



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ»**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Οι διατροφικές ελλείψεις της vegan διατροφής**

Κωστοπούλου Αικατερίνη  
Φαρμακοποιός

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Ποταμιάνος Σπυρίδων**, Καθηγητής Γαστρεντερολογίας, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Επιβλέπων Καθηγητής

**Καψωριτάκης Ανδρέας**, Καθηγητής Παθολογίας – Γαστρεντερολογίας, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

**Ανδρούτσος Οδυσσέας**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Διαιτολογίας και Διατροφολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

**Λάρισα, 2022**



**UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES  
FACULTY OF MEDICINE  
POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM  
NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE**



---

**DIPLOMA THESIS**

**«The nutritional deficiencies of vegan diet»**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Σκοπός:** Είναι πλέον γνωστό πως υπάρχει μια μαζική αλλαγή των διατροφικών συνήθειων και ιδιαίτερα κυριαρχεί η ροπή προς τη vegan διατροφή για την οποία, από την άλλη πλευρά, υπάρχει ελάχιστη ενημέρωση. Το ποσοστό των ανθρώπων που αποφασίζουν να αποκλείσουν τελικά τροφικές ομάδες όλο και αυξάνει χωρίς όμως να γίνονται εμφανή ακόμα τα αποτελέσματα αυτού του αποκλεισμού. Συνεπώς, μια σφαιρική ενημέρωση και όχι μόνο η προσκόλληση στα πλεονεκτήματα αυτής της διατροφής είναι το λιγότερο επιτακτική ανάγκη.

**Μεθοδολογία:** Πρόκειται να πραγματοποιηθεί βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία θα στηριχθεί στη βάση ηλεκτρονικής ιατρικής και διατροφολογικής βιβλιογραφίας PubMed. Έμφαση θα δοθεί στα βιβλιογραφικά δεδομένα των τελευταίων δέκα ετών χωρίς όμως να παραλείπονται και άλλες έρευνες οι οποίες βοηθούν στην εξαγωγή των συμπερασμάτων.

**Αποτελέσματα:** Στηριζόμενη στις πηγές, θα προσπαθήσω να επισημάνω τις σημαντικές ελλείψεις μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών που αφορούν τον αποκλεισμό των ζωικής προέλευσης τροφών και κατά πόσο αυτές μπορούν να επηρεάσουν τη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και κατ' επέκταση και την υγεία των ατόμων που επιλέγουν μια τέτοια στάση ζωής. Από την άλλη πλευρά θα διερευνηθούν οι ενδεχόμενες ευεργετικές επιδράσεις της vegan διατροφής.

**Λέξεις-κλειδιά:** vegan diet, nutritional status, deficiency vegan, effects vegan, iron deficiency, B12 deficiency, calcium deficiency .

## ABSTRACT

**Purpose:** It is now known that there is a massive change in eating habits and especially the tendency towards vegan diet for which, on the other hand, there is little information. The percentage of people who decide to eventually exclude food groups is increasing, but the effects of this exclusion are not yet apparent. Therefore, a comprehensive update and not just clinging to the benefits of this diet is the least urgent need.

**Methodology:** A literature review will be conducted based on the PubMed e-medicine and nutrition literature. Emphasis will be placed on the bibliographic data of the last ten years, but without omitting other research that helps to draw conclusions.

**Results:** Based on the sources, I will try to point out the significant deficiencies of macronutrients and micronutrients related to the exclusion of food of animal origin and whether they can affect the normal functioning of the human body and consequently the health of people who choose a such an attitude to life. On the other hand, the potential beneficial effects of a vegan diet will be explored.

**Keywords:** vegan diet, nutritional status, deficiency vegan, effects vegan, iron deficiency, B12 deficiency, calcium deficiency.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	1
ABSTRACT .....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΑΥΣΤΗΡΑ ΦΥΤΟΦΑΓΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ .....	9
1.1 ΗΘΙΚΟΙ,ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΟΙ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΛΟΓΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΤΗ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ .....	9
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ .....	16
2.1 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ.....	16
2.2 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ II .....	17
2.3 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ .....	17
2.3.1 ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ .....	18
2.3.2 ΙΣΧΑΙΜΙΚΟ ΚΑΡΔΙΑΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ .....	18
2.3.3 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ .....	19
2.4 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ .....	19
2.5 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ .....	20
2.6 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ .....	22
2.7 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ VEGAN .....	24
3.1 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΣΟΓΙΑΣ.....	25
3.2 ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ .....	26
3.3 ΓΛΟΥΤΕΝΗ ΣΙΤΟΥ .....	26
3.4 ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ .....	30
4.1 ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ .....	30
4.1.1 ΛΙΠΗ.....	31
4.1.2 ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ.....	33
4.2 ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	36
4.2.1 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ.....	36
4.2.1.1 ΒΙΤΑΜΙΝΗ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ Β.....	36
4.2.1.2 ΒΙΤΑΜΙΝΗ D .....	38
4.2.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	41
4.2.2.1 ΣΙΔΗΡΟΣ .....	41
4.2.2.2 ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....	42

4.2.3 ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	43
4.2.3.1 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ .....	43
4.2.3.2 ΙΩΔΙΟ .....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	47
Βιβλιογραφία.....	48

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Κατηγορίες διατροφικών ομάδων (4).....	5
Εικόνα 2: Σύγκριση των εκπομπών αερίων στην παραγωγή τροφίμων (6) .....	6
Εικόνα 3: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην παραγωγή τροφίμων (14) .....	11
Εικόνα 4: Ποσοστά vegetarian (μπλε) και vegan (κόκκινο) .....	13
Εικόνα 5: Ημερήσιο πλάνο διατροφής των vegan (28).....	29
Εικόνα 6: Μεταβολισμός των ω-3 και ω-6 λιπαρών οξέων (37) .....	32
Εικόνα 7: Ο μεταβολισμός της βιταμίνης B <sub>12</sub> (41).....	37
Εικόνα 8: Μεταβολισμός και ενεργοποίηση της βιταμίνης D (46).....	40
Εικόνα 9: Σύνθεση θυρεοειδικών ορμονών (55).....	45

## ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Συνιστώσα ημερήσια πρόσληψη ιχνοστοιχείων και βιταμινών σύμφωνα με τον ΠΟΥ .....	7
Πίνακας 2: Διατροφικές διαφορές του γάλακτος με τα ροφήματα .....	28
Πίνακας 3: Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη ορισμένων κοινών τροφίμων/100 gr.....	34
Πίνακας 4: Κλινικά συμπτώματα από την ανεπάρκεια πρωτεΐνης .....	35
Πίνακας 5: Συνιστώσα ημερήσια Πρόσληψη βιταμίνης D .....	39
Πίνακας 6: Συνιστώσα ημερήσια πρόσληψη ιωδίου από ΠΟΥ .....	45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

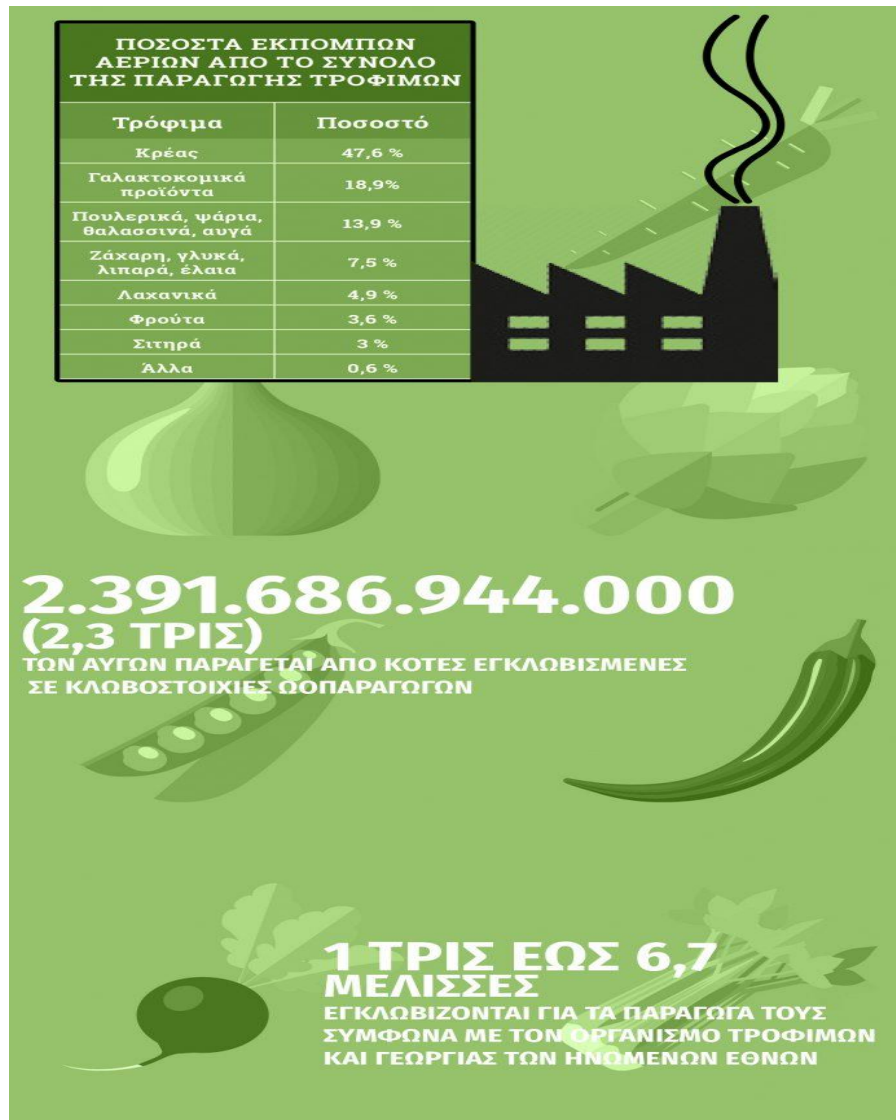
Ως χορτοφαγικές δίαιτες μπορούν να οριστούν εκείνες οι οποίες αποφεύγουν το κρέας, τα πουλερικά και το ψάρι (1). Σαφώς υπάρχουν υποκατηγορίες στις οποίες μπορούν να διαχωριστούν και να διαφοροποιηθούν σχετικά με το τι μπορεί να συμπεριλαμβάνει η κάθε διατροφή. Με αυτόν το τρόπο μπορούμε να διακρίνουμε τους lacto-ονο-χορτοφάγους οι οποίοι καταναλώνουν αυγά, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα, τους pescο-χορτοφάγους οι οποίοι καταναλώνουν ό,τι και οι προηγούμενοι με επιπλέον προσθήκη το ψάρι. Άλλη κατηγορία είναι οι lacto-χορτοφάγοι, των οποίων η διατροφή περιλαμβάνει γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα, οι ονο-χορτοφάγοι οι οποίοι καταναλώνουν αυγά (2) και τέλος οι αυστηρά χορτοφάγοι (vegan) των οποίων η διατροφή μπορεί να οριστεί ως τον απόλυτο αποκλεισμό οποιασδήποτε ζωικής προέλευσης τροφής και σάρκας (3).

ΕΙΜΑΣΤΕ Ο,ΤΙ ΤΡΩΜΕ	
Σαρκοφάγοι	
Παμφάγοι	
Ιχθυοφάγοι	
Γαλακτο-ωο-χορτοφάγοι	
Ωο-χορτοφάγοι	
Γαλακτο-χορτοφάγοι	
Αυστηρά χορτοφάγοι	
Φρουτοφάγοι	
<b>INDEX</b>	<p>κρέας   πουλερικά   ψάρια   αυγά   γάλα   τυρί   μέλι   δημητριακά   φρούτα   λαχανικά (ρίζες και φύλλα)   λαχανικά (καρποί)   Ξηροί καρποί   όσπρια</p> <p> αν ένα τρόφιμο φαίνεται αγνά αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει κοινή αντιμετώπιση προς αυτό από τα μέλη της εκάστοτε ομάδας</p>
<p>Πηγές: The Vegetarian Society, The Vegan Society, dictionary.com, Merriam-Webster.com, Λεξικό Γ. Μπαμπινιώτη και άλλες</p> <p>Ελληνική έκδοση 1.0 (25 Αυγούστου) © 2011 Γιώργος Πριμέντας / ANTIFORMA Design   <a href="http://thegreekgraph.wordpress.com">http://thegreekgraph.wordpress.com</a></p>	

Εικόνα 1: Κατηγορίες διατροφικών ομάδων (4)

Οι διατροφές που στηρίζονται στη φυτοφαγία ολοένα προσελκύουν περισσότερο κόσμο καθώς συμφωνούν με την πεποίθησή τους για σωματική, πνευματική υγεία και προστασία του περιβάλλοντος. Ο περιορισμός κατανάλωσης των τροφών που προέρχεται από τα ζώα μειώνει τον κίνδυνο ανάπτυξης

χρόνιων νοσημάτων. Επιπλέον, η παραγωγή και η προαγωγή των φυτικών τροφών τείνει να είναι λιγότερο απαιτητική σε πόρους και καταστροφική για το περιβάλλον ιδιαίτερα αν συγκριθεί το επίπεδο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHGEs) με αυτό που απαιτείται για την εκτροφή ζώων για ανθρώπινη κατανάλωση (5).



Εικόνα 2: Σύγκριση των εκπομπών αερίων στην παραγωγή τροφίμων (6)

Παρά την μεγάλη εξάπλωση μιας τέτοιας είδους διατροφής, υπάρχει ελάχιστη γνώση ως προς την επάρκεια της σε μακρο- και μικροθρεπτικά συστατικά όπως ορίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ). Όσον αφορά τα μακροθρεπτικά, η vegan διατροφή υστερεί στην επαρκή κατανάλωση πρωτεϊνών (7) και λιπαρών οξέων ενώ είναι πλήρης σε υδατάνθρακες και φυτικές ίνες λόγω της πληθώρας των ζυμαρικών και φυτικών τροφών που περιλαμβάνει. Επιπλέον, συσχετίζεται με μειωμένη πρόσληψη μιας σειράς βιταμινών όπως είναι οι B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>12</sub> και σημαντικών ιχθυοστοιχείων όπως το



ιώδιο, ασβέστιο, ψευδάργυρο, κάλιο και σελήνιο. Σε αυτό το σημείο, καλό είναι να επισημανθούν οι προτεινόμενες ημερήσιες δόσεις των παραπάνω σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ). Όσον αφορά τη βιταμίνη B<sub>2</sub> προτείνεται για τις γυναίκες 1,1 mg/μέρα, ενώ για τους άντρες είναι ίσο με 1,3 mg/μέρα. Η ποσότητα για τη βιταμίνη B<sub>3</sub> επίσης διαφέρει ανάμεσα στα δυο φύλα με τις γυναίκες να πρέπει να έχουν πρόσληψη 14 mg/μέρα ενώ οι άντρες 16 mg/μέρα. Το ίδιο δεν παρατηρείται και για τη βιταμίνη B<sub>12</sub>, για την οποία γίνεται και ο μεγαλύτερος λόγος έλλειψης στις vegan διατροφές, αφού η ημερήσια πρόσληψη είναι ίδια και για τα δυο φύλα και ορίζεται σε 2,4 μg/μέρα. Όσον αφορά τα ιχνοστοιχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως, η ημερήσια πρόσληψη του καλίου και για τα δύο φύλα ορίζεται σε τουλάχιστον 90 mmol/μέρα που αντιστοιχεί σε 3510 mg, ενώ του ιωδίου είναι 150 μg (2 μg/kg). Οι τιμές για το ασβέστιο διαφοροποιούνται ηλικιακά αφού γυναίκες άνω των 18 και πριν την εμμηνόπαυση όπως και άντρες πριν την ηλικία των 65 ετών πρέπει να λαμβάνουν 1000 mg/μέρα, σε αντίθεση με γυναίκες στην εμμηνόπαυση και άντρες άνω των 65 χρονών που αυξάνουν τις ανάγκες του σε 1300 mg/μέρα. Η ημερήσια πρόσληψη του ψευδαργύρου για τις γυναίκες είναι 3 mg/μέρα και 26 μg/μέρα για το σελήνιο, ενώ αντίστοιχα για τους άντρες είναι 4,2 mg/μέρα και 34 μg/μέρα αντίστοιχα. Οι περισσότερες μελέτες έχουν δείξει ότι όσοι ακολουθούν αποκλειστικά χορτοφαγικές διατροφές δεν δύναται να καλύπτουν τις συνιστώσες ημερήσιες δόσεις λόγω του αποκλεισμού του κρέατος, των γαλακτοκομικών προϊόντων, των ψαριών και των αυγών που είναι πλούσια στα παραπάνω. Οι ανεπάρκειες αυτές δεν πρέπει να παραβλέπονται καθώς μπορούν να συσχετιστούν με επιβλαβείς δράσεις στην υγεία του ατόμου (7).

*Πίνακας 1: Συνιστώσα ημερήσια πρόσληψη ιχνοστοιχείων και βιταμινών σύμφωνα με τον ΠΟΥ*

<b>Βιταμίνες/Ιχνοστοιχεία</b>	<b>Γυναίκες</b>	<b>Άνδρες</b>
<b>B<sub>2</sub></b>	1,1mg/μέρα	1,3mg/μέρα
<b>B<sub>3</sub></b>	14mg/μέρα	16mg/μέρα
<b>B<sub>12</sub></b>	2,4μg/μέρα	2,4μg/μέρα
<b>K</b>	3510mg/μέρα	3510mg/μέρα
<b>I</b>	150μg/μέρα	150μg/μέρα
<b>Ca</b>	>18 ετών 1000mg/μέρα	<65 ετών 1000mg/μέρα
	Εμμηνόπαυση 1300mg/μέρα	>65 ετών 1300mg/μέρα
<b>Zn</b>	3mg/μέρα	4,2mg/μέρα
<b>Se</b>	26μg/μέρα	34μg/μέρα

Ωστόσο, η vegan διατροφή δεν αποτελεί μόνο μια διατροφική επιλογή, αλλά μια φιλοσοφία ζωής. Πιο συγκεκριμένα, όλες οι λέξεις με κατάληξη -ism, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η λέξη veganism, υποδηλώνουν την ιδεολογία και εκφράζουν ένα σύστημα πεποιθήσεων. Δεν πρέπει να λησμονηθεί πως η αποχή από το κρέας και τις ζωικές τροφές εκφράζει τη θρησκευτική πρακτική τόσο για τις ανατολικές όσο και για τις δυτικές θρησκείες από τους αρχαίους χρόνους. Οι ανατολικές θρησκείες που ακολούθησαν την αποφυγή κρέατος ήταν ο Βουδισμός, οι Ζωροαστρίνοι και κάποιες ινδουιστικές αιρέσεις. Τέλος, χαρακτηριστικά παραδείγματα αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων φιλοσόφων, όπως για παράδειγμα ο Πυθαγόρας, ο Πλάτων, ο Θεόφραστος, ο Οβίδιος, ο Σενέκα, ο Πλούταρχος και ο Πορφύρης ακολούθησαν μια αυστηρά φυτοφαγική διατροφή για πρακτικούς, υγειονομικούς, ανθρωπιστικούς και ηθικούς λόγους (8).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΑΥΣΤΗΡΑ ΦΥΤΟΦΑΓΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ

Η διατροφή είναι μια βασική δραστηριότητα της καθημερινότητας μας. Το φαγητό μπορεί να δημιουργήσει κοινωνικές επαφές και να γίνει μέρος της προσωπικής ταυτότητας του καθενός και της εικόνας του. Στην εποχή μας καθώς και στις κοινωνίες όπως αυτές διαμορφώνονται, ο τρόπος με τον οποίο επιλέγουμε να τραφούμε έχει ένα πιο βαθύ νόημα και δεν αποτελεί μόνο πηγή των απαραίτητων διατροφικών στοιχείων. Και αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί γιατί ακριβώς η ψυχοκοινωνική ευημερία μπορεί να οριστεί ως η τομή και η συνέργεια μεταξύ των κοινωνικών, πολιτιστικών, ψυχικών διαδικασιών και των προσωπικών στοιχείων του καθενός. Δεδομένων των παραπάνω, εφόσον η απόφαση για το πως θα τραφούμε αναγνωρίζεται σαν ένας σημαντικός κοινωνικός παράγοντας, είναι σαφές ότι θα επηρεάζει και τις διαπροσωπικές σχέσεις και τις αλληλεπιδράσεις και συναναστροφές μας με άλλους, συνήθως ομοϊδεάτες, ανθρώπους (9).

Μεταξύ των επιλογών που μπορεί να κάνει κάποιος, είναι αυτή της απόλυτης φυτοφαγίας (vegan). Ως vegan, λοιπόν, μπορεί να οριστεί το άτομο αυτό το οποίο απέχει από οποιαδήποτε τροφή ζωικής προέλευσης και αποφεύγει τη χρήση ζωικών προϊόντων σε οποιαδήποτε μορφή. Βασική τους ανησυχία αποτελεί το γεγονός του να είσαι vegan σε έναν κόσμο που έχει κάνει φυσιολογικό και έχει βιομηχανοποιήσει την εκμετάλλευση της μη ανθρώπινης ζωής αλλά της ζωικής (10).

