



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

<<Εντερικό μικροβίωμα και Μεσογειακή Διατροφή>>

Βεργούλη Παναγιώτα

ΑΜ:1741

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Α. Ψαρουδάκη

Γ. Φραγκιαδάκης

Ε.Σφακιανάκη

ΣΗΤΕΙΑ, Οκτώβριος, 2020



HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS SCIENCES

THESIS

for the Undergraduate Degree

<< Intestinal microbiome and the Mediterranean Diet >>

<< Vergouli Panagiota >>

YD: 1741

Three-member Examination Committee

A. Psaroudaki

G. Fragkiadaki

E. Sfakianaki

SITIA, October, 2020

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

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

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

Με την περάτωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Καθηγήτρια του τμήματος Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας κ. Αντωνέλλα Ψαρουδάκη που μου δίδαξε το μάθημα Εισαγωγή στην Επιστήμη της Διατροφής και στη συνέχεια το μάθημα τις Διατροφικές Συνήθειες & Διατροφική Αγωγή και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην εκπρόσβαση της παρούσας εργασίας. Επίσης θα ήθελα να την ευχαριστήσω για όλες τις υποδείξεις και τις συμβουλές της, καθώς και για την προθυμία και τις γνώσεις που αποκόμισα καθ'όλη την διάρκεια των φοιτητικών μου χρόνων.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την συνεχή συμπαράσταση τους και για όλα όσα μου έχουν προσφέρει όλα αυτά τα χρόνια της ζωής μου αλλά και των σπουδών μου.

«Ευχαριστίες ή Αφιέρωση»

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να συσχετιστεί η καλή υγεία του εντερικού μικροβιώματος με την κατανάλωση τροφών που ανήκουν στο φάσμα της λεγόμενης «Μεσογειακής Διατροφής (ΜΔ)» και να παρουσιαστούν τα ευεργετικά οφέλη αυτής της δίαιτας, για την καλή υγεία του ανθρώπου. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιλαμβάνει την παρουσίαση μιας σειράς άλλων - εναλλακτικών - διατροφικών συνηθειών και τις συγκρίνει με το περιεχόμενο της ΜΔ και τα οφέλη των τροφών που ανήκουν σε αυτή, με ορισμένα από τα πλέον βασικά να είναι τα όσπρια, το ελαιόλαδο, τα φρούτα κ.ά. Σημειωτέον μάλιστα, η πλειοψηφία των τροφών που συναντώνται στη ΜΔ, συναντώνται επίσης και στην παραδοσιακή ελληνική διατροφή, καθιστώντας την έτσι μια από τις πλέον υγιεινές επιλογές, ιδίως για άτομα με χρόνιες παθήσεις, όπως ο Διαβήτης Τύπου II, διάφορα καρδιαγγειακά νοσήματα και παχυσαρκία.

Συμπερασματικά λοιπόν, η ΜΔ περιλαμβάνει μια πληθώρα τροφών που βοηθούν την ανάπτυξη «καλών» (ευεργετικών) μικροοργανισμών στο ανθρώπινο μικροβίωμα, με αποτέλεσμα να μειώνονται σημαντικά οι πιθανότητες εμφάνισης ασθενειών. Πιο συγκεκριμένα, απουσιάζουν από τη ΜΔ τα - αποδεδειγμένα - βλαβερά trans λιπαρά, συστήνεται περιορισμός στην κατανάλωση κόκκινου κρέατος, αλκοολούχων ποτών και ζάχαρης, ενώ «σχεδόν απαγορεύονται» τα επεξεργασμένα κρέατα, η σύσταση των οποίων βλάπτει το εντερικό μικροβίωμα και ενισχύει την εμφάνιση μικροοργανισμών που ευνοούν την ανάπτυξη ασθενειών. Η ΜΔ όμως προωθεί την κατανάλωση τροφών πλούσιων σε φυτικές ίνες (όσπρια, λαχανικά), βιταμίνες (φρούτα, ξηροί καρποί) και ευεργετικά λιπαρά (ελαιόλαδο, Ω3), αφήνοντας μικρό περιθώριο στην κατανάλωση κρέατος, δίνοντας εν γένει βάση στην ισορροπημένη κατανάλωση τροφών και ποτών.

Η εργασία αποτελείται συνολικά από 5 κεφάλαια, όπου στο πρώτο παρουσιάζεται το περιεχόμενο της ΜΔ και στο δεύτερο αναλύεται το εντερικό μικροβίωμα και οι ιδιότητές του. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η επίδραση των τροφών του Μεσογειακού φάσματος στο μικροβίωμα του εντέρου, ενώ στο 4ο και 5ο κεφάλαιο παρουσιάζονται ορισμένες εναλλακτικές διατροφικές συνήθειες, σε αντιπαραβολή με τη Μεσογειακή.

Λέξεις κλειδιά: Μεσογειακή Διατροφή, εντερικό μικροβίωμα, φυτικές ίνες, ελαιόλαδο

Abstract

The purpose of the present study is to correlate the gut microbiome's health to the consumption of food belonging to the so-called "Mediterranean Diet, MD", as well as to present the benefits of this diet, for an overall fine human health. For this reason, methodology followed includes the presentation of a series of other - alternative - eating habits occasionally suggested by scientists, while comparing them to MD's content and the benefits emanating from its food, with some of the most basic categories be legumes, olive oil, fruits and nuts. In fact, the majority of the food belong to MD, also belong to traditional Greek diet, thus making it one of the healthiest nutritional choices, especially for those with chronic diseases such as Type II Diabetes II, various cardiovascular diseases and obesity.

In conclusion, MD includes a variety of food which help the "good" (beneficial) microorganisms for the human microbiome, growth, thus resulting in a significant decrease of the possibility, a person to get sick. More specifically, there is a total absence of the - proven to be - harmful trans fats from the MD, restrictions in the consumption of red meat, sugar and alcoholic drinks also take place, while processed meat is "almost forbidden" because their composition harms gut microbiome as well as boosts the development of diseases. In contrast, MD promotes the consumption of food rich in fiber (legumes, vegetables), vitamins (fruits, nuts) and beneficial fats (olive oil, Ω3) leaving just a little space for meat consumption, mostly white, focusing mainly on a most balanced consumption of food and drinks.

The present study consists of a total of 5 chapters, where the 1st one presents the MD's content, while the 2nd one analyses the gut microbiome, as well as its properties. In the 3rd chapter, the effect of MD's food to the gut microbiome. Finally, in the 4th and 5th chapters a few alternative eating habits (diets) are presented, in contrast to MD.

Key words: Mediterranean Diet, gut microbiome, dietary fibers, olive oil

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα.....	viii
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	x
Κατάλογος Πινάκων	xi
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xii
Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 1: Το περιεχόμενο της Μεσογειακής Διατροφής.....	3
1.1 Ισορροπημένη διατροφή και Μεσογειακή Δίαιτα.....	3
1.2. Συστατικά Μεσογειακής Διατροφής και τα οφέλη της στην υγεία	5
Κεφάλαιο 2: Το εντερικό μικροβίωμα του ανθρώπου	10
2.1. Φυσιολογία του εντερικού μικροβιώματος.....	10
2.2. Λειτουργίες εντερικού μικροβιώματος	12
2.3. Επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό	14
2.3.1. Ενίσχυση εντερικού μικροβιώματος - Κατανάλωση τροφών Μεσογειακής διατροφής.....	16
2.4. Η «δίαιτα μικροβιώματος».....	20
2.4.1 Λίστα τροφών της δίαιτας: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.....	24
3.1. Η σημασία της ισορροπημένης διατροφής και της ποικιλίας τροφών.....	27
3.1.1. Η Μεσογειακή Διατροφή ως απάντηση στην υγεία του μικροβιώματος και τη μείωση εμφάνισης ασθενειών	29
3.2. Κατηγορίες τροφών Μεσογειακού Διαιτολογίου και η επίδρασή τους στο μικροβίωμα.....	31
3.2.1. Το διατροφικό λίπος και η ύπαρξη λιπαρών οξέων	31

3.2.2. Η χρησιμότητα των υδατανθράκων	35
3.2.3. Οι ζωικές και φυτικές πρωτεΐνες.....	37
3.2.4. Η σημασία των φρούτων και των λαχανικών	38
3.2.4.1. Αντιοξειδωτικά και πολυφαινόλες.....	41
3.2.5. Ο ρόλος των προβιοτικών και των πρεβιοτικών.....	44
3.2.5.1. Η περίπτωση του γιαουρτιού	47
4.1 Η επίδραση της Μεσογειακής και άλλων ειδών διατροφής στην εντερική μικροχλωρίδα	48
5.1 Δυτική διατροφή	52
5.2. Κετογονική διατροφή.....	55
5.3. Χορτοφαγική διατροφή.....	56
5.4. Διατροφή χωρίς γλουτένη	58
5.5. Διατροφή με αυξημένη κατανάλωση λιπαρών	61
Συμπεράσματα	68
Βιβλιογραφία.....	75
Παράρτημα Α: «τίτλος παραρτήματος».....	87
Παράρτημα Β: «τίτλος παραρτήματος»	88

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1-1 Φρούτα και Λαχανικά	8
Σχήμα 1-1 Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής.....	9

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1-1 Στοιχεία φοιτητών με δικαίωμα εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας**Σφάλμα!**
Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Ακολουθούν κάποια παραδείγματα:

ΜΔ Μεσογειακή Διατροφή

Εισαγωγή

Το εντερικό μικροβίωμα αποτελεί εν ολίγοις το σύνολο της μικροχλωρίδας (μικροοργανισμοί) του εντέρου του ανθρώπου και ως εκ τούτου επηρεάζεται από τη διατροφή που ακολουθεί κάθε άτομο (Round & Mazmanian, 2009). Μια διατροφή λοιπόν η οποία αποτελείται από τροφές χωρίς θρεπτικές ουσίες, κρίνεται λογικό να ασκεί αρνητική επίδραση σε αυτούς τους μικροοργανισμούς, διαταράσσοντας με τον καιρό την ανάπτυξή τους και τη σωστή λειτουργία εντός των εντερικών κοιλοτήτων, ενώ μια διατροφή πλούσια σε θρεπτικές ουσίες – όπως η Μεσογειακή – μπορεί να προστατέψει το εντερικό μικροβίωμα και να μειώσει τις επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου (Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013).

Είναι επίσης γεγονός ότι η σύγχρονη καθημερινότητα δεν επιτρέπει την εύκολη υιοθέτηση διατροφικών προτύπων τα οποία να ευεργετούν τη μικροχλωρίδα του εντέρου, όπως πολλάκις έχει αποδειχθεί για τη Μεσογειακή διατροφή, ούτε καν από τους κατοίκους των χωρών στις οποίες υποτίθεται ότι αυτή συναντάται κατά κόρον (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, χώρες της βόρειας Αφρικής κ.ά.). Οι γρήγοροι ρυθμοί της καθημερινότητας, η ένταση της εργασίας και το πλήθος των υποχρεώσεων, αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες σε μια αποτελεσματική προσπάθεια υιοθέτησης υγιεινών διατροφικών συνηθειών (Leone et al., 2017), όπως αυτές της μεσογειακής διαίτας, η οποία περιέχει σημαντικές ποσότητες φρούτων, λαχανικών, οσπρίων και δημητριακών, μειώνοντας στο ελάχιστο την κατανάλωση κρέατος οποιουδήποτε είδους.

Αυτά είναι τα κυριότερα σημεία με τα οποία καταπιάνεται η παρούσα εργασία, δηλαδή με το εντερικό μικροβίωμα και τη σχέση που παρουσιάζει απέναντι στην κατανάλωση συγκεκριμένων ποσοτήτων τροφών, προκειμένου αυτό να παραμένει υγιές. Έτσι, στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται μια πολύ σύντομη περιγραφή του περιεχομένου της Μεσογειακής Διατροφής και ορισμένων από τα οφέλη της, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το εντερικό μικροβίωμα και τις ιδιαιτερότητές του. Στο τρίτο - και ίσως σημαντικότερο - κεφάλαιο της εργασίας, παρουσιάζονται οι μελέτες και γενικότερα οποιαδήποτε πληροφορία σχετίζεται με την υγεία του εντερικού μικροβιώματος και την εξάρτησή της από τις διατροφικές συνήθειες ενός ανθρώπου.

Κεφάλαιο 1: Το περιεχόμενο της Μεσογειακής Διατροφής

1.1 Ισορροπημένη διατροφή και Μεσογειακή Δίαιτα

Ως ισορροπημένη διατροφή θεωρείται η διατήρηση διατροφικών συνηθειών κατά τις οποίες καταναλώνονται σε καθημερινή βάση διαφορετικά τρόφιμα, από όλες τις ομάδες τροφών, ενώ κρίνεται σημαντικό να καταναλώνονται οι κατάλληλες ποσότητες τροφής αλλά και οι αναλογίες οι οποίες αντιστοιχούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε ατόμου, ικανοποιώντας φυσικά τις διατροφικές του ανάγκες (Novak et al., 2017). Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ανάγκες κάθε ατόμου εξαρτώνται από ένα σύνολο παραγόντων όπως το σωματικό βάρος και το ύψος (Mattioli et al., 2017), το φύλο και η ηλικία (Leone et al., 2017), οι φυσικές δραστηριότητες που εκτελεί το άτομο και η γενικότερη κατάσταση της υγείας του (Τριχοπούλου, 2010).

Όσον αφορά μερικές χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη Μεσογειακή Δίαιτα (Mediterranean Diet), εν συντομία, πρόκειται για έναν υγιεινό τρόπο διατροφής ο οποίος συγκεντρώνει διατροφικά στοιχεία από το σύνθετο διαιτολόγιο των λαών που βρίσκονται γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου. Οι διατροφικές αυτές συνήθειες δίνουν βάρος κυρίως στην κατανάλωση δημητριακών, οσπρίων, ελαιολάδου (για το οποίο έχουν υπάρξει μελέτες ακόμη και για την αντιοξειδωτική του δράση), ξηρών καρπών και σημαντικών ποσοτήτων φρούτων και λαχανικών. Επιπλέον, η Μεσογειακή Διατροφή περιλαμβάνει κατανάλωση ψαριού και γενικότερα άσπρου κρέατος (κοτόπουλο), σε μέτριες ποσότητες, ενώ συνιστά την ιδιαίτερα αραιή κατανάλωση κόκκινου κρέατος. Γενικότερα, η συγκεκριμένη διατροφή χαρακτηρίζεται από τρόφιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά αλλά υψηλή σε μονοακόρεστα, έχοντας ως βασική πηγή το ελαιόλαδο, καθώς και ισορροπημένη αναλογία πολυακόρεστων (Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013).

Η πυραμίδα της Μεσογειακής Διατροφής αποτελεί μια αναπαράσταση της προτεινόμενης συχνότητας κατανάλωσης των διαφορετικών τροφικών ομάδων και όπως φαίνεται στην Εικόνα 1., πιο κάτω, στη βάση της βρίσκονται οι τροφές που προαναφέρθηκε ότι συστήνεται η καθημερινή τους κατανάλωση, ενώ περιλαμβάνεται η τακτική σωματική άσκηση. Όσο η πυραμίδα ανεβαίνει προς την κορυφή της, τόσο η προτεινόμενη συχνότητα

κατανάλωσης μειώνεται, φτάνοντας ακόμη και τις λίγες φορές το μήνα (Bach-Faig et al., 2011).

Επιπροσθέτως, γύρω από τον όρο «Μεσογειακή Διατροφή» είναι αλήθεια ότι βρίσκεται και ένα σύνολο πολυπολιτισμικών στοιχείων, αφού όπως εύκολα μπορεί κανείς να αντιληφθεί, η περιοχή της Μεσογείου περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό κρατών, με διαφορετικά πολιτισμικά, θρησκευτικά και διατροφικά χαρακτηριστικά, από τα οποία όμως η εν λόγω δίαιτα έχει συγκεντρώσει τα πιο υγιεινά (Τριχοπούλου, 2010). Επιπλέον, η ερευνητική κοινότητα έχει εκδώσει μια μεγάλη σειρά μελετών (Leone et al., 2017 · Mattioli et al., 2017 · Novak et al., 2017) και έχει αποδείξει ότι η ευεργετική δράση της παραδοσιακής Μεσογειακής διατροφής στην ανθρώπινη υγεία, εκφράζεται μέσα από το σύνολό της και όχι μόνο χάρει σε μεμονωμένα τρόφιμα ή θρεπτικές ουσίες, αφού περιλαμβάνει και τη συχνή σωματική άσκηση, όπως ήδη σημειώθηκε.

Όπως σημειώνουν διάφοροι ερευνητές (Gil, Ortega & Maldonado, 2011 · Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013), φαίνεται ότι ο συνδυασμός των τροφίμων που περιλαμβάνονται στη δίαιτα, καθώς και οι βιολογικές αλληλεπιδράσεις που παρουσιάζουν τα διαφορετικά συστατικά της Μεσογειακής διατροφής, αποδεικνύουν τα σημαντικά οφέλη της στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ευεργετικές συνέπειες πρέπει να αποδοθούν στα παραδοσιακά τρόφιμα τα οποία αποτελούν τον κορμό της παραδοσιακής Μεσογειακής διατροφής. Οι τροφές αυτές έχουν ενσωματώσει τη γνώση και τη σοφία των γενεών του παρελθόντος, οι οποίες - έχοντας ζήσει κάτω από δύσκολες συνθήκες - έμαθαν τους τρόπους αξιοποίησης των διαθέσιμων τοπικών προϊόντων, με σκοπό όχι μόνο την παρασκευή εύγευστων εδεσμάτων αλλά και τη δημιουργία συνταγών οι οποίες ακολουθούν τις επιταγές της σωστής διατροφής (Leone et al., 2017).

Αξίζει σε αυτό το σημείο να καταγραφεί ότι η άποψη περί «Μεσογειακής Δίαιτας» και του περιεχομένου της σχηματίστηκε κυρίως μέσα από δύο μελέτες (μελέτη “Rockfeller” και Μελέτη Επτά Χωρών), οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά τις δεκαετίες 1960-1990 και ως πληθυσμό-στόχο περιλάμβαναν ηλικιωμένους από τα νησιά της Κρήτης και της Κέρκυρας. Σε αυτές, σημειώνονταν οι διατροφικές τους συνήθειες και δημιουργήθηκε έτσι ένα πρότυπο υγιεινής διατροφής γενικότερα για τον ελλαδικό χώρο - συμπεριλαμβανομένης της Κύπρου - το οποίο περιλάμβανε ως επί τω πλείστον άγρια χόρτα, αυγά, ψωμί, γάλα, φρούτα και λαχανικά, ενώ οι ποσότητες κρέατος ήταν ιδιαίτερα μικρές. Ωστόσο, το είδος αυτό της

διατροφής φαίνεται πως συναντάται στην περιοχή της Ελλάδας, εδώ και περίπου 35 αιώνες (Ματάλα, 2015: 127).

1.2. Συστατικά Μεσογειακής Διατροφής και τα οφέλη της στην υγεία

Σύμφωνα και με τους Gil, Ortega & Maldonado (2011), τη βάση της Μεσογειακής Διατροφής αποτελούν τα μη-επεξεργασμένα δημητριακά (ψωμί, δημητριακά ολικής άλεσης, ζυμαρικά, μη-αποφλοιωμένο ρύζι), καθώς και τα προϊόντα τους, ενώ είναι συχνή και η κατανάλωση οσπρίων. Επιπλέον, η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών (για ικανοποιητική ποσότητα θεωρούνται οι 5 μερίδες) τοποθετείται σε καθημερινή βάση, με τις παραπάνω τροφές να αποτελούν σημαντική πηγή φυτικών ινών, οι οποίες προστατεύουν τον οργανισμό από χρόνιες παθήσεις, όπως καρδιαγγειακά νοσήματα, παχυσαρκία και διαβήτης, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του εντέρου. Διαπιστώνεται λοιπόν μια πρώτη σχέση της Μεσογειακής Διατροφής, με την υγεία του εντερικού μικροβιώματος.

Οι παραπάνω τροφές όμως προσφέρουν επιπροσθέτως σημαντικές ποσότητες βιταμινών και αντιοξειδωτικών ουσιών, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού, την προστασία από λοιμώξεις, την πρόληψη χρόνιων παθήσεων, την προστασία απέναντι στην πρόκληση καρκινογένεσεων ή ακόμη και την καταπολέμηση των σημαδιών της πρόωρης γήρανσης. Είναι χαρακτηριστική η περίπτωση του ελαιολάδου, για το οποίο έχουν γραφτεί πολλά άρθρα και αποτελεί την κύρια πηγή λίπους στη Μεσογειακή Διατροφή, ενώ θεωρείται τροφή με μεγάλο όφελος για την υγεία, αφού είναι πλούσιο σε ακόρεστα λιπαρά οξέα και κυρίως μονοακόρεστα, τα οποία μειώνουν την ολική και την LDL (τη λεγόμενη και «κακή») χοληστερόλη, ενώ αυξάνουν την προστατευτική HDL (γνωστή ως «καλή χοληστερόλη»). Τέλος, η υψηλή περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε βιταμίνη E (με σημαντική αντιοξειδωτική δράση), θεωρείται ένας ακόμη λόγος που το εντάσσει στη Μεσογειακή διαίτα, έχοντας αδιαμφισβήτητη θρεπτική αξία (Mattioli et al., 2017).

Προχωρώντας τη σύντομη αναφορά στις διατροφικές συνήθειες της Μεσογειακής Διατροφής, συστήνεται ως καθημερινή - σε σχετικά μικρές ποσότητες όμως - και η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων. Επιτυγχάνεται με αυτό τον τρόπο η πρόσληψη

ασβεστίου σε καλά απορροφήσιμη μορφή, χωρίς ταυτόχρονη αυξημένη πρόσληψη ζωικού κορεσμένου λίπους και χοληστερόλης, το οποίο αποδεδειγμένα δημιουργεί βλάβες στα αγγεία (Mattioli et al., 2017).

Δύο άλλες τροφές που βρίσκονται στο διαιτολόγιο της Μεσογειακής Διατροφής, είναι το ψάρι και το κοτόπουλο, τα οποία θεωρούνται απαραίτητα σε εβδομαδιαία βάση και προσφέρουν πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας. Τα λεγόμενα «λιπαρά ψάρια» (όπως η τσιπούρα, το φαγκρί, το λαβράκι, η κουτσουμούρα αλλά και τα πιο μικρά όπως ο γαύρος και η σαρδέλα) περιέχουν σημαντικές ποσότητες πολυακόρεστων λιπαρών οξέων ($\Omega 3$ λιπαρά), τα οποία είναι γνωστό ότι προστατεύουν από καρδιαγγειακά και άλλα νοσήματα, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη του οργανισμού και προσφέροντας παράλληλα αντιφλεγμονώδη δράση. Σε εβδομαδιαία βάση συστήνεται επίσης και η κατανάλωση ξηρών καρπών και αυγών, οι οποίες είναι τροφές με μεγάλη θρεπτική αξία. Οι μεν ξηροί καρποί περιέχουν πολυακόρεστα και μονοακόρεστα λιπαρά, πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, βιταμίνη E, καθώς και άλλες χρήσιμες ουσίες, ενώ τα δε αυγά, είναι πλούσια σε πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία (Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013).

Θα πρέπει σε αυτό το σημείο να τονιστεί μια πολύ σημαντική λεπτομέρεια σχετικά με την κατανάλωση ψαριών, πλούσιων σε λιπαρά. Ψάρια όπως ο τόνος, ο σολομός, η ρέγγα, το σκουμπρί και η πέστροφα, θεωρούνται λανθασμένα - από ορισμένους συγγραφείς - μέρος μιας Μεσογειακής Διατροφής, αφού είτε δεν αποτελούν κομμάτι των ποικιλιών της Μεσογείου είτε ανήκουν ως επί τω πλείστον στο διαιτολόγιο των λαών της Βόρειας Ευρώπης είτε είναι από τα πλέον επεξεργασμένα είδη διατροφής, μια κατηγορία που η Μεσογειακή Διατροφή σχεδόν δεν εντάσσει στις προτεινόμενες τροφές. Εξάλλου, το διαιτολόγιο των Ελλήνων παρουσιάζει ιδιαίτερος μεγάλη ποικιλία ψαριών και δεν έχει τίποτα να ζηλέψει από άλλους λαούς, ιδίως της Βόρειας και Κεντρικής Ευρώπης (Ματάλα, 2015).

Περνώντας τώρα σε παραδοσιακά πρωτεϊνούχες τροφές, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος (δηλαδή το μοσχαρίσιο, το χοιρινό και το κρέας αρνιού) συστήνεται να είναι περιορισμένη και να μην ξεπερνά τις 2-3 φορές το μήνα. Είναι γνωστό ότι η μεγάλη κατανάλωση κόκκινου κρέατος προσφέρει στον άνθρωπο σημαντικές ποσότητες κορεσμένων λιπαρών, ενώ παράλληλα έχει ενοχοποιηθεί για την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων. Παραδοσιακά ωστόσο, το κρέας που καταναλώνεται στην Ελλάδα προέρχεται από μικρά

μηρυκαστικά (αρνί, κατσίκι, πρόβατο κ.ά.), τα οποία περιέχουν μεγάλες ποσότητες συζυγιακού λινελαϊκού οξέως (CLA), το οποίο έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τη χοληστερόλη και παρουσιάζει αντικαρκινικές ιδιότητες (Παπανικολάου, 2005). Επίσης, παρόμοιες αρνητικές επιπτώσεις με τη μεγάλη κατανάλωση κόκκινου κρέατος παρουσιάζει και η κατανάλωση έτοιμου και γρήγορου φαγητού (τύπου fast-food), το οποίο είναι πλούσιο σε λίπη και αλάτι, διατροφικά στοιχεία που σπανίως συναντώνται στη Μεσογειακή Διατροφή (Novak et al., 2017). Σε κάθε περίπτωση πάντως, δε θα πρέπει να συγχέεται η κατανάλωση απλού κρέατος με το λεγόμενο “junk-food”, αφού στο μεν πρώτο ο στόχος είναι να παραμένει χαμηλά ως ποσοστό συνολικής διατροφής (στο 10% περίπου), ενώ στο δεύτερο θα πρέπει να αποφεύγεται εντελώς, εξαιτίας των trans λιπαρών που περιέχουν και επιδρούν αρνητικά στον οργανισμό (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019).

Τέλος, σε μικρές ποσότητες συστήνεται επίσης η κατανάλωση ζάχαρης (με τη μορφή διαφόρων γλυκισμάτων), αναψυκτικών (η πλειοψηφία των οποίων όμως περιέχουν μεγάλες ποσότητες ζάχαρης) και τυποποιημένων τροφών (π.χ. μπισκότα), οι οποίες αποδεδειγμένα συμβάλουν στην αύξηση του σωματικού βάρους και την επιβάρυνση του οργανισμού με συγκεκριμένα πρόσθετα, συνήθως βλαβερά για την υγεία του εντέρου, άρα και του οργανισμού συνολικότερα. Παρόλα αυτά, αξίζει να επισημανθεί ότι στα παραδοσιακά γλυκά που συναντώνται στη Μεσογειακή Διατροφή, γινόταν και γίνεται - κατά κύριο λόγο - χρήση ξηρών καρπών, μελιού και ποιοτικών λιπών, τα οποία είναι γνωστά για τις ευεργετικές τους ιδιότητες, οι οποίες είναι περισσότερες από τις δυσμενείς (Τριχοπούλου, 2010). Επιπλέον, η μετρημένη κατανάλωση κρασιού (ιδίως κόκκινου) είναι ευρέως γνωστό ότι ωφελεί την υγεία του ανθρώπου, αφού συμβάλλει στην καλύτερη λειτουργία της καρδιάς, ενώ παρουσιάζει παράλληλα και σημαντική αντιοξειδωτική δράση χάρει στις κατεχίνες που περιέχει. Οι ποσότητες μάλιστα που θεωρούνται ωφέλιμες για την υγεία, συστήνεται να μην ξεπερνάνε τις 1-2 μερίδες την ημέρα (Anfinsen, 2015).

Κλείνοντας έτσι το πρώτο – και σύντομο – κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, διαπιστώνεται μια πρώτη σχέση της επίτευξης καλής υγείας για τον ανθρώπινο οργανισμό, χάρει στη συχνή κατανάλωση συγκεκριμένων τροφών που εντοπίζονται στο Μεσογειακό διαιτολόγιο ή τον περιορισμό κάποιων άλλων. Η διαμόρφωση των διατροφικών συνηθειών με τρόπο που να περιλαμβάνει τροφές πλούσιες σε ωφέλιμα λιπαρά ή στοιχεία που ευνοούν την καλή λειτουργία των οργάνων και φυσικά του εντέρου, συνάδει με τα πρότυπα της Μεσογειακής

Διατροφής και όπως θα αποδειχθεί στην πορεία, ευνοεί τη μακροζωία, αποτέλεσμα που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην καλή υγεία του εντερικού μικροβιώματος. Τέλος, όπως θα διαπιστωθεί και από τα παρακάτω, το λεγόμενο «παραδοσιακό ελληνικό-Μεσογειακό πρότυπο διατροφής» δεν περιλαμβάνει απλά τροφές οι οποίες ευνοούν το μικροβίωμα αλλά μια τεράστια ποικιλία τροφών ακόμα και στις ίδιες διατροφικές ομάδες, παράγοντας που παίζει τη μεγαλύτερη σημασία για την υγεία του μικροβιώματος.

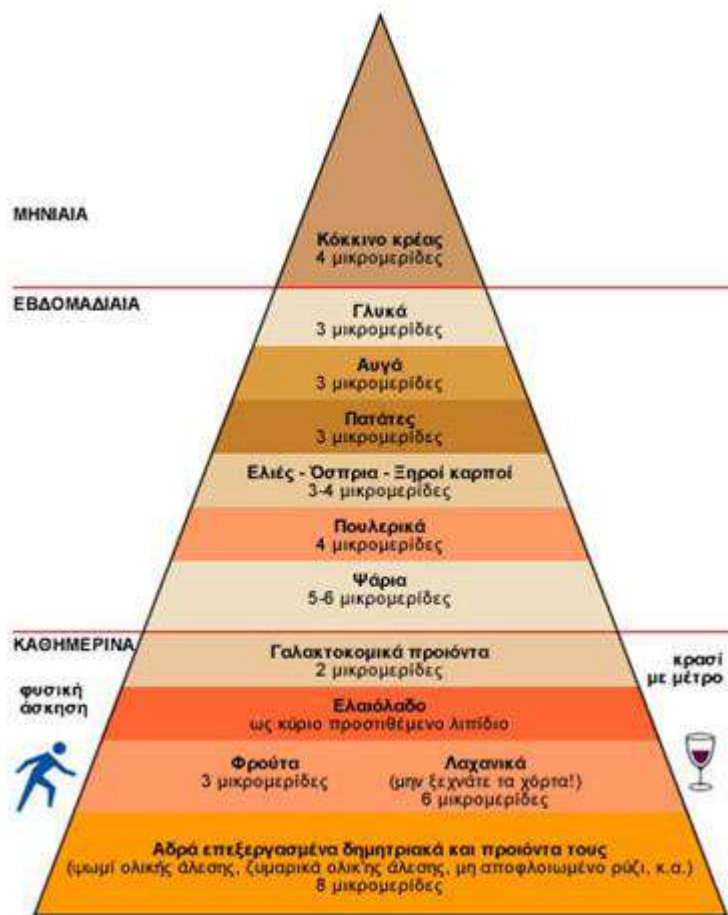
Στην Εικόνα 1-1 παρουσιάζονται φρούτα και λαχανικά



Εικόνα 0-1 Φρούτα και Λαχανικά

(Πηγή: www.bigstockphoto.com)

Στο Σχήμα 1-1 απεικονίζεται η Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής



Σχήμα 0-1 Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής

(Πηγή: Ανώτατο Ειδικό Επιστημονικό Συμβούλιο Υγείας, Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας)

Πίνακας 0-1 Στοιχεία φοιτητών με δικαίωμα εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας

Α.Μ.	Επώνυμο	Όνομα	Π.Σ.
1741	Βεργούλη	Παναγιώτα	

(Πηγή:.....)

Κεφάλαιο 2: Το εντερικό μικροβίωμα του ανθρώπου

2.1. Φυσιολογία του εντερικού μικροβιώματος

Το εντερικό μικροβίωμα αποτελεί την ονομασία η οποία αποδίδεται πλέον στο σύνολο του μικροβιακού πληθυσμού που ζει στο έντερο του ανθρώπου και περιέχει δεκάδες τρισεκατομμύρια μικροοργανισμών, συμπεριλαμβανομένων τουλάχιστον 1.000 διαφορετικών ειδών από γνωστά βακτήρια, για τα οποία έχουν βρεθεί περισσότερα από 3 εκατομμύρια γονίδια, ένας αριθμός που αντιστοιχεί σε 150 φορές μεγαλύτερο πλήθος από τα αντίστοιχα γονίδια των ανθρώπων. Επιπροσθέτως, το εντερικό μικροβίωμα έχει βάρος που συνολικά μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 2 κιλά περίπου, ενώ το ένα τρίτο (33-35%) του πληθυσμού του είναι κοινό για τους περισσότερους ανθρώπους και τα υπόλοιπα δύο τρίτα (65-67%) είναι ξεχωριστά για το κάθε άτομο (Mulroney & Myers, 2010).

Εκφράζοντας τα παραπάνω με λίγο διαφορετικό τρόπο, το μικροβίωμα του εντέρου (ή μικροχλωρίδα του εντέρου) θα μπορούσε κάλλιστα κάποιος να ισχυριστεί ότι αποτελεί ένα είδος προσωπικής ταυτότητας ή αλλιώς ένα ιδιαίτερο «ατομικό αποτύπωμα», το οποίο φαίνεται πως χαρακτηρίζεται από μοναδικότητα στο μεγαλύτερο μέρος του, όπως εξάλλου και ο κάθε άνθρωπος. Επιπροσθέτως, όπως δηλώνει και η ίδια του η ονομασία, το σύνολο αυτών των μικροοργανισμών εντοπίζεται στο έντερο, το οποίο θεωρείται μια από τις σημαντικότερες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού και αν και εσωτερική, έρχεται σε άμεση επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Παρά το γεγονός ότι ο κάθε άνθρωπος διαθέτει ένα μοναδικό μικροβίωμα, αυτό ικανοποιεί πάντοτε τις ίδιες φυσιολογικές λειτουργίες, παρουσιάζοντας μάλιστα άμεση σχέση με τη γενική εικόνα της υγείας του (Mulroney & Myers, 2010).

