



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ»**

**ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΜΑΝΤΟΥΚΑ ΜΑΡΙΑ
ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ: ΚΑΝΕΛΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

ΑΘΗΝΑ, 2023

Δήλωση περί κλοπής/ Copyright

Έχοντας επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, για την παρούσα πτυχιακή εργασία δηλώνω με την υπογραφή μου πως είμαι αποκλειστική συγγραφέας και κάθε βοήθεια για την ολοκλήρωση της είναι αναγνωρισμένη και αναγράφεται λεπτομερώς μέσα σε αυτή. Η αποτυχία στην υλοποίηση των ανωτέρων προειρημένων σημαίνει αποτυχία στην πτυχιακή μου εργασία και απόκτησης του πτυχίου μου ως Επιστήμονας και Τεχνολόγος Τροφίμων, αλλά και άλλων συνεπειών του νόμου περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Επομένως, δηλώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα μόνο και αναλαμβάνω όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, οποιαδήποτε στιγμή, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει και δεν αναφέρεται, καθώς είναι προϊόν λογοκλοπής πνευματικών δικαιωμάτων.

Ονοματεπώνυμο και υπογραφή συγγραφέα

Μαρία Μαντούκα



Εξεταστική Επιτροπή

Κανέλλου Αναστασία

Χούχουλα Δήμητρα

Ελευθερίου Σοφία

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κα Αναστασία Κανέλλου για την υπόδειξη του θέματος και τη βοήθειά της κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υπομονή, την κατανόηση και τη στήριξη που μου παρείχε τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών μου στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, όσο και κατά τη διάρκεια της πτυχιακής μου.

***Την Εργασία αυτή την αφιερώνω
στους γονείς μου και την αδερφή μου!***

Περίληψη

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να προσδιοριστούν οι αρνητικές συνέπειες των συμπληρωμάτων διατροφής στην υγεία του ανθρώπου, βάσει επιστημονικών μελετών. Η εργασία αποτελείται από πέντε ενότητες. Στην πρώτη ενότητα αναλύεται κάθε βιταμίνη ξεχωριστά για τις αρνητικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται κάποια από τα κυριότερα μέταλλα και ιχνοστοιχεία ως προς την τοξικότητά τους. Στην τρίτη ενότητα, γίνεται αναφορά στα βότανα και τις βοτανικές ενώσεις σαν συμπληρωματικά σκευάσματα και αναλύονται τα πιο δημοφιλή για την τοξικότητά τους και την αρνητική επίπτωση τους στην υγεία. Την τέταρτη ενότητα καλύπτουν τα αμινοξέα και η τοξικότητά τους στον οργανισμό λαμβάνοντάς τα, εκτός από την διατροφή, συμπληρωματικά συνήθως ως κάψουλα. Στην πέμπτη ενότητα συναντώνται τα προβιοτικά ως συμπλήρωμα και δίνεται βάση στο αν τελικά είναι αποδοτικά στον οργανισμό μας και αναγράφεται η αρνητική συμπεριφορά τους. Η έκτη ενότητα αφορά την νομοθεσία των συμπληρωμάτων διατροφής, αναφέροντας τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ) και τον Ενιαίο Φορέα Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ). Τέλος, στην έβδομη και τελευταία ενότητα αναγράφονται συμπεράσματα για τις παραπάνω ενότητες.

Λέξεις-Κλειδιά

Συμπληρώματα διατροφής

Βιταμίνη

Μέταλλα

Ιχνοστοιχεία

Βότανα

Αμινοξέα

Προβιοτικά

Abstract

The thesis aims to determine the negative consequences of nutritional supplements on human health, based on scientific studies. The work consists of five sections. In the first section, each vitamin is analyzed individually for its negative effects on the human body. In the second section, some of the main metals and trace elements are presented in terms of their toxicity. In the third section, reference is made to herbs and botanical compounds as complementary preparations and the most popular ones are analyzed for their toxicity and negative impact on health. The fourth section covers amino acids and their toxicity in the body by taking them, in addition to the diet, as a supplement usually as a capsule. In the fifth section, probiotics are found as a supplement and a basis is given as to whether they are ultimately effective in our body and their negative behavior is listed. The sixth section concerns the legislation of food supplements, mentioning the National Medicines Agency (EOF) and the Unified Food Control Agency (EFET). Finally, the seventh and last section contains conclusions for the above sections.

Keywords

Food supplements

Vitamin

Metals

Trace elements

Herbs

Amino acids

Probiotics

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
Εισαγωγή.....	9
Ενότητα 1 : Βιταμίνες.....	11
1.1 Βιταμίνη Α (Ρετινόλη).....	11
1.2 Βιταμίνη Β1 (Θειαμίνη).....	14
1.3 Βιταμίνη Β2 (Ριβοφλαβίνη).....	15
1.4 Βιταμίνη Β3 (Νιασιναμίδη ή νιασίνη).....	16
1.5 Βιταμίνη Β4 (Χολίνη).....	19
1.6 Βιταμίνη Β5 (Παντοθενικό οξύ).....	20
1.7 Βιταμίνη Β6 (Πυριδοξίνη).....	22
1.8 Βιταμίνη Β7 (Βιοτίνη).....	24
1.9 Βιταμίνη Β8 (Ινοσιτόλη ή μυο-ινοσιτόλη).....	25
1.10 Βιταμίνη Β9 (Φολικό ή φυλλικό οξύ).....	26
1.11 Βιταμίνη Β10 (4-Αμινοβενζοϊκό οξύ ή ΒΑΡΑ).....	28
1.12 Βιταμίνη Β11 (L -Καρνιτίνη).....	29
1.13 Βιταμίνη Β12 (Κοβαλαμίνη).....	30
1.14 Βιταμίνη C (Ασκορβικό οξύ).....	31
1.15 Βιταμίνη D (Χοληκαλσιφερόλη).....	33
1.16 Βιταμίνη E (α-τοκοφερόλη).....	35
1.17 Βιταμίνη Κ (Κ1,Κ2).....	36

Ενότητα 2: Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία.....	44
2.1 Μαγνήσιο.....	44
2.2 Κάλιο.....	46
2.3 Ψευδάργυρος.....	47
2.4 Ιώδιο.....	49
Ενότητα 3 : Βότανα και Βοτανικές ενώσεις.....	52
3.1 Gingko Biloba.....	52
3.2 Τζίνσενγκ (Ginseng).....	54
3.3 Εχινάκεια (Echinacea).....	55
Ενότητα 4 : Αμινοξέα.....	56
Ενότητα 5 : Προβιοτικά.....	57
Ενότητα 6 : Νομοθεσία συμπληρωμάτων διατροφής.....	53
Ενότητα 7 : Συμπεράσματα.....	63
Βιβλιογραφία.....	66



Εικόνα 1: Συμπληρώματα διατροφής σε διαφορετικές μορφές (κάψουλα, δισκίο, ζελέ, σκόνη, σταγόνες, διασπειρώμενο δισκίο). (Cooper Aerobics)

Εισαγωγή

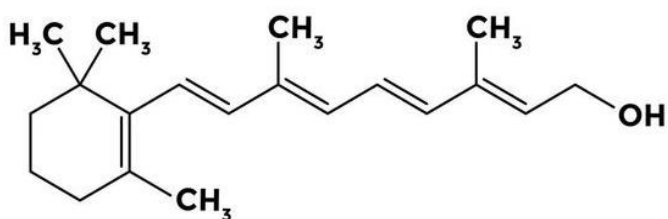
Η ιδέα πίσω από τα συμπληρώματα διατροφής είναι να παρέχουν θρεπτικά συστατικά στον άνθρωπο, τα οποία μπορεί να μην καταναλώνονται σε επαρκείς ποσότητες από την καθημερινή του διατροφή. Επομένως, τα συμπληρώματα διατροφής προορίζονται να προσθέσουν ή να συμπληρώσουν τη διατροφή του ατόμου και διαφέρουν από τα συμβατικά τρόφιμα. Σε αντίθεση με τα φάρμακα, τα συμπληρώματα δεν προορίζονται για τη θεραπεία ασθενειών. Αυτό σημαίνει ότι τα συμπληρώματα δεν πρέπει να κάνουν ισχυρισμούς, όπως «μειώνει τον πόνο» ή «θεραπεύει τις καρδιακές παθήσεις». Τέτοιοι ισχυρισμοί μπορούν να γίνουν νόμιμα μόνο για φάρμακα. Η λήψη τους, ωστόσο, γίνεται, κυρίως, από το στόμα και διατίθενται σε πολλές μορφές, όπως δισκία μασώμενα ή μη, κάψουλες, μαλακά τζελ, σκόνη, αναβράζοντα δισκία, ροφήματα, μπάρες κ.α. Τα κοινά συμπληρώματα περιλαμβάνουν τις βιταμίνες μεμονωμένες ή και ως πολυβιταμίνες, τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία, τα βότανα και βοτανικές ενώσεις, με πιο δημοφιλή την εχινάκεια, το τζίνσενγκ, το ginkgo biloba. Επίσης, συναντώνται και τα αμινοξέα,

για παράδειγμα η αργινίνη και η γλουταμίνη. Ωστόσο, υπάρχουν σαν συμπλήρωμα διατροφής και ζωντανοί μικροοργανισμοί που αναφέρονται ως «προβιοτικά». Πρόσφατες έρευνες διαπιστώνουν ότι έχει αυξηθεί πολύ ο αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούν συμπληρώματα διατροφής για πολλούς διαφορετικούς λόγους. Αυτά περιλαμβάνουν τη διατήρηση της συνολικής υγείας. Κάποιους λόγους μπορεί να αποτελούν η διατήρηση του ανοσοποιητικού συστήματος, η σωματική ενέργεια, η υγεία του πεπτικού συστήματος, του δέρματος, των μαλλιών και των νυχιών, η υγεία της καρδιάς κα. Παρόλα αυτά, η αυθαίρετη λήψη των συμπληρωμάτων διατροφής μπορεί να προκαλέσει διαφόρων ειδών παρενέργειες και προβλήματα υγείας αναστρέψιμα ή μη και μακροχρόνια ή για μικρότερο διάστημα. Φαίνεται πως οι υψηλές δόσεις των συμπληρωμάτων διατροφής ή οι επιτρεπτές δόσεις αλλά για μεγάλα χρονικά διαστήματα, μπορεί να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις και να γίνουν τοξικές στον οργανισμό μας. Τοξικότητα ορίζεται η διαβάθμιση του εγγενούς φυσικοχημικού γνωρίσματος μιας ουσίας ή ένωσης να προκαλέσει βλάβη σε έναν οργανισμό. Αυτό που οφείλει το κάθε άτομο να γνωρίζει είναι πως τα συμπληρώματα δεν υποκαθιστούν μια ισορροπημένη υγιεινή διατροφή. Επίσης, παρά το γεγονός ότι έχουν κάποιο ρόλο στην υγεία ορισμένων ατόμων, δεν είναι όλα τα συμπληρώματα χρήσιμα για όλους. Στην πραγματικότητα, για μερικούς ανθρώπους, δεν συνιστάται καν η λήψη ορισμένων συμπληρωμάτων και πόσο μάλλον σε υψηλές δόσεις.

1. Βιταμίνες

Στις αρχές του 20ου αιώνα, είχε γίνει σαφές ότι η διατροφή που αποτελείται αποκλειστικά από υδατάνθρακες, λίπη και πρωτεΐνες θεωρείται ανεπαρκής για τη διατήρηση της υγείας. Ο όρος «βιταμίνη» επινοήθηκε από τον Casimir Funk, το 1912, για να περιγράψει τα μικροθρεπτικά συστατικά των οποίων οι ελλείψεις προκαλούν beriberi, σκορβούτο και πελλάγρα. Καθώς οι διάφορες βιταμίνες απομονώθηκαν και συντέθηκαν, η αγορά βιταμινών αναπτύχθηκε γρήγορα. Σήμερα, πολυβιταμίνες και βιταμίνες είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα συμπληρώματα διατροφής. Δυστυχώς, όμως, στις μέρες μας, παρατηρείται μια τάση υπερκατανάλωσης βιταμινών μέσω συμπληρωμάτων διατροφής, η οποία καταλήγει να γίνεται πολλές φορές επιβλαβής και τοξική.

1.1 Βιταμίνη Α (Ρετινόλη)

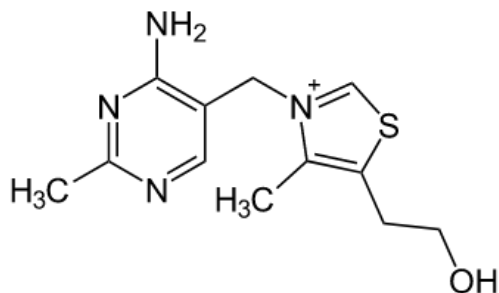


Εικόνα 2: Χημικός τύπος ρετινόλης. (ResearchGate)

Η βιταμίνη Α ή αλλιώς ρετινόλη θεωρείται λιποδιαλυτή βιταμίνη, η οποία διαλύεται στο λίπος και αποθηκεύεται στο συκώτι. Την συναντάμε σε δύο κατηγορίες, ως “ρετινόλη” με πρόσληψη κυρίως από ζωικής προέλευσης τρόφιμα και ως “προβιταμίνη Α” (β-καροτένιο και άλλα καροτενοειδή) με την πρόσληψή της να γίνεται από τα λαχανικά και τα φρούτα. Η βιταμίνη Α αναγνωρίζεται αρκετά για τις αντιοξειδωτικές της ιδιότητες. Τα αντιοξειδωτικά είναι ουσίες που μπορεί να προστατεύσουν τα κύτταρα μας από τις επιπτώσεις των ελεύθερων ριζών - μορίων που παράγονται όταν το σώμα μας διασπά τα τρόφιμα ή εκτίθεται στον καπνό και την ακτινοβολία του τσιγάρου. Οι ελεύθερες ρίζες μπορεί να παίζουν ρόλο σε καρδιακές παθήσεις, καρκίνο και άλλες ασθένειες. Έλλειψη της βιταμίνης Α οδηγεί σε μεταβολές της φυσιολογίας του ματιού, αυξάνει την ευαισθησία σε λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος και σε δερματικές παθήσεις. Ωστόσο, φημίζεται για τις αντιγηραντικές της ιδιότητες για αυτό και συναντάται σε προϊόντα περιποίησης προσώπου και σώματος, αλλά και ως συμπλήρωμα διατροφής. Στο εμπόριο, κυρίως στα φαρμακεία, διατίθεται ως συμπληρωματικό σκεύασμα για εκείνα τα άτομα που χρειάζονται, με βάση τις οδηγίες του ιατρού, την ημερήσια πρόσληψή της προκειμένου να είναι υγιείς. Στις μέρες μας, έχει παρατηρηθεί η αλόγιστη πρόσληψη της ρετινόλης από άτομα τα οποία επιθυμούν κατά κύριο λόγο την ενίσχυση του ανοσοποιητικού τους συστήματος λόγω της αντιοξειδωτικής της ικανότητας ή και την αντιγήρανση του δέρματος τους, δίχως όμως να έχουν στο μυαλό τους τις επιπτώσεις που προκαλεί η ημερησία υπερδοσολογία της ή και η χρόνια λήψη της σε μικρότερη δοσολογία. Από τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες, ώστε να προσδιοριστεί εάν η καθημερινή συμπλήρωση με βήτα καροτίνη μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα και άλλων καρκίνων, παρατηρείται πως όχι μόνο δεν παρουσιάζεται κάποιο στοιχείο αλληλεπίδρασης για την προστασία από τον καρκίνο, αλλά η καθημερινή λήψη βήτα καροτίνης ή ρετινόλης φάνηκε να εμφανίζει βλαβερές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, ιδίως σε καπνιστές και εγκύους. Εκτός από τις κοινές παρενέργειες όπως πονοκέφαλο, ναυτία, διάρροια, έχει παρατηρηθεί επίσης σοβαρή ηπατική βλάβη, ιδιοπαθής ενδοκρανιακή υπέρταση (ψευδοόγκος του εγκεφάλου) και αραιώση των οστών αλλά και γεννητικές ανωμαλίες. Πρέπει να σημειωθεί πως η υπερτριγλυκεριδαιμία είναι η πιο κοινή συστηματική επίδραση των ρετινοειδών. Τόσο τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων όσο και της χοληστερόλης έχουν βρεθεί ότι αυξάνονται και έχουν βρεθεί περιπτώσεις περιστατικών