Τι είναι αυτό όμως που μπορεί να ωθήσει κάποιον σε αυτήν την αποστροφή και τότε μπορεί να πει κανείς ότι ξεκίνησε; Είναι μια σύγχρονη διατροφική μόδα που εγκαταστάθηκε τα τελευταία χρόνια ή έχει τις ρίζες της βαθιά μέσα στο πέρασμα των χρόνων; Και τέλος, είναι καλό να υιοθετηθεί μια τέτοια συμπεριφορά ή παραμονεύουν κίνδυνοι που αγνοούν;

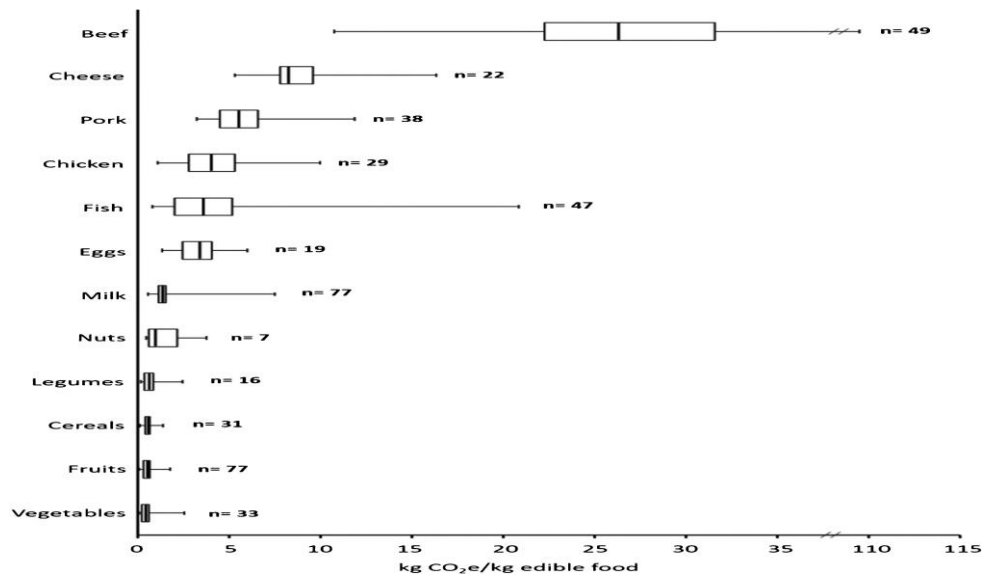
### 1.1 ΗΘΙΚΟΙ,ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΟΙ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΛΟΓΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΤΗ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Τα τελευταία χρόνια γίνεται λόγος για την ατμοσφαιρική ρύπανση και την κλιματική αλλαγή που κατέχουν πρωταρχική θέση ως απειλή για τη βιωσιμότητα του οικοσυστήματος και κατ' επέκταση της οικονομίας. Νούμερο ένα αίτιο της αλλαγής αυτής αποτελούν τα συστήματα γεωργίας, ενώ η κτηνοτροφία έχει τη μεγαλύτερη ευθύνη για το ήμισυ των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου (11). Η «υγεία του πλανήτη», δηλαδή η κατάσταση των φυσικών συστημάτων της Γης, θέτει τα ασφαλή περιβαλλοντικά όρια μέσα στα οποία η ανθρωπότητα μπορεί να ανθίσει. Η υπέρβαση αυτών των ορίων μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς συνθήκες για την ανθρώπινη ανάπτυξη όπως λόγου χάρη η επάρκεια και η ποιότητα τροφίμων και νερού. Προς το παρόν, το συνολικό μέγεθος και η δραστηριότητα του ανθρώπου έχει υπερβεί κατά πολύ τη βιώσιμη ικανότητα του φυσικού κόσμου. Το κλίμα και οι περιβαλλοντικές αλλαγές έχουν επηρεάσει την παραγωγή τροφίμων με την αύξηση της γεωργικής απόδοσης και της επισιτιστικής ανασφάλειας σε ορισμένες περιοχές του κόσμου. Προκειμένου να

αποτραπεί μια ενδεχόμενη καταστροφή, είναι αναγκαίο να περιοριστεί η χρήση των πόρων της Γης και να αποφευχθεί η περαιτέρω υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Με αυτό σαν στόχο, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) πρότεινε ορισμένα μέτρα, όπως μείωση της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (GHGs) κατά 45% έως το 2030, προκειμένου να επιτευχθεί ο τελικός στόχος των μηδενικών καθαρών εκπομπών έως το 2050 (12).

Το σύστημα των τροφίμων εκμεταλλεύεται ιδιαίτερα τους πόρους του πλανήτη συμβάλλοντας σε μεγάλο βαθμό στην υποβάθμιση του. Συνεισφέρει το 20-30% των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 70% του συνόλου της χρήσης του γλυκού νερού και αποτελεί σημαντική πηγή ρύπανσης των υδάτων. Επιπλέον, περίπου το 80% της αποψίλωσης είναι σχετιζόμενο με το σύστημα τροφίμων θέτοντας το ως η κύρια αιτία των αλλαγών στη χρήση της Γης και την απώλεια της βιοποικιλότητας. Παρόλο που η ποσότητα της τροφής είναι παραπάνω από αρκετή για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του κόσμου, τα τρέχοντα πρότυπα διατροφής φαίνεται να έχουν αντίθετα αποτελέσματα καθώς το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού είναι είτε υποσιτισμένο, είτε στερείται μικροθρεπτικών και μακροθρεπτικών συστατικών, ακολουθεί κακή διατροφή και οδηγείται στην παχυσαρκία και στην εμφάνιση ασθενειών (12). Και όσο οι διατροφικές επιλογές κατακτούν από τις πρώτες αιτίες κινδύνου της υγείας και του οικοσυστήματος, οι συστάσεις για μια πιο υγιεινή διατροφή και στροφή προς τα φυτικά τρόφιμα υπογραμμίζεται από τα παραπάνω (11).

Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των διατροφικών επιλογών είναι σημαντικό. Ο τύπος και η ποσότητα των τροφίμων επηρεάζει άμεσα τόσο αυτά τα δύο όσο και την ποιότητα των τροφών που παράγονται. Για αυτό η χρήση των φυσικών πηγών ως προς την παραγωγή τους διαφέρει σημαντικά. Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης απαιτούν τεράστιες πηγές και ενέργεια σε σύγκριση με τα φυτικής προέλευσης. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που αποδίδονται στην παραγωγή πολλών τροφίμων. Καθώς ανεβαίνουμε στη τροφική αλυσίδα, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που ενσωματώνονται στην παραγωγή τροφίμων έχουν αυξηθεί αρκετές φορές. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ολοένα και μεγαλώνουν αν παρατηρήσει κανείς τις διαφορές μεταξύ στα διαφορετικά διατροφικά πρότυπα. Η παραγωγή ενός κιλού φασολιών απαιτεί 3,8 m<sup>2</sup> γης, 2,5 m<sup>3</sup> νερό, 39 gr λιπάσματος και 2,2 gr φυτοφαρμάκων. Από την άλλη πλευρά, η παραγωγή της ίδιας ποσότητας βόειου κρέατος απαιτεί 52 m<sup>2</sup> γης, 20,2 m<sup>3</sup> νερό, 360 gr λιπάσματος και 17,2 gr φυτοφάρμακο. Έχοντας υπόψιν αυτές τις διαφορές, γίνεται αντιληπτό πως απαιτούνται περίπου 8-14 φορές περισσότεροι πόροι για την παραγωγή του βόειου κρέατος (12). Τέλος, εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η vegan διατροφή θα μπορούσε να ελευθερώσει το 4% της Γης και να μειώσει έως και 14% του αποτυπώματος του άνθρακα (13).



Εικόνα 3: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην παραγωγή τροφίμων (14)

Στις αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες κοινωνίες δεν έχει αμφισβητηθεί ποτέ σοβαρά αν είναι ηθικό να εκμεταλλεύονται τα ζώα και να γίνεται χρήση αυτών ως τροφή. Ωστόσο, η vegan φιλοσοφία ερχόμενη σε σύγκρουση με τα πρότυπα και τα κοινωνικά γίνεσθαι μέχρι τώρα, υπερασπίζεται τα δικαιώματα των ζώων, την απελευθέρωση τους και το κίνημα και η φιλοσοφία τους ενισχύεται από τις ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή που αναφέρθηκε προηγουμένως και την υγιεινή διατροφή (15). Αξίζει να αναφερθεί ότι πολλοί είναι και οι φιλόσοφοι οι οποίοι έχουν κρίνει αρνητικά την κτηνοτροφία διότι θεωρούσαν ότι είναι επιβλαβής τόσο για το περιβάλλον όσο και την ανθρώπινη υγεία και προκαλεί πόνο και δυστυχία στα ζώα για την ευχαρίστηση του ανθρώπου (16). Ωστόσο, λίγες είναι οι έρευνες που έχουν σαν αντικείμενο μελέτης την ηθική προσέγγιση της vegan διατροφής και έχουν δημοσιευθεί. Σχετικά με αυτό, υπάρχουν μελέτες που επικεντρώνονται στον ανθρωπομορφισμό, δηλαδή στην απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών στα ζώα, που όντως μπορεί να επηρεάσει την κατανάλωση κρέατος. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Λονδίνο από τη σχολή Οικονομικών και Πολιτικών επιστημών και το τμήμα ψυχολογίας και συμπεριφοράς αποδεικνύεται η δύναμη του ανθρωπομορφισμού των ζώων μέσω της φιλίας. Δηλαδή, οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν τα ζώα σαν φίλους. Αυτός ο τρόπος έχει τη δυνατότητα να μεταβάλει τη στάση των καταναλωτών και τις προθέσεις τους απέναντι στην κατανάλωση κρέατος καθώς επίσης να τους προκαλέσει αισθήματα ενοχής. Πιο συγκεκριμένα, τα ευρήματα αποκαλύπτουν ότι η απόδοση συναισθημάτων, αδυναμιών και σκέψεις σε μη ανθρώπινα όντα έχει αρνητικό αντίκτυπο στη στάση των καταναλωτών απέναντι στο φαγητό που σερβίρεται σε ένα εστιατόριο. Η αρνητική επίδραση εξακολουθεί να υφίσταται στις προθέσεις των ατόμων να αγοράσουν κρέας που προκαλείται από τα αυξημένα συναισθήματα ενοχής. Παρ' όλα αυτά,

τα συγκεκριμένα αποτελέσματα αφορούσαν μόνο το χοιρινό κρέας, συνεπώς η κλίση στον ανθρωπομορφισμό των ζώων δε δύναται να εφαρμοστεί με επιτυχία σε όλα τα είδη κρέατος που καταναλώνονται (17). Πριν γίνει αναφορά για τους λόγους υγείας που στρέφουν τον κόσμο σε φυτικές επιλογές, πρέπει να σημειωθεί ότι πολλές θρησκείες όπως ο ινδουισμός, ο βουδισμός ακολουθούν ένα πρότυπο χορτοφαγικό τρόπο διατροφής αναγάγοντας τα ζώα σε ιερά πλάσματα (18).

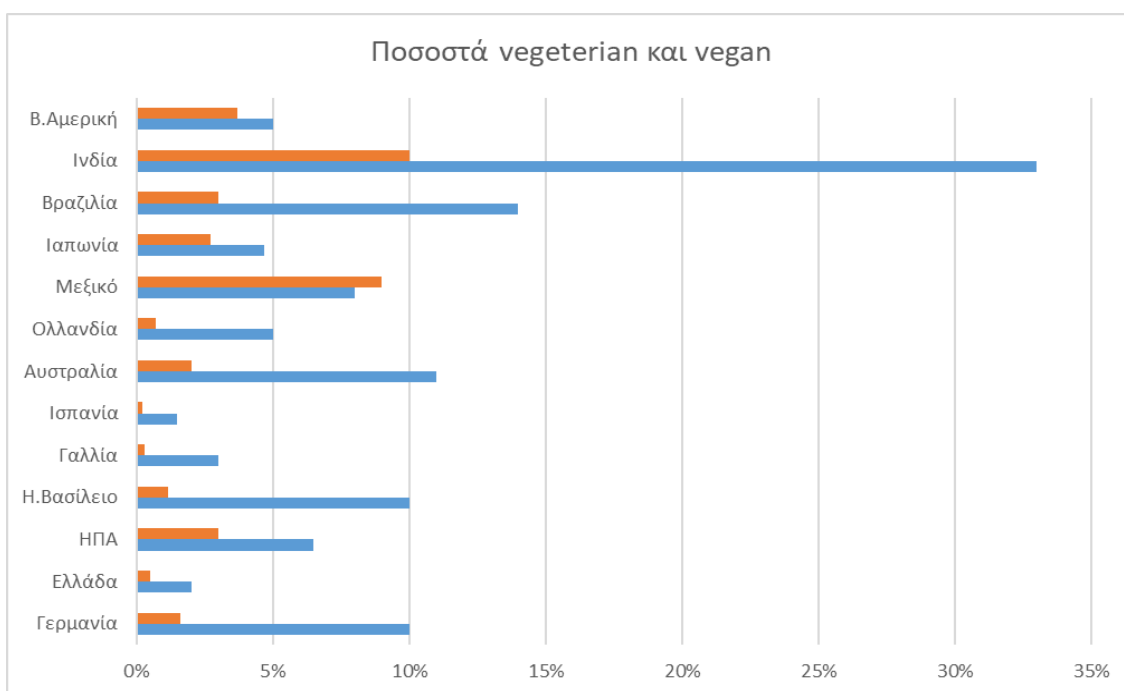
Δυο σημαντικά κίνητρα που οδηγούν τους ανθρώπους σε vegan επιλογές είναι η διατήρηση του βάρους και η προαγωγή της υγείας. Ενώ πολλές μελέτες έχουν καταδείξει το κίνητρο της υγείας ως βασική αιτία αλλαγής του τρόπου ζωής, η πλειοψηφία, τελικά, των μελετών καταλήγει πως κύρια ώθηση είναι τα ηθικά ζητήματα και εν συνεχεία οι λόγοι υγείας. Παρόλα αυτά, δεν σταματούν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αλλαγή της στάσης ζωής τους (19).

Η απόλυτη προσκόλληση στη φυτοφαγία έχει συσχετισθεί με πολλά οφέλη όπως μικρότερο κίνδυνο καρδιαγγειακών συμβάντων, χαμηλότερη αρτηριακή πίεση, χαμηλή χοληστερόλη και μειωμένο κίνδυνο παχυσαρκίας, διαβήτη τύπου II και καρκίνου παχέος εντέρου (9). Σημαντικό είναι ότι έχει βρεθεί μειωμένος κίνδυνος εμφάνισης ή θνησιμότητας από ισχαιμική καρδιαγγειακή νόσο, αλλά όχι από ολικές καρδιαγγειακές και εγκεφαλοαγγειακές παθήσεις (20). Η σύγκριση μεταξύ των διατροφών που αποκλείουν το κρέας και εκείνων που το συμπεριλαμβάνουν, αναφέρει σημαντικές διαφορές ως προς τα διατροφικά στοιχεία αφού η φυτοφαγία περιέχει μεγάλες ποσότητες υδατανθράκων, ω-6 λιπαρών οξέων, διαιτητικών ινών, καροτενοειδών, φυλλικού οξέος, βιταμίνης C, E και μαγνησίου ενώ παρουσιάζει σημαντικά μειωμένη πρόσληψη πρωτεϊνών, ω-3 λιπαρών οξέων, ρετινόλης, βιταμίνης B<sub>12</sub>, ψευδάργυρου και ασβεστίου (21). Παρά τα πιθανά οφέλη στην υγεία και τη διαμόρφωση του χαρακτήρα γύρω από το ηθικό κομμάτι, πολλές έρευνες έχουν σαν αντικείμενο τους τον περιορισμό της λήψης της τροφής και το πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η vegan διατροφή στον έλεγχο του βάρους και στις διατροφικές διαταραχές. Βρέθηκε, λοιπόν, ότι το 75% των ενηλίκων γυναικών που είχαν μειώσει την κατανάλωση του κρέατος, είχαν περισσότερες πιθανότητες να επιθυμούν να χάσουν βάρος και να προσπαθούν για αυτό από ότι οι γυναίκες που δεν είχαν σταματήσει να τρώνε κρέας. Τα σημερινά ιδανικά πρότυπα της κοινωνίας για το σωματότυπο και την ομορφιά που επισημαίνουν τη μειωμένη πρόσληψη λιπαρών, πόσο μάλλον αυτών που προέρχονται από ζωικής προέλευσης τρόφιμα, συνδέουν άμεσα τη φυτοφαγική διατροφή με τον έλεγχο του βάρους (9).

## 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Στις μέρες μας, οι οπαδοί της χορτοφαγικής διατροφής ολοένα και αυξάνονται παγκοσμίως. Το ποσοστό αυτό που μεγαλώνει αποδίδεται κυρίως σε ηθικούς φραγμούς, σε περιβαλλοντικές ανησυχίες και σε λόγους υγείας. Ενώ οι χορτοφάγοι φαίνεται πως αποτελούν μια μικρή μειοψηφία στις περισσότερες χώρες, στην Ινδία απαρτίζουν περίπου το 1/3 του πληθυσμού, σημειώνοντας ιδιαίτερα ότι το 10% αυτών είναι vegan.

Κατά κύριο λόγο τα επιδημιολογικά δεδομένα αφορούν τις διατροφικές συνήθειες ενηλίκων, ενώ είναι σχεδόν ανύπαρκτα στον παιδικό πληθυσμό. Πρόσφατες έρευνες στις διατροφικές συνήθειες του γενικού πληθυσμού έδειξαν ότι 5% των Βόρειο- Αμερικανών είναι χορτοφάγοι και 3,7% ισχυρίζονται ότι είναι vegan. Στην Ευρώπη η ύπαρξη χορτοφάγων αυξάνεται και εκτιμάται στο 2% για τη Γαλλία, ενώ ανεβαίνει στο 9% για τη Γερμανία, 10% για τη Σουηδία και 12% για το Ηνωμένο Βασίλειο. Υπολογίζεται ότι ο αριθμός των vegan έχει αυξηθεί κατά 350% τη τελευταία δεκαετία (22) .



Εικόνα 4: Ποσοστά vegetarian (μπλε) και vegan (κόκκινο)

Η τάση αυτή προς τη φυτοφαγία δεν είναι κάτι πρόσφατο και καινούριο αν αναλογιστούμε ότι οι πρώτοι διατροφικοί πολιτισμοί ήταν βασισμένοι στη λήψη καρπών και φυτών. Τα φρούτα και τα λαχανικά ήταν πιο εύκολα διαθέσιμα και κατάλληλα για συλλογή, αντίθετα το κνήγι ζώων ήταν τόσο δύσκολο όσο και επικίνδυνο. Για αυτό το λόγο η κατανάλωση των ζωικών προϊόντων γίνονταν σποραδικά, εκτός από μικρές χρονικά περιόδους όπως στην Παλαιολιθική εποχή. Προφανώς, η κατανάλωση μικρών και όχι ιδιαίτερα ευκίνητων ζώων, αυγών, ψαριών και πιθανώς ο μυελός των οστών αλλά και το ίδιο το κρέας καθυνό να συνέβαλαν στην ανάπτυξη του ανθρώπινου εγκεφάλου. Παρόλα αυτά, με την είσοδο της γεωργίας, η διατροφή έγινε περισσότερο φυτοκεντρική (18).

Πολλές πληροφορίες για το φυτοφαγικό τρόπο ζωής προέρχονται και από θρησκείες που ακολουθούν κανόνες ως προς την κατανάλωση αλκοόλ και τροφών, όπως επίσης και κανόνες που έχουν να κάνουν με τα ζώα για ευγενική μεταχείριση και ίση θέση με τον άνθρωπο. Κάποιοι από αυτούς τους κανόνες φαίνεται να ισχύουν ακόμα και σήμερα και να επηρεάζουν και στο άμεσο παρόν την καθημερινότητα των ανθρώπων (18).

Τα παλαιότερα γραπτά έγγραφα που κάνουν λόγο για τη χορτοφαγία στην Ευρώπη χρονολογούνται τον 6<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. από οπαδούς των Ορφικών μυστηρίων. Αυτή η θρησκευτική ομάδα είχε απαγορεύσει τη θυσία ζώων και την κατανάλωση κρέατος ενώ παράλληλα είχε αρνηθεί να φάει οτιδήποτε ζωικής προέλευσης συμπεριλαμβανομένων των αυγών. Περίπου την ίδια χρονολογική περίοδο, ο Έλληνας φιλόσοφος και μαθηματικός Πυθαγόρας ανέπτυξε τις ιδέες του σχετικά με τη μετεμψύχωση οι οποίες οδηγούσαν στην αποφυγή κατανάλωσης κρέατος. Θεωρείται, μάλιστα, ο πατέρας της ηθικής δεοντολογίας της απόλυτης χορτοφαγικής διατροφής και την άνοδο της ανάπτυξης του *Πυθαγόρειου τρόπου ζωής*. Επηρέασε και υιοθετήθηκε από εξέχοντες κλασσικούς φιλοσόφους και συγγραφείς, όπως ο Πλάτων, ο Πλούταρχος, ο Θεόφραστος, καθώς θέσπισε και τη διατροφή που επικρατούσε στην Ευρώπη μέχρι το 19<sup>ο</sup> αιώνα. Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι τα ζώα σχετίζονται με τον άνθρωπο και ότι ήταν σε θέση τόσο να επικοινωνούν όσο και να σκέφτονται. Η πεποίθηση ότι οι άνθρωποι είναι νομικά υπεύθυνοι για τη ζωή τους καταδίκασε άμεσα τη θανάτωσή τους και θεωρούνταν αδικία και κακό. Οι αρχαίοι Έλληνες είχαν την αντίληψη ότι η καλή διαβίωση των ζώων μάθαινε στους ανθρώπους για τον ανθρωπισμό και οι ίδιοι πίστευαν στη μετενσάρκωση. Παρατήρησαν μάλιστα πως η κατανάλωση κρέατος μόνο επιβλαβής μπορεί να είναι για την υγεία τους και θεωρούσαν ότι επηρέαζε το μυαλό. Από την άλλη πλευρά, η αντίληψη ότι τα φυτικά τρόφιμα καθάριζαν ουσιαστικά τη ψυχή, συντελούσαν στην εναρμόνιση και στην ευθυγράμμιση της πορείας της ζωής τους με τους Θεούς. Τέλος, γνώριζαν ότι υπήρχε αρκετή τροφή για να θρέψει τον κόσμο χωρίς αυτή ουσιαστικά να συμπεριλαμβάνει και τη λήψη κρέατος (18).

