αντίσταση στην ινσουλίνη και έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου (Knip et al. 2010). Ωστόσο, η υψηλή κατανάλωση φυτικών ινών ασκεί προστατευτικό ρόλο (Verduci et al. 2020). Το εντερικό μικροβίωμα μετατρέπει τις άπεπτες φυτικές ίνες, σε λιπαρά οξέα βραχέας αλύσου (SCFAs), όπως το οξικό, προπιονικό και βουτυρικό οξύ (Luu et al. 2019). Τα SCFAs ενδυναμώνουν τον εντερικό φραγμό και ρυθμίζουν αποτελεσματικά την λειτουργία των T-ρυθμιστικών κυττάρων, ασκώντας σημαντική προστασία έναντι του διαβήτη τύπου 1 (Luu et al. 2019)

Όπως φαίνεται, περιβαλλοντικοί και διατροφικοί παράγοντες, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 1, από ότι τα γονίδια (Butalia et al. 2020). Η εισαγωγή ξένων πρωτεΐνων, νωρίς στην βρεφική ηλικία, όπως πρωτεΐνες δημητριακών, αλλά κυρίως πρωτεΐνες αγελαδινού γάλακτος, μέσω πολύπλοκων μηχανισμών μπορούν οδηγήσουν στην εμφάνιση διαβήτη (Verduci et al. 2020). Αντίθετα, η υψηλή κατανάλωση σύνθετων υδατανθρακών, πλούσια σε φυτικές ίνες, σε μεγαλύτερη ηλικία, μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις πιθανότητες εμφάνισης της νόσου (Verduci et al. 2020)

4.3 ΙΔΙΟΠΑΘΕΙΣ ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΕΙΣ ΝΟΣΟΙ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

Οι ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου (ΙΦΝΕ), αποτελούν έναν συλλογικό όρο που περιλαμβάνει την φλεγμονώδη νόσο του Crohn (CD) και την ελκώδη κολίτιδα (UC) (Chiba et al. 2019). Η νόσος του Crohn είναι μια χρόνια φλεγμονώδης πάθηση που μπορεί σε συμβεί σε οποιοδήποτε τμήμα του πεπτικού σωλήνα και χαρακτηρίζεται από την δημιουργίαέλκων στο εντερικό βλεννογόνο, που μπορούν να διαπεράσουν το εντερικό τοίχωμα, οδηγώντας σε διάτρηση και επηρεάζοντας και άλλα όργανα, όπως τα νεφρά ή την μήτρα (Bull & Plummer, 2014). Η ελκώδης κολίτιδα, εντοπίζεται κυρίως στο παχύ έντερο και συγκεκριμένα ξεκινάει από τον ορθό και έπειτα προχωρεί προς το κόλον. Σε αντίθεση με τη νόσο Crohn, η

ελκώδης κολίτιδα εκδηλώνεται ως μια χρόνια, συνεχιζόμενη φλεγμονή που προσβάλλει κυρίως τις επιφανειακές στιβάδες του εντερικού βλεννογόνου (Bull & Plummer, 2014).

Κοινό χαρακτηριστικό των δύο παθήσεων, είναι ότι διακρίνονται από επεισόδια κλινικών υφέσεων και εξάρσεων και μπορούν οδηγήσουν σε σοβαρή δομική βλάβη του εντέρου (Biasi et al. 2011). Τα συμπτώματα που βιώνουν οι ασθενείς με νόσο του Crohn ή με ελκώδη κολίτιδα μπορούν να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στον τρόπο ζωής τους. Για παράδειγμα, στο 68% των ασθενών με νόσο του Crohn, τα συμπτώματα επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με το οποίο εργάζονται, ενώ το 28% αναγκάζεται να αλλάξει επάγγελμα (Brotherton et al. 2014).

Η συχνότητα εμφάνισης των ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου, τα τελευταία χρόνια αυξάνεται σημαντικά, κυρίως στην Ευρώπη και την Ασία (Han et al. 2015). Παρά το γεγονός ότι τέτοιου είδους ασθένειες ήταν σπάνιες στις μη βιομηχανοποιημένες χώρες, πλέον αποτελούν ένα παγκόσμιο πρόβλημα (Chiba et al. 2018). Σύμφωνα με τους Nishida et al (2018), το 2017 πάνω από 1 εκατομμύρια άτομα στην Αμερική και περισσότερα από 2.5 εκατομμύρια άτομα στην Ευρώπη, υπέφεραν από κάποια ιδιοπαθή φλεγμονώδη νόσο του εντέρου. Εκτιμάται, ότι περίπου 150-200 νέες περιπτώσεις ΙΦΝΕ εμφανίζονται ανά 100.000 κατοίκους στην Δύση κάθε χρόνο (Martinez-Medina et al. 2014).

Γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως λοιμώξεις, διατροφή, φάρμακα, κάπνισμα και αλκοόλ, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της νόσου του Crohn αλλά και στην ελκώδη κολίτιδα (Han et al. 2015). Περισσότερα από 200 γονίδια, έχουν βρεθεί ότι οδηγούν σε αλλαγές του εντερικού μικροβιώματος και ότι σχετίζονται με την εμφάνιση ΙΦΝΕ (Nishida et al. 2018). Ωστόσο, μόνο το 19-26% όλων των περιπτώσεων ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου μπορεί να αποδοθεί αποκλειστικά στα γονίδια (Levine et al. 2018). Μάλιστα, έχει παρατηρηθεί πως μόλις τα παιδιά μεταναστών από χώρες χαμηλού κινδύνου, μεταναστεύουν σε βιομηχανοποιημένες χώρες υψηλού κινδύνου, ο κίνδυνος να αναπτύξουν νόσο του Crohn ή ελκώδης κολίτιδα αυξάνεται (Brotherton et al. 2014). Άλλωστε, όπως σε όλες τις ασθένειες που υπάρχει γενετική προδιάθεση, τα υπεύθυνα για την πάθηση γονίδια πρέπει πρώτα να ενεργοποιηθούν και να εκφραστούν από κάποιον περιβαλλοντικό παράγοντα, όπως έχει αποδειχθεί ότι είναι ο δυτικοποιημένος τρόπος ζωής (Chiba et al. 2019)

Έχει παρατηρηθεί πως η παρουσία των ΙΦΝΕ αυξάνεται όσο αυξάνεται και ο πλούτος των χώρων, καθώς και ότι συνυπάρχει μαζί με άλλες χρόνιες παθήσεις, όπως η παχυσαρκία, η

στεφανιαία νόσος και ο διαβήτης, που σχετίζονται με την διατροφικές συνήθειες στις αναπτυγμένες χώρες (Chiba et al. 2010). Η τυπική δυτική διατροφή χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης, ζωικού λίπος, επεξεργασμένων τροφών και είναι χαμηλή σε προϊόντα ολικής άλεσης (Zuo & Siew, 2018). Δίαιτες υψηλές σε ζωική πρωτεΐνη και λίπος, προκαλούν μεταβολές στο εντερικό μικροβίωμα και μειώνουν τον πληθυσμό ωφέλιμων βακτηρίων, αυξάνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου (Chiba et al. 2010). Ωστόσο, παρόλο που ο δυτικός τρόπος ζωής και ιδιαίτερα η διατροφή, είναι αποδεδειγμένα πως συμβάλλουν στην ανάπτυξη ΙΦΝΕ, η μόνη αλλαγή στον τρόπο ζωής που προτείνεται στους ασθενείς είναι η διακοπή του καπνίσματος (Chiba et al. 2018).

Η εμφάνιση κάποιας ιδιοπαθής φλεγμονώδης νόσου του εντέρου, υποδηλώνει πως η ομοιόσταση μεταξύ του εντερικού μικροβιώματος και του εντερικού ανοσοποιητικού συστήματος, έχει πια χαθεί (Botle et al. 2021). Το ανοσοποιητικό σύστημα δρα εξουδετερώνοντας όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς και διατηρεί την ακεραιότητα και την υγεία όλων των δομών και οργάνων του σώματος (Wu, H.J & Wu, E, 2012). Το εντερικό μικροβίωμα χαρακτηρίζεται από πληθώρα λειτουργιών, όπως η προστασία του οργανισμού από λοιμώξεις, η παραγωγή SCFAs, η σύνθεση βιταμινών και αμινοξέων και προσδίδει αντί-φλεγμονώδης ιδιότητες, μέσω αναστολής των ακετυλάσων ιστόνης στα T-ρυθμιστικά κύτταρα (Clemente et al. 2018). Αλλαγές στο εντερικό μικροβίωμα, μπορούν να προκύψουν μέσω της διατροφής ή της πρόσληψης αντιβιοτικών και να οδηγήσουν σε εντερική δυσβίωση, η οποία σχετίζεται με πολλά αυτοάνοσα νοσήματα, μεταξύ αυτών οι ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου (Xu et al. 2019).

Τα εντερικά βακτήρια μπορεί να έχουν καθοριστικό ρόλο στην εμφάνιση της νόσου του Crohn ή της ελκώδης κολίτιδας (Wu, H.J & Wu, E, 2012), καθώς η εντερική δυσβίωση παρατηρείται σε κάθε ασθενή που πάσχει από ΙΦΝΕ (Chiba et al. 2019). Για παράδειγμα, αύξηση στον πληθυσμού των Actinobacteria και Proteobacteria και μείωση στο είδος Firmicutes, θεωρείται πως συμβάλλουν σημαντικά στην παθογένεση. Η αύξηση του πληθυσμού των δυνητικά παθογόνων βακτηρίων στο έντερο, ευθύνεται για αλλαγές στην σύνθεση και την βιοποικιλότητα του εντερικού μικροβιώματος, αυξάνει την εντερική διαπερατότητα αποδυναμώνοντας το εντερικό βλεννογόνο και πυροδοτεί την έκφραση γονιδίων υπεύθυνα για την εντερική φλεγμονή (Nishida et al. 2018). Συγκεκριμένα, διαταραχές στο εντερικό ανοσοποιητικό σύστημα, οδηγούν στην παραγωγή κυτοκινών και χημειοκινών ως απάντηση σε κάποιο αντιγόνο, συμβάλλοντας στην δημιουργία εντερικής φλεγμονής (Biasi et al. 2011).

Πολλοί περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως το κάπνισμα, τα αντιβιοτικά, ο μητρικός θηλασμός, τα αντισυλληπτικά κ.α. μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου, ωστόσο η διατροφή διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο (Chiba et al. 2019). Η υψηλή κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης και η χαμηλή πρόσληψη φυτικών ινών, που χαρακτηρίζουν την δυτική διατροφή, μειώνουν την βιοποικιλότητα της εντερικής χλωρίδας (εντερική δυσβίωση), με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή ωφέλιμων μικροβιακών μεταβολιτών (SCFAs) και να διαταράσσεται η ακεραιότητα του εντερικού φραγμού (Chiba et al. 2019). Σύμφωνα με τους Ge et al. (2015), τα άτομα που καταναλώνουν κρέας, σε σύγκριση με όσους καταναλώνουν σπάνια ή ποτέ, έχουν σημαντικά αυξημένο κίνδυνο για ανάπτυξη ΙΦΝΕ. Γενικότερα, μια διατροφή υψηλή σε ζωικά προϊόντα, επεξεργασμένα τρόφιμα, αλκοόλ και ζάχαρη, δημιουργεί ένα εντερικό μικροβιακό περιβάλλον, κατάλληλο για την ανάπτυξη φλεγμονής (Botle et al. 2021, Chiba et al. 2018).

Έχει παρατηρηθεί πως τα άτομα τα οποία πάσχουν από νόσο Crohn, έχουν ανεβασμένα επίπεδα του καρκινοεμβρυϊκού αντιγόνου (CEA), το οποίο επιτρέπει στο προσκολλητικό-επεμβατικό *Escherichia coli* (AIEC) να αποικίσει στο εντερικό βλεννογόνο (Martinez-Medina et al. 2014). Η υψηλή κατανάλωση χοληστερόλης, κορεσμένων λιπών, γαλακτοκομικών και επεξεργασμένων υδατανθρακών, έχει αποδειχθεί πως προκαλεί αλλαγές στην σύσταση του εντερικού μικροβιώματος και ευνοεί την ανάπτυξη του AIEC (Sandefur et al. 2019, Zuo & Siew, 2018). Το AIEC είναι υπεύθυνο για την παραγωγή προ-φλεγμονώδων κυτοκινών, κυρίως TNFα και IL-6, αυξάνοντας τον κίνδυνο για ανάπτυξη φλεγμονής και τη δημιουργία λοιμώξεων (Martinez-Medina et al. 2014).

Η εντερική δυσβίωση αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα για την ανάπτυξη ιδιοπαθή φλεγμονώδων νόσων του εντέρου (Martinez-Medina et al. 2014). Η κατανάλωση κρέατος προκαλεί αλλαγές στους πληθυσμούς των εντερικών βακτηρίων, καθώς αυξάνει τα επίπεδα των *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Peptococcus* και *Prevotella* (Zuo & Siew, 2018, Lee, 2013), ενώ μειώνει τα ωφέλιμα για το έντερο βακτήρια *Firmicutes* (Clemente et al. 2018, Zuo & Siew, 2018). Ακόμη, αλλαγές στην εντερική χλωρίδα μπορούν να διαταράξουν την ομοιότητα μεταξύ της του εντερικού μικροβιώματος και του ανοσοποιητικού και να οδηγήσουν στην έκφραση ορισμένων παθογόνων γονιδίων (Zheng et al. 2020, Martinez-Medina et al. 2014). Παράδειγμα τέτοιων γονιδίων, αποτελεί το γονίδιο NOD2, το οποίο σχετίζεται άμεσα με την ανάπτυξη νόσο του Crohn, αφού λειτουργεί ως ρυθμιστής του εντερικού περιβάλλοντος, καταστέλλοντας την ανάπτυξη ορισμένων φλεγμονώδων βακτηρίων, όπως το είδος *Bacteroides* (Zheng et al. 2020)

Σε πολλές μελέτες, η ζωική πρωτεΐνη έχει βρεθεί σε αντίθεση με την πρωτεΐνη φυτικής προέλευσης, να αυξάνει τον κίνδυνο για την εμφάνιση ελκώδης κολίτιδας και νόσο του Crohn (Sandefur et al. 2019, Li et al. 2015). Σύμφωνα με τους Levine et al. (2018), μια έρευνα ανάμεσα σε 67.581 γυναίκες στην Γαλλία, έδειξε πως όσο αυξανόταν η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης, τόσο αυξάνονταν και οι πιθανότητες για ΙΦΝΕ. Σε μια άλλη μελέτη, εξετάστηκε η επίδραση της διατροφής σε άτομα που έπασχαν από νόσο του Crohn ή ελκώδης κολίτιδα, αλλά και σε άτομα που ήταν τελείως υγιή. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως υπάρχει θετική συσχέτιση στην παθογένεση ΙΦΝΕ με την κατανάλωση επεξεργασμένων τροφίμων, κρέατος, αυγών και ψαριών (DeClercq et al. 2018).

Ο τρόπος μαγειρέματος του κρέατος αλλά και μερικών συστατικών του φαίνεται πως διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Κατά την διάρκεια ψησίματος του κρέατος, δημιουργούνται χημικές ενώσεις με μεταλλαξιογόνες και καρκινικές ιδιότητες, όπως είναι οι αρωματικοί πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες, που μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στην μεταβολική οδό (Han et al. 2015). Ακόμη, η πρόσληψη αιμικού σιδήρου μπορεί να συμβάλλει στον σχηματισμό νιτροζαμινών από τα νιτρικά άλατα που βρίσκονται κυρίως στις ζωικές τροφές, τα οποία διαταράσσουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων της πεπτικής οδού (Han et al. 2015).

Σύμφωνα με τους Hou et al. (2011), η υψηλή πρόσληψη ζωικού λίπους μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου, καθώς έχει βρεθεί θετική συσχέτιση μεταξύ απόμων με μεγάλη κατανάλωση λίπους και της εμφάνισης ΙΦΝΕ. Έχει αποδειχθεί πως μια υψηλή σε λίπος διαίτα, προκαλεί αλλαγές στο εντερικό μικροβίωμα, καθώς μεταβάλλει το pH του εντέρου και ευνοεί την ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων (Bottle et al. 2021). Ακόμη, η αυξημένη πρόσληψη λίπους, όπως και η λήψη αντιβιοτικών, μπορούν να διαταράξουν την μιτοχονδριακή λειτουργία, η οποία ευνοεί την ανάπτυξη βακτηρίων που ανήκουν στη οικογένειας Enterobacteriaceae (Lee et al. 2020). Τέτοιου είδους βακτήρια αποτελούν τα *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Shigella*, καθώς και άλλα εντεροβακτηρίδια που προωθούν την φλεγμονή του εντερικού βλεννογόνο και την εμφάνιση ΙΦΝΕ (Lee et al. 2020).

Ωστόσο, μια διατροφή βασισμένη στις φυτικές τροφές και υψηλή σε φυτικές ίνες μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στο εντερικό μικροβίωμα και προστατεύει από τις φλεγμονώδεις εντεροπάθειες (Chiba et al. 2019). Μια μελέτη ανάμεσα 11 υγιής ενήλικες, έδειξε πως μια φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές μπορεί να αυξήσει και να βελτιώσει τις βακτηριακές λειτουργίες, σε αντίθεση με τις ζωικές τροφές που οδηγούν στο

αντίθετο αποτέλεσμα (Clemente et al. 2018). Έχει παρατηρηθεί, πως η κατανάλωση φυτικών τροφών, πλούσια σε πρεβιοτικά, μπορούν να αναστείλουν την ανάπτυξη ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και να ευνοήσουν την παραγωγή των ωφέλιμων για το έντερο βακτηρίων, όπως το είδος *Prevotella*. Ακόμη, τα πρεβιοτικά των φυτικών τροφών, έχουν την ικανότητα μέσω της βακτηριακής ζύμωσης που υπόκεινται, να ενδυναμώνουν τον εντερικό φραγμό, να ρυθμίζουν το pH του εντέρου και να μειώνουν την παραγωγή φλεγμονώδων κυτοκινών (Clemente et al. 2018). Σύμφωνα με τους Botle et al. (2021) και Hur et al. (2012), εκτός των πρεβιοτικών και άλλα φυσικά προϊόντα που βρίσκονται στις φυτικές τροφές, όπως τα αντιοξειδωτικά, τα φυτοχημικά, οι εδώδιμες ίνες κ.α. έχουν αντί-φλεγμονώδεις ιδιότητες ανταγωνίζοντας την δράση των κυτοκινών.