οξείας αιμορραγικής παγκρεατίτιδας. Επίσης, μερικές φορές το δέρμα ξεφλουδίζει, το δέρμα και τα μαλλιά γίνονται τραχιά, ενώ εμφανίζεται αλωπεκία των φρυδιών, ξηροφθαλμία και ραγισμένα χείλη. Όσον αφορά τη β-καροτίνη, μετατρέπεται σε βιταμίνη Α στο σώμα, όμως η υπερβολική κατάποση καροτίνης προκαλεί καροτεναιμία και όχι τοξικότητα της βιταμίνης Α. Η καροτεναιμία είναι συνήθως ασυμπτωματική, αλλά μπορεί να οδηγήσει σε καροτένωση, κατά την οποία το δέρμα γίνεται κίτρινο. Πιο συγκεκριμένα, το LRAT (ακυλοτρανσφεράση ρετινόλης λεκιθίνης) είναι το ένζυμο που καταλύει την εστεροποίηση και την αποθήκευση ρετινοειδών. Οι CRBP (κυτταρικές πρωτεΐνες δέσμησης ρετινοειδών) βοηθούν το LRAT στη ρύθμιση της πρόσληψης και του μεταβολισμού ρετινοειδών. Αυτές οι δύο πρωτεΐνες είναι απαραίτητες στον μηχανισμό των ρετινοειδών και μπορεί επίσης να ευθύνονται για την τοξικότητά τους. Βέβαια, είναι σημαντικό, εξίσου, να αναφερθούν οι αλληλεπιδράσεις της ρετινόλης με άλλες ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές συνέπειες στην υγεία του ανθρώπου. Πιο συγκεκριμένα, άτομα που παίρνουν αντιπηκτικά χάπια απαγορεύεται να κάνουν λήψη βιταμίνης Α καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος για αιμορραγία. Για τους περισσότερους ασθενείς που διακόπτουν νωρίς τη λήψη της βιταμίνης, τα συμπτώματα σταδιακά αντιστρέφονται και ακολουθεί η πλήρης ανάρρωση. Ωστόσο, εάν συνεχιστεί η λήψη βιταμίνης Α, τότε οι δυσμενείς επιπτώσεις στα νεύρα και τον εγκέφαλο δεν είναι πάντα αναστρέψιμες. [11,12,13]

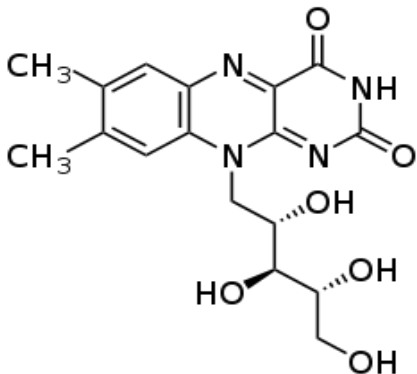
1.2 Βιταμίνη B1 (Θειαμίνη)



Εικόνα 3: Χημικός τύπος θειαμίνης. (Wikipedia)

Η βιταμίνη B1 είναι μία από τις οκτώ βιταμίνες B, γνωστή και ως θειαμίνη. Επειδή η θειαμίνη μπορεί να αποθηκευτεί στο σώμα μόνο για μικρό χρονικό διάστημα προτού απεκκριθεί άμεσα, είναι απαραίτητη μια τακτική διατροφική πρόσληψη θειαμίνης για τη διατήρηση των σωστών επιπέδων στο αίμα. Το συμπλήρωμα θειαμίνης αναφέρεται ότι είναι καλά ανεκτό και ασφαλές στη χρήση. Μια αναδρομική μελέτη σχετικά με τις ανεπιθύμητες ενέργειες των συμπληρωμάτων θειαμίνης σε περισσότερους από 300.000 ασθενείς δεν βρήκε σοβαρές παρενέργειες. Ωστόσο, ορισμένες αναφερόμενες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν ναυτία, κνίδωση, λήθαργο και μειωμένη κινητικότητα του εντέρου. Το ανθρώπινο σώμα εκκρίνει περίσσεια θειαμίνης στα ούρα. Υπάρχει έλλειψη ενδείξεων τοξικότητας από την υψηλή πρόσληψη θειαμίνης συνήθως από συμπληρώματα διατροφής. Το Food and Nutrition Board (FNB) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η υπερβολική κατανάλωση θειαμίνης μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις, όπως γαστρικό ερεθισμό, παρά την έλλειψη ισχυρών ενδείξεων τοξικότητας. Σύμφωνα, όμως, με το Ινστιτούτο Ιατρικής, δεν έχει αναφερθεί ακόμα στη βιβλιογραφία τεκμηριωμένο ανώτατο όριο πρόσληψης θειαμίνης που να προκαλεί τοξικότητα και απαιτούνται κι άλλες κλινικές μελέτες προς εύρεσής του. [14,15]

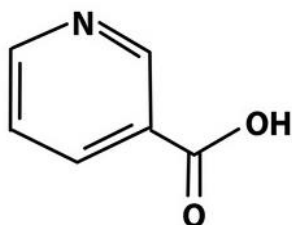
1.3 Βιταμίνη B2 (Ριβοφλαβίνη)



Εικόνα 4: Χημικός τύπος της ριβοφλαβίνης. (Wikipedia)

Η ριβοφλαβίνη είναι η βιταμίνη B2. Βρίσκεται ευρέως σε τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης, όπως το γάλα, το κρέας, τα αυγά, οι ξηροί καρποί, το εμπλουτισμένο αλεύρι και τα πράσινα λαχανικά. Εμπλέκεται σε πολλές διαδικασίες του σώματος. Για παράδειγμα, θεωρείται απαραίτητη για να βοηθήσει στη διάσπαση των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών και καθιστά δυνατή τη χρήση του οξυγόνου από το σώμα μας. Απαιτείται για τη σωστή ανάπτυξη του δέρματος, της επένδυσης του πεπτικού σωλήνα, των κυττάρων του αίματος και της λειτουργίας του εγκεφάλου. Οι άνθρωποι κάνουν χρήση της ριβοφλαβίνης, συνήθως, για την πρόληψη της ανεπάρκειας ριβοφλαβίνης, για την ημικρανία, τις μυϊκές κράμπες, την ακμή και τα υψηλά επίπεδα ομοκυστεΐνης στο αίμα. Ωστόσο, συνιστάται να γίνεται λήψη μικρής δόσης και για όχι μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς παρόλο που δεν έχει δημοσιευτεί ακόμα κάποια μελέτη που να φανερώνει την τοξική της συμπεριφορά, έχουν εμφανιστεί σε άτομα, ανά καιρούς, αρκετές παρενέργειες. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρείται αλλαγή χρώματος των ούρων σε σχέση με το κανονικό και μπορεί να προκληθεί ναυτία. Στην χειρότερη κι πιο σπάνια, βέβαια, περίπτωση πιθανόν να δημιουργηθεί πρόβλημα στη χοληδόχου κύστη και κίρρωση ήπατος ή κάποια άλλη ηπατική νόσος.[16,17]

1.4 Βιταμίνη B3 (Νιασιναμίδη και Νιασίνη)

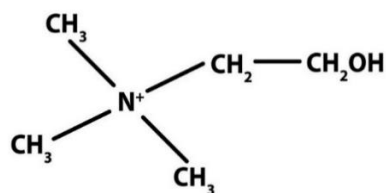


Εικόνα 5: Χημικός τύπος της βιταμίνης B3. (Wikipedia)

Η βιταμίνη B3, η οποία έχει την μορφή της νιασίνης ή της νιασιναμίδης, εμφανίζεται φυσικά σε πολλά τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των χόρτων, του κρέατος, των πουλερικών, των ψαριών και των αυγών. Ο καθένας χρειάζεται μια ορισμένη ποσότητα νιασίνης και νιασιναμίδης από την διατροφή για να λειτουργεί κανονικά το σώμα. Όπως όλες οι μορφές βιταμίνης B, τόσο η νιασίνη όσο και η νιασιναμίδη είναι υδατοδιαλυτές και διασκορπίζονται στο σώμα. Η διαφορά μεταξύ νιασίνης και νιασιναμίδης δεν είναι γνωστή σε πολλούς ανθρώπους, με αποτέλεσμα πολλοί να πάρουν οποιοδήποτε από τα δύο ως συμπλήρωμα βιταμινών. Αν και τόσο η νιασίνη όσο και η νιασιναμίδη έχουν παρόμοια αποτελέσματα, οι φαρμακολογικές τους ιδιότητες είναι διαφορετικές. Το σώμα μας είναι σε θέση να μετατρέψει τη νιασίνη σε νιασιναμίδη. Το σώμα μπορεί επίσης να κάνει τη νιασιναμίδη από την τρυπτοφάνη, η οποία είναι ένα αμινοξύ. Υψηλές δόσεις νιασίνης μπορεί να προκαλέσουν έξαψη, ενώ η νιασιναμίδη μπορεί να προκαλέσει υπερβολική εφίδρωση. Η νιασίνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία υψηλών επιπέδων χοληστερόλης, αλλά η νιασιναμίδη δεν χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό. Καθώς η νιασιναμίδη είναι ένα αμίδιο της νιασίνης, εμποδίζονται οι ιδιότητες μείωσης της χοληστερόλης. Η νιασιναμίδη συνιστάται για χρήση στη θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας, αν και απαιτείται περισσότερη έρευνα σε αυτό το θέμα. Τόσο η νιασίνη όσο και η νιασιναμίδη χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία του συναισθηματικού και σωματικού στρες και κάθε μία από τις δύο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της κατάθλιψης και

του άγχους. Πολλοί άνθρωποι τα παίρνουν εναλλάξ, αλλά πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη προσοχή καθώς και οι δύο έχουν διαφορετικές επιδράσεις στο σώμα. Η λήψη της βιταμίνης αυτής και πόσο μάλλον οι υψηλότερες δόσεις της μπορεί να εγκυμονούν κινδύνους, όπως έξαψη σε σοβαρό βαθμό, στομαχικές διαταραχές και διάρροια. Ωστόσο, αυτές οι παρενέργειες τείνουν να εξασθενούν με την μείωση της ημερήσιας δόσης ή και την διακοπή της βιταμίνης. Μεγαλύτερους κινδύνους υπερδοσολογίας της νιασίνης αποτελούν τα ηπατικά προβλήματα, οι αλλαγές στα επίπεδα γλυκόζης, η μυϊκή βλάβη, η χαμηλή αρτηριακή πίεση και οι σοβαρές αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό. Αναμφίβολα, άτομα με οποιαδήποτε πάθηση υγείας, συμπεριλαμβανομένης της ηπατικής ή νεφρικής νόσου, του διαβήτη, της υψηλής αρτηριακής πίεσης ή των καρδιαγγειακών προβλημάτων, ανεξέλεγκτης ουρικής αρθρίτιδας πρέπει να μιλήσουν με έναν γιατρό πριν χρησιμοποιήσουν συμπληρώματα νιασίνης. Οποιοδήποτε άτομο δεν πρέπει να επιχειρήσει να μειώσει την υψηλή χοληστερόλη με συμπληρώματα νιασίνης, δίχως την καθοδήγηση από ειδικό. Αν και η νιασίνη χρησιμοποιείται συχνά μαζί με στατίνες για την υψηλή χοληστερόλη, αυτός ο συνδυασμός μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για παρενέργειες. Τέλος, η βιταμίνη Β3 θα μπορούσε να αλληλεπιδράσει αρνητικά με φάρμακα, όπως φάρμακα για τον διαβήτη, αραιωτικά αίματος, αντισπασμωδικά, φάρμακα για την αρτηριακή πίεση, θυρεοειδικές ορμόνες και αντιβιοτικά, καθώς και με συμπληρώματα όπως το ginkgo biloba και ορισμένα αντιοξειδωτικά.[18,19,20]

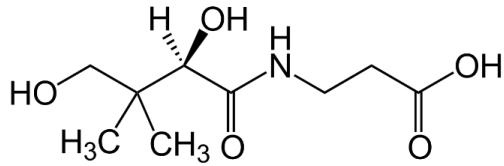
1.5 Βιταμίνη Β4 (Χολίνη)



Εικόνα 6: Χημικός τύπος της χολίνης. (Wikipedia)

Η χολίνη είναι ένωση παρόμοια με αυτήν των βιταμινών του συμπλέγματος Β. Αποτελεί ένα θρεπτικό συστατικό, το οποίο το 1998 προστέθηκε στην λίστα των απαραίτητων διατροφικών ουσιών, από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών. Τεχνικά δεν είναι μια βιταμίνη Β, αλλά συχνά περιλαμβάνεται στην οικογένεια της βιταμίνης Β, επειδή συνεργάζεται στενά με άλλες βιταμίνες του συμπλέγματος Β, ειδικά το φολικό οξύ (βιταμίνη Β9), και την κοβαλαμίνη (βιταμίνη Β12), για να επεξεργάζονται το λίπος και να κρατούν την καρδιά και τον εγκέφαλο υγιή. Είναι απαραίτητη για τη χοληδόχο κύστη και τη λειτουργία του ήπατος, το σχηματισμό λεκιθίνης, την παραγωγή ορμονών, και τη ρύθμιση του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η κατάσταση της χολίνης δεν μετράται τακτικά σε υγιή άτομα. Σημαντικό να υποθεί είναι πως ακόμα και σε άτομα που δεν έχουν φάει για περισσότερο από μια εβδομάδα η συγκέντρωση της χολίνης στο πλάσμα δεν μειώνεται κάτω από το 50%. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην υδρόλυση των μεμβρανικών φωσφολιπιδίων, μιας πηγής χολίνης, για να διατηρηθούν οι συγκεντρώσεις χολίνης στο πλάσμα πάνω από αυτό το ελάχιστο επίπεδο ή σε ενδογενή σύνθεση. Οι υψηλές προσλήψεις χολίνης σχετίζονται με μυρωδιά ψαριού, εμετούς, υπερβολική εφίδρωση και σιελόρροια, υπόταση και ηπατική τοξικότητα. Η κατανάλωση χολίνης, μέσω συμπληρωμάτων διατροφής, έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την παραγωγή ΤΜΑΟ, μιας ουσίας που έχει συνδεθεί με υψηλότερο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου στους ενήλικες. Το ορθότερο θα ήταν να λαμβάνουμε σωστή δοσολογία χολίνης μέσω της διατροφής με τροφές, όπως ο κρόκος αυγού, το συκώτι, το σιτάρι, η βρώμη, τα φιστίκια κα. [21,22]