Παρόλο που οι λόγοι για να ξεκινήσει κανείς τη χορτοφαγική διατροφή δεν έχουν αλλάξει περίπου τις τελευταίες 2,5 χιλιατίες, στην Ευρώπη, παρατηρήθηκε να εξαφανίζεται κάπως αυτό το φαινόμενο στην εποχή του Μεσαίωνα. Στην περίοδο της Αναγέννησης, ωστόσο, ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι υιοθέτησε αυτό το τρόπο ζωής. Λόγω της άσκησης της φυτοφαγικής διατροφής ήταν πεπεισμένος ότι *«θα έρθει η ώρα που θα καταδικάζουμε την κατανάλωση κρέατος, όπως ακριβώς καταδικάζουμε και την κατανάλωση του ίδιου μας του είδους, του ανθρώπου»*. Κατά την εποχή του Διαφωτισμού, φαίνεται πως την ίδια πορεία ακολουθούσαν ο Βολτέρος και ο Ρουσσώ χωρίς βέβαια να είναι τότε γνωστό το ποσοστό των ανθρώπων που είχαν τις ίδιες αντιλήψεις. Αναφέρεται, επίσης, ότι πολλοί μπορεί να είχαν μια διατροφή βασισμένη στη χορτοφαγία λόγω οικονομικών προβλημάτων (18).

Η πρώτη χορτοφαγική κοινωνία ξεκίνησε στην Αγγλία το 1847 και ακολούθησε το 1850 αυτή της Αμερικής (18). Το πρώτο ψήφισμα που εγκρίθηκε τότε στο συνέδριο αναφέρει για την συγκριτική ανατομία ανθρώπων και ζώων, την ανθρώπινη φυσιολογία και ότι η ανθρώπινη φυλή μπορεί και πρέπει να είναι ανώτερη των προϊόντων του φυτικού βασιλείου. Η σημαντική διαφορά μεταξύ αυτού του συνεδρίου και του δεύτερου διεθνούς για τη χορτοφαγική διατροφή είναι η δήλωση ότι η πεποίθηση αυτή απορρέει από την προσήλωση του Δημιουργού στους κήπους της Εδέμ (23). Το 1867



πραγματοποιήθηκε η ίδρυση της γερμανικής την οποία ακολούθησαν πολλές χώρες. Η πρώτη Διεθνής χορτοφαγική ένωση ξεκίνησε το 1908 στη Δρέσδη ενώ η ευρωπαϊκή ένωση ξεκίνησε στις Βρυξέλλες το 1985. Παρά την ανάπτυξη αυτής της ιδεολογίας, η πρώτη vegan κοινωνία φαίνεται να παίρνει μορφή στο Λέστερ της Αγγλίας το 1944 (18).

Αυτές οι εξελίξεις προωθήθηκαν ιδιαίτερα από εξέχοντες προσωπικότητες και εκπροσώπους της χορτοφαγικής διατροφής όπως ο Sylvester Graham (ΗΠΑ) ο οποίος εφηύρε το Graham ψωμί βασισμένο σε ολικής άλεσης αλεύρι και πρότεινε την ωμοφαγία, ο John Harvey Kellogg (ΗΠΑ) που ανακάλυψε τα cornflakes και την πατέντα για τη δημιουργία του φυστικοβούτυρου. Τέλος, ο Maximilian Bircher-Benner (Σουηδία) βρίσκει το μούσλι και αναφέρει για τις φυτοχημικές ουσίες στα φυτικά τρόφιμα. Επιφανείς χορτοφάγοι όπως ο George Bernard Shaw, ένας Ιρλανδός συγγραφέας, την ίδια περίοδο, αναφέρει χαρακτηριστικά πως *«τα ζώα είναι φίλοι μου και δεν τρώω τους φίλους μου»*. Ο Mohandas Mahatma Gandhi τονίζει πως *«υπάρχει αρκετή τροφή για όλους, όμως δεν αρκεί για την απληστία όλων»*. Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί ότι ο Albert Einstein είχε πει πως *«τίποτα δεν θα αυξήσει τις πιθανότητες για την επιβίωση, παρά μόνο η εξέλιξη μια χορτοφαγικής διατροφής»* (18).

Είναι κατανοητό και δεν μπορεί εύκολα να αμφισβητηθεί ότι υπάρχουν πολλοί θρησκευτικοί και ηθικοί λόγοι που προσανατολίζονται προς τη vegan φιλοσοφία και την υποστηρίζουν. Ωστόσο, καλό θα ήταν να υπάρχει μια αποστασιοποίηση της ηθικής από τη φυσιολογία και να μην επιτρέπεται στο συναίσθημα να υπαγορεύει στην επιστήμη. Ιστορικά, οι χορτοφάγοι δεν ήταν σωστοί, αν αναλογιστούμε ότι τους τελευταίους δυο αιώνες οι δηλώσεις τους για μια διατροφή ανώτερη της σάρκας στηρίχτηκαν πολύ λίγο στην επιστήμη παρά τις αναπροσαρμογές της τελευταίας. Αυτή η σύγχυση, λοιπόν, της ηθικής με τη διατροφή έχει δώσει στη φιλοσοφία της απόλυτης χορτοφαγίας τη φήμη του φανατισμού, της προσκόλλησης στα πλεονεκτήματα και της αντίληψης ότι υπερέχουν κοινωνικά και διατροφικά (23).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Μια χορτοφαγική διατροφή μπορεί να συνδεθεί εύκολα με οφέλη στην υγεία αφού πρόκειται για μια διατροφή πλούσια σε φυτικές ίνες, φυλλικό οξύ, βιταμίνες C και E, κάλιο και μαγνήσιο. Συγκριτικά με όλες τις χορτοφαγικές διατροφές, η vegan τείνει να είναι η λιγότερο θερμιδοφόρα, πτωχή σε κορεσμένα λιπαρά και χοληστερόλη έχοντας σαν απότοκο όσοι την ακολουθούν να είναι πιο αδύνατοι, να έχουν χαμηλότερες τιμές χοληστερόλης, χαμηλότερη αρτηριακή πίεση μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές παθήσεις, σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, παχυσαρκία και ορισμένα είδη καρκίνων. Μια τέτοια διατροφή φαίνεται χρήσιμη γιατί συντελεί στην αυξημένη πρόσληψη στοιχείων που αποδεικνύονται προστατευτικά για την υγεία του ανθρώπου, ενώ ταυτόχρονα συντελεί στη μειωμένη πρόσληψη διαιτητικών παραγόντων που εμπλέκονται σε σοβαρές χρόνιες παθήσεις. Σύμφωνα με τα δεδομένα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) και από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (ΟΤΓ), η μείωση του κινδύνου για ανάπτυξη καρκίνου σχετίζεται άμεσα με την αυξημένη πρόσληψη φρούτων και λαχανικών, όπως και ο μειωμένος κίνδυνος για καρδιαγγειακές παθήσεις και πιθανώς να σχετίζεται και ο μειωμένος κίνδυνος οστεοπόρωσης (24).

### 2.1 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ

Πάνω από ένα δισεκατομμύριο ενήλικες στον κόσμο είναι υπέρβαροι και τουλάχιστον 300 εκατομμύρια από αυτούς είναι παχύσαρκοι. Μελέτες των χορτοφάγων της δύσης έδειξαν ότι όσοι ακολουθούν χορτοφαγικές διατροφές έχουν χαμηλότερο δείκτη μάζα σώματος (ΔΜΣ) συγκριτικά με τους παμφάγους και οι vegan έχουν το χαμηλότερο από όλους (1). Οι διαφορές για τα αποτελέσματα αυτά του ΔΜΣ δεν είναι απόλυτα κατανοητά, αλλά λογικά συμπεριλαμβάνουν τις διαφορές στη σύνθεση της διατροφής καθώς περιλαμβάνει περισσότερο φυτικές ίνες και λιγότερο πρωτεΐνη. Μελέτη follow-up που είχε σαν αντικείμενο την αύξηση βάρους σε 21966 άτομα vegan και μη, κατέγραψε μια μέση αύξηση 400 γραμμαρίων το χρόνο σε χορτοφάγους και κρεατοφάγους ενώ η αύξηση αυτή ήταν αρκετά μικρότερη για τους vegan εθελοντές (21). Η παχυσαρκία είναι σημαντικός παράγοντας νοσηρότητας και θνησιμότητας, οπότε αυτά τα ευρήματα μπορεί να έχουν αποτέλεσμα στη μείωση των παθήσεων που σχετίζονται με το επιπλέον βάρος. Μερικές μελέτες έχουν προτείνει επίσης τη χορτοφαγία και ειδικότερα τη vegan διατροφή για τη διαχείριση του βάρους (1). Παρά τις σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν στο ΔΜΣ μεταξύ των χορτοφάγων και μη και των vegan, η παχυσαρκία συνεχίζει να είναι ένα κοινό πρόβλημα σε πολλούς πληθυσμούς που ακολουθούν ένα τέτοιου είδους πρότυπο διατροφής, όπως οι Ινδιάνοι που ζούνε στο Ηνωμένο Βασίλειο και αυτοί στην Ινδία (21).

## 2.2 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ II

Το ρίσκο του κίνδυνου για την ανάπτυξη του διαβήτη τύπου II είναι στενά συνδεδεμένο με την παχυσαρκία. Ο ρυθμός με τον οποίο οι άνθρωποι νοσούν από διαβήτη αγγίζει τα ποσοστά επιδημίας σύμφωνα με τα στοιχεία του ΠΟΥ, αντικατοπτρίζοντας τη ραγδαία αύξηση της παχυσαρκίας παγκοσμίως. Θα περίμενε κανείς ότι λόγω του χαμηλότερου δείκτη μάζα σώματος, οι χορτοφάγοι στη δύση θα είχαν μικρότερο κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη συγκριτικά με τους μη χορτοφάγους. Ο Tonstand και οι συνεργάτες του σε μια έρευνα που έκαναν έδειξαν πως οι ημι-χορτοφάγοι, οι lacto-ovo-χορτοφάγοι και οι vegan έχουν μικρότερα ποσοστά κινδύνου από τους μη χορτοφάγους. Παραδόξως, παρατηρήθηκε ότι οι χορτοφάγοι εμφανίζουν μόνο τις μισές πιθανότητες για διαβήτη τύπου II συγκριτικά με τους κρεατοφάγους. Τα παραπάνω αποτελέσματα οδήγησαν πολλούς συγγραφείς να ισχυριστούν πως μια διατροφή βασισμένη στις vegan αρχές μπορεί να διευθετήσει το πρόβλημα του διαβήτη. Παρόλα αυτά, πρέπει να γίνουν πιο διεξοδικές μελέτες ώστε να γίνει γνωστό αν ο μειωμένος κίνδυνος οφείλεται αποκλειστικά στο μικρό δείκτη μάζα σώματος ή αν οφείλεται και σε άλλους ιατρικούς παράγοντες που μέχρι στιγμής είναι άγνωστοι. Τέλος, έχει επισημανθεί η ανάγκη να γίνουν περισσότερες μελέτες και σε μη δυτικούς κόσμους δεδομένου ότι μελέτες στην Ινδία έχουν δείξει ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά στην εμφάνιση διαβήτη τύπου II σε χορτοφάγους και μη (1).

## 2.3 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τις δημοσιευμένες έρευνες, παρατηρήθηκε ότι συγκριτικά με τις άλλες κατηγορίες των χορτοφάγων, οι vegan είναι πιο αδύνατοι, έχουν χαμηλότερη ολική και LDL χοληστερόλη και το κυριότερο χαμηλότερη πίεση. Αυτά τα συμπεράσματα δεν ισχύουν μόνο για τη λευκή φυλή αλλά και για τους Αμερικοαφρικάνους vegan οι οποίοι είχαν σημαντικά μειωμένες τιμές λιπιδίων και δείκτη μάζα σώματος. Επειδή η παχυσαρκία είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για τα καρδιαγγειακά συμβάντα, ο τόσο χαμηλός μέσος όρος του δείκτη μάζα σώματος που έχει βρεθεί στους vegan μπορεί να είναι ίσως ο πιο σημαντικός προστατευτικός παράγοντας για τα μειωμένα επίπεδα των λιπιδίων του πλάσματος και για τις μειωμένες πιθανότητες για παθήσεις της καρδιάς (24). Οι πιθανότητες είναι 24% λιγότερες σε βρετανούς χορτοφάγους ενώ σε vegan είναι 57%. Αυτές οι διαφοροποιήσεις είναι απόρροια, λογικά της τροφής που καταναλώνει η κάθε ομάδα αφού το κρέας είναι πλούσιο σε κορεσμένα λιπαρά ενώ μερικά φυτικά τρόφιμα όπως οι ξηροί καρποί είναι πηγές πλούσιες σε πολυακόρεστα. Παρά τη διαφορά που έχει παρατηρηθεί στη LDL χοληστερόλη, σημαντικές διαφορές δεν έχουν καταγραφεί για την HDL χοληστερόλη (21).

### 2.3.1 ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ

Οι κύριοι διαιτητικοί παράγοντες που ευθύνονται για την αυξημένη αρτηριακή πίεση είναι η μεγάλη κατανάλωση αλατιού, η παχυσαρκία και η αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ. Παρόλο που όπως αναφέρθηκε οι χορτοφάγοι έχουν χαμηλότερο δείκτη μάζας σώματος, αυτό δεν συνεπάγεται αυτόματα ότι καταναλώνουν και μικρότερες ποσότητες αλατιού και αλκοόλ. Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε για τον επιπολασμό της υπέρτασης ανάμεσα σε τέσσερις ομάδες (κρεατοφάγοι, ψαροφάγοι, χορτοφάγοι και vegan) βρέθηκε ότι οι vegan είχαν τον μικρότερο επιπολασμό ενώ οι κρεατοφάγοι το μεγαλύτερο. Αυτές οι διαφορές μετριάστηκαν μετά την προσαρμογή του δείκτη μάζας σώματος, αφού οι διαφορές στη συστολική πίεση που μετρήθηκε στις παραπάνω ομάδες ήταν μέτριες και όχι ιδιαίτερα σημαντικές μετά την προσαρμογή. Μια ανάλυση δεδομένων από 500 άτομα που ανήκαν στη λεύκη φυλή κατέγραψε χαμηλότερη μέση συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση στους lacto-ovo-χορτοφάγους και τους vegan σε σύγκριση με τους κρεατοφάγους μεταφράζοντας με αυτό τον τρόπο τους σημαντικά χαμηλούς κινδύνους για την εμφάνιση της υπέρτασης αλλά δεν μπορεί να εξηγηθεί από το δείκτη μάζας σώματος (21). Επιπλέον, αυτό που καταγράφηκε σε μια έρευνα είναι η πολύ μικρή διαφορά στην αρτηριακή πίεση μεταξύ των χορτοφάγων και των κρεατοφάγων αφού σημειώθηκε να είναι μόλις  $\leq 1\text{mmHg}$ , ενώ μεταξύ των vegan και των κρεατοφάγων ήταν 2-3mmHg που εξηγείται προφανώς λόγω του χαμηλότερου δείκτη μάζας (1).

### 2.3.2 ΙΣΧΑΙΜΙΚΟ ΚΑΡΔΙΑΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ

Το ισχαιμικό καρδιακό επεισόδιο είναι η πιο κοινή αίτια θανάτου παγκοσμίως αφού είναι υπεύθυνη για παραπάνω από 8 εκατομμύρια το 2013. Οι παράγοντες κινδύνου τόσο για ένα θανατηφόρο όσο και για ένα μη θανατηφόρο καρδιακό επεισόδιο είναι χαμηλότεροι σε χορτοφάγους από ότι σε άτομα που δεν ακολουθούν αυτό το τρόπο διατροφής (1). Μια μετα-ανάλυση από πέντε μελέτες προοπτικής, κάθε μια από τις οποίες συμπεριλάμβανε ένα μεγάλο ποσοστό χορτοφάγων, έδειξαν ότι η θνησιμότητα άγγιζε το ποσοστό 24% χαμηλότερα σε χορτοφάγους από ότι σε μη. Τα αποτελέσματα που δημοσιεύτηκαν ακολούθως ήταν όμοια υπογραμμίζοντας ότι η αναλογία θανάτου ήταν 0,75 στην πρώτη ανάλυση και 0,7 στο εκτεταμένο follow-up που πραγματοποιήθηκε στη Γερμανία. Δεδομένου ότι το ισχαιμικό καρδιακό επεισόδιο μπορεί να προέλθει από κακή διατροφή και κατ' επέκταση αυξημένη χοληστερόλη στο αίμα, εκτιμήθηκε ότι μια μείωση της τάξεως 0,6 mmol/l θα μείωνε τη θνητότητα έως 27%. Επομένως λόγω των παρατηρούμενων διαφορών της τάξεως 0,4 mmol/l στους χορτοφάγους και μη, η θνητότητα μπορεί να μειωθεί περίπου στο 20% (21). Παρά τις διαφορές αυτές στην ολική χοληστερόλη, το πιο ισχυρό επιχείρημα για τα μειωμένα αυτά ποσοστά είναι η χαμηλότερη LDL χοληστερόλη συνδυαστικά με το χαμηλότερο δείκτη μάζας σώματος και λιγότερο σημαντικός παράγοντας είναι η χαμηλότερη συστολική αρτηριακή πίεση (1).

### 2.3.3 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ

Το εγκεφαλικό (εγκεφαλοαγγειακή νόσος) είναι η δεύτερη αιτία θανάτου παγκοσμίως αφού είναι υπεύθυνη για παραπάνω από 6 εκατομμύρια το 2013 (1). Ο κύριος γνωστός λόγος για πρόκληση εγκεφαλικού είναι η αυξημένη αρτηριακή πίεση (21). Μια μετα-ανάλυση από πέντε μελέτες προοπτικής έδειξαν ότι η θνητότητα από εγκεφαλικό επεισόδιο μεταξύ των χορτοφάγων και μη δεν διέφερε σημαντικά με την αναλογία θανάτου να είναι 0,93. Χρειάζονται περισσότερες έρευνες, ειδικότερα για να εξεταστούν τα ρίσκα για την πρόκληση των υποτύπων των εγκεφαλικών επεισοδίων και για το πόσο η μειωμένη πρόσληψη πρωτεΐνης και λιπαρών στη vegan διατροφή μπορεί να προκαλέσει σαν διαιτητικός παράγοντας τα αντίθετα αποτελέσματα (1).

### 2.4 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ

Δεδομένα από μια μελέτη υγείας έδειξαν ότι οι μη χορτοφάγοι έχουν ένα σαφώς πιο αυξημένο κίνδυνο τόσο για καρκίνο του προστάτη όσο και για τον καρκίνο του παχέος εντέρου σε σύγκριση με τους vegan. Μια διατροφή η οποία αποκλείει το κρέας παρέχει μια ποικιλία προστατευτικών διαιτητικών παραγόντων έναντι του καρκίνου. Επίσης, πρέπει να προστεθεί ότι η παχυσαρκία είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει άμεσα για την απαρχή αλλά και την εξέλιξη του καρκίνου για αυτό και οι vegan που έχουν χαμηλότερο δείκτη μάζα σώματος, εμφανίζουν και λιγότερες πιθανότητες για την ανάπτυξη καρκίνου. Τα φρούτα και τα λαχανικά, που αποτελούν σημαντικά στοιχεία της διατροφής τους, τους παρέχουν αντιοξειδωτικές ουσίες καθώς και ουσίες που καταστέλλουν τον πολλαπλασιασμό. Συνεργατικά αυτό έχει σαν απότοκο τις μειωμένες πιθανότητες για την εκδήλωση καρκίνου. Παρεμβαίνουν σε διάφορες κυτταρικές διεργασίες οι οποίες εμπλέκονται στη νόσο. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν αναστολή του πολλαπλασιασμού των κυττάρων, αναστολή σχηματισμού πρόσθετου DNA, αναστολή των ενζύμων φάσης 1, αναστολή τρόπου μετάδοσης σήματος και έκφρασης ογκογόνου, επαγωγή αναστολής κυτταρικού κύκλου και απόπτωσης και αναστολή της αγγειογένεσης. Από την άλλη, ο αποκλεισμός του κρέατος και πόσο μάλλον του κόκκινου και του επεξεργασμένου συνηγορεί με τη σειρά του στα μειωμένα ποσοστά του καρκίνου και ιδιαίτερα του παχέος εντέρου (24).

Όσον αφορά τον καρκίνο του παχέος εντέρου, οι αιτίες δεν είναι απόλυτα κατανοητές αλλά οι περισσότεροι ερευνητές καταλήγουν στο ότι η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο. Παρόλο που όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως το κόκκινο και το επεξεργασμένο κρέας αυξάνουν τις πιθανότητες, μερικοί πιθανοί παράγοντες κινδύνου για ορθοκολικό καρκίνο είναι πιο ευνοϊκοί για τους χορτοφάγους λόγω του ότι παρουσιάζουν μικρότερη αναλογία δευτερογενών χολικών αλάτων στα κόπρανα τους. Όπως φάνηκε από τις έρευνες, οι πιθανότητες εμφάνισης ορθοκολικού καρκίνου μπορεί να είναι

μικρότερες στους χορτοφάγους, όμως δεν υπάρχει κάποια διαφορά στη θνητότητα έπειτα από την εκδήλωση της νόσου (21).