Η μετάβαση από μια από μια διατροφή βασισμένη στο κρέας και στα γαλακτοκομικά σε μια φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, μπορεί να προκαλέσει ραγδαίες αλλαγές στη εντερική χλωρίδα, αλλά και στην διαχείριση των χολικών οξέων και τον μεταβολισμό σουλφιδίων, προστατεύοντας από την εμφάνιση ΙΦΝΕ (Levine et al. 2018). Η κατανάλωση ξηρών καρπών, ιχθυελαίου, λαχανικών, οσπρίων και δημητριακών ευνοεί την ανάπτυξη του πληθυσμού των βακτηρίων *Roseburia*, *Faecalibacterium* και *Eubacterium*, τα οποία έχουν αντί-φλεγμονώδεις ιδιότητες και προστατεύουν το εντερικό βλεννογόνο μετατρέποντας τις φυτικές ίνες σε λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (Botle et al. 2021). Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά στον Καναδά και εξέτασε τα διατροφικά τους πρότυπα, έδειξε πως όσα παιδιά έτρωγαν περισσότερα φρούτα, λαχανικά, ψάρια, σιτηρά ολικής άλεσης και ξηρούς καρπούς είχαν σημαντικά χαμηλότερο κίνδυνο για νόσο του Crohn, σε σύγκριση με τα παιδιά που κατανάλωναν περισσότερο κρέας, λιπαρά και γλυκά (Levine et al. 2018)

Δεδομένα από την Nurses' Health Study, έδειξαν πως η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης ΙΦΝΕ (Levine et al. 2018). Τα φρούτα και τα λαχανικά είναι τροφές πλούσιες σε ωφέλιμα συστατικά και πηγή μονοακόρεστων/πολυακόρεστων λιπαρών, ω-3 λιπαρών οξέων, βιταμινών, μετάλλων, εδώδιμων ινών και φυτοχημικών, που έχουν προστατευτικό ρόλο έναντι πολλών χρόνιων παθήσεων (Levine et al. 2018, Li et al. 2015). Οι πολυφαινόλες, μια άλλη ομάδα χημικών ενώσεων που συναντάται στις φυτικές τροφές, έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική και αντί-φλεγμονώδη δράση και μπορούν να εμποδίσουν την εξέλιξη και ανάπτυξη των ιδιοπαθών φλεγμονώδων νόσων του εντέρου (Biasi et al. 2011). Ακόμη, οι πολυφαινόλες έχουν την ικανότητα να εμποδίζουν παθογόνα μικρόβια από το να εισέλθουν και να εγκατασταθούν στο εντερικό βλεννογόνο (Lee, 2013). Η προστατευτική δράση που ασκούν οι πολυφαινόλες στον

άνθρωπο, δικαιολογείται από το γεγονός πως το ανθρώπινο είδος για τα 4 πρώτα εκατομμύρια χρόνια εξέλιξης του ήταν κυρίως χορτοφάγο, με αποτέλεσμα τα εντερικά βακτηρία να εξελιχθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μάθουν να συνεργάζονται και να συμβιώνουν αποτελεσματικά με τα συστατικά των φυτικών τροφών (Lee, 2013).

Η πρόσληψη φυτικών ινών έχει επίσης συσχετιστεί με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης νόσου του Crohn, αλλά όχι με μειωμένο κίνδυνο ελκώδης κολίτιδας (Ananthakrishnan et al. 2013). Η κατανάλωση τροφών πλούσια σε σύνθετους υδατάνθρακες και φυτικές ίνες, ευθύνονται για την παραγωγή ωφέλιμων λιπαρών οξέων (SCFAs), τα οποία έχουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο και την μείωση της εντερικής φλεγμονής και στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος (Levine et al. 2018). Ακόμη, τα SCFAs έχουν ανοσορυθμιστικές ιδιότητες, καθώς ρυθμίζουν την διαφοροποίηση T-ρυθμιστικών κυττάρων και προκαλούν μείωση στο εντερικό pH, δημιουργώντας ένα όξινο περιβάλλον που εμποδίζει την ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων (Clemente et al. 2018)

Ωστόσο, υπάρχει η αντίληψη πως μια δίαιτα υψηλή σε φυτικές ίνες μπορεί να ερεθίσει το έντερο ατόμων που πάσχουν από ΙΦΝΕ και πιστεύεται πως μια διατροφή χαμηλή σε υπόλειμμα, μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα (Chiba et al. 2010). Εντούτοις, δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να αποδεικνύουν αυτήν την θεωρία, ενώ αντίθετα, είναι γνωστό πως μια διατροφή χαμηλή σε φυτικές ίνες μπορεί να επιταχύνει την εντερική δυσβίωση και να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις (Chiba et al. 2010). Μάλιστα, σε μια μελέτη 60 ατόμων που έπασχαν από νόσο Crohn, μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές οδήγησε σε βελτίωση των συμπτωμάτων στο 77% των συμμετεχόντων (Chiba et al. 2018).

Σε μια άλλη μελέτη δόθηκε σε 46 άτομα με νόσο του Crohn ή με ελκώδη κολίτιδα, να ακολουθήσουν μια φυτική διατροφή υψηλή σε φυτικές ίνες, σε συνδυασμό με φαρμακευτική αγωγή, όπου λάμβαναν ινφλιξιμάβη. Παρόλο, που το 30% των ασθενών στο παρελθόν δεν είχαν ανταποκριθεί στην ινφλιξιμάβη, τα αποτελέσματα έδειξαν πως το 96% των ατόμων παρουσίασαν ύφεση των συμπτωμάτων (Komatsu et al. 2019). Σε μια άλλη περίπτωση, ένας ασθενής 25 ετών έπασχε από νόσο του Crohn και λάμβανε ινφλιξιμάβη για 2 χρόνια έχοντας διατηρήσει την πάθηση σε μέτρια ενεργό μορφή. Όταν για λόγους νηστείας σταμάτησε να τρώει ζωικά προϊόντα και επεξεργασμένες τροφές, παρατήρησε πλήρη ύφεση των συμπτωμάτων του, αποδεικνύοντας πως μια διατροφή βασισμένη σε τροφές ολικής άλεσης και

φυτικές πηγές πρωτεΐνης μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη στις φλεγμονώδεις εντεροπάθειες (Sandefur et al. 2019).

Οι ιδιοπαθείς φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου, όπως και άλλες χρόνιες παθήσεις οφείλονται κυρίως στον ανθυγιεινό τρόπο ζωής (Chiba et al. 2019). Παρόλο, που οι αλλαγές στον τρόπο ζωής ενός ατόμου δεν είναι εύκολο να πραγματοποιηθούν, αποτελούν θεμελιώδη παράγοντα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση πολλών χρόνιων νοσημάτων (Chiba et al. 2019). Ωστόσο, οι διατροφικές συνήθειες φαίνεται πως διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην υγεία του εντέρου. Η μακροχρόνια κατανάλωση λαχανικών, φρούτων, οσπρίων και ξηρών καρπών, σε συνδυασμό με την αποφυγή επεξεργασμένων τροφίμων, γαλακτοκομικών, ζωικού λίπους, αλκοόλ και ζάχαρης, μπορούν να εμποδίσουν την ανάπτυξη φλεγμονώδων νοσημάτων στο έντερο και να διατηρήσουν ένα υγιές εντερικό μικροβίωμα (Botle et al. 2021, Chiba et al. 2019).

4.4 ΡΕΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΑΡΘΡΙΤΙΔΑ

Η ρευματοειδής αρθρίτιδα (ΡΑ) είναι μια συστηματική, φλεγμονώδης, αυτοάνοση διαταραχή που χαρακτηρίζεται από καταστροφή των αρθρώσεων και των οστών, οδηγώντας μέχρι και σε λειτουργική αναπηρία (Xu et al. 2019). Συγκεκριμένα, η ρευματοειδής αρθρίτιδα είναι υπεύθυνη για την δημιουργία φλεγμονής στον αρθρικό υμένα, όπου οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή αρθρικών κυττάρων και κυττάρων του ανοσοποιητικού, με αποτέλεσμα η αρθρική μεμβράνη να γίνεται υπερπλαστική και να πραγματοποιείται διάβρωση του χόνδρου και των οστών (Alwarith et al. 2019). Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν έντονο πόνο στις αρθρώσεις, ερεθισμό, πρήξιμο και οίδημα των αρθρώσεων και δυσκαμψία σε χέρια και πόδια (Chan et al. 2019, Alwarith et al. 2019) και μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την κοινωνική και επαγγελματική ζωή ενός ατόμου (Brennan-Olsen et al. 2017). Το 30% με 50% των ατόμων που πάσχουν μπορεί να έχουν από 5 έως 10 χρόνια μικρότερο προσδόκιμο ζωής από το φυσιολογικό (Chan et al. 2019).

Η ρευματοειδής αρθρίτιδα αποτελεί μία από τις συχνότερες αυτοάνοσες παθήσεις, επηρεάζοντας περίπου το 1% του παγκόσμιου πληθυσμού και εμφανίζεται 2 φορές συχνότερα στις γυναίκες από ότι στους άντρες (Xu et al. 2019, Wu H.J & Wu E. 2012). Σύμφωνα με τους Chan et al. (2019) 1.3 εκατομμύρια Αμερικάνοι πάσχουν από ρευματοειδή αρθρίτιδα. Γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η διατροφή, το κάπνισμα και το εντερικό μικροβίωμα

φαίνεται πως σχετίζονται άμεσα με την νόσο (Zheng et al. 2020). Στα άτομα με PA το ανοσοποιητικό τους σύστημα δυσλειτουργεί και παράγει αντισώματα έναντι του κυκλικού κιτρουλλιωμένου πεπτιδίου (ACPA), αλλά και μια ομάδα αντισωμάτων που ονομάζεται ρευματικός παράγοντας και οφείλεται στην ανοσοσφαιρίνη IgG, τα οποία μπορούν να επιτεθούν στα υγιή κύτταρα του οργανισμού (Chan et al. 2019). Το γονίδιο HLA DR4 έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης PA (Khanna S et al. 2017). Ωστόσο, μόνο το 15% των μονοζυγωτικών διδύμων εμφανίζουν την πάθηση (Wu H.J & Wu E., 2012), γεγονός που υποδηλώνει πως περιβαλλοντικοί και διατροφικοί παράγοντες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της νόσου (Alwarith et al. 2019).

Έχει παρατηρηθεί πως ο επιπολασμός της ρευματοειδής αρθρίτιδας είναι υψηλότερος στις χώρες που ακολουθούν έναν δυτικό τρόπο ζωής (Gioia et al. 2020). Πολλές χρόνιες ασθένειες, όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης και η αθηροσκλήρυνση έχουν βρεθεί ότι συνυπάρχουν στον ίδιο πληθυσμό με την ρευματοειδή αρθρίτιδα, καθώς όλες δημιουργήθηκαν μέσω φλεγμονώδων διαδικασιών (Gioia et al. 2020). Το εντερικό μικροβίωμα και η διατροφή έχει αποδειχθεί πως σχετίζονται άμεσα με την εμφάνιση τέτοιου είδους χρόνιων ασθενειών (Chan et al. 2019). Αλλαγές στο μικροβίωμα του εντέρου μπορούν να συμβάλλουν στην δημιουργία εντερικής δυσβίωσης, η οποία αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα για την δημιουργία φλεγμονώδων και αυτοάνοσων νοσημάτων, όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα (Chan et al. 2019).

Η δυτική διατροφή χαρακτηρίζεται την υψηλή κατανάλωση κρέατος, κορεσμένων και τρανς λιπαρών, επεξεργασμένων υδατανθρακών και από μικρή αναλογία ω-3 προς ω-6 λιπαρών οξέων, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην δημιουργία εντερικής δυσβίωσης και να πυροδοτήσουν την ανάπτυξη φλεγμονής, αυξάνοντας τον κίνδυνο για ρευματοειδή αρθρίτιδα (Gioia et al. 2020). Μια μελέτη μεταξύ 733 ρευματοειδών ασθενών, έδειξε πως η κατανάλωση κόκκινου κρέατος μπορεί να επιταχύνει την ηλικία έναρξης της πάθησης, έως και 6 χρόνια νωρίτερα από τα άτομα που τρώνε σπάνια κόκκινο κρέας (Jin et al. 2021). Τα υπέρβαρα άτομα και οι καπνιστές φάνηκε να είναι ακόμη πιο ευάλωτοι (Jin et al. 2021). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η μελέτη των Αντβεντιστών της Έβδομης Μέρας, σύμφωνα με την οποία τα άτομα που κατανάλωναν κρέας τουλάχιστον μία φορά τη εβδομάδα είχαν σημαντικά αυξημένο κίνδυνο για την ανάπτυξη εκφυλιστικής αρθρίτιδας και διαταραχών των μαλακών ιστών, από τα άτομα που απέφευγαν το κρέας (Barnard et al. 2019)

Σύμφωνα με τους Alwarith et al. (2019), το υπερβολικό σωματικό βάρος σε συνδυασμό με την υψηλή κατανάλωση ζωικών προϊόντων τείνει να διαταράσσει την διαχείριση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας, αλλά και να επιδεινώνει τα συμπτώματα της πάθησης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι ο λιπώδης ιστός των υπέρβαρων ή παχύσαρκων ατόμων, υπάρχουν μεγάλες συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων, τα οποία ευθύνονται για την παραγωγή φλεγμονώδων κυτοκινών (αδιποκίνες), που περνούν στην κυκλοφορία του αίματος και συμβάλλουν στην δημιουργία φλεγμονής στους υπόλοιπους ιστούς του σώματος (Alwarith et al. 2019). Το αραχιδονικό οξύ (AA) και τα ω-6 λιπαρά οξέα που λαμβάνονται από ζωικές τροφές, έχουν κατηγορηθεί για τις φλεγμονώδεις ιδιότητες τους και την ανάπτυξη ΡΑ, καθώς το αραχιδονικό οξύ αποτελεί πρόδρομο μόριο σύνθεσης των προ-φλεγμονώδων εικοσανοειδών (Gioia et al. 2020). Ακόμη, οι δίαιτες που είναι υψηλές σε λίπος και επεξεργασμένο κρέας οδηγούν σε αυξημένα επίπεδα φλεγμονώδων δεικτών, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, η ιντερλευκίνη-6 και η ομοκυστεΐνη, που σχετίζονται με αύξηση του κινδύνου ανάπτυξης ρευματοειδούς αρθρίτιδας (Alwarith et al. 2019).

Εκτός από το κορεσμένο λίπος και άλλα συστατικά που υπάρχουν στο κρέας μπορεί να ευθύνονται για την παθογένεση ΡΑ (Jin et al. 2021). Κατά την διαδικασία επεξεργασίας του κρέατος, πολλές χημικές ουσίες που λειτουργούν ως συντηρητικά προστίθενται στο κρέας (π.χ. νιτρικά άλατα), όπου σε συνδυασμό με τους αρωματικούς πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες και τα τελικά προϊόντα προχωρημένης γλυκοζυλίωσης, που αναπτύσσονται κατά το ψήσιμο του κρέατος, αυξάνουν τα επίπεδα οξειδωτικού στρες και προάγουν φλεγμονώδεις αντιδράσεις στο σώμα (Jin et al. 2021). Επιπλέον, ο αιμικός σίδηρος φαίνεται πως ευθύνεται για την αύξηση των φλεγμονώδων μορίων, όπως οι IL-6, IL-8, IL-1β και του παράγοντα νέκρωσης όγκου α (TNF-α) (Jin et al. 2021, Gioia et al. 2020). Μάλιστα, μια υψηλή σε χολίνη διαίτα, που περιλαμβάνει κρέας, γαλακτοκομικά και αυγά, μπορεί να προωθήσει αλλαγές στην σύνθεση και τον πληθυσμό των εντερικών βακτηρίων, συμβάλλοντας σε δυσβίωση (Chan et al. 2019).

Ένα ακόμη φλεγμονώδες μόριο, που ονομάζεται οξειδίο της τριμεθυλαμίνης (TMAO) και το οποίο ευθύνεται για την ανάπτυξη αρτηριοσκλήρυνσης, ενδέχεται να ευνοεί την παθογένεση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας (Gioia et al. 2020). Το TMAO παράγεται από τα εντερικά βακτήρια κατά τον μεταβολισμό χολίνης και καρνιτίνης, τα οποία βρίσκονται σε αφθονία στις ζωικές τροφές, όπως το κρέας, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά (Gioia et al. 2020). Το οξειδίο της τριμεθυλαμίνης είναι υπεύθυνο για την ενεργοποίηση του Πυρηνικού Παράγοντα-Κάπα Β (NF-κΒ), μιας πρωτεΐνης που σχετίζεται με πολλές φλεγμονώδεις και αυτοάνοσες παθήσεις, την παραγωγή φλεγμονώδων κυτοκινών, όπως η ιντερλευκίνη-1β και η

ιντερλευκίνη-18 και την αναστολή παραγωγής νιτρικού οξέος στα ενδοθηλιακά κύτταρα (Wang et al. 2019). Έτσι εξηγείται, γιατί η ρευματοειδής αρθρίτιδα αποτελεί μια πάθηση που συνυπάρχει με πολλά καρδιαγγειακά προβλήματα, όπως η υπέρταση, η αθηροσκλήρυνση, τα εγκεφαλικά επεισόδια, η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία και η καρδιακή ανακοπή (Chan et al. 2019).

Σύμφωνα με τους Kindgren et al. (2019), η κατανάλωση ψαριών μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη ΡΑ. Παρά το γεγονός, πως τα ψάρια είναι πηγή ω-3 λιπαρών οξέων με αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, όπως αλουμίνιο, κάδμιο, υδράργυρο, μόλυβδο, αρσενικό και λίθιο, καθώς και περιβαλλοντικά απόβλητα (διοξίνες, PCBs), τα οποία μπορούν να επηρεάσουν το ανοσοποιητικό σύστημα και να πυροδοτήσουν την έναρξη ρευματοειδούς αρθρίτιδας (Kindgren et al. 2019). Μια μελέτη που συμπεριλάμβανε 15.740 παιδιά, έδειξε πως η κατανάλωση ψαριών περισσότερο από μια φορά την εβδομάδα κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης ή κατά τον πρώτο χρόνο γέννησης του παιδιού, προκαλεί αύξηση των αντιπυρηνικών αντισωμάτων (ANA) και αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο για νεανική ιδιοπαθή αρθρίτιδα (Kindgren et al. 2019).

Ωστόσο, αλλάζοντας τις διατροφικές συνήθειες και συνεπώς το εντερικό μικροβίωμα, πολλαπλά οφέλη μπορεί να προκύψουν στην αντιμετώπιση των αυτοάνοσων νοσημάτων (Xu et al. 2019). Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε άτομα με ρευματοειδή αρθρίτιδα, έχουν αποδείξει πως μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, χάρη στις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες που κατέχουν, μπορούν να περιορίσουν την φλεγμονή στο σώμα, αλλά και να μειώσουν τους φλεγμονώδεις δείκτες, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (Barnard et al. 2019). Μεταβαίνοντας από μια διατροφή βασισμένη στο κρέας σε μια φυτοφαγική διατροφή, προκαλούνται σημαντικές αλλαγές στην βακτηριακή εντερική χλωρίδα, οι οποίες αντιστοιχούν σε μείωση της δραστηριότητας της ρευματοειδούς αρθρίτιδας (Wong et al. 2018)

Έρευνες έχουν δείξει, πως οι εδώδιμες ίνες που βρίσκονται στις φυτικές τροφές, μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη ωφέλιμων εντερικών βακτηρίων, που χαρακτηρίζονται από τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες τους και μπορούν να περιορίσουν την φλεγμονή και τον πόνο των αρθρώσεων (Alwarith et al. 2019). Οι φυτικές ίνες έχουν την ικανότητα να μειώνουν την παραγωγή κυτοκινών, όπως η ιντερλευκίνη-6, ο παράγοντας νέκρωσης όγκου (TNF-α), αλλά και τα επίπεδα της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης, τα οποία είναι υπεύθυνα για την ανάπτυξη φλεγμονής (Gioia et al. 2020). Ακόμη, ρυθμίζουν αποτελεσματικά την παραγωγή αδιποκινών

(ή λιποκίνες), όπως η λεπτίνη και η αδιπονεκτίνη που έχουν φλεγμονώδεις και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες αντίστοιχα και έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν την έκφραση γονιδίων, σχετιζόμενα με την ανάπτυξη φλεγμονής (Alwarith et al. 2019). Γενικότερα, δίαιτες υψηλές σε φρούτα, λαχανικά και φυτικές ίνες, μειώνουν τον δείκτη μάζας σώματος (BMI), μειώνουν το πρήξιμο και την δυσκαμψία των αρθρώσεων και μπορούν να βελτιώσουν την λειτουργία της άρθρωσης (Alwarith et al. 2019)

. Η κρητική μεσογειακή διαίτα, έχει αποδειχθεί πως έχει πολλά ευεργετικά οφέλη σε ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα (Alwarith et al. 2019, Khanna et al. 2017). Η παραδοσιακή διατροφή στην Κρήτη χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση ελαιόλαδου, φρούτα, λαχανικά, ψάρια, σιτηρά ολικής άλεσης και από χαμηλή κατανάλωση κόκκινου κρέατος (Khanna et al. 2017), η οποία μπορεί να προκαλέσει μειωμένη παραγωγή ανοσοσφαιρίνης G (IgG), ενός αντισώματος, που βρίσκεται σε αυξημένα επίπεδα σε άτομα με RA (Alwarith et al. 2019). Τα προϊόντα ολικής αλέσεως, είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά, φυλικό οξύ, βιταμίνη E, σελήνιο, καθώς και άλλα συστατικά, τα οποία ρυθμίζουν τις φλεγμονώδεις διαδικασίες στο σώμα (Khanna et al. 2017). Ακόμη, η πληθώρα των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν στα φρούτα και τα λαχανικά, όπως είναι η αντιοξειδωτική δράση των τοκοφερολών και διάφορα άλλα φυτοχημικά, συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του οξειδωτικού στρες και μπορούν να εμποδίζουν την εξέλιξη της πάθησης και να ασκήσουν προστατευτική δράση έναντι της RA (Gioia et al. 2020, Khanna et al. 2017)

Οι ευεργετικές δράσεις των φυτικών τροφών έχουν αποδειχθεί από πολλές μελέτες. Σύμφωνα με τους Vranou et al. (2020), έχει παρατηρηθεί πως με την αποφυγή ζωικών προϊόντων και κατ'επέκταση την αυξημένη κατανάλωση ελαιόλαδου και λαχανικών κατά την διάρκεια της νηστείας, σύμφωνα με την Χριστιανική Ορθόδοξη Εκκλησία στην Ελλάδα, η επίπτωση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας μειώνεται σημαντικά. Σε μια άλλη μελέτη, 2 ομάδες ασθενών με ρευματοειδή αρθρίτιδα ακολούθησαν μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή (ομάδα A) και μια διατροφή που περιλαμβάνει αυγά και γαλακτοκομικά, αλλά όχι κρέας (ομάδα B) για 13 μήνες. Η ομάδα A, ανέφερε σημαντική βελτίωση στα συμπτώματα της πάθησης, καθώς παρατηρήθηκε μείωση του πόνου, βελτίωση της πρωινής δυσκαμψίας, μείωση του πρηξίματος και του ερεθισμού των αρθρώσεων και χαμηλότερα επίπεδα C-αντιδρώσας πρωτεΐνης, σε σύγκριση με όσους έτρωγαν γαλακτοκομικά και αυγά (Greger, 2015). Μάλιστα, σε άλλες περιπτώσεις, ασθενείς με ψωριακή αρθρίτιδα και υπό την μακροχρόνια χρήση μεθοτρεξάτης κατάφεραν όχι μόνο σημαντική βελτίωση στα συμπτώματα τους, αλλά και να

σταματήσουν τελείως την φαρμακευτική τους αγωγή, ύστερα από την υιοθέτηση μιας αποκλειστικά φυτοφαγικής διατροφής (Lewandowska et al. 2021).