1.6 Βιταμίνη Β5 (Παντοθενικό οξύ)

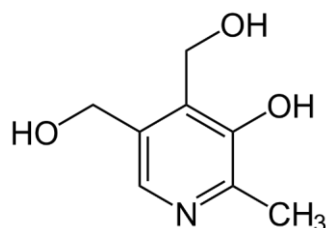


Εικόνα 7: Χημικός τύπος παντοθενικού οξέος. (Wikipedia)

Τα συμπληρώματα διατροφής της βιταμίνης Β5 ή αλλιώς παντοθενικού οξέος διατίθενται είτε μόνη της ως βιταμίνη Β5 ή σε συνδυασμό με άλλες βιταμίνες σε πολυβιταμινούχα προϊόντα. Οι καταναλωτές, συνήθως, χορηγούν αυτά τα συμπληρώματα από το στόμα ως δισκίο, κάψουλα ή σπρέι. Το παντοθενικό οξύ είναι απαραίτητο για τη διάσπαση των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών. Δεν έχουν βρεθεί προβλήματα που να οφείλονται μόνο στην έλλειψη παντοθενικού οξέος. Ωστόσο, η έλλειψη μιας βιταμίνης Β συνήθως συμβαδίζει με την έλλειψη άλλων, έτσι το παντοθενικό οξύ συχνά περιλαμβάνεται στα προϊόντα του συμπλέγματος Β. Έχουν υπάρξει ισχυρισμοί ότι το παντοθενικό οξύ φαίνεται αποτελεσματικό για τη θεραπεία νευρικών βλαβών, αναπνευστικών προβλημάτων, κνησμού και άλλων δερματικών προβλημάτων, για την πρόληψη της αρθρίτιδας, αλλεργιών και γενετικών ανωμαλιών, ακόμα και για τη βελτίωση της νοητικής ικανότητας. Δυστυχώς υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία που να υποστηρίζουν αυτούς τους ισχυρισμούς. Η ανεπάρκεια Β5 είναι γενικά σπάνια, καθώς η βιταμίνη υπάρχει σε πολλά τρόφιμα. Βρίσκεται σε διάφορα τρόφιμα, όπως τα μπιζέλια και τα φασόλια (εκτός από τα πράσινα φασόλια), το άπαχο κρέας, τα πουλερικά, τα ψάρια και τα δημητριακά ολικής αλέσεως. Ένα άτομο με ανεπάρκεια βιταμίνης Β5 έχει συνήθως ελλείψεις σε άλλα θρεπτικά συστατικά, γεγονός που μπορεί να κάνει δύσκολο τον εντοπισμό των επιπτώσεων που είναι ειδικά για την ανεπάρκεια βιταμίνης Β5. Το παντοθενικό οξύ πωλείται κυρίως στα φαρμακεία ως συμπλήρωμα διατροφής και δίνεται λίγο αυθαίρετα κυρίως για αντιμετώπιση καταστάσεων, όπως αλλεργίες, πιτυρίδα, μέχρι κράμπες στα πόδια και αρθρίτιδα. Εκτός των περιπτώσεων που απαιτείται ειδική αγωγή βιταμίνης Β5, όπως για παράδειγμα στην ασθένεια «μάτι της τίγρης», οι υψηλές δόσεις βιταμίνης Β5 μπορούν να αυξήσουν την αιμορραγία, ενώ μπορεί να προκληθεί πόνος στους μύς και τις αρθρώσεις, σακχαρώδης διαβήτης, αδυναμία, κοιλιακό άλγος, δυσκοιλιότητα, λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος και παγκρεατίτιδα. Έρευνα έδειξε ότι τα άτομα με γνωστική εξασθένηση αποτελούν αντένδειξη

λήψης της βιταμίνης αυτής. Χάρης στην υδατοδιαλυτή της φύση απορρίπτεται η περίσσεια δόση της βιταμίνης στον οργανισμό μέσω των ούρων και όποια συνέπεια προκληθεί δείχνει αναστρέψιμη με την πάροδο του χρόνου. [23,24]

1.7 Βιταμίνη Β6 (Πυριδοξίνη)

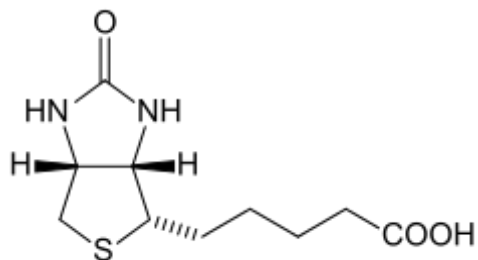


Εικόνα 8: Χημικός τύπος πυριδοξίνης. (Wikipedia)

Η βιταμίνη Β6 ή αλλιώς πυριδοξίνη είναι ένα μικροθρεπτικό συστατικό που απαιτείται από τον οργανισμό. Η βιταμίνη Β6 αναφέρεται σε πολλές χημικά παρόμοιες ενώσεις από τις οποίες η πυριδοξίνη είναι η πιο κοινή και είναι η ένωση που βρίσκεται στα εμπορικά διαθέσιμα συμπληρώματα βιταμινών. Το σώμα χρησιμοποιεί τη βιταμίνη Β6 σε πολυάριθμες ενζυματικές αντιδράσεις, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής νευροδιαβιβαστών, του μεταβολισμού των αμινοξέων, του μεταβολισμού της γλυκόζης, του μεταβολισμού των λιπιδίων, της σύνθεσης και λειτουργίας της αιμοσφαιρίνης και της έκφρασης γονιδίων. Η λήψη πηγών πυριδοξίνης με βάση τα τρόφιμα δεν θα προκαλέσει τοξικότητα. Οι μόνες αναφερόμενες περιπτώσεις τοξικότητας της βιταμίνης Β6 είναι από υψηλή δόση συμπληρωμάτων διατροφής. Η λήψη υψηλών ποσοτήτων βιταμίνης Β6 για ένα χρόνο ή περισσότερο έχει συσχετιστεί με νευρική βλάβη που μπορεί να επηρεάσει τις κινήσεις του σώματος. Αυτή η αισθητηριακή νευροπάθεια αναπτύσσεται συνήθως σε δόσεις πυριδοξίνης 500-1000 mg την ημέρα. Υπάρχουν ορισμένες αναφορές

περιστατικών αισθητηριακών νευροπαθειών σε δόσεις μικρότερες από 500 mg την ημέρα σε ασθενείς που λαμβάνουν συμπληρώματα για μήνες. Ωστόσο, καμία από τις μελέτες δεν είχε αποδείξει στα αισθητήρια νεύρα με ημερήσια πρόσληψη κάτω των 200 mg πυριδοξίνης την ημέρα, αν και υπάρχουν περιστατικά ατόμων που αναφέρεται. Στο εμπόριο κυκλοφορούν σκευάσματα τα οποία περιέχουν ανά ταμπλέτα 200-250mg και 500mg και λανθασμένα προτείνονται από τις εταιρείες παρασκευής τους για την αντιμετώπιση καρδιακών και νευρολογικών παθήσεων, ενώ το πιο πιθανό η μεγάλη αυτή δοσολογία να δημιουργήσει μεγάλο πρόβλημα στην υγεία του ατόμου. Ωστόσο, υψηλές δόσεις πυριδοξίνης μπορεί να μειώσουν τα επίπεδα φαινοϋλίνης και φαινοβαρβιτάλης στο αίμα. Δεν υπάρχει ειδική θεραπεία ή αντίδοτο για την τοξικότητα από πυριδοξίνη. Η θεραπεία περιλαμβάνει τη διακοπή της συμπληρωματικής πυριδοξίνης αμέσως μετά τη διάγνωση, τη συμπτωματική διαχείριση και την υποστηρικτική φροντίδα για τυχόν συνεχιζόμενα ή μη αναστρέψιμα συμπτώματα. Η νευρολογική δυσλειτουργία βελτιώνεται μετά τη διακοπή της λήψης συμπληρωμάτων βιταμίνης Β και συνήθως υποχωρεί εντός έξι μηνών. Βέβαια, μερικοί ασθενείς δεν αναρρώνουν. Περίπτωση 87χρονης γυναίκας με τετράχρονο ιστορικό συμπληρωμάτων βιταμινών του συμπλέγματος Β6 παρουσιάζει πέντε μήνες προοδευτικής επιδείνωσης κόπωσης, αδυναμία αριστερού κάτω άκρου και μούδιασμα. Η νευρολογική εξέταση ήταν αξιολογική για την έντονη ατροφία των ποδιών και των χεριών και είχε απουσία εν τω βάθει τενόντων αντανακλαστικών. Έτσι, λοιπόν, η λήψη συμπληρωμάτων πυριδοξίνης διακόπηκε και ο ασθενής υποβλήθηκε σε εντατική φυσιοθεραπεία. Σε μια επίσκεψη παρακολούθησης δύο μηνών, η ισορροπία της βελτιώθηκε σημαντικά. [25,26]

1.8 Βιταμίνη Β7 (Βιοτίνη)

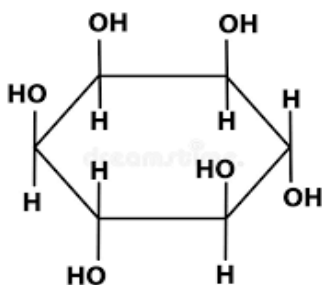


Εικόνα 9: Χημικός τύπος βιοτίνης. (Wikipedia)

Η βιοτίνη ή βιταμίνη Β7 ανήκει στις υδατοδιαλυτές βιταμίνες και συγκεκριμένα στο σύμπλεγμα βιταμινών Β. Ανακαλύφθηκε το 1927 από τον βιοχημικό Μ.Α. Boas αλλά χρειάστηκαν άλλα 40 χρόνια έρευνας για να συμπεριληφθεί στις βιταμίνες. Παίζει ζωτικό ρόλο στο να βοηθά τα ένζυμα να διασπούν τα λίπη, τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες στα τρόφιμα. Βοηθά επίσης στη ρύθμιση των σημάτων που στέλνουν τα κύτταρα και στη δραστηριότητα των γονιδίων. Ο αλκοολισμός μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ανεπάρκειας βιοτίνης και πολλών άλλων θρεπτικών συστατικών, καθώς το αλκοόλ μπορεί να εμποδίσει την απορρόφησή τους και επίσης επειδή η κατάχρηση αλκοόλ συνδέεται γενικά με την κακή διατροφική πρόσληψη. Περίπου το ένα τρίτο των εγκύων εμφανίζουν ήπια ανεπάρκεια βιοτίνης παρά την επαρκή πρόσληψη, αν και ο ακριβής λόγος δεν είναι σαφής. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται με ανεπάρκεια βιοτίνης είναι αραίωση μαλλιών, εύθραυστα νύχια, δερματικά εξανθήματα. Η βιοτίνη μπορεί επίσης να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο το ήπαρ επεξεργάζεται ορισμένα φάρμακα. Δεν υπάρχει συνιστώμενη διατροφική δόση για βιοτίνη, επειδή δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να υποδεικνύουν την ημερήσια ποσότητα που χρειάζονται οι περισσότεροι υγιείς άνθρωποι. Ωστόσο, υπάρχει ένα επίπεδο που θεωρείται ότι διασφαλίζει τη διατροφική επάρκεια. Τα συμπληρώματα βιοτίνης μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα εάν παίρνετε υπερβολική ποσότητα ή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι παρενέργειες της βιοτίνης μπορεί να περιλαμβάνουν δυσκολία στον ύπνο, δερματικά εξανθήματα, πεπτικές διαταραχές, προβλήματα με την απελευθέρωση ινσουλίνης και σοβαρά προβλήματα στα νεφρά. Σύμφωνα με μια έκθεση που δημοσιεύτηκε στο *New England Journal of Medicine*, η θεραπεία με βιοτίνη λέγεται ότι παρεμβαίνει στις εργαστηριακές εξετάσεις και μιμείται τη νόσο του Graves - μια

κατάσταση που προκαλεί τον θυρεοειδή να παράγει υπερβολική ποσότητα θυρεοειδικών ορμονών. Η πλειοψηφία των ανθρώπων λαμβάνει αρκετή βιοτίνη μέσω μιας κανονικής διατροφής και δεν ενδείκνυται η λήψη συμπληρώματος διατροφής της βιταμίνης.[27,28]

1.9 Βιταμίνη B8 (Ινοσιτόλη ή μυσο-ινοσιτόλη)

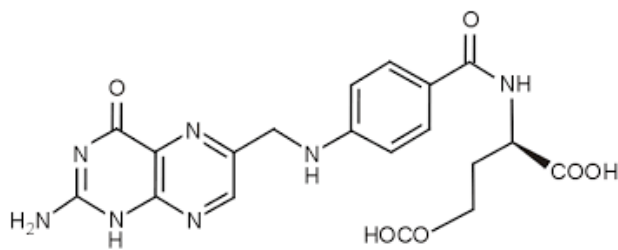


Εικόνα 10: Χημικός τύπος βιταμίνης B8. (Wikipedia)

Η μυσοϊνοσιτόλη αποτελεί ένα από τα 9 ισομερή της ινοσιτόλης, μιας βιταμίνης που υπάγεται στο σύμπλεγμα των βιταμινών Β (Βιταμίνη Β8). Παράγεται ενδογενώς στον οργανισμό και ανευρίσκεται σε μια ποικιλία τροφίμων όπως τα φρούτα, τα όσπρια και οι ξηροί καρποί. Η μυσοϊνοσιτόλη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο ως κύριο δομικό συστατικό ενός μεγάλου αριθμού δευτερογενών αγγελιοφόρων. Τα τελευταία χρόνια έχει μελετηθεί πολύ σε σχέση με

το ρόλο της στο μονοπάτι σηματοδότησης της ινσουλίνης και του σύνδρομου πολυκυστικών ωοθηκών. Η τοξικότητα της μυο-ινοσιτόλης δεν έχει διερευνηθεί άμεσα από κλινικές μελέτες. Αναμφίβολα, όμως, μια ημερήσια δόση άνω των 12gr μπορεί να προκαλέσει ναυτία, μετεωρισμό, αϋπνία αλλά και ορμονικές διαταραχές. Επομένως, ακόμα κι αν δεν έχει ανακαλυφθεί η τοξική συμπεριφορά της ινοσιτόλης και ακόμα κι αν είναι υδατοδιαλυτή βιταμίνη κι έτσι αποβάλλεται ένα μεγάλο μέρος της με τα ούρα, αυτό δεν σημαίνει πως θεωρείται ορθή η ημερήσια λήψη της χωρίς οδηγία του γιατρού. [29]

1.10 Βιταμίνη B9 (Φολικό ή φυλλικό οξύ)

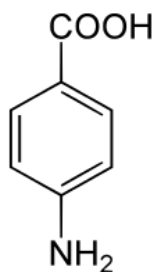


Εικόνα 11: Χημικός τύπος φυλλικού οξέος. (Wikipedia)