Όσον αφορά τον καρκίνο του στήθους, επιδημιολογικά μπορεί να εξηγηθεί κυρίως από ορμονικούς παράγοντες και διατροφικά μπορεί να επηρεαστεί κυρίως από την παχυσαρκία μετά την εμμηνόπαυση και το αλκοόλ. Τα επίπεδα των ενδογενών οιστρογόνων σχετίζονται άμεσα με τον καρκίνο του μαστού στις μετεμμηνόπαυσιακές γυναίκες, όπως επίσης υπάρχει ισχυρή ένδειξη για την εμπλοκή του από την ινσουλίνη εξαρτώμενου αυξητικού παράγοντα I (IGF-1) ότι αυξάνει την επικινδυνότητα όταν τα επίπεδα του είναι υψηλά. Έρευνες με αντικείμενο τους τα επίπεδα των ορμονών έδειξαν ότι αυτό των οιστρογόνων δεν διέφερε σημαντικά ανάμεσα στις διάφορες ομάδες, ενώ τα επίπεδα του IGF-1 ήταν χαμηλότερα στους vegan από ότι στους κρεατοφάγους και στους lacto-ονο-χορτοφάγους. Επιπλέον, το γεγονός ότι καταναλώνουν σόγια και τα προϊόντα της που είναι πλούσια και φυτο-οιστρογόνα, θεωρητικά μειώνουν σε σημαντικό βαθμό τον καρκίνο του στήθους. Διαφορές στη συχνότητα και στην θνησιμότητα μεταξύ lacto-χορτοφάγων και κρεατοφάγων δεν έχουν παρατηρηθεί (21).

Όσον αφορά τον καρκίνο του προστάτη εμφανίζεται και εδώ η άμεση σχέση με τα ανδρογόνα και τον IGF-1 παράγοντα. Όπως και προηγουμένως με τον καρκίνο του στήθους και σε αυτή την περίπτωση δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές διαφοροποιήσεις στα επίπεδα των ανδρογόνων στο πλάσμα στις διάφορες ομάδες ενώ υπάρχουν χαμηλότερες τιμές του IGF-1 παράγοντα στους vegan άντρες (21). Το γεγονός ότι η διατροφή τους ποικίλλει σε φρούτα και λαχανικά είναι ένας επιπλέον βοηθητικός συντελεστής αφού η κατανάλωση ντομάτας που περιέχει λυκοπένιο έχει προστατευτικό χαρακτήρα απέναντι στον καρκίνο του προστάτη (24).

Με αυτό το ευρύ φάσμα των χρήσιμων φυτοχημικών στοιχείων που συμπεριλαμβάνονται σε μια αυστηρή χορτοφαγική διατροφή, είναι εκπληκτικό το γεγονός ότι οι μελέτες δεν έχουν δείξει κάποια σημαντική διαφορά στη συχνότητα εμφάνισης ή στη θνησιμότητα από καρκίνο μεταξύ των vegan και των παμφάγων. Πλέον, νεότερες μελέτες δείχνουν πως τα χαμηλά επίπεδα της βιταμίνης D, που είναι συχνά παρατηρούμενα στους vegan, σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου (24). Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, φαίνεται θεωρητικά ότι υπάρχει ένας μικρότερος κίνδυνος σε σχέση με τους μη χορτοφάγους αλλά ακόμα απαιτούνται αρκετές μελέτες (1).

## 2.5 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Η υγεία των οστών αποτέλεσε για πολλά χρόνια το σημείο ενδιαφέροντος αλλά λίγες πληροφορίες και δεδομένα έχουν συγκεντρωθεί για αυτό (21). Ο ρόλος της διατροφής στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι μια μπερδεμένη κατάσταση. Θεωρείται πως οι χορτοφάγοι και πόσο μάλλον οι vegan βρίσκονται, λογικά, σε μεγαλύτερο κίνδυνο χαμηλής οστικής πυκνότητας και καταγμάτων από ότι οι μη χορτοφάγοι

(1). Διασταυρούμενες και μακροχρόνιες μελέτες με βάση τον πληθυσμό που δημοσιεύτηκαν τις τελευταίες δυο δεκαετίες δεν έδειξαν διαφορές στην οστική πυκνότητα τόσο για το φλοιώδες (συμπαγές περίβλημα) όσο και για το σπογγώδες οστό (δοκιδωτό στρώμα) μεταξύ των παμφάγων και των lacto-ονο-χορτοφάγων (24). Σε αντίθεση με τις παραπάνω κατηγορίες οι vegan εμφάνισαν 30% μεγαλύτερο ρίσκο κατάγματος (1). Αυτό είναι πολύ πιθανό να συμβαίνει λόγω της ανεπαρκούς πρόσληψης πρωτεΐνης και ασβεστίου στη μακρόχρονη vegan διατροφή (24).

Η υγεία των οστών εξαρτάται, όμως, και από άλλους παράγοντες πέρα από την επαρκή πρόσληψη σε ασβέστιο και πρωτεΐνη. Έρευνες έχουν δείξει ότι σημαντικό ρόλο παίζουν εξίσου η βιταμίνη D και K, το κάλιο, το μαγνήσιο και τροφές όπως η σόγια, τα φρούτα και τα λαχανικά. Το θετικό σε αυτό είναι ότι μια απόλυτη χορτοφαγική διατροφή προσφέρει όλα τα παραπάνω εκτός από τη βιταμίνη D. Η διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας είναι ζωτικής σημασίας για την υγεία των οστών. Η πτώση του εξωκυττάριου pH διεγείρει την απορρόφηση των οστών, επειδή το ασβέστιο τους χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της πτώσης του pH. Μια διαίτα, επομένως, που ευνοεί το σχηματισμό του οξέος, αυξάνει την απέκκριση του ασβεστίου στα ούρα. Ωστόσο, μια διατροφή πλούσια σε φρούτα και λαχανικά επηρεάζει θετικά την εξοικονόμηση του ασβεστίου και τους δείκτες του οστικού μεταβολισμού σε άντρες και γυναίκες. Η υψηλή κατανάλωση σε κάλιο και μαγνήσιο προωθούν το κατάλληλο αλκαλικό περιβάλλον έτσι ώστε να αναστέλλεται η απορρόφηση των οστών. Άλλωστε, η μεγαλύτερη πρόσληψη καλίου συνδέεται με καλύτερη οστική πυκνότητα σε προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (24).

Η συγκέντρωση της οστεοκαλσίνης στο αίμα είναι ένας σημαντικός δείκτης για την πρόβλεψη κατάγματος και οστικής πυκνότητας, καθώς αποτελεί έναν ευαίσθητο βιοδείκτη για την κατάσταση της βιταμίνης K. Αυτό υποστηρίζεται από τα αποτελέσματα ερευνών τα οποία έδειξαν ότι όσο μεγαλύτερη ήταν η πρόσληψη σε αυτή τη βιταμίνη, τόσο μικρότερος ήταν ο κίνδυνος για κάταγμα. Τροφές πλούσιες σε βιταμίνη K είναι τα πράσινα φυλλώδη (24) τα οποία όταν συνδυάζονται με φυτικές πηγές ασβεστίου, όπως τα μαυρο-πράσινα λαχανικά, μειώνουν σημαντικά την οστική απώλεια ακόμα και σε vegan διατροφές (21).

Η αποχή από το κρέας, η μεγάλη πρόσληψη φρούτων και λαχανικών και παράλληλα η κατανάλωση σόγιας και τόφου φαίνεται πως έχει θετικό αντίκτυπο στην υγεία των οστών. Τα ισοφλαβονοειδή της σόγιας έχουν σημαντική θετική επίδραση στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες και σε μια μετα-ανάλυση δέκα τυχαιοποιημένων μελετών φάνηκε και η σημασία τους στην οστική πυκνότητα των εμμηνοπαυσιακών γυναικών. Τέλος, σε μια μετα-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, έδειξε ότι τα ισοφλαβονοειδή της σόγιας αναστέλλουν σημαντικά την απορρόφηση των οστών και διεγείρουν το σχηματισμό συγκριτικά με τα placebo (24).

Όσο η πρόσληψη της βιταμίνης D και του ασβεστίου καλύπτουν τις ημερήσιες ανάγκες και είναι επαρκής, η υγεία των οστών των vegan δεν θα πρέπει να αποτελεί θέμα προς συζήτηση καθώς αυτή

ενισχύεται και από άλλους προστατευτικούς διατροφικούς παράγοντες. Ωστόσο, χρειάζονται περισσότερες έρευνες και μελέτες προκειμένου να μπορέσουμε να εξαγάγουμε ένα πιο ασφαλές συμπέρασμα (1).

## 2.6 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές άλλες αναλύσεις για μια πληθώρα ασθενειών που αναφέρονται στο EPIC-Oxford. Ο κίνδυνος για εκκολπωματική νόσο του παχέος εντέρου βρέθηκε να είναι χαμηλότερος στους χορτοφάγους από ότι στους κρεατοφάγους και συγκεκριμένα κατά 31%. Όταν διαιρέθηκε η μεγάλη ομάδα των χορτοφάγων σε lacto-ovo-χορτοφάγους και σε vegan, οι τελευταίοι παρουσίασαν χαμηλότερο ποσοστό εμφάνισης της νόσου κατά 72%. Αυτή η μελέτη βρήκε επίσης μια ισχυρή αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης των διαιτητικών φυτικών ινών και της νόσου, αλλά και οι δυο συσχετίσεις παρέμειναν στατιστικά σημαντικές μετά την αμοιβαία προσαρμογή. Άλλες αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν, επιπλέον, ότι οι χορτοφάγοι συμπεριλαμβανομένων και των vegan έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καταρράκτη συγκριτικά με τους κρεατοφάγους, με μια προοδευτική μείωση κινδύνου από την υψηλή στη χαμηλότερη πρόσληψη κρέατος, δηλαδή από τουλάχιστον 100 γραμμάρια κρέατος την ημέρα έως λιγότερο από 50 γραμμάρια, την κατανάλωση ψαριών, τη lacto-ovo-χορτοφαγία και τη vegan διατροφή. Πρέπει να τονιστεί επίσης ότι σε αυτή τη μελέτη οι χορτοφάγοι είχαν λιγότερες πιθανότητες για σχηματισμό πέτρας στα νεφρά από ότι οι συμμετέχοντες οι οποίοι κατανάλωναν αρκετό κρέας (21).

Αναλύσεις από την AHS έδειξαν ότι η υψηλή κατανάλωση κρέατος σχετίζεται με μεγαλύτερο επιπολασμό εκφυλιστικής αρθρίτιδας και παθήσεις των μαλακών ιστών. Σε μια διασταυρούμενη μελέτη 773 συμμετεχόντων στην AHS-2 βρέθηκε ότι οι χορτοφάγοι έχουν σημαντικά μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου συγκριτικά με τους μη χορτοφάγους. Στην ίδια μελέτη, ο επιπολασμός για τον υπερθυρεοειδισμό ήταν σημαντικά μειωμένος συγκριτικά με τους παμφάγους (1).

## 2.7 VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Η ολική θνησιμότητα εμφανίζεται ίδια τόσο στους χορτοφάγους και μη. Σε μια συγκεντρωτική ανάλυση πέντε προοπτικών μελετών, το ποσοστό του θανάτου στους χορτοφάγους είναι 0,95 (21). Ωστόσο, τα ποσοστά θανάτου μεταξύ των δυο αυτών διατροφικών ομάδων στις παραπάνω μελέτες ποικίλλαν από 0,8 έως 1,17 και τα τεστ για την ανομοιογένεια μεταξύ των μελετών ήταν επίσης υψηλά ( $P < 0.0001$ ). Όταν οι ομάδες αυτές διαχωρίστηκαν φάνηκε ότι υπήρχε μειωμένος κίνδυνος θνητότητας σε περιστασιακούς κρεατοφάγους, χορτοφάγους και lacto-ovo-χορτοφάγους, αλλά όχι σε vegan, σε σύγκριση με τους τακτικούς κρεατοφάγους, δηλαδή αυτούς που τρώνε κρέας τουλάχιστον μια φορά την



εβδομάδα. Μεταγενέστερες αναλύσεις από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις μελέτες του EPIC-Oxford και AHS-2 είχαν αντίθετα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χορτοφάγων και μη. Όταν, όμως, η κατηγορία των μη χορτοφάγων διαιρέθηκε σε κρεατοφάγους και ψαροφάγους, τα ποσοστά θνητότητας αυτών ήταν ελαφρώς μεγαλύτερα συγκρινόμενα με την ομάδα των vegan. Στη AHS-2, ήταν ξεκάθαρο από την αρχή ότι υπήρχε χαμηλότερη θνησιμότητα στους vegan από ότι στους κρεατοφάγους (1). Αυτές οι χαμηλές αναλογίες θνησιμότητας παρατηρούνται συνήθως σε μελέτες κοορτής εθελοντών οι οποίοι μπορούν να επηρεαστούν από τη συμμετοχή τους σε μια τέτοια μελέτη και να επιδείξουν καλύτερη διατροφική συμπεριφορά. Παρόλα αυτά, σε ένα γενικό πλαίσιο, αυτές οι χαμηλές τιμές στις διαφορές για τους χορτοφάγους και μη αποδεικνύουν ότι γενικά η υγεία τους είναι καλή (21).

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ VEGAN

Τα ανάλογα του κρέατος είναι προϊόντα τα οποία προσεγγίζουν την αισθητική ποιότητα ή ακόμα και τα χημικά χαρακτηριστικά συγκεκριμένων τύπων κρέατος. Παρασκευάζονται από πρωτεΐνη που δεν προέρχεται από ζωικής προέλευσης τροφές, ενώ η εμφάνιση και η μυρωδιά τους είναι αρκετά ίδιες με αυτές του κρέατος. Μια τροφή μπορεί να χαρακτηριστεί ως «απομίμηση» όταν η διατροφική της αξία είναι υποδεέστερη του κανονικού, αντίθετα μπορεί να χαρακτηριστεί ως «υποκατάστατο» όταν είναι διατροφικά ισοδύναμη. Αυτές οι τροφές έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη βιομηχανία λόγω του χαμηλότερου κόστους παραγωγής, της ευκολίας αποθήκευσης και της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής. Παρόλο που ο όρος ανάλογα κρέατος έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως για προϊόντα που βασίζονται σε νημάτια πρωτεΐνης, μπορεί στην πραγματικότητα να συμπεριλαμβάνει προϊόντα με φυτικής προέλευσης πρωτεΐνες. Συνεπώς, τα ανάλογα κρέατος είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος κατά την οποία φυτικές και μη συμβατικές πρωτεΐνες μπορούν να εισαχθούν ώστε να είναι έτοιμες για ανθρώπινη χρήση (25).

Η χορτοφαγική διαίτα είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, φρούτα και λαχανικά. Έτσι, τα ανάλογα του κρέατος μπορούμε να τα βρούμε μέσα από μια μεγάλη ποικιλία των φυτικών προϊόντων. Οι φυτικής προέλευσης πρωτεΐνες είναι η κύρια πηγή για την παραγωγή των ανάλογων του κρέατος, όπως η γλουτένη από το σιτάρι, γλοβουλίνη από καρύδια, φιστίκια, σουσάμι, μαγιά και σόγια. Αυτό που χρησιμοποιείται κατά κόρον στην παραγωγή ανάλογων κρέατος είναι η πρωτεΐνη της σόγιας καθώς πρόκειται για τη φθηνότερη πηγή πρωτεϊνικών πρώτων υλών. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι πρωτεΐνες οσπρίων, ξηρών καρπών, δημητριακών, λαχανικά και μυκοπρωτεΐνες. Η διαδικασία με την οποία παράγονται τους δίνει τη δυνατότητα να περιέχουν πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας οι οποίες μπορούν να εμπλουτίσουν μια διατροφή σχεδόν μονότονη που βασίζεται σε φυτικές τροφές. Τα μυστικά συστατικά που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της παραγωγής των ανάλογων κρέατος είναι τα ακόλουθα:

- Πρωτεΐνη σόγιας
- Μανιτάρια
- Γλουτένη σίτου
- Αλβουμίνη αυγού
- Υδατάνθρακες και κόμμεα (25)

Επικεντρώνεται κυρίως στις φυτικής προέλευσης πρωτεΐνες καθώς έχουν δημιουργήσει μια σημαντική προοπτική μέσα στο χώρο της βιομηχανίας τροφίμων σε ένα πλαίσιο ανησυχιών για θέματα του περιβάλλοντος και υγείας. Ενώ τα υποκατάστατα του κρέατος είχαν κάνει την εμφάνιση τους στο δυτικό κόσμο ήδη από τις αρχές του '60, πλέον υπάρχουν πιο καινοτόμα προϊόντα τα οποία προκαλούν θετικές εντυπώσεις ακόμα και στους κρεατοφάγους. Έτσι, από το 2015, η παραγωγή και η προσφορά των

φυτοφαγικών «κρεάτων» που μιμούνται την γεύση, την υφή και την εμφάνιση των κανονικών κρεάτων δημιούργησε περίπου 4400 προϊόντα παγκοσμίως (26).

Οι φυτικές πρωτεΐνες δύνανται να μειώσουν την κατανάλωση των κορεσμένων λιπαρών οξέων και της χοληστερόλης. Παρέχουν φυτικές ίνες απαραίτητες στην καθημερινή διατροφή και συστατικά όπως φυτοστερόλες, ισοφλαβονοειδή και σαπωνίνες. Λόγω αυτών φαίνεται αποδεδειγμένα ότι η διατροφή αυτή συμβάλει στη μείωση της χοληστερίνης καθώς αυξάνει την οξείδωση της LDL χοληστερόλης και μειώνει την αρτηριακή πίεση. Τέλος, η διαδικασία της πέψης είναι πιο εύκολη από την κατανάλωση μη χορτοφαγικής διατροφής. Οι προοπτικές της αύξησης κατανάλωσης των ανάλογων κρέατος είναι μεγάλες λόγω των αρκετά φθηνών πηγών πρωτεΐνης, της καταλληλότητας της τροφής, θρησκευτικών πεποιθήσεων και διατροφικών θεμάτων των χορτοφάγων. Έτσι, έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας στο χώρο της αγοράς από οποιοδήποτε άλλο προϊόν όσο οι καταναλωτές προτιμούν τρόφιμα απαλλαγμένα από το κρέας (25).

### 3.1 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΣΟΓΙΑΣ

Είναι γνωστό ότι η σόγια παρουσιάζει μεγάλη διατροφική αξία και έχει πολλαπλά οφέλη. Χρησιμοποιείται μερικώς ή ως απόλυτο υποκατάστατο του κρέατος λόγω της μεγάλης διατροφικά ομοιότητας της με το κρέας και των λιγότερων πιθανοτήτων για καρδιαγγειακές παθήσεις. Η ισοδυναμία της πρωτεΐνης που περιέχει με αυτή του κρέατος είναι στην υψηλότερη θέση με score 1,0 στην λίστα κατάταξης των φυτικών πρωτεϊνών συγκριτικά με ζωικές πρωτεΐνες. Επιπλέον, σημαντικό είναι να τονιστεί ότι πρόκειται για ένα αρκετά ελκυστικό προϊόν για εκείνους που αναζητούν την πρωτεΐνη σε άλλες πηγές μη ζωικής προέλευσης και σε όσους εμφανίζουν δυσανεξία στη λακτόζη. Πέρα του γεγονότος ότι είναι μια πρωτεΐνη υψηλής διατροφικής αξίας, η σόγια αποτελεί καλή πηγή ασβεστίου και λινολεϊκού οξέος. Το α-λινολεϊκό οξύ, ένα από τα πλέον σημαντικά λιπαρά οξέα, ανήκει στην κατηγορία των ω-3 και βρίσκεται σε αφθονία στη σόγια (25).

Αρκετά είναι τα προϊόντα που μπορούν να παρασκευαστούν από τη σόγια και να καταναλωθούν από όλες τις κατηγορίες των χορτοφάγων ατόμων. Τέτοια είναι το αλεύρι σόγιας, απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας σε σκόνη, γάλα και γιαούρτι προσαρμόζοντας το pH στην παρασκευή. Η διατροφική ποιότητα των προϊόντων που παρασκευάζονται από την απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας είναι κατώτερη από τα προϊόντα που παρασκευάζονται από το ελάχιστο επεξεργασμένο αλεύρι της, παρόλα αυτά αποτελεί ιδανική λύση για τα άτομα που αποφεύγουν τις ζωικές πρωτεΐνες (25).

### 3.2 ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

Η φυσική πρωτεΐνη του μανιταριού έχει ινώδη μορφή έτσι όταν ενσωματώνεται μέσα σε προϊόντα δίνει την αίσθηση του μαστιχώματος στον καταναλωτή. Τα κυτταρικά τοιχώματα των υφών είναι πλούσια σε διαιτητικές ίνες, οι κυτταρικές μεμβράνες περιέχουν μια αφθονία από πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, ενώ τέλος, το κυτταρόπλασμα βρίθει πρωτεϊνών υψηλής διατροφικής αξίας. Η μυκοπρωτεΐνη μπορεί να μειώσει την επιβλαβή για τον οργανισμό LDL και ταυτόχρονα να αυξήσει τα επίπεδα της ευεργετικής HDL. Φαίνεται πως τα μανιτάρια έχουν την δυνατότητα να καλύπτουν τις καθημερινές ανάγκες του ατόμου σε πρωτεΐνες, μέταλλα και βιταμίνες (25).

Η ποικιλία των προϊόντων, που προέρχονται χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη το μανιτάρι, είναι μεγάλη και η γεύση αυτών είναι πολύ καλύτερη από άλλα φυτικής προέλευσης προϊόντα. Η παραγωγή τους γίνεται από μυκοπρωτεΐνη με ανάμειξη ζυμωμένου μανιταριού και flax eggs (λιναρόσπορος σε νερό) πλέον, ενώ παλιότερα χρησιμοποιούνταν το αυγό μαζί με καρυκεύματα και αρωματικά συστατικά. Η δυνατότητα παρασκευής burger και λουκάνικων έχει γίνει ιδιαίτερα γνωστή στην Ευρώπη και έχει ευχαριστήσει τους καταναλωτές που θέλουν να αντικαταστήσουν το μοσχάρι, το κοτόπουλο και το χοιρινό κρέας (25).