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα μέχρι τώρα δεδομένα, οι αλλαγές στον τρόπο ζωής των ατόμων και ιδιαίτερα οι διατροφικές συνήθειες, αποτελούν θεμελιώδη παράγοντα για την πρόληψη και αντιμετώπιση πολλών χρόνιων ασθενειών (Chiba et al. 2018). Η αξία της διατροφής έχει επισημανθεί αιώνες πριν, όταν το 400 π.Χ. ο Ιπποκράτης διατύπωσε την γνωστή φράση “Φάρμακο σας ας γίνει η τροφή σας και η τροφή σας ας γίνει φάρμακο σας”, τονίζοντας πόσο σημαντικές είναι οι διατροφικές επιλογές στην αποτελεσματική διαχείριση πληθώρας ασθενειών (Vranou et al. 2020). Άλλωστε, όπως ο ίδιος είχε πει “Όλες οι ασθένειες προέρχονται από το έντερο” (Clemente et al. 2018) και όπως έχει αποδειχτεί, μια αποκλειστικά φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές, απαλλαγμένα από ζωικά προϊόντα, μπορεί να συμβάλλει στην καλή λειτουργία και υγεία του εντέρου (Chan et al. 2019).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ

5.1 ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Από τα πρώτα χρόνια εξέλιξη της, η νοσηλευτική έχει εστιάσει στο να συνεισφέρει στην διατήρηση και της προαγωγή της υγείας σε άτομα, ομάδες και κοινότητες (Nies & McEwen, 2013). Η Florence Nightingale και άλλοι πρωτοπόροι της νοσηλευτικής, είχαν αναγνωρίσει από πολύ παλιά της σημασία της καλής διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας στην υγεία του ατόμου (Nies & McEwen, 2013). Η διατροφή αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στην νοσηλευτική πρακτική, καθώς σύμφωνα με τον ορισμό της περιλαμβάνει τις δραστηριότητες λήψης, αφομοίωσης και χρήσης θρεπτικών συστατικών με σκοπό της συντήρηση και επισκευή των ιστών και την παραγωγή ενέργειας (Ghalili et al. 2014).

Η Αμερικάνικη Ένωση Νοσηλευτών περιγράφει το επάγγελμα της νοσηλευτικής ως την προστασία, την προώθηση και τη βελτιστοποίηση της υγείας και των ικανοτήτων, την πρόληψη ασθενειών και τραυματισμών, την ανακούφιση του πόνου μέσω της διάγνωσης και της θεραπείας και την υποστήριξη στη φροντίδα ατόμων, οικογενειών, κοινοτήτων και πληθυσμών (Etherton K. et al. 2014). Για να επιτύχουν τους στόχους τους, οι νοσηλευτές πρέπει να διδάσκονται πως να πραγματοποιούν διατροφικές αξιολογήσεις και να συνεργάζονται αποτελεσματικά με όλους τους επαγγελματίες υγείας, ώστε να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες των ασθενών και να είναι σε θέση να παρέχουν συμβουλές και καθοδήγηση στους ασθενείς που αφορούν την βελτίωση του τρόπου ζωής τους (Etherton et al. 2014). Στην Αμερική ο διατροφικός κλάδος αποτελεί το δεύτερο πιο σημαντικό πεδίο στην νοσηλευτική φροντίδα (Yang et al. 2018).

Ο αριθμός των διατροφολόγων και των διαιτολόγων που υπάρχουν στην βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης, δεν είναι αρκετός ώστε να δοθεί η απαραίτητη διατροφική φροντίδα σε όλους τους ασθενείς, (Henning, 2012). Ως εκ τούτου, ο ρόλος του νοσηλευτή αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στην παροχή συμβουλών και αποτελεσματικής καθοδήγησης, με στόχο την υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών συνηθειών, χωρίς όμως να αντικαθιστά την εξειδικευμένη γνώση και κλινική εμπειρία των διατροφολόγων. Πολλές φορές, τα άτομα τα οποία υποφέρουν από κάποιο πρόβλημα υγείας αναζητούν την λύση του προβλήματος στην λήψη κάποιου φαρμακευτικού σκευάσματος, το οποίο θα βελτιώσει την υγεία τους (Henning, 2010). Ωστόσο, την ίδια ώρα καταναλώνουν τρόφιμα τα οποία είναι επιβλαβή για την υγεία τους και ενδεχομένως η αιτία που υποβάθμισε την ποιότητα υγείας τους. Η διατροφική

εκπαίδευση και ενημέρωση από τους νοσηλευτές αποτελεί ζωτικό κομμάτι στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, καθώς μπορεί να συνεισφέρει στην διατήρηση της υγείας του πληθυσμού μέσω της υιοθέτησης ενός υγιεινού τρόπου ζωής (Henning, 2010)

Οι πολίτες βιώνουν μια σύγχυση σχετικά για το τι αποτελεί έναν υγιεινό τρόπο ζωής και δεν γνωρίζουν πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος που διαδραματίζουν τα τρόφιμα στην υγεία τους (Hard et al. 2015). Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ του τρόπου ζωής και των γενετικών παραγόντων είναι υπεύθυνες για την δημιουργία ενός φάσματος χρόνιων ασθενειών, όπως η παχυσαρκία, ο σακχαρώδης διαβήτης, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο καρκίνος και η υπέρταση (McNulty, 2013). Διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η κακή διατροφή, η έλλειψη σωματικής άσκησης, το κάπνισμα ή η κατάχρηση ουσιών, έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην υγεία του ατόμου και μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση νόσου (McNulty, 2013).

Η εμφάνιση κοινωνικών, οργανικών και ψυχοσυναισθηματικών αλλαγών, αποτελεί ένα σύνηθες φαινόμενο έπειτα από την διάγνωση ενός ατόμου που πάσχει από μια νόσο (Baumeister et al. 2012). Η ποιότητα ζωής του ασθενή μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά τόσο σε οικογενειακό, όσο και σε επαγγελματικό και κοινωνικό επίπεδο. Πολλές φορές, οι ασθενείς έρχονται αντιμέτωποι με μια νέα πραγματικότητα, κατά την οποία πρέπει να αποδεχθούν την νέα κατάσταση υγείας στην οποία βρίσκονται, με αποτέλεσμα να διαπιστώνονται διαταραχές συμπεριφοράς, χαμηλή αυτοεκτίμηση, κοινωνική απόσυρση ή ψυχολογικά προβλήματα (Baumeister et al. 2012). Ο νοσηλευτής καλείται να βοηθήσει τον ασθενή να ξεπεράσει όλα τα αρνητικά συναισθήματα και τις διαταραχές που έχει αναπτύξει, αλλά και να τον βοηθήσει να προσαρμοστεί στην νέα κατάσταση υγείας του, ώστε να είναι πρόθυμος να ακολουθήσει το πλάνο θεραπείας του. (Baumeister et al. 2012).

Η αντιμετώπιση των ασθενειών που οφείλονται στις κακές συνήθειες και γενικότερα σε έναν ανθυγιεινό τρόπο ζωής μπορεί να είναι χρονοβόρα, περίπλοκη και απαιτεί ειδικές δεξιότητες (Hard et al. 2015). Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής αφορούν συνήθως την διατροφή, την σωματική άσκηση, την διαχείριση του άγχους και την επιλογή των κατάλληλων θρεπτικών συστατικών. Στόχος κάθε νοσηλευτή είναι να επιφέρει τροποποιήσεις στον τρόπο ζωής των ασθενών, να τους ενδυναμώσει με γνώση και δεξιότητες και να τους καλλιεργήσει την επιθυμία να υιοθετήσουν νέες συνήθειες, με σκοπό την πρόληψη και την προαγωγή της υγείας (Hard et al. 2015).

Σύμφωνα με την Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολόγίας της Αμερικής (2018), η διατροφική παρέμβαση ενός ασθενή από έναν επαγγελματία υγείας, οργανώνεται σε τέσσερα πεδία. Πρώτο πεδίο αποτελεί η παροχή τροφής και θρεπτικών συστατικών, όπου ο νοσηλευτής δίνει έμφαση στην παροχή βοήθειας κατά την σίτιση, τον εμπλουτισμό τροφίμων, την διαχείριση του περιβάλλοντος της σίτισης, την εξασφάλιση αποτελεσματικής εντερικής και παρεντερικής θρέψης, την παροχή γευμάτων και σνακ βάση οδηγιών και την διαχείριση της φαρμακευτικής αγωγής που αλληλοεπιδρά με την διατροφή. Το δεύτερο πεδίο περιλαμβάνει την διατροφική εκπαίδευση του ασθενή, όπου σκοπός της είναι η ενίσχυση των γνώσεων του ασθενή και η τροποποίηση των διατροφικών του συνηθειών και του τρόπου ζωής του, ώστε να βελτιώσει και να διατηρήσει την ποιότητα της υγείας του. Η διατροφική συμβουλευτική αποτελεί το τρίτο πεδίο της διατροφικής παρέμβασης και χαρακτηρίζεται από την σχέση συνεργασίας του ασθενή με τον διατροφολόγο και τον καθορισμό προτεραιοτήτων. Το τέταρτο πεδίο αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά, καθώς αφορά τον συντονισμό της διατροφικής φροντίδας με άλλους επαγγελματίες υγείας που στοχεύουν στην θεραπεία και στην διαχείριση των προβλημάτων που σχετίζονται με την διατροφή.

Όπως γίνεται αντιληπτό, ο νοσηλευτής έχει έναν πολυπαραγοντικό ρόλο, παρέχοντας ολιστική φροντίδα τόσο σε σωματικό, όσο και σε κοινωνικό, ψυχικό και πνευματικό επίπεδο στους ασθενείς. Οι ασθενείς, αντιλαμβάνονται το νοσηλευτικό προσωπικό ως άτομα έμπιστα, εύκολα προσεγγίσιμα και αξιόπιστους επαγγελματίες υγείας, τα οποία χαρακτηριστικά, μπορούν να έχουν καθοριστική επίδραση στην αποδοχή και στην κατανόηση των διατροφικών συμβουλών και της διατροφικής καθοδήγησης που παρέχουν οι νοσηλευτές, από τους ασθενείς (Martin et al. 2014). Μάλιστα, οι Yang et al. (2018) έχουν χαρακτηρίσει τον ρόλο του νοσηλευτή ως ισοδύναμο με τον ρόλο ενός διαιτολόγου, όσον αφορά της εξασφάλιση επαρκούς θρέψης του ασθενή (Yang et al. 2018).

Ωστόσο, παρά το γεγονός πως η διατροφική εκπαίδευση των νοσηλευτών έχει αποδειχθεί πως είναι σημαντική, τα περισσότερα κολλέγια νοσηλευτικής δεν προσφέρουν την απαιτούμενη διατροφική εκπαίδευση και το νοσηλευτικό προσωπικό, συνήθως δεν διαθέτει τον απαιτούμενο χρόνο να ενημερώσει και να συμβουλέψει τους ασθενείς του (Piñeiro et al. 2005). Σύμφωνα με τους Murphy & Girod (2013) η ελλιπής διατροφική γνώση των νοσηλευτών δεν προκαλεί κάποια έκπληξη, καθώς η διατροφική εκπαίδευση δεν αποτελούσε στοιχειώδες μέρος της προετοιμασίας των επαγγελματιών υγείας για τουλάχιστον τα τελευταία 50 χρόνια. Ακόμη, μερικά από τα νοσηλευτικά καθήκοντα στην διατροφή του ασθενούς, όπως i) η διατροφική αξιολόγηση με έμφαση στα μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά και στο είδος των

τροφών που καταναλώνονται ii) η διδασκαλία του ασθενή και η καθοδήγηση του προς μια διατροφικά υγιεινή συμπεριφορά και iii) η μέτρηση του δείκτη μάζας σώματος BMI, είναι αρκετά χρονοβόρα (Martin et al. 2014). Στην πράξη αυτές οι υποχρεώσεις απαιτούν πολύτιμο χρόνο, τον οποίο λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας, το νοσηλευτικό προσωπικό αδυνατεί να ολοκληρώσει ικανοποιητικά με αποτέλεσμα να παρέχει ανεπαρκής διατροφική φροντίδα (Martin et al. 2014).

Η νοσοκομειακή υποθρεψία αποτελεί ένα συχνό φαινόμενο στην Αυστραλία, την Ευρώπη και το Ηνωμένο Βασίλειο (Jefferies et al. 2011). Έχει παρατηρηθεί, πως η εισαγωγή των ασθενών στο νοσοκομείο μπορεί να επιφέρει αλλαγές στο διατροφικό τους προφίλ, με αποτέλεσμα να μην λαμβάνουν τις απαραίτητες θερμίδες και θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται ο οργανισμός τους. Η υποθρεψία είναι μια κατάσταση που μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην υγεία ενός ασθενή, καθώς μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο επιπλοκών, να παρατείνει την διάρκεια νοσηλείας, να αυξήσει τον δείκτη θνησιμότητας και κατ' επέκταση να αυξήσει το κόστος νοσηλείας (Jefferies et al. 2011). Ο ρόλος του νοσηλευτή στο νοσοκομείο έχει γίνει ιδιαίτερα πολύπλοκος και απαιτητικός, μη αφήνοντας του το χρονικό περιθώριο να εκτελέσει αποτελεσματικά όλες τους τις αρμοδιότητες, όπως η σίτιση ενός ασθενή. Το νοσηλευτικό προσωπικό, μη έχοντας τον χρόνο να παρέχει την απαραίτητη διατροφική φροντίδα στον ασθενή, μεταβιβάζει την αρμοδιότητα αυτή στο οικογενειακό περιβάλλον του ασθενή ή και πολλές φορές στον ίδιο τον ασθενή. Ωστόσο, χωρίς την επίβλεψη και την βοήθεια ενός επαγγελματία υγείας, μπορεί να υπάρξουν ορισμένες δυσκολίες ή και λάθη κατά την διάρκεια σίτισης του ασθενή, τα οποία μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο για νοσοκομειακή υποθρεψία (Jefferies et al. 2011).

Η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης ως μέρος της φροντίδας των ασθενών αναγνωρίζεται ευρέως από όλους τους επαγγελματίες υγείας. Ωστόσο, ως μέρος της περίθαλψης του ασθενή, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη και η εκπαίδευση των ασθενών αλλά και της οικογένειας του (Polikandrioti & Ntokou, 2011). Η σημασία της διατροφικής εκπαίδευσης αφορά i) την παροχή πληροφοριών, γνώσεων και δεξιοτήτων σχετικά με τον συνδυασμό της καλής διατροφής και της σωματικής άσκησης και τα ευεργετικά οφέλη που έχουν στην υγεία, ii) την προετοιμασία του φαγητού και την εκμάθηση νέων συνταγών, αλλά και την εκπαίδευση για το ποια αποτελούν υγιεινά και ανθυγιεινά τρόφιμα (Hawkes, 2013) και iii) την πληροφόρηση και ενημέρωση του ασθενή, ώστε ο ίδιος να είναι σε θέση να εντοπίζει και να αναγνωρίζει προβλήματα που ενδεχομένως σχετίζονται με την διατροφή που ακολουθεί (Hard et al. 2015).

Ο νοσηλευτής οφείλει να ενημερώνει, να εκπαιδεύει και να καθοδηγεί τους ασθενείς, παρέχοντας ολοκληρωμένη διατροφική φροντίδα (Φουντούκη & Θεοφανίδης, 2012). Η συνεργασία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας, κυρίως μεταξύ διατροφολόγου και νοσηλευτή, είναι το κλειδί για την επίτευξη της υγείας και την βελτίωση της ποιότητας ζωής (Yang et al. 2018). Για παράδειγμα, η επικοινωνία του νοσηλευτή με τον ασθενή και μετά την διάρκεια νοσηλείας του, μπορεί να αποκομίσει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες του ασθενή ή τυχόν μεταβολές στο βάρος του, που εγκυμονούν κινδύνους. Ωστόσο, με την συνεργασία ενός διατροφολόγου μπορεί να διαμορφωθεί ένα διατροφικό πλάνο, όπου θα ανταπεξέρχεται στις ανάγκες του ασθενή και θα εμποδίσουν την τυχόν επανεισαγωγή του στο νοσοκομείο (Tappenden et al. 2013). Ο διατροφολόγος μπορεί να είναι υπεύθυνος για την διατήρηση μιας ολοκληρωμένης και επαρκούς σίτισης ενός ασθενή, αλλά ο νοσηλευτής είναι εκείνος που μπορεί να εξασφαλίσει το εάν οι διατροφικές ανάγκες των ασθενών καλύπτονται από το διατροφικό πλάνο, καθώς περνάει περισσότερο χρόνο με τους ασθενείς από κάθε άλλον επαγγελματία υγείας και είναι σε θέση να παρατηρήσει και να συμβουλέψει τους ασθενείς του (Yang et al. 2018).