Το φυλλικό οξύ ή φολικό οξύ είναι μορφή της βιταμίνης B9 που συναντάται σε τρόφιμα όπως φυλλώδη λαχανικά, μπάμιες, σπαράγγια, ορισμένα φρούτα, φασόλια, μαγιά, μανιτάρια, συκώτι κα. Ωστόσο, από το 1998, το φολικό οξύ έχει προστεθεί σε κρύα δημητριακά, αλεύρι, ψωμί, ζυμαρικά, είδη αρτοποιίας, όπως απαιτείται από την ομοσπονδιακή νομοθεσία. Το φολικό οξύ είναι επίσης διαθέσιμο ως συμπλήρωμα και χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με άλλες βιταμίνες B. Συνταγογραφείται, συνήθως, σε έγκυες γυναίκες για την πρόληψη ελαττωμάτων του νευρικού σωλήνα στο έμβρυο, ασθενείς υπό χημειοθεραπεία, κακοήγη αναιμία και για τη

μείωση του κινδύνου εγκεφαλικού και καρδιαγγειακών παθήσεων. Βοηθά στο σχηματισμό DNA και RNA και εμπλέκεται στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών. Παίζει βασικό ρόλο στη διάσπαση της ομοκυστεΐνης, ενός αμινοξέος που μπορεί να ασκήσει επιβλαβείς επιπτώσεις στον οργανισμό εάν υπάρχει σε υψηλές ποσότητες. Η οξεία ή χρόνια λήψη μεγάλης δόσης φυλλικού οξέος εκδηλώνεται γενικά ως νευρολογικές επιπλοκές, οι οποίες είναι αναστρέψιμες. Θεωρείται γενικά ως μη τοξικό για φυσιολογικούς ανθρώπους, αλλά μπορεί να προκαλέσει νευρολογικό τραυματισμό όταν χορηγείται σε ασθενείς με αδιάγνωστη κακοήγη αναιμία. Η βιταμίνη θα πρέπει να χορηγείται με προσοχή σε επιληπτικούς ασθενείς που λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή επειδή μπορεί να επηρεαστεί ο έλεγχος των κρίσεων. Επίσης, ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι τα συμπληρώματα φυλλικού οξέος παρεμβαίνουν στην εντερική απορρόφηση ψευδαργύρου σε ανθρώπους. [30]

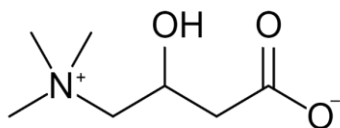
1.11 Βιταμίνη B10 (4-Αμινοβενζοϊκό οξύ ή ΒΑΡΑ)



Εικόνα 12: Χημικός τύπος της ΒΑΡΑ. (Wikipedia)

Η βιταμίνη B10 είναι μια εναλλακτική ονομασία για την οργανική ένωση PABA, μια λευκή κρυσταλλική ουσία. Το παρα-αμινοβενζοϊκό οξύ (PABA) είναι μια ένωση που είναι απαραίτητη θρεπτική ουσία για τους μικροοργανισμούς και ορισμένα ζώα, αλλά δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι απαραίτητη για τους ανθρώπους. Το PABA θεωρείται από ορισμένους ως μέλος του συμπλέγματος βιταμινών B, αν και οι δράσεις του διαφέρουν πολύ από άλλες βιταμίνες B. Βρίσκεται στη μαγιά μύρας, σε είδη κρέατος, στα μανιτάρια, στα δημητριακά ολικής αλέσεως και στο σπανάκι. Το σώμα μας μπορεί, επίσης, να συνθέσει την ένωση χρησιμοποιώντας ορισμένα βακτήρια στο έντερο μας. Έχει αναφερθεί ότι μειώνει ή εξαλείφει δερματικές βλάβες πως επιτυγχάνεται εγκυμοσύνη μετά από συμπλήρωμα με PABA, το οποίο πιστεύεται ότι αυξάνει την ικανότητα των οιστρογόνων να διευκολύνει τη γονιμότητα. Επίσης, πιστεύεται ότι ωφελεί το δέρμα και τα μαλλιά όταν λαμβάνεται ως συμπλήρωμα. Ως συμπλήρωμα διατροφής παράγεται βιομηχανικά και πωλείται σε χάπι, σκόνη, εκχύλισμα και μορφή τοπικής εφαρμογής. Όμως, το PABA μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του δέρματος, ναυτία, έμετο, στομαχικές διαταραχές, διάρροια και απώλεια όρεξης. Ενώ, η λήψη περισσότερων από 12 γραμμαρίων την ημέρα μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές παρενέργειες, όπως προβλήματα στο συκώτι, τα νεφρά και το αίμα.[31,32]

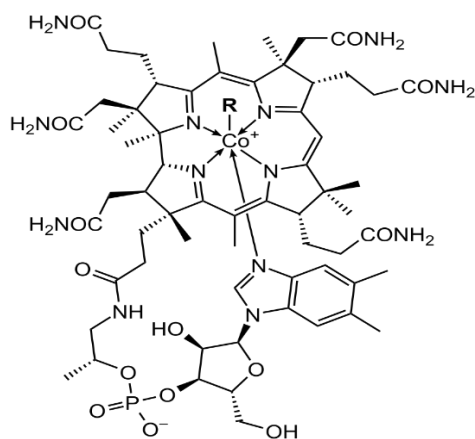
1.12 Βιταμίνη B11 (L- καρνιτίνη)



Εικόνα 13 : Χημικός τύπος L-καρνιτίνης. (Wikipedia)

Η καρνιτίνη είναι μια ουσία που βοηθά το σώμα να μετατρέψει το λίπος σε ενέργεια. Το σώμα μας τη παράγει στο ήπαρ και τα νεφρά και την αποθηκεύει στους σκελετικούς μύες, την καρδιά, τον εγκέφαλο και το σπέρμα. Συνήθως, το σώμα μας μπορεί να φτιάξει όλη την καρνιτίνη που χρειάζεται. Μερικοί άνθρωποι, ωστόσο, μπορεί να μην έχουν αρκετή καρνιτίνη επειδή το σώμα τους δεν μπορεί να παράγει αρκετή ή δεν μπορεί να τη μεταφέρει στους ιστούς, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η καρνιτίνη έχει προταθεί ως θεραπεία για πολλές παθήσεις επειδή δρα ως αντιοξειδωτικό. Τα αντιοξειδωτικά καταπολεμούν τα επιβλαβή σωματίδια στο σώμα, γνωστά ως ελεύθερες ρίζες, τα οποία καταστρέφουν τα κύτταρα και αλλοιώνουν το DNA. Έχει ερευνηθεί από κλινικές μελέτες πως βοηθάει σε καρδιακές παθήσεις, όπως η στηθάγχη και το έμφραγμα, στην περιφερική αγγειακή νόσο, στην διαβητική νευροπάθεια, στην νόσο του Alzheimer και γενικά στην μνήμη, στον υπερθυρεοειδισμό, σε νεφροπάθειες αλλά και στην απώλεια βάρους και στην στυτική λειτουργία και την ανδρική υπογονιμότητα. Ο πιο ορθός και υγιεινός τρόπος λήψης L-καρνιτίνης θεωρείται η τροφή και συγκεκριμένα τροφές όπως το κόκκινο κρέας (ιδιαίτερα το αρνί) και τα γαλακτοκομικά, τα ψάρια, τα πουλερικά, το σιτάρι, τα σπαράγγια, το αβοκάντο και το φυστικοβούτυρο. Παρόλα αυτά, εδώ και πολλά χρόνια υπάρχει η επιλογή λήψης καρνιτίνης ως συμπλήρωμα διατροφής συνήθως με την μορφή ταμπλέτας. Στο εμπόριο η καρνιτίνη έχει την μορφή της ακετυλο-L-καρνιτίνης και χρησιμοποιείται περισσότερο ως όρος της βιταμίνης B11. Στις μέρες μας, αναγνωρίζεται η μεγάλη ζήτηση της L-καρνιτίνης από καταναλωτές που επιθυμούν την μείωση του βάρους τους ή την επαναφορά της στυτικής τους λειτουργίας και την βελτίωση της γονιμότητάς τους. Δυστυχώς, όμως, σε δόσεις περίπου 3 g/ημέρα, τα συμπληρώματα καρνιτίνης μπορεί να προκαλέσουν ναυτία, έμετο, κοιλιακές κράμπες, διάρροια και μυρωδιά «ψαριού». Πιο σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν μυϊκή αδυναμία σε ουραιμικούς ασθενείς και επιληπτικές κρίσεις σε άτομα με επιληπτικές διαταραχές. Επίσης, ορισμένες έρευνες δείχνουν ότι τα εντερικά βακτήρια μεταβολίζουν την καρνιτίνη για να σχηματίσουν μια ουσία που ονομάζεται TMAO που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. [33,34,35]

1.13 Βιταμίνη B12 (Κοβαλαμίνη)

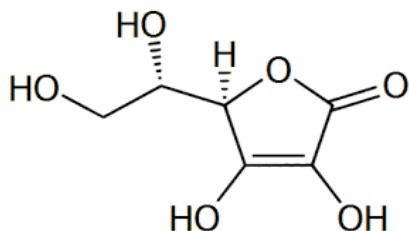


Εικόνα 14: Χημικός τύπος βιταμίνης B12. (Wikipedia)

Η B12 βοηθάει σε ασθένειες της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων, σε περιπτώσεις άνοιας και σε σωματική δύναμη. Παίζει ουσιαστικό ρόλο στον σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, στον μεταβολισμό των κυττάρων, στη λειτουργία των νεύρων και στην παραγωγή του DNA, των μορίων μέσα στα κύτταρα που μεταφέρουν γενετικές πληροφορίες. Οι πηγές τροφίμων της βιταμίνης B-12 περιλαμβάνουν τα πουλερικά, το κρέας, τα ψάρια και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Η βιταμίνη B-12 προστίθεται επίσης σε ορισμένα τρόφιμα, όπως τα εμπλουτισμένα δημητριακά πρωινού, και διατίθεται ως συμπλήρωμα από το στόμα. Όταν λαμβάνονται σε κατάλληλες δόσεις, τα συμπληρώματα βιταμίνης B-12 θεωρούνται γενικά ασφαλή αν είναι για μικρό χρονικό διάστημα. Υψηλές δόσεις βιταμίνης B-12 ή κανονικές δόσεις για μεγάλα χρονικά

διαστήματα μπορεί να προκαλέσουν πονοκέφαλο, ναυτία, διάρροια, σωματική αδυναμία, αίσθημα μυρμηγκιάσματος σε χέρια και πόδια. Υπάρχουν μελέτες όπου ορισμένοι ιατροί εμπειρογνώμονες αναγνωρίζουν πιθανή βλάβη από την υπερφόρτωση B12. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για καρδιακή προσβολή και εγκεφαλικό και μπορεί να συντομεύσει τη διάρκεια ζωής. Ωστόσο, πολύ σημαντικές είναι οι επισημάνσεις ιατρών για τον κίνδυνο για καρκίνο, λόγω της χρόνιας λήψης B12. Επίσης, η υψηλή C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP) σε συνδυασμό με υπερφόρτωση βιταμίνης B12 μειώνει την επιβίωση των ασθενών με καρκίνο. [36,37]

1.14 Βιταμίνη C (L-ασκορβικό οξύ)



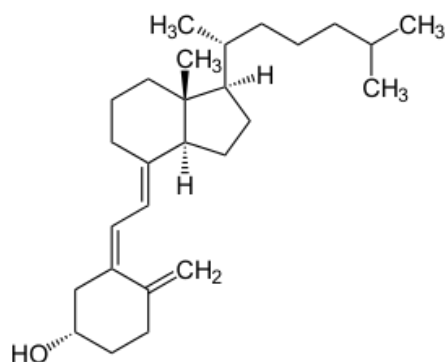
Εικόνα 15: Χημικός τύπος ασκορβικού οξέος. (Wikipedia)

Η βιταμίνη C, ή ασκορβικό οξύ, είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη. Αυτό σημαίνει ότι διαλύεται στο νερό και μεταφέρεται στους ιστούς του σώματος αλλά δεν αποθηκεύεται καλά, επομένως πρέπει να λαμβάνεται καθημερινά μέσω τροφής ή συμπληρωμάτων. Η βιταμίνη C παίζει ρόλο στον έλεγχο των λοιμώξεων και είναι ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό που μπορεί να εξουδετερώσει τις επιβλαβείς ελεύθερες ρίζες. Χρειάζεται για την παραγωγή κολλαγόνου, μιας ινώδους πρωτεΐνης στον συνδετικό ιστό που υφάινεται σε διάφορα συστήματα του σώματος: νευρικό, ανοσοποιητικό, οστό, χόνδρο, αίμα και άλλα. Η βιταμίνη βοηθά στη δημιουργία αρκετών ορμονών και χημικών αγγελιοφόρων που χρησιμοποιούνται στον εγκέφαλο και τα νεύρα.

Το ορθότερο είναι η λήψη της βιταμίνης να γίνεται με φυσικό τρόπο και όχι επεξεργασμένο, μέσω τροφών όπως φρούτων και λαχανικών. Ωστόσο, η βιταμίνη C ως συμπλήρωμα διατροφής, και ιδιαίτερα στις μέρες μας, αποτελεί, βάσει στατιστικών, το πιο δημοφιλές σε πωλήσεις και ιδίως σε αναβράζουσα μορφή. Κυτταρικές μελέτες έχουν δείξει ότι σε υψηλές συγκεντρώσεις συμπληρώματος βιταμίνη C μπορεί η ίδια να αλλάξει ρόλους και να ενεργήσει ως προοξειδωτικό που καταστρέφει τους ιστούς αντί για αντιοξειδωτικό. Δηλαδή, η βιταμίνη C εξουδετερώνει τις πολύ φορτισμένες ελεύθερες ρίζες αποδεχόμενη το ελεύθερο ηλεκτρόνιό τους, αλλά με την αποδοχή ενός ηλεκτρονίου, η βιταμίνη C γίνεται η ίδια μια ελεύθερη ρίζα, ικανή να βλάψει τις κυτταρικές μεμβράνες, τις πρωτεΐνες και το DNA. Ευτυχώς, σε κανονικές συνθήκες, το ένζυμο αναγωγή της βιταμίνης C μπορεί να επιστρέψει την αντιοξειδωτική προσωπικότητα της βιταμίνης C. Πρέπει να αντιληφθούμε πως χωρίς τις ελεύθερες ρίζες, τα κύτταρα θα συνέχιζαν να αναπτύσσονται και να διαιρούνται ανεξέλεγκτα. Οι ελεύθερες ρίζες χρησιμοποιούνται συχνά ως μοριακοί αγγελιοφόροι που στέλνουν σήματα από τη μια περιοχή του κυττάρου στην άλλη. Σε αυτόν τον ρόλο, έχει αποδειχθεί ότι διαμορφώνουν τότε ένα κύτταρο μεγαλώνει, τότε διαιρείται στα δύο και τότε πεθαίνει. Σε κάθε στάδιο της ζωής ενός κυττάρου, οι ελεύθερες ρίζες είναι ζωτικής σημασίας. Χωρίς αυτά, τα κύτταρα θα συνέχιζαν να αναπτύσσονται και να διαιρούνται ανεξέλεγκτα, όπως γνωρίζουμε στην περίπτωση του καρκίνου. Θα ήμασταν επίσης πιο επιρρεπείς σε μολύνσεις από το εξωτερικούς παράγοντες. Επομένως, τις χρειαζόμαστε τις ελεύθερες ρίζες απλά σε σωστή ποσότητα στον οργανισμό μας. Όπως έγραψαν οι γενετιστές Joao Pedro Magalhaes και George Church το 2006: «Με τον ίδιο τρόπο που η φωτιά είναι επικίνδυνη και παρόλα αυτά οι άνθρωποι έμαθαν πώς να τη χρησιμοποιούν, φαίνεται τώρα ότι τα κύτταρα εξέλιξαν μηχανισμούς για τον έλεγχο και τη χρήση των ελεύθερων ριζών». Τέλος, θα ήθελα να αναφερθώ και στην περίπτωση του Linus Pauling ο οποίος υποστήριζε την λήψη βιταμίνης C σε υψηλές συγκεντρώσεις ημερησίως. Τελικά ο ίδιος μετά από κάποια χρόνια πέθανε το 1994, πριν από τη δημοσίευση πολλών από τις κλινικές δοκιμές μεγάλης κλίμακας, από καρκίνο του προστάτη. Η βιταμίνη C σίγουρα δεν ήταν η θεραπεία! Όμως, πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν μήπως αυτή ήταν και η αιτία θανάτου του, καθώς ισχυριζόταν πως έπαιρνε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις βιταμίνης C ημερησίως για χρόνια, προκειμένου να αποδείξει την ιδιότητα της να προλαμβάνει ιώσεις και ακόμα και τον καρκίνο. Δεδομένου,