Μερικές χρήσιμες εγκυκλοπαιδικές γνώσεις σχετικά με το μικροβίωμα, είναι το γεγονός ότι το σύνολο των βακτηρίων που ζουν στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου, αριθμεί περί τα 100 τρισεκατομμύρια ζωντανούς οργανισμούς, δηλαδή είναι ένας αριθμός δέκα φορές μεγαλύτερος από το σύνολο των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος. Επιπλέον, αν θεωρήσει κανείς το εντερικό μικροβίωμα και το ανθρώπινο σώμα ως έναν ενιαίο υπεροργανισμό, το 99% του DNA αυτού του υπεροργανισμού ανήκει στα μικρόβια και μόνο το 1% σε σωματικά κύτταρα. Τέλος, στο παχύ έντερο του ανθρώπου - συνολικού

μήκους περίπου 1,5 μέτρου - ζούνε βακτήρια βάρους 1,5 κιλού, τα οποία αν τοποθετηθούν στη σειρά, μπορούν να καλύψουν 2,5 φορές την περίμετρο της γης (Mulroney & Myers, 2010).

Κατόπιν εντατικών μελετών οι οποίες έχουν λάβει χώρα τα τελευταία χρόνια, έχει αποδειχθεί ότι το εντερικό μικροβίωμα εκτελεί μια μεγάλη σειρά λειτουργιών, όπως για παράδειγμα η ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος, η παραγωγή χρήσιμων για τον ανθρώπινο οργανισμό βιταμινών, η διατήρηση της ακεραιότητας του εντέρου και η παραγωγή νευροδιαβιβαστών. Ως αποτέλεσμα, πιστεύεται πλέον από την επιστημονική κοινότητα ότι το εντερικό μικροβίωμα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της καλής λειτουργίας του οργανισμού, ενώ μια ενδεχόμενη διαταραχή του μικροβιώματος (χαρακτηρίζεται ως «δυσβίωση») είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει στο ξέσπασμα κάποιας νόσου (Μεντής, Γύπας & Μεντής, 2013)

Είναι πάντως γεγονός ότι η δυσβίωση έχει συσχετισθεί συχνά με εντερικά νοσήματα, όπως για παράδειγμα το «Σύνδρομο Ευερέθιστου Εντέρου» (σπαστική κολίτιδα), η ελκώδης κολίτιδα, η «Νόσος το Crohn», καθώς και με διάφορες, συχνά εμφανιζόμενες, εντερικές λοιμώξεις (Multiple Sclerosis). Ωστόσο, η διαταραχή του εντερικού μικροβιώματος έχει συσχετισθεί προσφάτως και με παθολογικούς παράγοντες που βρίσκονται εκτός του εντέρου, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, το λιπώδες ήπαρ, διάφορες αυτοάνοσες ασθένειες, με την έξαρση αλλεργιών, την πολλαπλή σκλήρυνση, τον αυτισμό ή ακόμα και συναισθηματικές διαταραχές, όπως η κατάθλιψη και το άγχος (Μεντής, Γύπας & Μεντής, 2013).

Η εντερική δυσβίωση έχει όμως συσχετιστεί και με την παχυσαρκία. Στο ζήτημα πάντως αυτό έχει υπάρξει αισιόδοξη εξέλιξη, γεννώντας ελπίδες για το μέλλον και δε θεωρείται διόλου απίθανο - εφόσον τα αρχικά ευρήματα επαληθευτούν - η τροποποίηση του εντερικού μικροβιώματος να συνεισφέρει στη διατήρηση ενός φυσιολογικού σωματικού βάρους στο γενικό πληθυσμό, κατά το προσεχές διάστημα. Αυτή η τροποποίηση (βελτίωση εν ολίγοις) του εντερικού μικροβιώματος, μπορεί να γίνει με περισσότερους από έναν τρόπους, κυρίως με σωστή διατροφική υποστήριξη αλλά και με κατανάλωση προβιοτικών (τροφές ή σκευάσματα παρασκευασμένα με ενσωματωμένα τα ευεργετικά για το έντερο βακτήρια), πρεβιοτικών (τροφές ή σκευάσματα παρασκευασμένα με ενσωματωμένη την τροφή που χρειάζονται τα ευεργετικά βακτήρια του εντέρου, προκειμένου να αναπτυχθούν σωστά).

Επιπροσθέτως, μια τέτοια βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί και με μεταμόσχευση εντερικού μικροβιώματος, πραγματοποιώντας μεταφορά από έναν φυσιολογικό δότη επεξεργασμένου κοπρανώδους περιεχομένου, στο έντερο ενός ασθενούς με εντερική δυσβίωση (Muscogiuiri et al., 2019).

2.2. Λειτουργίες εντερικού μικροβιώματος

Όπως σημειώνει και ο Burcelin (2016), το εντερικό μικροβίωμα:

- ✚ Βοηθά στην αφομοίωση ορισμένων τροφών από τον οργανισμό, τις οποίες το στομάχι και το λεπτό έντερο δεν είναι ικανά να χωνέψουν
- ✚ Βοηθά στο να παράγει ο οργανισμός σημαντικές βιταμίνες (βιταμίνη Β και βιταμίνη Κ)
- ✚ Βοηθά τον οργανισμό να καταπολεμήσει τις επιθέσεις από διάφορους παθογόνους μικροοργανισμούς και να διατηρήσει ο βλεννογόνος του εντέρου την απρόσκοπτη λειτουργία, δημιουργώντας ένα είδος πρώτης αλλά ενισχυμένης γραμμής άμυνας.
- ✚ Παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση και λειτουργία αρκετών παραμέτρων οι οποίες σχετίζονται με το ανοσοποιητικό σύστημα.

Σύμφωνα και με τους Hansen & Lambert (2011), η ύπαρξη ενός υγιούς και ισορροπημένου εντερικού μικροβιώματος θεωρείται βασικός παράγοντας για τη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας του πεπτικού συστήματος. Λαμβάνοντας επομένως υπόψιν τον πολύ καιρό αυτό ρόλο που διαδραματίζει το εντερικό μικροβίωμα στην απρόσκοπτη λειτουργία του οργανισμού, καθώς και τις διαφορετικές λειτουργίες που επιτελεί, οι επιστήμες της Μοριακής και Εξελικτικής Βιολογίας το θεωρούν σήμερα ως ένα ιδιαίτερα ξεχωριστό όργανο του ανθρωπίνου οργανισμού. Δε θα πρέπει ωστόσο να παραβλέπεται το γεγονός ότι πρόκειται για ένα «επίκτητο όργανο» (αποκτάται στην πορεία της ενηλικίωσης του ανθρώπου), αφού τα μωρά γεννιούνται στείρα, δηλαδή χωρίς μικροβίωμα στο έντερό τους. Ο αποικισμός του εντέρου αρχίζει αμέσως μετά τη γέννηση και εξελίσσεται όσο προχωρά η ηλικία του ατόμου. Το πεπτικό σύστημα σε ένα νεογέννητο - ενώ μέσα στη μήτρα είναι στείρο - στη συνέχεια αποικίζεται από μικροοργανισμούς με γρήγορο ρυθμό, οι οποίοι προέρχονται κυρίως από τη μητέρα (κόλπο, κόπρανα, δέρμα, μαστό), το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα η γέννηση (μαιευτήριο, νοσοκομείο, σπίτι), τον αέρα και άλλους παράγοντες. Από τις πρώτες κιόλας μέρες μετά τη γέννησή του όμως, η σύνθεση της

εντερικής του χλωρίδας αρχίζει να εξαρτάται άμεσα από τον τρόπο με τον οποίο τρέφεται το μωρό. Για παράδειγμα, το εντερικό μικροβίωμα των μωρών που θηλάζουν, κυριαρχείται κατά κύριο λόγο από *Bifidobacterium*, σε αντίθεση με τα μωρά που τρέφονται με βρεφικό γάλα από σκευάσματα των φαρμακείων. Γενικά, θεωρείται ότι το εντερικό μικροβίωμα σταθεροποιείται και στην ουσία ολοκληρώνεται στα μωρά από την ηλικία των 3 ετών, συνεχίζοντας όμως να εξελίσσεται με πιο αργούς ρυθμούς, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής (Clemente et al., 2012).

Η σύνθεση του μικροβιώματος εξελίσσεται λοιπόν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου, από τη γέννηση έως τα βαθιά του γεράματα και είναι το άμεσο αποτέλεσμα των διαφορετικών - για τον κάθε άνθρωπο - περιβαλλοντικών επιδράσεων και ισορροπιών τις οποίες δέχεται. Όμως, η ισορροπία του εντερικού μικροβιώματος επηρεάζεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας γήρανσης και κατά συνέπεια, τα ηλικιωμένα άτομα έχουν στην ουσία ένα διαφορετικά δομημένο εντερικό μικροβίωμα, σε σύγκριση πάντα με τους ηλικιακά μικρότερους ενήλικες. Ενώ λοιπόν η γενική σύνθεση του εντερικού μικροβιώματος παρουσιάζει ομοιότητες στους περισσότερους υγιείς ανθρώπους, η σύνθεση των ειδών μικροβιώματος είναι ιδιαίτερα εξατομικευμένη και καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από το περιβάλλον και τη διατροφή, όπως θα αποδειχθεί αναλυτικότερα και στην πορεία της εργασίας (Clemente et al., 2012).

Η σύνθεσή του έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλεται και να προσαρμόζεται αναλόγως με τα προσλαμβανόμενα διατροφικά στοιχεία είτε αυτά είναι προσωρινά είτε διαχρονικά σταθερά. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα των Ιαπώνων, οι οποίοι - σε αντίθεση με άλλους λαούς - μπορούν να χωνέψουν ορισμένα φύκια τα οποία αποτελούν μέρος της καθημερινής τους διατροφής, χάρη σε συγκεκριμένα ειδικά ένζυμα που έχει αποκτήσει το μικροβίωμά τους, εξαιτίας της κατανάλωσης θαλασσινών που περιέχουν συγκεκριμένου τύπου βακτήρια. Παρά λοιπόν το γεγονός ότι το εντερικό μικροβίωμα μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορες περιβαλλοντικές αλλαγές ή πρόσκαιρες διατροφικές συνήθειες, σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις ενδέχεται να παρουσιαστεί διαταραχή της ισορροπίας του, όπως στην περίπτωση που ένας μη-Ιάπωνας αρχίσει να καταναλώνει τροφές τις οποίες ο οργανισμός του δεν έχει συνηθίσει. Αυτή ακριβώς είναι η κατάσταση της δυσβίωσης που αναφέρθηκε πιο πάνω και έχει συνδεθεί με διάφορα προβλήματα υγείας, όπως λειτουργικές

διαταραχές του εντέρου, φλεγμονώδη νοσήματα του εντέρου, αλλεργίες, παχυσαρκία, σακχαρώδη διαβήτη και αρκετά ακόμη (Clemente et al., 2012).

2.3. Επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό

Το εντερικό μικροβίωμα επομένως ξεκινά την επίδρασή του στον ανθρώπινο οργανισμό από τη στιγμή που γεννιέται κάποιος. Όσο το άτομο μεγαλώνει, το εντερικό του μικροβίωμα σταδιακά αρχίζει να διαφοροποιείται, γεγονός που υποδηλώνει ότι αρχίζει με τον καιρό να περιλαμβάνει πολλούς και διαφορετικούς τύπους από είδη μικροβίων (Bertalan, 2011), ενώ σύμφωνα με τους Collado et al. (2016), όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλομορφία των μικροβίων που βρίσκονται στο έντερο τόσο καλύτερο θεωρείται αυτό για την ανθρώπινη υγεία.

Έχουν δημοσιευθεί αρκετές μελέτες οι οποίες υποδεικνύουν ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στο εντερικό μικροβίωμα και το ανοσοποιητικό σύστημα (Gentschew & Ferguson, 2012) αλλά και μελέτες που υποδεικνύουν ότι οι διάφορες αλλαγές στον μικροβιακό ιστό αποτελούν παράγοντα ο οποίος πιθανόν συμβάλλει σημαντικά στην εμφάνιση χρόνιων φλεγμονών (Belkaid & Hand, 2014). Επιπλέον, υπάρχουν αρκετά στοιχεία τα οποία υποδηλώνουν πως μια εντερική μικροχλωρίδα που έχει υποστεί διαταραχές, μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη μεταβολικών δυσλειτουργιών, επηρεάζοντας παράγοντες κινδύνου όπως η ευαισθησία στην ινσουλίνη και ο μεταβολισμός της γλυκόζης (Caricilli & Saad, 2013).

Το εντερικό μικροβίωμα εκτελεί βασικές ενέργειες οι οποίες σχετίζονται με τη ζύμωση μη-εύπεπτων διατροφικών στοιχείων όπως είναι για παράδειγμα οι φυτικές ίνες και ουσιών όπως η ενδογενής εντερική βλέννα. Χάρει στη ζύμωση αυτή, υποστηρίζεται η ανάπτυξη ειδικών μικροβίων τα οποία παράγουν τα λεγόμενα «λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου» (SCFAs: Short Chain Fatty Acids), καθώς και αέρια. Τα βασικά οξέα που παράγονται από αυτή τη διαδικασία είναι το βουτυρικό και το προπιονικό, τα οποία περιγράφονται στη συνέχεια, ενώ έχει αποδειχθεί ότι ελέγχουν τις ορμόνες του εντέρου. Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε δοκιμές που διενεργήθηκαν επάνω σε τρωκτικά, αποδείχθηκε ότι το βουτυρικό και το προπιονικό οξύ είναι ικανά να μειώσουν την όρεξη άρα και τις προσλαμβανόμενες ποσότητες τροφής (Silva, Bernardi & Frozza, 2020):

- **Βουτυρικό οξύ:** Το βουτυρικό οξύ είναι η κύρια πηγή ενέργειας των ανθρωπίνων κυττάρων του παχέος εντέρου, είναι ικανό να προκαλέσει την απομάκρυνση των καρκινικών κυττάρων προς το κόλον και είναι επίσης σε θέση να ενεργοποιήσει την εντερική γλυκονογένεση, έχοντας ευεργετικά αποτελέσματα στη γλυκόζη και την ενεργειακή ομοιόσταση. Επιπροσθέτως, θεωρείται απαραίτητο για τα επιθηλιακά κύτταρα, προκειμένου αυτά να μπορέσουν να καταναλώσουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου μέσω της β-οξειδωσης, δημιουργώντας έτσι μια κατάσταση υποξίας η οποία διατηρεί την ισορροπία του οξυγόνου στο έντερο και αποτρέπει τη δυσβίωση.
- **Προπιονικό οξύ:** Το προπιονικό οξύ μεταφέρεται στο ήπαρ, όπου και ρυθμίζει τη σηματοδότηση της γλυκονογένεσης και του κορεσμού (αίσθηση πλήρωσης του ατόμου), μέσω της αλληλεπίδρασής του με τους υποδοχείς του λιπώδους οξέος του εντέρου. Το οξύ φτάνει στους περιφερειακούς ιστούς, όπου χρησιμοποιείται για να μεταβολίσει τη χοληστερόλη και να αποτρέψει τη λιπογένεση, ενώ λόγω της δράσης του στην αίσθηση κορεσμού θεωρείται ότι παίζει ρόλο και στη ρύθμιση της όρεξης. Ελεγχόμενες δοκιμές σε τυχαία δείγματα, έχουν δείξει ότι η υψηλή παραγωγή SCFAs συσχετίζεται με χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας, καθώς και με μειωμένη αντίσταση στην ινσουλίνη.

Γενικότερα, το εντερικό μικροβίωμα έχει κεντρίσει την τελευταία εικοσαετία την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας, ως παράγοντας που επηρεάζει άμεσα την κατάσταση της υγείας ή το ξέσπασμα ασθενειών στον ανθρώπινο οργανισμό, ενώ έχει αποδειχθεί ότι η σύνθεση της εντερικής μικροχλωρίδας διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο όσον αφορά την εμφάνιση παχυσαρκίας. Η σχέση που δημιουργείται με τον ξενιστή είναι πολύ σημαντική, αφού τα βακτήρια του εντέρου είναι συμβιωτικά και παίζουν σημαντικό ρόλο στις φυσιολογικές διεργασίες (όπως για παράδειγμα η πέψη), ενώ έχουν τη δυνατότητα να παρεμβαίνουν στο μεταβολισμό, αφού μπορούν να αυξήσουν την παραγωγή ενέργειας από μια προσλαμβανόμενη δίαιτα και να λάβουν μέρος στη ρύθμιση της σύνθεσης του λιπώδους ιστού. Τα διάφορα βακτήρια του εντέρου μπορούν επίσης να προκαλέσουν φλεγμονές και το σύνολο αυτών των διαδικασιών εμπλέκονται στην εμφάνιση παχυσαρκίας αλλά και σε διάφορες μεταβολικές διαταραχές (Davis, 2016).

Ακόμη ένα προϊόν του εντερικού μικροβιώματος, το οποίο έχει φανεί ότι εμπλέκεται άμεσα με την ανθρώπινη υγεία, είναι η τριμεθυλαμίνη. Η παραγωγή τριμεθυλαμίνης η οποία οφείλεται στην πρόσληψη φωσφατιδυλοχολίνης και καρνιτίνης (από το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα), εξαρτάται από το εντερικό μικροβίωμα και ως εκ τούτου η ποσότητα της στο αίμα ποικίλλει μεταξύ των ατόμων, αφού δεν προσλαμβάνουν όλοι τις

ίδιες ποσότητες, στην ίδια συχνότητα. Η τριμεθυλαμίνη επίσης οξειδώνεται στο ήπαρ σε N-οξείδιο τριμεθυλαμίνης, το οποίο οξείδιο συσχετίζεται θετικά (δηλαδή αυξημένα επίπεδα οξειδίου συνεπάγονται αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης) με τον αυξημένο κίνδυνο αθηροσκλήρωσης και σοβαρών δυσμενών καρδιαγγειακών επεισοδίων (Fennema, Phillips & Shephard, 2016).

Η επίδραση όμως του μικροβιώματος στον ανθρώπινο οργανισμό, δε σταματά εδώ. Αντιθέτως, επηρεάζει και άλλα μέρη του σώματος όπως είναι το ανοσοποιητικό σύστημα - για το οποίο ήδη έχει γίνει μια σύντομη αναφορά πιο πάνω - καθώς και τον εγκέφαλο. Το εντερικό μικροβίωμα λοιπόν επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το ανθρώπινο ανοσοποιητικό σύστημα, αφού για παράδειγμα μπορεί να ελέγξει τον τρόπο με τον οποίο το ανθρώπινο σώμα ανταποκρίνεται σε μια λοίμωξη, ενώ ταυτόχρονα βοηθά στον έλεγχο και της υγείας του εγκεφάλου, αφού είναι ικανό να επηρεάσει το κεντρικό νευρικό σύστημα, το οποίο με τη σειρά του ελέγχει τη λειτουργία του εγκεφάλου. Μια δυσλειτουργία στο τρίπτυχο «μικρόβια-εγκέφαλος-έντερο» μπορεί να οδηγήσει σε διαταραχές οι οποίες σχετίζονται με το άγχος (όπως κατάθλιψη, άγχος ή σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου) και νευρο-αναπτυξιακές διαταραχές όπως ο αυτισμός (Silva, Bernardi & Frozza, 2020). Έχουν επιπλέον υπάρξει στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι το εντερικό μικροβίωμα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, αρχικά στον πρώιμο προγραμματισμό και αργότερα στην ανταπόκριση του οργανισμού απέναντι στο οξύ και χρόνια στρες (Liew et al., 2015). Φαίνεται επομένως ξεκάθαρα ότι υπάρχουν ποικίλοι τρόποι με τους οποίους το εντερικό μικροβίωμα μπορεί να επηρεάσει τις βασικές λειτουργίες του σώματος και κατ' επέκταση την υγεία του ανθρώπου.

2.3.1. Ενίσχυση εντερικού μικροβιώματος - Κατανάλωση τροφών Μεσογειακής διατροφής

Όπως σημειώνουν και οι Belkaid & Hand (2014), είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι τα τρόφιμα που καταναλώνει κανείς, επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τους τύπους των βακτηρίων που ζουν στον οργανισμό του. Συστήνονται έτσι στη συνέχεια ορισμένοι τρόποι βελτίωσης των βακτηρίων του εντέρου, όπως για παράδειγμα η υιοθέτηση μιας διατροφικής συνήθειας στην οποία περιλαμβάνονται διαφορετικοί τύποι τροφίμων και μπορεί να οδηγήσει σε ένα διαφορετικό μικροβίωμα που θα ωφελεί την υγεία. Για παράδειγμα, έχουν

υπάρξει έρευνες (Gentschew & Ferguson, 2012 · Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013) όπου αποδεικνύεται ότι η ποικιλία μικροβίων που συναντάται στο έντερο, είναι πολύ μεγαλύτερη στα άτομα που ζούνε σε αγροτικές περιοχές της Αφρικής και της Νότιας Αμερικής (υποανάπτυκτες ή αναπτυσσόμενες χώρες), σε σύγκριση με αυτά που ζούνε σε αντίστοιχες της Ευρώπης ή των ΗΠΑ (ανεπτυγμένος κόσμος). Δυστυχώς, η διατροφή που έχει υιοθετηθεί από τον πληθυσμό του λεγόμενου δυτικού κόσμου, είναι πλούσια σε λίπη και ζάχαρη, ενώ δεν περιλαμβάνει ποικιλία τροφίμων. Υπολογίζεται μάλιστα ότι το 75% των τροφίμων που κυκλοφορούν σε διεθνές επίπεδο, παράγεται από 12 φυτά και 5 ζωικά είδη μόνο (Sun et al., 2018).

Κατανάλωση φρούτων και λαχανικών

Σύμφωνα με τους Li et al. (2009), τα φρούτα και τα λαχανικά αποτελούν τις καλύτερες πηγές θρεπτικών συστατικών για να διαθέτει ένα άτομο υγιή μικροβιακή χλωρίδα εντέρου. Οι τροφές αυτές παρουσιάζουν υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να αφομοιωθούν από ορισμένα βακτήρια στο έντερο, γεγονός που διεγείρει την ανάπτυξη αυτών των βακτηρίων. Ορισμένες τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, οι οποίες θεωρούνται κατάλληλες για τα βακτήρια του εντέρου, είναι: τα σμέουρα (μούρα), οι αγκινάρες, ο αρακάς, το μπρόκολο, τα ρεβίθια, οι φακές, τα φασόλια και τα προϊόντα ολικής άλεσης, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι το σύνολο των παραπάνω ανήκουν στη λεγόμενη Μεσογειακή διατροφή (Novak et al., 2017). Οι φυτικές ίνες μάλιστα προάγουν την ανάπτυξη ευεργετικών για το έντερο βακτηρίων, όπως το *Bifidobacterium* και η ερευνητική κοινότητα δείχνει να προτείνει γενικότερα την υιοθέτηση διατροφικών συνηθειών οι οποίες τις περιέχουν (Belkaid & Hand, 2014).

Όσον αφορά ωστόσο τις μελέτες που έχουν διενεργηθεί σχετικά με τη Μεσογειακή Διατροφή, έχει διαπιστωθεί ότι πολλοί ερευνητές παρουσιάζουν είτε γενικές κατηγορίες τροφίμων (λαχανικά, φρούτα, όσπρια κ.ά.) ως τα ιδανικά για μια σωστή διατροφή είτε αναφέρονται σε τρόφιμα στα οποία οι ίδιοι έχουν εύκολη πρόσβαση και ανήκουν στις εν λόγω κατηγορίες, χωρίς ωστόσο να ανήκουν στα λεγόμενα «Μεσογειακά» τρόφιμα. Για παράδειγμα, το αβοκάντο αποτελεί μια εξαιρετική τροφή που ανήκει στη γενική κατηγορία των φρούτων αλλά δε μπορεί για κανένα λόγο να ενσωματωθεί στις κατηγορίες των Μεσογειακών τροφών. Γενικά, η Μεσογειακή Διατροφή διακρίνεται - τουλάχιστον στην

κατηγορία των φρούτων, των οσπρίων και των λαχανικών - από μια μεγάλη ποικιλία, όχι μόνο στα είδη αυτών των τροφών αλλά και στους τρόπους με τους οποίους πολλά από αυτά μαγειρεύονται, κάτι που αυξάνει και τον τρόπο χρήσης τους (Mitrou et al., 2007).

Κατανάλωση τροφών που έχουν υποστεί ζύμωση - Αποφυγή ζαχαρωδών/γλυκαντικών

Τα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση, είναι τρόφιμα που αλλοιώνουν τα μικρόβια του εντέρου και παραδείγματα ζυμωμένων τροφίμων είναι το γιαούρτι, το ξινολάχανο (τουρσί), το κεφίρ, το τσάι Kombucha και η σόγια. Μάλιστα, ορισμένα προϊόντα γιαουρτιού είναι ικανά να μειώσουν την αφθονία κάποιων από τα βακτήρια που προκαλούν συμπτώματα σε άτομα με Σύνδρομο Ευερέθιστου Εντέρου (ΣΕΕ). Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι πολλά γιαούρτια περιέχουν υψηλά επίπεδα ζάχαρης (με αρκετά από αυτά να απευθύνονται σε παιδικές ηλικίες), επομένως το καλύτερο γιαούρτι που μπορεί κανείς να καταναλώσει είναι το απλό, παραδοσιακό γιαούρτι (Quigley, 2013). Σε γενικές γραμμές πάντως - μιας και αναφέρθηκε η προσθήκη της ζάχαρης στα γιαούρτια - υπάρχουν και τα τεχνητά γλυκαντικά (για παράδειγμα η στέβια) τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως ως υποκατάστατα της ζάχαρης σε αρκετά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, ώστε να μειώσουν την ποσότητα των αναγραφόμενων θερμίδων. Αυτό ωστόσο δε σημαίνει ότι η κατανάλωσή τους θα πρέπει να γίνεται χωρίς μέτρο, αφού έχουν υπάρξει μελέτες που έχουν δείξει ότι οι ουσίες αυτές μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τον μικροβιακό ιστό του εντέρου (Di Rienzi & Britton, 2019).

Κατανάλωση πρεβιοτικών τροφών

Όπως σημειώνει και πλήθος συγγραφέων (Saulnier et al., 2013 · Holscher, 2017), τα πρεβιοτικά είναι τρόφιμα τα οποία ενισχύουν την ανάπτυξη μικροβίων, ωφέλιμων για το έντερο. Στην ουσία, πρόκειται κυρίως για φυτικές ίνες ή σύνθετους υδατάνθρακες οι οποίοι δε μπορούν να αφομοιωθούν από τα ανθρώπινα κύτταρα, ενώ αντίθετα, ορισμένα είδη βακτηριδίων καταφέρνουν να τα διασπούν και να τα χρησιμοποιήσουν ως καύσιμα. Τέτοια τρόφιμα είναι πολλά φρούτα, λαχανικά και δημητριακά ολικής αλέσεως. Για παράδειγμα, ορισμένα πρεβιοτικά μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα ινσουλίνης, τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης σε άτομα που χαρακτηρίζονται ως παχύσαρκα. Τα αποτελέσματα αυτά

αποδεικνύουν ότι τα πρεβιοτικά μπορούν να μειώσουν τους παράγοντες κινδύνου που οφείλονται για πολλές ασθένειες οι οποίες σχετίζονται με την παχυσαρκία, συμπεριλαμβανομένων επίσης των καρδιαγγειακών παθήσεων και του διαβήτη (Quigley, 2013).

Κατανάλωση τροφών ολικής άλεσης

Τα προϊόντα ολικής άλεσης περιέχουν πολλές φυτικές ίνες και μη-αφομοιώσιμους υδατάνθρακες, όπως η β-γλυκάνη. Οι υδατάνθρακες αυτοί δεν απορροφώνται στο λεπτό έντερο και συνεχίζουν την πορεία τους προς το παχύ έντερο, όπου διασπώνται και προάγουν την ανάπτυξη ορισμένων ευεργετικών βακτηρίων. Τα ολικής αλέσεως προϊόντα - τα οποία περιλαμβάνονται στη λίστα των τροφών της Μεσογειακής διαίτας - είναι ικανά να προάγουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών Bifidobacterium, Lactobacilli (γαλακτοβάκिलοι) και Bacteroidetes στο έντερο (Azad et al., 2018).

Υιοθέτηση διατροφικών συνηθειών με προϊόντα φυτικής προέλευσης

Ορισμένες μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι δίαιτες με χορτοφαγικό περιεχόμενο μπορεί να αποβούν ιδιαίτερα ωφέλιμες για το εντερικό μικροβίωμα και αυτό μπορεί να οφείλεται στην υψηλότερη περιεκτικότητά τους σε φυτικές ίνες. Δεν είναι ωστόσο σαφές κατά πόσο τα οφέλη μιας χορτοφαγικής διαίτας στο εντερικό μικροβίωμα οφείλονται απλά στην απουσία της πρόσληψης κρέατος, δεδομένου ότι οι χορτοφάγοι συνηθίζουν να ακολουθούν γενικότερα έναν υγιεινότερο τρόπο ζωής από ότι οι παμφάγοι (Holscher, 2017).

Κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε πολυφαινόλες

Οι πολυφαινόλες αποτελούν φυτικές ενώσεις οι οποίες παρουσιάζουν πολλά οφέλη για την υγεία, όπως τη μείωση της αρτηριακής πίεσης, τη μείωση της εμφάνισης φλεγμονών, τη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης, καθώς και τη μείωση του στρες, μια κατάσταση η οποία οξειδώνει (αιτία γέννησης κακοηθειών στον οργανισμό) σημαντικά τον οργανισμό. Ωστόσο, οι πολυφαινόλες δεν είναι πάντα εφικτό να αφομοιωθούν από τα ανθρώπινα κύτταρα. Δεδομένου λοιπόν ότι δεν απορροφώνται αποτελεσματικά από τον οργανισμό, οι

περισσότερες οδηγούνται στο παχύ έντερο, όπου εκεί μπορούν να αφομοιωθούν από τα βακτήρια που περιέχει. Οι τροφές που θεωρούνται καλές πηγές πολυφαινόλων είναι το κακάο και μαύρη σοκολάτα, το κόκκινο κρασί, τα σταφύλια (ιδίως τα κόκκινα), το πράσινο τσάι, τα αμύγδαλα, τα κρεμμύδια, τα μύρτιλα και το μπρόκολο (Mattioli et al., 2017 · Novak et al., 2017). Μάλιστα, οι πολυφαινόλες που συναντώνται στο κακάο έχουν τη δυνατότητα να αυξάνουν την ποσότητα των *Bifidobacterium* και *Lactobacilli* στον οργανισμό, καθώς και να μειώνουν την ποσότητα των *Clostridia*, δηλαδή βακτηρίων τα οποία παράγουν σημαντικές ποσότητες τοξινών (Azad et al., 2018).

2.4. Η «δίαιτα μικροβιώματος»

Αν και όρος “δίαιτα” έχει καταγραφεί στο μυαλό πολλών ανθρώπων ως μια διαδικασία κατανάλωσης περιορισμένων ποσοτήτων τροφής ή τροφών με χαμηλή θερμιδική αξία, με απώτερο σκοπό την απώλεια βάρους, αυτό δεν ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις δίαιτας, αφού στον κλάδο της Διατροφολογίας συστήνονται ορισμένες φορές δίαιτες οι οποίες βοηθούν τον οργανισμό να ανταπεξέλθει σε μια διαταραχή ή τον βοηθούν να ενισχύσει τις άμυνές του ή να προλάβει ένα μελλοντικό, δυσάρεστο παθολογικό περιστατικό. Ωστόσο, η απώλεια βάρους είναι και αυτή ένα επιπλέον αποτέλεσμα, όχι όμως ο βασικός στόχος (Γώγου, 2017). Η «δίαιτα μικροβιώματος» λοιπόν, αποτελεί ένα πρόγραμμα το οποίο διακρίνεται σε τρεις φάσεις και βασικός του στόχος είναι η απώλεια βάρους, με παράλληλη όμως αποκατάσταση της υγείας της χλωρίδας (μικροβιώματος) του εντέρου. Επιπλέον, η διαδικασία αυτή υποστηρίζεται ότι ενισχύει το μεταβολισμό και εξαλείφει την αίσθηση της «λιγούρας», δηλαδή της ξαφνικής και έντονης ανάγκης για κατανάλωση συγκεκριμένων τροφών (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019).

Η δίαιτα μικροβιώματος περιλαμβάνει κάποιες πολύ συγκεκριμένες οδηγίες. Για παράδειγμα, για την περίπτωση των αρχαρίων η δίαιτα αυτή ενθαρρύνει την προσκόλληση του ατόμου σε τρόφιμα βιολογικής καλλιέργειας, καθώς και την - όσο γίνεται μεγαλύτερη - αποφυγή χημικών ουσιών στα μη-φυσικά οικιακά καθαριστικά και τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας, κάτι που σημαίνει ότι επεκτείνεται και πέραν των διατροφικών συνηθειών. Επιπροσθέτως, η δίαιτα ενθαρρύνει επίσης τη χρήση ενός καλού φίλτρου νερού,

ώστε να φιλτράρονται διάφορες ουσίες που καταναλώνονται μαζί με το οικιακής χρήσης νερό. Με τα βήματα αυτά πιστεύεται ότι η υγεία του εντέρου βελτιώνεται, χάρει στη μείωση του αριθμού των τοξινών, των φυτοφαρμάκων και των ορμονών στις οποίες εκτίθεται το σώμα (Zmora, Suez & Elinav, 2019).

Επιπλέον, η διαίτα μικροβιώματος προτείνει τη λήψη διαφόρων συμπληρωμάτων (σε ενδεδειγμένες δοσολογίες και συχνότητες), ως ένα τρόπο να μειωθούν οι φλεγμονές, να απομακρυνθούν τα ανθυγιεινά βακτήρια και εν τέλει, να ενισχυθούν οι δυνατότητες του εντέρου. Παραδείγματα αυτών των προτεινόμενων συμπληρωμάτων είναι ο ψευδάργυρος (Zn), η κουερσετίνη (γνωστή και ως βαλανοκετόνη), η γλουταμίνη (α-αμινοξύ), το καπρυλικό οξύ, το σκόρδο, το εκχύλισμα σπόρων γκρέιπφρουτ, η αψιθιά, το έλαιο ρίγανης, τα προβιοτικά και η βιταμίνη D. Η διαίτα επίσης συνιστά την όσο το δυνατόν μικρότερη (αποφυγή κατάχρησης) συγκεκριμένων φαρμάκων όπως τα αντιβιοτικά, τα μη-στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ όπως η παρακεταμόλη για την αντιμετώπιση του πόνου) και οι αναστολείς της αντλίας πρωτονίων. Όλα τα παραπάνω μπορούν να διαταράξουν την ισορροπία των βακτηρίων του εντέρου (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019).