Η γνώση ενθαρρύνει τον ασθενή να συμμετέχει στον σχεδιασμό της δίαιτας και τον βοηθά να κάνει τις σωστές διατροφικές επιλογές (LeMone & Burke, 2016). Ο νοσηλευτής πρέπει να ενθαρρύνει τον ασθενή να αναγνωρίζει τους παράγοντες που συμβάλλουν στην κακή ποιότητας της υγείας του. Η αναγνώριση και η κατανόηση των ερεθισμάτων που ωθούν στην υιοθέτηση των ανθυγιεινών διατροφικών συνηθειών, βοηθούν τον ασθενή να απομακρύνει ή και να μειώσει τα ερεθίσματα αυτά (LeMone & Burke, 2016). Είναι σημαντικό ο νοσηλευτής σε συνεργασία με τον ασθενή, να θέσουν ρεαλιστικούς στόχους με σκοπό την τροποποίηση της συμπεριφοράς του και την ομαλή συμμόρφωση του με το διατροφικό πλάνο (LeMone & Burke, 2016)

Κύριο μέλημα της διατροφικής διαχείρισης είναι η αναγνώριση και η τροποποίηση των δυνητικά παθογόνων διατροφικών συνηθειών του ασθενή, που ενδέχεται να συμβάλουν στην ανάπτυξη κάποιου χρόνιου νοσήματος (Hard et al. 2015). Η διατροφική εκπαίδευση των ασθενών σχετικά με το θερμιδικό περιεχόμενο των τροφίμων, την σωστή ποιοτική και ποσοτική σύστασή των γευμάτων, την μειωμένη πρόσληψη λίπους και ζάχαρης και την αξιολόγηση των διατροφικών πληροφοριών που αναγράφονται στις ετικέτες των τροφίμων, κρίνεται απαραίτητη. Το νοσηλευτικό προσωπικό οφείλει να πληροφορήσει τους ασθενείς σχετικά με το τι είδους τροφές περιλαμβάνει μια υγιεινή διαίτα. Είναι σημαντικό οι ασθενείς να κατανοήσουν, πως η πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων ξηρών καρπών, λαχανικών και

φρούτων ποικιλίας χρωμάτων αποτελούν θεμέλιο για την επίτευξη της υγείας (Yang et al. 2018). Τα επεξεργασμένα τρόφιμα, τα κορεσμένα και trans- λιπαρά και γενικότερα τα ζωικά προϊόντα πρέπει να αποφεύγονται όσον το δυνατόν περισσότερο, όπως και τα προστιθέμενα σάκχαρα. Μεγάλη έμφαση πρέπει να δοθεί στην πρόσληψη νατρίου, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 2.3 mg ημερησίως (Yang et al. 2018).

Η παρουσία αξιόπιστων και επαρκώς τεκμηριωμένων στοιχείων στα οποία βασίζονται οι υγιεινές διατροφικές αποφάσεις, είναι εξίσου σημαντική (Henning, 2009). Οι περισσότεροι ασθενείς ακόμη και αν διαβάζουν τις ετικέτες των προϊόντων προκειμένου να προβούν σε μια υγιεινή επιλογή, δεν διαθέτουν τις απαιτούμενες γνώσεις ώστε να αξιολογήσουν την διατροφική αξία ενός τροφίμου. Παρά το γεγονός, πως ορισμένες βασικές πληροφορίες μπορεί να περιέχονται στις συσκευασίες των τροφίμων, ο κατασκευαστής που φέρει την ευθύνη της επισήμανσης των προϊόντων, συνήθως επικεντρώνεται στην πώληση του είδους και όχι στην παροχή διατροφικών συμβουλών. Ο εκπαιδευτικός και συμβουλευτικός ρόλος του νοσηλευτή στην κατανόηση και την ερμηνεία των διατροφικών πληροφοριών από τους καταναλωτές, αποτελεί καθοριστική συμβολή στην θέσπιση υγιεινών κριτηρίων επιλογής τροφίμων και στην προαγωγή της υγείας (Henning, 2009).

Η εκπαίδευση των νοσηλευτών σε θέματα διατροφής αποτελεί απαραίτητο εφόδιο για την προαγωγή της υγείας και για την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Murphy et al. 2013). Ένας νοσηλευτής για να είναι σε θέση να συνεργάζεται αποτελεσματικά με άλλους επαγγελματίες υγείας, όπως διατροφολόγους και γιατρούς, πρέπει να διακατέχει την κατάλληλη γνώση σε θέματα διατροφής, την οποία μπορεί να αποκτήσει μέσω επιμορφωτικών σεμιναρίων και προγραμμάτων συνεχιζόμενης εκπαίδευσης (DiMaria-Ghalili et al. 2014). Είναι σημαντικό οι νοσηλευτές να λαμβάνουν καλύτερη διατροφική εκπαίδευση και να διδάσκονται τον ρόλο της διατροφής, της σωματικής δραστηριότητας και γενικότερα ενός υγιεινού τρόπου ζωής στην πρόληψη και αντιμετώπιση των ασθενειών (DiMaria-Ghalili et al. 2014). Ακόμη, οφείλουν να είναι σε θέση να συμβουλεύουν και να καθοδηγούν τους ασθενείς τους, ώστε να προβούν σε ασφαλείς αλλαγές των διατροφικών τους συνηθειών και του τρόπου ζωής τους, με σκοπό να εμποδίσουν την εμφάνιση κάποια χρόνιας πάθησης (DiMaria-Ghalili et al. 2014).

Σε ορισμένες περιπτώσεις ο ρόλος του νοσηλευτή μπορεί να γίνει ακόμη πιο απαιτητικός (Hockenberry et al. 2011). Οι νοσηλευτές είναι υπεύθυνοι για το σχήμα και τις δόσεις της ινσουλινοθεραπείας, οι οποίες πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με την όρεξη και της διατροφικές συνήθειες του ασθενή. Για παράδειγμα, σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη,

ο νοσηλευτής οφείλει να γνωρίζει την συγκεκριμένη αναλογία ινσουλίνης που πρέπει να λάβει ο ασθενής και πρέπει να είναι σε θέση να υπολογίζει την γευματική ινσουλίνη, ανάλογα με την περιεκτικότητα του γεύματος σε υδατάνθρακες η οποία αναγράφεται σε ειδικούς καταλόγους τροφίμων (Hockenberry et al. 2011). Το νοσηλευτικό προσωπικό έχει καθήκον να αναπροσαρμόζει συχνά το διαιτολόγιο του ασθενή, σύμφωνα με τις οδηγίες του διαιτολόγου και να ελέγχει την ανάλογη τροποποίηση στις μονάδες ινσουλίνης (Βλαχιώτη και συν, 2010)

Όσο μεγαλύτερη είναι η γνώση των νοσηλευτών, τόσο καλύτερη είναι και η ποιότητα της διατροφικής φροντίδας που παρέχουν (Martin et al. 2014). Είναι σημαντικό οι νοσηλευτές να συμμετέχουν σε ερευνητικές διαδικασίες με διάφορους τρόπους, όπως η αναζήτηση επιστημονικής βιβλιογραφίας, να αποτελούν μέλη ερευνητικών ομάδων ή ακόμη και να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν οι ίδιοι έρευνες, με σκοπό την εύρεση αξιόπιστων πληροφοριών και δεδομένων (Φουντούκη & Θεοφανίδης, 2012). Ωστόσο, πρέπει να είναι σε θέση να εκτιμούν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία μιας μελέτης με σκοπό την αξιόπιστη ενημέρωση και διαπαιδαγώγηση του κοινού. Οι νοσηλευτές πρέπει να μένουν επικεντρωμένοι στον κύριο σκοπό τους, δηλαδή την παροχή ποιοτικής φροντίδας και να ενισχύουν τον συμβουλευτικό και παιδαγωγικό ρόλο που έχουν, χρησιμοποιώντας την έρευνα ως πολύτιμο εργαλείο απόκτησης γνώσης (Φουντούκη & Θεοφανίδης, 2012).

Το νοσηλευτικό προσωπικό κατέχει την σημαντικότερη θέση στην αρχική αναγνώριση και αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης του ασθενούς (Yang et al. 2018). Πολλοί ασθενείς, όπως οι ηλικιωμένοι και άτομα που πάσχουν από άνοια, έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης κάποιας διατροφικής έλλειψης και υποθρεψίας, τα οποία μπορούν να επιδεινώσουν την κατάσταση υγείας και να οδηγήσουν στην εμφάνιση επιπλοκών (Yang et al. 2018). Άτομα τα οποία υπέφεραν από καρκίνο, πρέπει να ενημερωθούν σχετικά με την αξία της διατροφής και γενικότερα του τρόπου ζωής, στην ανάρρωση και την πρόληψη κάποιου μελλοντικού καρκίνου (Murphy et al. 2013). Ο νοσηλευτής είναι αυτός που έχει την δυνατότητα να αναγνωρίσει έγκαιρα οποιοδήποτε σύμπτωμα που δηλώνει κάποια διατροφική έλλειψη και να προβεί στον έγκαιρο στρατηγικό σχεδιασμό μιας διατροφικής φροντίδας με σκοπό την κάλυψη των αναγκών του ασθενή (Yang et al. 2018, Murphy et al. 2013).

5.2 ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Η βελτίωση της διατροφικής φροντίδας που παρέχεται στους ασθενείς, απαιτείται ουσιαστικό παράγοντα για την βελτίωση της υγείας της κοινότητας και την αντιμετώπιση πολλών χρόνιων ασθενειών, που σχετίζονται με τον σύγχρονο τρόπο ζωής (Etherton et al. 2014). Η παροχή της απαιτούμενης διατροφικής εκπαίδευσης σε όλους τους επαγγελματίες υγείας, αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την επίτευξη του παραπάνω στόχου (Etherton et al. 2014). Γιατροί, νοσηλευτές, διατροφολόγοι, φαρμακοποιοί, οδοντίατροι, φυσικοθεραπευτές, λογοθεραπευτές, καθώς και άλλοι επαγγελματίες υγείας, μπορούν να ασκήσουν θετική επίδραση στην φροντίδα ενός ασθενή, συγχρονίζοντας και ενισχύοντας την σημασία της διατροφής σε όλες τις ειδικότητες και επιτυγχάνοντας μια αποτελεσματική διεπιστημονική συνεργασία (DiMaria-Ghalili et al. 2014). Ο εφοδιασμός των επαγγελματιών υγείας με γνώση και ικανότητες που αφορούν την διατροφή, μέσω της εκπαίδευσης και της συνεργασίας, αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό στοιχείο για την επίτευξη μιας αποτελεσματικής και ολοκληρωμένης καθοδήγησης και φροντίδας του ασθενή (DiMaria-Ghalili et al. 2014).

Ωστόσο, πολλοί από τους επαγγελματίες υγείας δεν λαμβάνουν την απαιτούμενη διατροφική εκπαίδευση και δεν είναι σε θέση να παρέχουν ασφαλείς συμβουλές στους ασθενείς, με σκοπό να βελτιώσουν τον τρόπο ζωής τους και να αποφύγουν την εξέλιξη ή και την ανάπτυξη κάποιας νόσου (Etherton et al. 2014), Για παράδειγμα, οι περισσότερες σχολές ιατρικής δεν παρέχουν ολοκληρωμένη εκπαίδευση στην διατροφή, με αποτέλεσμα οι περισσότεροι γιατροί στην Αμερική να μην είναι σε θέση να παρέχουν διατροφική καθοδήγηση (Johnston et al. 2019). Σύμφωνα με τους McHugh et al.(2019), το 60-80% των ιατρικών σχολών παρέχουν πολύ λιγότερες διδακτικές ώρες διατροφολογίας σε σχέση με αυτές που προτείνονται, ενώ λιγότερο από το 20% των σχολών ακολουθούν τις συστάσεις. Ακόμη, τα μαθήματα διατροφολογίας συνήθως πραγματοποιούνται τα δύο πρώτα χρόνια της σχολής, τα οποία οι φοιτητές ιατρικής δεν κατέχουν ακόμη τις απαιτούμενες γνώσεις και δεν εμβαθύνουν στην σημασία της διατροφής (McHugh et al. 2019, Denvries et al. 2014). Ως αποτέλεσμα, σε μια μελέτη βρέθηκε πως μόνο το 14% των γιατρών που συμμετείχαν θεωρούσαν τον εαυτό τους σε θέση να παρέχουν διατροφική καθοδήγηση, σε αντίθεση με το 61% των πολιτών, που πιστεύει πως όλοι οι γιατροί αποτελούν αξιόπιστη πηγή διατροφικής πληροφόρησης (Denvries et al. 2014).

Όπως κάθε επαγγελματία υγείας, έτσι και οι γιατροί, αποτελούν ένα μικρό στοιχείο στην προαγωγή της υγείας και της ευημερίας του ατόμου που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της

διατροφής, σε σύγκριση με την επίδραση που μπορεί να επιφέρει η συνεργασία ολόκληρης της διεπιστημονικής ομάδας (Denries et al. 2014). Η πολυτομεακή προσέγγιση από διαφόρων ειδικοτήτων επαγγελματιών υγείας, είναι απαραίτητη για την παροχή υψηλής ποιότητας φροντίδας και για την εξασφάλιση κάλυψης όλων των διατροφικών αναγκών του ασθενή (Yang et al. 2018). Για παράδειγμα, ένας νοσηλευτής οφείλει να είναι σε θέση να συνεργαστεί αποτελεσματικά με τον γιατρό και τον διατροφολόγο και να προβούν από κοινού στην αξιολόγηση, τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την παρακολούθηση ενός διατροφικού πλάνου, που στοχεύει στην όσον τον δυνατόν καλύτερη φροντίδα του ασθενή (Yang et al. 2018).

Ωστόσο, οι περισσότεροι επαγγελματίες υγείας έρχονται αντιμέτωποι με πολλές δυσκολίες και περιορισμούς, όσον αφορά την διατροφική φροντίδα, αλλά και την παροχή συμβουλών για έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής, εξαιτίας της περιορισμένης γνώσης που διαθέτουν σε θέματα διατροφής (Murphy & Girod, 2013). Σύμφωνα με τους Yang et al. (2018), οι πλειοψηφία των νοσηλευτών που εργάζονται σε πρωτοβάθμιες και δευτεροβάθμιες δομές υγείας, δεν βρίσκονται σε θέση να παρέχουν κατάλληλη διατροφική καθοδήγηση και αδυνατούν να αναγνωρίσουν τυχόν διατροφικούς κινδύνους που ενδέχεται να επηρεάσουν την υγεία του ασθενή. Ως εκ τούτου, η παροχή μιας πιο ολοκληρωμένης διατροφικής εκπαίδευσης και η δια βίου εξέλιξη της γνώσης των νοσηλευτών και των υπόλοιπων επαγγελματιών υγείας, αποτελεί το σημαντικότερο βήμα για την παροχή ενός ορθού διατροφικού μηνύματος στους ασθενείς (Etherton et al. 2014).

Η διεπιστημονική ομάδα, είναι σημαντικό να χαρακτηρίζεται από παρόμοιες διατροφικές αρχές και να έχουν ως επί των πλείστων παρόμοια διατροφική εκπαίδευση (Etherton et al. 2014). Έχοντας κοινές διατροφικές ικανότητες στους κλάδους της υγειονομικής περίθαλψης, η διεπιστημονική ομάδα μπορεί να επιτύχει μια αποτελεσματική συνεργασία, βελτιώνοντας την παροχή φροντίδας και παρέχοντας σημαντικά οφέλη στην υγεία του ασθενή (Etherton et al. 2014). Ωστόσο, στα περισσότερα νοσοκομεία ο γιατρός και ο νοσηλευτής έχουν ελάχιστες αρμοδιότητες στην διατροφή των ασθενών και την ολική ευθύνη για την διατροφική φροντίδα την έχει αποκλειστικά ο διατροφολόγος (Tappenden et al. 2013). Όμως, η αποτελεσματική διαχείριση των διατροφικών αναγκών του ασθενή και η επίλυση των όποιων δυσκολιών, απαιτεί την παρέμβαση και την γνώση πολλών επαγγελματιών υγείας (Tappenden et al. 2013).

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους Κοντογιάννη και συν. (2015), ο γιατρός πραγματοποιεί διάγνωση των ιατρικών προβλημάτων, εκτελεί τις ιατρικές διαδικασίες,

συντονίζει και συνταγογραφεί τη θεραπεία, διευθύνει και εποπτεύει την ομάδα, εγκρίνει κατευθυντήριες οδηγίες και συνεργάζεται και συμβουλευέται άλλους ιατρούς. Ο νοσηλευτής, αξιολογεί τις νοσηλευτικές ανάγκες, πραγματοποιεί την άμεση νοσηλευτική φροντίδα του ασθενούς, εξηγεί τις θεραπευτικές διαδικασίες, εκπαιδεύει τον ασθενή και λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ της ομάδας διατροφικής φροντίδας και του νοσηλευτικού προσωπικού. Ο φαρμακοποιός συστήνει την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή, προσδιορίζει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ φαρμάκων, καθώς και αυτές μεταξύ θρεπτικών συστατικών και φαρμάκων, αναγνωρίζει τις επιπλοκές που σχετίζονται με τα φάρμακα, και εκπαιδεύει τον ασθενή, σχετικά με την τυχόν φαρμακευτική αγωγή. Ο διαιτολόγος αξιολογεί τη διατροφική κατάσταση, προσδιορίζει τις ανάγκες του ασθενούς σε θρεπτικά συστατικά, συστήνει κατάλληλη διαιτητική αγωγή, επαναξιολογεί τον ασθενή σε τακτά χρονικά διαστήματα και εκπαιδεύει τον ασθενή, όσον αφορά τη δίαιτά του. Ακόμη, όλα τα μέλη της ομάδας διατροφικής φροντίδας οφείλουν να ανασκοπούν την τρέχουσα βιβλιογραφία, να αναπτύσσουν κατευθυντήριες οδηγίες, να παρέχουν διατροφική εκπαίδευση, να παρακολουθούν τους ασθενείς και να αξιολογούν τα αποτελέσματα της παρεχόμενης φροντίδας.

Η διατροφική φροντίδα ενός ασθενή, βασίζεται κυρίως στην επιστήμη της ιατρικής, της νοσηλευτικής και της διατροφολογίας (Jefferies et al. 2011). Είναι σημαντικό, ο κάθε επαγγελματίας υγείας που ανήκει σε κάποιον από αυτούς τους κλάδους, να ξεχωρίσει τον ρόλο του μέσα στη διεπιστημονική ομάδα (Jefferies et al. 2011). Η ανάπτυξη των απαραίτητων νοσηλευτικών ικανοτήτων και η απόκτηση της απαιτούμενης γνώσης, αποτελεί την βάση για την κατανόηση των νοσηλευτικών καθηκόντων στην διατροφική φροντίδα των ασθενών (Murphy et al. 2013). Οι διαιτολόγοι, αφού σχεδιάσουν το διατροφικό πλάνο του ασθενή, οφείλουν να εξηγήσουν στον νοσηλευτή ποιες είναι οι αρμοδιότητες του, αλλά και να τον καθοδηγήσουν για το πως θα εφαρμοστεί σωστά (Jefferies et al. 2011). Η σταδιακή διαμόρφωση ενός νοσηλευτικού προσωπικού, με έμφαση στην παροχή διατροφικής καθοδήγησης και στην εξασφάλιση των διατροφικών αναγκών του ασθενή, μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην ποιότητα της διατροφικής φροντίδας του νοσοκομείου (Tappenden et al. 2013).

Ένας νοσηλευτής οφείλει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τυχόν διατροφικούς κινδύνους, όπως είναι σημάδια υποθρεψίας ή συμπτώματα έλλειψης θρεπτικών συστατικών και να προβεί στην εφαρμογή των απαραίτητων νοσηλευτικών παρεμβάσεων (Tappenden et al. 2013). Πολλές φορές, η κακή διατροφική κατάσταση του ασθενούς, προέρχεται από το γεγονός πως οι συγγενείς που αναλαμβάνουν σίτιση του, δεν εξασφαλίζουν την επαρκή θρέψη του και

ως επακόλουθο κρίνεται απαραίτητο καθήκον των νοσηλευτών να ενημερώνουν και να επιβλέπουν τους συγγενείς, σχετικά με την σωστή θρέψη του ασθενή (Jefferies et al. 2011). Ακόμη, είναι σημαντικό να αναρωτηθεί και να ερευνήσει άλλη πιθανή αιτία που ενδεχομένως οδήγησε στην κακή διατροφική κατάσταση του ασθενή, όπως μπορεί να είναι η κατάθλιψη, η άνοια ή προβλήματα μάσησης και κατάποσης και έπειτα να συζητήσει με την υπόλοιπη διεπιστημονική ομάδα τις πιθανές παρεμβάσεις (Jefferies et al. 2011). Ειδικότερα, ο νοσηλευτής σε συνεργασία με τον διατροφολόγο έχουν καθήκον να σχεδιάσουν ένα εξατομικευμένο διατροφικό πλάνο, το οποίο θα συζητηθεί και θα αξιολογηθεί από όλο το νοσηλευτικό προσωπικό, ώστε να εξασφαλιστεί πως καλύπτει όλες τις ανάγκες του ασθενή (Jefferies et al. 2011).