λοιπόν, ότι πολλές μελέτες έχουν συνδέσει την περίσσεια αντιοξειδωτικών με τον καρκίνο, σίγουρα δεν αποκλείεται.[38,39]

1.15 Βιταμίνη D₃ (Χοληκαλσιφερόλη)

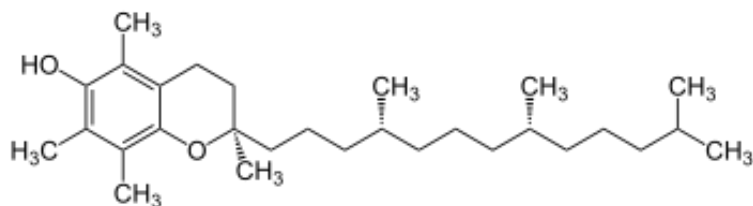


Εικόνα 16: Χημικός τύπος βιταμίνης D₃. (Wikipedia)

Η βιταμίνη D ανήκει και αυτή στην κατηγορία των λιποδιαλυτών βιταμινών. Η πρόσληψη της πραγματοποιείται από τον οργανισμό μέσω της έκθεσης του ηλίου για 15' ημερησίως. Το να προσλάβουμε την βιταμίνη D μέσω της διατροφής μας είναι αρκετά δύσκολο. Παρόλα αυτά, βιταμίνη D συναντάται στα ψάρια, το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα και η δόση σπάνια είναι αρκετή για να προκαλέσει τοξικότητα. Βοηθά στην καλύτερη απορρόφηση ασβεστίου, παίζει καθοριστικό ρόλο στην υγεία των οστών και των δοντιών και θωρακίζει το ανοσοποιητικό σύστημα. Έλλειψη βιταμίνης D εκδηλώνεται με μυϊκή αδυναμία, χρόνια κόπωση, αλλαγές στη διάθεση με πιθανή εμφάνιση άγχους και κατάθλιψης, χρόνια σωματικό πόνο-μυαλγία, κράμπες, πόνο στις αρθρώσεις και αδυναμία συγκέντρωσης. Όπως σημειώνουν τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, το σώμα μας παράγει βιταμίνη D όταν το γυμνό δέρμα εκτίθεται στο άμεσο ηλιακό φως, αλλά ο αυξημένος χρόνος σε εσωτερικούς χώρους και η ευρεία χρήση αντηλιακού, ως απαραίτητος τρόπος για την πρόληψη της γήρανσης του δέρματος και του καρκίνου του δέρματος, έχει ελαχιστοποιήσει την ποσότητα βιταμίνης D που παίρνουμε πολλοί

από εμάς από την έκθεση στον ήλιο. Επομένως, ο μόνος τρόπος για να προκληθούν επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου από την βιταμίνη D είναι η λήψη της από συμπληρώματα διατροφής σε μεγαλύτερες δόσεις από τη συνιστώμενη. Η αλήθεια είναι ότι ο ενθουσιασμός για τα συμπληρώματα βιταμίνης D ξεπερνά τα στοιχεία. Προβάλλεται ως η βιταμίνη που προλαμβάνει ιούς και λοιμώξεις και καταναλωτές λαμβάνουν ημερησίως υπερβολική δόση της βιταμίνης για αυτόν τον σκοπό. Όμως, σε υγιείς ανθρώπους, επίπεδα βιταμίνης D στο αίμα υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν επιπλέον απορρόφηση ασβεστίου και να οδηγήσουν σε μυϊκούς πόνους, διαταραχές της διάθεσης, κοιλιακό άλγος και πέτρες στα νεφρά, σύμφωνα και με τη Cleveland Clinic. Πολύ σημαντικό, επίσης, είναι πως μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρδιακής προσβολής και εγκεφαλικού.[40,41,42,65]

1.16 Βιταμίνη E (α-τοκοφερόλη)

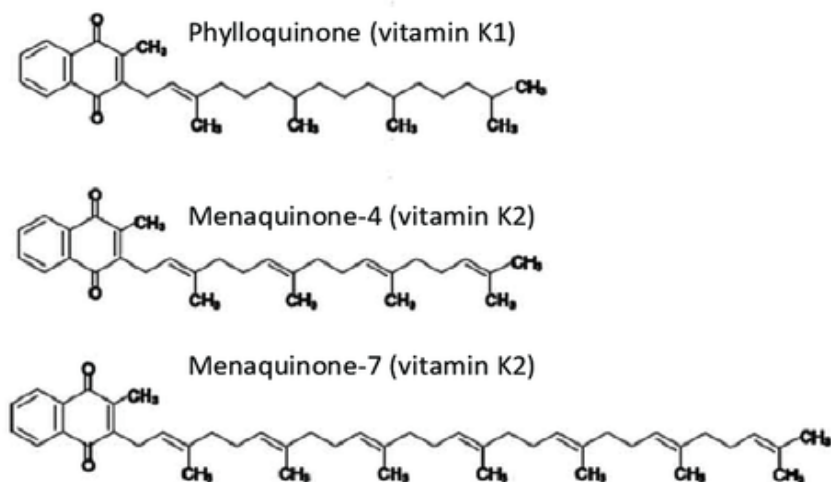


Εικόνα 17: Χημικός τύπος βιταμίνης E. (Wikipedia)

Η βιταμίνη E είναι ένα σημαντικό λιποδιαλυτό αντιοξειδωτικό που λαμβάνεται αποκλειστικά από τη διατροφή. Ανακαλύφθηκε τη δεκαετία του 1920 ως απαραίτητο διατροφικό στοιχείο που απαιτείται από τους αρουραίους για την αναπαραγωγή. Υπάρχουν περίπου οκτώ διαφορετικά μόρια που σχετίζονται με τη βιταμίνη E, αλλά το κυρίαρχο μόριο στους ανθρώπους είναι η άλφα-τοκοφερόλη. Η έλλειψή της έχει συσχετιστεί με νευρολογικές ασθένειες και αναιμία. Σύμφωνα με το NIH, η συντριπτική πλειοψηφία των ανθρώπων είναι σε θέση να λαμβάνει αρκετή βιταμίνη E από μια ισορροπημένη διατροφή και δεν χρειάζεται να

λάβει συμπληρώματα. Ωστόσο, ιδιαίτερα στις μέρες μας, γίνεται σημαντική προώθηση από αντίστοιχες μεγάλες εταιρίες συμπληρωμάτων διατροφής για τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες της βιταμίνης E και συμβάλλει στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Κάνοντας, όμως, επιπλέον λήψη βιταμίνης E, μέσω συμπληρωμάτων διατροφής, μπορεί να οδηγηθεί το άτομο σε σοβαρές συνέπειες για την υγεία του. Με την υπεροδοσολογία, η βιταμίνη E γίνεται τοξική και η τοξικότητά της αρχικά σχετίζεται με μυϊκή αδυναμία, κόπωση, ναυτία, διάρροια, θολή όραση. Όμως, τη πιο σοβαρή συνέπεια αποτελεί ο αυξημένος κίνδυνος αιμορραγίας, συμπεριλαμβανομένης της ενδοκρανιακής αιμορραγίας. Πιο συγκεκριμένα, η οκοφευλοκινόνη είναι μια οξειδωμένη μορφή άλφα-τοκοφερόλης με αντιπηκτική δράση. Επομένως, μπορεί να επηρεάσει το μεταβολισμό της βιταμίνης K, προκαλώντας αιμορραγία. Τέλος, πολλές είναι και οι μελέτες που φανερώνουν πως η μακροχρόνια λήψη της βιταμίνης E αυξάνει τον κίνδυνο θανάτου. Μια μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2011 από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των ΗΠΑ, για παράδειγμα, διαπίστωσε ότι η λήψη συμπληρωμάτων βιταμίνης E αύξησαν τον καρκίνο του προστάτη κατά 17%. Επίσης, το 2007, μια παρόμοια μελέτη σε 35.533 υγιείς άνδρες διαπίστωσε ότι οι άνδρες που έπαιρναν γενικότερα πολυβιταμίνες είχαν διπλάσιες πιθανότητες να πεθάνουν από καρκίνο του προστάτη σε σύγκριση με εκείνους που δεν έπαιρναν. [43,44]

1.17 Βιταμίνη K (K1, K2)



Εικόνα 18: Χημικοί τύποι βιταμίνης K. (Wikipedia)

Η βιταμίνη K είναι μια απαραίτητη βιοδραστική ένωση που απαιτείται για τη βέλτιστη λειτουργία του σώματος. Η βιταμίνη K μπορεί να υπάρχει σε διάφορες ισομορφές, που διακρίνονται από δύο κύριες δομές, δηλαδή τη φυλλοκινόνη (K1) και τις μενακινόνες (K2). Η διαφορά στη δομή μεταξύ K1 και K2 φαίνεται στους διαφορετικούς ρυθμούς απορρόφησης, την κατανομή στους ιστούς και τη βιοδιαθεσιμότητα. Αν και διαφέρουν ως προς τη δομή, και οι δύο δρουν ως συμπαραγόντας για το ένζυμο γ-γλουταμυλοκαρβοξυλάση, που περιλαμβάνει τόσο ηπατική όσο και εξωηπατική δραστηριότητα. Ωστόσο, η βιταμίνη K2 έχει υποστηριχθεί ότι είναι μια βιοδραστική ένωση στη ρύθμιση της οστεοπόρωσης, της αθηροσκλήρωσης, του καρκίνου και των φλεγμονωδών ασθενειών. Ωστόσο, η K1 θεωρείται σημαντική για την πήξη του αίματος και τη διατήρηση της υγείας των οστών. Βρίσκεται κυρίως στα πράσινα λαχανικά και στις φυτικές χλωροφύλλες, σε φρούτα όπως το αβοκάντο, το ακτινίδιο και τα σταφύλια. Οι κύριες γνωστές πηγές K2 είναι τα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση, το κρέας, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και ο σολομός. Επίσης, ζύμωση των κόκκων σόγιας με *Bacillus natto* παράγει το Natto,

ένα ιαπωνικό πιάτο που περιέχει την υψηλότερη περιεκτικότητα σε K2 και παρέχεται και ως συμπλήρωμα διατροφής. Κυρίως στις μέρες μας, όπου οι άνθρωποι φαίνονται πιο εξοικειωμένοι με τις αντιοξειδωτικές ουσίες και είναι πρόθυμοι να αγοράσουν αντίστοιχα συμπληρώματα διατροφής κυρίως προς ενίσχυση του ανοσοποιητικού τους, η βιταμίνη K έχει φανεί αρκετά δημοφιλής. Πράγματι, ειδικά η βιταμίνη K2 εμφανίζει αντιοξειδωτική δράση 10 έως 100 φορές υψηλότερη από οποιονδήποτε άλλο γνωστό αντιοξειδωτικό ριζών. Ωστόσο, η μακροχρόνια λήψη ή η σύντομη υπερδοσολογία της βιταμίνης K θα μπορούσε να οδηγήσει σε υπερπηκτικότητα και σε υποπροθρομβιναιμία, όπως έχει τεκμηριωθεί σε αναφορές περιστατικών στον άνθρωπο. Διαθέσιμα δεδομένα δείχνουν ότι 10 mg/ημέρα βιταμίνης K χορηγούμενα για 1 μήνα σχετίζεται με αναφερόμενες παρενέργειες, όπως γαστρεντερικές ενοχλήσεις και δερματικά εξανθήματα, τα οποία, βέβαια, τις περισσότερες φορές εξαφανίζονται μετά τη διακοπή της χορήγησης. Επιπρόσθετα, η βιταμίνη K αλληλεπιδρά με φάρμακα, όπως για παράδειγμα τα αντιπηκτικά. Τα αντιπηκτικά, όπως η βαρφαρίνη χρησιμοποιούνται για να προλάβουν το σχηματισμό θρόμβων που μπορεί να μπλοκάρουν τη ροή του αίματος προς τον εγκέφαλο ή την καρδιά. Η ξαφνική αύξηση της βιταμίνης K μπορεί να παρεμβαίνει στη δράση αυτών των φαρμάκων και να επέλθει μέχρι και θάνατος.[45,46]

Βιταμίνες και ιχνοστοιχεία	RDA	SUL	ΜΑΣΣ (SUL-2*RDA)
Βιταμίνη Α (retinol equivalent) (μg)	800	3000	1400
β-καροτένιο (mg)		7*	
Βιταμίνη D (χοληκαλσιφερόλη) (μg)	5	50	40
Βιταμίνη Ε (τοκοφερόλη) (mg)	12	300	276
Βιταμίνη Κ (μg)	75	1000*	850
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη) (mg)	1,1	100*	97,8
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη) (mg)	1,4	100*	97,2
Βιταμίνη Β ₆ (πυριδοξίνη) (mg)	1,4	25	22,2
Βιταμίνη Β ₁₂ (κοβαλαμίνη) (μg)	2,5	2000*	
Βιταμίνη Β ₃ (νιασίνη) (mg)	16	35**	3
Νικοτιναμίδιο (mg)		900	
Νικοτινικό οξύ (mg)		10	
Φυλλικό οξύ (μg)	200	1000	600
Βιοτίνη (μg)	50	900*	800
Β ₅ (παντοθενικό οξύ) (mg)	6	200*	188
Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) (mg)	80	1000*	840
Ασβέστιο (mg)	800	2500	900
Μαγνήσιο (mg)	375	400* ^{***}	400
Φώσφορος (mg)	700	2400*	1000
Σίδηρος (mg)	14	45**	17
Ψευδάργυρος (mg)	10	25	5
Χαλκός (mg)	1	5	3
Ιώδιο (μg)	150	600	300
Χρώμιο (μg)	40	---	
Μαγγάνιο (mg)	2	11**	7
Μολυβδένιο (mg)	0,05	2**	1,9
Σελήνιο (μg)	55	300	190
Βορόνιο (mg)		9,6*	
Silicon (mg)		760*	

Εικόνα 19 : Πίνακας ένδειξης δοσολογίας βιταμινών και ιχνοστοιχείων (ΕΟΦ).