Το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίζεται η «διαίτα μικροβιώματος» προέρχεται από την άποψη ότι η κατανάλωση των σωστών τροφών μπορεί να βοηθήσει τα άτομα να διατηρήσουν υγιές το μικροβίωμα του εντέρου τους και κατά συνέπεια, την ίδια την υγεία τους. Δεδομένου λοιπόν ότι το μικροβίωμα του εντέρου αποτελείται από τρισεκατομμύρια βακτήρια και άλλους μικροοργανισμούς - τόσο φιλικούς όσο και εχθρικούς - η διατήρηση μιας σωστής ισορροπίας ανάμεσα στα φιλικά και εχθρικά βακτήρια του εντέρου θεωρείται πολύ σημαντική. Το αποτέλεσμα της διαίτας υποστηρίζεται ότι είναι η αποδοτικότερη πέψη, η μείωση των φλεγμονών, η μείωση του άγχους αλλά ακόμη και η βελτίωση της εγκεφαλικής λειτουργίας. Ως εκ τούτων, η βελτίωση της διάθεσης είναι επίσης μιας από τις συνέπειες (Γώγου, 2017). Όπως ήδη αναφέρθηκε, η διαίτα μικροβιώματος διακρίνεται σε τρεις ξεχωριστές φάσεις, οι οποίες περιγράφονται στην πορεία:

ΦΑΣΗ 1η

Στην πρώτη φάση της διαίτας μικροβιώματος συναντάται ένα διάστημα 21 ημερών (3 εβδομάδες), το οποίο αποσκοπεί στην απομάκρυνση από το έντερο, των ανθυγιεινών

βακτηρίων. Επιπλέον, κατά το χρονικό αυτό διάστημα επιδιώκεται η ανανέωση της ποιότητας των γαστρικών οξέων και των πεπτικών ενζύμων. Οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τις 3 αυτές εβδομάδες, είναι σχεδιασμένες ώστε να γεμίσουν το έντερο με πρεβιοτικά και προβιοτικά, προκειμένου να προχωρήσει σε ένα είδος «αυτο-επισκευής» της εσωτερικής του επιφάνειας. Η πρώτη φάση της δίαιτας θεωρείται ως η πιο αυστηρή από τις τρεις και στηρίζεται στα εξής βήματα (Leeming et al., 2019):

- Διαδικασία αφαίρεσης: Στο βήμα αυτό αποφεύγονται όλα τα τρόφιμα, οι τοξίνες και οι βλαβερές χημικές ουσίες οι οποίες είναι ικανές να προκαλέσουν φλεγμονές ή ανισορροπίες στα βακτηρίδια του εντέρου. Στη λίστα των παραπάνω περιλαμβάνονται τα φυτοφάρμακα που συναντώνται σε τρόφιμα (νερό, φρούτα και λαχανικά), οι ορμόνες που πιθανόν προσλαμβάνονται, τα αντιβιοτικά και ορισμένα ακόμη φάρμακα.
- Διαδικασία επιδιόρθωσης: Στο βήμα αυτό συστήνεται η κατανάλωση φυτικών τροφίμων (αλλά και συμπληρωμάτων), τα οποία έχουν την ιδιότητα να θεραπεύουν το έντερο και να υποστηρίζουν το περιεχόμενο μικροβίωμα στις λειτουργίες του.
- Διαδικασία αντικατάστασης: Στο βήμα αυτό συστήνεται η κατανάλωση ορισμένων βοτάνων, μπαχαρικών αλλά και συμπληρωμάτων, τα οποία έχουν την ιδιότητα να ανανεώνουν την ποιότητα των γαστρικών υγρών και των πεπτικών ενζύμων, ενώ παράλληλα μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα των βακτηριδίων του εντέρου.
- Διαδικασία ανανέωσης: Στο βήμα αυτό λαμβάνει χώρα εφοδιασμός του εντέρου με υγιή βακτήρια, τρόφιμα και συμπληρώματα πλούσια σε προβιοτικά και πρεβιοτικά.

Στην πρώτη αυτή φάση της δίαιτας, το άτομο θα πρέπει να αποφύγει μια σημαντικά διευρυμένη ποικιλία τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων όλων των σπόρων, των αυγών, των περισσότερων οσπρίων και γαλακτοκομικών προϊόντων, όπως και των αμυλούχων φρούτων και λαχανικών. Επιπλέον, θα πρέπει να αποφεύγονται τα συσκευασμένα τρόφιμα, τα τηγανητά, η κατανάλωση προϊόντων με ζάχαρη, χρωστικές ή τεχνητά γλυκαντικά και ορισμένα είδη λιπαρών, ενώ η λίστα του περιορισμού περιλαμβάνει επίσης τα ψάρια και το κρέας. Αντί για αυτά, ενθαρρύνεται η υιοθέτηση μιας οργανικής διατροφής, δηλαδή γευμάτων που στηρίζονται σε φυτά και τρόφιμα πλούσια σε πρεβιοτικά, όπως τα σπαράγγια, το σκόρδο, το κρεμμύδι και τα πράσα. Συστήνεται επίσης (ή καλύτερα

επιβάλλεται) η κατανάλωση τροφών που έχουν υποστεί ζύμωση και είναι πλούσιες σε προβιοτικά, όπως το ξινολάχανο, το τουρσί, το κεφίρ και το παραδοσιακό γιαούρτι (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019). Τέλος, συστήνονται οπωσδήποτε μερικά συμπληρώματα όπως τα προβιοτικά, ο ψευδάργυρος, η βιταμίνη D, το εκχύλισμα σπόρων γκρέιπφρουτ και το έλαιο ρίγανης (Zmora, Suez & Elinav, 2019).

ΦΑΣΗ 2η

Στη δεύτερη φάση της δίαιτας συναντάται ένα πλάνο διάρκειας 28 ημερών (4 εβδομάδες). Προϋπόθεση της μετάβασης στη δεύτερη φάση της δίαιτας είναι η πιστή εφαρμογή του πλάνου των προηγούμενων 3 εβδομάδων (δηλαδή της 1ης φάσης) και υποτίθεται ότι έως το σημείο αυτό, το έντερο και το περιεχόμενο μικροβίωμα έχουν ήδη γίνει ισχυρότερα, επιτρέποντας έτσι στο άτομο μια μεγαλύτερη ευελιξία σχετικά με τη διατροφή του. Κατά τη διάρκεια της 2ης φάσης, το άτομο θα πρέπει να συνεχίσει να αποφεύγει τα τρόφιμα τα οποία προκαλούν βλάβες στο έντερο (είχαν αναφερθεί στην 1η φάση της δίαιτας), όχι όμως με την ίδια αυστηρότητα που συνέβαινε στην 1η φάση. Πιο συγκεκριμένα, η οδηγία αυτή συνεπάγεται ότι έως και τέσσερα από τα εβδομαδιαία γεύματα του ατόμου επιτρέπεται να περιλαμβάνουν τρόφιμα που δεν συναντώνται στη λίστα των τροφίμων της 1ης φάσης της δίαιτας. Επιπροσθέτως, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα αυγά ελευθέρως βοσκής, τα σιτηρά χωρίς γλουτένη (gluten free) και τα όσπρια, επιτρέπεται πλέον να προστεθούν στη διατροφή. Τέλος, το άτομο μπορεί επίσης να αρχίσει να τρώει ξανά τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά (είχαν απαγορευθεί στην προηγούμενη φάση), όπως μάνγκο, πεπόνι, ροδάκινο, αχλάδι και γλυκοπατάτα (Leeming et al., 2019).

ΦΑΣΗ 3η

Στην τελευταία φάση της δίαιτας μικροβιώματος, συμβαίνει ό,τι και στις περισσότερες διαδικασίες τέτοιου τύπου, δηλαδή το άτομο εισέρχεται στη λεγόμενη «φάση της συντήρησης». Για την τελευταία φάση δεν υπάρχει χρονικό όριο που να συστήνεται, καθώς η λογική της δίαιτας ενθαρρύνει το άτομο να την ακολουθήσει έως ότου καταφέρει να επιτύχει το επιθυμητό για αυτόν/ή βάρος. Στην 3η φάση, ο βασικός στόχος είναι να βοηθήσει τα άτομα να διατηρήσουν την απώλεια βάρους, σε μακροπρόθεσμο όμως

ορίζοντα, ενώ μέχρι το σημείο αυτό, πιστεύεται πως το έντερο και το μικροβίωμα έχουν πλέον «επιδιορθωθεί» πλήρως. Έτσι, αν και τα τρόφιμα που πρέπει να αποφεύγονται είναι τα ίδια με αυτά της 1ης φάσης, το επίπεδο συμμόρφωσης που απαιτείται δεν ξεπερνά το 70%, σε σύγκριση πάντα με το αρχικό. Εξηγώντας πιο αναλυτικά, το άτομο μπορεί πλέον να καταναλώνει τρόφιμα τα οποία απαγορεύονται, ωστόσο δεν πρέπει η συχνότητά τους να υπερβαίνει το ένα γεύμα ανά ημέρα. Επιπλέον, συστήνεται να αποφεύγονται όσο γίνεται περισσότερο, τα επεξεργασμένα τρόφιμα αλλά και η κατανάλωση τροφών που περιέχουν πρόσθετη ζάχαρη (Leeming et al., 2019).

2.4.1 Λίστα τροφών της δίαιτας: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Με τη δίαιτα μικροβιώματος στην ουσία συστήνεται η αποφυγή μιας σειράς τροφίμων, τα οποία πιστεύεται ότι μειώνουν τα επίπεδα υγείας του εντέρου και του μικροβιώματός του. Επομένως, θα πρέπει - τουλάχιστον στα πρώτα στάδια - να αποφεύγονται πλήρως τα τρόφιμα που ανήκουν στην παρακάτω λίστα (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019):

- ❖ Επεξεργασμένα και τηγανητά τρόφιμα (τα επεξεργασμένα αλλαντικά είναι από τις πρώτες τροφές που πρέπει να εξαλειφθούν από το διατροφολόγιο), όπως επίσης οποιαδήποτε τροφή περιέχει trans και υδρογονωμένα λιπαρά (προψημένες τροφές σε super markets, fast-food κ.ά.)
- ❖ Τρόφιμα που περιέχουν ζάχαρη, τροφές με υψηλό σε φρουκτόζη σιρόπι καλαμποκιού και τροφές με τεχνητά γλυκαντικά. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι επιτρέπονται μικρές ποσότητες από τα λεγόμενα monk fruits sweeteners (τύπος γλυκαντικών), τα οποία έχουν μηδενική θερμιδική αξία και υδατάνθρακες, άρα δεν αυξάνει τα επίπεδα της ζάχαρης στο αίμα (Wang et al., 2019).
- ❖ Τα αμυλούχα φρούτα και λαχανικά (από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι μπανάνες, οι πατάτες, το καλαμπόκι και τα μπιζέλια), τα αποξηραμένα φρούτα και οι χυμοί φρούτων
- ❖ Τα κρέατα με υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι και λίπη
- ❖ Τα φιστίκια, η σόγια και άλλα όσπρια, οποιοδήποτε σιτηρό περιέχει γλουτένη, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά (εξαιρείται το βούτυρο ghee, το οποίο είναι ένα είδος «καθαρού» βουτύρου)
- ❖ Τα ψάρια με υψηλή περιεκτικότητα σε υδράργυρο (π.χ. ξιφίας, καρχαρίας)
- ❖ Η μαγιά, καθώς και όσα τρόφιμα την περιέχουν

Από την άλλη, υπάρχει και λίστα με τροφές των οποίων η κατανάλωση όχι μόνο επιτρέπεται αλλά συστήνεται κιάλας ανεπιφύλαχτα. Τα παρακάτω τρόφιμα μάλιστα μπορούν να καταναλωθούν σε οποιαδήποτε από τις φάσεις της δίαιτας και είναι (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019):

- ✓ Ο άγριος σολομός και το κρέας από ζώα που τρέφονται αποκλειστικά με χόρτα (δηλαδή είναι ελευθέρας βοσκής και δεν τρέφονται σε μονάδες)
- ✓ Τα λαχανικά τα οποία έχουν υποστεί ζύμωση (όπως το ξινολάχανο και το τουρσί)
- ✓ Τα μη-αμυλούχα λαχανικά (όπως τα σπαράγγια, τα καρότα, το σκόρδο, οι αγκινάρες, τα πράσα, τα κρεμμύδια, τα ραπανάκια και οι τομάτες)
- ✓ Τα μη-αμυλούχα φρούτα (όπως το αβοκάντο, τα μήλα, τα κεράσια, το γκρέιπφρουτ, τα ακτινίδια, τα πορτοκάλια, τα νεκταρίνια και η καρύδα)
- ✓ Οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και το βούτυρο που προέρχεται από αυτά
- ✓ Το ελαιόλαδο
- ✓ Τα ρεβίθια και οι φακές
- ✓ Διάφορα βότανα και μπαχαρικά

Ερχόμενοι τώρα στα οφέλη της δίαιτας μικροβιώματος, αυτή μπορεί να βοηθήσει σημαντικά την υγεία. Το βασικότερο όφελος είναι ότι η λογική της στηρίζεται στην άπλετη κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, υγιεινών για την υγεία λιπαρών, άπαχων πρωτεϊνών, καθώς και άλλων φυτικών τροφών. Πολύ σημαντικό επίσης είναι ότι συνιστά τον περιορισμό της κατανάλωσης ζάχαρης, καθώς και των επεξεργασμένων και τηγανητών τροφίμων. Σε γενικές γραμμές η δίαιτα μικροβιώματος τείνει να οδηγεί το άτομο σε μια διατροφική διαδικασία χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, η οποία όμως είναι πλούσια σε βιταμίνες, μέταλλα και φυτικές ίνες που μπορούν να συμβάλουν και στην απώλεια βάρους (Zmora, Suez & Elinav, 2019).

Με τη βελτίωση της υγείας του εντέρου χάρει στη δίαιτα μικροβιώματος, ο οργανισμός είναι σε θέση να προστατευτεί καλύτερα απέναντι σε μια ποικιλία ασθενειών. Οι ασθένειες αυτές μάλιστα σχετίζονται με την εμφάνιση παχυσαρκίας (Quigley, 2013), το Διαβήτη Τύπου II (Clemente et al., 2012), τις καρδιαγγειακές παθήσεις (Round & Mazmanian, 2009), το μεταβολικό σύνδρομο (Quigley, 2013), τον καρκίνο του παχέος εντέρου (Clemente et al., 2012), τη Νόσο Alzheimer και την κατάθλιψη (Γώγου, 2017). Επιπλέον, από τη στιγμή που το μικρόβιομα είναι υπεύθυνο για τη μετατροπή των φυτικών ινών σε λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (SCFAs), τα οποία ενισχύουν το τοίχωμα του εντέρου και

κατά συνέπεια το ανοσοποιητικό σύστημα, προκύπτει ότι ένα ισχυρότερο εντερικό τοίχωμα είναι ικανό να ενισχύσει τις προσπάθειες αποτροπής εισόδου στο σώμα, σε ανεπιθύμητες ουσίες και να προκαλέσει γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη ανοσοαπόκριση (Silva, Bernardi & Frozza, 2020).

Ωστόσο, παρά τα πολλά οφέλη που μπορεί να παρουσιάσει η δίαιτα μικροβιώματος, υπάρχουν επίσης ορισμένα μειονεκτήματα τα οποία θα πρέπει να σημειωθούν. Είναι για παράδειγμα γεγονός ότι κατά την πρώτη φάση της δίαιτας - η οποία θεωρείται εξαιρετικά περιοριστική - απαιτείται η αποφυγή μιας ευρείας ποικιλίας τροφίμων, μερικές εκ των οποίων θεωρούνται ιδιαίτερα θρεπτικά και ωφελούν την υγεία. Σε αυτά ανήκουν αρκετά φρούτα, αμυλούχα λαχανικά, όλοι οι σπόροι, καθώς και η πλειοψηφία των οσπρίων. Τα τρόφιμα αυτά είναι πλούσια σε βιταμίνες, μέταλλα και άλλες ευεργετικές φυτικές ενώσεις (Holscher, 2017). Επιπλέον, όπως σημειώνουν και οι Leeming et al. (2019), υπάρχει όντως μια σχετική έλλειψη από επιστημονικά στοιχεία τα οποία να υποστηρίζουν ότι πράγματι πρέπει να αποφευχθούν τα συγκεκριμένα τρόφιμα προκειμένου να διατηρηθεί κανείς τη λειτουργία του εντέρου του σε υγιή επίπεδα ή να μειώσει το βάρος του.

Αυτό που σίγουρα συμβαίνει με τη δίαιτα μικροβιώματος, είναι ότι τονίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την κατανάλωση τροφίμων προερχόμενων από βιολογικές καλλιέργειες, κίνηση που βοηθάει στην αποφυγή κατανάλωσης παρασιτοκτόνων ή διάφορων βλαβερών ορμονών. Αυτό όμως που δεν αναγνωρίζει η δίαιτα είναι ότι τα βιολογικά τρόφιμα ενδέχεται να έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία με χρήση φυτοφαρμάκων, να περιέχουν οργανικά παρασιτοκτόνα και όχι συνθετικά, τα οποία εντοπίζονται σε συμβατικά καλλιεργούμενα προϊόντα. Τόσο τα συνθετικά φυτοφάρμακα όσο και τα οργανικά, ενδέχεται να αποβούν ιδιαίτερα επιβλαβή για την υγεία, ιδίως όταν καταναλώνονται σε μεγάλες δόσεις. Παρόλα αυτά, οι δόσεις που θεωρούνται επιβλαβείς για τον άνθρωπο είναι στην πραγματικότητα μεγαλύτερες από αυτές που συνήθως συναντά κανείς στα φρέσκα προϊόντα, βιολογικά ή μη (Zmora, Suez & Elinav, 2019).

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι υπάρχουν σχετικά λίγα - σε ποσότητα - επιστημονικά στοιχεία τα οποία να υποστηρίζουν την άποψη πως τα μη-βιολογικά τρόφιμα βλάπτουν το έντερο, ενώ και για τα βιολογικά ο αριθμός των μελετών δεν είναι μεγάλος, δεδομένου ότι η τάση για κατανάλωση τέτοιων τροφών έχει μόνο λίγα χρόνια που συναντάται ευρέως. Αυτό που σίγουρα θεωρείται έγκυρο, είναι ότι οι πλούσιες σε φρούτα και λαχανικά δίαιτες,

προσφέρουν πολλά οφέλη στην υγεία - ανεξάρτητα από το αν τα προϊόντα προέρχονται από βιολογικές ή συμβατικές καλλιέργειες. Δεδομένου ότι τα πρώτα τείνουν να κοστίζουν περισσότερο, μια δίαιτα που προωθεί την κατανάλωση μόνο αυτών των τροφίμων, μπορεί να περιορίσει το ποσό ή την ποικιλία των τροφίμων που μπορεί κανείς να αντέξει οικονομικά (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019).

Κεφάλαιο 3: Επίδραση των τροφών του Μεσογειακού Διαιτολογίου στο εντερικό μικροβίωμα και την υγεία

3.1. Η σημασία της ισορροπημένης διατροφής και της ποικιλίας τροφών

Όπως ήδη έχει γίνει αντιληπτό από το προηγούμενο κεφάλαιο, η καλή υγεία του εντερικού μικροβιώματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποικιλία τροφών, κάτι που φαίνεται να προσφέρει απλόχερα η Μεσογειακή Διατροφή για όλες τις κατηγορίες τροφών, όπως προσφέρει επίσης και ποικιλία στους τρόπους με τους οποίους μπορεί να μαγειρευτεί μια τροφή. Θα μπορούσε έτσι να υποστηρίξει κανείς ότι η Μεσογειακή Διατροφή καθίσταται «πολύ λιγότερο βαρετή» από άλλα είδη διαιτολογίου.

Παρόλα αυτά, είναι γεγονός που συναντάται στη βιβλιογραφία (Mitrout et al., 2007 · Gentschew & Ferguson, 2012 · Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019), ότι πολλοί επαγγελματίες του χώρου της υγείας δεν είναι στην απόλυτη θέση να υποστηρίξουν με σαφήνεια στο φαινομενικά απλό ερώτημα «ποια διατροφή θεωρείται πραγματικά υγιεινή» και η δυσκολία στην απάντηση ενός τέτοιου ερωτήματος είναι κατανοητή, δεδομένων των ερευνών που πρέπει να διενεργηθούν και των συσχετίσεων που πρέπει να εξεταστούν (πλήθος τροφών, διαφορετικές επιπτώσεις σε κάθε άνθρωπο και πολλά ακόμη). Η εξαιρετικά μεγάλη ποσότητα δεδομένων που εξάγονται από ερευνητές του κλάδου διατροφής, σε συνδυασμό με διάφορα ευρήματα τα οποία πέφτουν σε αντιφάσεις, τις εκατοντάδες προτάσεις διατροφικών συνηθειών που κατατίθενται, καθώς και την τεράστια παραπληροφόρηση στα βιβλία διατροφής ή τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και το διαδίκτυο γενικά, οδηγούν εν τέλει στο αποτέλεσμα να μετατρέπεται σε ιδιαίτερα περίπλοκη, μια σχετικά απλή απάντηση για το ποια πρέπει να θεωρείται καλή διατροφή. Ακόμη όμως και υπό αυτές τις συνθήκες, μπορεί κανείς να εντοπίσει από αξιόπιστες μελέτες, αρκετά επιβεβαιωμένα ευρήματα, με βάση τα οποία μπορούν να καταρτιστούν προτάσεις για τη μορφή που θα μπορούσε να έχει μια καλή διατροφή (Skerrett & Willett, 2010).

Όπως έχει αποτυπωθεί μέσα από δημογραφικά δεδομένα, το προσδόκιμο ζωής υπερβαίνει στις ανεπτυγμένες χώρες τα 75 έτη και για τη διατήρηση της καλής υγείας σε μια τέτοια μακροζωία, δε φτάνει απλά να καταναλώνονται οι θερμίδες που απαιτεί ένας ανθρώπινος οργανισμός. Οι τροφές που προέρχονται από αυτές τις θερμίδες, παρουσιάζουν τη δυναμική της επίδρασης στις πιθανότητες ανάπτυξης χρόνιων παθήσεων, οι οποίες μπορεί να είναι είτε καρδιαγγειακά νοσήματα είτε διάφορα είδη καρκίνων είτε οστεοπόρωση ή ακόμα και απώλεια όρασης, ανάλογα με την ηλικία (Andersson & Bryngelsson, 2007). Ωστόσο, οι σύγχρονες προσεγγίσεις που αφορούν «την προαγωγή της υγείας» και την πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων, μορφών καρκίνου και διαβήτη, φαίνεται να μην προσεγγίζουν τη γνώση η οποία έχει αποκτηθεί από την επιστημονική κοινότητα και τις διάφορες μελέτες. Προκειμένου λοιπόν να μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό τόσο το ανθρώπινο κόστος όσο και το οικονομικό αποτύπωμα των εν λόγω ασθενειών, απαιτείται μια συντονισμένη προσπάθεια στην κατεύθυνση εφαρμογής των κανόνων βελτίωσης της δημόσιας υγείας, της μείωσης στην κατανάλωση καπνικών ειδών - μια συνήθεια μάλιστα που επηρεάζει αρνητικά το εντερικό μικροβίωμα (AHA, 2019) - της κακής διατροφής και της ανεπαρκούς σωματικής δραστηριότητας (κοινώς, των

βασικότερων παραμέτρων κινδύνου που σχετίζονται με τις προαναφερθείσες ασθένειες) (Alou, Lagier & Raoult, 2016).

Αν και είναι γενικά παραδεκτό ότι μένουν πολλά να μάθει ακόμα ο άνθρωπος για το ρόλο συγκεκριμένων θρεπτικών ουσιών στη μείωση της εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων, ένα μεγάλο σύνολο ευρημάτων έχει υποστηρίξει τη χρησιμότητα «προτύπων υγιεινής διατροφής», με τα οποία δίνεται έμφαση σε τροφές όπως τα δημητριακά ολικής άλεσης (ή γενικότερα διάφορα προϊόντα ολικής άλεσης), τα όσπρια, τα λαχανικά και τα φρούτα. Καταναλώνοντας αυτές τις τροφές, περιορίζεται η κατανάλωση άλλων προϊόντων όπως το επεξεργασμένο άμυλο, τα κόκκινα κρέατα, τα πλήρων λιπαρών γαλακτοκομικά προϊόντα, καθώς και τροφές ή ποτά που περιέχουν μεγάλες ποσότητες προστιθέμενης ζάχαρης. Μάλιστα, τέτοιου είδους διατροφικές συνήθειες έχουν συσχετιστεί με αρκετά χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης διάφορων χρόνιων νοσημάτων (Belkaid & Hand, 2014 · AHA, 2019). Ωστόσο, μια προσεκτική «δίαιτα» (όπως ονομάζεται από πολλούς, με πιο ορθό ωστόσο τον όρο διατροφική συνήθεια), δεν αποτελεί παρά μια μόνο προσέγγιση της πρόληψης βλαβερών ασθενειών. Σύμφωνα με μελέτες (Di Rienzi & Britton, 2019 · Muscogiuri et al., 2019 · AHA, 2019), πρόσθετες στρατηγικές προς την ίδια κατεύθυνση θεωρείται ο περιορισμός της πρόσληψης περιττών θερμίδων προκειμένου να διατηρηθεί ένα υγιές βάρος, η τακτική σωματική άσκηση αλλά και η αποφυγή του καπνίσματος.

3.1.1. Η Μεσογειακή Διατροφή ως απάντηση στην υγεία του μικροβιώματος και τη μείωση εμφάνισης ασθενειών

Η Μεσογειακή Διατροφή λοιπόν, έχει κατά διαστήματα συνδεθεί σε μεγάλο βαθμό με εξαιρετικά ευεργετικές επιπτώσεις για την υγεία. Χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα χαμηλή πρόσληψη προϊόντων που έχουν υποστεί επεξεργασία, όπως επίσης και προϊόντων κρέατος, ενώ τα γαλακτοκομικά προϊόντα καταναλώνονται και αυτά με μικρή συχνότητα. Αντιθέτως, συστήνεται η κατανάλωση μεγαλύτερων ποσοτήτων φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, δημητριακών ολικής αλέσεως, ψαριών και ξηρών καρπών, με κάποια από αυτά να προτείνονται ακόμα και σε καθημερινή βάση. Οι άνθρωποι που την ακολουθούν φαίνεται να παρουσιάζουν τη βέλτιστη δυνατή υγεία και αποδεικνύονται περισσότερο

προστατευμένοι από ιώσεις, νεοπλασματικές ασθένειες και διαταραχές της ψυχικής υγείας (Γώγου, 2017).

Επιλέχθηκαν έτσι δύο πρόσφατες σχετικά μελέτες, οι οποίες φαίνεται να αποκαλύπτουν πιθανές ευεργετικές επιδράσεις της Μεσογειακής Διατροφής στη σύνθεση και τις λειτουργίες του μικροβιώματος του εντέρου. Στην πρώτη από αυτές (Meslier et al., 2020) ζητήθηκε από παχύσαρκα και υπέρβαρα άτομα να εφαρμόσουν ένα πλάνο διατροφής βασισμένο στο Μεσογειακό διαιτολόγιο, για ένα διάστημα 8 εβδομάδων. Συγκεκριμένα, τους ζητήθηκε να βελτιώσουν την ποιότητα των τροφών τους ακολουθώντας το Μεσογειακό πρότυπο και επίσης να μην αλλάξουν τις καθημερινές τους συνήθειες γυμναστικής. Σε μόλις 4 εβδομάδες παρουσιάστηκε μείωση της ολικής χοληστερόλης, όσο και της «λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας» (LDL), δηλαδή της λεγόμενης «κακής χοληστερόλης». Σημειώθηκαν επίσης υψηλότερα επίπεδα «λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας» (HDL) (δηλαδή της «καλής χοληστερόλης»), βιοδεικτών που αφορούν φυτικές τροφές, λαχανικά και ξηρούς καρπούς, ενώ διαπιστώθηκαν και αλλαγές στη σύνθεση του εντερικού μικροβιώματος, με αύξηση των επιπέδων “*Bacteroides uniformis*” και “*B. vulgatus*” και μείωση των επιπέδων “*Prevotella copri*”.

Στη δεύτερη μελέτη (Ghosh et al., 2020), οι συμμετέχοντες προήλθαν από 5 χώρες της Ευρώπης και ακολούθησαν είτε ένα πλάνο με περιεχόμενο από τη Μεσογειακή Διατροφή είτε μια δίαιτα ελέγχου, για διάστημα 1 έτους. Η υιοθέτηση λοιπόν της Μεσογειακής Διατροφής από μερίδα συμμετεχόντων, έδειξε χαμηλότερα επίπεδα αδυναμίας από τους συμμετέχοντες - δεδομένου ότι επρόκειτο για ηλικιωμένους - αλλά και υψηλότερη γνωστική λειτουργία. Σημαντικό εύρημα ήταν επίσης το γεγονός ότι σημειώθηκε μείωση των δεικτών που σχετίζονται με φλεγμονές και οι συμμετέχοντες που ακολούθησαν τη Μεσογειακή Διατροφή διεύρυναν την ποικιλία του εντερικού τους μικροβιώματος, παράγοντας που σχετίζεται προφανώς με την ποικιλία των προσλαμβανόμενων τροφών. Οι μελέτες συνολικά απέδειξαν ότι η υιοθέτηση του Μεσογειακού προτύπου διατροφής μπορεί να βοηθήσει σε μια υψηλότερη μεταβολική υγεία και ποιοτικότερη γήρανση του οργανισμού, χάρη στις ευεργετικές της επιδράσεις στο εντερικό μικροβίωμα, δηλαδή στη σύνθεσή του και στις λειτουργίες του.

Χρησιμοποιώντας πιο εξειδικευμένες έννοιες, έχει διαπιστωθεί από επιστημονικές μελέτες ότι, υιοθετώντας τη Μεσογειακή Διατροφή, αυξάνεται ο πληθυσμός των βακτηρίων

του εντέρου τα οποία παράγουν «ωφέλιμα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου» και ταυτόχρονα μειώνεται ο πληθυσμός των βακτηρίων που παράγουν «χολικά οξέα». Η υπερβολική παραγωγή «χολικών οξέων» από το εντερικό μικροβίωμα φαίνεται πως αυξάνει τον κίνδυνο αντίστασης στην ινσουλίνη, βοηθάει στη συσσώρευση λίπους στο ήπαρ, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει τις κυτταρικές βλάβες και τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του εντέρου. Η υιοθέτηση όμως μιας διατροφής πλούσιας σε θρεπτικές ουσίες όπως οι φυτικές ίνες, οι βιταμίνες και τα μέταλλα (μεταξύ των οποίων οι βιταμίνες B6, B9 και C), ο χαλκός, το κάλιο, ο σίδηρος, το μαγγάνιο και μαγνήσιο, στοιχεία που συναντώνται σε τροφές της Μεσογειακής Διατροφής, βοηθούν σημαντικά στη μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης των παραπάνω. Την ίδια στιγμή φαίνεται ότι πράγματι βελτιώνεται η υγεία του εντέρου αλλά και όλου του οργανισμού (Πρότυπη Ομάδα Κλινικής Παθολογίας, 2016).

3.2. Κατηγορίες τροφών Μεσογειακού Διαιτολογίου και η επίδρασή τους στο μικροβίωμα

3.2.1. Το διατροφικό λίπος και η ύπαρξη λιπαρών οξέων

Η Μεσογειακή Διατροφή καλύπτει ένα φάσμα διατροφικών συνηθειών που αποβάλλουν από το πιάτο του ατόμου τις τροφές με μεγάλη περιεκτικότητα σε «κακά λίπη». Αντιθέτως, συστήνεται ένα διαιτολόγιο πλούσιο σε συγκεκριμένα είδη λιπών (λιπαρών πιο σωστά), όπως τα Ω-3 λιπαρά που συναντώνται σε μεγάλο αριθμό ψαριών ή έλαια όπως το ελαιόλαδο, με εκπληκτικές ευεργετικές ιδιότητες στο εντερικό μικροβίωμα και τον οργανισμό (Ματάλα, 2015). Αξίζει όμως να γίνει μια αναφορά στο λόγο για τον οποίο η Μεσογειακή Διατροφή αποκλείει τα «κακά λίπη», παρουσιάζοντας ορισμένες βλαβερές επιπτώσεις τους.

Οι δίαιτες λοιπόν που περιλαμβάνουν μεγάλες ποσότητες σε λίπος, προκαλούν στον οργανισμό αύξηση της παραγωγής λιποπολυσακχαριτών (Lipopolysaccharide, LPS) από το εντερικό μικροβίωμα. Το γεγονός αυτό έχει ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις, αφού καθιστά το έντερο περισσότερο ευάλωτο σε φλεγμονές και μεταβολικές ασθένειες εξαιτίας της αυξημένης του διαπερατότητας σε παθογόνους μικροοργανισμούς (φαινόμενο “leaky gut”) όπως τα εντεροβακτήρια (Enterobacteriaceae), ο σταφυλόκοκκος (Staphylococcus) και το E. Coli (Zmora, Suez & Elinav, 2019).

Σε αυτό το σημείο ωστόσο θα πρέπει να τονιστεί ότι το λίπος αποτελεί μια θεραπευτική ουσία γύρω από την οποία έχει υψωθεί μια μεγάλη παρεξήγηση, αφού κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί μύθοι ή δίνονται στον πληθυσμό μηνύματα που έχουν εξαχθεί από αμφιβόλου ποιότητας μελέτες (περί τα μέσα του 20ου αιώνα) και προειδοποιούν για τις δυσάρεστες συνέπειες του «κακού λίπους». Η υπερ-απλούστευση των ιδιοτήτων μιας τροφής, θεωρείται επικίνδυνο φαινόμενο και έχει βοηθήσει στην προώθηση διαφόρων μορφών δίαιτας, με τη μεγάλη τους πλειοψηφία να κρίνονται αναποτελεσματικές. Έχει επίσης οδηγήσει στη δημιουργία χιλιάδων τροφίμων με χαμηλά ή χωρίς λιπαρά (low-fat ή fat-free), τα οποία ωστόσο χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα υψηλή - αχρείαστη - θερμιδική αξία. Επιπροσθέτως, έχει βοηθήσει στην τροφοδότηση των «επιδημιών» της παχυσαρκίας και του Διαβήτη Τύπου II. Επομένως, η φράση που υποστηρίζει ότι «το λίπος είναι κακό», πρέπει να θεωρείται προβληματική, αφού καταγράφονται διαφορετικοί τύποι διαιτητικού λίπους, με κάθε έναν από αυτούς να παρουσιάζει διαφορετικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία (Skerrett & Willett, 2010).