Στη συνέχεια, ο νοσηλευτής οφείλει να παρατηρεί και να αξιολογεί διαρκώς την αποτελεσματικότητα που έχει το διατροφικό πλάνο, το οποίο σχεδιάστηκε από την διεπιστημονική ομάδα. Σύμφωνα με τους Perry & Potter (2012), είναι σημαντικό, ο νοσηλευτής να καταγράφει την καθημερινή πορεία του ασθενή στην καρτέλα του και σημειώνει τις όποιες παρατηρήσεις εντοπίσει αναφορικά με τα ζωτικά σημεία του ασθενή και τα επίπεδα σακχάρου ή σημεία και συμπτώματα που δηλώνουν την εμφάνιση επιπλοκών. Ακόμη, οφείλει να εξασφαλίζει πως ο ασθενής ακολουθεί τις οδηγίες για το τι είδους τρόφιμα πρέπει να καταναλώνει και τι να αποφεύγει, αλλά και να θέσει στόχους για την βελτίωση της θρέψης του, όχι μόνο όσο παραμένει στο νοσοκομείο αλλά και εκτός αυτού, εξασφαλίζοντας πως έχει λάβει την κατάλληλη ενημέρωση και έχει κατανοήσει του λόγους για τους οποίους πρέπει να συνεχίζει το πρόγραμμα διατροφής και στο σπίτι του (Perry & Potter, 2012).

5.3 Ο ΣΧΟΛΙΚΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ

Ο σχολικός νοσηλευτής αποτελεί έναν εξειδικευμένο κλάδο του νοσηλευτικού επαγγέλματος το οποίο έχει σαν κύριο στόχο της την πρωτοβάθμια πρόληψη, την παροχή εκπαίδευσης που προάγει την σωματική και ψυχική υγεία και την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών, με σκοπό την πρόληψη ασθενειών και την ευημερία του ατόμου (Lineberry & Ickes, 2015). Η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής και η μείωση των συμπεριφορών που αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης νόσου, καθίστανται πρωταρχικής σημασίας για έναν σχολικό νοσηλευτή (Lineberry & Ickes, 2015). Μέλημα του σχολικού νοσηλευτή αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας ζωής και αύξηση του προσδόκιμου ζωής των μαθητών, μέσω της ανάπτυξης

θετικών στάσεων και συμπεριφορών που προάγουν την υγεία (National Association of School Nurses, 2017). Μέσω της παρατήρησης και τον σχεδιασμό διαφόρων στρατηγικών, ο νοσηλευτής οφείλει να προβεί στην έγκαιρη ανίχνευση τυχόν προβλημάτων υγείας, τα οποία ένα παιδί αδυνατεί να διακρίνει και να συμβάλλει στην αντιμετώπιση τους (Lineberry & Ickes, 2015).

Οι σχολικοί νοσηλευτές είναι συχνά οι επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι είναι σε θέση να εντοπίζουν οποιαδήποτε διαταραχή υγείας, που σχετίζεται με τον τρόπο ζωής των παιδιών (Duff, 2014). Η επικοινωνία του νοσηλευτή με το παιδί, του δίνει την δυνατότητα να αξιολογήσει αν το σωματικό βάρος ενός παιδιού είναι φυσιολογικό ή υπέρβαρο και να ενημερωθεί σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες που ακολουθεί. Ακόμη, μέσω της καθημερινής παρατήρησης των δραστηριοτήτων των παιδιών, ο νοσηλευτής μπορεί να διαπιστώσει αν κάποιο παιδί εμφανίζει δυσκολία στην αναπνοή ή δεν διαθέτει την ενέργεια να αθληθεί ή και άλλα σημάδια που ενδεχομένως δηλώνουν κακή κατάσταση υγείας (Lemelin et al. 2012). Σε συνδυασμό με μια σειρά από μετρήσεις, όπως μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και ο δείκτης μάζας σώματος, παρέχονται σημαντικές πληροφορίες που έχουν σαν σκοπό να ολοκληρώσουν την εικόνα της υγείας του παιδιού (Duff, 2014).

Ο σχολικός νοσηλευτής είναι εκείνος που θα προσεγγίσει το παιδί, παρέχοντας συμβουλές σε θέματα που αφορούν την διατροφή, την σωματική άσκηση και γενικότερα την βελτίωση του τρόπου ζωής (Penn & Kerr, 2014). Έχουν την δυνατότητα να επεμβαίνουν σε ουσιαστικά προβλήματα υγείας και να παρέχουν λύσεις που στοχεύουν στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των νέων (National Association of School Nurses, 2017). Ακόμη, η επικοινωνία των γονέων με έναν σχολικό νοσηλευτή μπορεί δώσει σημαντικές λύσεις σε ζητήματα που αφορούν τις ανθυγιεινές συνήθειες του παιδιού και μαζί, να προβούν στην διαμόρφωση ενός διατροφικού πλάνου το οποίο στοχεύει στην πρόληψη και αντιμετώπιση πολλών χρόνιων παθήσεων που εμφανίζονται κατά την παιδική ηλικία, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση ή υπερλιπιδαιμία (Penn & kerr, 2014).

Σύμφωνα με τους Popkin et al. (2012), τα επιδημιολογικά δεδομένα για την παιδική παχυσαρκία στον δυτικό κόσμο δείχνουν πως το περίπου το 34% των παιδιών και εφήβων είναι παχύσαρκά ή υπέρβαρα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το αυξημένο σωματικό βάρος κατά την παιδική ηλικία μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των ατόμων και έχει συνδεθεί με την εμφάνιση πολλών χρόνιων νοσημάτων στην μετέπειτα ενήλικη ζωή, όπως είναι τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, το μεταβολικό σύνδρομο, ο

καρκίνος και η υπέρταση (Puder & Munsch, 2011). Ακόμη, τα υπέρβαρα ή παχύσαρκα παιδιά είναι πιθανό να βιώσουν την κοινωνική απομόνωση και τον χλευασμό, να στιγματιστούν και να οδηγηθούν στην ανάπτυξη διάφορων ψυχοκοινωνικών προβλημάτων ή ακόμη και στην ανάπτυξη κατάθλιψης (Puder & Munsch, 2011).

Οι σχολικές νοσηλεύτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη αρκετών χρόνιων νοσημάτων, συμπεριλαμβανομένου της παχυσαρκίας, τον διαβήτη, την δυσλιπιδαιμία, τον καρκίνο κ.α. (Vallabban et al. 2017). Ο νοσηλευτής οφείλει να εξασφαλίζει μια εποικοδομητική επικοινωνία τόσο με τα παιδιά όσο και με τους γονείς τους, με σκοπό την αποτελεσματική παροχή βοήθειας στους μαθητές που πάσχουν ή ενδέχεται να εμφανίσουν κάποια χρόνια ασθένεια που οφείλεται στον τρόπο ζωής. Μέσω της σωστής καθοδήγησης και της ανάπτυξης στρατηγικών, τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται από τους νοσηλευτές να τροποποιήσουν τις διατροφικές τους συνήθειες με εύκολο και σωστό τρόπο (Vallabban et al. 2017).

Μια μελέτη στην οποία συμμετείχαν 6 γυμνάσια και λύκεια της Μασαχουσέτης των ΗΠΑ, έδειξε πως έπειτα από την νοσηλευτική παρέμβαση οι μαθητές υιοθέτησαν περισσότερες υγιεινές διατροφικές συμπεριφορές, από αυτές που είχαν στο παρελθόν (Pbert et al. 2013). Συγκεκριμένα, τα σχολεία διαχωρίστηκαν με τυχαία σειρά σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα παρέμβασης υπήρχαν 1055 υπέρβαροι ή παχύσαρκοι μαθητές, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε 6 συνεδρίες σε διάστημα δύο μηνών με σκοπό την ενημέρωσή τους σε θέματα που αφορούν μια υγιή και ισορροπημένη διατροφή και την ενθάρρυνσή τους για να αυξήσουν την σωματική τους δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως οι μαθητές της ομάδας παρέμβασης έτρωγαν πρωινό συχνότερα και καταλάωναν μικρότερες ποσότητες σακχάρων, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ακόμη, η ομάδα παρέμβασης μείωσε σημαντικά της ποσότητες των αναψυκτικών και των fast food που καταλάωναν, ενώ μεταξύ των δύο ομάδων δεν βρέθηκε κάποια σημαντική διαφορά στο σωματικό τους βάρος (Pbert et al. 2013).

Σε μια ανασκόπηση 38 μελετών με θέμα της πρόληψης της παχυσαρκίας, μέσω ενημερωτικών και συμβουλευτικών προγραμμάτων από γιατρούς, νοσηλευτές και διατροφολόγους, βρέθηκαν παρόμοια αποτελέσματα (Brown & Summerbell, 2010). Στις 27 από τις 38 μελέτες που εξετάστηκαν τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι ομάδες που έλαβαν συμβουλευτική παρέμβαση σε σύγκριση με τις ομάδες ελέγχου, είχαν σημαντικές αλλαγές στο σωματικό τους βάρος και στον δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ). Τα παραπάνω δεδομένα

οδηγούν εύλογα στο συμπέρασμα πόσο σημαντική είναι η συμβολή και η παρουσία ενός νοσηλευτή ή ενός επαγγελματία υγείας στον χώρο του σχολείου, για την αντιμετώπιση και την πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας, αλλά και πολλών χρόνιων νοσημάτων που ενδέχεται να εμφανιστούν στο μέλλον (Brown & Summerbell, 2010).

Ωστόσο, για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, ο νοσηλευτής οφείλει να προβεί σε μια σειρά νοσηλευτικών παρεμβάσεων στον χώρο του σχολείου, με σκοπό την τροποποίηση των διατροφικών συμπεριφορών των παιδιών και την βελτίωση της ποιότητας υγείας τους. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Lazarou & Kouta (2010), ο σχολικός νοσηλευτής πρέπει να αξιολογεί και να προβαίνει σε δράσεις για την ενίσχυση της υγιεινής διατροφής και της σωματικής άσκησης, καθώς και να συνεργάζεται αποτελεσματικά με γονείς, διαιτολόγους, δασκάλους και μαθητές, ώστε να μεγιστοποιήσουν την επίτευξη ευκαιριών για την υιοθέτηση μιας υγιεινής διατροφής. Ακόμη, οφείλει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει και να αντιμετωπίζει προβλήματα που αφορούν την σωματική και ψυχική υγεία των μαθητών και που σχετίζονται με την διατροφή, την σωματική δραστηριότητα και την κατάσταση του σωματικού τους βάρους (Lazarou & Kouta, 2010).

Η διαμόρφωση ενός σχολικού περιβάλλοντος που προωθεί τον υγιεινό τρόπο ζωής και τις υγιεινές διατροφικές επιλογές, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την προαγωγή της υγείας και πρόληψης της ασθένειας. Σύμφωνα με τους Lazarou & Kouta (2010), ο σχολικός νοσηλευτής σε συνεργασία με το υπόλοιπο προσωπικό του σχολείου, έχουν χρέος να διαμορφώσουν ένα σχολικό περιβάλλον που ενθαρρύνει την υγιεινή διατροφή και την σωματική άσκηση, μέσω του συντονισμού διαφόρων δράσεων που στοχεύουν στην υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών επιλογών. Σκοπός του σχολικού περιβάλλοντος είναι να υποστηρίξει τους μαθητές στο να επιλέγουν περισσότερα υγιεινά τρόφιμα και να αυξήσουν την σωματική τους δραστηριότητα κατά την διάρκεια της ημέρας. Μέσω της σύνταξης ενός υγιεινού διατροφικού προγράμματος, μπορεί να διασφαλιστεί η πρόσβαση των μαθητών σε υγιεινά τρόφιμα και ροφήματα, με απαραίτητη προϋπόθεση την εξασφάλιση υγιεινών και θρεπτικών επιλογών στα κυλικεία των σχολείων και την περιορισμένη πρόσβαση σε επεξεργασμένα τρόφιμα (Lazarou & Kouta, 2010)

Η θέσπιση και η εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος για την υγεία, με σκοπό την απόκτηση γνώσεων και εμπειριών από του μαθητές, θα μπορούσε να συμβάλλει αποτελεσματικά στην τροποποίηση των ανθυγιεινών συμπεριφορών τους (Lazarou & Kouta, 2010). Καθήκον του σχολικού νοσηλευτή αποτελεί η συνεργασία με τους δασκάλους, τους

γυμναστές και τους γονείς με σκοπό την παροχή συμβουλών και πληροφοριών σχετικά με το χαρακτηρίζει μια υγιεινή διατροφή και την σημασία της σωματικής δραστηριότητας. Ο νοσηλευτής πρέπει να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο ιατρικό ιστορικό κάθε μαθητή και να συγκεντρώνει πληροφορίες με τις οποίες μπορεί να τον βοηθήσει ή να τον παραπέμψει σε εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας ανάλογα με τις ανάγκες του. Σημαντική, θα ήταν και η εκπαίδευση του διδακτικού προσωπικού από τους νοσηλευτές, με σκοπό να είναι σε θέση να προτείνουν χρήσιμες και ασφαλείς συμβουλές για την προαγωγή της υγιεινής διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας μέσα στην τάξη (Lazarou & Kouta, 2010).

Οι διατροφικές συνήθειες της οικογένειας διαδραματίζουν τον πιο σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των διατροφικών επιλογών των παιδιών (Kim et al. 2019). Οι προτιμήσεις της οικογένειας είναι αυτές που καθορίζουν και τον τρόπο με τον οποίο τρέφεται ένα παιδί. Για παράδειγμα, συνήθως στις οικογένειες των παχύσαρκων παιδιών οι διατροφικές συνήθειες περιλαμβάνουν ανθυγιεινά τρόφιμα και αναψυκτικά και υπερκατανάλωση μεγάλων γευμάτων. Ωστόσο, μέσω της κατάλληλης ενημέρωσης και εκπαίδευσης των γονέων από τους σχολικούς νοσηλευτές σε θέματα διατροφής, οι διατροφικές επιλογές της οικογένειας μπορεί να τροποποιηθούν με την εισαγωγή καλύτερης ποιότητας τροφής και την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Τέτοιες αλλαγές μπορούν να συμβάλλουν όχι μόνο στην βελτίωση της υγείας του παιδιού αλλά και της οικογένειας του (Kim et al. 2019).

Σύμφωνα με τους Schroeder et al. (2016), οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις από τους σχολικούς νοσηλευτές στην αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας και στην υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών επιλογών, δηλώνουν πως η γνώση, η θέληση και η συνεχής εκπαίδευση μπορούν να συμβάλλουν στην βελτίωση της ποιότητας υγείας των παιδιών. Σύμφωνα με τον Duff (2014) ο σχολικός νοσηλευτής οφείλει να διαθέτει την απαραίτητη γνώση και τις απαιτούμενες δεξιότητες για την αντιμετώπιση των διατροφικών αναγκών των παιδιών. Ακόμη, η επίτευξη μιας αποτελεσματικής συνεργασίας με τους μαθητές, τις οικογένειες τους, το προσωπικό του σχολείου αλλά και τους φορείς υγειονομικής περίθαλψης, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την προώθηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Η διατροφική εκπαίδευση και η καθοδήγηση που μπορεί να παρέχει ο σχολικός νοσηλευτής τόσο στα παιδιά όσο και στους γονείς τους, είναι το κλειδί για να γίνουν αντιληπτά τα ευεργετικά οφέλη που μπορεί να επιφέρει η κατανάλωση υγιεινών τροφίμων στην υγεία του ανθρώπου (Gollust et al. 2014).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κλινικό Περιστατικό 1:

Ασθενής Δ.Ο ηλικίας 13 ετών, αγόρι 160 εκατοστά, βάρος 77 κιλά και ΔΜΣ 30 Kg/m², εισήχθη στην οφθαλμολογική κλινική του ΠΓΝΠ, λόγω θαμπής όρασης. Στη συνέχεια διακομίστηκε στην παιδιατρική κλινική, καθώς οι γονείς ανέφεραν πως τον τελευταίο καιρό το παιδί εμφάνισε συμπτώματα πολυδιψίας, συχνοουρίας, πολυφαγίας και παραπονιόταν για έντονη κόπωση. Πραγματοποιήθηκε εξέταση αίματος και βρέθηκαν αυξημένα επίπεδα γλυκόζης και γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης. Το παιδί διαγνώστηκε με Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και του δόθηκαν οδηγίες για την λήψη ινσουλίνης, καθώς και ειδική διαβητολογική διαίτα. Μετά την διάγνωση τόσο το παιδί όσο και οι γονείς φαινόταν αναστατωμένοι και φοβισμένοι.

Νοσηλευτική διεργασία:

| Νοσηλευτική Διάγνωση | Αντικειμενικός Σκοπός | Προγραμματισμός Νοσηλευτικής Φροντίδας | Εφαρμογή Νοσηλευτικής Φροντίδας | Εκτίμηση Αποτελέσματος |
|---|--|--|---|--|
| Παχυσαρκία. | Απώλεια βάρους, ΔΜΣ ≤ 25 | Ενημέρωση και παροχή συμβουλών στο παιδί και στους γονείς, σχετικά με μια ισορροπημένη υγιεινή διατροφή και την σωματική άσκηση. | Δόθηκε εξειδικευμένο πρόγραμμα διατροφής που σχεδιάστηκε από την διεπιστημονική ομάδα. | Ο ασθενής ακολούθησε το διατροφικό πρόγραμμα και υπήρξε μείωση του σωματικού βάρους έπειτα από 1 μήνα. |
| Πολυδιψία, πολυφαγία, συχνοουρία, κόπωση που οφείλονται στα υψηλά επίπεδα γλυκόζης. | Να παραμείνουν φυσιολογικά τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα. | Ενημέρωση και διδασκαλία της οικογένειας και του ασθενή για την σωστή μέτρηση της γλυκόζης και τη χορήγηση ινσουλίνης. | Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση σχετικά με την σωστή μέτρηση της γλυκόζης και την χορήγηση της ινσουλίνης. | Η ρύθμιση της γλυκόζης ρυθμίστηκε και διατηρήθηκε σε φυσιολογικά επίπεδα στο αίμα. |
| Ανησυχία, Φόβος. | Καθησυχασμός γονέων και ασθενή. | Ενημέρωση σχετικά με το τι είναι ο σακχαρώδης, Ψυχολογική υποστήριξη | Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση, όπου έγινε κατανόηση του ΣΔ και τονίστηκε πως δεν είναι απειλητικός για την ζωή αν ρυθμιστεί. | Τόσο οι γονείς όσο και το παιδί φάνηκαν πιο ήρεμοι και αισιόδοξοι για το μέλλον. |

Κλινικό Περιστατικό 2:

Ασθενής ηλικίας 26 ετών, Γυναίκα Κ.Π, ύψος 155 εκατοστά, βάρος 50 κιλά και ΔΜΣ 20 Kg/m², εισήχθη στην παθολογική κλινική του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Πατρών «Παναγία η Βοήθεια», έπειτα από ένα λιποθυμικό επεισόδιο. Η ασθενής ανέφερε πως τον τελευταίο καιρό παρουσιάζει συχνά επεισόδια δύσπνοιας και νιώθει έντονη αδυναμία, κόπωση και μερικές φορές ζαλίζεται. Κατά την διάρκεια της κλινικής εξέτασης παρατηρήθηκε πως η ασθενής είχε εύθραυστα νύχια και παρουσίαζε σημάδια γωνιακής χειλίτιδας.