Name of Study (reference number)	Populations (N/Properties)	Vitamins/minerals (Dose)	Duration of supplement treatment/follow up period(years)	Results
Klein EA et al (4)	35533 men	Selenium (200 µg/day)Vitamin E (400 IU/day)	7-12	Increased risk of prostate cancer
Heinonen OP et al (7)	29,133 male smokers	Alpha-tocopherol (50 mg /day), beta carotene (20 mg/day)	5-8	No reduction in the incidence of lung cancer Increase the risk of heart failure
Lonn E et al (8)	9541patients with vascular disease or diabetes mellitus	Daily dose of natural source vitamin E (400 IU)	7	
Coulter ID et al (9)	357 articles	Vitamin C(120-180mg/day) and E(400 -600 IU/day)	-	No prevention and/or treatment of cancer
Gaziano J et al(10)	14641 male with a history of prior cancer	Vitamin E(400 IU/day) and vitamin C (500 mg /day)	8	No reduction in risk of prostate and total cancer
Hunter DJ et al (11)	89494 women	Vitamins C, E (≥ 23,000 IU per day), and A(10,000 IU/day)	8	No influence on incidence of breast cancer No prevention on incidence of prostate cancer
Kirsh VA et al (12)	29361 men	Vitamin E(>400 IU/day), beta-carotene(2000 microg/day), and vitamin C	8	
the Women's Health Study ,Lee IM et al(13)	39876 healthy women	Vitamin E (600 IU)	10.1	No effect on cardiovascular events, cancer and total mortality
Liede K et al(14)	409 white male cigarette smokers,	Alpha-tocopherol (50 mg/day), beta-carotene (20 mg/ day)	5-7	No effect on preventing oral mucosal changes in smokers

Name of Study (reference number)	Populations (N/Properties)	Vitamins/minerals (Dose)	Duration of supplement treatment/follow up period(years)	Results
Lin J et al (15)	8171 women at high risk for CVD	Vitamins C (500 mg/day) and E (600 IU/day) and beta carotene (50 /day)	4-8	No benefits in prevention of cancer
Lippman SM et al (16)	35533 men	Selenium (200 microg/day) and vitamin E(400 IU/day)	5.46	No prevention of prostate cancer
Wright ME et al(17)	29133 male smokers, free of cancer	Alpha-tocopherol (50 mg /day), beta carotene (20 mg/day)	-	No protective effect on upper aerodigestive tract cancers
Huang HY et al (18)	3710 potentially eligible articles	Multivitamin and mineral supplement(daily)	-	No benefits in preventing cancer and chronic disease
Hercberg S et al (19)	13017 adults	combination of 120 mg of ascorbic acid, 30 mg of vitamin E, 6 mg of beta carotene, 100 mug of selenium, and 20 mg of zinc	7.5	low total cancer incidence and all-cause mortality in men but not in women
Cook NR et al (20)	22071 male physicians	Beta-carotene (50 mg)	13	No overall effect on total cancer
Wright ME et al (21)	295344 cancer-free men	Vitamin E	5	No protection against prostate cancer
Greenberg ER et al (22)	864 colorectal adenoma patients	Beta carton(25 mg daily) , vitamin C (1 g daily) and vitamin E (400 mg daily)	4	No prevention of colorectal cancer
Larsson SC et al(23)	35329 cancer-free women	Multivitamins	9.5	Increased risk of breast cancer
Lawson KA et al (24)	295344 cancer-free men	Multivitamins	5	Increased risk of advanced and fatal prostate cancers
Neuhouser ML et al (25)	182099 participants	Multivitamin (daily)	8	No influence on cancer and CVD
Yusuf Set al(26)	2545 women and 6996 men	400 IU of vitamin E daily	4.5	No effect on cardiovascular outcomes
Vivekananthan DP et al(27)	81788 patients in vitamin E trials and 138113 in beta carotene trials	Vitamin E 50-800 IU, and beta carotene 15-50 mg	1.4 to 12.0	No benefit of vitamin E in mortality/ increase in mortality with beta carotene
Sesso HD et al (28)	14641 male physicians	Vitamin E (400 IU /day and vitamin C (500 mg/day)	8	No reduction in risk of major cardiovascular events
Salonen RM et al(29)	520 smoking and nonsmoking men and postmenopausal women	136 IU of vitaminE plus 250 mg of slow-release vitaminC twice daily	6	slowing down atherosclerotic progression
Rapola JM et al (30)	1795 male smokers who had angina pectoris	Alpha tocopherol (50 mg/day) and beta carotene (20 mg/day)	4	No beneficial effect on angina pectoris
Rapola JM et al (31)	29133 male smokers	50 mg/d of alpha tocopherol, 20 mg/d of betacarotene	4.7	No beneficial effect on angina pectoris

Kushi LH et al(32)	34486 postmenopausal women	Vitamins A, E, and C	7	No effect on mortality from coronary disease
Cook NR et al (33)	8171 female health professionals	Ascorbic acid (500 mg/d), vitamin E (600 IU every other day), and beta carotene (50 mg every other day)	2-3	No effect on cardiovascular events
Ascherio A et al(34)	43738 men	Vitamin E (411 IU/d), C (1167 mg/d)	8	No reduction in risk of stroke
Waters DD et al (35)	423 postmenopausal women	400 IU of vitamin E plus 500 mg of vitamin C twice daily	-	No cardiovascular benefit
Bleys J et al(36)	2311 articles	Antioxidants (vitamins E and C, beta-carotene, or selenium) and trials using B vitamins (folate, vitamin B-6, or vitamin B-12)	0.3 and 7.2	No evidence of a protective effect on the progression of atherosclerosis
Pocobelli G et al (37)	77673persons	Multivitamins, vitamin C, and vitamin E(dose depend on BMI)	10	Not associated with cancer mortality
Miller ER 3rd et al (38)	135967 participants in 19 clinical trials	Vitamin E (150-400 IU/d)	-	High doses increase death risk
Hayden KM et al (39)	A defined population aged 65 years or older	VitaminE	-	unrelated to mortality, even increased mortality in severe CVD
Slatore CG et al (40)	77721 men and women	Multivitamins, vitaminC, vitaminE, and folate	10	Not associated with decreased risk of lung cancer
Wu QJ et al (41)	72,829 nonsmoker female	Vitamin E	12.02	increased risk of lung adenocarcinom
Lee DH et al (46)	1923 postmenopausal women with diabetes	Vitamin C	-	Increased risk of CVD mortality
Traxer O et al (47)	12 normal subjects and 12 CaOxstone formers	2 g ascorbic acid daily	2, 6-day phases	No change in urinary pH but an increase in urinary oxalate
Douglas RM et al (48)	29 trial comparisons involving 11077 study participants	Vitamin C (0.2 g per day or more)	-	Failure n reduction of common colds
Douglas RM et al (49)	30 trial comparisons involving 11350 study participants	Vitamin C (0.2 g per day or more)	-	Failure in reduction of common colds
Hemilä Met al(50)	29 trial comparisons involving 11306 participant	Vitamin C (0.2 g per day or more)	-	Failure in reduction of common colds
HennekensCH et al(62)	22071 male	Supplementation with beta carotene (50 mg on alternate days)	-	Neither benefit nor harm in malignant neoplasms
Omenn GS et al (64)	18314 smokers, and workers exposed to asbestos	Beta carotene (30 mg) and vitamin A(25,000 IU)	2	No benefit on lung cancer

Name of Study (reference number)	Populations (N/Properties)	Vitamins/minerals (Dose)	Duration of supplement treatment/follow up period(years)	Results
van Zandwijk Net al(65)	2592 patients	Vitamin A (300000 IU daily for 1 year followed by 150000 IU for a 2 nd year), N-acetylcysteine (600 mg daily)	2	No benefit for patients with head and neck cancer or with lung cancer increased lung cancer incidence in cigarette smokers
Albanes D et al (66)	29133 smoker men	Alpha-tocopherol (50 mg), beta-carotene (20 mg)	5-8	Increased osteoporosis
Melhus H et al(67)	175 women for the cross-sectional study, 247 women for the nested case-control study	Retinol	-	development of osteoporotic hip fractures 1.6-fold increased risk of any fracture and 2.5-fold increased risk of hip fracture 1.18-fold increased risk of hip fracture
Feskanich D et al(68)	72 337 postmenopausal women	Vitamin A	18	Increased cancer risk
Michaëlsson K et al (69)	2322 men	Retinol	30	Increased risk of prostate cancer
Lim LSet al(70)	34703 postmenopausal women	Vitamin A	9.5	No effect on overall risk of total invasive cancer or breast cancer
Ebbing M et al (74)	6837 patients with ischemic heart disease	Folic acid (0.8 mg/d) and vitamin B ₁₂ (0.4 mg/d), vitamin B ₆ (40 mg/d)	9	No reduction in colorectal adenoma risk
Figueiredo JC et al (75)	643 men	1 mg of folic acid	10.8	No reduction in cardiovascular diseases or all-cause mortality
Zhang SM et al (76)	5442 female health professionals	Combination of folicacid, vitamin B6, and vitamin B12	7.3	No reduction in cardiovascular events
Cole BF et al(77)	1021 men and women with a recent history of colorectal adenomas	1 mg/d of folic acid	3	No effect on incidence and severity of respiratory tract infections
Bazzano LAet al(78)	16958 participants with preexisting vascular disease	Folic acid(0.5-15mg/day)	-	No effect on the incidence of colorectal cancer
Albert CM et al (79)	5442 women	Combination of folicacid, vitamin B6, and vitamin B12	7.3	No reduction in invasive breast cancer incidence
Graat JM et al (80)	652 non-institutionalized individuals	Physiological doses of multivitamin-minerals, 200 mg of vitaminE	1.3	No prevention of osteoporotic fractures
Wactawski-Wende Jet al(87)	36282 postmenopausal women	1000 mg of elemental calcium and 400 IU of vitamin D3	7	Reduction in the odds of osteoporosis but not the 3-year risk of fracture
Chlebowski RTet al(91)	36282 postmenopausal women	1000 mg of elemental calcium with 400 IU of vitamin D(3)	7	
Michaëlsson K et al (92)	60689 women	Calcium and vitamin D	-	
Nieves JW et al (93)	76507 postmenopausal women	calcium and vitamin D	-	

Εικόνα 20: Πίνακες αποτελεσμάτων επιστημονικών μελετών ημερήσιας δόσης συμπληρωματων διατροφής. (Advanced Pharmaceutical Bulletin, 2016, 6(4), 467-477)

2. Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία

Τα μέταλλα είναι ανόργανες ουσίες που χρησιμοποιούνται από το σώμα για μία σειρά λειτουργιών. Αποτελούν δομικά συστατικά των οστών και περιέχονται σε αρκετά σωματικά υγρά και ιστούς του σώματος. Διασφαλίζουν, επίσης, τη σωστή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Κάποια μέταλλα είναι απαραίτητα στο σώμα σε μεγαλύτερες ποσότητες, όπως το ασβέστιο, ο φώσφορος, το μαγνήσιο, το νάτριο, το κάλιο και το χλώριο. Άλλα βρίσκονται στο σώμα σε μικρότερες ποσότητες και γι' αυτό λέγονται ιχνοστοιχεία. Παραδείγματα ιχνοστοιχείων αποτελεί ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το ιώδιο, το φθόριο, το σελήνιο και ο χαλκός. Βέβαια, το γεγονός ότι βρίσκονται στο σώμα σε μικρότερες ποσότητες από τα μέταλλα, δεν μειώνει τη σημαντικότητά τους. Τα μέταλλα απορροφώνται καλύτερα από το σώμα όταν βρίσκονται στην τροφή παρά όταν χορηγούνται σε μορφή συμπληρωμάτων. Ωστόσο, κάποια κοινά μέταλλα και ιχνοστοιχεία, τα οποία ζητούνται καθημερινά από καταναλωτές έχουν αποδειχθεί τοξικά για τον οργανισμό μας. [47]

2.1 Μαγνήσιο

Το μαγνήσιο είναι ένα μέταλλο που βρίσκεται φυσικά στο σώμα σας και στα τρόφιμα που καταναλώνει ο άνθρωπος καθημερινά. Είναι υπεύθυνος για πολλές διεργασίες μέσα στο σώμα που περιλαμβάνουν τη σύνθεση πρωτεϊνών, τον σχηματισμό οστών, τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, τη λειτουργία των νεύρων κα. Ωστόσο, είτε λόγω υπερκατανάλωσης είτε λόγω ελλιπούς απέκκρισης, η υπερβολική ποσότητα μαγνησίου μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα

υγείας για τον ασθενή. Η τοξικότητα του μαγνησίου προκαλείται συνήθως από την υπερβολική χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ή φαρμάκων που περιέχουν μαγνήσιο ή την υποέκκριση μαγνησίου από τα νεφρά. Η έγκαιρη αναγνώριση, καθώς και ο υψηλός δείκτης υποψίας, είναι κρίσιμη κατά τη διάγνωση της τοξικότητας του μαγνησίου πριν από την εμφάνιση θανατηφόρων επιπλοκών όπως η υπόταση, η αναπνευστική παράλυση και η καρδιακή ανακοπή. Η ομοιόσταση του μαγνησίου εξαρτάται από τη λειτουργία των νεφρών και του λεπτού εντέρου και την αποθήκευση στα οστά και τα κύτταρα. Όταν επηρεάζονται αυτές οι διεργασίες, είτε οφείλεται σε ελλιπή απέκκριση από τα νεφρά, όπως προαναφέρθηκε, σε υπεραπορρόφηση από το λεπτό έντερο ή σε μετατόπιση του αποθηκευμένου μαγνησίου στον ορό, εμφανίζεται υπερμαγνησαιμία και οδηγεί σε τοξικότητα μαγνησίου. Τα πιο κοινά ευρήματα πρώιμης τοξικότητας είναι η διάρροια, η ναυτία, η μυϊκή αδυναμία και η χαμηλή αρτηριακή πίεση. Ωστόσο, καθώς τα επίπεδα συνεχίζουν να αυξάνονται, οι ασθενείς εμφανίζουν απώλεια των αντανακλαστικών στους τένοντες, αναπνευστική παράλυση και, τελικά, καρδιακή ανακοπή. Το ιστορικό πρέπει να εστιάζεται στην αιτιολογία τους, όπως ιστορικό χρόνιας νεφρικής νόσου, χρήση φαρμάκων που περιέχουν μαγνήσιο όπως αντιόξινα και καθαρτικά και πρόσφατη χημειοθεραπεία. Η θεραπεία της τοξικότητας που μπορεί να προκαλέσει το μαγνήσιο απαιτεί μείωση των επιπέδων του στο σώμα. Πιο συγκεκριμένα, η πρόγνωση της τοξικότητας από μαγνήσιο μπορεί να περιλαμβάνει πλήρη υποχώρηση των συμπτωμάτων χωρίς υπολειμματικά αποτελέσματα εάν διαγνωστεί και αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Η ποιότητα ζωής, οι μακροχρόνιες επιπλοκές και το προσδόκιμο ζωής δεν επηρεάζονται εάν τα επίπεδα τοξικού μαγνησίου σταθεροποιηθούν έγκαιρα με τη χρήση γλυκονικού ασβεστίου και στη συνέχεια μειωθούν με τη χρήση διουρητικών ή αιμοκάθαρσης. Σε ασθενείς με φυσιολογική νεφρική λειτουργία, αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενδοφλέβιας χορήγησης διουρητικών. Για ασθενείς με διαταραχή της νεφρικής λειτουργίας, είναι απαραίτητη η θεραπεία αιμοκάθαρσης. Ωστόσο, εάν αφεθεί χωρίς θεραπεία, η τοξικότητα του μαγνησίου έχει υψηλό ποσοστό θνησιμότητας λόγω αναπνευστικής παράλυσης και καρδιακής ανακοπής.[47,48]