Το λίπος επομένως (ως γενική κατηγορία τροφής) είναι απαραίτητο για τον ανθρώπινο οργανισμό, όταν καταναλώνεται μέσα από συγκεκριμένες τροφές και σε προτεινόμενες - για κάθε περίπτωση - ποσότητες. Τα λίπη (ή λιπίδια), αποτελούν μια βασική κατηγορία μακροθρεπτικών συστατικών που χρειάζεται ο άνθρωπος και κυρίως συναντώνται στο κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, ενώ τα περισσότερα τρόφιμα περιέχουν χαμηλά ποσοστά λίπους. Ορισμένες από τις πλουσιότερες φυτικές πηγές διατροφικού λίπους που περιλαμβάνονται στη Μεσογειακή Διατροφή, είναι οι ξηροί καρποί και οι σπόροι, οι ελιές και τα φιστίκια, αφού περιέχουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα (Moreira et al., 2012).

Τα λίπη λοιπόν αποτελούν ένα χρήσιμο συστατικό για την ανθρώπινη διατροφή και η ελάχιστη έστω πρόσληψή τους, κρίνεται απαραίτητη (Clarke et al., 2012). Ωστόσο, όταν η πρόσληψη διατροφικού λίπους ξεπερνάει κατά πολύ τη συνιστώμενη, τότε φαίνεται να ακολουθούν σε βάθος χρόνου διάφορα προβλήματα υγείας, με μερικά από τα πλέον σοβαρά να συνδέονται με την παχυσαρκία, ενώ σημειώνονται επίσης καρδιαγγειακές παθήσεις και συγκεκριμένες μορφές καρκίνου (Sun et al., 2018).

Ο σκοπός ωστόσο των λιπιδίων, δεν είναι η υποβάθμιση της ποιότητας της υγείας των ανθρώπων. Αντιθέτως, επιτελούν μια λειτουργία που σχετίζεται με την «αποθήκευση»,

αφού στην ουσία πρόκειται για ένα είδος αποθηκών ενέργειας και παράλληλα προσφέρουν «ιδιότητες μόνωσης» στον ανθρώπινο οργανισμό (και κάθε οργανισμό), ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν (καούν, όπως λέγεται πιο απλά ή όπως αποδίδεται με τον αγγλικό “fat-burning”) για να προσφέρουν την ενέργεια που χρειάζεται ένα σώμα, στις περιπτώσεις που δεν προσλαμβάνει επαρκή ενέργεια από τη διατροφή. Επιπροσθέτως, τα λιπίδια είναι σημαντικά και για τη μεταφορά άλλων θρεπτικών ουσιών όπως οι βιταμίνες A, D, E και K, οι οποίες ονομάζονται και «λιποδιαλυτές βιταμίνες». Αποτελούν επιπλέον ένα βασικό συστατικό της κυτταρικής μεμβράνης και ο εσωτερικός λιπώδης ιστός κάθε ζωτικού οργάνου το προστατεύει τόσο από τραυματισμούς όσο και από τη μεταβολή των θερμοκρασιών, παρέχοντάς του μόνωση. Γενικότερα, ο λιπώδης ιστός βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας όλου του σώματος (Clarke et al., 2012).

Η ποσότητα πρόσληψης και η διατήρηση του λίπους σε έναν οργανισμό, έχει αποδειχθεί ότι παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση με το βάρος, αφού η υψηλή κατανάλωση διατροφικού λίπους έχει σχετιστεί τόσο με την αύξηση του σωματικού λίπους όσο και με την παχυσαρκία. Τα λίπη αποτελούν την πιο συμπυκνωμένη πηγή ενέργειας, προσφέροντας σχεδόν εννέα θερμίδες ανά γραμμάριο (9kcal/gr), κοινώς προσφέρουν παραπάνω από το διπλάσιο του αντίστοιχου θερμιδικού περιεχομένου που προσφέρουν οι πρωτεΐνες ή οι υδατάνθρακες (Sun et al., 2018).

Όσον αφορά τώρα τα trans-λιπαρά (τα οποία προέρχονται από τα μερικάς υδρογονωμένα έλαια) αποτελούν μια αναμφισβήτητα βλαβερή τροφή τόσο για το καρδιαγγειακό σύστημα όσο και για το ανθρώπινο σώμα γενικά. Σε αυτά οφείλεται η αύξηση της επιβλαβούς χοληστερόλης χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (LDL), καθώς και η μείωση της προστατευτικής χοληστερόλης υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (HDL), ενώ συγχρόνως επιδεινώνουν τις φλεγμονές και προκαλούν διάφορες αλλαγές με τις οποίες καταστρέφονται οι αρτηρίες και επιβαρύνεται η καρδιαγγειακή υγεία. Μια πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων σε μεγάλες ποσότητες, έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακών παθήσεων, Διαβήτη Τύπου II (Clemente et al., 2012 · Quigley, 2013), χολόλιθων, άνοιας και οπωσδήποτε αύξησης του σωματικού βάρους (Dhaka et al., 2014), ενώ τα κορεσμένα λίπη από το κόκκινο κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορεί μεν να αυξάνουν την HDL αλλά αυξάνουν επίσης και την επιβλαβή LDL (Skerrett, P.J. & Willett, 2010). Εύκολα επομένως διαπιστώνεται - βάσει όσων

προαναφέρονται - ο λόγος που η Μεσογειακή Διατροφή κατατάσσεται στις πλέον υγιεινές διατροφικές συνήθειες, αφού η κατανάλωση τέτοιου είδους τροφών είναι μηδενική. Αξίζει σε αυτό το σημείο μια σύντομη αναφορά στη «Διεπιστημονική Μελέτη των Επτά Χωρών» (με στοιχεία τόσο από το διατροφολόγιο των Ιονίων Νήσων όσο και της Κρήτης), η οποία οδήγησε σε στενή συσχέτιση ανάμεσα στην πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων και της χοληστερόλης, με τη θανατηφόρα στεφανιαία νόσο, αποδεικνύοντας παράλληλα την τεράστια σημασία της Μεσογειακής Διατροφής στην καλή υγεία του ανθρώπινου οργανισμού (Ματάλα, 2015).

Ερχόμενος κανείς στη μετρίων ποσοτήτων πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών (συγκεκριμένα κάτω από το 10-11% του συνόλου των ημερήσιων θερμίδων), αυτή κρίνεται συμβατή με τα πρότυπα υγιεινής διατροφής, ενώ η κατανάλωση μεγαλύτερων ποσοτήτων φαίνεται να παρουσιάζει αυξανόμενη συσχέτιση με καρδιαγγειακές παθήσεις (Quigley, 2013). Τα μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λίπη που προέρχονται από τροφές που ανήκουν στο φάσμα της Μεσογειακής Διατροφής όπως τα φυτικά έλαια, οι σπόροι, τα καρύδια, τα δημητριακά ολικής άλεσης και τα ψάρια (με περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα Ω-3 λιπαρά) αποτελούν σημαντικά συστατικά μιας υγιεινής διατροφής και θεωρούνται επίσης απαραίτητα για την καλή υγεία της καρδιάς. Η κατανάλωση επομένως πολυακόρεστων λιπαρών αντί για κορεσμένα και trans-λιπαρά, οδηγεί σε αύξηση της προστατευτικής HDL και μείωση της επιβλαβούς LDL, βελτιώνει την απόκριση στην ινσουλίνη και βοηθά στη σταθεροποίηση των καρδιακών παλμών σε χαμηλά επίπεδα (Kolodziejczyk, Zheng & Elinav, 2019).

Σημειωτέον ότι το ίδιο το λίπος που συναντάται σε μη-επεξεργασμένες τροφές, δε συνδέεται στην ουσία με την εμφάνιση χρόνιων ασθενειών. Στην πραγματικότητα, οι δίαιτες, το περιεχόμενο των οποίων καλύπτει ένα ποσοστό της τάξης του 40% των προσλαμβανόμενων θερμίδων που να προέρχεται από λίπος, θεωρούνται σχετικά υγιεινές, όταν όμως η ποσότητα των κορεσμένων και trans-λιπαρών είναι ιδιαίτερα χαμηλή και ταυτόχρονα είναι υψηλή η ποσότητα των πολυακόρεστων και μονοακόρεστων λιπαρών. Παρά το γεγονός ότι δεν έχουν προκύψει απόλυτα στοιχεία σχετικά με τις βέλτιστες αναλογίες του διαιτητικού λίπους, η χαμηλή πρόσληψη trans και κορεσμένων λιπαρών, με ταυτόχρονη υψηλή πρόσληψη ακόρεστων λιπαρών, μειώνει τον κίνδυνο αρκετών σοβαρών

ασθενειών όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ο σακχαρώδης διαβήτης (Hodson, Skeaff & Chisholm, 2001 · Liu et al., 2017).

3.2.2. Η χρησιμότητα των υδατανθράκων

Οι υδατάνθρακες - ανάμεσά τους και οι φυτικές ίνες - παρέχουν ενέργεια, καθώς και μόρια άνθρακα στα κύτταρα του εντέρου. Αυτά βοηθούν στην κινητικότητα του εντέρου, στη διάλυση και απομάκρυνση των τοξινών, στη μείωση της ενδοεντερικής πίεσης μέσα από την αύξηση της συχνότητας κενώσεων και επιπλέον μειώνουν το χρόνο κένωσης του εντέρου. Η ιδιότητα των υδατανθράκων είναι να αυξάνουν τη ζύμωση του εντερικού περιεχομένου από τα εντερικά βακτήρια και να το βοηθούν να επιτελεί ευκολότερα το ρόλο του (Scott et al., 2013).

Η Μεσογειακή Διατροφή παρουσιάζει μια ιδιαίτερα μεγάλη ποικιλία αυτού του διατροφικού στοιχείου, το οποίο μπορεί να βρεθεί σε τροφές που πολλοί δε γνωρίζουν και μάλιστα τρώνε αρκετά συχνά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα υδατανθράκων της Μεσογειακής Διατροφής, τα οποία συναντώνται σε πολύ μεγάλο βαθμό στο λεγόμενο «παραδοσιακό ελληνικό διαιτολόγιο» είναι (Τριχοπούλου, 2010):

- το πλιγούρι (περιέχει πλήθος φυτικών ινών, οι οποίες βοηθούν στην κινητικότητα του εντέρου και συμβάλλει επίσης στη μείωση του διατροφικού λίπους)
- τα φασόλια (συμβάλλουν στην ενεργοποίηση του εντερικού μικροβιώματος ώστε να μειωθεί η δυσκοιλιότητα, με πλήθος φυτικών ινών, πρωτεϊνών και σιδήρου)
- διάφορα λαχανικά (τα οποία από διατροφικής άποψης κατατάσσονται στην κατηγορία των υδατανθράκων και περιέχουν πλήθος φυτικών ινών, βιταμίνες, μέταλλα και αντιοξειδωτικά, καταπολεμώντας τις ελεύθερες ρίζες και μειώνοντας τις πιθανότητες εμφάνισης νεοπλασματικών ασθενειών)
- τροφές από κριθάρι (όπως τα παξιμάδια, τα οποία δίνουν πλήθος επιλογών σερβιρίσματος και συνοδεύουν σαλάτες αλλά και κυρίως πιάτα, ενώ περιέχουν σύνθετους υδατάνθρακες και καταπολεμούν την όρεξη για ζάχαρη ή trans λιπαρά)

- και φυσικά τα φρούτα (τα οποία ανήκουν επίσης στην κατηγορία των υδατανθράκων, αποτελούν ένα «φυσικό γλύκισμα» και περιέχουν πλήθος σακχάρων, φυτικών ινών, βιταμινών, μετάλλων και αντιοξειδωτικών)

Τροφές που είτε δεν είναι τόσο γνωστές είτε η χρησιμότητά τους άρχισε να αναγνωρίζεται τις τελευταίες δεκαετίες (Ματάλα, 2015):

- Ζέα (δίκοκκο σιτάρι) (μια τροφή με ελληνική ταυτότητα, γνωστή από την αρχαιότητα, η οποία περιέχει πλήθος φυτικών ινών, σίδηρο, μαγνήσιο, ψευδάργυρο και βιταμίνες του συμπλέγματος Β, στοιχεία που βοηθούν στην καύση θερμίδων και τη μετατροπή της τροφής σε ενέργεια)
- ζυμαρικά ολικής άλεσης (τροφή που άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια και προσφέρει χαμηλό αριθμό θερμίδων σε μεγάλες ποσότητες τροφής, ενώ η κατανάλωσή τους έχει συνδεθεί με τη μείωση του κοιλιακού λίπους)
- καστανό ρύζι (βοηθάει στην καταπολέμηση της αίσθησης της πείνας αλλά και στην αύξηση της καύσης του λιπώδους ιστού, όντας πλούσιο σε φυτικές ίνες, βιταμίνες και ανόργανα συστατικά)

Η Μεσογειακή Διατροφή γενικότερα αποτελεί μια διατροφική συνήθεια που - αν δεν εξαλείφει - ελαχιστοποιεί την κατανάλωση επεξεργασμένων τροφών. Επομένως, η κατανάλωση επεξεργασμένων υδατανθράκων δε θεωρείται μέρος της, αφού με την επεξεργασία απομακρύνονται οι φυτικές ίνες τα υγιή λίπη και μια σειρά από βιταμίνες, μέταλλα και φυτικά συστατικά. Τα επεξεργασμένα δημητριακά (όπως το λευκό αλεύρι ή το λευκό ρύζι) επομένως καθίστανται υποδεέστερα σε θρεπτικά συστατικά, σε σύγκριση με τους λιγότερο επεξεργασμένους «συγγενείς» τους (Gil, Ortega & Maldonado, 2011).

Μια ισορροπημένη διατροφή λοιπόν, είναι καλό να περιλαμβάνει σημαντικές ποσότητες τροφών με σημαντική περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες αφού αυτά τα τρόφιμα αποτελούν επίσης καλές πηγές φυτικών ινών, πολλών βιταμινών και μετάλλων. Επομένως, ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της Μεσογειακής Διατροφής - η οποία συχνά αναφέρεται ως πρότυπο υγιεινών διατροφικών συνηθειών - είναι η χαμηλή έως μέτρια πρόσληψη συγκεκριμένων κατηγοριών λίπους (σε αντίθεση με τα καλά λιπαρά, η

κατανάλωση των οποίων όπως έχει αναφερθεί σε σχετικές έρευνες έχει υπολογιστεί ότι τα λίπη αποτελούν στην παραδοσιακή Κρητική Διατροφή σε ποσοστό το 42% των ημερήσιων θερμίδων) (Ανδρέας Ν. Μαργιωρής, 2018 · Keys A., et al. 1986) και η υψηλή πρόσληψη αμυλούχων τροφών. Απαιτείται ωστόσο προσοχή, αφού παρά το γεγονός ότι ένα τέτοιο διαιτολόγιο παρουσιάζει ευεργετικές επιδράσεις στο μεταβολισμό του λίπους, τα οφέλη μιας δίαιτας με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες είναι πιθανό να διακοπούν σε ασθενείς με διαβήτη ή άλλες χρόνιες παθήσεις (μεταβολικό σύνδρομο), οι οποίες είναι γνωστό ότι διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο. Για το λόγο αυτό, στους ασθενείς αυτούς, συστήνονται σύνθετοι υδατάνθρακες και γενικότερα τρόφιμα που ακόμα και αν πρόκειται για υδατάνθρακες, όπου έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη και γλυκαιμικό φορτίο (Μεντής, Γύπας & Μεντής, 2013).

3.2.3. Οι ζωικές και φυτικές πρωτεΐνες

Όσο και αν η Μεσογειακή Διατροφή προτείνει χαμηλή κατανάλωση κρέατος (κυρίως κόκκινου), η σημασία των πρωτεϊνών - ένα μακροθρεπτικό συστατικό - για τον ανθρώπινο οργανισμό δε θα πρέπει να παραβλέπεται, αφού αποτελούν σημαντικό στοιχείο που μπορεί να εντοπιστεί και σε άλλες τροφές, πέραν του κρέατος. Η λειτουργία τους περιλαμβάνει την παραγωγή αζώτου, συμβάλλουν στην αφομοίωση των υδατανθράκων και στην παραγωγή SCFAs (Short-Chain Fatty Acids), δηλαδή των λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου, τα οποία θεωρούνται κομβικής σημασίας για την υγεία του εντέρου (Πρότυπη Ομάδα Κλινικής Παθολογίας, 2016 · Zmora, Suez & Elinav, 2019).

Απαιτείται ωστόσο προσοχή στην ποσότητα των πρωτεϊνών που καταναλώνει ένας άνθρωπος, αφού οι αυξημένη κατανάλωσή τους συμβάλει σε μειωμένη κατανάλωση υδατανθράκων, άρα και μειωμένη ζύμωση του εντερικού υποστρώματος από τα βακτήρια, ενώ οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή τοξικών μεταβολιτών (αμμωνία, θειούχες ενώσεις κ.ά.). Αυτοί βοηθούν την ανάπτυξη παθήσεων του εντέρου - του παχέος ως επί τω πλείστο - οδηγώντας σε εμφάνιση καρκίνου ή σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου. Μάλιστα, μελέτες έχουν δείξει ότι η μεγάλη κατανάλωση πρωτεϊνών οδηγεί σε ταχύτερη καταστροφή του DNA των κυττάρων στο βλεννογόνο του παχέος εντέρου (Koeth et al., 2013). Γίνεται επομένως και εδώ εύκολα αντιληπτό, ότι η Μεσογειακή Διατροφή, η οποία περιορίζει την κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών, ενισχύει την υγεία του εντερικού μικροβιώματος και την

καλύτερη λειτουργία του, άρα συνεισφέρει πολλαπλά στην καλή λειτουργία συνολικά του ανθρωπίνου οργανισμού.

Το κρέας κοτόπουλου και ο σολομός είναι δύο πολύ γνωστές τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, ωστόσο το μεν κοτόπουλο συνίσταται σε μικρές δόσεις από το Μεσογειακό πρότυπο διατροφής και ο δε σολομός δεν ανήκει καν στα παραδοσιακά Μεσογειακά τρόφιμα. Επομένως, ένας άνθρωπος μπορεί να αναζητήσει τις απαραίτητες ποσότητες πρωτεϊνών που χρειάζεται ο οργανισμός του στα αυγά, το φαγόπυρο, τις φακές και τους ξηρούς καρπούς (φιστίκι ή αμύγδαλο), τα φασόλια, το σπανάκι και τα ρεβίθια, τροφές που συναντώνται κατά κόρον στη Μεσογειακή Διατροφή και βοηθούν την καλή λειτουργία του εντερικού μικροβιώματος. Οι σπόροι κολοκύθας είναι επίσης μια τροφή που βρίσκεται στη Μεσογειακή Διατροφή και περιέχουν πλήθος θρεπτικών συστατικών (Ματάλα, 2015).

Στα μεταβολικά συστήματα τα οποία εμπλέκονται στην παραγωγή και επισκευή πρωτεϊνών, δεν παίζει ρόλο αν τα αμινοξέα προέρχονται από ζωικές ή φυτικές πρωτεΐνες. Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι η πρωτεΐνη δεν αποτελεί ένα στοιχείο που καταναλώνεται μεμονωμένα. Αντιθέτως μάλιστα, η κατανάλωσή της έρχεται σε συνδυασμό με μια σειρά από άλλα θρεπτικά συστατικά και φαίνεται ότι τόσο η ποιότητα όσο και η ποσότητα των λιπών, των υδατανθράκων, του νατρίου, καθώς και άλλων θρεπτικών συστατικών στο «σύνολο των πρωτεϊνών» που καταναλώνει ένας άνθρωπος, είναι ικανές να επηρεάσουν τη μακροπρόθεσμη υγεία ενός ατόμου. Για παράδειγμα, η κατανάλωση πρωτεϊνών που προέρχονται ως επί τω πλείστον από φασόλια, ξηρούς καρπούς ή σπόρους - τροφές δηλαδή που μπορεί να συναντήσει κανείς στο Μεσογειακό Διατροφολόγιο - οι οποίοι πέπτονται εύκολα, μειώνει σημαντικά την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων (Koeth et al., 2013).

3.2.4. Η σημασία των φρούτων και των λαχανικών

Οι πλέον υγιεινές τροφές σε ένα διατροφολόγιο, θεωρούνται τα φρούτα και τα λαχανικά, αφού και πλούσιες σε βιταμίνες και άλλα στοιχεία είναι αλλά περιέχουν και φυτικές ίνες, οι οποίες βοηθούν στη διατήρηση της υγείας του εντερικού μικροβιώματος και κατ' επέκταση στην καλύτερη λειτουργία του εντέρου. Αυτός είναι και ένας από τους

λόγους που οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε φρούτα και λαχανικά συστήνονται ευρέως, εξαιτίας δηλαδή των ιδιοτήτων αυτών των τροφών στο ζήτημα της προαγωγής της υγείας. Από ιστορικής σκοπιάς, τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν διατηρήσει μια θέση στη διατροφική εκτίμηση των ερευνητών, αφού περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις βιταμινών - κυρίως των βιταμινών C και A - των μετάλλων, των ηλεκτρολυτών και των αντιοξειδωτικών. Επιπροσθέτως, οι δύο αυτές κατηγορίες τροφής συστήνονται ως πηγή διαιτητικών ινών (Skerrett & Willett, 2010).

Η πλειοψηφία των χωρών - τουλάχιστον το σύνολο των ανεπτυγμένων και πολλές αναπτυσσόμενες - συστήνουν στους πολίτες τους να ακολουθούν διατροφικές συνήθειες στις οποίες θα εντάσσουν φρούτα και λαχανικά. Παρά το γεγονός ότι οι διατροφικές αυτές συστάσεις παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες, οι στρατηγικές μεταξύ των χωρών διαφέρουν, έτσι ώστε να διακρίνονται σε κατηγορίες τα φρούτα και τα λαχανικά, όπως για παράδειγμα τα πορτοκαλί φρούτα και λαχανικά τα οποία συνήθως περιέχουν μεγάλες ποσότητες σε καροτενοειδή (φυσικές χρωστικές ουσίες με αντικαρκινική ιδιότητα) και τοποθετούνται σε ξεχωριστή κατηγορία. Μεγάλες ποσότητες όμως καροτενοειδών περιλαμβάνουν και πολλά σκούρα πράσινα λαχανικά (για παράδειγμα το σπανάκι), επομένως γίνεται αντιληπτό ότι η παραπάνω χρωματική διάκριση, είναι και λίγο υποκειμενικό ζήτημα (Novak et al., 2017). Η Μεσογειακή Διατροφή περιλαμβάνει πλήθος τροφών με τέτοιες ιδιότητες και αξίζει να σημειωθούν μερικά φρούτα όπως τα: μανταρίνι, πορτοκάλι, δαμάσκηνο, βερίκοκο, πεπόνι και ντομάτα, καθώς και ορισμένα λαχανικά όπως τα: καρότο, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, κολοκύθες, μπιζέλια, κόκκινες ή κίτρινες πιπεριές, μπρόκολο, καθώς και το καλαμπόκι (Τριχοπούλου, 2010).

Η διαίρεση επομένως των οπωροκηπευτικών σε κατηγορίες βάσει χρώματος, ίσως να αποτελεί μια λογική πρακτική για τον προγραμματισμό των γευμάτων, ωστόσο δε μπορεί να αντιπροσωπεύει το περιεχόμενο των θρεπτικών ουσιών, αφού ορισμένες κατηγορίες φρούτων και λαχανικών αποτελούν μεν πλούσιες πηγές βιταμίνης C (π.χ. εσπεριδοειδή), όμως δεν είναι οι μόνες πηγές. Επιπλέον, τα φρούτα (εξαιρουμένης της μπανάνας) και τα σκούρα πράσινα λαχανικά, περιέχουν λίγο ή καθόλου άμυλο. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί ότι ορισμένες νόρμες συμπεριφοράς σε δίαιτες, κατατάσσουν τους χυμούς φρούτων και τις πατάτες σε ξεχωριστές κατηγορίες, εξαιτίας συγκεκριμένων διαιτητικών οδηγιών σχετικά με την κατανάλωση των φρούτων ως «όλον» (απευθείας κατανάλωση) και

της ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος ή νάτριο (Slavin & Lloyd, 2012).

Όπως σημειώθηκε και σε προηγούμενες ενότητες, τα φρούτα και τα λαχανικά περιέχουν φυτικές ίνες, υδατάνθρακες, βιταμίνες και ανόργανα συστατικά - τα οποία πέπτονται αργά από το έντερο - καθώς και σημαντικό αριθμό φυτοθρεπτικών συστατικών που σχετίζονται με την προστασία από καρδιαγγειακές παθήσεις, απώλεια όρασης ή γενικότερα παθήσεις που σχετίζεται με τη γήρανση (καταρράκτης ή εκφυλισμός της ωχράς κηλίδας) και συνδράμουν στη διατήρηση της καλής λειτουργίας του εντέρου. Επιπροσθέτως, παρατηρείται πολύ σπάνια κάποια σύνδεση ανάμεσα στα λαχανικά ή τα φρούτα και την εμφάνιση καρκίνου (Burcelin, 2016 · Ghosh et al., 2020).

Παρά το γεγονός ότι τα φρούτα και τα λαχανικά δεν παρουσιάζουν κάποια καθολική δράση εναντίον του καρκίνου, είναι σε θέση να λειτουργήσουν κατά συγκεκριμένων μορφών του, συμπεριλαμβανομένων των: καρκίνου του οισοφάγου, του στομάχου, του πνεύμονα και του παχέος εντέρου. Κυρίως όσον αφορά τον καρκίνο των εντέρων, φαίνεται ότι παρουσιάζουν ένα είδος «καθαριστικής ιδιότητας» και ενεργοποιούν μηχανισμούς που βοηθούν να προλαμβάνεται η εμφάνιση τέτοιων μορφών ασθενειών (Slavin & Lloyd, 2012). Σε γενικές γραμμές, τα φρούτα και τα λαχανικά πρέπει να καταναλώνονται σε αφθονία, γεγονός που υποδηλώνει τουλάχιστον πέντε μερίδες την ημέρα, ενώ και οι περισσότερες δε θεωρούνται πλεονασμός. Μάλιστα στις ΗΠΑ, είχε καταγραφεί ότι μόλις το 25% καταναλώνουν επαρκείς ποσότητες αυτών των τροφών (Andersson & Bryngelsson, 2007).

Κλείνοντας τη συγκεκριμένη ενότητα, αξίζει και μια σύντομη αναφορά στη χορτοφαγική διατροφή, η οποία μάλιστα τα τελευταία χρόνια έχει γνωρίζει υποστήριξη από μερίδα ανθρώπων ανά τον κόσμο, εξαιτίας ανερχόμενων κινημάτων υπέρ της υγιεινής διατροφής ή της προστασίας των ζώων (vegans). Αυτό το είδος διατροφής θεωρείται κατάλληλο για όλες τις ηλικιακές ομάδες και υποστηρίζεται από μεγάλους διεθνείς οργανισμούς, όπως (AHA, 2014):

- η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρία (AHA)
- η Αμερικανική Ένωση Διαιτολόγων (ADA)

- η Παιδιατρική Εταιρία του Καναδά (CPS)
- καθώς και η Βρετανική Ένωση Διαιτολόγων (BDA)

Σύμφωνα μάλιστα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), «μια υγιεινή διατροφή περιλαμβάνει φρούτα λαχανικά, όσπρια, ξηρούς καρπούς και προϊόντα ολικής άλεσης». Η σύσταση αυτή, εκτός ότι συμβαδίζει με το χορτοφαγικό μοντέλο, βρίσκεται ακριβώς στα χνάρια και της Μεσογειακής Διατροφής, η οποία καλύπτεται σε μεγάλο της ποσοστό από τροφές αυτών των κατηγοριών, χωρίς ωστόσο να αποκλείει όλες τις υπόλοιπες, απλά προτείνοντας αυστηρά όρια στις ποσότητες που καταναλώνονται (WHO/FAO, 2004).

Η χορτοφαγική διατροφή λοιπόν, μπορεί αφενός να αποτελεί έναν οικονομικό τρόπο ζωής (αφού τα περισσότερα προϊόντα της, τα οποία συναντώνται και στη Μεσογειακή Διατροφή, είναι χαμηλά τόσο σε θερμίδες όσο και σε κόστος), αφετέρου όμως, περιλαμβάνει και τρόφιμα που βρίσκονται υψηλά σε θρεπτική αξία. Η υψηλή περιεκτικότητα των τροφίμων της χορτοφαγικής διατροφής σε μη-θερμιδογόνα θρεπτικά στοιχεία όπως οι φυτικές ίνες, οι βιταμίνες, τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία, καθώς και το νερό, επιφέρουν ένα αίσθημα κορεσμού στο άτομο, χωρίς όμως να επιβαρύνουν το σώμα του με πρόσθετες θερμίδες. Τα φυτικά ανεπεξέργαστα τρόφιμα όπως τα φρούτα, τα λαχανικά, η πατάτα, το σιτάρι, οι ελιές, οι σπόροι Ζέας, τα όσπρια, η βρώμη, το ρύζι και αρκετά ακόμη - δηλαδή τρόφιμα που συναντά κανείς στη Μεσογειακή Διατροφή - είναι χαμηλής θερμιδικής αξίας αλλά υψηλής θρεπτικής αξίας (FAO, 2015).

3.2.4.1. Αντιοξειδωτικά και πολυφαινόλες

Καταρχήν θα πρέπει να δοθεί ένας ορισμός για τα παραπάνω, ώστε να γίνονται πιο κατανοητά σε έναν αναγνώστη. Σε πρώτη φάση, ως αντιοξειδωτικός παράγοντας ορίζεται «μια ουσία, η οποία όταν βρίσκεται σε χαμηλές συγκεντρώσεις συγκριτικά με εκείνες ενός προς οξείδωση υποστρώματος, επιβραδύνει ή εμποδίζει την οξείδωση (αντί-οξείδωση) αυτού του υποστρώματος». Πιο συγκεκριμένα όμως, τα αντιοξειδωτικά δίνουν στις ελεύθερες ρίζες το ηλεκτρόνιο ή το μόριο υδρογόνου (το στοιχείο αυτό απουσιάζει και για αυτό δημιουργούνται) και με τον τρόπο αυτό είτε εμποδίζουν τη δράση τους είτε

ενεργοποιούν τα ενδογενή αμυντικά συστήματα ενός οργανισμού, με τις βιταμίνες C και E, τα μέταλλα (όπως το σελήνιο) και τα φλαβονοειδή (αντιοξειδωτικές ενώσεις που συναντώνται στα φρούτα, τα λαχανικά και το κρασί), να θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικές (Halliwell, 2001). Όπως έχει παρουσιαστεί στις προηγούμενες ενότητες, η Μεσογειακή Διατροφή διαθέτει πληθώρα τροφών (φράουλες, καρύδια, αγκινάρες, κεράσια αλλά και το κόκκινο κρασί) με τέτοια συστατικά και αυτός είναι ένας από τους λόγους που κατατάσσεται στις πλέον υγιεινές διατροφικές συνήθειες, τόσο για την υγεία και λειτουργία του εντέρου από το οποίο διέρχονται όλες οι τροφές όσο και του οργανισμού συνολικά.

Ερχόμενος κανείς στους μηχανισμούς με τους οποίους λειτουργούν τα αντιοξειδωτικά, αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: (α) στους ενζυμικούς και (β) στους μη-ενζυμικούς. Στους πρώτους, κατατάσσονται διάφορα ένζυμα τα οποία παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση και δρουν «καταλύοντας αντιδράσεις μετατροπής δραστικών μορίων οξυγόνου, σε μη-δραστικά», όπως H₂O (νερό) και O₂ (διοξείδιο). Από την άλλη, στους μη-ενζυμικούς μηχανισμούς συγκαταλέγονται μόρια που παράγονται στο σώμα κατά τη διάρκεια των φυσιολογικών λειτουργιών μεταβολισμού, καθώς και όσα δεν μπορεί να παράγει το σώμα και μπορούν να προσληφθούν μέσω της διατροφής (Lobo et al., 2010). Κύρια μόρια αυτής της κατηγορίας είναι οι βιταμίνες C (ασκορβικό οξύ) και E (α-τοκοφερόλη), το Β-καροτένιο, τα φλαβονοειδή, το σελήνιο, οι ανθοκυανίνες (πολυφαινολικές αντιοξειδωτικές ενώσεις, με πολλαπλά οφέλη για την υγεία, όπως αύξηση της «καλής» χοληστερόλης HDL) και οι πολυφαινόλες. Όπως ήδη έχει αναφερθεί, η Μεσογειακή Διατροφή περιλαμβάνει σημαντικό αριθμό τροφίμων τα οποία περιέχουν τέτοια στοιχεία, τα οποία φαίνεται να προσφέρουν εξαιρετικά ευεργετικές ιδιότητες στο μικροβίωμα του εντέρου και τον ανθρώπινο οργανισμό. Θα μπορούσε επομένως να υποστηρίξει κανείς ότι η Μεσογειακή Διατροφή χαρακτηρίζεται από μια ευρεία γκάμα τροφίμων με ιδιότητες κατά των ελευθέρων ριζών και την πρόκληση νεοπλασματικών ασθενειών.

Αξίζει επομένως να αφιερώσει κανείς χρόνο για την παρουσίαση των πολυφαινολών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη μεγαλύτερη ομάδα φυτοχημικών ενώσεων που απαντώνται στα φυτά και ιδιαιτέρως στα φρούτα, τους σπόρους και τα φύλλα. Πρόκειται για δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών, οι οποίοι αναλαμβάνουν την άμυνα

τόσο κατά της υπερϊώδους ακτινοβολίας όσο και κατά των επιθέσεων από διάφορους παθογόνους μικροοργανισμούς (Ding et al., 2013) και συναντώνται σε τροφές της Μεσογειακής Διατροφής όπως τα μήλα, το γαρύφαλλο, τα πορτοκάλια, τα κεράσια και το κόκκινο κρασί (Ματάλα, 2015). Το γεγονός ότι διαθέτουν εξειδικευμένη χημική δομή, τις καθιστά ικανές να προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα φυσικών και βιολογικών δράσεων. Σημειωτέον ότι μια από τις πλέον βασικές κατηγορίες πολυφαινόλων, είναι τα φλαβονοειδή, των οποίων οι ευεργετικές ιδιότητες έχουν ήδη σημειωθεί (Giovinazzo & Grieco, 2015).