Κατά την λήψη του ιστορικού, η ασθενής παραδέχτηκε πως τους τελευταίους μήνες δεν τρέφεται επαρκώς και έχει αποκλείσει από την διατροφή της τα ζωικά προϊόντα.

Πραγματοποιήθηκε γενική εξέταση αίματος, όπου βρέθηκαν σημαντικά χαμηλά αποθέματα σιδήρου και ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η ασθενής διαγνώστηκε με σιδηροπενική αναιμία και της δόθηκε συμπληρωματική χορήγηση σιδήρου.

Νοσηλευτική διεργασία:

| Νοσηλευτική Διάγνωση | Αντικειμενικός Σκοπός | Προγραμματισμός Νοσηλευτικής Φροντίδας | Εφαρμογή Νοσηλευτικής Φροντίδας | Εκτίμηση Αποτελέσματος |
|-------------------------|---|---|---|--|
| Δύσπνοια. | Επαναφορά της φυσιολογικής αναπνευστικής λειτουργίας. | Χορήγηση οξυγόνου. | Πραγματοποιήθηκε χορήγηση οξυγόνου με ρινική κάνουλα και δόθηκαν οδηγίες στον ασθενή για ξεκούραση. | Επανάλθε η φυσιολογική αναπνοή και δεν παρουσιάστηκε κανένα επεισόδιο δύσπνοιας. |
| Αδυναμία, κόπωση, ζάλη. | Επαναφορά και διατήρηση των αποθεμάτων σιδήρου στο αίμα σε φυσιολογικά πλαίσια. | Συμπληρωματική χορήγηση σιδήρου από το στόμα, σε συνδυασμό με βιταμίνη C. | Πραγματοποιήθηκε συμπληρωματική λήψη σιδήρου και βιταμίνης C από το στόμα, καθημερινά πριν το πρωινό. | Τα αποθέματα σιδήρου άρχισαν σταδιακά να βελτιώνονται. |

| | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|--|
| <p>Διατροφικές οδηγίες.</p> | <p>Πρόληψη μελλοντικών επιπλοκών λόγω ανεπαρκούς θρέψης.</p> | <p>Ενημέρωση και διδασκαλία ασθενή για μια καλά οργανωμένη διατροφή, χωρίς ζωικά προϊόντα και έμφαση στις φυτικές πηγές πρόσληψης σιδήρου.</p> | <p>Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση και δόθηκαν διατροφικές συμβουλές στον ασθενή από την διεπιστημονική ομάδα.</p> | <p>Η ασθενής κατανόησε και συμμορφώθηκε με τις οδηγίες που της δόθηκαν και δεν παρουσίασε κάποια άλλη διατροφική έλλειψη στο μέλλον.</p> |
|-----------------------------|--|--|---|--|

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κάθε κύτταρο στο ανθρώπινο σώμα αποτελεί προϊόν της τροφής που καταναλώνεται (Campbell, 2016). Η διατροφή αντιπροσωπεύει μια υπέροχη συνεργασία αμέτρητων θρεπτικών συστατικών, τα οποία μέσω πολύπλοκων μηχανισμών και χημικών αντιδράσεων αποσκοπούν στην βέλτιστη υγεία του οργανισμού. Μέσω αρχαιολογικών μελετών, έχει διαπιστωθεί πως οι Αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι, είχαν κατανοήσει και εμβαθύνει στην σημασία της διατροφής και είχαν επικεντρωθεί στην κατανάλωση ως επί των πλείστων φυτικών τροφών.

Με την πάροδο των χρόνων και την βιομηχανοποίηση τόσο της υγείας, όσο και της διατροφής, οι περισσότερες κοινωνίες άρχισαν να υιοθετούν έναν δυτικό τρόπο ζωής, που χαρακτηρίζεται από την αυξημένη κατανάλωση ζωικών προϊόντων. Γεωγραφικά ευρήματα έχουν αποδείξει, πως χώρες οι οποίες δυτικοποίησαν τον τρόπο ζωής τους, έχουν σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο για την εμφάνιση μερικών από τις κυριότερες αιτίες θανάτου, όπως είναι οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η παχυσαρκία, ο διαβήτης, ο καρκίνος και πολλά αυτοάνοσα νοσήματα. Ασθένειες οι οποίες κάποτε ήταν ανύπαρκτες σε ορισμένες κοινωνίες, αυξάνονται πλέον με ραγδαίους ρυθμούς, οι οποίοι δεν μπορούν να δικαιολογηθούν βάσει του γενετικού υποβάθρου.

Τα σύγχρονα επιστημονικά στοιχεία αποδεικνύουν, πως μια φυτοφαγική διατροφή με μη επεξεργασμένες τροφές προάγει με εξαιρετικό τρόπο την υγεία και μπορεί να *συμβάλλει όχι μόνο στην πρόληψη, αλλά και στην αναστροφή μερικών από των πιο θανατηφόρων ασθενειών*. Τεράστιο εύρος μελετών, έχει διαπιστώσει η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής, με έμφαση στις υγιεινές διατροφικές επιλογές, μπορεί να αποτελεί το θεμέλιο για την επίτευξη της μέγιστης υγείας και την μείωση της νόσου, με ευεργετικότερα αποτελέσματα από οποιαδήποτε φαρμακευτική ή επεμβατική αγωγή.

Αξιοσημείωτος κρίνεται ο ρόλος του νοσηλευτή στην υιοθέτηση ενός υγιεινού διατροφικού προτύπου και στην προαγωγή της υγείας. Το νοσηλευτικό προσωπικό, μέσω της κατάλληλης και αξιόπιστης διατροφικής εκπαίδευσης και ενημέρωσης του ασθενή, αλλά και μέσω της αποτελεσματικής συνεργασίας με ολόκληρη της διεπιστημονική ομάδα του νοσοκομείου, μπορεί να συμβάλει στην τροποποίηση και την διακοπή των ανθυγιεινών συμπεριφορών του ασθενή και στην εισαγωγή νέων διατροφικών προτύπων, που αποσκοπούν στην βελτίωση της ποιότητας υγείας του. Μείζονος σημασίας αποτελεί και η συμβολή του σχολικού νοσηλευτή στην ανάπτυξη θετικών στάσεων και συμπεριφορών που προάγουν υγεία,

έτσι ώστε τα παιδιά που γεννιούνται σήμερα, να μην έρθουν αντιμέτωπα στο μέλλον με καταστάσεις που θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί (Campbell, 2016).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adam Drewnowski & Colin D. Rehm (2013). Sodium Intakes of US Children and Adults from Foods and Beverages by Location of Origin and by Specific Food Source. *Nutrients*, 5(6): 1840-1855.

Alessa H.B, Bhupathiraju SN, Malik VS, et al. (2015). Carbohydrate quality and quantity and risk of type 2 diabetes in US women. *Am J Clin Nutr.* ;102:1543–1553.

Al-Shaar L, Satija A, Wang D, et al (2020). Red meat intake and risk of coronary heart disease among US men: prospective cohort study *BMJ* 2020; 371 :m4141.

Alwarith J., Kahleova H., Rembert E. et al. (2019). Nutrition Interventions in Rheumatoid Arthritis: The Potential Use of Plant-Based Diets. A Review. *Front. Nutr.* 6:141.

Ananthakrishnan, A. N., Khalili, H., Konijeti, G. G., et al. (2013). A prospective study of long-term intake of dietary fiber and risk of Crohn's disease and ulcerative colitis. *Gastroenterology*, 145(5), 970–977.

Anderson AS, Haynie KR, McMillan RP et. al. (2015). Early skeletal muscle adaptations to short-term high-fat diet in humans before changes in insulin sensitivity. *Obesity (Silver Spring)*. 2015 Apr;23(4):720-4.

Anthony Komaroff (2016). Understanding empty calories. *Harvard Health Letter*. Published: June, 2016. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/understanding-empty-calories>.

Arash Etemadi, Rashmi Sinha, Mary H ward et.al (2017). Mortality from different causes associated with meat, heme iron, nitrates, and nitrites in the NIH-AARP Diet and Health Study: population based cohort study. *British Medical Journal* ;357:j1957.

Badsha H. (2018). Role of Diet in Influencing Rheumatoid Arthritis Disease Activity. *Open Rheumatol J*. 2018 Feb 8;12:19–28.

Bao W, Hu FB, Rong S, et al. (2013). Predicting risk of type 2 diabetes mellitus with genetic risk models on the basis of established genome-wide association markers: a systematic review. *Am J Epidemiol*. 2013;178:1197-1207.

Barnard N, Cohen J, Jenkins D et al. (2010). A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: A randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5):1596S

Barnard ND, Alwarith J, Rembert E, Brandon L, et al. (2021). A Mediterranean Diet and Low-Fat Vegan Diet to Improve Body Weight and Cardiometabolic Risk Factors: A Randomized, Cross-over Trial. *J Am Coll Nutr.* 5:1-13.

Barnard ND, Goldman DM, Loomis JF et. Al (2019). Plant-Based Diets for Cardiovascular Safety and Performance in Endurance Sports. *Nutrients.* 11(1):130.

Baumeister H, Hutter N, Bengel J. (2012). Psychological and Pharmacological Interventions for Depression in Patients with Diabetes Mellitus and Depression. *Cochrane Database Syst Rev.* 12-234.

Bechthold A, Boeing H, Schwedhelm C, et al (2019). Food groups and risk of coronary heart disease, stroke and heart failure: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*; 59:1071–1090.

Bergeron. N, Chiu. S, Williams. P. T. et. al (2019). Effects of red meat, white meat, and nonmeat protein sources on atherogenic lipoprotein measures in the context of low compared with high saturated fat intake: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, 110(1), 24–33.

Biasi F, Astegiano M, Maina M, et al (2011). Polyphenol supplementation as a complementary medicinal approach to treating inflammatory bowel disease. *Curr Med Chem.* 2011;18(31):4851-65.

Blüher M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol.*;15(5):288-298

Bodai B, Nakata E, Wong W, et al. (2018). Lifestyle Medicine: A Brief Review of Its Dramatic Impact on Health and Survival. *The Permanente Journal* ;22:17-025.

Bolte LA, Vich Vila A, Imhann F, et al (2021). Long-term dietary patterns are associated with pro-inflammatory and anti-inflammatory features of the gut microbiome. *Gut.* ;70:1287-1298.

Brennan-Olsen, S. L., Cook, S., Leech, M. T. et al. (2017). Prevalence of arthritis according to age, sex and socioeconomic status in six low and middle income countries: analysis of data

from the World Health Organization study on global AGEing and adult health (SAGE) Wave 1. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 271.

Brinkman, M., Baglietto, L., Krishnan, K. et al. (2010), Consumption of animal products, their nutrient components and postmenopausal circulating steroid hormone concentrations. *Eur J Clin Nutr* 64, 176–183.

Brotherton, C. S., Taylor, A. G., Bourguignon, C. et al. (2014). A high-fiber diet may improve bowel function and health-related quality of life in patients with Crohn disease. *Gastroenterology nursing : the official journal of the Society of Gastroenterology Nurses and Associates*, 37(3), 206–216.

Brown T & Summerbell C. (2010). Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obesity Reviews*, 10: 110-141.

Bull, M. J., & Plummer, N. T. (2014). Part 1: The Human Gut Microbiome in Health and Disease. *Integrative medicine (Encinitas, Calif.)*, 13(6), 17–22.

Buschart A, & Wilmes P (2018). Human Gut Microbiome: Function Matters. *Trends in Microbiology*, Volume 26, Issue 7, Pages 563-574.

Butalia S, Kaplan GG, Khokhar B et al. (2020). The Challenges of Identifying Environmental Determinants of Type 1 Diabetes: In Search of the Holy Grail. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020;13:4885-4895.

Caldwell B Esselstyn (2017). A plant-based diet and coronary artery disease: a mandate for effective therapy. *Journal of Geriatric Cardiology*: 14(5): 317-320.

Caldwell Esselstyn & Mladen Golubic (2014). The Nutritional Reversal of Cardiovascular Disease – Fact or Fiction? Three Case Reports. *Experimental and Clinical Cardiology*, Volume 20, Issue 7, p.1901-1908.

Campbell T. (2017). A plant-based diet and stroke. *Journal of Geriatric Cardiology*:14(5): 321-326.

Campbell T. C. (2017). A plant-based diet and animal protein: questioning dietary fat and considering animal protein as the main cause of heart disease. *Journal of geriatric cardiology : JGC*, 14(5), 331–337.

Campbell TM, Liebman SE (2019). Plant-based dietary approach to stage 3 chronic kidney disease with hyperphosphataemia. *BMJ Case Reports CP* 2019;12:e232080

CDC'S School Health Index (2019): A self-Assessment and Planning Guide. <https://www.cdc.gov/healthyschools/shi/>. last reviewed: March 27, 2019

Cena, H., & Calder, P. C. (2020). Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*, 12(2), 334.

Center of Disease Control and Prevention. (2021). Διαθέσιμο στο: <https://www.cdc.gov/obesity/about-obesity/index.html>. Page last reviewed: April 7, 2021.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2020. National Diabetes Statistics Report. Διαθέσιμο στο: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/index.html> Page last reviewed: August 28, 2020.

Chan, D. S., Lau, R., Aune, D et al. (2011), Red and processed meat and colorectal cancer incidence: meta-analysis of prospective studies. *PloS one*, 6(6)

Chan, M. M., Yang, X., Wang, H. et al. (2019). The Microbial Metabolite Trimethylamine N-Oxide Links Vascular Dysfunctions and the Autoimmune Disease Rheumatoid Arthritis. *Nutrients*, 11(8), 1821.

Chen M, Li Y, Sun Q et. Al (2016). Dairy fat and risk of cardiovascular disease in 3 cohorts of US adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 2016 Nov;104(5):1209-1217.

Chen Z, Drouin-Chartier JP, Li Y et al, (2021). Changes in Plant-Based Diet Indices and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes in Women and Men: Three U.S. Prospective Cohorts. *Diabetes Care.* 2021 Mar;44(3):663-671.

Chia J, McRae J, Enjapoori A.K et al. (2018). Dietary Cows' Milk Protein A1 Beta-Casein Increases the Incidence of T1D in NOD Mice. *Nutrients*. Vol.10, p.1291.

Chia JSJ, McRae JL, Kukuljan S, et al (2017). A1 beta-casein milk protein and other environmental pre-disposing factors for type 1 diabetes. *Nutr Diabetes.* 2017;7(5):e274.

Chiba M, Ishii H, Komatsu M. (2019). Recommendation of plant-based diets for inflammatory bowel disease. *Transl Pediatr*;8(1):23-27.

Chiba M, Nakane K, Tsuji T, et al. (2018). Relapse prevention in ulcerative colitis by plant-based diet through educational hospitalization: A single-group trial. *Perm J* 2018;22:17-167.

Chiba, M., Abe, T., Tsuda, H., et al. (2010). Lifestyle-related disease in Crohn's disease: relapse prevention by a semi-vegetarian diet. *World journal of gastroenterology*, 16(20), 2484–2495.

Chiba, M., Nakane, K., & Komatsu, M. (2019). Westernized Diet is the Most Ubiquitous Environmental Factor in Inflammatory Bowel Disease. *The Permanente journal*, 23, 18–107.

Chiba, M., Nakane, K., Tsuji, T et al. (2018). Relapse Prevention in Ulcerative Colitis by Plant-Based Diet Through Educational Hospitalization: A Single-Group Trial. *The Permanente journal*, 22, 17–167.

Chiba, M., Tsuji, T., Nakane, K., et al. (2017). Induction with Infliximab and a Plant-Based Diet as First-Line (IPF) Therapy for Crohn Disease: A Single-Group Trial. *The Permanente journal*, 21, 17–19.

Childs C, Calder P & Miles E (2019). Diet and Immune Function. *Nutrients*, Vol.11, No.8, p.1993.

Choi Y, Larson N, Gallaher D et al. (2020). A Shift Toward a Plant-Centered Diet From Young to Middle Adulthood and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes and Weight Gain: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Diabetes Care*. dc201005.

Christensen, A.S., Viggers, L., Hasselström, K. et al. (2013). Effect of fruit restriction on glycemic control in patients with type 2 diabetes – a randomized trial. *Nutr J* 12, 29 (2013).

Christine Parsons, Pradyumna Agasthi, Farouk Mookadam et. al. (2018). Reversal of coronary atherosclerosis: Role of life style and medical management. *Trends in Cardiology Medicine*, Vol.28, No.8, p.524-531.

Christopher Papandreou, Margret More & Aouatef Bellamine (2020). Trimethylamine N-Oxide in Relation to Cardiometabolic Health—Cause or Effect? *Nutrients*, 12(5): 1330.

Claus Leitzmann (2014), Vegetarian nutrition: past, present, future, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 100, Pages 496S–502S

Clemente J, Manasson L & Scher J, (2018). The role of the gut microbiome in systemic inflammatory disease. *BMJ*, 360: j5145.

Clemente, J. C., Manasson, J., & Scher, J. U. (2018). The role of the gut microbiome in systemic inflammatory disease. *BMJ (Clinical research ed.)*, 360, j5145.

Cummings, J., Stephen, A. (2010), Carbohydrate terminology and classification. *Eur J Clin Nutr* 61, S5–S18.

D.A. Pape-Zambito, A.L. Magliaro, R.S. Kensinger (2010), 17 β -Estradiol and Estrone Concentrations in Plasma and Milk During Bovine Pregnancy, *Journal of Dairy Science*, Volume 91, Issue 1, Pages 127-135

Dagfinn Aune, Deborah A Navarro Rosenblatt, Doris SM Chan et al. (2015), Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 101, Issue 1, Pages 87–117

David LA, Maurice CF, Carmody Rn et al. (2014). Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature*, Jan 23;505(7484):559–63.

De Noni I, FitzGerarld R.J, Korhonen H et al. (2010). Review of the potential health impact of β -casomorphins and related peptides. *EFSA Scientific Report* 231, 1-107.

DeClercq V, Langille MGI, Van Limbergen J. (2018). Differences in adiposity and diet quality among individuals with inflammatory bowel disease in Eastern Canada. *PLoS ONE* 13(7): e0200580.

DeGruttola, A. K., Low, D., Mizoguchi, A., & Mizoguchi, E. (2016). Current Understanding of Dysbiosis in Disease in Human and Animal Models. *Inflammatory bowel diseases*, 22(5), 1137–1150.

Demir Djekic, Lin Shi, Harald Brolin et. al (2020). Effects of a Vegetarian Diet on Cardiometabolic Risk Factors, Gut Microbiota, and Plasma Metabolome in Subjects With Ischemic Heart Disease: A Randomized, Crossover Study. *Journal of the American Heart Association*. Vol.9, No.18.

Dennis EA, Dengo AL, Comber DL, et al. (2010). Water consumption increases weight loss during a hypocaloric diet intervention in middle-aged and older adults. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18:300-307.

Denvries S., Dalen J.E., Eisenberg D., et al. (2014). A Deficiency of Nutrition Education in Medical Training. *The American Journal of Medicine*, Vol.127, Issue.9, p.804-806.

DiMaria-Ghalili, R. A., Mirtallo, J. M., Tobin, B. W., et al. (2014). Challenges and opportunities for nutrition education and training in the health care professions: intraprofessional and

interprofessional call to action. *The American journal of clinical nutrition*, 99(5 Suppl), 1184S–93S.

Dr Justine Butler (2014). *White Lies*. Viva!Health. Διαθέσιμο στο: <https://viva.org.uk/materials/white-lies-2/>.

Dr. Neal Barnard (2013), *World Cancer Day: How meat can be murder*. Διαθέσιμο στο: <https://www.independent.co.uk/voices/comment/world-cancer-day-how-meat-can-be-murder-8478738.html>. 04 February 2013.

Duff CL. *NASN and School Nurses--a plan to grow*. *NASN Sch Nurse*. 2014 Jul;29(4):166-7.