Το γεγονός ότι οι καταναλωτές προτιμούν τη μυκητιακή πρωτεΐνη, δηλαδή αυτή των μανιταριών, από τη βακτηριακή ή φυτική πρωτεΐνη μπορεί να συνοψιστεί στους παρακάτω λόγους:

- Η γεύση της πρωτεΐνης του μανιταριού είναι πιο αποδεκτή σε σχέση με τη πρωτεΐνη σόγιας του φασολιού.
- Η πρωτεΐνη του μανιταριού μπορεί πιο εύκολα να χρησιμοποιηθεί και να παρασκευάσει προϊόντα τα οποία είναι πιο ελκυστικά στους καταναλωτές και τους πείθουν περισσότερο για την ομοιότητα τους με το κρέας.
- Η πλειονότητα των μυκοπρωτεϊνών είναι άγευστη, άχρωμη και με υφή η οποία δεν μοιάζει ιδιαίτερα στην υφή του κρέατος. Όμως, στη συγκεκριμένη περίπτωση, η δυνατότητα προσθήκης αρωματικών, καρυκευμάτων και χρώματος μπορεί να τη μετατρέψει σε μια αξιόλογη απομίμηση ψαριού, κρέατος και burger.
- Τα οφέλη της υγείας που προσφέρει η κατανάλωση του μανιταριού και οι αντικαρκινικές του ιδιότητες (25).

### 3.3 ΓΛΟΥΤΕΝΗ ΣΙΤΟΥ

Η γλουτένη είναι ένα συνδετικό, με ικανοποιητικό ιξώδες, υλικό το οποίο παραλαμβάνεται κατά την απομόνωση του αμύλου από το αλεύρι σίτου. Χρησιμοποιείται εκτενώς στην παραγωγή ανάλογων κρέατος λόγω της συνεκτικότητας που προσδίδει στο τελικό προϊόν. Βρίσκει μια θέση στην παραγωγή

των ανάλογων τόσο για λειτουργικούς λόγους (διαλυτότητα, ιξώδες, διόγκωση) όσο και για θρεπτικούς λόγους καθώς είναι πλούσια πρωτεΐνη σε γλουταμίνη, ένα αμινοξύ που συμβάλει στη δόμηση των μυών, και πτωχή σε θρεονίνη και λυσίνη (25).

### 3.4 ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Το γάλα έχει καταναλωθεί παγκοσμίως για πάρα πολλά χρόνια και θεωρείται σημαντική πηγή πρωτεϊνών. Αποτελεί μια πλήρης τροφή αφού παρέχει όλα τα μακροθρεπτικά συστατικά: λίπη, υδατάνθρακες και πρωτεΐνες. Έρευνες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση γάλακτος στη βρεφική ηλικία μειώνει τον κίνδυνο πυρετού και αναπνευστικών λοιμώξεων ενώ παρέχει ταυτόχρονα στο σώμα μια μεγάλη ποικιλία αμυντικών πρωτεϊνών για την προστασία από εξωγενείς παράγοντες. Παρά τα πλεονεκτήματά του, η προέλευση του γάλακτος από ζώα είναι η αιτία που απωθεί τους χορτοφάγους στην κατανάλωση και στην αντικατάσταση αυτού από άλλα ροφήματα που προσομοιάζουν στην όψη του. Αυτά μπορεί να είναι το ρόφημα αμυγδάλου, καρύδας, ρυζιού και σόγιας (27).

Τα αμύγδαλα βρίσκουν μεγάλη ανταπόκριση στο κοινό λόγω της γεύσης τους. Πολλά χρόνια τώρα η κατανάλωση τους είναι αυξημένη, ενώ τα τελευταία το ρόφημα αμυγδάλου είναι από τα πιο πολυχρησιμοποιούμενα φυτικά υποκατάστατα γάλακτος στην Αμερική, στην Ευρώπη και στην Αυστραλία. Στην αρχή, η εισαγωγή τους στην αγορά πραγματοποιήθηκε για λόγους βρεφικής αλλεργίας και δυσανεξίας στο αγελαδινό γάλα, αλλά στην συνέχεια έγινε ένα ιδανικό ρόφημα για αυτούς που ακολουθούν μια απόλυτη χορτοφαγική διατροφή. Τα αμύγδαλα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα τα οποία συντελούν τόσο στην απώλεια βάρους, στη διατήρηση του φυσιολογικού βάρους και στη μείωση της LDL στον οργανισμό. Ενδείκνυται για μια διατροφή χαμηλή σε θερμίδες καθώς δεν είναι πλούσιο θερμιδικά σαν ρόφημα. Το αρνητικό είναι ότι υπάρχει το ενδεχόμενο αλλεργίας πράγμα το οποίο είναι αποτρεπτικό για την κατανάλωση του και η μειωμένη περιεκτικότητα σε ασβέστιο, το οποίο μπορεί να διορθωθεί με την εξωγενή προσθήκη αυτού (27).

Η σόγια είναι μια σημαντική τροφή πλούσια σε πρωτεΐνες (35-45%), το οποίο έχει ιδιαίτερη σημασία για όσους ακολουθούν χορτοφαγική διατροφή και πρέπει να καλύψουν τις ημερήσιες ανάγκες τους, και λίπη (20%). Αποτελεί σημαντικό μέρος της διατροφής στην ανατολική Ασία, ενώ το τελευταίο αιώνα έχει εισαχθεί με μεγάλη ανταπόκριση και στη βόρεια Αμερική και σε ένα κομμάτι της Ευρώπης. Εκτός από τις πεποιθήσεις γύρω από τη χορτοφαγική διατροφή, το ρόφημα σόγιας κατέκτησε τη θέση της στο καταναλωτικό κοινό και λόγω των ισοφλαβονοειδών που περιέχει και σχετίζονται με αντικαρκινικές ιδιότητες. Ενώ πρόκειται για μια χαμηλής σε αξία θερμιδικά τροφή, τα παράπονα αυτών που το επιλέγουν είναι η γεύση του ροφήματος (27).

Από την άλλη πλευρά βρίσκεται το ρύζι το οποίο λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες που διασπώνται σε σάκχαρα, δίνει στο ρόφημα πολύ γλυκιά γεύση και το καθιστά πλούσιο θερμιδικά. Παρόλα αυτά αποτελεί την ιδανική λύση για όσους ακολουθούν μια χορτοφαγική διατροφική και έχουν παράλληλα αλλεργία στα αμύγδαλα και τη σόγια. Αν και πολλοί επιλέγουν την κατανάλωση αυτού του ροφήματος, δυστυχώς δεν προσφέρει οφέλη στην υγεία. Η έλλειψη σε ιχνοστοιχεία, βιταμίνες, πρωτεΐνες και λίπη είναι αυτό που έχει καταγραφεί και παρουσιαστεί κυρίως για το συγκεκριμένο ρόφημα. Τέλος, ορισμένες μελέτες έχουν βρει ότι το ρόφημα ρυζιού μπορεί να περιέχει έως και 70% αρσενικό το οποίο μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα υγείας ακόμα και καρκίνο όταν η κατανάλωση του είναι μακροχρόνια (27).

Το ρόφημα καρύδας είναι το υγρό αυτό που παραλαμβάνεται από την άσπρη σάρκα της καρύδας η οποία είναι πλούσια σε κορεσμένα λιπαρά. Έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά παγκοσμίως και έχει μελετηθεί εκτενώς λόγω των διατροφικών του περιεχομένων και των προοπτικών του. Έχει βρεθεί ότι μπορεί να αυξήσει τη HDL ενώ ταυτόχρονα να μειώνει τη LDL. Έχει πολύ ωραία γεύση που πείθει τόσο τους χορτοφάγους όσο και τους μη και είναι ένα ρόφημα φτωχό σε θερμίδες. Όμως, η κατανάλωση του δεν έγκειται σε μια ισορροπημένη διατροφή διότι στερείται πρωτεϊνών και είναι πλούσιο σε λιπαρά και ειδικά κορεσμένα (27).

Πίνακας 2: Διατροφικές διαφορές του γάλακτος με τα ροφήματα

ΓΑΛΑΤΑ/ΡΟΦΗΜΑΤΑ	ΘΕΡΜΙΔΕΣ	ΠΡΩΤΕΪΝΗ	ΛΙΠΑΡΑ	ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ
ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ 1,5%	120	8 gr	3,6 gr	12 gr
ΡΟΦΗΜΑ ΣΟΓΙΑΣ	94	7,2 gr	4,3 gr	4 gr
ΡΟΦΗΜΑ ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ	30	1 gr	2,5 gr	1 gr
ΡΟΦΗΜΑ ΡΥΖΙΟΥ	145	0,24 gr	3,1 gr	30 gr
ΡΟΦΗΜΑ ΚΑΡΥΔΑΣ	87	0,5 gr	3,8 gr	12,5 gr

Σε γενικές γραμμές είναι ξεκάθαρο πως το ρόφημα σόγιας είναι η ιδανική επιλογή για να αντικαταστήσει κανείς το γάλα που παραλαμβάνεται από τα ζώα. Ωστόσο η όχι τόσο καλή του γεύση έχει οδηγήσει τους καταναλωτές στα υπόλοιπα ροφήματα που έχουν αναλυθεί. Το ρόφημα αμυγδάλου έχει ένα ισορροπημένο διατροφικό προφίλ και σαφώς καλύτερη γεύση, όμως η περιεκτικότητά του σε διατροφικά στοιχεία και θερμίδες είναι μειωμένα συγκριτικά με το ζωικής παραγωγής γάλα. Τέλος, το ρόφημα ρυζιού και καρύδας δεν έχουν τη δυνατότητα να αντικαταστήσουν πλήρως το γάλα λόγω της περιορισμένης διατροφικής αξίας τους (27).

Στην εικόνα παρακάτω φαίνεται το διατροφικό πλάνο που ακολουθούν οι vegan συνοψίζοντας όλα όσα αναφέρθηκαν.



Εικόνα 5: Ημερήσιο πλάνο διατροφής των vegan (28)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ

Ένα οργανωμένο πλάνο, πρόγραμμα και μια πλούσια σε ποικιλία απόλυτης αυστηρά χορτοφαγικής διατροφής θεωρείται συμβατό με την καλή υγεία και μπορεί ενδεχομένως να μειώσει τον κίνδυνο από χρόνιες παθήσεις (29). Πολλές είναι οι μελέτες οι οποίες αναδεικνύουν τη θετική όψη της vegan διατροφής για την υγεία δεδομένου ότι στηρίζεται στην καθημερινή και υψηλή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών. Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, τα οφέλη της υγείας μπορούν να συμπεριλαμβάνουν τον καρκίνο του παχέος εντέρου, το σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, την παχυσαρκία, τις καρδιαγγειακές παθήσεις και τη μη αλκοολική λιπώδης ηπατική νόσος (7).

Από την άλλη πλευρά, πολύ λίγα είναι γνωστά για τις αρνητικές συνέπειες ή/και επιπλοκές που θα μπορούσε να έχει μια τέτοια είδους διατροφή στην υγεία του ατόμου. Αυτές οι επιπλοκές είναι αποτέλεσμα της αποφυγής κατανάλωσης συγκεκριμένων ομάδων τροφών που οδηγεί αναπόφευκτα σε ελλείψεις τόσο σε μακροθρεπτικά συστατικά όσο και σε μικροθρεπτικά (7). Ο περιορισμός του διατροφικού ενδιαφέροντος και η μη επαρκής πληροφόρηση οδηγούν σε φτωχό διατροφικό πλάνο. Υπάρχει ο κίνδυνος το κρέας αλλά και όλα τα ζωικής προέλευσης προϊόντα που αποκλείονται από τη διατροφή να μην αντικαθίστανται από άλλα ισοδύναμα. Συνεπώς σε αυτές τις περιπτώσεις, η ολική ημερήσια πρόσληψη δεν επαρκεί και δεν καλύπτει τις ανάγκες του ατόμου (29). Μελέτες έχουν δείξει πως οι ελλείψεις αυτές αφορούν τη συνολική ενεργεία που παίρνει το άτομο, τις πρωτεΐνες, το σίδηρο, το ψευδάργυρο, το ιώδιο, το σελήνιο, το ασβέστιο, τις βιταμίνες B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> και D και τα μακράς αλυσίδας ω-3 λιπαρά οξέα (7). Αυτό που κάνει ιδιαίτερη εντύπωση είναι ότι σε μερικές μελέτες αναφέρονται το κάλιο, το μαγνήσιο και το φυλλικό οξύ παρόλο που τυπικά είναι αρκετά διαθέσιμα από τη vegan διατροφή (30). Σύμφωνα με τα παραπάνω και την αμερικάνικη ακαδημία διατροφής και δίαιτας, μια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή θα μπορούσε να είναι ωφέλιμη σε ειδικές περιστάσεις και αν ακολούθως τα άτομα έχουν ένα ισορροπημένο καθημερινό διατροφολόγιο και δίνουν την απαραίτητη βαρύτητα στις ελλείψεις που μπορούν να προκύψουν (31).

Για να μπορέσει μια διατροφή να θεωρηθεί υγιεινή, πρέπει να στηρίζεται στην κατανάλωση μακροθρεπτικών συστατικών σε δόκιμες αναλογίες έτσι ώστε να υποστηρίζονται οι φυσιολογικές και ενεργειακές ανάγκες χωρίς περίσσεια πρόσληψης. Επιπλέον, πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ποσότητα μικροθρεπτικών συστατικών και ενυδάτωση για τη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού (32).

### 4.1 ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Ως μακροθρεπτικά συστατικά ορίζονται οι πρωτεΐνες, τα λίπη και οι υδατάνθρακες τα οποία έχουν ζωτική σημασία για τη διατήρηση μιας φυσιολογικής ζωής και υγείας. Τα λίπη αποτελούνται από γλυκερόλη και λιπαρά οξέα, οι πρωτεΐνες είναι ένας συνδυασμός αμινοξέων, ενώ οι υδατάνθρακες είναι



σάκχαρα τα οποία εμφανίζονται είτε ως μονοσακχαρίτες είτε ως αλυσίδες αυτών δημιουργώντας τους πολυσακχαρίτες. Οι δεσμοί αυτών υδρολύονται στο λεπτό έντερο του ατόμου ή είναι ανθεκτικοί σε αυτή την υδρόλυση (διαιτητικές ίνες). Προκειμένου να υπάρχει μακροζωία και υγεία, είναι απαραίτητος ένας καλός συνδυασμός των παραπάνω που αναφέρθηκαν (33).

#### 4.1.1 ΛΙΠΗ

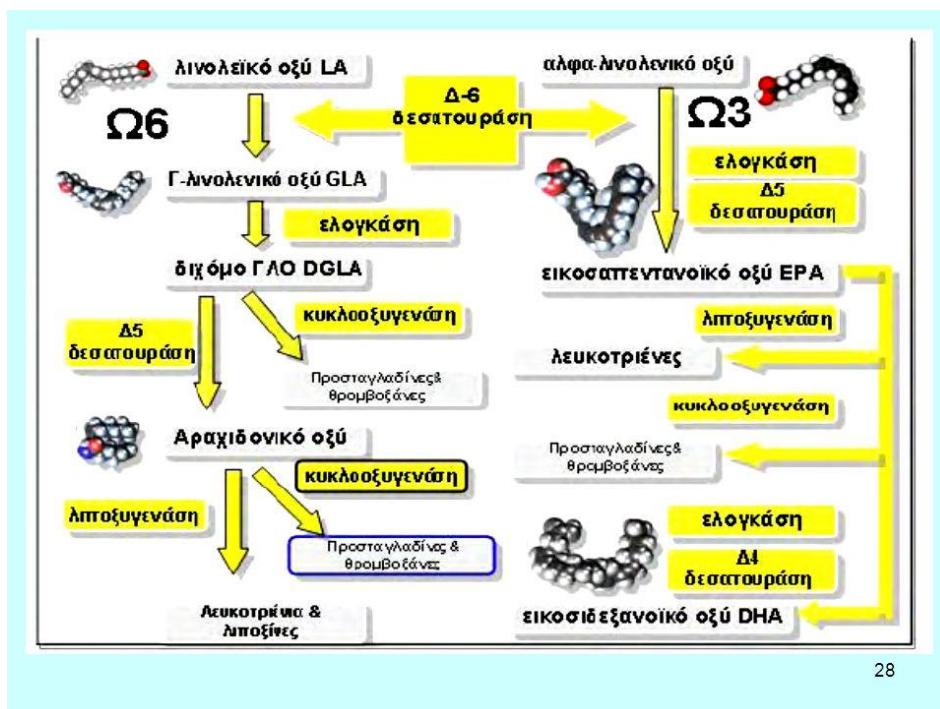
Τα λίπη (ή λιπίδια) αποτελούν τα συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών και είναι πηγές κυτταρικής ενέργειας. Ταξινομούνται σε 4 κατηγορίες οι οποίες είναι οι παρακάτω: μονοακόρεστα, πολυακόρεστα, κορεσμένα και τρανς λίπη. Κάποια από αυτά είναι απαραίτητα ενώ κάποια όχι. Στα τρόφιμα μπορούμε να βρούμε και τις τέσσερις κατηγορίες σε διαφορετικές αναλογίες και ποσότητες. Συγκεκριμένα, τα μονοακόρεστα και πολυακόρεστα βρίσκονται κυρίως σε τρόφιμα όπως τα ψάρια, φυτικά έλαια, ξηροί καρποί και σπόροι ενώ αντίθετα τα κορεσμένα λίπη βρίσκονται σε διάφορα ζωικά προϊόντα όπως είναι το βούτυρο, τα ζωικά λίπη και το λαρδί. Τρανς λιπαρά εμπεριέχονται σε τρόφιμα επεξεργασίας φυτικών ελαίων, αλλά υπάρχουν επίσης σε μικρές ποσότητες σε ζωικά προϊόντα. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μεταξύ των διάφορων κατηγοριών των λιπών, τα ακόρεστα σχετίζονται με μειωμένους κινδύνους καρδιαγγειακής νόσου και θνησιμότητας, ενώ τα τρανς λιπαρά και σε μικρότερο βαθμό τα κορεσμένα σχετίζονται με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένου του αυξημένου κινδύνου θνησιμότητας (34) (35).

Τα ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα, για τα οποία γίνεται συχνά λόγος στην καθημερινότητα μας, αποτελούν τις δύο σημαντικές υποκατηγορίες των πολυακόρεστων λιπαρών και είναι απαραίτητα καθώς συμβάλλουν στη φυσιολογική ανάπτυξη αλλά και στην αναπαραγωγή. Η πρόσληψη τους πραγματοποιείται μέσα από τις τροφές. Όσο αφορά τα ω-3 λιπαρά οξέα, το εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και το εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ (DHA), έχει αποδειχθεί από έρευνες ότι παρέχουν καρδιοπροστασία, πρόληψη της γνωστικής μείωσης, μείωση της φλεγμονής, διατήρηση των μυών μάζας και βελτίωση της συστηματικής αντίστασης στην ινσουλίνη (36). Τα θαλασσινά, ειδικά τα λιπαρά ψάρια, περιέχουν μεγάλες ποσότητες αυτών και μέσα από αυτά μπορούμε να τα λαμβάνουμε. Οι ξηροί καρποί, μερικοί σπόροι και φυτικά έλαια παρέχουν α-λινολενικό οξύ, το κύριο φυτικό ωμέγα-3 λιπαρό οξύ. Όσον αφορά τα ω-6 λιπαρά οξέα, το λινολεϊκό οξύ (LA) βρίσκεται σε φυτικά έλαια όπως είναι το καλαμποκέλαιο, το ηλιέλαιο και το καρδαμέλαιο (35).

Σε μελέτες που πραγματοποιήθηκαν, η πρόσληψη λιπών ήταν χαμηλότερη στα άτομα τα οποία ακολουθούσαν μια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή. Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στην κατανάλωση των ακόρεστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων. Φάνηκε πως η κύρια πηγή τους είναι τα πολυακόρεστα ενώ τα μονοακόρεστα και κορεσμένα λιπαρά οξέα είναι αρκετά μειωμένα στην πρόσληψη τους. Ενώ η μειωμένη κατανάλωση των κορεσμένων λιπαρών δεν προκαλεί κάποια

ανησυχία, δεν ισχύει το ίδιο για την κατανάλωση των πολυακόρεστων. Παρόλο που αποτελούν την κύρια πηγή τους, η αναλογία έχει σημειωθεί πως είναι 1,7γρ/μέρα για τα ω-3 λιπαρά οξέα και 15γρ/μέρα για τα ω-6 λιπαρά οξέα (7). Τα συγκεκριμένα λιπαρά οξέα μεταβολίζονται στον οργανισμό σε EPA και αραχιδονικό οξύ (AA) αντίστοιχα και η αναλογία αυτών θα έπρεπε να είναι AA/EPA=1,5/3. Για να δικαιολογηθεί η παραπάνω αναλογία, πρέπει να επισημανθεί σε αυτό το σημείο ότι η κατανάλωση πολλών ω-6 λιπαρών οξέων και στη συνέχεια ο μεταβολισμός σε AA επιτείνουν τη θρόμβωση, τη φλεγμονή και τον πόνο ενώ παράλληλα αυξάνουν την παραγωγή των ελεύθερων ριζών και ασκούν ανοσοκατασταλτική δράση. Από την άλλη μεριά, η κατανάλωση και ο μεταβολισμός των ω-3 λιπαρών οξέων περιορίζουν τη θρόμβωση, τη φλεγμονή και τον πόνο ενώ παράλληλα διατηρούν τη μικροκυκλοφορία και ενισχύουν το ανοσοποιητικό. Έτσι, οι vegan ενώ έχουν σαν κύρια πηγή λιπαρών οξέων τα πολυακόρεστα, πράγμα το οποίο είναι το επιθυμητό, δυστυχώς είναι μεγαλύτερη η κατανάλωση των ω-6. Τα ποσοστά των EPA και DHA ήταν σαφώς χαμηλότερα συγκριτικά με τους παμφάγους λόγω της μη κατανάλωσης ψαριών και ιχθυελαίων. Συγκεκριμένα για το EPA, τα ποσοστά ήταν ελαφρώς υψηλότερα από τα αναμενόμενα λόγω της κατανάλωσης κραμβελαίου που περιέχει LNA το οποίο μετατρέπεται στον οργανισμό σε EPA. Ωστόσο, δεν ήταν αρκετό προκειμένου να καλυφθούν οι συνιστώσες ημερήσιες ανάγκες (31).