2.2 Κάλιο

Το κάλιο είναι ένα μέταλλο που λειτουργεί στο σώμα μας ως ηλεκτρολύτης. Οι ηλεκτρολύτες ρυθμίζουν την ισορροπία των υγρών στο σώμα και βοηθούν σε μια σειρά βασικών λειτουργιών, όπως στην πίεση του αίματος, στους καρδιακούς παλμούς, στις μυϊκές συσπάσεις, στα νευρικά σήματα, την πέψη και την ισορροπία του pH. Το κάλιο υπάρχει και ως συμπλήρωμα διατροφής και οι δύο πιο κοινοί λόγοι κατανάλωσης θεωρούνται η αποφυγή μυϊκών σπασμών και η επαναφορά των χαμένων υγρών του σώματος. Ωστόσο, από επιστημονική διερεύνηση συστηματικών ανασκοπήσεων και αναφορών περιπτώσεων σχετικά με την τοξικότητα του καλίου, τις ανεπιθύμητες ενέργειες και τις δηλητηριάσεις από την πρόσληψη καλίου, από επιτροπή ειδικών από Ηνωμένες Πολιτείες και Καναδά, συγκεντρώθηκαν κάποιες πιθανές τοξικολογικές ανεπιθύμητες ενέργειες. Έτσι λοιπόν, η επιτροπή απέκτησε μια συλλογή από αναφορές περιστατικών για θανάτους και υποθανατηφόρα συμπτωματολογία που αποδίδονται σε πρόσληψη καλίου από συμπληρώματα διατροφής. Έγραψε, επίσης, τις αναφερόμενες ανεπιθύμητες ενέργειες των δοκιμών καλίου που περιλαμβάνονται στη συστηματική ανασκόπηση του Οργανισμού για την Έρευνα Υγείας και την Ποιότητα, Πρόσληψη Νατρίου και Καλίου: Επιδράσεις στις Εκβάσεις και Κινδύνους Χρόνιας Νόσων (Newberry, 2018). Η διάρκεια της έκθεσης ήταν συνήθως βραχυπρόθεσμη, 4 έως 16 εβδομάδες, αν και υπάρχουν ορισμένες δοκιμές που διήρκεσαν 1 χρόνο ή περισσότερο. Φυσικά, δεν δώθηκαν υψηλές δόσεις σε ανθρώπους στις δοκιμές, ώστε να προκαλέσουν σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες, καθώς θα ήταν ανήθικο να βρεθούν οι συμμετέχοντες σε μια τέτοια έκθεση. Ο σκοπός αυτών των ερευνών και αποδεικτικών στοιχείων ήταν να εντοπιστούν συγκεκριμένοι δείκτες που θα μπορούσαν ενδεχομένως να φανερώσουν την τοξικότητα του καλίου στον ανθρώπινο οργανισμό. Κάποια περιστατικά από τις αναφορές που είχαν συλλέξει και κάποια από την δοκιμή που έκαναν έδειξαν πως υψηλές δόσεις συμπληρωματικής κατάποσης καλίου μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες ενέργειες στον οργανισμό, όπως γαστρεντερικές διαταραχές και σε ακραίες περιπτώσεις έχει οδηγήσει σε θάνατο, συνήθως από καρδιακή ανακοπή, ακόμα και σε άτομα που δεν παρουσίαζαν πριν νεφρικής νόσο ή άλλους παράγοντες που μεταβάλλουν την απέκκριση του καλίου.[49,50]

2.3 Ψευδαργυρος

Ο ψευδάργυρος, ένα θρεπτικό συστατικό που βρίσκεται σε όλο το σώμα σας, βοηθά το ανοσοποιητικό σύστημα και τη λειτουργία του μεταβολισμού. Θεωρείται, επίσης, σημαντικός για την επούλωση των πληγών και την αίσθηση της γεύσης και της όσφρησης. Με μια ποικίλη διατροφή, το σώμα σας παίρνει συνήθως αρκετό ψευδάργυρο. Οι τροφικές πηγές ψευδαργύρου περιλαμβάνουν το κοτόπουλο, το κόκκινο κρέας και τα εμπλουτισμένα δημητριακά πρωινού. Οι άνθρωποι, στις μέρες μας, συνήθως λαμβάνουν συμπλήρωμα διατροφής ψευδαργύρου για την πρόληψη ή τη θεραπεία του κρυολογήματος και την ενίσχυση του ανοσοποιητικού τους, με συνιστώμενη ποσότητα ψευδαργύρου να είναι 8-15 mg ημερησίως. Τοξικές εκθέσεις στον ψευδάργυρο μπορεί επίσης να προκύψουν μέσω της κατάποσης συμπληρωμάτων διατροφής, τα οποία παρασκευάστηκαν για πρώτη φορά το 1981. Ο ψευδάργυρος από το στόμα απορροφάται κυρίως στο λεπτό έντερο. Η απορρόφηση διευκολύνεται κυρίως από ένα σύμπλεγμα πρωτεΐνης μεταλλοθειονίνης στις λάχνες των εντεροκυττάρων. Η πλειονότητα του ψευδαργύρου, στη συνέχεια, συνδέεται με τη μεταλλοθειονεΐνη, μια πρωταρχικά ενδοκυτταρική πρωτεΐνη που ρυθμίζει επίσης τα επίπεδα πολλών άλλων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένου του χαλκού. Ο ψευδάργυρος του πλάσματος συνδέεται κυρίως με τη λευκωματίνη, με ένα πολύ μικρό κλάσμα που βρίσκεται ελεύθερο στο πλάσμα. Η αντίδραση του οργανισμού στην περίσσεια ψευδαργύρου είναι να παράγει περισσότερη μεταλλοθειονεΐνη για να μειώσει τις συγκεντρώσεις ελεύθερου ψευδαργύρου. Καθώς, όμως, ο χαλκός είναι το μέταλλο με την μεγαλύτερη συγγένεια με τη μεταλλοθειονεΐνη, αυτό θα οδηγήσει σε μειωμένα επίπεδα χαλκού. Ένα υψηλό επίπεδο ψευδαργύρου, με αυτόν

τον μηχανισμό, θα μειώνει πάντα το επίπεδο του χαλκού σε μια δυναμική ανταγωνιστική σχέση. Η ομοιοστάση ελέγχεται, σε κάποιο βαθμό, από την απέκκριση του συμπλόκου μεταλλοθειονίνης-ψευδαργύρου μέσω της χολής και των κοπράνων. Ωστόσο, αυτός ο μηχανισμός δεν είναι αρκετά γρήγορος μετά από μεγάλες υπερβολικές δόσεις. Σε γενικές γραμμές η κλινική παρουσίαση της τοξικότητας ψευδάργυρου από οξεία κατάποση περιλαμβάνει έμετο, αιματέμεση, ναυτία, μυϊκές κράμπες, υδαρή διάρροια και διάχυτο κοιλιακό άλγος. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί πως η χρόνια κατάποση ψευδαργύρου μπορεί να εκδηλωθεί ως ένα σύνδρομο που αναφέρεται ως «swayback», που οδηγεί σε αργή εξέλιξη της νευροπάθειας και της αναιμίας με αυξανόμενη κόπωση, σπαστικότητα, ανωμαλίες βάρδισης και αισθητηριακή αταξία. Τα συμπτώματα του συνδρόμου swayback σχετίζονται με την υπερτιθέμενη ανεπάρκεια χαλκού. Η λήψη συμπληρωμάτων χαλκού και η ομαλοποίηση της πρόσληψης ψευδαργύρου θα ανατρέψουν τις αιματολογικές ανωμαλίες εντός εβδομάδων, αν και οι νευρολογικές ανεπάρκειες θα παραμείνουν παρά τη θεραπεία. Έρευνες για τα προαναφερόμενα υποστηρίχθηκαν και από την HCA Healthcare και μια οντότητα που συνδέεται με την HCA Healthcare.[51,52]

2.4 Ιώδιο

Το ιώδιο είναι ένα ιχνοστοιχείο που είναι σημαντικό για την υγεία. Είναι ένα βασικό μέρος των θυρεοειδικών ορμονών που χρειάζονται για πολλές διαδικασίες του σώματος, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης και του μεταβολισμού. Αν και οι συνέπειες της ανεπάρκειας ιωδίου έχουν αναγνωριστεί εδώ και χρόνια, δεν δόθηκε τόση έμφαση στις συνέπειες της περίσσειας ιωδίου. Το ιώδιο δεν συντίθεται στο ανθρώπινο σώμα και πρέπει να λαμβάνεται από τρόφιμα, συμπληρώματα διατροφής, φάρμακα και ιωδιούχα σκιαγραφικά. Η συνιστώμενη διατροφική δόση για ενήλικες είναι 0,15 mg την ημέρα, εκτός της περίπτωσης εγκυμοσύνης. Θεωρείται ότι έως και 1 mg την ημέρα είναι ασφαλές για τους περισσότερους ανθρώπους. Οι πηγές περίσσειας ιωδίου μπορεί να είναι από την υπερκατανάλωση ιωδιούχου

αλατιού, πόσιμου νερού, γάλακτος πλούσιου σε ιώδιο, ορισμένων φυκιών και φυσικά συμπληρωμάτων διατροφής που περιέχουν ιώδιο. Στο εμπόριο διατίθενται πολλά συμπληρώματα διατροφής ιωδίου ή πολυβιταμινών που περιέχουν και ιώδιο. Επομένως, εκτός από την συνειδητή κατανάλωση μεγαλύτερης από ότι επιτρέπεται δΟΣΟΛΟΓΙΑΣ ΙΩΔΙΟΥ, πολλές φορές κάνοντας λήψη μια πολυβιταμίνη ημερησίως που περιέχει ιώδιο, δίχως να το παρατηρήσει ο καταναλωτής, οδηγεί τον οργανισμό του σε περίσσεια ιωδίου και επομένως τοξικές συνέπειες. Η κατάποση ιωδίου άνω των 1,1 mg την ημέρα μπορεί να είναι επιβλαβής και μπορεί να οδηγήσει σε οξεία ή/και χρόνια τοξικότητα. Η τοξικότητα του ιωδίου μπορεί να οδηγήσει σε θυρεοειδίτιδα, υποθυρεοειδισμό, υπερθυρεοειδισμό και θηλώδη καρκίνο του θυρεοειδούς. Σε άτομα με επαρκή ποσότητα ιωδίου, η περίσσεια ιωδίου προκαλεί αυξημένα επίπεδα θυρεοειδοτρόπου ορμόνης, η οποία αναστέλλει την παραγωγή θυρεοειδικών ορμονών οδηγώντας σε υποθυρεοειδισμό και βρογχοκήλη. Πόσο μάλλον σε πάσχοντες με συγκεκριμένους παράγοντες κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με προϋπάρχουσα νόσο του θυρεοειδούς, ηλικιωμένους, έμβρυα και νεογνά, όπου η περίσσεια ιωδίου μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία του θυρεοειδούς. Τα κλινικά χαρακτηριστικά της τοξικότητας του ιωδίου κυρίως από την λήψη αντίστοιχων συμπληρωμάτων μπορεί να κυμαίνονται από ήπια έως σοβαρά. Τα ήπια συμπτώματα περιλαμβάνουν γαστρεντερική διαταραχή, ναυτία, έμετο και διάρροια, που μπορεί να εξελιχθούν σε παραλήρημα, λήθαργο και σοκ. Σπάνια είναι θανατηφόρος.[53,54]

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας συνιστώμενων δΟΣΟΛΟΓΙΩΝ μακροστοιχείων και μικροστοιχείων που αναφέρονται πάνω σε υγιείς ενήλικες, οι οποίες, βέβαια, οι απαιτήσεις ποικίλλουν ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και τη φυσιολογική κατάσταση καθώς και με την κατάσταση της υγείας. Το σώμα απαιτεί διαφορετικές ποσότητες κάθε μετάλλου επειδή κάθε μέταλλο έχει διαφορετικό σύνολο λειτουργιών και ρυθμό απορρόφησης.

Λίστα Μικτόλλων & Ιονοστοιχείων (mg)	Σ.Η.Π. Γυναίκων	Σ.Η.Π. Ανδρών	Ανώτερα Επίπεδα/ Ημέρα
Ασβέστιο (Ca)	1000	1000	2500
Μαγνήσιο (Mg)	1,8	2,3	11
Φώσφορος (P)	700	700	4000
Νάτριο (Na)	2300	2300	Μη καθορισμένο
Κάλιο (K)	4700	4700	Άγνωστο
Χλώριο (Cl)	750	750	Άγνωστο
Χράμιο (Cr)	0,025	0,025	Άγνωστο
Χαλκός (Cu)	0,9	0,9	10
Φθόριο (F)	3	4	10
Ιώδιο (I)	0,15	0,15	1,1
Σίδηρος (Fe)	18	8	45
Μαγγάνιο (Mn)	1,8	2,3	11
Μολυβδαίνιο (Mo)	0,045	0,045	2
Σελήνιο (Se)	0,055	0,055	0,4
Ψευδάργυρος (Zn)	8	11	40