Ellen E. Blaak, Gabriele Riccardi, Leslie Cho (2013), *Carbohydrates: Separating fact from fiction*, *Atherosclerosis*

Esselstyn CB Jr, Gendy G, Doyle J et. al (2014). *A way to reverse CAD?* *Journal of Family Practice*. ;63(7):356-364.

Farvid, M. S., Cho, E., Chen, W. Y et al. (2015). *Adolescent meat intake and breast cancer risk*. *International journal of cancer*, 136(8), 1909–1920.

French A.J, William Dock (1944), *Fatal coronary arteriosclerosis in young soldiers*, *JAMA* 124(18) p.1233-1237.

Fujisawa T, Ohashi Y, Narai-Kanayama A et al. (2017). *The effect of soymilk intake on the fecal microbiota, particularly Bifidobacterium species, and intestinal environment of healthy adults: a pilot study*. *Biosci Microbiota Food Health*. Vol.36, No.1, p.33-37.

Galván-Salazar, H. R., Arreola-Cruz, A., Madrigal-Pérez, D. et al. (2015), *Association of Milk and Meat Consumption with the Development of Breast Cancer in a Western Mexican Population*. *Breast care*, 10(6), 393–396.

Garber AJ, Abrahamson MJ, Barzilay JI, et al. (2018). *Consensus statement by the american association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm - 2018 executive summary*. *Endocr Pract* 2018;24:91–120.

Ge J, Han TJ, Liu J, et al (2015). *Meat intake and risk of inflammatory bowel disease: A meta-analysis*. *Turk J Gastroenterol*. 2015 Nov;26(6):492-7.

Gilsing AM, Weijenberg MP, Hughes LA et al. (2012). Longitudinal changes in BMI in older adults are associated with meat consumption differentially, by type of meat consumed, *J Nutr.* 142:340-349.

Gioia, C., Lucchino, B., Tarsitano, M. G., et al. (2020). Dietary Habits and Nutrition in Rheumatoid Arthritis: Can Diet Influence Disease Development and Clinical Manifestations?. *Nutrients*, 12(5), 1456.

Greger M. (2020). A Whole Food Plant-Based Diet Is Effective for Weight Loss: The Evidence. *Am J Lifestyle Med.*;14(5):500-510.

Guasch-Ferré, M., Hu, F.B., Martínez-González, M.A. et al (2014). Olive oil intake and risk of cardiovascular disease and mortality in the PREDIMED Study. *BMC Med* 12, 78.

Guha, N., Kwan, M. L., Quesenberry, C. P et al. (2009), Soy isoflavones and risk of cancer recurrence in a cohort of breast cancer survivors: the Life After Cancer Epidemiology study. *Breast cancer research and treatment*, 118(2), 395–405.

Guy Hajj Boutros, Marie-Anne Landry-Duval, Antony D. Karelis et al. (2020), Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength?

Harvard T.H. Chan, School of Public Health (2020), *The Nutrition Source*

Heli E K Virtanen, Sari Voutilainen, Timo T Koskinen et al. (2019) Dietary proteins and protein sources and risk of death: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 109, Issue 5, Pages 1462–147.

Henning M. (2010). Nursing's Role in Nutrition. *School of Nursing*, Volume 27 Number 5, Pages 301 – 306.

Hooks, K. B., & O'Malley, M. A. (2017). Dysbiosis and Its Discontents. *mBio*, 8(5), e01492-17.

Hou, J. K., Abraham, B., & El-Serag, H. (2011). Dietary Intake and Risk of Developing Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review of the Literature. *The American Journal of Gastroenterology*, 106(4), 563–573.

Hsin-Jung Wu & Eric Wu (2012). The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity. *Gut Microbes*, 3(1): 4-14.

Hsu WC, Lau KH, Matsumoto M, et al. (2014). Improvement of insulin sensitivity by isoenergy high carbohydrate traditional Asian diet: a randomized controlled pilot feasibility study. *PLoS One*. 2014 Sep 16;9(9):e106851.

Huihui X, Meijie L, & Hongyan Z (2019). The Dynamic Interplay between the Gut Microbiota and Autoimmune Diseases. *Journal of Immunology Research*, 2019; 7546047.

Hur SJ, Kang SH, Jung HS, et al, (2012). Review of natural products actions on cytokines in inflammatory bowel disease. *Nutr Res*. Nov;32(11):801-16.

Igor E. Konstantinov, and Gradimir M. Jankovic (2013). Alexander I. Ignatowski, *Texas Heart Institute Journal* , 40(3) 246-240.

Inoue-Choi, M., Sinha, R., Gierach, G. L et al. (2016), Red and processed meat, nitrite, and heme iron intakes and postmenopausal breast cancer risk in the NIH-AARP Diet and Health Study. *International journal of cancer*, 138(7), 1609–1618.

Ivano De Noni, Richard J. FitzGerald, Hannu J. T. et al. (2009), Review of the potential health impact of β -casomorphins and related peptides.

J.David Spence (2019). Nutrition and Risk of Stroke. *Nutrients*, 11(3), p.647.

Jacob Hunnicutt , Ka He and Pengcheng Xun (2014), Dietary Iron Intake and Body Iron Stores Are Associated with Risk of Coronary Heart Disease in a Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies, 144(3): 359-366.

Jakub G. Sobiecki, Paul N. Appleby, Kathryn E. Bradbury et al. (2016). High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study. *Nutrition Research*, volume 36, issue 5, p. 464-477.

Jantchou P, Morois S, Clavel-Chapelon F, et al (2010). Animal protein intake and risk of inflammatory bowel disease: The E3N prospective study. *Am J Gastroenterol*. 2010 Oct;105(10):2195-201.

Jardine M. (2015). The role of microbiota in obesity and diabetes. *On the Cutting Edge: Diabetes Care and Education*. Academy of Nutrition and Dietetics. 2015;35:10-14.

Jefferies, D., Johnson, M. and Ravens, J. (2011), Nurturing and nourishing: the nurses' role in nutritional care. *Journal of Clinical Nursing*, 20: 317-330.

Jeyakumar A, Dissabandara L, Gopalan V. (2007), A critical overview on the biological and molecular features of red and processed meat in colorectal carcinogenesis. *J Gastroenterol.* 52(4):407-418.

Jin, J., Li, J., Gan, Y., Liu, J., et al. (2021). Red meat intake is associated with early onset of rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Scientific reports*, 11(1), 5681.

Jing Wang, Xunke Gu, Yuan Wei et al. (2019). Gut Microbiota Dysbiosis and Increased Plasma LPS and TMAO Levels in Patients With Preeclampsia. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 9:409.

Jo Ann S. Carson, Alice H. Lichtenstein et al. (2019). Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, vol.43, No.3.

Johnston E, Mathews T, Aspry K, et al (2019). Strategies to Fill the Gaps in Nutrition Education for Health Professionals through Continuing Medical Education. *Curr Atheroscler Rep*, 28;21(4):13.

Joshua D. Bundy, Zhengbao Zhu, Hongyan Ning et. al. (2021). Estimated Impact of Achieving Optimal Cardiovascular Health Among US Adults on Cardiovascular Disease Events. *Journal of the American Heart Association*, vol.10, No.7

Jou J, Niederdeppe J, Barry CL, et al. (2014). Strategic messaging to promote taxation of sugar-sweetened beverages: lessons from recent political campaigns. *Am J Public Health.*;104(5):847-53.

Julia MW Wong, Gut microbiota and cardiometabolic outcomes: influence of dietary patterns and their associated components, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 100, Issue suppl_1, July 2014, Pages 369S–377S.

Jun Li, Dong Hoon Lee, Jie Hu et al (2020), Dietary Inflammatory Potential and Risk of Cardiovascular Disease Among Men and Women in the U.S., *Journal of the American College of Cardiology*, 76(19), p.2181-2193.

Kahleova H, Fleeman R, Hlozkova A, Holubkov R, Barnard ND. (2018). A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein. *Nutr Diabetes.* 2;8(1):58.

Kahleova H, Pelikanova T. Vegetarian Diets in the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes. (2015). *J Am Coll Nutr.* ;34(5):448-58.

Kahleova H, Petersen KF, Shulman GI, et al. (2020). Effect of a Low-Fat Vegan Diet on Body Weight, Insulin Sensitivity, Postprandial Metabolism, and Intramyocellular and Hepatocellular Lipid Levels in Overweight Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.*;3(11):e2025454.

Kahleova H, Tura A, Hill M, Holubkov R, Barnard ND. (2018). A Plant-Based Dietary Intervention Improves Beta-Cell Function and Insulin Resistance in Overweight Adults: A 16-Week Randomized Clinical Trial. *Nutrients.* 9;10(2):189.

Kathleen Stergiopoulos, David L. Brown (2012). Initial Coronary Stent Implantation With Medical Therapy vs Medical Therapy Alone for Stable Coronary Artery Disease. Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Intern Med.*;172(4):312-319 .

Kazumi Maruyama, Tomoe Oshima, Kenji Ohyama (2010), Exposure to exogenous estrogen through intake of commercial milk produced from pregnant cows, *Pediatrics International.*

Keren Papier, Georgina K. Fensom, Anika Knuppel et al. (2021). Meat consumption and risk of 25 common conditions: outcome-wide analyses in 475,000 men and women in the UK Biobank study. *BMC Medicine* (2021) 19:53

Khanna S, Jaiswal KS and Gupta B (2017) Managing Rheumatoid Arthritis with Dietary Interventions. *Front. Nutr.* 4:52.

Kim, HS. et al., (2019). What Are the Barriers at Home and School to Healthy Eating? Overweight/ Obese Child and Parent Perspectives. *Journal of Nursing Research.* 27(5), p.1-9.

Kindgren, E., Guerrero-Bosagna, C., & Ludvigsson, J. (2019). Heavy metals in fish and its association with autoimmunity in the development of juvenile idiopathic arthritis: a prospective birth cohort study. *Pediatric rheumatology online journal*, 17(1), 33.

Knip, M., Virtanen, S. M., & Akerblom, H. K. (2010). Infant feeding and the risk of type 1 diabetes. *The American journal of clinical nutrition*, 91(5), 1506S–1513S.

Ko KP, Kim SW, Ma SH, et al. (2013), Dietary intake and breast cancer among carriers and noncarriers of BRCA mutations in the Korean Hereditary Breast Cancer Study. *Am J Clin Nutr.* 98(6):1493-501.

Korde LA, Wu AH, Fears T, et al. (2009), Childhood soy intake and breast cancer risk in Asian American women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 18(4):1050-9.

Kris-Etherton PM, Akabas SR, Bales CW, et al. (2014). The need to advance nutrition education in the training of health care professionals and recommended research to evaluate implementation and effectiveness. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(5 Suppl):1153S-66S.

Kromhout, D, Menotti, A, Alberti-Fidanza, A, Puddu, PE, Hollman, P, Kafatos, A, Tolonen, H, Adachi, H & Jacobs Jr, (2018). 'Comparative ecologic relationships of saturated fat, sucrose, food groups, and a Mediterranean food pattern score to 50-year coronary heart disease mortality rates among 16 cohorts of the Seven Countries Study', *European Journal of Clinical Nutrition*, vol. 72, no. 8, pp. 1103-1111.

Kushner RF, Sorensen KW. (2013), Lifestyle medicine: the future of chronic disease management. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.*

Larsen N, Vogensen F & Jakobsen M, (2010). Gut Microbiota in Human Adults with Type 2 Diabetes Differs from Non-Diabetic Adults, *PLoS One* 2010, 5(2):9085 .

Lazarou C, Kouta C (2010). The role of nurses in the prevention and management of obesity. *Br J Nurs.* 2010 May 27-Jun 9;19(10):641-7.

Lea Borgi, Gary C. Curhan & John P. Forman (2015). Long-term intake of animal flesh and risk of developing hypertension in three prospective cohort studies. *Journal of hypertension* 33(11): 2231-2238.

Lee J.Y, Cevallos S.A, Byndloss M.X et al. (2020). High-Fat Diet and Antibiotics Cooperatively Impair Mitochondrial Bioenergetics to Trigger Dysbiosis that Exacerbates Pre-inflammatory Bowel Disease. *Cell Host & Microbe*, Vol.28, Issue 2, p.273-284.e6.

Lee Y. K. (2013). Effects of diet on gut microbiota profile and the implications for health and disease. *Bioscience of microbiota, food and health*, 32(1), 1–12.

Lee YM, Jeon JH, Shin JY, et al. (2016). Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. *PLoS One.* 2016 Jun 2;11(6):e0155918.

Lee YM, Kim SA, Lee IK, et al. (2016). Effect of a brown rice based vegan diet and conventional diabetic diet on glycemic control of patients with type 2 diabetes; a 12- week randomized clinical trial. *PLoS One.*

- Lee, H. R., Kim, T. H., & Choi, K. C. (2012). Functions and physiological roles of two types of estrogen receptors, ER α and ER β , identified by estrogen receptor knockout mouse. *Laboratory animal research*, 28(2), 71–76.
- Lemelin, L., Gallagher, F., & Haggerty, J. (2012). Supporting parents of preschool children in adopting a healthy lifestyle. *BMC nursing*, 11(1), 12.
- Levine, A., Sigall Boneh, R., & Wine, E. (2018). Evolving role of diet in the pathogenesis and treatment of inflammatory bowel diseases. *Gut*, 67(9), 1726–1738.
- Lewandowska, M., Dunbar, K., & Kassam, S. (2021). Managing Psoriatic Arthritis With a Whole Food Plant-Based Diet: A Case Study. *American Journal of Lifestyle Medicine*, Vol 15, Issue 4.
- Ley, S.H.; Sun, Q.; Willett, W.C.; Eliassen, A.H.; Wu, K.; Pan, A.; Grodstein, F.; Hu, F.B, (2014). Associations between red meat intake and biomarkers of inflammation and glucose metabolism in women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014, 99, 352–360.
- Li, F., Liu, X., Wang, W., & Zhang, D. (2015). Consumption of vegetables and fruit and the risk of inflammatory bowel disease. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 27(6), 623–630.
- Lin Yan, Edward L Spitznagel (2009), Soy consumption and prostate cancer risk in men: a revisit of a meta-analysis, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 89, Issue 4, Pages 1155–1163.
- Lineberry MJ, Ickes MJ.(2015). The role and impact of nurses in American elementary schools: a systematic review of the research. *J Sch Nurs.* ;31(1):22-33.
- Liu Yang, Yumin Jiang, Shuxiu Xu, et. al. (2018) Evaluation of frailty status among older people living in urban communities by Edmonton Frail Scale in Wuhu, China: a cross-sectional study. *Contemporary Nurse* 54:6, pages 630-639.
- Losasso C, Eckert EM, Mastroilli E, et al. (2018). Assessing the Influence of Vegan, Vegetarian and Omnivore Oriented Westernized Dietary Styles on Human Gut Microbiota: A Cross Sectional Study. *Front. Microbiol.* 9:317.
- Lösch S, Moghaddam N, Grossschmidt K, et al. (2014), Stable Isotope and Trace Element Studies on Gladiators and Contemporary Romans from Ephesus (Turkey, 2nd and 3rd Ct. AD) - Implications for Differences in Diet. *PLoS ONE* 9(10)

Louise Martin, Michael D Leveritt, Ben Desbrow, et al. (2014). The self-perceived knowledge, skills, and attitudes of Australian practice nurses in providing nutrition care to patients with chronic disease, *Family Practice*, Volume 31, Issue 2, Pages 201–208

Ishahrani SM, Fraser GE, Sabaté J, Knutsen R, Shavlik D, Mashchak A, Lloren JI, Orlich MJ. (2019) Red and Processed Meat and Mortality in a Low Meat Intake Population. *Nutrients*: 11(3):622.

Lu, W., Chen, H., Niu, Y. et al. (2016), Dairy products intake and cancer mortality risk: a meta-analysis of 11 population-based cohort studies. *Nutrition journal*, 15(1), 91.

Luu, M., Pautz, S., Kohl, V. et al, (2019). The short-chain fatty acid pentanoate suppresses autoimmunity by modulating the metabolic-epigenetic crosstalk in lymphocytes. *Nat Commun* 10, 760.

Malik VS, Li Y, Tobias DK, et al. (2016). Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am J Epidemiol.*;183:715–728.

Marcia C. de Oliveira Otto, Alvaro A, Nettleton J.A. (2012). Dietary Intakes of Zinc and Heme Iron from Red Meat, but Not from Other Sources, Are Associated with Greater Risk of Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease. *The Journal of Nutrition*, 142(3): 526-533.

Mark A. Hyman, MD, Dean Ornish, MD, Michael Roizen, MD. (2009), *Lifestyle Medicine: Treating the Causes of Disease*.

Martha Clare Morris, Yamin Wang, Lisa L. Barnes, David A. Bennett, Bess Dawson-Hughes, Sarah L. Booth. (2018). *Neurology*, 90 (3) e214-e222;

Martinez-Medina M. et al (2014). Western diet induces dysbiosis with increased *E. coli* in CEABAC10 mice, alters host barrier function favouring AIEC colonisation. *Gut*, ;63:116–124.

Martinon P, Fraticelli L, Giboreau A, Dussart C, Bourgeois D, Carrouel F (2021). Nutrition as a Key Modifiable Factor for Periodontitis and Main Chronic Diseases. *J Clin Med*. Jan 7;10(2):197.

McDonald D, Hyde E, Debelius JW, et al. (2018). American Gut: an Open Platform for Citizen Science Microbiome Research. *mSystems.*;3(3):e00031-18.

McDougall J, Thomas LE, McDougall C, Moloney G, Saul B, Finnell JS, Richardson K, Petersen KM. (2014), Effects of 7 days on an ad libitum low-fat vegan diet: the McDougall Program cohort. *Nutr J.* 14;13:99.

McHugh P, Smith M, Wright N. et al. (2019). If You Don't Eat Meat... You'll Die. A Mixed-Method Survey of Health-Professionals' Beliefs. *Nutrients.* 2019 Dec 11;11(12):3028.

McMacken M & Shah S. (2017). A plant-based diet for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Journal of Geriatric Cardiology,* 14(5):342-354,

Megu Y Baden, Zhilei Shan, Fenglei Wang et. al (2021). Quality of Plant-based Diet and Risk of Total, Ischemic, and Hemorrhagic Stroke. *Neurology,* 10.1212/WNL.0000000000011713.

Melnik, B. C., John, S. M., Carrera-Bastos, P. et al. (2012), The impact of cow's milk-mediated mTORC1-signaling in the initiation and progression of prostate cancer. *Nutrition & metabolism,* 9(1), 74.

Micha R, Michas G, Mozaffarian D, (2012). Unprocessed Red and Processed Meats and Risk of Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes – An Updated Review of the Evidence. *Current Atherosclerosis Reports,* 14(6), p. 515-524.

Micha R, Wallace S & Mozaffarian D. (2010). Red and Processed Meat Consumption and Risk of Incident Coronary Heart Disease, Stroke, and Diabetes Mellitus-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation,* vol.121, No. 21.

Michael Greger (2016). Does Bovine Insulin in Milk Trigger Type 1 Diabetes?. *FACLM* November 30th, 2016 Volume 33.

Michael Greger (2017). Meat Consumption & the Development of Type 1 Diabetes. *FACLM,* Vol. 34 Available at : <https://nutritionfacts.org/video/meat-consumption-and-the-development-of-type-1-diabetes>.

Michael Greger (2021). Gut Dysbiosis – Starving Our Microbial Self. *FACLM,* Vol.31 April 16th, 2021 .

Michael Greger, (2015). Why Do Plant-Based Diets Help Rheumatoid Arthritis? *Nutrition Facts,* Vol.24.

Michael Greger, (2020). A Whole Food Plant-Based Diet Is Effective for Weight Loss: The Evidence. *American Journal of Lifestyle Medicine,* 14(5): p.500-510.