Δεδομένου λοιπόν ότι οι πολυφαινόλες λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά, έχουν την ιδιότητα να προστατεύουν τα συστατικά των κυττάρων από τις οξειδωτικές βλάβες που μπορούν να υποστούν και εξαιτίας αυτής της ιδιότητας είναι ικανές να περιορίσουν τον κίνδυνο εμφάνισης διάφορων ασθενειών που σχετίζονται με το οξειδωτικό στρες (Yan et al., 2020). Πιο συγκεκριμένα όμως, έχει διαπιστωθεί ότι παρουσιάζουν ευεργετικές ιδιότητες ενάντια σε πληθώρα ασθενειών όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, οι νευροεκφυλιστικές νόσοι, ο καρκίνος, ο διαβήτης και η οστεοπόρωση. Οι πολυφαινόλες επομένως έχουν την δυνατότητα να καταστέλλουν τη δημιουργία ελεύθερων ριζών (εμποδίζοντας το σχηματισμό τους ή απενεργοποιώντας τη λειτουργία τους) και με αυτό τον τρόπο μειώνουν δραστικά το ρυθμό οξείδωσης των βιολογικών μορίων του οργανισμού (Ding et al., 2013). Μάλιστα, καταφέρνουν συχνά να εξουδετερώσουν άμεσα τις ρίζες των αλυσιδωτών αντιδράσεων της λιπιδικής υπερ-οξείδωσης (δηλαδή της επίδρασης των ελευθέρων ριζών στα λιπίδια των μεμβρανών των κυττάρων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό υπεροξειδίων), προσφέροντας ένα ηλεκτρόνιο ή ένα άτομο υδρογόνου, με αποτέλεσμα οι ρίζες να μετατρέπονται σε σταθερές (λιγότερο δραστικές) και ως εκ τούτου να διακόπτονται οι αλυσιδωτές τους αντιδράσεις (Yan et al., 2020).

Τέλος, οι πολυφαινόλες παρουσιάζουν και αγγειοδιασταλτική δράση, ενώ παράλληλα είναι σε θέση να βελτιώσουν το λιπιδικό προφίλ του οργανισμού και να εξασθενήσουν την οξείδωση των λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας (LDL), γεγονός που συνεπάγεται τη μείωση των επιπέδων της «κακής» χοληστερόλης. Επιπροσθέτως, παρουσιάζουν και εμφανή αντιφλεγμονώδη δράση. Κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες μάλιστα - για παράδειγμα όταν συναντάται υψηλή συγκέντρωση πολυφαινολικών αντιοξειδωτικών ουσιών, με ταυτόχρονη παρουσία μεταβατικών μετάλλων (π.χ. χαλκός,

σίδηρος) ή υψηλού pH - μπορούν να δράσουν ακόμη και προ-οξειδωτικά (Quinones, Miguel & Aleixandre, 2013).

3.2.5. Ο ρόλος των προβιοτικών και των πρεβιοτικών

Ξεκινώντας την ανάλυση με τους ορισμούς των δύο αυτών στοιχείων, οι προβιοτικοί μικροοργανισμοί αποτελούν «ζωντανούς μικροοργανισμούς οι οποίοι - όταν χορηγούνται σε κατάλληλες ποσότητες - ασκούν ευεργετική δράση στον ξενιστή» (Allen et al., 2010). Αν και το πιο σωστό σενάριο είναι η λήψη των προβιοτικών απευθείας μέσω της διατροφής, ενίοτε και η λήψη συμπληρωμάτων μπορεί να ωφελήσει το άτομο, ωστόσο δεν αποτελεί για κανένα λόγο συνήθεια που συστήνεται από τη Μεσογειακή Διατροφή (Τριχοπούλου, 2010). Από την άλλη, τα πρεβιοτικά αποτελούν «άπεπτα στοιχεία της διατροφής, τα οποία μπορούν να ωφελήσουν τον ξενιστή και εκκινούν την ανάπτυξη (ή τον πολλαπλασιασμό) συμβιωτικών βακτηρίων, με έμμεσα οφέλη για την υγεία του ξενιστή». Για να ανήκει ωστόσο μια ουσία στην κατηγορία των πρεβιοτικών, θα πρέπει να ισχύουν τα εξής (Roberfroid et al., 2010):

- i. να μην πέπτεται ή μεταβολίζεται στο λεπτό έντερο
- ii. να τροποποιεί τα επίπεδα ταξινόμησης των βακτηρίων στο παχύ έντερο, μετά από τη ζύμωσή τους
- iii. να προσφέρει ορατά οφέλη στον καταναλωτή

Με την άμεση πρόσληψη προβιοτικών και πρεβιοτικών, επιτυγχάνεται αύξηση ορισμένων ειδών και γενών βακτηρίων (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*), ενώ με τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής οι αλλαγές γίνονται εμφανείς μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα, κάτι που όμως δε συστήνεται. Οι ευεργετικές επιδράσεις της πρόσληψης προβιοτικών και πρεβιοτικών μπορούν να συνοψιστούν στις εξής (Allen et al., 2010 · Roberfroid et al., 2010):

- αντιμετώπιση της δυσανεξίας που παρουσιάζουν πολλά άτομα στη λακτόζη
- τροποποιείται η εντερική μικροχλωρίδα (μικροβίωμα) και ενισχύεται η άμυνά της έναντι παθογόνων μικροοργανισμών

- βελτιώνεται η αντίδραση (υπερευαισθησία) σε αλλεργίες ή στο άσθμα
- μειώνεται το επίπεδο της «κακής» χοληστερόλης (LDL)
- παρουσιάζουν δράση κατά των ελευθέρων ριζών (αντικαρκινική)
- ενισχύονται οι μηχανισμοί έμφυτης ανοσίας των υγιών ατόμων
- μπορούν να αντιμετωπιστούν πιο αποτελεσματικά διάφορες ασθένειες (Φλεγμονώδης Νόσος του Εντέρου, οξεία γαστρεντερίτιδα κ.ά.) ή δυσάρεστες καταστάσεις (μολυσματική διάρροια ή προκαλούμενη από αντιβιοτικά, βελτίωση της στοματικής υγιεινής κ.ά.)
- καταστέλλεται η δράση του Ελικοβακτηριδίου (*Helicobacter pylori*) (προκαλεί σε ορισμένα άτομα πόνους στην άνω κοιλία, ναυτία ή έμετο και αίσθηση πρηξίματος)

Αναζητώντας λοιπόν τις τροφές που περιέχουν προβιοτικά ή θεωρούνται πρεβιοτικά (τα πρεβιοτικά στην ουσία είναι φυτικές ίνες, ωστόσο δεν παρουσιάζουν όλες οι φυτικές ίνες πρεβιοτική δράση), διαπιστώνεται ότι τα καρύδια, τα κρεμμύδια και το σκόρδο, η βρώμη, οι φακές, το καλαμπόκι, τα μήλα, τα σπαράγγια και τα πράσα, περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις πρεβιοτικών συστατικών, με τα τρόφιμα αυτά να συναντώνται πολύ συχνά στη Μεσογειακή Διατροφή. Από την άλλη, πλούσια σε προβιοτικούς μικροοργανισμούς είναι το γιαούρτι (υπό συγκεκριμένες συνθήκες και με την ένδειξη «ζωντανή και ενεργή καλλιέργεια γιαούρτης», αφού σε άλλες περιπτώσεις τα ευεργετικά βακτήρια σκοτώνονται εξαιτίας της θερμικής επεξεργασίας στην οποία υπόκεινται αυτό το είδος τροφίμων), ο αρακάς, οι ελιές και το ψωμί με προζύμι, τρόφιμα που συναντώνται επίσης στη Μεσογειακή Διατροφή (Κοτζιά & Βασιλάκου, 2013 · Ματάλα, 2015). Το γεγονός αυτό από μόνο του καθιστά την εν λόγω διατροφή πλούσια σε αυτού του είδους τα στοιχεία, τα οποία αποδεδειγμένα ωφελούν το εντερικό μικροβίωμα και τη συνολική υγεία.

Για να χαρακτηριστεί λοιπόν προβιοτικό ένας ζωντανός μικροοργανισμός, θα πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω κριτήρια (Chong, 2014):

- a. να ασκεί ευεργετική επίδραση στον ξενιστή
- b. να μην είναι ούτε παθογόνος ούτε τοξικός
- c. να περιέχει ένα σημαντικό αριθμό βιώσιμων κυττάρων

- d. να μπορεί να επιβιώνει και να μεταβολίζεται εντός του εντέρου
- e. να μπορεί να παραμένει βιώσιμος κατά την αποθήκευση και χρήση του
- f. να παρουσιάζει καλές οργανοληπτικές ιδιότητες
- g. να έχει απομονωθεί από το ίδιο είδος ξενιστή στο οποίο χορηγείται

Η χρήση των προβιοτικών έχει παρατηρηθεί σε διαφορετικά «κλινικά σενάρια», ανάλογα με τις ιδιότητες που επιθυμεί να εξετάσει κάθε φορά ένας ερευνητής, αφού αποδεδειγμένα συνδράμουν στην παραγωγή αντιμικροβιακών μορίων τα οποία καταπολεμούν την προσκόλληση και διείσδυση παθογόνων μικροοργανισμών (ενισχύοντας την άμυνα του εντερικού μικροβιώματος) και με τη δράση τους συμβάλλουν στην προστασία του επιθηλιακού φραγμού, στη βελτίωση του ανοσοποιητικού και στην καταστολή των οδών φλεγμονής (Chong, 2014). Η πλειοψηφία των διαθέσιμων επιστημονικών πληροφοριών σχετικά με το ρόλο των προβιοτικών σε συγκεκριμένες μορφές καρκίνου, περιλαμβάνουν τα γένη «Bifidobacterium» και «Lactobacillus», τα οποία έχει αποδειχθεί ότι διαθέτουν αντικαρκινικές ιδιότητες, μέσα από διάφορους μηχανισμούς όπως η αναστολή του πολλαπλασιασμού των κυττάρων, η πρόκληση απόπτωσης καρκινικών κυττάρων, η δημιουργία τείχους ανοσίας από την πλευρά του ξενιστή, η αδρανοποίηση καρκινογόνων τοξινών και η παραγωγή σύνθετων ενώσεων με αντικαρκινικές ιδιότητες (Hibberd et al., 2017).

Η χορήγηση προβιοτικών σε ασθενείς με συγκεκριμένες μορφές καρκίνου (του πεπτικού συστήματος), είναι ικανή να μεταβάλλει τη σύνθεση του μικροβιώματος, αυξάνοντας τόσο την ποσότητα όσο και τη δράση μικροοργανισμών του εντέρου με ευεργετικές ιδιότητες, όπως αυτών που παράγουν βουτυρικό οξύ (λιπαρό οξύ βραχείας αλύσου, το οποίο συναντάται στο πλιγούρι, το κριθάρι, τη βρώμη και τα πορτοκάλια, δηλαδή τρόφιμα που ανήκουν στη λίστα της Μεσογειακής Διατροφής). Επιπροσθέτως, τα προβιοτικά (ή οι μεταβολίτες τους) φάνηκε από πρόσφατες μελέτες ότι παρουσιάζουν αντινεοπλασματική δράση, μέσα από την αναστολή ανάπτυξης των καρκινικών όγκων (μελέτες με χορήγηση σε ποντίκια) (Khailova et al., 2017).

Επιπροσθέτως τα προβιοτικά, συμπεριλαμβανομένων των γαλακτοβακίλλων - και κυρίως του *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) - μελετώνται ως υποστηρικτική θεραπεία

για την τοξικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα σε καρκινοπαθείς, η οποία προκαλείται εξαιτίας των χημειοθεραπειών. Ο λόγος έγκειται στην ικανότητά τους να αποκαθιστούν την ισορροπία της εντερικής μικροχλωρίδας, χάρει στην αντιφλεγμονώδη δράση τους. Η συνδρομή του *Lactobacillus rhamnosus* GG στη μείωση των παρενεργειών των αντικαρκινικών θεραπειών του παχέος εντέρου έχει αποδειχθεί τόσο σημαντική, που φαίνεται να εξετάζεται ακόμη και η απευθείας χορήγησή του στα καρκινικά κύτταρα αλλά και γενικά σε θεραπείες τέτοιου είδους. (Mendes et al., 2018 · Rossi et al., 2018).

Τέλος, αναφορικά με τις θετικές επιδράσεις των πρεβιοτικών στο μικροβίωμα του εντέρου και τον πεπτικό σωλήνα, η ζύμωσή τους στο παχύ έντερο έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει την παραγωγή λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου (SCFAs), όπως επίσης ότι μειώνει το pH του εντέρου, επιτρέποντας έτσι όχι μόνο την ταχύτερη ανάπτυξη ευεργετικών μικροοργανισμών (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) της εντερικής χλωρίδας αλλά επιτυγχάνοντας και μείωση των πληθυσμών των παθογόνων ή δυνητικά παθογόνων μικροοργανισμών. Ορισμένα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (SCFAs) μάλιστα παρουσιάζουν μια πρόσθετη ικανότητα να εμποδίζουν την «πρόσδεση εξωγενών μικροβίων στους υποδοχείς του επιθηλίου, διεγείροντας την παραγωγή βλέννας και ανοσορυθμιστικών κυτοκινών από τα επιθηλιακά κύτταρα». Με αυτό τον τρόπο, τα πρεβιοτικά - διασπώμενα από τα μικρόβια της ενδογενούς χλωρίδας - ασκούν ευεργετική δράση στον οργανισμό μέσω τροποποίησης της σύστασης και λειτουργίας της (Gough, Shaikh & Manges, 2011).

3.2.5.1. Η περίπτωση του γιαουρτιού

Από ευρήματα παλιότερων μελετών διαπιστώνεται ότι η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων που έχουν υποστεί ζύμωση, παρουσιάζει συσχέτιση με υγιεινότερες διατροφικές συνήθειες, καθώς και στενότερη εφαρμογή του προτύπου της Μεσογειακής Διατροφής, η οποία ωστόσο θα πρέπει να σημειωθεί ότι συστήνει την κατανάλωση γιαουρτιού και γενικά γαλακτοκομικών, σε μικρές ποσότητες και σε εβδομαδιαία βάση. Για παράδειγμα, διαπιστώθηκε ότι το γιαούρτι μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της αντίστασης στην ινσουλίνη (σε συγκεκριμένες κατηγορίες παχύσαρκων γυναικών), εξαιτίας της δράσης των μικροοργανισμών του εντερικού μικροβιώματος, καθώς και άλλων μεταβολικών παραγόντων. Η κατανάλωση επίσης γιαουρτιού οδήγησε σε χαμηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων, ολικής χοληστερόλης, βασπίνης (μιας λιπο-

κυτοκίνης, με δράση που αυξάνει την ευαισθητοποίηση στην ινσουλίνη και ενισχύει την καταπολέμηση φλεγμονών), του λιποπολυσακχαρίτη (LPS), του αυξητικού παράγοντα των ινοβλαστών 21 (FGF 21), του παράγοντα νέκρωσης όγκων α (TNFα) και αύξησης των δεικτών οξειδωτικού στρες, αποδεικνύοντας ότι η υπερβολική κατανάλωσή του ενδεχομένως να παρουσιάσει και αρνητικές επιπτώσεις (Marette & Picard-Deland, 2014 · Abbadi, Dao & Meydani, 2014).

Σε γενικές γραμμές ωστόσο, η κατανάλωση γιαουρτιού οδηγεί σε συγκεκριμένες μεταβολές της σύνθεσης του εντερικού μικροβιώματος, αν και το ακριβές του αντίκτυπο παραμένει ακόμη άγνωστο. Αυτό που φαίνεται να συμβαίνει, είναι ότι με την κατανάλωση γιαουρτιού μειώνονται οι δείκτες φλεγμονώδους και οξειδωτικού στρες, τα λιπίδια ορού του αίματος και η εμφάνιση βλαβών στο ήπαρ - με τον τρόπο που αξιολογείται μέσα από τη συσσώρευση λίπους - ενισχύοντας έτσι τα οφέλη του γιαουρτιού στο εντερικό μικροβίωμα και τον ανθρώπινο μεταβολισμό, ιδίως των παχύσαρκων ατόμων (Pei et al., 2015).

Κεφάλαιο 4: Διατροφικές συνήθειες και εντερικό μικροβίωμα

4.1 Η επίδραση της Μεσογειακής και άλλων ειδών διατροφής στην εντερική μικροχλωρίδα

Η διατροφή λοιπόν, διαπιστώνεται από τα παραπάνω ότι παίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στη σύνθεση του μικροβιώματος, αφού έχει αποδειχθεί ότι στο μικροβίωμα του εντέρου - ανάλογα και με τα κύρια μακροθρεπτικά συστατικά της διατροφής που ακολουθεί κανείς - μπορούν να αναπτυχθούν συγκεκριμένες κατηγορίες μικροοργανισμών. Για παράδειγμα, η υψηλή πρόσληψη κόκκινου κρέατος αντί για λαχανικά και φρούτα, έχει

αποδειχθεί ότι σχετίζεται με την ανάπτυξη μικροοργανισμών οι οποίοι δημιουργούν ένα «εχθρικό περιβάλλον» στο εσωτερικό του εντέρου (Zmora, Suez & Elinav, 2019). Η λεγόμενη «Δυτικού Τύπου» διατροφή (κοινώς, η σύγχρονη διατροφή με κατανάλωση τροφών πλούσιων σε κορεσμένα λιπαρά), χαρακτηρίζεται κυρίως από τη δημιουργία βακτηρίων της οικογένειας «Firmicutes» και γενικότερα χαμηλά επίπεδα βακτηριακής ταξινόμησης (χωρίς δηλαδή πληθώρα βακτηρίων, λόγω της μικρής ποικιλίας τροφών), ενώ η φυτικού τύπου δίαιτα σχετίζεται με τη δημιουργία βακτηρίων του φύλου «Bacteroidetes» και αυξημένη παραγωγή λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου (SCFAs) (Andersson & Bryngelsson, 2007 · Skerrett & Willett, 2010).

Αποδεδειγμένα λοιπόν, θα μπορούσε κάλλιστα να συμπεράνει κανείς μέσα από εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, ότι η Μεσογειακή Διατροφή - η οποία όπως έχει σημειωθεί στηρίζεται στην ισορροπημένη πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, μονοακόρεστων (ελαιόλαδο) και πολυακόρεστων ($\Omega 3$ και $\Omega 6$) λιπαρών - αποτελεί ένα πρότυπο υιοθέτησης υγιεινού τρόπου ζωής. Έχει λοιπόν διαπιστωθεί, ότι οι διατροφικές συνήθειες αυτού του είδους παρουσιάζουν ευρεία αντιφλεγμονώδη δράση και μπορούν να εφαρμοστούν προκειμένου να επιτευχθεί μείωση της φλεγμονής σε ασθένειες με παθήσεις στον εντερικό σωλήνα. Η εντερική χλωρίδα των ατόμων που ακολουθούν τη Μεσογειακή Διατροφή, χαρακτηρίζεται από χαμηλότερους πληθυσμούς παθογόνων μικροοργανισμών και υψηλότερους πληθυσμούς μικροοργανισμών με ευεργετικές ιδιότητες για το έντερο και την υγεία γενικά (Τριχοπούλου, 2010 · Slavin & Lloyd, 2012 · Novak et al., 2017).

Σε γενικές γραμμές, οι χορτοφαγικές διατροφικές συνήθειες (κατανάλωση φρούτων και λαχανικών) αναγνωρίζονται ως υγιείς και ευεργετικές, αφού φαίνεται από εμπειριστατωμένες μελέτες ότι προσφέρουν προστασία από διάφορες χρόνιες, μεταβολικές ή φλεγμονώδεις παθήσεις, στο άτομο που τις υιοθετεί. Το περιεχόμενο επίσης της διατροφής, φαίνεται να επηρεάζει τις πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων μορφών καρκίνου στο πεπτικό σύστημα, εξαιτίας των μεταβολικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στο εντερικό μικροβίωμα, αφού εκκρίνονται βακτηριακές τοξίνες και παράγονται επιβλαβή μεταβολικά προϊόντα από τους μικροοργανισμούς του εντέρου. Για παράδειγμα, μια διατροφή με αυξημένα επίπεδα πρόσληψης πρωτεϊνών, απελευθερώνει - μέσω του μεταβολισμού της - τοξικούς μεταβολίτες (π.χ. αμμωνία ή θειούχες ενώσεις υδρογόνου κ.ά.), οι οποίοι επιδρούν αρνητικά στο εντερικό μικροβίωμα και δημιουργούν τοξικό

περιβάλλον (Koeth et al., 2013 · Zmora, Suez & Elinav, 2019). Από μελέτες εξάλλου έχει αποδειχθεί ότι ενώσεις (όπως η αμμωνία και υδρόθειο) που περιέχονται σε συγκεκριμένα τρόφιμα ή προκαλούνται από αυτά στο έντερο κατόπιν μεταβολισμού τους και τα οποία συναντώνται σε πολύ περιορισμένες ποσότητες στη Μεσογειακή Διατροφή (κόκκινο κρέας ή κορεσμένα λιπαρά) ή απορρίπτονται από το περιεχόμενό της, παίζουν σοβαρό ρόλο στην έναρξη ή εξέλιξη διεργασιών καταστροφής του εντερικού μικροβιώματος, πρόκληση φλεγμονών ή βλάβης του DNA, με αποτέλεσμα την εξέλιξη διαφόρων μορφών καρκίνου. Αντιθέτως, ενώσεις όπως οι φαινόλες, οι οποίες συναντώνται κατά κόρον σε τροφές της Μεσογειακής Διατροφής (τομάτες, σταφύλια, κεράσια, δαμάσκηνα, μήλα, μπρόκολο, ελαιόλαδο, κόκκινο κρασί κ.ά.), δείχνουν να ευθύνονται για την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και την ενδυνάμωση της άμυνας του εντέρου, παρουσιάζοντας ισχυρή αντιφλεγμονώδη και αντικαρκινική δράση (AHA, 2014 · Anfindsen, 2015 · Rossi et al., 2018).

Μια ακόμη απόδειξη των καλύτερων επιπέδων υγείας στα οποία οδηγεί η Μεσογειακή Διατροφή, προέρχεται από μελέτες που αφορούν το μεταβολισμό του κόκκινου κρέατος και των λιπών, τροφές που συναντώνται εξαιρετικά σπάνια στο Μεσογειακό πρότυπο πρόσληψης τροφής. Συγκεκριμένα, τα υπολείμματα των πρωτεϊνών και τα χολικά οξέα - δύο στοιχεία που διεγείρονται από το λίπος - μεταβολίζονται από το μικροβίωμα είτε σε φλεγμονώδεις είτε σε καρκινογόνους μεταβολίτες. Το γεγονός αυτό αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης μιας νεοπλασματικής ασθένειας και μπορεί να αποφευχθεί με μείωση στην κατανάλωση κρέατος και αύξηση στην κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, ξηρών καρπών, οσπρίων ή προϊόντων ολικής άλεσης (Bach-Faig et al., 2011 · Ghosh et al., 2020).

Η υιοθέτηση διατροφικών συνηθειών που περιλαμβάνουν σημαντικές ποσότητες λιπαρών αλλά είναι φτωχές σε υδατάνθρακες και φυτικές ίνες - δηλαδή συνήθειες οι οποίες έρχονται σε αντίθεση με τις συστάσεις της Μεσογειακής Διατροφής - φαίνεται ότι αυξάνει τις συγκεντρώσεις των βακτηρίων του φύλου «Bacteroidetes», τα οποία θεωρούνται υπεύθυνα για την αύξηση του ρυθμού σύνθεσης λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου (SCFAs). Τα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (π.χ. οξικό, βουτυρικό, προπιονικό), αποτελούν τους βασικούς μεταβολίτες οι οποίοι παράγονται από το μεταβολισμό υδατανθράκων, πρωτεΐνης και φυτικών ινών (Koeth et al., 2013).

Μάλιστα, το βουτυρικό παρουσιάζει πλήθος δράσεων στο εντερικό επιθήλιο, τόσο όσον αφορά το μεταβολισμό όσο και την ανοσολογική του λειτουργία, καταστέλλοντας τις φλεγμονές και προστατεύοντας τα κύτταρα του ξενιστή από νεοπλασματικές νόσους. Τα άτομα που βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο καρκίνου του παχέος εντέρου, έχουν μειωμένους πληθυσμούς βακτηρίων ικανών να παράξουν βουτυρικό οξύ, ενώ τα μειωμένα επίπεδα αυτού του οξέος μπορούν να αποτελέσουν όχι μόνο βιοδείκτης κινδύνου εμφάνισης αυτού του τύπου καρκίνου αλλά ταυτόχρονα να σκιαγραφούν την πρόοδο και τη σοβαρότητα της πάθησης (Vendrame et al., 2011). Έχει επίσης αποδειχθεί, ότι η χαμηλή παραγωγή βουτυρικού οξέους προκαλεί απώλεια των ανασταλτικών ιδιοτήτων του οργανισμού ενάντια (Quigley, 2013):

- στη δημιουργία όγκων
- στην αναστολή του πολλαπλασιασμού και της μετανάστευσης καρκινικών κυττάρων (μεταστάσεις)
- στον περιορισμό της αγγειογένεσης στους όγκους
- στη διαφοροποίηση των νεοπλασματικών κυττάρων του παχέος εντέρου

Όπως σημειώθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η επίδραση των πολυφαινολών στο εντερικό μικροβίωμα έχει μελετηθεί ενδελεχώς και έχουν διερευνηθεί φαινολικές ουσίες διαφόρων προϊόντων φυτικής προέλευσης, διαπιστώνοντας ότι το σύνολό τους εντάσσεται σε μια Μεσογειακή Διατροφή, με χαμηλή κατανάλωση επεξεργασμένων τροφίμων, κόκκινου κρέατος και κορεσμένων λιπαρών αλλά υψηλή σε υγιή έλαια, λαχανικά, όσπρια και φρούτα (Ding et al., 2013 · Giovinazzo & Grieco, 2015). Ως συνολικό λοιπόν συμπέρασμα, θα μπορούσε να καταλήξει κανείς στο γεγονός ότι οι πολυφαινόλες βοηθούν θετικά στη διαμόρφωση του εντερικού μικροβιώματος στον άνθρωπο, οδηγώντας σε μείωση του πληθυσμού των παθογόνων μικροοργανισμών (όπως είναι το «*Clostridium perfringens*» ή το «*Clostridium histolyticum*» και τα στελέχη της οικογένειας «*Bacteroides*») και παράλληλη αύξηση του πληθυσμού ευεργετικών μικροοργανισμών (όπως είναι τα «*Bifidobacteria*» και «*Lactobacilli*» (Li et al., 2009 · Vendrame et al., 2011 · Quigley, 2013).

Οι διατροφικές συνήθειες λοιπόν καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό τη σύνθεση του εντερικού μικροβιώματος και φυσικά την υγεία του, με τη Μεσογειακή Διατροφή - εξαιτίας της μεγάλης της ποικιλίας σε τροφές πλούσιες σε θρεπτικά στοιχεία - να αποτελεί μια συνήθεια που συνεισφέρει τα μέγιστα σε αυτή την κατεύθυνση. Τα άτομα που καταναλώνουν διαφορετικές τροφές με χρήσιμα όμως συστατικά για το έντερο και την ανάπτυξη της άμυνάς του, φαίνεται να παρουσιάζουν σημαντικά μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης βλαβερών κυττάρων. Τέλος, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι εφαρμόζοντας προσεκτικές και στοχευμένες παρεμβάσεις στο διατροφολόγιο των ατόμων, αποτελεί πρακτική ικανή να διαμορφώσει μια καλή σύσταση στο εντερικό μικροβίωμα και να επιτευχθεί αφενός μείωση των φλεγμονών και αφετέρου βελτίωση της ικανότητας πολλαπλασιασμού των επιθηλιακών κυττάρων, παράγοντες που αποτελούν σημαντικούς μηχανισμούς εναντίον της καρκινογένεσης (Μεντής, Γύπας & Μεντής, 2013 · Πρότυπη Ομάδα Κλινικής Παθολογίας, 2016 · Zmora, Suez & Elinav, 2019 · Yan et al., 2020).

Κεφάλαιο 5: Παραδείγματα διατροφικών πλάνων και η επίδραση τους στο εντερικό μικροβίωμα

5.1 Δυτική διατροφή

Η συγκεκριμένη διατροφή χαρακτηρίζεται από ένα μοτίβο που σχετίζεται στενά με τη παχυσαρκία και τις μεταβολικές ασθένειες. Ωστόσο, οι βιολογικοί μηχανισμοί που υποστηρίζουν τα παραπάνω, παραμένουν ακόμα άγνωστοι. Αυτό που σίγουρα έχει διαπιστωθεί, είναι ότι η Δυτική διατροφή υποβοηθά την πρόκληση φλεγμονών, οι οποίες προκύπτουν τόσο από τις διαρθρωτικές όσο και τις συμπεριφορικές αλλαγές των ατόμων, παράγοντας που αναμφισβήτητα επηρεάζει το μικροβίωμα του εντέρου τους (Monteiro et al., 2013).

Πιο συγκεκριμένα, το περιβάλλον που δημιουργείται στο έντερο εξαιτίας της κατανάλωσης υπερ-επεξεργασμένων τροφών (ultra-processing foods) - σήμα κατατεθέν της Δυτικής διατροφής - αποτελεί ένα εξελκτικά μοναδικό πεδίο συγκέντρωσης μικροβίων, τα οποία προκαλούν διαφόρων τύπων φλεγμονές. Η αναγνώριση της σημαντικότητας του μικροβιώματος στην ανάπτυξη ασθενειών σχετιζόμενων με τη διατροφή, παρουσιάζει επιπτώσεις στη διενέργεια μελλοντικών ερευνών, τη διατροφική συμβουλευτική και τις πρακτικές παραγωγής τροφίμων (Costa et al., 2018). Σε γενικές γραμμές πάντως, οι έρευνες στα διατροφικά μοτίβα υποστηρίζουν ότι οι ολόκληρες (και όχι οι επεξεργασμένες) τροφές θεωρούνται κοινός παρονομαστής μιας διατροφής που σχετίζεται με χαμηλά επίπεδα ασθενειών σχετιζόμενων με αυτή (Bian et al., 2017).

Στις χώρες με υψηλά εισοδήματα, οι υπερ-επεξεργασμένες τροφές έχουν πλέον κατακλείσει την αλυσίδα εφοδιασμού και τώρα κερδίζουν γρήγορα έδαφος στα αναπτυσσόμενα κράτη (Monteiro et al., 2013). Τα άτομα που καταναλώνουν μάλιστα μεγάλες ποσότητες επεξεργασμένων τροφών, βρίσκονται αποδεδειγμένα σε κίνδυνο ανάπτυξης παχυσαρκίας, ενώ η διαθεσιμότητα των επεξεργασμένων τροφών έχει σχετιστεί θετικά με αυτή (Costa et al., 2018). Η Δυτική διατροφή μάλιστα έχει συσχετιστεί και με διάφορες άλλες ασθένειες όπως υπέρταση, καρδιακές παθήσεις, υπερχοληστερολαιμία, διαβήτης και καρκίνο του παχέος εντέρου (Monteiro et al., 2013).

Είναι γνωστό ότι η υψηλή κατανάλωση κρέατος σχετίζεται σε γενικές γραμμές με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης δυσάρεστων συνεπειών στην υγεία και το επεξεργασμένο κρέας (χαρακτηριστικό της Δυτικής διατροφής) παρουσιάζει ακόμα μεγαλύτερη συσχέτιση (Kouvari et al., 2016). Από την άλλη, η κατανάλωση προϊόντων ολικής άλεσης (χαρακτηριστικό της Μεσογειακής διατροφής) συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης πολλών μη-μεταδοτικών ασθενειών (Aune et al., 2016), ενώ η πρόσληψη

επεξεργασμένων ψαριών οδήγησε σε ανεπιθύμητες ενέργειες των δεικτών μεταβολικού συνδρόμου, σε αντίθεση με τα μη-επεξεργασμένα (επίσης χαρακτηριστικό της Μεσογειακής διατροφής) τα οποία προστατεύουν τον ανθρώπινο οργανισμό μέσα από τα λιπαρά που διαθέτουν. Έτσι, οι διατροφικοί ερευνητές επικεντρώνουν την προσοχή τους σε χαρακτηριστικά της Δυτικής διατροφής όπως η προσφερόμενη ενέργεια των τροφών, η προσθήκη λιπαρών, αλατιού και ζάχαρης, στοιχεία που συναντώνται σε εξαιρετικά χαμηλές ποσότητες στη Μεσογειακή διατροφή (Torriss, Molin & Smastuen, 2017).

Στη Δυτική επίσης διατροφή, χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια αυξημένες ποσότητες πρόσθετων στις επεξεργασμένες τροφές. Αν και τα αποδεκτά προς χρήση πρόσθετα, δεν έχει αποδειχθεί ξεκάθαρα ότι επηρεάζουν το εντερικό μικροβίωμα, έχουν υπάρξει πρόσφατες μελέτες οι οποίες σημειώνουν τις ανεπιθύμητες παρενέργειες που προκαλεί το μικροβίωμα στον οργανισμό, εξαιτίας της επαφής του με τους γαλακτοματοποιητές (emulsifiers), στοιχεία που ενισχύουν τις αισθητηριακές ιδιότητες των τροφών με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά (Amini, Mousavi & Karimi, 2015).

Ακόμη ένα συστατικό που συναντάται στις επεξεργασμένες τροφές, είναι τα μη-θερμιδικά τεχνητά γλυκαντικά (Non-caloric Artificial Sweeteners, NAS), τα οποία ξεκίνησαν ως εναλλακτικές επιλογές για διαβητικούς αλλά έχουν καταλήξει να επιλέγονται από μεγάλη μερίδα ατόμων, με συνήθειες Δυτικής διατροφής. Αν και οι επιπτώσεις τους στο μικροβίωμα δεν έχουν εξεταστεί πλήρως, φαίνεται πως τροποποιούν τη σύνθεση του μικροβιώματος σε βάθος χρόνου και οδηγούν σε μειωμένη αντοχή στη γλυκόζη αλλά και αυξημένο κίνδυνο προ-φλεγμονώδους κατάστασης (Bian et al., 2017).

Επιπροσθέτως, τα επεξεργασμένα τρόφιμα περιέχουν επίσης μοριακά πρότυπα που σχετίζονται με την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών (Pathogen-Associated Molecular Patterns, PAMPs), οι οποίοι φαίνεται σε μελέτες πως αυξάνουν τη λιποπρωτεΐνη χοληστερόλης χαμηλής πυκνότητας, το βάρος του ατόμου και την περιφέρεια της μέσης όσων τα καταναλώνουν ακόμα και επί μια συνεχόμενη εβδομάδα (Herieka, Faraj & Erridge, 2016). Τέλος, σε διάφορα επεξεργασμένα τρόφιμα δημιουργούνται πολλά τελικά προϊόντα γλυκοζυλίωσης, ιδίως σε όσα υπόκεινται σε εκτεταμένη θερμική επεξεργασία. Τα στοιχεία αυτά - αν και ακόμα υπό διερεύνηση - φαίνεται να σχετίζονται με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία, όπως η υψηλή διαπερατότητα του εντέρου έναντι βλαβερών μικροοργανισμών (Delgado-Andrade et al., 2017).