Συγκριτικά με τους παμφάγους, οι ποσότητες των κορεσμένων λιπαρών οξέων (C15:0, C17:0) που προέρχονται από γαλακτομικά προϊόντα κυρίως, είναι αμελητέα στη vegan διατροφή, αποδεικνύοντας την αυστηρή συμμόρφωση τους με την αυστηρώς χορτοφαγική διαίτα (30).



Εικόνα 6: Μεταβολισμός των ω-3 και ω-6 λιπαρών οξέων (37)

#### 4.1.2 ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Οι πρωτεΐνες αποτελούν τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα μακρομόρια τα οποία ξεχωρίζουν τόσο για τη μορφή τους όσο και τη λειτουργικότητα τους. Η λέξη προέρχεται από την ελληνική λέξη «πρώτα» δηλώνοντας με αυτό τον τρόπο τη ζωτική σημασία που έχουν για τον άνθρωπο (38). Αποτελούνται από αμινοξέα, η ακολουθία των οποίων καθορίζει τη τρισδιάστατη δομή τους και εν συνεχεία τις διάφορες λειτουργίες των πρωτεϊνών στον οργανισμό. Αναφορικά, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν δομικές, πυρηνικές, μεταφορικές, ανοσοποιητικές πρωτεΐνες. Αποτελούν απαραίτητο μακροθρεπτικό συστατικό δεδομένου ότι ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει όλα τα αμινοξέα μόνος του και πρέπει να τα λάβει από τη διατροφή του. Απαραίτητα ή βασικά αμινοξέα είναι τα ακόλουθα εννιά: βαλίνη, θρεονίνη, ισολευκίνη, ιστιδίνη, λυσίνη, λευκίνη, μεθειονίνη, τρυπτοφάνη και φαινυλαλανίνη.

Η πρωτεΐνη που λαμβάνεται από τη τροφή αποκτά διατροφική αξία γιατί υδρολύεται από πρωτεάσες και πεπτιδάσες σε αμινοξέα, διπεπτίδια και τριπεπτίδια παρέχοντας στον οργανισμό άζωτο, υδρογονανθρακικούς σκελετούς και θείο τα οποία είναι απαραίτητα καθώς δεν μπορούν να παραχθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό και δεν μπορούν να αντικατασταθούν από άλλα μακροθρεπτικά. Τα αμινοξέα χρησιμοποιούνται σαν πρώτη ύλη προκειμένου να παραχθούν μικρότερου μοριακού βάρους ουσίες όπως είναι η γλουταθειόνη, η ντοπαμίνη, η σεροτονίνη, το DNA και RNA, με μεγάλη αξία για τον οργανισμό. Γίνεται εμφανές, λοιπόν, ότι τα αμινοξέα και κατ' επέκταση οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητα συστατικά για την υγεία του ατόμου, την ανάπτυξη του, την αναπαραγωγή και την επιβίωση του (38).

Η συνολική πρόσληψη πρωτεΐνης είναι η χαμηλότερη στους vegan συγκριτικά με τις άλλες ομάδες χορτοφάγων και παμφάγων. Ενώ από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας προτείνεται η κατανάλωση να είναι στα 13-15% της συνολικής ενέργειας (καθορίζεται στα 0,8 γρ πρωτεΐνης ανά κιλό σωματικού βάρους και μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες), περίπου τα 2/3 βρίσκονται κάτω από αυτό το όριο. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι πρωτεΐνες αποτελούνται από αμινοξέα συνεπώς δεν έχουν όλες την ίδια σύσταση και είναι αυτά που συντελούν στη διαφοροποίηση των φυτικών από της ζωικής προέλευσης. Ο αποκλεισμός της δεύτερης κατηγορίας έδειξε στο πλάσμα των vegan πολύ χαμηλή συγκέντρωση τυροσίνης και άλλων σημαντικών αμινοξέων όπως λυσίνη, μεθειονίνη και τρυπτοφάνη (7).

Πίνακας 3: Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη ορισμένων κοινών τροφίμων/100 gr

ΤΡΟΦΙΜΟ	Gr ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ
Στήθος κοτόπουλου	32
Μοσχαρίσια μπριζόλα	31
Χοιρινό ψητό	31.6
Τόνος (κονσέρβα)	23.5
Σκουμπρί ψητό	20.8
Σολωμός ψητός	24.2
Γαρίδες	22.6
Μύδια	16.7
Καραβίδες	10
Αυγά	12.5
Γάλα πλήρες	3.3
Τυρί cheddar πλήρες	25.4
Γιαούρτι πλήρες	5.7
Γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά	4.8
Τυρί cottage	12.6
Φακές	7.6
Αρακάς	8.4
Φασόλια	5.2
Σόγια	8.1
Ψωμί	7.9
Ρύζι βρασμένο	2.6
Ζυμαρικά μαγειρεμένα	6.6
Βρώμη	11.2
Αμύγδαλα	21.1
Καρύδια	14.7
Φουντούκια	14.1
Κασίους	18.2
Macadamia	8

Μεταβολικές διαταραχές λόγω ανεπάρκειας πρωτεϊνών, το σύνδρομο Kwashiorkor μια σπάνια μορφή υποσιτισμού πρωτεϊνών που χαρακτηρίζεται από οίδημα, ευερεθιστότητα, ανορεξία και δερματοπάθειες, και μαρασμός γενικά λόγω της έλλειψης πρωτεϊνών και ενεργείας μπορούν να εμφανιστούν. Αυτό συμβαίνει γιατί αφενός όσοι ακολουθούν μια αυστηρά χορτοφαγική διατροφή αποφεύγουν κάθε είδους ζωικής προέλευσης τροφής που περιέχουν υψηλότερες ποσότητες πρωτεϊνών και πιο ισορροπημένες αναλογίες αμινοξέων συμβατές με τους ιστούς του ανθρώπου από ότι οι φυτικές προέλευσης τροφές. Για παράδειγμα, το μοσχαρίσιο κρέας περιέχει 63-68% πρωτεΐνη, τη στιγμή που οι βασικές τροφές φυτικής προέλευσης περιέχουν λιγότερο από 12% και είναι ανεπαρκείς στα περισσότερα αμινοξέα όπως η λυσίνη, η κυστεΐνη, η μεθειονίνη και η τρυπτοφάνη. Επιπλέον, το κρέας είναι μια πλούσια πηγή ταυρίνης και καρνοσίνης οι οποίες υπολείπονται στα φυτικά τρόφιμα. Η ταυρίνη είναι έναθειούχο αμινοξύ το οποίο είναι βασικό για την προστασία των ματιών, της καρδιάς και του σκελετού, ενώ η καρνοσίνη είναι ένα αντιοξειδωτικό διπεπτίδιο το οποίο συντηρεί τις νευρολογικές και μυϊκές λειτουργίες. Τέλος, οι πρωτεΐνες που περιέχονται στα ζωικά τρόφιμα έχουν μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα από τις πρωτεΐνες των φυτικών τροφίμων και των ολικής άλεσης προϊόντων (38).

Η ανεπάρκεια πρωτεϊνών που εμφανίζεται στη vegan διατροφή επιφέρει πολλά κλινικά συμπτώματα τα οποία θα περιληφθούν στον παρακάτω πίνακα. Η έλλειψη δεν συμβάλλει μόνο στην πτωχή ανάπτυξη, καρδιαγγειακή δυσλειτουργία και περισσότερες πιθανότητες για μολυσματικές ασθένειες αλλά επιπλέον συνεισφέρουν στην ανεπαρκή απορρόφηση άλλων στοιχείων, όπως είναι η βιταμίνη Α και ο σίδηρος, και χειροτερεύει το μεταβολικό προφίλ του ατόμου. Αυτό εξηγείται από το γεγονός της συμμετοχής των πρωτεϊνών στην απορρόφηση διαιτητικών στοιχείων από το λεπτό έντερο, στη μεταφορά στοιχείων και άλλων μορίων στο αίμα καθώς και στην οξείδωση αυτών σε νερό και διοξείδιο του άνθρακα (38).

*Πίνακας 4: Κλινικά συμπτώματα από την ανεπάρκεια πρωτεΐνης*

- Μείωση πρωτεϊνοσύνθεσης και αύξηση πρωτεόλυσης από το σκελετικό και μυϊκό σύστημα
- Μειωμένη αλβουμίνη στον ορό του αίματος
- Ανισορροπία του ενδοκρινικού συστήματος, μειωμένα επίπεδα ινσουλίνης, αυξητικής ορμόνης και θυρεοειδικών ορμονών
- Αυξημένο οξειδωτικό στρες
- Αναιμία και μειωμένη μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς
- Μυοσκελετική ατροφία, κούραση, αδυναμία, πονοκέφαλος
- Βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα και συχνές λοιμώξεις
- Καρδιακή ανεπάρκεια, καρδιαγγειακές ανωμαλίες, υπέρταση
- Κατακράτηση υγρών, περιφερικό οίδημα
- Μειωμένη σύνθεση νευροδιαβιβαστών, συναισθηματικές διαταραχές, κατάθλιψη, ευερεθιστότητα
- Μειωμένη λίμπινο και γονιμότητα, εμβρυικές αποβολές
- Έλλειψη ασβεστίου, οδοντιατρικά προβλήματα
- Απώλεια τριχών, ατροφία δέρματος, ωχρότητα

## 4.2 ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα μικροθρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα στη φυσιολογική ανάπτυξη, υγεία και ανοσοποιητικό σύστημα του ατόμου. Σε αυτά ανήκουν οι βιταμίνες οι οποίες μπορούν να διαχωριστούν σε λιποδιαλυτές (A,D,E,K) και υδατοδιαλυτές (B,C). Μια άλλη κατηγορία των μικροθρεπτικών είναι τα μεταλλικά στοιχεία τα οποία συμπεριλαμβάνουν το ασβέστιο, το μαγνήσιο και το φώσφορο. Τέλος, τα ιχνοστοιχεία είναι μικροθρεπτικά τα οποία περιλαμβάνουν το χαλκό, το ψευδάργυρο, το σελήνιο, το χρώμιο και το μαγγάνιο. Από την επιστημονική κοινότητα δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε αυτά καθώς η έλλειψη τους μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα υγείας, ενώ από την άλλη, ένα πρόβλημα μπορεί να λυθεί με τροποποίηση της ημερήσιας κατανάλωσης τους (39).

### 4.2.1 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

#### 4.2.1.1 ΒΙΤΑΜΙΝΗ ΣΥΜΠΛΗΓΜΑΤΟΣ Β

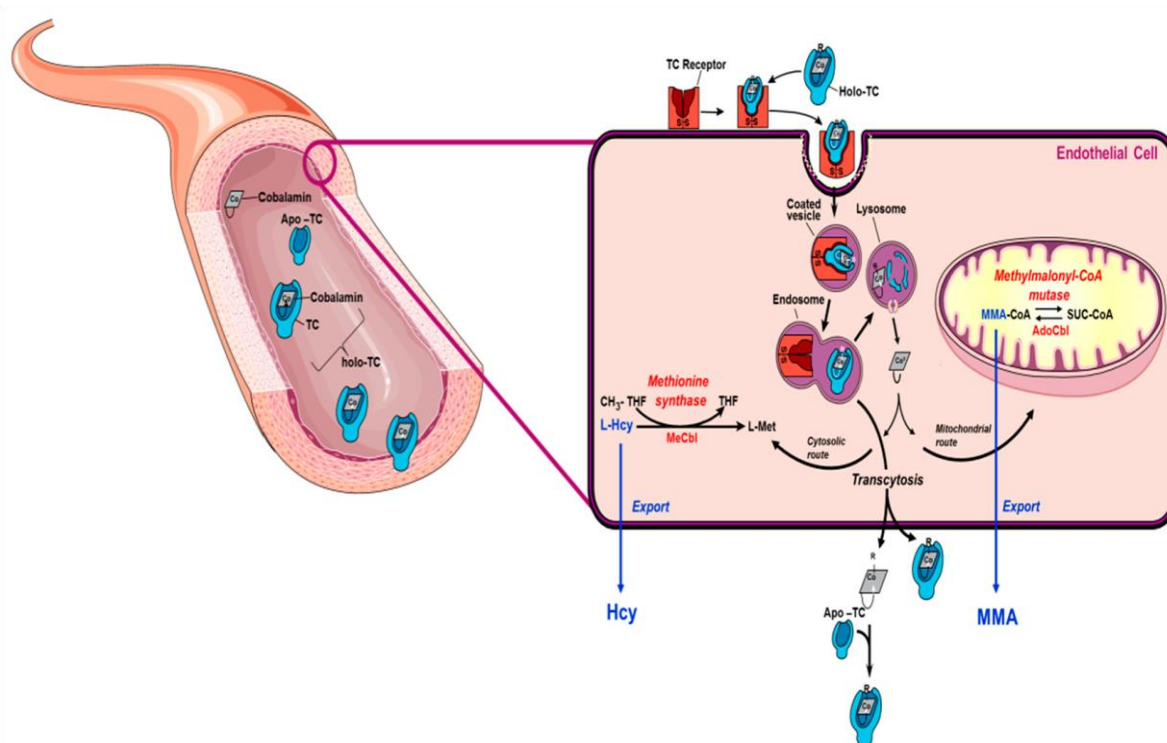
Παρόλο που η vegan διατροφή συμπεριλαμβάνει πολλές φυτικής προέλευσης τροφές πράγμα που σημαίνει ότι θα έπρεπε να είναι πλήρης από βιταμίνες, γίνεται συχνά λόγος για έλλειψη, ακόμα και ανεπάρκεια στο σύμπλεγμα των βιταμινών Β (40). Οι έρευνες και οι μελέτες έχουν δείξει ότι μια απολύτως χορτοφαγική διατροφή δεν μπορεί να προσφέρει τα επιθυμητά επίπεδα Β<sub>2</sub>, Β<sub>3</sub> και Β<sub>12</sub>. Οι συγκεντρώσεις στο αίμα των ατόμων που ακολουθούν αυτό το τρόπο ζωής χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκείς λόγω της μειωμένης βιοδιαθεσιμότητας των βιταμινών αυτών στις φυτικές προέλευσης τροφές. Πιο συγκεκριμένα, για τη βιταμίνη Β<sub>12</sub> που γίνεται περισσότερο λόγος, καταγράφηκε ότι η ημερήσια πρόσληψη της είναι από 0-0,9 μg τη στιγμή που ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά ημερήσια πρόσληψη 2,4 μg (7).

Η βιταμίνη Β<sub>12</sub> προέρχεται κυρίως μόνο από ζωικής προέλευσης τροφές και συντίθεται αποκλειστικά στον οργανισμό από μια μικρή ομάδα βακτηρίων. Είναι απειροελάχιστες οι φυτικές τροφές οι οποίες διαθέτουν ίχνη Β<sub>12</sub> και διατίθεται για μεταβολισμό από τους μικροοργανισμούς. Η κοβαλαμίνη είναι μια από τις πλέον σημαντικές βιταμίνες αφού συμμετέχει στο μεταβολισμό όλων των κυττάρων και είναι ζωτικής σημασίας για τη σύνθεση του DNA. Η έλλειψη της μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλοβλαστική αναιμία και περιφερική νευροπάθεια (14). Πρόκειται για ένα απαραίτητο μικροθρεπτικό συστατικό γιατί συμμετέχει, επίσης, στην από νωρίς ανάπτυξη του εγκεφάλου, στη διατήρηση ενός φυσιολογικού κεντρικού νευρικού συστήματος και θεωρείται νευροπροστατευτικό, ειδικά για τη μνήμη και τη λειτουργία του ιππόκαμπου (40).

Είναι ένα συνένζυμο για δυο καταλυόμενες από ένζυμα αντιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Αρχικά, η επαναμεθυλίωση της μεθειονίνης από ομοκυστεΐνη καταλύεται από τη συνθάση της μεθειονίνης και απαιτεί μεθυλκοβαλαμίνη. Έτσι, η έλλειψη της βιταμίνης Β<sub>12</sub> έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση της ομοκυστεΐνης, μια σημαντική μείωση της μεθειονίνης που πρόκειται για ένα

σημαντικό αμινοξύ του οργανισμού και εξασθενημένη αναγέννηση του τετραϋδροφυλλικού οξέος λόγω της απενεργοποίησης της συνθάσης της μεθειονίνης (14). Δεδομένου των παραπάνω, ένα άτομο το οποίο υποφέρει από ανεπάρκεια B<sub>12</sub>, συγκεντρώνει μεγάλα ποσά ομοκυστεΐνης, προωθώντας το σχηματισμό πλακών στις αρτηρίες, αυξάνοντας τον κίνδυνο αθηροθρομβωτικών επεισοδίων και ενδεχομένως να διευκολύνει τα συμπτώματα στους ασθενείς με Alzheimer. Σε μια μετα-ανάλυση βρέθηκε ότι η ανεπάρκεια μπορεί να σχετίζεται με εγκεφαλικό, με Alzheimer, με αγγειακή νόσο, με Parkinson και σε ακόμα χαμηλότερες συγκεντρώσεις με γνωστική δυσλειτουργία τονίζοντας με αυτό τον τρόπο τη μεγάλη της σημασία για την πρόληψη ασθενειών (40).

Η δεύτερη αντίδραση στην οποία συμμετέχει ως αδενосуλοκοβαλαμίνη είναι η ισομερίωση του μεθυλμαλονυλ-συνένζυμο Α σε σουκκινυλ-συνένζυμο Α όπου το δεύτερο μετατρέπεται σε τρικαρβοξυλικό οξύ στο κύκλο του ενεργειακού μεταβολισμού. Η ανεπάρκεια της βιταμίνης B<sub>12</sub> οδηγεί σε συσσώρευση του μεθυλμαλονυλ-συνένζυμο Α λόγω της απενεργοποίησης της μιτοχονδριακής μούτάσης του συνενζύμου. Οι παραπάνω από το κανονικό συγκεντρώσεις της ομοκυστεΐνης και του συνενζύμου είναι τοξικές για αυτό το λόγο τα κύτταρα αποβάλλουν αυτούς τους μεταβολίτες στην κυκλοφορία του αίματος. Για αυτό το λόγο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοδείκτες προκειμένου να εντοπιστεί η έλλειψη ή μη (14).



Εικόνα 7: Ο μεταβολισμός της βιταμίνης B<sub>12</sub> (41)

Εκτός από τους δυο αυτούς βιοδείκτες, χρησιμοποιείται επιπλέον η συγκέντρωση της ίδια της βιταμίνης στον όρο του πλάσματος και ο *holo-TC*. Διαφέρουν από τα προηγούμενα δυο γιατί δεν παράγονται κατά το μεταβολισμό ενδοκυτταρικά αλλά προέρχονται από την ίδια την ημερήσια πρόσληψη της βιταμίνης, την εντερική απορρόφηση και τη μεταφορά τους στην κυκλοφορία. Η αυξημένη συγκέντρωση των πρώτων δυο αναφερθέντων είναι εξαιτίας της μειωμένης πρόσληψης τους από τη διατροφή. Μετά τη διακοπή της βιταμίνης *B<sub>12</sub>* χρειάζονται περίπου 2-5 χρόνια προκειμένου να εξαντληθούν οι αποθήκες του οργανισμού. Παρόλα αυτά, ακόμα και η μικρή σε διάρκεια μειωμένη πρόσληψη (περίπου 4 εβδομάδες) οδηγεί σε ταχεία μείωση του *holo-TC* οδηγώντας στην ανάπτυξη των κλινικών συμπτωμάτων (14).

Ενώ πρόκειται για μια άκρως σημαντική βιταμίνη, φαίνεται πως μια τέτοια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή ακολουθείται και από τις έγκυες και θηλάζουσες γυναίκες αγνοώντας τις συνέπειες. Στο μητρικό γάλα η ποσότητα της βιταμίνης είναι ελάχιστη, με αποτέλεσμα τα σημάδια και τα συμπτώματα να γίνονται εμφανή μέσα στους 4-12 πρώτους μήνες της ζωής του βρέφους. Στην αρχή φαίνεται σαν μια φυσιολογική ανάπτυξη, όμως στη συνέχεια εμφανίζονται ευερεθιστικότητα, εμετός και δυσκολία στη σίτιση, άρνηση στερεών τροφών, ωχρότητα, λήθαργος, υποτονικότητα, ανακοπή των αναπτυξιακών δεξιοτήτων. Σύντομα, η νευροαναπτυξιακή επιβράδυνση εγκαθίσταται και αν δεν αναγνωριστεί άμεσα το πρόβλημα ώστε να διορθωθεί, ακολουθεί η νευροαναπτυξιακή παλινδρόμηση (42). Περίπου μισά από τα βρέφη παρουσιάζουν μη φυσιολογικές κινήσεις συμπεριλαμβανομένου του τρόμου και των μυοκλονικών κινήσεων. Μπορούν να εμφανιστούν οποιαδήποτε ώρα της ημέρας και η σοβαρότητα τους ποικίλλει. Οι ακούσιες κινήσεις των βρεφών μπορούν να θεραπευτούν με τη χορήγηση εξωγενώς βιταμίνης *B<sub>12</sub>* μέσα σε 10 με 30 μέρες (43).

Τα στοιχεία που δείχνουν για τη σύνδεση της έλλειψης κοβαλαμίνης με γνωστικές και νοητικές λειτουργίες αποδεικνύουν τη σημασία της στη διατροφή και πως ο αποκλεισμός της λόγω άρνησης λήψης ζωικής προέλευσης τροφής μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες. Κάποια σενάρια επίσης βρίσκουν αναλόγια στο συναισθηματικό στρες και στη ψυχιατρική ασθένεια με την αλλαγή της μικροβιακής χλωρίδας λόγω της διατροφής χωρίς όμως να έχουν επιβεβαιωθεί αφού χρειάζονται περισσότερες έρευνες (40).