- Minelli, P., & Montinari, M. R. (2019). The Mediterranean Diet And Cardioprotection: Historical Overview And Current Research. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 12, 805–815.
- Mohammad T, Ye-Li W, Jian-Min Y, A. Pan et al, (2017). Meat, Dietary Heme Iron, and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: The Singapore Chinese Health Study, *American Journal of Epidemiology*, Volume 186, Issue 7, 1 October 2017, Pages 824–833.
- Mohammed S. Ellulu, Ismail Patimah, Asmah Rahmat Huzwah Khaza'ai et al, (2016) Atherosclerotic cardiovascular disease: a review of initiators and protective factors. *Inflammopharmacology*, 24(1) p. 1-10.
- Montalcini T, De Bonis D, Ferro Y, et al, (2015). High Vegetable Fats Intake Is Associated with High Resting Energy Expenditure in Vegetarians. *Nutrients*. 2015 Jul 17;7(7):5933-47.
- Muntoni, S., Mereu, R., Atzori, L. et al. (2013). High meat consumption is associated with type 1 diabetes mellitus in a Sardinian case–control study. *Acta Diabetol* 50, 713–719.
- Murphy, J.L. and Girot, E.A. (2013), The importance of nutrition, diet and lifestyle advice for cancer survivors – the role of nursing staff and interprofessional workers. *J Clin Nurs*, 22: 1539-1549.
- Naghshi S, Sadeghi O, Willett W C, 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.
- N. Allen., Key, T. J., Appleby, P. N. et al. (2010), Animal foods, protein, calcium and prostate cancer risk: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *British journal of cancer*, 98(9), 1574–1581.
- Nathalie Bergeron, Sally Chiu, Paul T Williams et al (2019), Effects of red meat, white meat, and nonmeat protein sources on atherogenic lipoprotein measures in the context of low compared with high saturated fat intake: a randomized controlled trial, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 110, Issue 1, p 24-33.
- National Association of School Nurses (2017) Definition of School Nursing [Online] Available from: <https://www.nasn.org/rolecareer> [Accessed: 6th April 2017].

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases., 2020. Available at: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics#diabetes>. [Πρόσβαση December 2020].

Neal D. Barnard, David M Goldman, Loomis J. et al. (2019). Plant-Based Diets for Cardiovascular Safety and Performance in Endurance Sports. *Nutrients*, 11(1), p.130

Neal D. Barnard, Jihad Alwarith, Emilie Rembert, et al. (2021) A Mediterranean Diet and Low-Fat Vegan Diet to Improve Body Weight and Cardiometabolic Risk Factors: A Randomized, Cross-over Trial, *Journal of the American College of Nutrition*; 5;1-13.

Niinistö S, Takkinen HM, Uusitalo L, et al. (2015). Maternal intake of fatty acids and their food sources during lactation and the risk of preclinical and clinical type 1 diabetes in the offspring. *Acta Diabetol*; 52(4):763-72.

Nishida, A., Inoue, R., Inatomi, O. et al (2018). Gut microbiota in the pathogenesis of inflammatory bowel disease. *Clin J Gastroenterol* 11, 1–10.

O'Keefe, S. J., Li, J. V., Lahti, L. et al. (2015), Fat, fibre and cancer risk in African Americans and rural Africans. *Nature communications*, 6, 6342.

Olfert MD, Wattick RA, (2018) Vegetarian Diets and the Risk of Diabetes. *Current Diabetes Reports*, 18(11):101.

Olga A. Trubnikova, Anastasia S Mamontova, Irina D Syrova et. al. (2014). Does preoperative mild cognitive impairment predict postoperative cognitive dysfunction after on-pump coronary bypass surgery? *Journal of Alzheimer Disease: JAD* , 42(3) p.45-51.

Olívia Gonçalves Leão Coelho, Flávia Galvão Cândido & Rita de Cássia Gonçalves Alfenas (2019). Dietary fat and gut microbiota: mechanisms involved in obesity control, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59:19, 3045-3053.

Papier, K., Fensom, G.K., Knuppel, A. et al (2021). Meat consumption and risk of 25 common conditions: outcome-wide analyses in 475,000 men and women in the UK Biobank study. *BMC Med* 19, 53.

Paul A. Heidenreich, Justin G. Trogon, Olga A. Khavjou, et al. (2011) Forecasting the Future of Cardiovascular Disease in the United States: A Policy Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 1;123(8):933-44.

- Pbert L, Druker S, Gapinski MA et al. A school nurse-derived intervention for overweight and obese adolescents. *J Sch Health* 2013, 83: 182-93.
- Peng Song, Lei Wu & Wenxian Guan (2015)/ Dietary Nitrates, Nitrites, and Nitrosamines Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis. *Nutrients* , 7, 9872–9895.
- Penn S, Kerr J. (2014). Childhood obesity: the challenges for nurses. *Nurs Child Young People.*;26(2):16, 18-21.
- Perry G.A., Potter P.A. (2012), Βασική Νοσηλευτική & Κλινικές Δεξιότητες, επίτομος, 7η έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2012, σ.768-795.
- Piñeiro, R., Brotons, C., Bulc, M. et al. Healthy diet in primary care: views of general practitioners and nurses from Europe. *Eur J Clin Nutr* 59, S77–S80.
- Popkin BM, Adair LS, Ng SW.(2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev*, 70: 3-21.
- Pounis GD, Tyrovolas S, Antonopoulou M, et al. (2010). Long-term animal-protein consumption is associated with an increased prevalence of diabetes among the elderly: the Mediterranean Islands (MEDIS) study. *Diabetes Metab.* 36:484-490.
- Puder JJ, Munsch S. Psychological correlates of childhood obesity. *Int J Obes* 2010, 34: S37-43.
- Qin LQ, He K, Xu JY (2009), Milk consumption and circulating insulin-like growth factor-I level: a systematic literature review. *Int J Food Sci Nutr.* 60 Suppl 7:330-40.
- Rami S. Najja, Carolyn E. Moore & Baxter.D Montgomery (2018). Consumption of a defined, plant-based diet reduces lipoprotein(a), inflammation, and other atherogenic lipoproteins and particles within 4 weeks. *Clinical cardiology*: 41(8); 1062-1068.
- Renata Micha, Georgios Michas & Dariush Mozaffarian (2012).Unprocessed Red and Processed Meats and Risk of Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes – An Updated Review of the Evidence. *Current atherosclerosis reports*: 14(6) p.515-524.
- Robert A. Koeth, Betzabe Rachel Lam-Galvez, Jennifer Kirsop et al (2018). l-Carnitine in omnivorous diets induces an atherogenic gut microbial pathway in humans. *The Journal of Clinical Investigation*, 129(1) p.373-387.

Robert A. Vogel, Mary C. Corretti, Gary D. Plotnick (1997). Effect of a Single High-Fat Meal on Endothelial Function in Healthy Subjects, *The American Journal of Cardiology* 79(3) p.350-354.

Romaguera D, Norat T, Vergnaud A-C, et al. (2010). Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA project. *Am J Clin Nutr.*;92(4):912–21.

Rosario V, Fernandes R & Trindade E, (2016). Vegetarian diets and gut microbiota: important shifts in markers of metabolism and cardiovascular disease, *Nutrition Reviews*, Volume 74, Issue 7, July 2016, Pages 444–454.

Ruta Bendikaite 1, Renata Vimantaite (2020) , Cognitive Impairment Prevalence and Impact on Quality of Life for Patients after Cardiac Surgery. *The Heart Surgery Forum*, 23(5) E590-E594.

S. Tonstad, K. Stewart & G.E. Fraser (2013). Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases: NMCD*, Vol.23, No.4, p.292-299.

S.K. Gupta, R.C. Sawhney, L. Rai, V.D. Chavan, S. Dani, R.C. Arora, et al. (2011). Regression of coronary atherosclerosis through healthy lifestyle in coronary artery disease patients—Mount Abu Open Heart Trial *Indian Heart J*, 63 (5) (2011), pp. 461-469.

Sakkas H, Bozidis P, Touzios C, et al (2020). Nutritional Status and the Influence of the Vegan Diet on the Gut Microbiota and Human Health. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(2):88.

Salim S., Alvaro A., Hugo J., et al. (2021). Heart Disease and Stroke Statistics. *Circulation*. 2021;143:e254–e743.

Samara R. Sterling & Shelly-Ann Bowen (2019). The Potential for Plant-Based Diets to Promote Health Among Blacks Living in the United States. *Nutrients*, 11(12), p.2915.

Sandefur K, Kahleova H, Desmond A.N et al. (2019). Crohn’s Disease Remission with a Plant-Based Diet: A Case Report. *Nutrients*, 11(6):1385.

Sang-Ah Lee, Xiao-Ou Shu, Honglan Li et al. (2009), Adolescent and adult soy food intake and breast cancer risk: results from the Shanghai Women’s Health Study.

Sarah Rosner Preis, Meir J Stampfer and Eric B Rimm (2010). Dietary protein and risk of ischemic heart disease in middle-aged men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5): 1265-1272..

Schroeder, K., Travers, J. & Smaldone, A., (2016). Are school nurses an overlooked resource in reducing childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Journal School Health*. 86(5), p.309-321.

Schwingshackl L, Bogensberger B, Hoffmann G (2018). Diet Quality as Assessed by the Healthy Eating Index, Alternate Healthy Eating Index, Dietary Approaches to Stop Hypertension Score, and Health Outcomes: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *J Acad Nutr Diet*. 2018 Jan;118(1):74-100.e11.

Serena Tonstad, Terry Butler, Ru Yan et al. (2009). Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* May 2009, 32 (5) 791-796.

Sodhi M, Mukesh M, Kataria RS et al. (2012), Milk proteins and human health: A1/A2 milk hypothesis. *Indian J Endocr Metab*.

Song M, Fung TT, Hu FB, et al. (2016). Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med*. ;176(10):1453–1463.

Song, Y., Chavarro, J. E., Cao, Y. et al. (2013). Whole milk intake is associated with prostate cancer-specific mortality among U.S. male physicians. *The Journal of nutrition*, 143(2), 189–196.

Sterling SR & Bowen SA, (2019). The Potential for Plant-Based Diets to Promote Health Among Blacks Living in the United States. *Nutrients*, 11(12):2915.

Strom A, Jensen RA, (1951) Mortality from circulatory diseases in Norway 1940–1945. *Lancet*. 1951;257:126–129.

Strombom A, Rose S, (2017). The prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus with a plant-based diet. *Endocrinol Metab Int J*. 2017;5(5):310-319.

Sylvia H, Qi Sun & Frank B, (2014). Associations between red meat intake and biomarkers of inflammation and glucose metabolism in women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(2):352-360.

- T. Colin Campbell & Thomas M. Campbell (2017). *The China study: Revised and Expanded Edition: The Most Comprehensive Study Nutrition Ever Conducted and the Startling Implications for Diet, Weight-Loss and Long-Term Health*. 2nd ed. Athens: Symetria.
- Tappenden K.A., Quatrata B., Parkhurst M.L. et al. (2013). Critical Role of Nutrition in Improving Quality of Care: An Interdisciplinary Call to Action to Address Adult Hospital Malnutrition, Volume 113, Issue 9, September 2013, Pages 1219-1237.
- Thiruvengadam M, Venkidasamy B, Thirupathi P. et al. (2021). β -Casomorphin: A complete health perspective. *Food Chemistry*, Volume 337, 127765.
- Thomas Colin Campbell (2017), A plant-based diet and animal protein: questioning dietary fat and considering animal protein as the main cause of heart disease. *Journal of Geriatric Cardiology:JGC* May 14(5):331-337.
- Thorburn A, Macia L & Mackay C (2014). Diet, Metabolites, and “Western-Lifestyle” Inflammatory Diseases. *Immunity*, Vol.40, No.6, p.833-842.
- Tian S, Xu Q, Jiang R, et al (2017). Dietary protein consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrients*.;9:E982.
- Tillotson CV, Bowden SA, Boktor SW. (2021). Pediatric Type 2 Diabetes Mellitus. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431046/>
- Toumpanakis A, Turnbull T, Alba-Barba I, (2018). Effectiveness of plant-based diets in promoting well-being in the management of type 2 diabetes: a systematic review. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2018;6:e000534.
- Tuso P, Ismail M & Bartolotto C, (2013). Nutritional Update for Physicians: Plant-Based Diets. *The Permanente Journal*, 17(2): 61-66.
- United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. (2019). Basic Report:05123, chicken, stewing, meat and skin, raw. Διαθέσιμο στο: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/05123>. Accessed April 1, 2019.
- Vaarala O, Ilonen J, Ruohtula T, et al. (2012). Removal of Bovine Insulin From Cow's Milk Formula and Early Initiation of Beta-Cell Autoimmunity in the FINDIA Pilot Study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. ;166(7):608-14.

- Vallabhan et al., (2017). Training Primary Care Providers in the Use of Motivational Interviewing for Youth Behavior Change. *Res Theory Nurs Pract.* 31(3), p.219-232.
- Van Nielen M, Feskens EJ, Mensink M, et al. (2014). Dietary protein intake and incidence of type 2 diabetes in Europe: the EPIC-InterAct case-cohort study. *Diabetes Care.* 2014;37:1854–1862.
- Verduci, E., Mameli, C., Amatruda, M., et. al. (2020). Early Nutrition and Risk of Type 1 Diabetes: The Role of Gut Microbiota. *Frontiers in nutrition*, 7, 612377.
- Véronique Bouvard, Dana Loomis, Kathryn Z Guyton, et al. (2015), Carcinogenicity of consumption of red and processed meat, *The Lancet Oncology*, Volume 16, Issue 16, Pages 1599-1600
- Vesanto M, Winston C, Susan L. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(12), pp. 1970-1980.
- Victor W. Zhong, Linda Van Horn, Marilyn C. Cornelis et al (2019). Associations of Dietary Cholesterol or Egg Consumption With Incident Cardiovascular Disease and Mortality. *JAMA* 321(11) p.1081-1095.
- Virani S, Alonso A, Aparicio H et al. (2021). Heart Disease and Stroke Statistics—2021 Update. A Report From the American Heart Association, Vol.143, No.8.
- Vitale DC, Piazza C, Melilli B, et al. (2013), Isoflavones: estrogenic activity, biological effect and bioavailability. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet.* 38(1):15-25.
- Vranou P., Gkoutzourelas A., Athanatou D. et al. (2020). Let Food Be Thy Medicine: The Case of The Mediterranean Diet in Rheumatoid Arthritis. *Mediterr J Rheumatol* 2020;31(3):325-9.
- Wang J, Gu X, Yang J, Wei Y and Zhao Y (2019) Gut Microbiota Dysbiosis and Increased Plasma LPS and TMAO Levels in Patients With Preeclampsia. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 9:409.
- Wang, Z., Xie, Z., Lu, Q. et al (2017). Beyond Genetics: What Causes Type 1 Diabetes. *Clinic Rev Allerg Immunol* 52, 273–286 .
- Webber BJ, Seguin PG, Burnett DG et. al. (2012) Prevalence of and Risk Factors for Autopsy-Determined Atherosclerosis Among US Service Members, 2001-2011. *JAMA.* 2012;308(24):2577–2583.

Wei Yang, Bin Li, Xiao Dong et al. (2013). Is heme iron intake associated with risk of coronary heart disease? A meta-analysis of prospective studies. *European Journal of Nutrition*, 53 p.395-400.

Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. [Updated 2020 Jul 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>.

Wong, M. W., Yi, C. H., Liu, T. T, et al. (2018). Impact of vegan diets on gut microbiota: An update on the clinical implications. *Ci ji yi xue za zhi = Tzu-chi medical journal*, 30(4), 200–203.

World Health Organization (2015), IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat, PRESS RELEASE N° 240.

World Health Organization, 2021. Diabetes. Διαθέσιμο στο: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Τελευταία Προσπέλαση 13 Απριλίου 2021.

World Health Organization. Body mass index – BMI. Διαθέσιμο στο: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.

Wu, H. J., & Wu, E. (2012). The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity. *Gut microbes*, 3(1), 4–14.

Xu, H., Liu, M., Cao, et al. (2019). The Dynamic Interplay between the Gut Microbiota and Autoimmune Diseases. *Journal of immunology research*, 2019, 7546047.

Yang X, Li Y, Wang C, et al. (2020). Meat and fish intake and type 2 diabetes: dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Metab.* ;46(5):345-352.

Yang YX., Wang XL., Leong PM., et al. (2018). New dietary guidelines: healthy eating patterns and food-based dietary recommendations. *Asia Pac J Clin Nutr.*,27(4):908-913.

Yang, J., & Yu, J. (2018). The association of diet, gut microbiota and colorectal cancer: what we eat may imply what we get. *Protein & cell*, 9(5), 474–487.

Yang, M., Kenfield, S. A., Van Blarigan, E. L., Wilson, K. M., Batista, J. L., Sesso, H. D., Ma, J., Stampfer, M. J., & Chavarro, J. E. (2015). Dairy intake after prostate cancer diagnosis in

relation to disease-specific and total mortality. *International journal of cancer*, 137(10), 2462–2469.

Yangbo Sun, Buyun Liu, Linda G. Snetselaar. (2021) Association of Major Dietary Protein Sources With All-Cause and Cause-Specific Mortality: Prospective Cohort Study. *Journal of the American Heart Association* 2021 Vol 10, No.5.

Yingting Zhou, Fachao Zhi, (2016). "Lower Level of Bacteroides in the Gut Microbiota Is Associated with Inflammatory Bowel Disease: A Meta-Analysis", *BioMed Research International*, Article ID 5828959, 9 pages,

Zaramela, L.S., Martino, C., Alisson-Silva, F. et al (2019). Gut bacteria responding to dietary change encode sialidases that exhibit preference for red meat-associated carbohydrates. *Nat Microbiol* 4, 2082–2089 .

Zeneng Wang, Nathalie Bergeron, Bruce S Levison et al. (2019). Impact of chronic dietary red meat, white meat, or non-meat protein on trimethylamine N-oxide metabolism and renal excretion in healthy men and women. *European Heart Journal*, Volume 40, Issue 7, 14, Pages 583–594.

Zheng, D., Liwinski, T. & Elinav, E. (2020). Interaction between microbiota and immunity in health and disease. *Cell Res* 30, 492–506 (2020).

Zheng, W., & Lee, S.-A. (2009). Well-Done Meat Intake, Heterocyclic Amine Exposure, and Cancer Risk. *Nutrition and Cancer*, 61(4), 437–446

Zuo T & Siew C. Ng. (2018). The Gut Microbiota in the Pathogenesis and Therapeutics of Inflammatory Bowel Disease. *Front. Microbiol.* 9:2247.

M.J Hockenberry & Wilson D, (2011). Επιμέλεια Κυρίτση Ε. Παιδιατρική Νοσηλευτική. Θεμελιώδεις γνώσεις για την φροντίδα του παιδιού σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης. ΒΗΤΑ Ιατρικές Εκδόσεις ΜΕΠΕ: Αθήνα, σ. 128-237.

Perry G.A., Potter P.A., (2012). Βασική Νοσηλευτική & Κλινικές Δεξιότητες, επίτομος, 7η έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης, σ.768-795.

Nies M. & McEwen. (2013). Κοινοτική Νοσηλευτική-Νοσηλευτική Δημόσιας Υγείας: Προάγοντας την Υγεία των Πληθυσμών (Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Τσέλικα Α.& Σαπουντζή - Κρεπια Δ). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός.

Βλαχιώτη Ε, Μάτζιου Β, Νεανικός Διαβήτης και Ψυχοσυναισθηματικές Διαταραχές, Νοσηλευτική 2010, σ.176-230.

Κοντογιάννη Μ., Γιαννακούλια Μ., Καρατζή Κ. & Φάπα Ε. (2015). Εγχειρίδιο Κλινικής Διατροφής. [e-βιβλίο] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο από:https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/1940/1/15253_master_document%20Kontogianni-KOY.pdf [Τελευταία πρόσβαση στις 3 Ιουνίου 2021].

Ν. Παπαγαλάνης (2014). Οξειδωτικό στρες και ενδογενές αντιοξειδωτικό σύστημα Ι. Δραστικές ρίζες οξυγόνου, Ελληνική νεφρολογία, 26 (3): 151 – 194.

Φουντούκη Α. & Θεοφανίδης Δ., (2012). Ο εκπαιδευτικός ρόλος του νοσηλευτή. Το βήμα του Ασκληπιού, 11(1). Σελ. 503-522.