5.2. Κετογονική διατροφή

Μια Κετογονική διατροφή αποτελείται κυρίως από υψηλή πρόσληψη σε λιπαρά, μέτριες ποσότητες πρωτεϊνών και πολύ χαμηλές ποσότητες υδατανθράκων. Τα διαιτητικά μακροθρεπτικά συστατικά χωρίζονται σε περίπου 55-60% λιπαρά, 30-35% πρωτεΐνες και 5-10% υδατάνθρακες. Πιο συγκεκριμένα, σε μια δίαιτα 2000kcal/ημέρα, οι υδατάνθρακες ανέρχονται σε 20-50 γραμμάρια. Τα τρόφιμα από τα οποία αποτελείται μια Κετογονική διατροφή, είναι κρέατα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, ψάρια, έλαια, ξηροί καρποί, γαλακτοκομικά με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και φυλλώδη λαχανικά όπως σπανάκι, λάχανο, μαρούλι αλλά και αγγούρι ή κουνουπίδι. Η χαμηλή ποσότητα των υδατανθράκων ισοδυναμεί με την πολύ χαμηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και σιτηρών όπως του ψωμιού, των ζυμαρικών, του ρυζιού και αμυλούχων λαχανικών όπως οι πατάτες (Wu et al., 2016).

Μια Κετογονική διατροφή βοηθά μεν στη γρήγορη απώλεια βάρους, ωστόσο η αυξημένη περιεκτικότητά της σε ζωικές πρωτεΐνες, καθώς και η χαμηλή περιεκτικότητά της σε υδατάνθρακες, σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα. Οι χρήστες της Κετογονικής διατροφής μπορεί να μην επιτύχουν μακροχρόνια απώλεια βάρους, αφού απαιτείται αυστηρή αποχή από υδατάνθρακες και η διατήρηση της συγκεκριμένης διατροφής για μεγάλα χρονικά διαστήματα, είναι δύσκολη (Reddel, Putignani & del Chierico, 2019). Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η Κετογονική διατροφή έχει εφαρμοστεί ως θεραπεία σε ασθενείς μικρών ηλικιών, με επιληψία (Boison, 2017), ενώ φαίνεται πως μειώνει τις κρίσεις και σε μια σειρά άλλων ασθενειών όπως η νόσος Alzheimer, η κατάθλιψη, ο αυτισμός, διάφοροι τύποι καρκίνου και τέλος, ο διαβήτης τύπου II (Lindfeldt et al., 2019).

Οι πλέον συχνές και σχετικά μικρές - βραχυπρόθεσμες επίσης - παρενέργειες της Κετογονικής διατροφής, περιλαμβάνουν μια συλλογή από συμπτώματα όπως ναυτία, έμετο, κεφαλαλγίες, αίσθημα κόπωση, ζαλάδες, αϋπνίες, δυσκολία στην ανοχή κατά την άσκηση και δυσκοιλιότητα, μερικές φορές αναφέρεται ως “κετο-γρίπη”. Τα συμπτώματα αυτά ωστόσο, υποχωρούν σε λίγες ημέρες ή στη χειρότερη, σε μερικές εβδομάδες. Η εξασφάλιση πρόσληψης επαρκών ποσοτήτων υγρών και ηλεκτρολυτών, είναι ικανή να βοηθήσει στην

αντιμετώπιση ορισμένων από τα παραπάνω συμπτώματα (Reddel, Putignani & del Chierico, 2019).

Οι μακροπρόθεσμες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν ηπατική στεάτωση, υποπροτεϊναιμία, δημιουργία πετρών στα νεφρά και έλλειψη βιταμινών και ανόργανων συστατικών (Boison, 2017). Άλλες παρενέργειες που μπορεί να παρουσιάσει κάποιος μετά από μακροχρόνια υιοθέτηση της Κετογονική διατροφής είναι η δυσκοιλιότητα, τα υψηλά επίπεδα χοληστερίνης, προβλήματα στα νεφρά όπως πέτρες και οξέωση. Για αυτό τον λόγο, η Κετογονική διατροφή δεν ενδείκνυται για άτομα που παρουσιάζουν πρόβλημα στα νεφρά (νεφροπάθεια) ή γενικότερα ηπατικά προβλήματα (Reddel, Putignani & del Chierico, 2019).

Περνώντας σε ερευνητικό επίπεδο, η ανάλυση του μικροβιακού DNA που πραγματοποιήθηκε σε δείγματα κοπράνων, έδειξε ότι η μετάβαση από τυπικές διατροφικές συνήθειες σε μια Κετογονική διατροφή, είναι ικανή να αλλάξει σημαντικά τις αναλογίες των κοινών φύλων μικροβίων του εντέρου (Actinobacteria, Bacteroidetes και Firmicutes). Επιπλέον, σημαντικές αλλαγές φαίνεται να παρουσιάζουν ακόμη 19 διαφορετικά γένη βακτηρίων, με τις έρευνες να επικεντρώνονται συγκεκριμένα στο κοινό προβιοτικό μικροοργανισμό *Bifidobacteria*, το οποίο παρουσίασε τη μεγαλύτερη μείωση κατά την υιοθέτηση Κετογονικής διατροφής και αποδεδειγμένα έχει πλήθος ευεργετικών ιδιοτήτων για το εντερικό περιβάλλον του ανθρώπου, για αυτό και εισάγεται πλέον σε διάφορα διατροφικά σκευάσματα (O' Callaghan & van Sinderen, 2016). Σύμφωνα λοιπόν με τους ερευνητές, οι αλλαγές αυτές οφείλονται στη μεγάλη έλλειψη υδατανθράκων που υπόκειται το σώμα (Boison, 2017).

5.3. Χορτοφαγική διατροφή

Η χορτοφαγική διατροφή στηρίζεται στην πρόσληψη συστατικών τα οποία προέρχονται από φυτικά τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των λαχανικών, των δημητριακών, των οσπρίων, των ξηρών καρπών, των σπόρων και των φρούτων (Tomona et al., 2019). Σε σημαντικό βαθμό, θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι βρίσκεται αρκετά κοντά στο περιεχόμενο της Μεσογειακής διατροφής, ωστόσο υπάρχουν σοβαρές

διαφοροποιήσεις που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια. Τα άτομα λοιπόν που υιοθετούν τη Χορτοφαγική διατροφή διακρίνονται στις εξής κατηγορίες, αναλόγως των ομάδων τροφής που αποκλείουν (Zimmer et al., 2012):

- ✚ Χορτοφάγοι (vegetarians): Δεν τρώνε κρέας, πουλερικά, ψάρι, θαλασσινά
- ✚ Γαλακτο-ωο-χορτοφάγοι (lacto-ovo vegetarians): Δεν τρώνε κρέας, πουλερικά, ψάρι, θαλασσινά
- ✚ Γαλακτο-χορτοφαγικοί (lacto-vegetarians): Δεν τρώνε κρέας ή γαλακτοκομικά προϊόντα αλλά καταναλώνουν αυγά
- ✚ Ωο-χορτοφάγοι (ovo-vegetarians): Δεν τρώνε κρέας ή γαλακτοκομικά προϊόντα αλλά καταναλώνουν αυγά
- ✚ Αυστηρά χορτοφάγοι (vegans). Δεν τρώνε κρέας, πουλερικά, ψάρι, θαλασσινά, αυγά, γαλακτοκομικά προϊόντα (ορισμένοι ενδέχεται να εξαιρούν το μέλι)
- ✚ Ωμοφαγία (raw vegans). Τρώνε λαχανικά, φρούτα, ξηρούς καρπούς, σπόρους, όσπρια και φυτρωμένους καρπούς, κατά 75-100% ωμά

Η χορτοφαγική διατροφή - σύμφωνα με αρκετές επιστημονικές μελέτες (Zimmer et al., 2012 · Glick-Bauer & Yeh, 2014 · Wong et al., 2018 · Tomova et al., 2019) - συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας και μειωμένο κίνδυνο νοσηρότητας σε μια σειρά σοβαρών ασθενειών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα καρδιαγγειακά νοσήματα (δεδομένου ότι μειώνει την ολική χοληστερόλη [CHOL] και την κακή χοληστερόλη [LDL], ενώ παράλληλα αυξάνει την καλή χοληστερόλη [HDL]), η υπέρταση, ο διαβήτης τύπου II, η παχυσαρκία, διάφορες παθήσεις του πεπτικού συστήματος. Ταυτόχρονα, φαίνεται πως μειώνει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου και των φλεγμονών (Glick-Bauer & Yeh, 2014).

Ωστόσο τα χορτοφαγικά άτομα όλων των παραπάνω ομάδων, είναι ιδιαίτερα πιθανό να παρουσιάσουν ανεπάρκεια σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά, εξαιτίας του γεγονότος ότι η διατροφή τους βασίζεται αποκλειστικά στην κατανάλωση φυτικών τροφών. Ορισμένες από τις ανεπάρκειες που παρατηρούνται είναι (Wong et al., 2018): η έλλειψη σιδήρου, η έλλειψη ασβεστίου και ελλείψεις στις βιταμίνες, B12, D και A, αφού αυτές συναντώνται σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης όπως το μοσχάρι, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και τα αυγά.

Γενικότερα, η Χορτοφαγική διατροφή περιέχει μεγάλες ποσότητες φυτικών τροφών και μηδενικές ποσότητες κρέατος, αποφεύγοντας έτσι μια σημαντικά μεγάλη ποικιλία

επεξεργασμένων τροφίμων τα οποία συναντώνται στη σύγχρονη διατροφή πολλών δυτικών, ανεπτυγμένων κρατών. Το γεγονός αυτό βοηθά αφενός τη βελτίωση του μικροβιώματος του εντέρου, άρα και της μεταβολικής υγείας των ανθρώπων, αφού πολλές από τις τροφές που καταναλώνονται περιλαμβάνουν αντιοξειδωτικές ενώσεις, εξασφαλίζοντας καλύτερα επίπεδα υγείας (Glick-Bauer & Yeh, 2014).

Το άτομο που αποφασίζει να ακολουθήσει Χορτοφαγική διατροφή, γρήγορα διαπιστώνει ότι τα διάφορα θρεπτικά συστατικά που συναντούσε σε καθημερινές και ευρέως εμπορεύσιμες τροφές, θα πρέπει να τα βρει στην καινούρια λίστα τροφών που προτείνει η νέα του διατροφική συνήθεια. Δεδομένου όμως ότι - ως επί τω πλείστον - η αγορά τροφίμων έχει στηθεί με τρόπο που να εξυπηρετεί μια μη-χορτοφαγική διατροφή, συχνά τα άτομα παρουσιάζουν ανεπάρκειες, όπως σημειώθηκε πιο πάνω, αφού αναγκάζονται να υιοθετήσουν τελείως διαφορετικές αγοραστικές συνήθειες. Αυτός ίσως να είναι και ο λόγος για τον οποίο η μελέτη των Losasso et al. (2018) υποστηρίζει ότι κατάληξε στο συμπέρασμα πως οι vegans και οι vegetarians. Παρόλα αυτά, φαίνεται πως ορισμένες τροφές (για παράδειγμα, όσες είναι πλούσιες σε πολυφαινόλες) αυξάνουν τον πληθυσμό των μικροοργανισμών Bifidobacteria και Lactobacillus, μειώνοντας ταυτόχρονα τους πληθυσμούς των Clostridia, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά την ποιότητα της εντερικής χλωρίδας (do Rosario, Fernandes & Trindade, 2016).

Τέλος, όπως σημειώνουν ορισμένες μελέτες, τα άτομα που ακολουθούν Χορτοφαγική διατροφή είναι πιθανό να παρουσιάσουν ενοχλήσεις στο έντερο. Αυτό οφείλεται στην ύπαρξη των υδατανθράκων βραχείας αλύσεως (ζυμώσιμοι ολιγοσακχαρίτες, οι δισακχαρίτες, οι μονοσακχαρίτες και οι πολυόλες), οι οποίοι συναντώνται σε αρκετές τροφές της δίαιτας αυτής και συστήνεται το άτομο να τις εντάσσει σταδιακά στο διατροφολόγιό του (Wong et al., 2018).

5.4. Διατροφή χωρίς γλουτένη

Η δίαιτα “ελεύθερη γλουτένης” (gluten free diet) αποτελεί μια δίαιτα η οποία αποκλείει από το διατροφολόγιο του ατόμου την πρωτεΐνη γλουτένη. Αυτή συναντάται σε σιτηρά όπως το σιτάρι, το κριθάρι και η σίκαλη, καθώς και στη διασταύρωση του σιταριού με τη σίκαλη, ένα παράγωγο που ονομάζεται τριτικάλη (Garcia-Mazcorro, Noratto & Remes-Troche, 2018). Σκοπός της δίαιτας αυτής είναι η θεραπεία από την κοιλιοκάκη ή αλλιώς τη δυσανεξία στη γλουτένη. Ακόμη όμως και τα άτομα που δεν παρουσιάζουν κοιλιοκάκη, είναι πολύ πιθανό να εμφανίσουν ορισμένες φορές δυσάρεστα συμπτώματα όταν καταναλώσουν γλουτένη, φαινόμενο που ονομάζεται “μη-κοιλιακή ευαισθησία στη γλουτένη”. Τα άτομα αυτά είναι πιθανό να ωφεληθούν από μια δίαιτα χωρίς ή με ελάχιστη γλουτένη, ωστόσο τα άτομα με κοιλιοκάκη θα πρέπει να την αποκλείσουν από τη διατροφή τους, προκειμένου να εμποδίσουν τα συμπτώματα και όλες τις επιπλοκές που συνδέονται με την εμφάνιση αυτής της ασθένειας (Bonder et al., 2016). Η δίαιτα χωρίς γλουτένη ενδείκνυται λοιπόν σε καταστάσεις όπως (Caio et al., 2020):

- Η κοιλιοκάκη, η οποία αποτελεί μια αυτοάνοση διαταραχή όπου η γλουτένη προκαλεί δραστηριότητα του ανοσοποιητικού συστήματος και αυτό με τη σειρά του βλάπτει την επένδυση του λεπτού εντέρου. Έτσι, με το πέρασμα του χρόνου η βλάβη αυτή εμποδίζει την απορρόφηση θρεπτικών ουσιών από τα τρόφιμα.
- Η μη-κοιλιακή ευαισθησία στη γλουτένη, προκαλεί ορισμένα συμπτώματα τα οποία παραπέμπουν στην κοιλιοκάκη (συμπεριλαμβανομένου του κοιλιακού πόνου, του φουσκώματος, της διάρροιας, της δυσκοιλιότητας, του “ομιχλώδους εγκεφάλου”, του εξανθήματος και του πονοκεφάλου), παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει βλάβη στους ιστούς του λεπτού εντέρου. Έχει διαπιστωθεί από μελέτες ότι το ανοσοποιητικό σύστημα παίζει και εδώ ρόλο, ωστόσο η διαδικασία δεν είναι καλά κατανοητή.
- Η αλλεργία στο σιτάρι (όπως και σε άλλες τροφικές αλλεργίες), είναι στην ουσία το αποτέλεσμα του ανοσοποιητικού συστήματος να παρερμηνεύει τη γλουτένη ή κάποια άλλη πρωτεΐνη που βρίσκεται στο σιτάρι, αντιμετωπίζοντάς την ως παράγοντα που προκαλεί ασθένειες, δηλαδή ως έναν ιό ή βακτήριο. Δημιουργείται έτσι ένα αντίσωμα στην πρωτεΐνη, το οποίο προκαλεί αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος και μπορεί να οδηγήσει σε συμφόρηση, αναπνευστικές δυσκολίες ή άλλα συμπτώματα.

Τα ακόλουθα τρόφιμα δεν περιέχουν γλουτένη (Bonder et al., 2016):

- Όλα τα φυτικά έλαια
- Όλα τα βότανα και τα μπαχαρικά
- Όλοι οι τύποι αυγών είναι από τη φύση τους χωρίς γλουτένη
- Όλα τα κρέατα και τα ψάρια, εκτός από τα κακοποιημένα ή επικαλυμμένα κρέατα
- Όλα τα φρούτα και τα λαχανικά είναι από τη φύση τους απαλλαγμένα από γλουτένη
- Τα απλά γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως το απλό γάλα, το απλό γιαούρτι και τα τυριά. Ωστόσο, στα αρωματισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορεί να έχουν προστεθεί συστατικά που περιέχουν γλουτένη. Απαιτείται προσεκτική ανάγνωση των οδηγιών στις ετικέτες των τροφίμων.
- Κινόα, ρύζι, φαγόπυρο, καλαμπόκι, κεχρί, αμάρανθο και βρώμη (όταν συνοδεύονται από ετικέτα “χωρίς γλουτένη”)
- Πατάτες, αλεύρι πατάτας, καλαμπόκι, αλεύρι καλαμποκιού, αλεύρι από ρεβίθια, φακές, αλεύρι σόγιας, αμυγδαλέλαιο/αλεύρι, αλεύρι καρύδας
- Ξηροί καρποί και σπόροι
- Τα περισσότερα ποτά, εκτός από τη μύρα (εκτός αν επισημαίνονται ως χωρίς γλουτένη)

Ο ευκολότερος τρόπος για τη μη-κατανάλωση γλουτένης, είναι να επιλέγονται ανεπεξέργαστα τρόφιμα. Διαφορετικά, τα άτομα θα πρέπει να παρατηρούν προσεκτικά τις ετικέτες των τροφίμων που αγοράζουν. Η βρώμη για παράδειγμα, είναι από τη φύση της χωρίς γλουτένη, ωστόσο, μπορεί συχνά να «επιμολυνθεί» με γλουτένη, αφού συχνά ενδέχεται να υποστεί επεξεργασία στον ίδιο χώρο ενός εργοστασίου όπου βρίσκονται τρόφιμα με βάση το σιτάρι (Garcia-Mazcorro, Noratto & Remes-Troche, 2018).

Περνώντας τώρα σε έρευνες οι οποίες συνδέουν το μικροβίωμα του εντέρου με τη χορτοφαγία (ή αποκλειστική χορτοφαγία), φαίνεται να προκύπτει θετική συσχέτιση, δεδομένου ότι η υψηλή κατανάλωση σε φυτικές ίνες και η ποικιλία φυτικών πολυσακχαριτών μειώνουν την εμφάνιση φλεγμονών, προάγοντας έτσι κυτταρική ανοσία. Την ίδια στιγμή, οι τροφές αυτές οδηγούν σε αύξηση παραγωγής λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου από μικρόβια, γεγονός που βοηθά στην επίτευξη χαμηλότερων τιμών Ph στα κόπρανα, άρα και περισσότερα «καλά βακτήρια» (όπως τα *Bifidobacterium*), με λιγότερα

παθογόνα βακτήρια όπως E. coli (Caio et al., 2020). Πάντως, αρκετοί ερευνητές (Bonder et al., 2016 · Garcia-Mazcorro, Noratto & Remes-Troche, 2018 · Caio et al., 2020) υποστηρίζουν ότι χρειάζεται μελέτη σε βάθος για την ξεκάθαρη αποτύπωση της επίδρασης μιας διατροφής χωρίς γλουτένη, η οποία ωστόσο επηρεάζει σαφώς την ποικιλία πολλών ειδών μικροοργανισμών του εντερικού μικροβιώματος, ιδίως όσων εμπλέκονται στο μεταβολισμό υδατανθράκων και αμύλου.

5.5. Διατροφή με αυξημένη κατανάλωση λιπαρών

Μια δίαιτα αυξημένη σε λιπαρά όπως είναι τα κορεσμένα λιπαρά, τα trans και τα επεξεργασμένα τρόφιμα τύπου fast-food, δε φαίνεται να σημειώνει κάποια ευεργετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Αντιθέτως, έχει συσχετιστεί με καρδιακές παθήσεις, υπέρταση, παχυσαρκία, διαβήτη, υπερχοληστερολαιμία κ.ά. (David et al., 2014).

Μια δίαιτα με υψηλά ποσοστά πρόσληψης σε λιπαρά ή υδατάνθρακες και χαμηλή πρόσληψη λαχανικών και φρούτων, έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τον κίνδυνο για φλεγμονές και διαταραχές του μεταβολισμού. Μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων λίπους και ζάχαρης (οι λεγόμενες “παχυσαρκογόνες δίαιτες”) προκαλεί - σε βάθος χρόνου - δυσβίωση του εντέρου, δηλαδή σε αλλαγές της σύνθεσης του εντερικού μικροβιώματος, προς τα χείρω. Η υπερβολική κατανάλωση υδατανθράκων (συμπεριλαμβανομένης της ζάχαρης) είναι ικανή να οδηγήσει σε υπερανάπτυξη των μη-ευεργετικών βακτηρίων του λεπτού εντέρου. Οι αρνητικές συνέπειες από τη δυσβίωση του εντέρου περιλαμβάνουν φλεγμονές και μόλυνση, γαστρεντερικές νόσους και ενδεχομένως να οδηγήσουν σε ανάπτυξη σακχαρώδους διαβήτη και παχυσαρκίας (Tomasello et al., 2016).

Όσον αφορά τώρα τα λιπαρά οξέα, τα τρία βασικότερα που - από βιοχημικής άποψης - χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός και μπορεί να προσλάβει μόνο μέσα από τη διατροφή, είναι: (α) το λινελαϊκό, (β) το αραχιδονικό και (γ) το λινολενικό, τα οποία βρίσκονται συνήθως στα φυτικά έλαια. Ένας άνθρωπος χρειάζεται υψηλότερες ποσότητες λινολενικού οξέως σε σχέση με τα υπόλοιπα (Kris-Etherton, Harris & Appel, 2002). Αρκετές τροφές μάλιστα της Μεσογειακής Διατροφής περιέχουν τα εν λόγω λιπαρά, όπως

ο λιναρόσπορος, τα καρύδια αλλά και το ταχίνι, ενώ η φυτική μαργαρίνη αντικαθιστά σε πολλές περιπτώσεις στο ελληνικό διατροφολόγιο, το ζωικό βούτυρο και περιέχει επίσης βιταμίνες, Ω-3 και Ω-6 λιπαρά (Ματάλα, 2015). Η σύγχρονη μάλιστα, βελτιωμένη μορφή της φυτικής μαργαρίνης, περιέχει μια περισσότερο ισορροπημένη αναλογία Ω3/Ω6 λιπαρών, ενώ επίσης απουσιάζουν τα υδρογονωμένα λιπαρά. Τέλος, μια λιγότερο γνωστή μορφή διατροφικού λίπους, είναι τα φωσφολιπίδια όπως η λεκιθίνη, η οποία είναι σημαντική για τις κυτταρικές μεμβράνες, τον εγκέφαλο και τα νεύρα. Συναντάται σε τροφές όπως τα αυγά και τους ξηρούς καρπούς, τα οποία αποτελούν βασικούς εκπροσώπους μιας Μεσογειακής Διατροφής (Τριχοπούλου, 2010).

Το λίπος που προσλαμβάνεται πάντως από τις τροφές αποτελεί μια ιδιαίτερα παρεξηγημένη θρεπτική ουσία, με μύθους που έχουν επικρατήσει εδώ και δεκαετίες, να το θεωρούν κακό σε κάθε περίπτωση, οδηγώντας σε επικίνδυνη υπερ-απλούστευση διαχωρισμού των τροφών και προωθώντας αναποτελεσματικές δίαιτες χαμηλές σε λιπαρά αλλά φορτωμένες με θερμίδες. Τα λίπη ή λιπίδια - ως μια βασική κατηγορία μακροθρεπτικών συστατικών - είναι απαραίτητα στον άνθρωπο και βρίσκονται κυρίως στο κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, ενώ ορισμένες φυτικές πηγές πλούσιες σε λιπαρά οξέα είναι οι ελιές, οι ξηροί καρποί και οι σπόροι, τα φιστίκια και το αβοκάντο (Jiang et al., 2015).

Τα λίπη λοιπόν αποτελούν σημαντικό συστατικό της διατροφής και η ελάχιστη έστω πρόσληψή τους, θεωρείται απαραίτητη. Ωστόσο, αν και σκοπός των λιπιδίων είναι να επιτελούν ρόλο αποταμιευτών και όχι να υποβαθμίζουν την ποιότητα υγείας των ατόμων, υπάρχουν διάφορα προβλήματα που σχετίζονται με την υπερβολική πρόσληψη, συμπεριλαμβανομένης της παχυσαρκίας, των καρδιαγγειακών παθήσεων και συγκεκριμένων τύπων νεοπλασίας. Αυτό συμβαίνει επειδή μια διατροφή χαμηλής πρόσληψης σε φυτικές ίνες και πλούσια σε λιπαρά, διαταράσσει αναμφίβολα τη σύσταση του εντερικού μικροβιώματος, δηλαδή τα βακτήρια, τους ιούς, τους μύκητες και κάθε μικροοργανισμό του γαστρεντερικού συστήματος (Agans et al., 2018).

Αυτό όμως που έχει πραγματικά σημασία, είναι να διαπιστωθεί τί προκαλεί στο μικροβίωμα μια διατροφή πλούσια σε ζωικά λιπαρά ή trans-λιπαρά. Μια διατροφή με βάση ζωικά προϊόντα πλούσια σε λιπαρά, είναι ικανή να αλλάξει το μικροβίωμα του εντέρου, με αποτέλεσμα την αύξηση του πληθυσμού των χολικών-ανεκτικών μικροοργανισμών, όπως

τα γένη *Bilophila*, *Alistipes* και *Bacteroides* (David et al., 2014). Η μακροχρόνια μάλιστα κατανάλωση ζωικών προϊόντων πλούσιων σε λιπαρά, οδηγεί σε ένα τύπο εντέρου καθαρά *Bacteroides* (Wu et al., 2011).

Οι Agans et al. (2018) στη μελέτη τους διερεύνησαν κατά πόσο η παραδοσιακή κατανάλωση λιπαρών οξέων και μόνο, είναι ικανή να διατηρήσει την ανάπτυξη του εντερικού μικροβιώματος. Αποδείχθηκε λοιπόν ότι αρκετά γένη μικροοργανισμών αυξήθηκαν σε πληθυσμό, συμπεριλαμβανομένων των *Alistipes*, *Bilophila* και αρκετών γενών της κατηγορίας *Gammaproteobacteria*. Οι μεγάλοι μάλιστα πληθυσμοί *Alistipes*, έχουν συσχετιστεί με υψηλότερη συχνότητα πόνου σε παιδιά με “Σύνδρομο Ευερέθιστου Εντέρου” (Saulnier et al., 2011), με την ύπαρξη “Διαβήτη Τύπου II” (Qin et al., 2012) και τέλος, συναντώνται σε ασθενείς με “Μείζονα Καταθλιπτική Διαταραχή” (Jiang et al., 2015).

Σε γενικές γραμμές, τα αποτελέσματα μελετών αποδεικνύουν ότι το μικροβίωμα του εντέρου μπορεί να διαχειριστεί μεν αποτελεσματικά τα λίπη που συναντώνται στις δυτικές διατροφικές συνήθειες, ωστόσο οι αλλαγές που αυτά προκαλούν στο μικροβίωμα, είναι πιθανό να επηρεάσουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία. Αποδεικνύουν επίσης ότι μια υψηλή σε λιπαρά, διατροφή, προκαλεί μετατοπίσεις στο μικροβίωμα του εντέρου, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές διαταραχές στην παρασυμπαθητική επικοινωνία μεταξύ εντέρου και εγκεφάλου, γεγονός που τελικά θα οδηγήσει σε αυξημένη συσσώρευση λίπους (Agans et al., 2018).

Η χρόνια διατροφή με υψηλά κορεσμένα λιπαρά, μπορεί να οδηγήσει σε χρόνιες φλεγμονές του εντέρου, εξαιτίας μικροβιακών μεταβολικών οδών (Iqbal, 2014). Στη βιομηχανία, τα λιπαρά αυτά σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της “μερικής υδρογόνωσης των ακόρεστων λιπών” (φυτικά έλαια), μια διαδικασία που λαμβάνει χώρα προκειμένου να παραχθούν ημι-στερεά λίπη, για χρήση σε εμπορικές διαδικασίες μαγειρέματος, μαργαρινών και παρασκευής. Τα τρανς λιπαρά (συναντώνται επίσης ως “μερικώς υδρογονωμένα έλαια”, PHOs) παρουσιάζουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Είναι επίσης ικανά να προσαρμόζονται προκειμένου να ενισχύσουν τη γευστικότητα σε γλυκά και ψημένα προϊόντων. Επομένως, συνθέτουν ένα ελκυστικό συστατικό για τη βιομηχανία τροφίμων (Mozaffarian et al., 2006). Αποδεδειγμένα όμως, η κατανάλωσή τους έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών όπως καρδιαγγειακές παθήσεις, διαβήτη τύπου II και νόσο του Alzheimer (Iqbal, 2014).

Στη μελέτη των Carvalho et al. (2018) διερευνήθηκαν (σε ποντίκια εργαστηρίου) οι επιπτώσεις των RHOs στο μικροβίωμα του εντέρου, παρουσία υδρολυμένης πρωτεΐνης ορού γάλακτος ή καζεΐνης, ως πηγή πρωτεΐνης. Αποδείχθηκε ότι τα RHOs παρουσίασαν ελάχιστη επίδραση στο μικροβίωμα του εντέρου και μετά βίας ήταν σε θέση να αντιστρέψουν την αναλογία Bacteroidetes/Firmicutes. Αντιθέτως, φάνηκε να διατηρούν την υπάρχουσα κατάσταση.

Διατροφικό πλάνο στα πρότυπα της “Μεσογειακής διατροφής”
<p>Δευτέρα</p> <p><i>Πρωινό:</i> γιαούρτι αγελάδος με 1 κ.σ. μέλι και βρώμη</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> σολομός με ρύζι καστανό συνοδευόμενο με μια σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο</p> <p><i>Δείπνο:</i> τονοσολάτα με ελαιόλαδο</p>
<p>Τρίτη</p> <p><i>Πρωινό:</i> 1 αυγό συνοδευόμενο από 2 φέτες κασέρι και 2 φέτες ψωμί ολικής αλέσεως, συνοδευόμενα από 1 ποτήρι γάλα</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> κοτόπουλο με πατάτες στο φούρνο, μαγειρεμένο με ελαιόλαδο και συνοδευόμενο από μια σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο</p> <p><i>Δείπνο:</i> κοτόπουλο με σαλάτα και προσθήκη ελαιολάδου</p>
<p>Τετάρτη</p> <p><i>Πρωινό:</i> γιαούρτι αγελάδος με κομμένα φρούτα εποχής και ξηρούς καρπούς</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> φακές μαγειρεμένες με ελαιόλαδο, συνοδεύει 1 φέτας ψωμί, συνοδευόμενα με μια σαλάτα εποχής εμπλουτισμένη με ελαιόλαδο</p>

<p><i>Δείπνο:</i> μια σαλάτα με προσθήκη ελαιολάδου, μαζί με 60 γρ. τυρί και 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως</p>
<p><i>Πέμπτη</i></p> <p><i>Πρωινό:</i> ομελέτα με τυρί, ελιές και πιπεριές</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> φασολάδα κοκκινιστή με ελαιόλαδο συνοδευόμενη με ελιές, 60 γρ. τυρί και 1 φέτα ψωμί ολικής.</p> <p><i>Δείπνο:</i> σαλάτα εποχής με προσθήκη ελαιολάδου, μαζί με 60 γρ. τυρί και 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως</p>
<p><i>Παρασκευή:</i></p> <p><i>Πρωινό:</i> γιαούρτι αγελάδος με 1 κ.σ. μέλι και βρώμη</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> φασολάκια μαγειρεμένα (εναλλακτικά: ρεβύθια) με ελαιόλαδο, μαζί με 60 γρ. τυρί και 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως</p> <p><i>Δείπνο:</i> σαλάτα τόνου με ελαιόλαδο και 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως</p>
<p><i>Σάββατο</i></p> <p><i>Πρωινό:</i> γιαούρτι αγελάδος με κομμένα φρούτα εποχής και ξηρούς καρπούς</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> χοιρινή μπριζόλα με κριθαράκι, συνοδευόμενο από μια σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο</p> <p><i>Δείπνο:</i> χοιρινή μπριζόλα συνοδευόμενη από μια σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο</p>
<p><i>Κυριακή</i></p> <p><i>Πρωινό:</i> 1 ποτήρι γάλα και 2 φέτες ψωμί ολικής αλέσεως, με ταχίνι ή μέλι</p> <p><i>Μεσημεριανό:</i> γεμιστά με 60 γρ. τυρί και 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως</p> <p><i>Δείπνο:</i> σαλάτα τύπου «Ντάκος» (κρητικό παξιμάδι, κατά προτίμηση ολικής αλέσεως) με ελαιόλαδο</p>
<p>(*) Ενδιάμεσα στα γεύματα, το άτομο μπορεί να καταναλώνει φρούτα εποχής ή μια χούφτα ξηρούς καρπούς όπως για παράδειγμα καρύδια και ανάλατα αμύγδαλα</p>

(*) όπου τυρί, συστήνεται τυροκομικό προϊόν με ένδειξη για χαμηλά λιπαρά (επιθυμητό ένα ποσοστό της τάξης του 10-15%), όπως κατσικίσια φέτα ή τυρί τύπου cottage

Συμπεράσματα

Η Μεσογειακή Διατροφή θεωρείται η καλύτερη διατροφή με βάση όλων των ερευνών που έχουν γίνει. Έχει βασιστεί στις διατροφικές παραδόσεις της Ελλάδας και της Νότιας Ιταλίας την χρονική περίοδο του 1960, καθώς είχε παρατηρηθεί ότι το προσδόκιμο ζωής των ενηλίκων ήτανε υψηλότερο σε σχέση με άλλες χώρες, παρόλο τον ιατρικό περιορισμό που υπήρχε. Το 1993, η Σχολή Δημόσιας Υγείας του Χάρβαρντ, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και η διατροφική οργάνωση Old Ways παρουσίασαν σύμφωνα με έρευνες που είχαν κάνει τη γνωστή πλέον σε όλους μας Διατροφική Πυραμίδα που έγινε η βάση της σύγχρονης διατροφολογίας.

Η συγκεκριμένη πυραμίδα πλησιάζει πλέον το 100% της διατροφής που ακολουθούμε στην χώρα μας. Καθώς χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα τρόφιμα όπως την υψηλή πρόσληψη του ελαιολάδου, των οσπρίων, των ψαριών και από την πληθώρα φρέσκων φρούτων και λαχανικών και την καθημερινή κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων και την σπάνια κατανάλωση του κόκκινου κρέατος, καθώς προτιμάται η κατανάλωση φυτικών λιπών από τα ζωικά και σε αφθονία προτιμούνται επίσης τα φρέσκα μυρωδικά.