#### *4.2.1.2 BITAMINH D*

Σύμφωνα με αρκετές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, το να ακολουθείται μια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή χαρακτηρίζεται είτε από μια χαμηλότερη πρόσληψη βιταμίνης *D* συγκρινόμενη με τις άλλες διατροφικές επιλογές είτε από χαμηλότερη πρόσληψη σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Αυτό που προτείνεται για ημερήσια κατανάλωση διαφέρει ανάλογα με την ηλικία και είναι 5μg για 19-50 χρονών, 10μg για 51-61 και 15μg για άνω των 65 ετών (7).

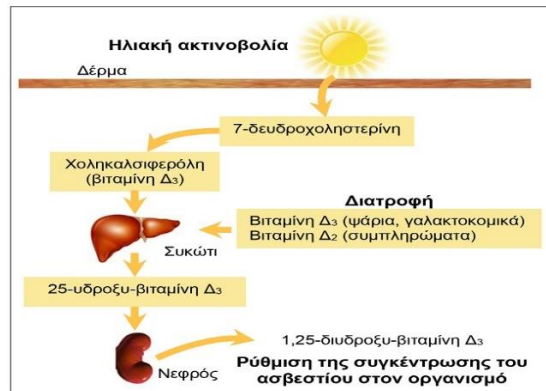


Πίνακας 5: Συνιστώσα ημερήσια Πρόσληψη βιταμίνης D

ΗΛΙΚΙΑ	ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Παιδιά έως 50	5 µg (200 IU)
Έγκυες και θηλάζουσες	
51-61	10 µg (400 IU)
>65 ετών	15 µg (600 IU)

Ο οργανισμός λαμβάνει τα αποθέματα της σε βιταμίνη D<sub>3</sub> από δυο κύριες πηγές: ζωικής προέλευσης τροφές (σुकώτι, λιπαρά ψάρια και έλαια αυτών, κρόκο αυγού, εμπλουτισμένα δημητριακά, γάλα και βούτυρο) και in vivo σύνθεση με την έκθεση του ατόμου στον ήλιο. Ο περιορισμός ή/και η αποφυγή κατανάλωσης των ζωικών τροφών αφαιρεί από το άτομο την ικανότητα να λαμβάνει από το στόμα τη βιταμίνη D<sub>3</sub>, αφήνοντας ως μοναδική πηγή τη βιοσύνθεση της στην απευθείας έκθεση στο φυσικό φως. Αυτό το πρόβλημα γίνεται ακόμα μεγαλύτερο αν σκεφτούμε ότι μερικοί vegan διαμένουν σε χώρες του κόσμου όπου ο αριθμός των ωρών που μπορούν να απορροφήσουν UVB ακτινοβολία είναι περιορισμένος, μερικοί είναι σκουρόχρωμοι ή ηλικιωμένοι ενώ, τέλος, σε μερικούς vegan η κουλτούρα τους απαιτεί τη πλήρη κάλυψη του σώματος με ρούχα. Όλοι οι παραπάνω λόγοι συντελούν στη μείωση της ικανότητας του οργανισμού να συνθέσει βιταμίνη D<sub>3</sub> μέσω της απορρόφησης της UVB ακτινοβολίας (44).

Η βιταμίνη D μεταβολίζεται στο ήπαρ στην 25-υδροξυβιταμίνη που αποτελεί και το σημαντικότερο δείκτη μέτρησης έλλειψης ή ανεπάρκειας. Αυτή στη συνέχεια μεταβολίζεται από τα νεφρά με τη βοήθεια της υδροξυλάσης στην 1,25-διυδροξυβιταμίνη που αποτελεί ενεργό μεταβολίτη της (καλσιτριόλη). Η νεφρική παραγωγή της καλσιτριόλης είναι στενά συνδεδεμένη με την κυκλοφορούσα παραθυρεοειδική ορμόνη, με τον αυξητικό παράγοντα των ινοβλαστών και τα επίπεδα του φωσφόρου και του ασβεστίου στον ορό. Έπειτα, συνδέεται με τους υποδοχείς της που αποτελούν μέλη της υπεροικογένειας των πυρηνικών υποδοχέων. Αυτοί έχουν βρεθεί σε όλα τα σημαντικά καρδιοαγγειακά κύτταρα, στα ενδοθηλιακά, στα μακροφάγα, στα αιμοπετάλια, στα δένδριτικά και σε κύτταρα του ανοσοποιητικού. Η κυκλοφορούσα βιταμίνη D διαπερνά την κυτταρική μεμβράνη και το κυτταρόπλασμα και συνδέεται στον πυρήνα με τους υποδοχείς της. Αυτό το σύμπλεγμα, με τη σειρά του, συνδέεται με τον υποδοχέα του ρετινοϊκού οξέος τροποποιώντας τη λειτουργία των γονιδίων και επάγοντας τη σύνθεση των πρωτεϊνών (45).



Εικόνα 8: Μεταβολισμός και ενεργοποίηση της βιταμίνης D (46)

Το ενδοκρινικό σύστημα της βιταμίνης D παίζει πρωτεύοντα ρόλο στη διατήρηση της εξωκυττάριας συγκέντρωσης του ασβεστίου. Είναι ήδη γνωστή η στενή σχέση της έλλειψης της βιταμίνης με ασθένειες των οστών όπως ραχίτιδα, οστεομαλάκυνση και οστεοπόρωση. Πλέον, μελετάται και ερευνάται η σχέση της και με άλλες ασθένειες. Έτσι, βλέπουμε ότι σχετίζεται με μυϊκή αδυναμία κυρίως των εγγύς μυϊκών ομάδων που οδηγεί σε καθυστερημένη βάδιση, περισσότερος χρόνος για να σηκωθεί και να καθίσει στην καρέκλα, λιγότερη δύναμη τετρακέφαλου και πιο συχνές πτώσεις (47).

Τα επαρκή επίπεδα της βιταμίνης στον οργανισμό δεν είναι απαραίτητα αλλά και ωφέλιμα μόνο για την σωστή ισορροπία του ασβεστίου και του φωσφόρου και κατ' επέκταση της μυϊκής και οστικής μάζας αλλά επίσης πολλές αναφορές συνδέουν τα χαμηλά επίπεδα της με την παχυσαρκία και το διαβήτη στους ενήλικες. Σύνδεση φαίνεται, επίσης, ότι υπάρχει και με μερικούς τύπους καρκίνου. Ανωμαλίες από το νευρικό σύστημα με την ανεπάρκεια της συμπεριλαμβάνουν το πονοκέφαλο, την κούραση, τον πόνο στα άκρα, τη ζάλη, τα επιληπτικά επεισόδια, τους εφιάλτες, την καθυστέρηση στην ανάπτυξη ειδικά αν αναφερόμαστε στις νεότερες ηλικίες και την οξυθυμία. Τέλος, ένδειξη για τη χαμηλή συγκέντρωση της βιταμίνης στον ορό αποτελούν τα συμπτώματα από το αναπνευστικό σύστημα λόγω της ατροφίας των μυών των πνευμόνων (48).

Λόγω της ύπαρξης των υποδοχέων σε μια μεγάλη ποικιλία κυττάρων, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, γίνεται λόγος για τη συσχέτιση της έλλειψης της βιταμίνης D με καρδιοαγγειακά συμβάντα. Για αυτό το λόγο, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ασθένειες όπως η υπέρταση, η περιφερική αρτηριακή πάθηση, το έμφραγμα του μυοκαρδίου και η καρδιακή ανεπάρκεια να σχετίζονται με τα χαμηλά επίπεδα της βιταμίνης στον ορό. Παρόλα αυτά, η βελτίωση ή η θεραπεία των παραπάνω ασθενειών δεν μπορεί να βρει ανταπόκριση μόνο με τη συμπληρωματική χορήγηση της βιταμίνης ή με τρόφιμα ενισχυμένα με αυτή (45).

## 4.2.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 4.2.2.1 ΣΙΔΗΡΟΣ

Πολλές μελέτες εξέτασαν το σίδηρο στον ορό των αυστηρά χορτοφάγων και βρήκαν ότι είχαν μεγαλύτερη πρόσληψη από τις άλλες διατροφικές ομάδες. Παρά το γεγονός της πρόσληψης του σιδήρου, υπογράμμισαν ότι η απορρόφηση του δεν ήταν αντίστοιχα μεγάλη όπως θα ήταν αναμενόμενο και αυτό οφείλεται στη χαμηλή βιοδιαθεσιμότητα του στα φυτικής προέλευσης τρόφιμα. Αυτό αντικατοπτριζόταν στη φερριτίνη η οποία στους vegan ήταν αρκετά χαμηλή σε σχέση με τους παμφάγους (7).

Πολλές είναι οι φυτικές τροφές που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε σίδηρο (μη αιμικό), όπως είναι τα όσπρια, τα ολικής άλεσης και τα σκούρου χρώματος πράσινα φυλλώδη λαχανικά. Για αυτό το λόγο φαίνεται εφικτό ότι ακολουθώντας μια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή μπορεί κανείς να φτάσει τα επιθυμητά επίπεδα σιδήρου με μια διατροφή που περιέχει κρέας. Ωστόσο, η βιοδιαθεσιμότητα του είναι χαμηλότερη από ότι αυτή στο κρέας λόγω ανασταλτικών παραγόντων που περιέχουν τα ίδια τα φυτικά τρόφιμα με κυρίαρχο το φυτικό οξύ και ακολουθούν οι πολυφαινόλες όπως είναι το ταννικό οξύ και το χλωρογενικό οξύ που βρίσκονται στα φρούτα, στα λαχανικά, στο τσάι, στον καφέ και στο κόκκινο κρασί (49). Υπολογίζεται ότι το φυτικό οξύ προέρχεται πάνω από 50% από τα προϊόντα σιτηρών, πράγμα το οποίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί για τους vegan τα προϊόντα σιτηρών είναι η πιο σημαντική πηγή σιδήρου (50).

Από την άλλη, η μεγάλη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών από τους vegan συγκριτικά με τους παμφάγους έχει ως αποτέλεσμα και τη μεγαλύτερη κατανάλωση ασκορβικού οξέος (Βιταμίνη C). Αυτή η αυξημένη πρόσληψη συντελεί στην καλύτερη απορρόφηση του μη αιμικού σιδήρου διότι μειώνει το  $Fe^{+3}$  και αυξάνει τον πιο διαλυτό  $Fe^{+2}$ , που αποτελεί τον τύπο του σιδήρου που χρειάζεται για να γίνει η μεταφορά του μέσα στα κύτταρα του βλεννογόνου. Παρά το γεγονός ότι γίνεται καλύτερα η αναγωγή και εν τέλει η απορρόφηση, στα φυτικά τρόφιμα συνεχίζουν να υπάρχουν οι ανασταλτικοί παράγοντες που σχολιαστήκαν παραπάνω και να μένουν άδειες οι αποθήκες του σιδήρου του οργανισμού (51).

Ένα πλήθος αιματολογικών και βιοχημικών δεικτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να γίνει αξιολόγηση του σιδήρου στον ορό και να αναγνωριστεί η ανεπάρκεια του. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προτείνει ως αιματολογικό δείκτη την αιμοσφαιρίνη που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση της αναιμίας και το μέσο όγκο των κυττάρων προκειμένου να διαγνωσθεί η παρουσία ανώμαλων μικρών αιμοσφαιρίων (μικροκυτταρική αναιμία) λόγω της ανεπάρκειας σιδήρου ή η παρουσία ανώμαλων μεγάλων αιμοσφαιρίων (μακροκυτταρική αναιμία) λόγω της ανεπάρκειας βιταμίνης B<sub>12</sub> ή φυλλικού οξέος. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προτείνει επιπλέον τους ακόλουθους τρεις δείκτες για το σίδηρο: τη φερριτίνη του πλάσματος ως δείκτη για τις αποθήκες του σιδήρου, το διαλυτό υποδοχέα της

τρανσφερρίνης που αντανακλά την εξάντληση του σιδήρου των ιστών και την πρωτοπορφιρίνη του ψευδαργύρου ως δείκτη για τη σοβαρότητα της έλλειψης του σιδήρου (51).

Ως ανεπάρκεια σιδήρου ορίζεται η αξιοσημείωτη μείωση διάθεσης σιδήρου στους ιστούς του οργανισμού λόγω των εξαντλημένων αποθηκών του σιδήρου. Μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία η οποία αποτελεί το τελικό και πιο σοβαρό στάδιο της έλλειψης. Η αναιμία που οφείλεται σε έλλειψη σιδήρου έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό μικροκυτταρικών ερυθροκυττάρων και την ανεπαρκή σύνθεση της αιμοσφαιρίνης. Απότοκο αυτής της κατάστασης είναι η μη επαρκής διάθεση οξυγόνου στα κύτταρα, στους ιστούς και στα όργανα. Τα κλινικά συμπτώματα που παρατηρούνται σε αυτές τις καταστάσεις είναι μειωμένη γνωστική ικανότητα, κούραση, λιγότερη από τη βέλτιστη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, αυξημένος κίνδυνος δηλητηρίασης από μόλυβδο και ακόμα επιπλοκές στην εγκυμοσύνη όταν γίνεται λόγος για αυτή την περίοδο της γυναίκας (50).

#### 4.2.2.2 ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Η κατανάλωση ασβεστίου έχει βρεθεί ότι είναι η χαμηλότερη στους πληθυσμούς που ακολουθούν μια αυστηρώς χορτοφαγική διατροφή σε σύγκριση με τους παμφάγους. Η μειωμένη πρόσληψη και συγκέντρωση του ορού στο πλάσμα μπορεί να συμβαίνει λόγω της χαμηλής βιοδιαθεσιμότητας τους στις φυτικές προέλευσης τροφές, αλλά ακόμα αυτό δεν είναι επιβεβαιωμένο (7).

Τα επίπεδα του ασβεστίου στον όρο των vegan ήταν σταθερά χαμηλότερα από την προτεινόμενη ημερήσια πρόσληψη. Καταγράφηκε ότι η μέση ημερήσια πρόσληψη κυμαίνεται στα  $579 \pm 260$  mg, τη στιγμή που 1000-1200 mg είναι η δόση που προτείνεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας για τους ενήλικες ανάλογα με την ηλικία και την κατάσταση του ατόμου όπως για παράδειγμα εμμηνόπαυση (44).

Πρόσφατες έρευνες αποδεικνύουν τη σύνδεση μεταξύ της βιταμίνης D και του ασβεστίου στον οργανισμό και τη συσχέτιση τους με τη χαμηλή οστική πυκνότητα (BMD). Είναι γνωστό ότι η βιοδιαθεσιμότητα της 25-υδροξυβιταμίνης D (της ενεργής μορφής της βιταμίνης) είναι απαραίτητη στον όρο για τη χρησιμοποίηση του ασβεστίου. Λόγω των παραπάνω δεδομένων ότι βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα στους vegan, αναμένεται και το ασβέστιο να βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα και κατ' επέκταση και η οστική πυκνότητα. Η τελευταία χρησιμοποιείται ως ένα από τα διαγνωστικά κριτήρια για οστεοπόρωση. Η σύνδεση μεταξύ της vegan διατροφής, της χαμηλής οστικής πυκνότητας και της οστεοπόρωσης έχει σημαντικό κοινωνικό αντίκτυπο όπως και αξιόλογες ιατρικές επιπλοκές. Η χαμηλή οστική πυκνότητα και η ανάπτυξη της οστεοπόρωσης συχνά οδηγούν σε κατάγματα με αυτά των ισχίων, της σπονδυλικής στήλης και των καρπών των χεριών να είναι τα πλέον κοινά. Ειδικά αυτή

των ισχίων αναφέρεται περισσότερο από καθεμία και όλες οι μελέτες δείχνουν μια στατιστικά σημαντική σύνδεση με τη μειωμένη κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης (44).

Ένα ακόμα στοιχείο το οποίο μελετάται είναι η σχέση μεταξύ του βάρους και της πιθανότητας για κάταγμα στο ισχίο. Ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος, κάτι το οποίο δεν παρατηρείται στους vegan, βρέθηκε πως έχει προστατευτικό ρόλο έναντι των καταγμάτων. Η υπόθεση πίσω από αυτή τη συσχέτιση είναι ότι η μάζα σώματος αυξάνει ουσιαστικά το στρες στα κόκκαλα προκειμένου να διατηρήσουν τον άριστο δείκτη μάζας ενώ η έλλειψη βάρους που ισοδυναμεί και με μειωμένη μυϊκή μάζα και λιπώδες ιστό οδηγεί σε καταστάσεις ανεπαρκείς για να διατηρήσουν τον επιθυμητό δείκτη. Εικάζεται ότι η έλλειψη της μυϊκής μάζας ίσως μειώνει το συγχρονισμό των κινήσεων συνεισφέροντας περισσότερο στις πτώσεις και στις αυξημένες πιθανότητες για κατάγματα (44).

### 4.2.3 ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

#### 4.2.3.1 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Όπως και με το σίδηρο που έχει γίνει αναφορά νωρίτερα, έτσι και με τον ψευδάργυρο, η ημερήσια πρόσληψη του και εν συνεχεία η ποσότητα του στον ορό είναι σαφώς χαμηλότερη σε σύγκριση με τους παμφάγους (7). Η σύγκριση του με το σίδηρο γίνεται περισσότερο γιατί και στην περίπτωση του ψευδαργύρου η βιοδιαθεσιμότητα του είναι μειωμένη λόγω των αναστολέων απορρόφησης που περιέχονται στις φυτικές τροφές (φυτικό οξύ, πολυφαινόλες). Σε αντίθεση με τα δεδομένα που υπάρχουν για το σίδηρο, ο προτεινόμενος δείκτης για την αναγνώριση της ανεπάρκειας του ψευδαργύρου είναι πιο δύσκολο να χρησιμοποιηθεί και να ακολουθηθούν οι ανάλογες διαδικασίες για να γίνει κατανοητή η έλλειψη. Από τα υπάρχοντα στοιχεία φαίνεται ότι δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διαφορές ανάμεσα στα παιδιά κάτι το οποίο όμως δεν γίνεται αισθητό και στους ενήλικες vegan και παμφάγους (51).

Δεν είναι ευρέως γνωστό αλλά ο ψευδάργυρος αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά ιχνοστοιχεία και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και στη φυσιολογική λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος για αυτό και η έλλειψη του προβληματίζει. Η επιρροή του φτάνει σε όλα τα όργανα και σε όλους τους τύπους κυττάρων, αντιπροσωπεύοντας ένα αναπόσπαστο συστατικό του 10% περίπου του ανθρώπινου πρωτεοσώματος και συνυπάρχει με πολλά ένζυμα και μεταγραφικούς παράγοντες. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικός για την αντική ανοσία, καθώς φαίνεται πως οι πληθυσμοί που στερούν σε ψευδάργυρο και παρουσιάζουν ανεπάρκεια διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο να αποκτήσουν ιογενείς λοιμώξεις όπως HIV ή ηπατίτιδα C. Συνεπώς, έχει στενή σχέση με την ομοιόσταση του οργανισμού και παίζει σημαντικό ρόλο άρα η έλλειψη του δεν πρέπει να παραμελείται (52).

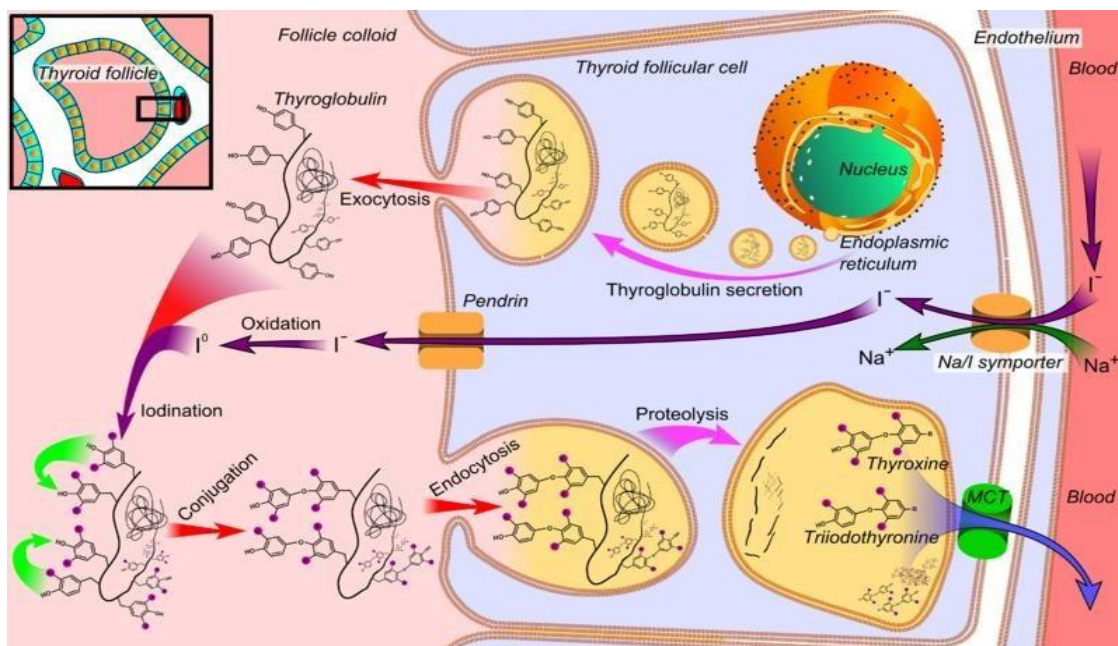
Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να διατηρήσει αποθήκες για το ψευδάργυρο, οπότε μια έλλειψη του ιχνοστοιχείου λόγω διατροφής μπορεί σχετικά εύκολα να οδηγήσει σε ανεπάρκεια. Σοβαρή απουσία του ψευδαργύρου είναι πιο σπάνια, αλλά ήπιες καταστάσεις είναι συχνό πρόβλημα παγκοσμίως. Υπάρχουν πολλές επιδημιολογικές μελέτες οι οποίες αποδεικνύουν τη σχέση μεταξύ της ανεπάρκειας του ιχνοστοιχείου από τη διατροφή και την εμφάνιση καρκίνου. Αυτό συμβαίνει γιατί, μεταξύ των μικροθρεπτικών, ο ψευδάργυρος παίζει αδιαμφισβήτητα σημαντικό ρόλο. Είναι ζωτικής σημασίας και πρέπει να λαμβάνεται από τη διατροφή γιατί έχει καταλυτικές και δομικές λειτουργίες στον οργανισμό καθιστώντας τον απαραίτητο για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Συνδέεται με πολλά μεταλλοένζυμα όπως είναι τα κυτταροπλασματικά (υπεροξειδική δισμουτάση, φωσφοδιεστεράση), μιτοχονδριακά (οξειδάση του κυτοχρώματος, πυροσταφυλική καρβοξυλάση), πυρηνικά ένζυμα (DNA και RNA πολυμεράση) συμβάλλοντας στη σωστή λειτουργία των κυττάρων και κατ' επέκταση του οργανισμού. Τα ιόντα του ψευδαργύρου είναι επίσης συστατικά δομικών και ρυθμιστικών πρωτεϊνών συμπεριλαμβανομένων των μεταγραφικών παραγόντων πράγμα το οποίο αποδεικνύει τη σημασία τους στο κομμάτι της δημιουργίας του γενετικού κώδικα και εν συνεχεία στο κομμάτι της δημιουργίας των καρκινικών κυττάρων. Παρά την εξέχουσα θέση που πρέπει να κατέχει στο διατροφικό πλάνο, η πρόσληψη του φαίνεται να είναι μικρότερη από τη συνιστώσα ημερήσια ποσότητα με αποτέλεσμα η χρόνια έλλειψη του να αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου. Ένας αξιόλογος αριθμός ασθενών με καρκίνο, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται και άτομα που ακολουθούν αυστηρά χορτοφαγική διατροφή, ειδικά καρκίνο των πνευμόνων, του στήθους, του εγκεφάλου και του λαιμού εμφανίζουν σαφώς χαμηλότερα επίπεδα ψευδαργύρου στον ορό (53).