Ωστόσο, κάθε περιοχή της Νότιας Ευρώπης - από την Ισπανία μέχρι την Ελλάδα - τροποποιεί τη διατροφή της ανάλογα με τα διαθέσιμα λαχανικά και κάθε άλλου είδους τρόφιμα, όπως επίσης και τις εκάστοτε διατροφικές συνήθειες των πολιτών τους. Ωστόσο, το κοινό σημείο σε αυτό τον «μεσογειακού τύπου» τρόπο διατροφής, είναι η πληθώρα των φρούτων, των λαχανικών, των ξηρών καρπών, του ελαιολάδου αλλά και των γαλακτοκομικών προϊόντων όπως το γιαούρτι, το τυρί κ.ά., τα οποία καταναλώνονται σε μεγαλύτερες ποσότητες και με υψηλότερη συχνότητα από τις αντίστοιχες σε κρέας και επεξεργασμένα τρόφιμα. Σε αυτό τον τύπο διατροφής ενσωματώνονται επίσης τα αυγά, το ψάρι αλλά και μικρές ποσότητες ήπιων αλκοολούχων ποτών όπως το κρασί. Το νόημα πίσω από τη «Μεσογειακού τύπου διατροφή», είναι η ποικιλιότητα κατανάλωσης τροφών από όλες τις ομάδες τροφίμων, και χαρακτηρίζεται από την καθημερινή κατανάλωση ανεπεξέργαστων τροφίμων, και την πλήρη απουσία βλαβερών λιπαρών (trans λιπαρά και τη μειωμένη κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών) τα οποία συναντώνται συνήθως σε σύγχρονες διατροφικές συνήθειες (Δυτική διατροφή) και έχει αποδειχθεί ότι βλάπτουν το μικροβίωμα του εντέρου, οδηγώντας ακόμη και σε σοβαρές νόσους.

Τρόφιμα όπως τα φρούτα, τα λαχανικά, το μέλι και οι ξηροί καρποί, δεν περιέχουν μόνο χρήσιμες βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία ή φυτικές ίνες περιέχουν και αντιοξειδωτικά συστατικά τα οποία αποδεικνύονται ωφέλιμα για την ποικιλία των μικροοργανισμών του εντέρου. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει η διατροφή να περιλαμβάνει την κατανάλωση όλων των εποχιακών φρούτων και λαχανικών και να μην καταναλώνουμε τρόφιμα που δεν είναι εποχιακά για να αποφεύγουμε να εμπλουτίσουμε τον οργανισμό μας με φυτοφάρμακα και ορμόνες που μπορεί να περιέχουν και τα οποία είναι βλαπτικά για τον οργανισμό. Καθώς το κάθε φρούτο όπως και το κάθε λαχανικό που καταναλώνεται στην εποχή του περιέχει τη μέγιστη περιεκτικότητα στα θρεπτικά συστατικά του, όπως είναι οι βιταμίνες και αντιοξειδωτικά συστατικά, τα οποία εμποδίζουν την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στο έντερο και κατ' επέκταση προστατεύουν τον οργανισμό από χρόνιες παθήσεις.

Επίσης, η κατανάλωση των φυτικών ινών οι οποίες συναντώνται σε φρούτα, λαχανικά, όσπρια και δημητριακά ολικής αλέσεως, προάγουν την ανάπτυξη ευεργετικών για το έντερο βακτηρίων όπως τα *Bifidobacterium*, *Lactobacilli* και *Bacteroidetes*. Αυτά βοηθούν στη μείωση των επιπέδων ινσουλίνης, τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης, σε άτομα που χαρακτηρίζονται παχύσαρκα ή παρουσιάζουν άλλες ασθένειες σχετικές με την παχυσαρκία, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο διαβήτης. Η αντικατάσταση του κόκκινου κρέατος με ψάρια κυρίως λιπαρά (σαρδέλα, σολομό φρέσκο, γάυρο κ.α.) για πρόσληψη Ω-3 λιπαρών οξέων τα οποία έχουν ευεργετική επίδραση διότι αυξάνουν τα καλά βακτηρίδια του εντέρου και μειώνουν τον κίνδυνο εγκεφαλικών διαταραχών. Η αντικατάσταση του κόκκινου κρέατος με άσπρο κρέας επίσης (π.χ. κοτόπουλο) μειώνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα, καθώς μειώνει τα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης (CHOL) και κακής χοληστερόλης (LDL) στο αίμα, ενώ παράλληλα αυξάνει τα επίπεδα καλής χοληστερόλης (HDL) και μειώνει τα επίπεδα τριγλυκεριδίων. Δεν θα πρέπει να ξεχνάται και η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων καθώς είναι απαραίτητη σε καθημερινή βάση είτε με τη μορφή τυριού, είτε με τη μορφή παραδοσιακού γιαουρτιού ή γάλακτος καθώς βοηθούν στην εντερική μικροχλωρίδα αναπτύσσοντας ευεργετικούς μικροοργανισμούς λόγω των προβιοτικών που περιέχουν.

Η τεράστια απήχηση της Μεσογειακής διατροφής ως διατροφική συνήθεια που ωφελεί τον ανθρώπινο οργανισμό και προστατεύει την βιοποικιλότητα του εντέρου, οφείλεται στις πολυάριθμες μελέτες που έχουν δείξει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο

ως μια δίαιτα για την απώλεια βάρους όσο και για να βοηθήσει στην πρόληψη σοβαρών παθήσεων όπως καρδιακές προσβολές, εγκεφαλικά επεισόδια, Διαβήτη Τύπου II, ψυχικές παθήσεις και γενικά να ελαχιστοποιήσει τις πιθανότητες πρόωρου θανάτου. Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω, ο λόγος που συστήνεται η Μεσογειακή διατροφή, είναι το γεγονός ότι δεν αποκλείει κάποια τροφή (ή ομάδα τροφών) αντίθετα συνιστά την ποικιλία των τροφίμων από όλες τις ομάδες τροφίμων σε σχέση με άλλες δίαιτες (για παράδειγμα η Χορτοφαγική), επομένως δεν συντρέχει και λόγος ανησυχίας για πιθανές ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά. Η Μεσογειακή διατροφή περιέχει όλων των ειδών τις τροφές αλλά βάζει ένα όριο (ενίοτε αυστηρό) στην ποσότητα και συχνότητα κατανάλωσης ορισμένων τροφών, ιδίως αυτών των οποίων η κατανάλωση βλάπτει αποδεδειγμένα τους «καλούς» μικροοργανισμούς του εντέρου.

Είναι σημαντικό λοιπόν σε μια ισορροποιημένη διατροφή όπως είναι η μεσογειακή διατροφή να υπάρχει ποικιλότητα μέσα στις ομάδες τροφίμων χωρίς να παραλείπεται κάποια ομάδα τροφίμων έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα για τυχόν ύπαρξη ελλείψεων συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών για να εξασφαλιστεί με αυτό τον τρόπο η επάρκεια όλων των απαραίτητων για τον οργανισμό συστατικών.

Ο διατροφολόγος λοιπόν, ως επιστήμονας υγείας με ειδικευση στη “Διαιτολογία & Διατροφή”, είναι ο κατάλληλα εκπαιδευμένος στο να παρέχει διατροφικές συμβουλές στο πλαίσιο της πρόληψης και της θεραπείας καθώς και στο να καθοδηγεί το άτομο να ακολουθεί μια ισορροποιημένη διατροφή που θα περιέχει μια ποικιλότητα τροφίμων και θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσει γιατί είναι σημαντικό να υπάρχει ποικιλία τροφίμων σε μια ισορροποιημένη διατροφή, καθώς οι διατροφικές οδηγίες σε επίπεδο τροφίμων θα πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον την ανάγκη της μέσης πρόσληψης (AR) για κάθε θρεπτικό συστατικό. Ο διατροφολόγος λοιπόν είναι ο μόνος που μέσω των διατροφικών παρεμβάσεων και συμβουλών του, μπορεί να οδηγήσει στην υιοθέτηση ισορροπημένων διατροφικών προτύπων, οδηγώντας έτσι στην πρόληψη διαφόρων ασθενειών. Πρόκειται κοινώς για έναν επιστήμονα υγείας, ο οποίος υποστηρίζει και ενισχύει το άτομο να προβεί σε ισορροπημένες διατροφικές επιλογές, λαμβάνοντας υπόψιν τις διατροφικές του συνήθειες, τον τρόπο ζωής του, την οικονομική του δυνατότητα, τις θρησκευτικές του πεποιθήσεις και τη διάθεσή του να αλλάξει τον τρόπο ζωής και να ακολουθήσει μια ισορροπημένη διαιτητική επιλογή. Επιπλέον, η διατροφική προσέγγιση που συστήνεται από το διατροφολόγο, μπορεί να έχει οφέλη στην πρόληψη

εμφάνισης διαβήτη, σε άτομα που εμφανίζουν προ-διαβήτη, στην αντιμετώπιση της νόσου και στη μείωση των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με την ανάπτυξη καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Έτσι, ο διατροφολόγος-διαιτολόγος σε χώρες που βρίσκονται γύρω από τη Μεσόγειο έχει ένα ρόλο πιο εύκολο, καθώς η ποικιλία των τροφίμων στα οποία δίνει έμφαση η Μεσογειακή Διατροφή, είναι εύκολα προσβάσιμα. Παρά το γεγονός ότι εξαιτίας της παγκοσμιοποίησης τα Μεσογειακά τρόφιμα είναι προσβάσιμα και σε άλλες χώρες - σε όποιες εποχές και αν τα επιθυμούν οι άνθρωποι - κάτι που δε συνέβαινε παλιότερα, η απόκτησή τους έχει σχετιστεί με την οικονομική κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάποιος, προκειμένου να μπορέσει να τα προμηθευτεί.

Ένας άλλος βασικός παράγοντας ο οποίος επηρεάζει τις διατροφικές προτιμήσεις, είναι οι θρησκευτικές πεποιθήσεις κάθε ατόμου, για τις οποίες ένας διατροφολόγος οφείλει να ενημερώνεται, καθώς μπορεί να υπάρχουν ορισμένες παραδόσεις που απαγορεύουν την κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων ή μιας ομάδας τροφίμων, για μικρό ή μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα των Χριστιανών ορθόδοξων, οι οποίοι δεν καταναλώνουν κρέας, γαλακτοκομικά και αυγά κατά τη διάρκεια της Σαρακοστής, επομένως ο διατροφολόγος θα πρέπει να βρει εναλλακτικούς τρόπους προκειμένου να υπάρχει επάρκεια όλων των χρησιμων συστατικών και θα καλύπτονται οι βασικές ανάγκες του ατόμου.

Η ελληνική παραδοσιακή διατροφή χαρακτηρίζεται από την απλή παρασκευή εύγευστων φαγητών από τρόφιμα που παράγονται στην Ελλάδα καθώς και από την ποικιλότητα των τροφών που την αποτελούν και διαμόρφωσαν τις διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Ταυτόχρονα, αποτελούν μέρος της Μεσογειακής διατροφής και σημειώνουν σημαντικά οφέλη για την υγεία του εντερικού μικροβιώματος. Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες των εδεσμάτων που συναντά κανείς στην ελληνική κουζίνα, έχουν ως εξής:

Όσπρια (φακές, φασόλια, γίγαντες, ρεβίθια): Τα όσπρια αποτελούν τρόφιμα υψηλής βιολογικής αξίας, καθώς περιέχουν σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών και υδατανθράκων, συστατικά τα οποία είναι απαραίτητα για τον ανθρώπινο οργανισμό και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχει η ποικιλία αυτών των τροφίμων στη διατροφή μας. Οι υδατάνθρακες χαρίζουν ενέργεια, ενώ οι πρωτεΐνες είναι το κύριο συστατικό των δομικών ιστών. Δεν είναι υπερβολή να αναφερθεί ότι από τα τρόφιμα του φυτικού

βασιλείου, τα όσπρια και τα δημητριακά έχουν την υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, η οποία φτάνει σε ποσοστό 20-25%. Εξίσου σημαντική είναι και η περιεκτικότητα των οσπρίων σε φυτικές ίνες, οι οποίες αφενός βοηθούν την ομαλή λειτουργία του εντέρου (λόγο ανάπτυξης ευεργετικών βακτηρίων) και αφετέρου συμβάλλουν στον καλύτερο έλεγχο της χοληστερίνης. Επίσης, από την κατανάλωσή τους λαμβάνονται βιταμίνες του συμπλέγματος Β, σίδηρο και κάλιο. Τα πλούσια θρεπτικά συστατικά τους καθιστούν τα όσπρια πολύτιμη τροφή για την παραδοσιακή ελληνική διατροφή.

Μαγειρεμένα λαχανικά με έντονη την παρουσία ελαιολάδου (φασολάκια, μπάμιες, αρακάς, μελιτζάνες, αγκινάρες, πιπεριές): Είναι από τους πρωταγωνιστές της ελληνικής κουζίνας και αποτελούν μία καλή εναλλακτική για κατανάλωση είτε ως κύριο φαγητό είτε στη θέση της σαλάτας. Στην περίπτωση που συνδυαστούν με τυρί, ψωμί πολύσπορο και ελιές, το άτομο μπορεί να απολαύσει ένα πλήρες γεύμα, δεδομένου ότι προσλαμβάνονται ταυτόχρονα τα βασικά μακροθρεπτικά συστατικά (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, καλά μονοακόρεστα λιπαρά).

Συνταγές με βάση το ρύζι και έντονη την παρουσία ελαιολάδου (γεμιστά, σπανακόρυζο, ντολμαδάκια γιαλαντζί): Αποτελούν φαγητά που παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό, άμεσα και για μεγάλο διάστημα, μιας και είναι πλούσια σε απλούς και σύνθετους υδατάνθρακες, τα οποία όταν διασπώνται δίνουν γλυκόζη που αποτελεί το αναγκαίο καύσιμο των κυττάρων. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι το ρύζι δεν περιέχει γλουτένη, τα συγκεκριμένα γεύματα μπορούν να καταναλώνονται από άτομα με δυσανεξία στη γλουτένη - η οποία προκαλεί τη γνωστή κοιλιοκάκη - προσφέροντας όλα τα διατροφικά οφέλη των δημητριακών. Επιπλέον, ο συνδυασμός του ρυζιού με λαχανικά όπως το κρεμμύδι, ο άνηθος, το σπανάκι και τα αμπελόφυλλα, παρέχει στον οργανισμό φυτικές ίνες, συμβάλλοντας στην καλύτερη λειτουργία του εντέρου.

Ζυμαρικά ή ρύζι συνδυασμένα με θαλασσινά (π.χ. χταπόδι με κοφτό μακαρονάκι): Αποτελούν γεύματα που συμβάλλουν στην προστασία των κυττάρων από τη φθορά των ελευθέρων ριζών και τη φλεγμονή, όντας πλούσια σε αντιφλεγμονώδη (Ω-3 λιπαρά) και αντιοξειδωτικά (π.χ. σελήνιο).

Ζυμαρικά συνδυασμένα με κόκκινο ή λευκό κρέας (μοσχάρι, χοιρινό, κοτόπουλο, κουνέλι): Δυναμωτικό φαγητό χάρει στο σίδηρο, ο οποίος είναι απαραίτητος για την αιμοσφαιρίνη και την πρόληψη της σιδηροπενικής αναιμίας. Η ταυτόχρονη παρουσία των

πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας, των υδατανθράκων και των βιταμινών της ομάδας Β, τονώνει το μυϊκό σύστημα, τη νευρική και μεταβολική λειτουργία.

Επιπρόσθετα, ένα βασικό χαρακτηριστικό της ελληνικής κουζίνας είναι η χρήση στο μαγείρεμα μυρωδικών και ελαιολάδου. Συγκεκριμένα, τα πιο συνηθισμένα μυρωδικά είναι ο βασιλικός, ο άνηθος, ο μαϊντανός και η ρίγανη. Αυτά τα συστατικά προσθέτουν κάτι περισσότερο από γεύση, μιας και σε αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε περισσότερα από 1.000 τρόφιμα της ΗΠΑ, κατατάχθηκαν στα πρώτα 50, με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά. Χρησιμοποιώντας περισσότερα βότανα και μπαχαρικά στη μαγειρική, το αλάτι μπορεί να μειωθεί αρκετά, γεγονός που αποτελεί μία εξίσου σημαντική παράμετρο για τη βελτίωση της υγείας. Όσον αφορά το ελαιόλαδο, αυτό αποτελεί βασική πηγή καλών λιπαρών στην ελληνική διατροφή, το οποίο είναι πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα και αντιοξειδωτικά, συμβάλλοντας στην πρόληψη χρόνιων νοσημάτων (π.χ. καρδιαγγειακά, Αλτσχάιμερ, καρκίνος). Ταυτόχρονα, η προσθήκη ελαιολάδου στο μαγείρεμα συμβάλλει στην προστασία από την οξειδωση και στην καλύτερη απορρόφηση των βιταμινών.

Η συγκεκριμένη λοιπόν ποικιλία φαγητών της ελληνικής παραδοσιακής κουζίνας, έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα για την ανθρώπινη υγεία:

Μειώνει τον κίνδυνο των καρδιακών παθήσεων: Η ελληνική-Μεσογειακή διατροφή χαρακτηρίζεται από την υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών, οι οποίες δημιουργούν στο γαστρεντερικό σωλήνα ένα είδος ζελατίνης που δεσμεύει τη χοληστερόλη και έτσι δεν επιτρέπει την απορρόφησή της. Ταυτόχρονα, οι φυτικές ίνες δεσμεύουν τα χολικά οξέα στο λεπτό έντερο, με αποτέλεσμα τη μείωση της χοληστερόλης στον ορό του αίματος. Επιπρόσθετα, η αυξημένη αναλογία της ελληνικής διατροφής σε αντιοξειδωτικά, μειώνει την πιθανότητα οξειδωσης της κακής χοληστερόλης (oxidized LDL), η οποία αποτελεί παράγοντα με ιδιαίτερα ενεργό ρόλο στη δημιουργία της αθηροσκλήρωσης.

Καταπολεμά την παχυσαρκία: Η εφαρμογή του υγιεινού μοντέλου της ελληνικής-Μεσογειακής διατροφής, θεωρείται ως πρωτεύον μέλημα και για τη μείωση του βάρους, ιδιαίτερα στην κοιλιακή χώρα.

Βοηθά στην ενδυνάμωση του ανοσοποιητικού συστήματος: Η μεσογειακή διατροφή βοηθά στην άμυνα του οργανισμού λόγω της ποικιλιότητας των τροφίμων που περιέχει χωρίς να αποκλείει καμία ομάδα από τα τρόφιμα παρέχοντας έτσι στον

οργανισμό βιταμίνες, αντιοξειδωτικά και όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά τα οποία είναι αναγκαία για την καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος του ανθρώπου.

Τέλος, ορισμένες χρήσιμες συμβολές σχετικά με την υιοθέτηση της Μεσογειακής διατροφής, θα μπορούσαν να είναι:

1. Η προτίμηση του ελαιολάδου ως κύρια πηγή λίπους
2. Η προσθήκη μυρωδικών κατά την παρασκευή του φαγητού
3. Η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών 5-7 μερίδες/ημέρα
4. Το μαγείρεμα οσπρίων ή λαδερών συνταγών για 2-3 φορές/εβδομάδα
5. Η κατανάλωση θαλασσινών ή ψαριών σε 2-3 μερίδες/εβδομάδα
6. Η προτίμηση της κατανάλωσης τροφίμων ολικής αλέσεως
7. Η μέτρια κατανάλωση αλκοόλης (συστήνονται 2 ποτήρια κρασί για τους άνδρες και 1 για τις γυναίκες).

Βιβλιογραφία

Agans, R., Gordon, A., Kramer, D.L., Perez-Burillo, S. et al. (2018). Dietary fatty acids sustain the growth of the human gut microbiota. *Applied & Environmental Microbiology*, 84 DOI: 10.1128/AEM.01525-18.

AHA - American Heart Association (2014). Getting to know fruits & vegetables. Available at: https://www.heart.org/idc/groups/heartpublic/@wcm/@fc/documents/downloadable/ucm_467681.pdf [Access: Jan 14, 2020].

AHA - American Heart Association (2019). Quitting smoking could lead to major changes in gut bacteria. Available at: <https://www.heart.org/en/news/2019/11/15/quitting-smoking-could-lead-to-major-changes-in-gut-bacteria> [Access: Dec 02, 2020].

Allen, S.J., Martinez, E.G., Gregorio, G.V. & Dans, L.F. (2010). Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11 (CD003048). DOI: 10.1002/14651858.CD003048.pub3

Alou, M.T., Lagier, J.C. & Raoult, D. (2016). Diet influence on the gut microbiota and dysbiosis related to nutritional Disorders. *Human Microbiome Journal*, 1, 3-11.

Amini, S.R., Mousavi, K.A. & Karimi, N. (2015). A review on application of hydrocolloids in meat and poultry products. *International Food Research Journal*, 22, 872-887.

Andersson, A. & Bryngelsson, S. (2007). Towards a healthy diet: From nutrition recommendations to dietary advice. *Scandinavian Journal of Food & Nutrition*, 51 (1), 31-40. DOI: <http://doi.org/10.1080/17482970701284338>

Anfindsen, S.M. (2015). The health benefits of red wine (Senior Thesis). South Carolina: Moore School of Business, University Press.

Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L.T., Boffetta, P. et al. (2016). Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *British Medical Journal*, 353, i2716.

- Azad, M.A.K., Sarker, M., Li, T. & Yin, J. (2018). Probiotic species in the modulation of Gut Microbiota: An overview. *BioMed Research International*, 2018 (ID 9478630), 24-32, <https://doi.org/10.1155/2018/9478630>
- Bach-Faig, A., Berry, E., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G. & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today: Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14 (12A), 2274-2284.
- Belkaid, Y. & Hand, T. (2014). Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*, 157 (1), 121-141. <https://doi:10.1016/j.cell.2014.03.011>
- Bertalan, M. (2011). Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*, 473 (7346), 174-180.
- Bian, X., Tu, P., Chi, L., Gao, B., Ru, H. & Lu, K. (2017). Saccharin induced liver inflammation in mice by altering the gut microbiota and its metabolic functions. *Food & Chemical Toxicology*, 107, 530-539.
- Boison, D. (2017). New insights into the mechanisms of the ketogenic diet. *Current Opinion in Neurology*, 30 (2): 187-192. DOI:10.1097/WCO.0000000000000432.
- Bonder, M.J., Tigchelaar, E.F., Cai, X., Trynka, G. et al. (2016). The influence of a short-term gluten-free diet on the human gut microbiome. *Genome Medicine*, 8: 45. DOI: 10.1186/s13073-016-0295-y.
- Burcelin, R. (2016). Gut microbiota and immune crosstalk in metabolic disease. *Molecular Metabolism*, 5, 771-781.
- Caio, G., Lungaro, L., Segata, N., Guarino, M. et al. (2020). Effect of Gluten-Free Diet on Gut Microbiota composition in patients with Celiac disease and non-Celiac Gluten/Wheat sensitivity. *Nutrients*, 12, 1832: DOI:10.3390/nu12061832
- Caricilli, A.M. & Saad, M.J.A. (2013). The role of Gut Microbiota on insulin resistance. *Nutrients*, 5 (3), 829-851.
- Carvalho, G.C.B.C., Moura, C.S., Roquette, A.R., Barrera-Arellano, D. et al. (2018). Impact of trans-fats on heat-shock protein expression and the gut microbiota profile of mice. *Journal of Food Science*, 83: 489-498. DOI: 10.1111/1750-3841.13997

- Chong, E.S.L. (2014). A potential role of probiotics in colorectal cancer prevention: Review of possible mechanisms of action. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 30 (2), 351-374.
- Clarke, S.F., Murphy, E.F., Nilaweera, K.N. & Ross, P.R. (2012). The gut microbiota and its relationship to diet and obesity: New insights. *Gut Microbes*, 3 (3), 186-202. DOI: 10.4161/gmic.20168.
- Clemente, J.C., Ursell, L.K., Parfrey, L.W. & Knight R. (2012). The impact of the gut microbiota on human health: An integrative view. *Cell*, 148 (6), 1258-1270.
- Collado, M.C., Rautava, S., Aakko, J., Isolauri, E. & Salminen, S. (2016). Human gut colonization may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic fluid. *Scientific Reports*, 6, 23129.
- Costa, C.S., del-Ponte, B., Assuncao, M.C.F. & Santos, I.S. (2018). Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: A systematic review. *Public Health Nutrition*, 21, 148-159.
- David, L.A., Maurice, C.F., Carmody, R.N., Gootenberg et al. (2014). Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature*, 505: 559-563. DOI: 10.1038/nature12820
- Davis, C.D. (2016). The Gut Microbiome and its role in obesity. *Nutrition Today*, 51 (4), 167-174.
- Delgado-Andrade, C., de la Pastoriza, C.S.; Peinado, M.J., Rufián-Henares, J.Á., Navarro, M.P., Rubio, L.A. (2017). Modifications in bacterial groups and short chain fatty acid production in the gut of healthy adult rats after long-term consumption of dietary Maillard reaction products. *Food Research International*, 100 (1), 134-142.
- Dhaka, V., Gulia, N., Ahlawat, K.S. & Khatkar, B. (2014). Trans fats-sources, health risks and alternative approach - A review. *Journal of Food Science & Technology*, 48 (5), 534-41. DOI: 10.1007/s13197-010-0225-8
- Di Rienzi, S.C. & Britton, R.A. (2019). Adaptation of the Gut Microbiota to modern dietary sugars and sweeteners. *Advances in Nutrition*, 11 (3), 616-629, <https://doi.org/10.1093/advances/nmz118>

- Ding, Y., Yao, H., Yao, Y., Fai, L.Y. & Zhang, Z. (2013). Protection of dietary polyphenols against oral cancer. *Nutrients*, 5, 2173-2191. <https://doi.org/10.3390/nu5062173>
- do Rosario, V.A., Fernandes, R. & Trindade, E.B.S. (2016). Vegetarian diets and gut microbiota: important shifts in markers of metabolism and cardiovascular disease. *Nutrition Reviews*, 74 (7): 444-454. DOI: 10.1093/nutrit/nuw012
- El-Abbadi, N.H., Dao, M.C. & Meydani, S.N. (2014). Yogurt: Role in healthy and active aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 1263S-1270S.
- FAO - Food & Agriculture Organization of the United Nations (2015). Promotion of fruit and vegetables for health: Report of the Pacific Regional Workshop. Rome: FAO.
- Fennema, D., Phillips, I.R. & Shephard, E.A. (2016). Trimethylamine and Trimethylamine N-Oxide, a Flavin-Containing Monooxygenase 3 (FMO3) - Mediated host-microbiome metabolic axis implicated in health and disease. *Drug, Metabolism & Disposition*, 44 (11), 1839-1850.
- Garcia-Mazcorro, J.F., Noratto, G. & Remes-Troche, J.M. (2018). The effect of Gluten-Free Diet on health and the Gut Microbiota cannot be extrapolated from one population to others. *Nutrients*, 10: 1421. DOI:10.3390/nu10101421
- Gentschew, L. & Ferguson, L.R. (2012). Role of nutrition and microbiota in susceptibility to inflammatory bowel diseases. *Molecular Nutrition & Food Research*, 56 (4), 524-535.
- Ghosh, T.S., Rampelli, S., Jeffery, I.B., Santoro, A. et al. (2020). Mediterranean diet intervention alters the gut microbiome in older people reducing frailty and improving health status: the NU-AGE 1-year dietary intervention across five European countries. *British Medical Journal*, 1218-1228.
- Gil, A., Ortega, R. & Maldonado, J. (2011). Wholegrain cereals and bread: A duet of the Mediterranean diet for the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutrition*, 14 (12A), 2316-2322.
- Giovinazzo, G. & Grieco, F. (2015). Functional properties of grape and wine polyphenols. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70, 454-462. <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0518-1>
- Glick-Bauer, M. & Yeh, M.C. (2014). The health advantage of a Vegan Diet: Exploring the Gut Microbiota connection. *Nutrients*, 6: 4822-4838. DOI:10.3390/nu6114822

Gough, E., Shaikh, H. & Manges, A.R. (2011). Systematic review of intestinal microbiota transplantation (fecal bacteriotherapy) for recurrent *Clostridium difficile* infection. *Clinical Infectious Diseases*, 53 (10), 994-1002. DOI: 10.1093/cid/cir632

Keys A., et al. (1986) «Seven Countries. A multivariate analysis of death and coronary heart disease» *Am. J. Epidemiol.* 124,p. 903-916.

Halliwell, B. (2001). Role of free radicals in the neurodegenerative diseases: Therapeutic implications for antioxidant treatment. *Drugs Aging*, 18, 685-716.

Hansen, J. & Lambert, D. (2011). Γαστρεντερικό σύστημα (Στο: Ανατομία Ι, επιμ. Ε. Μανώλης Ε.). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 49-51.

Herieka, M., Faraj, T.A. & Erridge, C. (2016). Reduced dietary intake of pro-inflammatory Toll-like receptor stimulants favorably modifies markers of cardiometabolic risk in healthy men. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 26, 194-200.

Hibberd, A.A., Lyra, A., Ouwehand, A.C., Rolny, P., Lindegren, H., Cedgard, L. & Wettergren, Y. (2017). Intestinal microbiota is altered in patients with colon cancer and modified by probiotic intervention. *British Medical Journal of Open Gastroenterology*, 4 (1), e000145. DOI: 10.1136/bmjgast-2017-000145

Hodson, L., Skeaff, C. & Chisholm, W.A.H. (2001). The effect of replacing dietary saturated fat with polyunsaturated or monounsaturated fat on plasma lipids in free-living young adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55 (10), 908-915. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601234

Holscher, H.D. (2017). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*, 8 (2), 172-184.

Iqbal, M.P. (2014). Trans fatty acids-A risk factor for cardiovascular disease. *Pakistan Journal of Medical Science*, 30:194-197. DOI: 10.12669/pjms.301.4525.

Jiang, H., Ling, Z., Zhang, Y., Mao, H. et al. (2015). Altered fecal microbiota composition in patients with major depressive disorder. *Brain, Behavior & Immunity*, 48: 186-194. DOI: 10.1016/j.bbi.2015.03.016.

Khailova, L., Baird, C.H., Rush, A.A., Barnes, C. & Wischmeyer, P.E. (2017). *Lactobacillus rhamnosus* GG treatment improves intestinal permeability and modulates inflammatory

response and homeostasis of spleen and colon in experimental model of *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia. *Clinical Nutrition*, 36, 1549-1557.

Koeth, R.A., Wang, Z., Levison, B.S., Buffa, J.A. et al. (2013). Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *National Library of Medicine*, 19 (5), 576-585. DOI: 10.1038/nm.3145

Kolodziejczyk, A.A., Zheng, D. & Elinav, E. (2019). Diet-microbiota interactions and personalized nutrition. *Nature Reviews Microbiology*, 17, 742-753.

Kouvari, M., Notara, V., Kalogeropoulos, N. & Panagiotakos, D.B. (2016). Diabetes mellitus associated with processed and unprocessed red meat: An overview. *International Journal of Food Science & Nutrition*, 67, 735-743.

Kris-Etherton, P.M., Harris, W.S. & Appel, L.J. (2002). Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106 (21), 2747-2757.

Leeming, E.R., Johnson, A.J., Spector, T.D., Le Roy, C.I. (2019). Effect of diet on the Gut Microbiota: Rethinking intervention duration. *Nutrients*, 11 (12), 2862. doi:10.3390/nu11122862

Leone, A., Battezzati, A., de Amicis, R., de Carlo, G. & Bertoli, S. (2017). Trends of adherence to the Mediterranean Dietary Pattern in Northern Italy from 2010 to 2016. *Nutrients*, 9 (7), 734-735.

Li, F., Hullar, M.A.J., Schwarz, Y. & Lampe, J.W. (2009). Human gut bacterial communities are altered by addition of cruciferous vegetables to a controlled fruit and vegetable-free diet. *The Journal of Nutrition*, 139 (9), 1685-1691.

Liew, W.P.P., Ong, J.S., Gan, C.Y., Yahaya, S., Khoo, B.Y. & Liong, M.T. (2015). Gut Microbiome and stress. *Beneficial Microorganisms in Medical & Health Applications*, 223-255

Lindefeldt, M., Eng, A., Darban, H., Bjerkner, A., Zetterstrom, C.K. et al. (2019). The ketogenic diet influences taxonomic and functional composition of the gut microbiota in children with severe epilepsy. *Biofilms & Microbiomes*, 5 (5): 2-14. <https://doi.org/10.1038/s41522-018-0073-2>

- Liu, A.G., Ford, N.A., Hu, F.B., Zelman, K.M., Mozaffarian, D. & Kris-Etherton, P.M. (2017). A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion. *Nutrition Journal*, 16 (53), 1-15. DOI: 10.1186/s12937-017-0271-4
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A. & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*, 4, 118-26. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902>
- Losasso, C., Eckert, E.M., Mastrorilli, E., Villiger, J. et al. (2018). Assessing the influence of vegan, vegetarian and omnivore oriented Westernized Dietary Styles on human Gut Microbiota: A cross sectional study. *Frontiers in Microbiology*, 9: 317. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00317>
- Marette, A. & Picard-Deland, E. (2014). Yogurt consumption and impact on health: Focus on children and cardiometabolic risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 1243S-1247S.
- Mattioli, A., Coppi, F., Migaldi, M., Scicchitano, P., Ciccone, M. & Farinetti, A. (2017). Relationship between Mediterranean diet and asymptomatic peripheral arterial disease in a population of pre-menopausal women. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 27 (11), 985-990.
- Mendes, M.C.S., Paulino, D.S., Brambilla, S.R., Camargo, J.A., Persinoti, G.F. & Carvalheira, J.B.C. (2018). Microbiota modification by probiotic supplementation reduces colitis associated colon cancer in mice. *World Journal of Gastroenterology*, 24 (18), 1995-2008. DOI: 10.3748/wjg.v24.i18.1995
- Meslier, V., Laiola, M., Roager, H.M., de Filippis, F. et al. (2020). Mediterranean diet intervention in overweight and obese subjects lowers plasma cholesterol and causes changes in the gut microbiome and metabolome independently of energy intake. *British Medical Journal*, 1258-1268.
- Mitrou, P.N., Kipnis, V., Thibaut, A.C., Reedy, J., Subar, A.F., Wirfolt, E., Flood, A., Mouw, T., Hollenbeck, A.R., Leitzmann, M.F. & Schatzkin, A. (2007). Mediterranean dietary pattern and prediction of all-cause mortality in a US population. Results from the NIH-AARP Diet and Health Study. *Archives of International Medicine*, 167, 2461-2468.

- Monteiro, C.A., Moubarac, J.C., Cannon, G., Ng, S.W. & Popkin, B. (2013). Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Reviews: Journal of International Association for the Study of Obesity & China*, 14 (2), 21-28.
- Moreira, B.A.P., Teixeira, T.F.S., Peluzio, C.G. & Alfenas, R.C.G. (2012). Gut microbiota and the development of obesity. *Nutricion Hospitalaria*, 27 (5), 1408-1414. DOI: 10.3305/nh.2012.27.5.5887
- Mozaffarian, D., Katan, M.B., Ascherio, A., Stampfer, M.J. & Willett, W.C. (2006). Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, 354: 1601-1613. DOI: 10.1056/NEJMra054035.
- Mulrone, S. & Myers, A. (2010). Φυσιολογία του γαστρεντερικού συστήματος (Στο: Βασικές αρχές φυσιολογίας του ανθρώπου, επιμ. Γ. Ανωγειανάκης, Ε. Παπαδημητρίου & Δ. Χανιώτης). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 299-301.
- Muscogiuri, G., Cantone, E., Cassarano, S., Tuccinardi, D., Barrea, L., Savastano, S. & Colao, A. (2019). Gut microbiota: A new path to treat obesity. *International Journal of Obesity Supplements*, 9, 10-19.
- Novak, D., Stefan, L., Prosoli, R., Emeljanovas, A., Mieziene, B., Milanović, I. and Radisavljević-Janić, S. (2017). Mediterranean Diet and its correlates among adolescents in non-Mediterranean European countries: A population-based study. *Nutrients*, 9 (3), 177-178.
- O' Callaghan, A. & van Sinderen, D. (2016). Bifidobacteria and their role as members of the human Gut Microbiota. *Frontiers in Microbiology*, 7: 925. DOI: 10.3389/fmicb.2016.00925
- Pei, R., Martin, D.A., Dimarco, D.M. & Bolling, B.W. (2015). Evidence for the effects of yogurt on gut health and obesity. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 57 (8). DOI: 10.1080/10408398.2014.883356
- Qin, J., Li, Y., Cai, Z., Li, S. et al. (2012). A metagenome-wide association study of gut microbiota in type 2 diabetes. *Nature*, 490: 55-60. DOI: 10.1038/nature11450
- Quigley, E.M.M. (2013). Gut Bacteria in health and disease. *Gastroenterology & Hepatology*, 9 (9), 560-569.

- Quinones, M., Miguel, M. & Aleixandre, A. (2013). Beneficial effects of polyphenols on cardiovascular disease. *Pharmacological Research*, 68, 125-131. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2012.10.018>
- Reddel, S., Putignani, L. & del Chierico, F. (2019). The impact of low-FODMAPs, gluten-free, and ketogenic diets on gut microbiota modulation in pathological conditions. *Nutrients*, 11 (2): 373.
- Roberfroid, M., Gibson, G.R., Hoyles, L., McCartney, A.L. et al. (2010). Prebiotic effects: Metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 104 (S2), S1-S63. <https://doi.org/10.1017/S0007114510003363>
- Rossi, M., Mirbagheri, S.S., Keshavarzian, A. & Bishehsari, F. (2018). Nutraceuticals in colorectal cancer: A mechanistic approach. *European Journal of Pharmacology*, 833, 396-402. DOI: 10.1016/j.ejphar.2018.06.027
- Round, J.L. & Mazmanian, S.K. (2009). The gut microbiome shapes intestinal immune responses during health and disease. *National Reviews of Immunology*, 9 (5), 313-323.
- Saulnier, D.M., Riehle, K., Mistretta, T., Diaz, M. et al. (2011). Gastrointestinal microbiome signatures of pediatric patients with irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 141: 1782-1791. DOI: 10.1053/j.gastro.2011.06.072.
- Saulnier, D.M., Ringel, Y., Heyman, M.B., Foster, J.A., Bercik, P., Shulman, R.J., Versalovic, J., Verdu, E.F., Dinan, T.G., Hecht, G. & Guarner, F. (2013). The intestinal microbiome, probiotics and prebiotics in neuro-gastroenterology. *Gut Microbes*, 4 (1), 17-27.
- Scott, K.P., Gratz, S.W., Sheridan, P.O. Flint, H.J. & Duncan, S.H. (2013). The influence of diet on the gut microbiota. *Pharmacological Research*, 69 (1), 52-60.
- Silva, Y.P., Bernardi, A. & Frozza, R.L. (2020). The role of Short-Chain Fatty Acids from Gut Microbiota in Gut-Brain communication. *Frontiers in Endocrinology*, 11 (25), <https://doi:10.3389/fendo.2020.00025>
- Skerrett, P.J. & Willett, W.C. (2010). Essentials of Healthy Eating: A guide. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 55(6), 492-501.

- Slavin, J. & Lloyd, B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 3 (4), 506-516.
- Sun, L., Ma, L., Ma, Y., Zhang, F., Zhao, C. & Nie, Y. (2018). Insights into the role of gut microbiota in obesity: Pathogenesis, mechanisms, and therapeutic perspectives. *Protein & Cell*, 9 (5), 397–403.
- Tomasello, G., Mazzola, M., Leone, A., Sinagra, et al. (2016). Nutrition, oxidative stress and intestinal dysbiosis: Influence of diet on gut microbiota in inflammatory bowel diseases. *Biomedical Papers*, 160 (4), 461-466.
- Tomova, A., Bukovsky, I., Rembert, E., Yonas, W. et al. (2019). The effects of Vegetarian and Vegan Diets on Gut Microbiota. *Frontiers in Nutrition*, 6 (47): 1-10.
- Torris, C., Molin, M. & Smastuen, M.C. (2017). Lean fish consumption is associated with beneficial changes in the Metabolic Syndrome Components: A 13-year follow-up study from the Norwegian Tromsø Study. *Nutrients*, 9, 247.
- Vendrame, S., Guglielmetti, S., Riso, P., Arioli, S., Klimis-Zacas, D. & Porrini, M. (2011). Six-week consumption of a wild blueberry powder drink increases Bifidobacteria in the human gut. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 59 (24), 12815-12820.
- Wang, B., Yang, Z., Xin, Z. & Ma, G. (2019). Analysis of Mogrosides in *Siraitia grosvenorii* fruits at different stages of maturity. *Natural Product Communications*, 14 (9), 1934578X1987862. doi:10.1177/1934578X19878621.
- WHO/FAO - (World Health Organization/Food & Agriculture Organization of the United Nations) (2004). *Fruit and vegetables for Health Report of a Joint FAO/WHO Workshop*. Kobe, JP: WHO/FAO.
- Wong, M.W., Yi, C.H., Liu, T.T, Lei, W.Y. et al. (2018). Impact of vegan diets on gut microbiota: An update on the clinical implications. *Tzu Chi Medical Journal*, 30 (4): 200-203.
- Wu, G.D., Chen, J., Hoffmann, C., Bittinger, K. et al. (2011). Linking Long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*, 334: 105-108. DOI: 10.1126/science.1208344.

Wu, Y.J., Zhang, L.M., Chai, Y.M., Wang, J., Yu, L.F., Li, W.H., Zhou, Y.F. & Zhou, S.Z. Six-month efficacy of the Ketogenic diet is predicted after 3 months and is unrelated to clinical variables. *Epilepsy Behavior*, 2016, 55: 165-169.

Yan, Z., Zhong, Y., Duan, Y. & Chen, Q. & Li, F. (2020). Antioxidant mechanism of tea polyphenols and its impact on health benefits. *Animal Nutrition*, 6 (2), 115-123.

Zhibin, L., Bruins, M.E., Li, N. & Jean-Paul, V. (2018). Green and black tea phenolics - Bioavailability, transformation by colonic microbiota, and modulation of colonic microbiota. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 66, 8469-8477. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b02233

Zimmer, J., Lange, B., Frick, J.S., Sauer, H. et al. (2012). A vegan or vegetarian diet substantially alters the human colonic fecal microbiota. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66: 53-60.

Zmora, N., Suez, J. & Elinav, E. (2019). You are what you eat: Diet, health and the gut microbiota. *Gastroenterology & Hepatology*, 16, 35-56.

Ανδρέας Ν. Μαργιωρής(2018) <https://dietsystem.gr/wp/mesogeiaiki-kritiki-diatrofi/>
Ομότιμος Καθηγητής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Γώγου, Μ. (2017). Η συμμετοχή του εντερικού μικροβιώματος σε νευροψυχιατρικές παθήσεις. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 34 (5), 628-635.

Κοτζιά, Δ. & Βασιλάκου, Τ. (2013). Μεσογειακή Διατροφή. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/315628310_Mesogeiake_Diatrophe [Πρόσβαση: 12 Ιουνίου 2020].

Ματάλα, Α.Α. (2015). Διατροφή και Πολιτισμός: Βιοπολιτισμικές προσεγγίσεις της επιλογής τροφής. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Μεντής, Φ.Α., Γύπας, Φ. & Μεντής, Α.Φ. (2013). Ανθρώπινο μικροβίωμα του εντέρου - Ο ρόλος του στην υγεία και στη νόσο. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 30 (3), 272-288.

Παπανικολάου, Γ. (2005). Σύγχρονη Διατροφή και Διαιτολογία. Εκδόσεις: Θυμάρι.

Πρότυπη Ομάδα Κλινικής Παθολογίας (2016). Νέα δεδομένα για τις θετικές επιδράσεις της Μεσογειακής Δίαιτας στο εντερικό μικροβίωμα. Διαθέσιμο στο:

<http://pathologia.eu/diatrofi/nea-dedomena-gia-tis-8etikes-epidraseis-ths-mesogeiakhs-diaitas-sto-enteriko-mikrobiwma/> [Πρόσβαση: Δεκ 19, 2020].

Τριχοπούλου, Α. (2010). Μεσογειακή διατροφή, παραδοσιακά μεσογειακά τρόφιμα και υγεία. *Ελληνική Επιθεώρηση Διαιτολογίας-Διατροφής*, 1 (1), 13-15.

Κρίσιμη παρατήρηση: Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τεκμηρίωση όλου του παραπάνω κειμένου με βιβλιογραφικές παραπομπές που ακολουθούν τις σχετικές οδηγίες. Όπου δεν υπάρχει παραπομπή θεωρείται ότι το κείμενο ανήκει στους φοιτητές. **Δεν επιτρέπεται η χρήση προτάσεων ή δεδομένων από άλλες εργασίες, χωρίς αυτές να αναφέρονται.** Αναφορά πρέπει να γίνεται σε κάθε παράγραφο που χρησιμοποιείται κείμενο από άλλο άρθρο, ακόμη και αν πρόκειται για το ίδιο άρθρο κάθε φορά.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Kathleen L, Sylvia Escott-Stum. 2008. Krause's, Food and Nutrition Therapy *Nutrition and Dietetics*.

Trichopoulou, A., C. Bamia, and D. Trichopoulos. 2005. "Mediterranean Diet and Survival Among Patients With Coronary Heart Disease in Greece." *Arch Intern Med* 165: 929–35.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Τριχοπούλου, Α. 2010. "Άρθρο Σύνταξης, Μεσογειακή Διατροφή, Παραδοσιακά Μεσογειακά Τρόφιμα Και Υγεία." *ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ* 1(1): 13–15.

Παράρτημα Α: «τίτλος παραρτήματος»

Ακολουθεί, σε νέα σελίδα, το παράρτημα της Εργασίας.

Στα παραρτήματα παρατίθενται όλα εκείνα τα στοιχεία, τα οποία δεν μπορούν να μπουν στα υπόλοιπα κεφάλαια της πτυχιακής, π.χ. ερωτηματολόγια, αναλυτικά πρωτόκολλα, μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, πρότυπο επιστολών που στάλθηκαν κλπ.

Παράρτημα Β: «τίτλος παραρτήματος»

Ακόμα ένα παράρτημα, σε περίπτωση που κριθεί αναγκαίο.

Προδιαγραφές εντύπου

Προδιαγραφές κειμένου

Μορφοποίηση σελίδων

- Δεξιό περιθώριο: 2,5 cm
- Αριστερό περιθώριο: 3 cm
- Επάνω περιθώριο: 2,5 cm
- Κάτω περιθώριο: 2,5 cm

Μορφοποίηση επικεφαλίδων

Για τίτλους κεφαλαίων

- Γραμματοσειρά: Times New Roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 16pt
- Στυλ: Έντονο
- Στοίχιση: Αριστερή
- Απόσταση πριν 0pt και μετά 18pt
- Αρίθμηση: 1, 2, κοκ

Για τίτλους ενοτήτων

- Γραμματοσειρά: Times New Roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 14pt
- Στυλ: Έντονο
- Στοίχιση: Αριστερή
- Απόσταση πριν 0pt και μετά 12pt
- Αρίθμηση: 1.1, 1.2, κοκ

Για τίτλους υποενοτήτων 1ου επιπέδου

- Γραμματοσειρά: Times New Roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 12pt
- Στυλ: Έντονο
- Στοίχιση: Αριστερή
- Απόσταση πριν 0pt και μετά 6pt
- Αρίθμηση: 1.1.1, 1.1.2, κοκ

Για τίτλους υποενοτήτων 2ου επιπέδου

- Γραμματοσειρά: Times New Roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 12pt
- Στυλ: Έντονο, Πλαγιαστό
- Στοίχιση: Αριστερή
- Απόσταση πριν 0pt και μετά 6pt
- Αρίθμηση: καμία

Κείμενο

- Γραμματοσειρά: Times New Roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 12pt
- Στυλ: Κανονικό
- Στοίχιση: Πλήρης
- Διάστιχο: 1,5

Παράγραφος

Η κάθε παράγραφος θα πρέπει να ξεκινά σε νέα γραμμή, χωρίς να αφήνεται εσοχή. Η απόσταση πριν την παράγραφο είναι 0pt και μετά την παράγραφο είναι 6pt.

Πριν την έναρξη ενότητας, να αφήνονται δύο κενές γραμμές ενώ πριν την έναρξη υποενοτήτων 1ου και 2ου επιπέδου, να αφήνεται μία κενή γραμμή

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. Αναγραφή βιβλιογραφικών παραπομπών μέσα στο κείμενο

Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο δημοσίευσης εργασιών της Αμερικανικής Ψυχολογικής Εταιρίας (American Psychological Association, 1994): "ανεξάρτητα από το αν παραφραστεί ή αναφερθεί αυτούσιος ο λόγος ενός συγγραφέα, πρέπει να αναφερθεί η πηγή...".

Για τη βιβλιογραφική παραπομπή μέσα στο κείμενο, οι απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται ο αναγνώστης είναι το επώνυμο του συγγραφέα της ερευνητικής δουλειάς που παραθέτουμε, καθώς και η χρονολογία δημοσίευσης αυτής της εργασίας. Ολόκληρη την παρουσίαση της πηγής μπορεί ο αναγνώστης να τη βρει στο τέλος της εργασίας. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορες παραλλαγές αυτής της παρουσίασης, ανάλογα με τον αριθμό των συγγραφέων μιας έρευνας.

Ένας συγγραφέας

Υπάρχουν δύο τρόποι παρουσίασης. Ο πρώτος αναφέρει το συγγραφέα και τη χρονολογία έκδοσης της εργασίας μέσα στην πρόταση:

Η Khatri (1995) βρήκε ότι το επίπεδο στρες πριν από την επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης σχετίζεται με τη χαμηλή συναισθηματική κατάσταση που παρατηρείται κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο.

Ο δεύτερος τρόπος παρουσίασης αναφέρει το συγγραφέα μετά το τέλος της πρότασης μέσα σε παρένθεση: *Έχει βρεθεί ότι το επίπεδο στρες πριν την επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης σχετίζεται με τη χαμηλή συναισθηματική κατάσταση που παρατηρείται κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο (Khatri 1995).*

Υπάρχει και μια παραλλαγή αυτής της περίπτωσης, να παρουσιαστεί μια βιβλιογραφική πηγή σε παρένθεση αλλά μέσα στην πρόταση και όχι στο τέλος της. Είναι καθαρά θέμα του συγγραφέα να αποφασίσει πότε να χρησιμοποιήσει τη μία ή την άλλη παραλλαγή:

Σε μια μελέτη (Khatri 1995) βρέθηκε ότι το επίπεδο στρες πριν την επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης σχετίζεται με τη χαμηλή συναισθηματική κατάσταση που παρατηρείται κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο.

Δύο ή τρεις Συγγραφείς

Σε περίπτωση που οι συγγραφείς μίας βιβλιογραφικής παραπομπής είναι δύο ή τρεις, τότε πρέπει να τους παραθέτουμε όλους μέσα στο κείμενο. Και πάλι όμως, υπάρχουν δύο περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση όπου οι συγγραφείς αναφέρονται μέσα στην πρόταση, οι δύο συγγραφείς ενώνονται με το συνδετικό 'και' ολογράφως (...*Watson και Ellis*...) ή αν είναι τρεις, οι δύο πρώτοι διαχωρίζονται με κόμμα και ο δεύτερος με τον τρίτο με το 'και' (...*Edell-Watson, Ellis και Brown*...). Στη συνέχεια ακολουθεί η χρονολογία δημοσίευσης σε παρένθεση:

Οι Edell-Gustafsson, Weber και Hetta (1993) βρήκαν ότι η απουσία δύσπνοιας πριν την επέμβαση είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για την ποιότητα ζωής...

Σε περίπτωση όμως που οι συγγραφείς αναφέρονται μέσα σε παρένθεση, είτε στο τέλος, είτε στη μέση της πρότασης, τότε το ενωτικό σύμβολο αντικαθίσταται με το '&' και ακολουθεί μέσα στην παρένθεση η χρονολογία δημοσίευσης:

Η απουσία δύσπνοιας πριν την επέμβαση είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για την ποιότητα ζωής... (Edell-Gustafsson, Weber & Hetta 1993). ή

Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη (Edell-Gustafsson & Hetta 1993), η απουσία δύσπνοιας πριν την επέμβαση είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για την ποιότητα ζωής...

Τέσσερις ή περισσότεροι συγγραφείς

Όταν πρέπει να αναφέρουμε μία βιβλιογραφική πηγή που έχει τέσσερις ή περισσότερους συγγραφείς (είτε τους αναφέρουμε μέσα στην πρόταση, είτε στο τέλος αυτής μέσα σε παρένθεση) αναφέρουμε μόνο τον πρώτο συγγραφέα και στη συνέχεια τη συντομογραφία 'και συν.', ή τη συντομογραφία 'et al.', όταν πρόκειται περί ξενόγλωσσων δημοσιεύσεων και στη συνέχεια ακολουθεί η χρονολογία.

Οι Παπαδάκης και συν. (2004) βρήκαν ότι

Οι Feinstein et al. (2004) βρήκαν ότι ... ή όταν πρόκειται να τοποθετηθεί στο τέλος της πρότασης σε παρένθεση:

...βρέθηκε ότι ... (Παπαδάκης και συν. 2004) ή ...βρέθηκε ότι ... (Feinstein et al. 2004).

Βιβλιογραφικές πηγές του ίδιου συγγραφέα με ίδια χρονολογία

Όταν θέλουμε να παραθέσουμε δύο ή περισσότερες βιβλιογραφικές πηγές του ίδιου-ων συγγραφέα-ων, και οι οποίες έχουν εκδοθεί την ίδια χρονολογία, τότε μετά τη χρονολογία βάζουμε μια παύλα (-) και στη συνέχεια τοποθετούμε τα γράμματα της αλφαβήτου ξεκινώντας από το α., όπως π.χ.

Αρκετές έρευνες (Γεωργίου 1999-α, Γεωργίου 1999-β) έχουν δείξει ότι...

Πολλές βιβλιογραφικές πηγές σε μια παρένθεση

Στην περίπτωση που πρέπει να αναφέρουμε πολλαπλές βιβλιογραφικές πηγές μέσα σε μία παρένθεση (είτε στη μέση της πρότασης, είτε στο τέλος της), οι παραπομπές τοποθετούνται με χρονολογική σειρά και τις διαχωρίζουμε με ένα κόμμα. Καλό είναι πάντως οι παραπομπές για ένα θέμα σε μία παρένθεση να μην ξεπερνούν τις 5 και να επιλέγονται οι σημαντικότερες και οι πλέον πρόσφατες.

Πολλοί υποστηρίζουν ότι το άγχος επιδρά αρνητικά στην φυσική κατάσταση (Abdellah & Levine 1957, Cleary & McNeil 1988, Pascoe 1989, Miles 2000, Oneil et al. 2002).

Συγγραφείς με το ίδιο επώνυμο

Σε περίπτωση που πρέπει να παραθέσουμε μια βιβλιογραφική πηγή με δύο συγγραφείς που έχουν το ίδιο επώνυμο, τότε παραθέτουμε και τα αρχικά τους, ώστε να μπορέσει ο αναγνώστης να τους ξεχωρίσει.

Οι A. M. Ferguson (1997) και F. P. Ferguson (2002) βρήκαν ότι...

Παράθεση πρωτότυπου κειμένου

Μερικές φορές είναι πιο χρήσιμο να παραθέτουμε απευθείας αποσπάσματα κειμένων μιας πηγής από το να αναφερόμαστε σε αυτήν περιγραφικά. Η υπερβολική όμως χρήση των παραθέσεων αυτών δεν είναι επιθυμητή, καθώς είναι κουραστική, αλλά και φανερώνει έλλειψη επαρκούς επιχειρηματολογίας και κριτικής σκέψης από τον ερευνητή. Γενικά, όταν παραθέτουμε κείμενο πρέπει να ακολουθούμε τους κάτωθι κανόνες:

1. Μια παράθεση πρωτότυπου κειμένου πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν συνεισφέρει περισσότερο από ό,τι αν περιγραφόταν το συγκεκριμένο έργο με τα λόγια του ερευνητή – φοιτητή.

2. Κάθε φορά που παρατίθεται ένα απόσπασμα πρωτότυπου κειμένου δεν πρέπει να παραλείπουμε την αναφορά στο συγγραφέα αυτού του κειμένου (συνήθως μπαίνει στην αρχή) καθώς και τη σελίδα ή σελίδες από το πρωτότυπο κείμενο μέσα σε παρένθεση μετά το τέλος των εισαγωγικών. Με αυτό τον τρόπο, ο αναγνώστης μπορεί να το εντοπίσει στην πρωτογενή πηγή αυτού του αποσπάσματος, π.χ.

Όπως μάλιστα υποστήριξε ο Bedwick (1996) “...οι παράγοντες που ευθύνονται για τη δημιουργία της αθροισματικής πλάκας είναι” (σελ. 156).

3. Η παραγραφοποίηση και η μορφοποίηση του παρατιθέμενου κειμένου εξαρτάται καταρχάς από το αν είναι μεγάλο ή όχι. Αν έχουμε να κάνουμε μία μικρή παράθεση (π.χ. 2 γραμμές κειμένου), τότε την ενσωματώνουμε στη ροή του κυρίως κειμένου, με την τοποθέτηση εισαγωγικών (βλέπε προηγούμενο παράδειγμα). Αν έχουμε μεγαλύτερο κείμενο, τότε υπάρχουν δύο τρόποι για να γίνει η παράθεσή του:

α) Να τοποθετηθεί κάτω από την προηγούμενη παράγραφο του κυρίως κειμένου, με το ίδιο μέγεθος γραμματοσειράς (π.χ. Times New Roman, 12 στιγμών), αλλά με μεγαλύτερη εσοχή από το αριστερό μέρος της σελίδας (π.χ. αν η παράγραφος έχει εσοχή 2,4 εκατ., τότε τοποθετούμε την προς παράθεση παράγραφο με εσοχή 4 εκατ.). Π.χ.

Σύμφωνα με τον Αριστοτέλη (Ηθικά Νικομάχεια, Εκδόσεις Κάκτος 1994):

«Διαφωνούν, όμως, μεταξύ τους σχετικά με το τι είναι η ευδαιμονία και δεν την αποτιμούν με τον ίδιο τρόπο οι πολλοί και οι σοφοί. διότι εκείνοι την κατατάσσουν στα απτά και φανερά πράγματα, όπως είναι η ηδονή ή ο πλούτος ή η τιμή, ενώ αυτοί τη θεωρούν κάτι άλλο. Σε πολλές περιπτώσεις, ο ίδιος άνθρωπος έχει διαφορετική γνώμη, διότι όταν αρρωστήσει, θεωρεί την υγεία ευδαιμονία κι όταν είναι φτωχός, τα πλούτη.»

β) Η παράγραφος της παράθεσης να μην έχει μεγαλύτερη εσοχή από τις υπόλοιπες παραγράφους, αλλά τα γράμματά της να γραφτούν πλάγια, ούτως ώστε να ξεχωρίζουν από τα υπόλοιπα του κειμένου. Π.χ.

Το 1991 η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας επανήλθε με μια περισσότερο ξεκάθαρη και σαφή πλέον αναφορά στην ποιότητα ζωής:

«...όλοι οι άνθρωποι πρέπει να έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν το δυναμικό υγείας, για να μπορέσουν να ζήσουν ζωή που να τους ικανοποιεί κοινωνικά, οικονομικά και ψυχικά».

2. Κατάλογος βιβλιογραφίας (στο τέλος της εργασίας)

- Όλες οι βιβλιογραφικές παραπομπές που αναφέρονται στο κείμενο (και μόνον αυτές) περιέχονται στο βιβλιογραφικό κατάλογο, ο οποίος αρχίζει σε ξεχωριστή σελίδα.

- Σιγουρευτείτε ότι κάθε αναφορά στο κείμενό σας βρίσκεται στον κατάλογο της βιβλιογραφίας σας, καθώς και ότι κάθε στοιχείο του καταλόγου της βιβλιογραφίας σας χρησιμοποιήθηκε στο κείμενό σας.

- Οι πηγές πρέπει να αναφέρονται με αλφαβητική σειρά σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα.

- Αν ο/οι συγγραφέας/είς έχει/ουν περισσότερα από ένα, βιβλία ή άρθρα, ξεκινήστε από εκείνο που γράφτηκε πρώτο. Προτεραιότητα έχουν επίσης, τα ατομικά σε σύγκριση με τα συλλογικά έργα. Αν έχουμε συγγραφέα που στο ίδιο έτος έχει πολλές δημοσιεύσεις, τότε τις διαχωρίζουμε με τη χρήση γραμμάτων μετά το έτος (όπως και μέσα στο κείμενο).

- Σε γενικές γραμμές, στα άρθρα αναγράφονται αρχικά τα ονόματα των συγγραφέων (μετά το επώνυμο και το αρχικό του ονόματος ή και του πατρώνυμου αν υπάρχει -χωρίς τελείες- ακολουθεί κόμμα και το επώνυμο του επόμενου συγγραφέα κ.ο.κ., όταν έχουμε περισσότερους από έξι συγγραφείς αναγράφεται το όνομα του πρώτου και μετά η συντομογραφία 'και συν.' ή 'et al. '), ακολουθεί ο τίτλος της εργασίας, το περιοδικό, το έτος, ο τόμος ή και το τεύχος του περιοδικού, διπλή τελεία και οι σελίδες του άρθρου (πρώτη, παύλα και τελευταία).

Οι τίτλοι των περιοδικών πρέπει να αναγράφονται, είτε ολόκληροι, είτε με σύντμηση.

- Εργασίες που έχουν γίνει δεκτές για δημοσίευση, αλλά δε δημοσιεύθηκαν ακόμη, μπορούν να αναφερθούν στη βιβλιογραφία. Στην περίπτωση αυτή σημειώνεται το περιοδικό και η φράση «υπό δημοσίευση» (σε παρένθεση).

- Για τα βιβλία οι απαραίτητες πληροφορίες είναι : όνομα συγγραφέα ή επιμελητή (μετά το επώνυμο και το αρχικό του ονόματος ή και του πατρώνυμου αν υπάρχει -χωρίς τελείες- ακολουθεί κόμμα και το επώνυμο του επόμενου συγγραφέα κ.ο.κ., όταν έχουμε περισσότερους από έξι συγγραφείς αναγράφεται το όνομα του πρώτου και μετά η συντομογραφία 'και συν.' ή 'et al. '), Τίτλος του βιβλίου. Έτος έκδοσης. Πληροφορίες έκδοσης (πόλη και εκδοτικός οίκος). Σελίδες (αν γίνεται συγκεκριμένη αναφορά).

- Μην ξεχνάτε ότι πρέπει αναφέρεστε σε έγκυρες πηγές και επιστημονικά περιοδικά και ότι οι βιβλιογραφικές παραπομπές πρέπει να επαληθεύονται από τους συγγραφείς από τα πρωτότυπα κείμενα.

Παραδείγματα του ορθού τρόπου γραφής του βιβλιογραφικού καταλόγου, ο οποίος πρέπει αναγκαστικά να ακολουθείται, δίνονται παρακάτω:

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

α. Τυπικό άρθρο περιοδικού

Αναφέρονται τα επώνυμα και τα αρχικά των ονομάτων όλων των συγγραφέων μέχρι έξι (όταν είναι περισσότεροι ακολουθεί η ένδειξη et al., στα ελληνικά άρθρα γράφουμε και συν.), ο τίτλος της εργασίας, ολόκληρο το όνομα του περιοδικού ή η συντομογραφία του, το έτος, ο τόμος, το τεύχος (αριθμός ή μήνας – αν υπάρχουν), η πρώτη και η τελευταία σελίδα της δημοσίευσης. Στην παράγραφο της παραπομπής υπάρχει πάντα η ίδια προεξοχή. Π.χ.

Ricou FJ, Suilen C, Rothmeier C, Gisselbaek A, Urban P. Coronary angiography in octogenarians: results and implications for revascularization. Am J Med 1995, 99(1): 16-21.

Υφαντόπουλος Γ, Σαρρής Μ. Σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής. μεθοδολογία. μέτρησης. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2001, 18(3): 218-29.

β. Συλλογικό άρθρο (μεγάλη ομάδα συγγραφέων)

The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of synergistic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. Lancet 1977, 2: 242-244.

γ. Δεν αναφέρεται συγγραφέας

Anonymous (Ανώνυμος για ελληνική δημοσίευση). Coffee drinking and cancer of the pancreas (Editorial). Br MedJ 1981, 283: 628.

δ. Συμπληρωματικό τεύχος περιοδικού

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M. Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan. Blood 1979, 54 (Suppl. 1): 26.

ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ

Αναφέρονται τα επώνυμα και τα αρχικά των ονομάτων όλων των συγγραφέων μέχρι έξι (όταν είναι περισσότεροι ακολουθεί η ένδειξη et al., στα ελληνικά βιβλία γράφουμε και συν.), ο τίτλος του βιβλίου, η έκδοση και τα στοιχεία έκδοσης (πόλη και εκδοτικός οίκος), έτος κυκλοφορίας της έκδοσης και οι σελίδες όπου περιέχεται η συγκεκριμένη πληροφορία.

α. Ένας συγγραφέας

Eisen HN. Immunology: an introduction to molecular and cellular principles of the immune response. 5th ed. New York: Harper and Row, 1974: 406.

β. Δύο ή περισσότεροι συγγραφείς

Αν οι συγγραφείς είναι περισσότεροι (έως και έξι) τότε μεταξύ τους μεσολαβεί το κόμμα, όπως και στα περιοδικά. Σε περισσότερους από έξι συγγραφείς γράφουμε το όνομα του πρώτου και ακολουθεί το 'και συν.' ή το 'et al.'.

Φίλιας, Β. και συν. *Εισαγωγή στη μεθοδολογία και τις τεχνικές των κοινωνικών ερευνών*. 2η έκδ. Αθήνα: Gutenberg, 2001.

γ. Κεφάλαιο σε ένα βιβλίο

Στην περίπτωση αυτή, αναγράφονται πρώτα οι συγγραφείς του κεφαλαίου, κατόπιν μετά από τελεία ο τίτλος του κεφαλαίου και στη συνέχεια «Στο: ...» ή «In ...» και ακολουθούν τα ονόματα των συγγραφέων και ο τίτλος του βιβλίου και φυσικά τα στοιχεία έκδοσης (πόλη και εκδοτικός οίκος), το έτος και οι σελίδες του κεφαλαίου.

Weinstein L, Swartz MN. *Pathogenic properties of invading microorganisms*. In: Sodeman WA (ed). 4th ed. *Pathologic physiology: mechanisms of disease*. Philadelphia: WB Saunders, 1974: 457-472.

Αποστολάκης Ε. *Αορτοστεφανιαία παράκαμψη*. Στο Γεωργίου Α, Βασιλείου Ε (Συγγ.) *Καρδιοχειρουργική*. 2η έκδοση. Αθήνα: Παρισιάνος, 2003: 20-32.

δ. Δημοσίευση σε Πρακτικά

Pont B. *Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency with an unrelated combined compatible donor*. In: White HJ, Smith R (eds) *Proceedings of the third annual meeting of the International Society of Experimental Hematology*. Houston: International Society for Experimental Hematology, 1992: 44-46.

Χατζηγιάννης Μ. *Στελέχωση μονάδων εντατικής θεραπείας*. Στα *πρακτικά του 7ου Πανελληνίου Νοσηλευτικού Συνεδρίου*. Αθήνα: ΕΣΝΕ, 2000: 44.

ε. Διδακτορική Διατριβή

Gairns RB. *Infrared spectroscopic studies of solid oxygen*. (Dissertation) Berkeley, California: University of California, 1965: 156.

στ. Επιμέλεια βιβλίου

Κουτρούκης Θ. (Επιμ.). *Υγος και εκπαίδευση ενηλίκων*. Θεσσαλονίκη: Ίνδικτος, 1994: 3-14.

ζ. Όταν συγγραφέας έχει αναλάβει την έκδοση του βιβλίου του

Αθανασοπούλου, Δ. *Περιγραφική στατιστική*. Πειραιάς: Ιδίας, 1980.

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Τα βασικά στοιχεία που πρέπει να παρατίθενται είναι τα εξής:

Στοιχεία εργασίας, όπως τίτλος και ημερομηνία συγγραφής της εργασίας (εφόσον αναφέρεται) και οπωσδήποτε η συγκεκριμένη διεύθυνση και η ημερομηνία επίσκεψης-πρόσβασης στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα ή δικτυακό τόπο σε παρένθεση.

Κείμενο στο διαδίκτυο με ημερομηνία

Johnson-Eilola J. (1994). Little machines: Rearticulating hypertext users. <ftp://daedalus.com/Pub/CCCC95/johnson-eilola> (10/2/1996).

*VandenBos G, Knapp S, Doe J. (2001). Role of reference elements in the selection of resources by psychology undergraduates. *Journal of Bibliographic Research*, 5, 117-123. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://jbr.org/articles.html> (13/9/2001).*

Κείμενο στο διαδίκτυο χωρίς ημερομηνία

Nielsen M E. (n.d.). Notable people in psychology of religion. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.psywww.com/psyrelig/psyrelpr.htm> (3/8/2001).

Κείμενο στο διαδίκτυο χωρίς ημερομηνία και χωρίς συγγραφέα

Gender and society. (n.d.). Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.trinity.edu/mkearl/gender.html> (3/12/2001).