#### 4.2.3.2 ΙΩΔΙΟ

Το ιώδιο εξετάστηκε από οκτώ μελέτες στις οποίες βρέθηκε ότι η πρόσληψη του στους αυστηρά χορτοφάγους ήταν ιδιαίτερα χαμηλότερη συγκριτικά με τους παμφάγους και ειδικότερα στους άντρες. Η μέση ημερήσια πρόσληψη του ήταν 29  $\mu\text{g}/\mu\text{έρα}$  έτσι η ανεπάρκεια του παρατηρήθηκε στο 80% του vegan πληθυσμού (η έκκριση του στο 24ωρο ήταν χαμηλότερη από 100  $\mu\text{g}/\text{l}$ ). Αυτό συμβαίνει διότι οι φυτικές τροφές χαρακτηρίζονται από χαμηλή περιεκτικότητα σε ιώδιο με εξαίρεση τα φύκια ενώ η μόνη πηγή του για τα άτομα που ακολουθούν μια αυστηρά χορτοφαγική διατροφή είναι το ιωδιούχο αλάτι (7). Επιπλέον, σημαντικό είναι ότι από τη διατροφή τους εξαιρούνται και τα γαλακτομικά προϊόντα τα οποία αποτελούν την κύρια πηγή ιωδίου για πολλές χώρες (31).

Το ιώδιο είναι το πλέον βασικό συστατικό για την παραγωγή των ορμονών από το θυρεοειδή αδέν. Οι θυρεοειδικές ορμόνες και επομένως το ιώδιο είναι απόλυτα σημαντικές για τη ζωή των θηλαστικών. Το ιώδιο με τη μορφή του ιωδιούχου βρίσκεται παντού αλλά άνισα κατανεμημένα στο περιβάλλον της γης. Κυρίως εντοπίζεται στους ωκεανούς (54).

Ο οργανισμός ενός υγιούς ενήλικα περιέχει περίπου 15-20 mg ιωδίου εκ του οποίου το 70-80% βρίσκεται στο θυρεοειδή αδέν. Σε χρόνια ανεπάρκεια ιωδίου, τα ποσά του μπορεί να φτάσουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα, ίσως και λιγότερο από 20 μg. Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται το ιώδιο από τον οργανισμό προκειμένου να παραχθούν οι ορμόνες του θυρεοειδούς απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 9: Σύνθεση θυρεοειδικών ορμονών (55)

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η ποσότητα ιωδίου που πρέπει να προσλαμβάνεται σε ημερήσια βάση διαφέρει ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα που ανήκει το άτομο και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6: Συνιστώσα ημερήσια πρόσληψη ιωδίου από ΠΟΥ

Ηλικία	μg/μέρα
0-5 χρονών	90
6-12 χρονών	120
12-18 χρονών	150
Άνω των 18 χρονών	150
Εγκυμοσύνη	250
Θηλασμός	250

Η έλλειψη του ιωδίου έχει πολλές ανεπιθύμητες ενέργειες στην ανάπτυξη του ανήλικα αλλά και στη φυσιολογική πορεία ενός ενήλικα. Οι ενέργειες αυτές χαρακτηρίζονται συνολικά ως δυσλειτουργίες λόγω έλλειψης ιωδίου και είναι αρκετά κοινές στον άνθρωπο. Η διεύρυνση του θυρεοειδούς (βρογχοκήλη) είναι το πλέον κλασικό σημάδι της έλλειψης του και μπορεί να εμφανιστεί ανά πάσα στιγμή και σε οποιαδήποτε ηλικία. Πρόκειται για μια φυσιολογική αναπροσαρμογή του θυρεοειδούς αδένα στη χρόνια έλλειψη του ιχνοστοιχείου του ιωδίου. Εξαιτίας της μειωμένης πρόσληψης του, η θυρεοτρόπος ορμόνη (TSH), μια γλυκοπρωτεΐνη που συντίθεται στο πρόσθιο λοβό της υπόφυσης και ρυθμίζει την ενδοκρινή λειτουργία του αδένα, αυξάνεται στην προσπάθεια της να μεγιστοποιήσει την πρόσληψη του διαθέσιμου ιωδίου προκαλώντας με αυτό τον τρόπο υπερπλασία και υπερτροφία του θυρεοειδούς. Τελικά, οι βρογχοκήλες μπορούν να χαρακτηριστούν ως διάχυτες, ομογενείς μεγεθύνσεις οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε οζίδια (54).

Σημαντική, εξίσου, ανεπιθύμητη ενέργεια είναι η μειωμένη πρόσληψη του κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης των vegan γυναικών. Φυσιολογικές ποσότητες των θυρεοειδικών ορμονών είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος και τη μυελίνωση των νευραξόνων στο έμβryo, επομένως οι ανεπαρκείς ποσότητες οδηγούν σε μη αντιστρεπτές βλάβες στην ανάπτυξη του εγκεφάλου του (54). Η μυελίνη (λιποειδής ουσία) που περιβάλλει τις εμμύελες νευρικές ίνες βελτιώνει την απόδοση με την οποία οι άξονες άγουν τα δυναμικά ενέργειας και τα μηνύματα ειδικά όταν γίνεται λόγος για μεγάλες αποστάσεις που τα νεύρα διασχίζουν μεταξύ του εγκεφάλου και των άκρων (56). Σημαντική ανεπάρκεια ιωδίου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης αυξάνει το ρίσκο και τις πιθανότητες συγγενών ανωμαλιών και αποβολών. Η γέννηση ενός βρέφους από μια vegan μητέρα με ελλιπή πρόσληψη ιωδίου οδηγεί σε μια κατάσταση που ονομάζεται κρετινισμός και χαρακτηρίζεται από αξιοσημείωτη καθυστέρηση στην πνευματική και νοητική κατάσταση του βρέφους, μειωμένη ανάπτυξη του σκελετικού συστήματος (μικρό ανάστημα), κωφαλαλία και σπαστικότητα. Δυο διακριτοί τύποι, νευρολογικός και μυξοιδηματικός, έχουν περιγραφεί για την παραπάνω κατάσταση χωρίς να αποκλείεται το γεγονός μια μικτής μορφής (54).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρόλο που πλέον υπάρχουν αρκετές δημοσιεύσεις οι οποίες συγκεντρώνουν στοιχεία για την απολύτως χορτοφαγική διατροφή, δεν υπάρχουν σαφή δεδομένα από μακροχρόνιες και πολυπληθείς έρευνες έτσι ώστε να εξαγάγουμε ένα συμπέρασμα για τις θετικές όψεις της συγκεκριμένης διατροφής. Στις δυτικές χώρες, η υγεία των vegan είναι σίγουρα καλύτερη συγκρινόμενη με το μέσο όρο και παρόμοια με τους μη vegan που εμφανίζουν ένα συγκρίσιμο τρόπο ζωής. Ακόμα και αυτό το αποτέλεσμα, όμως, είναι μερικώς σωστό γιατί οι vegan τείνουν να έχουν μια φιλοσοφία ζωής που στηρίζεται γενικά σε ευρύτερο πλαίσιο υγιούς τρόπου ζωής (για παράδειγμα αποφεύγουν το κάπνισμα) ή γνωρίζουν την κατάλληλη σύνθεση ενός πιάτου που δεν περιλαμβάνει κρέας έτσι ώστε να μην υπερβαίνουν τη συνιστώσα ημερήσια θερμιδική ανάγκη. Συνεπώς, η καλύτερη υγεία που πιθανώς να εμφανίζουν δεν οφείλεται αποκλειστικά στην αποφυγή κατανάλωσης ζωικών προϊόντων αλλά και σε περισσότερες γνώσεις και διαφορετικές συνήθειες. Στις διαθέσιμες μελέτες φάνηκε ότι έχουν χαμηλότερο δείκτη μάζα σώματος, χαμηλότερη χοληστερόλη στον ορό του αίματος με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερες πιθανότητες θνητότητας από ισχαιμικό καρδιακό επεισόδιο σε σχέση με τους κρεατοφάγους. Δεν φάνηκαν, ωστόσο, ιδιαίτερες διαφορές για άλλα σημαντικά αίτια θανάτου όπως είναι το εγκεφαλικό, ο καρκίνος προστάτη και στήθους. Τα χαμηλά επίπεδα του IGF-I παράγοντα που έχουν καταγραφεί στις μελέτες μπορούν να θεωρηθούν ένας παράγοντας μείωσης του κινδύνου του καρκίνου του στήθους και του προστάτη, αλλά δεν υπάρχουν δεδομένα για τους άλλους τύπους καρκίνου.

Αυτό που δεν πρέπει να αγνοηθεί στις παραπάνω μελέτες είναι ότι η vegan διατροφή συγκρίθηκε με έναν ουσιαστικά δυτικό τρόπο ζωής ο οποίος δεν περιλαμβάνει άσκηση, φρούτα και λαχανικά ενώ από την άλλη περιλαμβάνει έτοιμα γεύματα πλούσια σε κορεσμένα και τρανς λιπαρά. Επομένως, τα περισσότερα αποτελέσματα είναι φυσικό να ενισχύουν την άποψη ότι η απόλυτα χορτοφαγική διατροφή είναι πιο υγιεινή για τον άνθρωπο. Σε αυτό το σημείο, όμως, είναι καλό να αναφερθεί πως το να ακολουθείς τα άκρα (vegan, κρεατοφάγοι) δεν μπορεί παρά μόνο διατροφικά σωστό να μην θεωρηθεί. Αυτό ενισχύεται από το γεγονός ότι τέτοιες διατροφές οδηγούν σε σημαντικές ελλείψεις μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών με τις ανάλογες συνέπειες όπως έχουν συζητηθεί παραπάνω εκτενώς για τη vegan διατροφή. Πιθανολογείται πως αν η σύγκριση γινόταν με τη μεσογειακή διατροφή η οποία δεν παραλείπει προϊόντα συγκεκριμένων ομάδων και θεωρείται πλήρης διατροφή και σωστά δομημένη και ισορροπημένη, η έκβαση των αποτελεσμάτων δεν θα ήταν η ίδια.

## Βιβλιογραφία

1. Paul NA, Timothy JK. The long-term health of vegetarians and vegans. In Conference on "The future of animal products in the human diet: health and environmental concerns"; 2016; Nottingham. p. 287-293.
2. Richter M, Boeing H, Kroke A, et al. Vegan Diet. Position of the German Nutrition Society. 2016: p. 92-102.
3. Wiebe JC, Garcia L, Wagner AM, et al. Nutrition And Diabetes: General Aspects. In Molecular Nutrition And Diabetes. Madrid, Spain: Academic press; 2016. p. 3-17.
4. web 1. <https://thegreekgraph.files.wordpress.com/2011/08/wearewhatweeat-25aug2011gr.jpg>. Available from: <https://thegreekgraph.files.wordpress.com/2011/08/wearewhatweeat-25aug2011gr.jpg>.
5. Lynch H, Johnston C, Wharton C. Plant-based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance. *Nutrients*. 2018; 10(1841): p. 1-16.
6. web 2.. Available from: <https://www.etsimagazin.com/2019/11/01/ragdaia-ayksisi-twn-vegans-pagkosmiws/>.
7. Bakaloudi DR, Halloran A, Rippin HL, et al. Intake and adequacy of the vegan diet. A systemic review of the evidence. *Clinical Nutrition*. 2021;(40): p. 3503-3521.
8. Fead P, Haddad E. Vegetarianism and Veganism. In Reference Module in Biomedical Sciences. USA: Elsevier; 2014. p. 148-152.
9. Costa I, Gill PR, Morda R, Ali L. "More than a diet": A qualitative investigation of young vegan Women's relationship to food. In *Appetite*. Australia: Elsevier; 2019.
10. Quinn E, Westwood B. Thinking through veganism. In *Thinking veganism in literature and culture*. Oxford: Palgrave Macmillan; 2018.
11. Frank R. The key role of the meat industry in transformation to a low-carbon, climate resilient, sustainable economy. In *Meat Science*. Ireland: Elsevier; 2017.
12. Fresan U, Sabate J. Vegetarian Diets: Planetary Health and Its Alignment with Human Health. *Advances in Nutrition*. 2019 November; 10: p. 380-388.

- 13 Vita G, Quist J, Wood R, et al. The Environmental Impact of Green Consumption and Sufficiency Lifestyles. In *Ecological Economics*.: Elsevier; 2019.
- 14 Lederer AK, Hannibal L, Hettich M, et al. Vitamin B12 Status Upon Short-Term Intervention with a Vegan Diet—A Randomized Controlled Trial in Healthy Participants. *Nutrients*. 2019 November.
- 15 Fox MA. Vegetarianism and Veganism. In *The International Encyclopedia of Ethics*.: Blackwell Publishing Ltd; 2013. p. 5310-5316.
- 16 Carlo A. Ethical Veganism, Virtue, and Greatness of the Soul. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 2017 November 16; 30: p. 765-781.
- 17 Wang F, Basso F. “Animals are friends, not food”: Anthropomorphism leads to less favorable attitudes toward meat consumption by inducing feelings of anticipatory guilt. In *Appetite*. London: Elsevier; 2019. p. 153-173.
- 18 Claus L. Vegetarian nutrition: past, present, future. *The American Journal of Clinical nutrition*. 2014 June 4; 100(1): p. 496-502.
- 19 Daniel R. The Psychology of Vegetarianism: Recent Advances and Future Directions. In *Appetite*.: Elsevier; 2018.
- 20 Dinu M, Abbate R, Gensini GF, et al. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Florence: Taylor and Francis; 2017. p. 3640-3649.
- 21 Key T, Appleby P, Rosell M. Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proceedings of the Nutrition Society (Proc Nutr Soc)*. 2006 February: p. 35-41.
- 22 Ferrara P, Corsello G, Quattrocchi E, et al. Caring for Infants and Children Following Alternative Dietary Patterns. *The Journal Of Pediatrics*. 2017 May 17; 187: p. 339-340.
- 23 James W. Historical Development of Vegetarian. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1994; 59(5): p. 1103-1109.
- 24 Winston C. Health Effects of Vegan Diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2009; 89: p. 1627-1633.

- 25 Kumar P, Mehta N, Verma A, et al. Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition (Crit Rev Food Sci Nutr)*. 2017 May 24; p. 923-932.
- 26 Curtain F, Grafenauer S. Plant-Based Meat Substitutes in the Flexitarian Age: An Audit of Products on Supermarket Shelves. *Nutrients*. 2019 October; p. 2603-2617.
- 27 Vanga S, Raghavan V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology ( J Food Sci Techno)*. 2017 November; 55(1): p. 10-20.
- 28 web 3.. Available from: <https://schoolpress.sch.gr/7gymlamianews/files/2016/12/vegan-food-pyramid.jpg>.
- 29 Larsson C, Johansson G. Dietary intake and nutritional status of young vegans and Omnivores in Sweden. *The American Journal of Clinical Nutrition (Am J Clin Nutr)*. 2002 July; 76(1): p. 100-106.
- 30 Sutter DO, Bender N. Nutrient status and growth in vegan children. In *Nutrition Research*. Switzerland: Elsevier; 2021. p. 13-25.
- 31 Elorinne AL, Alfthan G, Erlund I, et al. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *Plos One*. 2016 February; 11(2).
- 32 Stipanuk M, Caudill M. Guidelines for Food and Nutrient Intake. In *Biochemistry, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition*. USA: Elsevier; 2013. p. 34-47.
- 33 Bernard V. Macronutrients and Human Health for the 21st Century. *Nutrients*. 2020 August; p. 2363-2366.
- 34 Brenna T. Lipid Structure, Nomenclature, and Chemical Properties. In *Biochemistry, Physiology and Molecular Aspects of Human Nutrition*. USA: Elsevier; 2013. p. 91-119.
- 35 Ricci C, Baumgartner J, Zec M, et al. Type of dietary fat intakes in relation to all-cause and cause-specific mortality in US Adults: an iso-energetic substitution analysis from the American National Health and Nutrition Examination Survey linked to the US mortality registry. *British Journal of Nutrition (Br J Nutr)*. 2018 December; 119(4): p. 456-463.

- 36 Buoite A, Cappellari G, Barazzoni R, et al. Update on the Impact of Omega 3 Fatty Acids on Inflammation, Insulin Resistance and Sarcopenia: A Review. *International Journal of Molecular Sciences (Int J Mol Sci)*. 2018 January; 19.
- 37 web 4.. Available from: <https://slideplayer.gr/amp/11302532/>.
- 38 Guoyao W. Dietary protein intake and human health. In *Food and Function*. USA: Royal Society of Chemistry; 2016. p. 1251-1265.
- 39 Capone K, Sentongo T. The ABCs of Nutrient Deficiencies and Toxicities. *Pediatric Annals (Pediatr Ann)*. 2019 November 1; 48(11): p. 434-440.
- 40 Medawar E, Huhn S, Villringer A, et al. The effects of plant-based diets on the body and the brain: a systematic review. *Translational Psychiatry*. 2019 September 12; 9(226).
- 41 web 5.. Available from: [https://www.mdpi.com/2072-6643/11/11/2815?type=check\\_update&version=1](https://www.mdpi.com/2072-6643/11/11/2815?type=check_update&version=1).
- 42 Goraya J, Kaur S, Mehra B. Neurology of Nutritional Vitamin B12 Deficiency in Infants: Case Series From India and Literature Review. *Journal of Child Neurology (J Child Neuro)*. 2015 November; 30(13): p. 1831-1837.
- 43 Chaloudi C, Faesch S, Fulla Y, et al. Neurological Consequences of Vitamin B12 Deficiency and Its Treatment. *Pediatric Emergency Care (Pediatr Emerg Care)*. 2008 August; 24(8): p. 538-541.
- 44 Smith A. Veganism and osteoporosis: A review of the current literature. *International Journal of Nursing Practice*. 2006 January; 12: p. 302-306.
- 45 Trehan N, Afonso L, Levine D, et al. Vitamin D Deficiency, Supplementation, and Cardiovascular Health. *Critical Pathways in Cardiology (Crit Pathw Cardiol)*. 2017 September: p. 109-118.
- 46 web 6.. Available from: <https://www.cing.ac.cy/en/about-us/biomedical-sciences-/bg/bg-articles/dec18-art03>.
- 47 Sahota O. Understanding vitamin D deficiency. *Age and Ageing*. 2014 September: p. 589-591.

- 48 Xia L, Liu Z, Zhang X, et al. Clinical features of vitamin D deficiency in children: A retrospective analysis. In *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. China: Elsevier; 2020.
- 49 Haider L, Hoffmann G, Schwingshackl L, et al. The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2018; 58(8): p. 1359-1374.
- 50 Pawlak R, Berger J, Hines I. Iron Status of Vegetarian Adults: A Review of Literature. *American Journal of Lifestyle Medicine (Am J Lifestyle Med)*. 2016 December 16; 12(6): p. 486-498.
- 51 Gibson R, Heath AL, Szymlek-Gay. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries? *The American Journal of Clinical Nutrition (Am J Clin Nutr)*. 2014 July; 100(1): p. 459-468.
- 52 Read S, Obeid S, Ahlensti , et al. The Role of Zinc in Antiviral Immunity. *Advances In Nutrition (Adn Nutr)*. 2019 July 1; 10(4): p. 696-710.
- 53 Skrajnowska , Bobrowska-Korczak. Role of Zinc in Immune System and Anti-Cancer Defense Mechanisms. *Nutrients*. 2019 September 22: p. 2273-2301.
- 54 Zimmermann , Jooste P, Pandav C. Iodine-deficiency disorders. *The Lancet*. 2008 October 4: p. 1251-1262.
- 55 web 7.. Available from: <https://www.καρδιολογοσπισσαριδησκ.gr/2017/11/14/%CE%BF-%CE%B8%CF%85%CF%81%CE%B5%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B7%CF%83/>.
- 56 Whalen K, Finkel R, Panavelil T, et al. Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα. In *Φαρμακολογία*. Αθήνα: Παρισσιανού; 2015. p. 39-51.