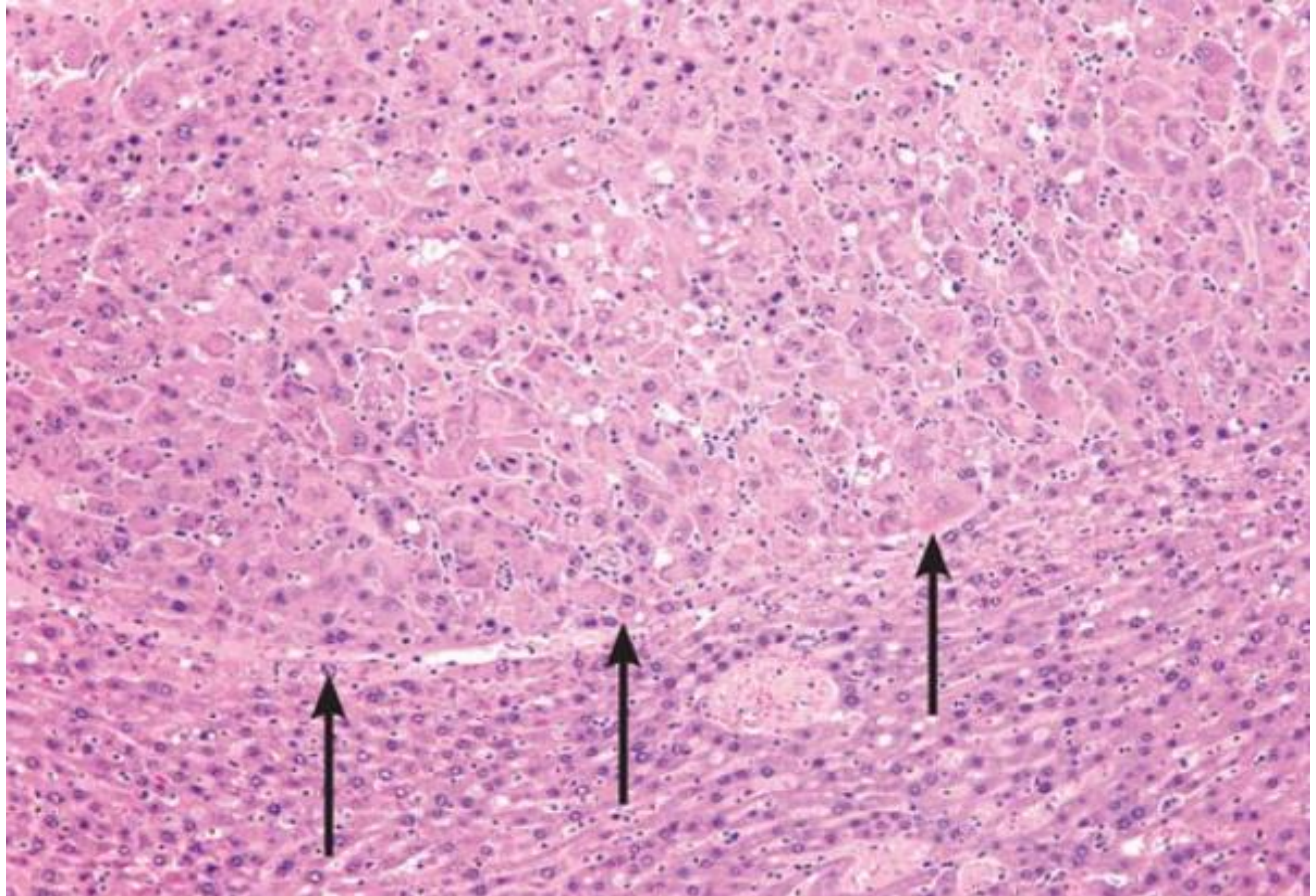
Εικόνα 21 : Πίνακας μακροστοιχείων και μικροστοιχείων και συνιστώμενες ημερήσιες δοσολογίες και ανωτέρων επιπέδων. (Diatologos Πάρης Παπαχρήστος)

3. Βότανα και Βοτανικές ενώσεις

Τα βοτανικά συμπληρώματα διατροφής, που ονομάζονται και βότανα ή φυτικά συμπληρώματα διατροφής, είναι προϊόντα που παράγονται από φυτά, φυτικά μέρη ή φυτικά εκχυλίσματα. Προορίζονται για κατανάλωση και περιέχουν ένα ή περισσότερα συστατικά που προορίζονται να συμπληρώσουν τη διατροφή. Τα βοτανικά συμπληρώματα (όπως το τζίνσενγκ, το ginkgo biloba, η εχινάκεια) είναι κατασκευασμένα από φυτικό υλικό, έτσι πολλά από αυτά πωλούνται ως φυτικά προϊόντα. Όμως, τα ίδια τα φυτά αποτελούνται από πολλές χημικές ουσίες. Τα διαφορετικά μέρη του ίδιου φυτού μπορεί να περιέχουν διαφορετικές χημικές ουσίες. Κάποια από αυτά μπορεί να είναι χρήσιμα, ενώ άλλα μπορεί να είναι δηλητηριώδη ή να προκαλούν αλλεργίες στον άνθρωπο. Επίσης, έστω πως το τελικό προϊόν είναι απαλλαγμένο από όποια χημική ουσία, έρευνες έχουν φανερώσει την αναποτελεσματικότητα πολλών γνωστών βοτανικών συμπληρωμάτων διατροφής, ενώ κάποιες αποδεικνύουν πως η λήψη τους προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου. Παρακάτω αναλύονται κάποια δημοφιλή φυτικά συμπληρώματα διατροφής, έχοντας ως βάση πολλαπλές μελέτες που έχουν διεξαχθεί από το Διεθνές Πρόγραμμα Τοξικολογίας (NTP) για τον εντοπισμό της τοξικότητας και πιθανής βλάβης από βραχυπρόθεσμη και μακροχρόνια έκθεση σε βοτανικά συμπληρώματα διατροφής. Αυτές οι μελέτες παρέχουν τοξικολογικά δεδομένα κυρίως για να βοηθήσουν στον προσδιορισμό της ασφάλειας ή του κινδύνου ορισμένων συμπληρωμάτων.[55, 64]

3.1 Ginkgo Biloba

Οι σπόροι και τα φύλλα του *Ginkgo biloba* χρησιμοποιούνται ως παραδοσιακό φυτικό φάρμακο εδώ και πολλά χρόνια και το εκχύλισμα φύλλων του καταναλώνεται ως βοτανικό συμπλήρωμα διατροφής για δεκαετίες. Το εκχύλισμα *Ginkgo biloba* είναι ένα σύνθετο μείγμα με πολυάριθμα συστατικά, συμπεριλαμβανομένων των γλυκοσιδίων φλαβονόλης και των τερπενικών λακτόνων, και είναι ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα βοτανικά συμπληρώματα διατροφής παγκοσμίως. Ανησυχίες σχετικά με πιθανούς κινδύνους για την υγεία για τον γενικό πληθυσμό έχουν εκφραστεί λόγω της εκτεταμένης έκθεσης του ανθρώπου στο *Ginkgo biloba* και των πιθανών τοξικών και καρκινογόνων του ενεργειών στα τρωκτικά. Το Εθνικό Πρόγραμμα Τοξικολογίας διεξήγαγε πολυετείς μελέτες σε ένα εκχύλισμα φύλλου *Ginkgo biloba* και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπήρχαν σαφείς ενδείξεις καρκινογόνου δράσης αυτού του εκχυλίσματος σε ποντίκια με βάση την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης ηπατοκυτταρικού καρκινώματος και ηπατοβλαστώματος. Πρόσφατα, από πειραματικές μελέτες τόσο *in vitro* όσο και *in vivo* σε αναφορές περιστατικών σε ανθρώπους που προκλήθηκαν από τη λήψη *ginkgo*, όσο και από κλινικές δοκιμές, το εκχύλισμα φύλλων *Ginkgo biloba* έχει ταξινομηθεί ως πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο και από τον Διεθνή Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο. Μετά από 2 χρόνια χορήγησης εκχυλίσματος *Ginkgo biloba* σε αρσενικά και θηλυκά ποντίκια η καρκινογένεση ήταν εμφανής. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης θυλακικών κυττάρων του θυρεοειδούς αδένου (αδένωμα) και αυξημένη συχνότητα μονοπύρηνων κυττάρων με αποτέλεσμα λευχαιμίας και ηπατοκυτταρικού αδενώματος. Εμφανίζονται, ωστόσο, βλάβες στο αναπνευστικό επιθήλιο, στο συκώτι και τα νεφρά.[55,56]



Εικόνα 22 : Ηπατοκυτταρικό αδένωμα στο ήπαρ ενός αρσενικού ποντικού B6C3F1/N που χορηγήθηκε 2.000 mg/ημέρα εκχύλισμα *Ginkgo biloba* με καθετήρα για 2 χρόνια. [56]

3.2 Τζίνσενγκ (Ginseng)

Το τζίνσενγκ, ένα φυτικό συμπλήρωμα με υψηλές πωλήσεις, προέρχεται από τη ρίζα πολλών ειδών φυτών του γένους *Panax*. Πιο δημοφιλές φαίνεται να είναι το ασιατικό ginseng, κινέζικο ginseng ή κορεατικό ginseng. Άλλες πηγές τζίνσενγκ περιλαμβάνουν το αμερικανικό ginseng (*Panax quinquefolius*) και το Tianqi ginseng (*Panax notoginseng*). Αυτή η ρίζα χρησιμοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια ως μέρος της παραδοσιακής κινεζικής ιατρικής και λέγεται ότι βελτιώνει

τη σωματική και πνευματική απόδοση και αυξάνει την ικανότητα του σώματος να ανταποκρίνεται στο στρες. Γενικά, η χρήση τζίνσενγκ δεν έχει φανεί τοξική από καμία μελέτη που έχει πραγματοποιηθεί έως τώρα, αλλά καταναλωτές έχουν εμφανίσει παρενέργειες, οι οποίες συνήθως όμως ήταν αναστρέψιμες. Οι παρενέργειες που σχετίζονται κυρίως με το ασιατικό και το αμερικανικό τζίνσενγκ περιλαμβάνουν νευρική κατάσταση, αϋπνία, αλλαγές στην αρτηριακή πίεση, πόνο στο στήθος, κολπική αιμορραγία, έμετο, διάρροια. Έχουν υπάρξει, βέβαια, και αναφορές ασθενών που εμφανίζουν σοβαρά συμπτώματα, όπως φλεγμονή των αρτηριών στον εγκέφαλο (εγκεφαλική αρτηρίτιδα), σοβαρές δερματικές αντιδράσεις (σύνδρομο Stevens-Johnson), φλεγμονή του ήπατος (χοληστατική ηπατίτιδα) και αναφυλακτικές αλλεργικές αντιδράσεις. Κατά κύριο λόγο, η πρώτη ερώτηση που γίνεται στο άτομο που επιθυμεί να επιλέξει ένα συμπλήρωμα διατροφής με τζίνσενγκ είναι αν έχει πρόβλημα με την αρτηριακή του πίεση, καθώς τις περισσότερες φορές την ανεβάζει. Ωστόσο, το τζίνσενγκ έχει αποδειχθεί ότι αλληλεπιδρά με άλλα φυτικά συμπληρώματα και φάρμακα. Αυτή η λίστα περιλαμβάνει καφεΐνη, αλκοόλ, αραιωτικά του αίματος, φάρμακα για τη θεραπεία του HIV, διαβητικά φάρμακα, ανοσοκατασταλτικά και αντικαταθλιπτικά. [57,58]

3.3 Εχινάκεια (Echinacea)

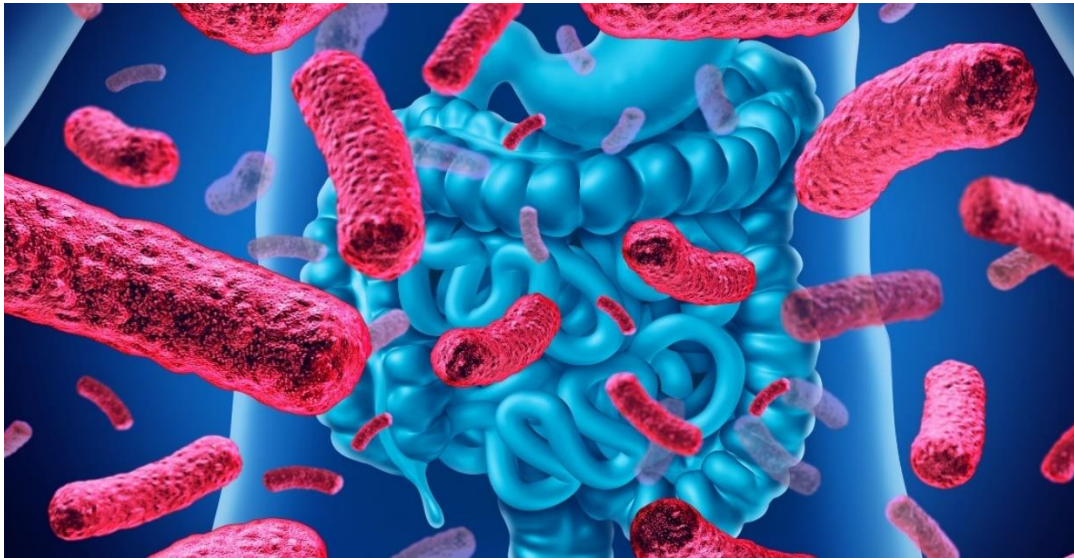
Η εχινάκεια είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο βότανο που προέρχεται από το πολυετές φυτό *Echinacea purpurea*. Η κύρια χρήση είναι η θεραπεία ή η πρόληψη λοιμώξεων του ανώτερου αναπνευστικού, αλλά θεωρείται επίσης ότι βελτιώνει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού και προστατεύει από άλλες ιογενείς, βακτηριακές και μυκητιασικές λοιμώξεις, καθώς και για την ανακούφιση άγχος, πονοκέφαλοι ημικρανίας, δυσπεψία, δερματικά εξανθήματα και τσιμπήματα μελισσών. Ωστόσο, έχουν γίνει μελέτες και έχουν υπάρξει και σημαντικές αναφορές

σε αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την εχινάκεια. Οι πιο συχνές ανεπιθύμητες ενέργειες που αναφέρθηκαν είναι γαστρεντερικές διαταραχές και δερματικά εξανθήματα. Έχουν περιγραφεί, όμως επίσης, περιπτώσεις αλλεργικών αντιδράσεων συμπεριλαμβανομένης της κνίδωσης, του αγγειοοιδήματος και της αναφυλαξίας. Επιπρόσθετα, έχουν υπάρξει μεμονωμένες αναφορές περιστατικών κλινικά εμφανούς ηπατικής βλάβης με ίκτερο και συνοπτικές αναφορές από εθνικά μητρώα ανεπιθύμητων ενεργειών που ανέφεραν αυξημένα επίπεδα αμινοτρανσφεράσης ορού και τοξική ηπατίτιδα που αποδίδεται στην εχινάκεια. Λίγες λεπτομέρειες για την ηπατική βλάβη ήταν διαθέσιμες, αλλά σε δύο δημοσιευμένες αναφορές, η ηπατίτιδα με ίκτερο εμφανίστηκε μία έως τρεις εβδομάδες μετά την έναρξη εκχυλισμάτων εχινάκειας με ήπιο ίκτερο, με πλήρη ανάρρωση, βέβαια, με τη διακοπή της. Πολύ σημαντικό να γνωρίζει κάποιος είναι πως η εχινάκεια μπορεί να έχει επίδραση με αρνητικό τρόπο στο ανοσοποιητικό σύστημα και να επιδεινώσει αυτοάνοσα νοσήματα, όπως για παράδειγμα σκλήρυνση κατά πλάκας, ερυθρελάτη, λύκο, ρευματοειδή αρθρίτιδα κα. Επομένως, δεν ενδείκνυται ποτέ εχινάκεια σε άτομο που πάσχει από αυτοάνοσο νόσημα.[57,59]

4. Αμινοξέα

Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι που καταναλώνουν χρόνια υψηλές ποσότητες αμινοξέων ως συμπλήρωμα διατροφής. Πρόκειται κυρίως για αθλητές και bodybuilders που χρησιμοποιούν αμινοξέα και τα παράγωγά τους για να αυξήσουν τη μυϊκή μάζα και τη δύναμη και να καθυστερήσουν την εμφάνιση της κόπωσης. Οι άνθρωποι καταναλώνουν, επίσης, αμινοξέα για να υποστηρίξουν το ανοσοποιητικό σύστημα, να βελτιώσουν τη μνήμη, να βελτιώσουν την κατάθλιψη, να αποτρέψουν τους πονοκεφάλους και να βοηθήσουν τους αϋπνικούς. Διάφορα αμινοξέα συνιστώνται για τη θεραπεία διαταραχών μυϊκής απώλειας, σήψης, πολλαπλού τραύματος, κίρρωσης ήπατος, νεφρικής ανεπάρκειας, εκζέματος και διαταραχών που σχετίζονται με τη γήρανση. Αρκετές μελέτες, όμως, έχουν εξετάσει πιθανές τοξικές, μεταλλαξιόγόνες, καρκινογόνες και τερατογόνες επιδράσεις υψηλών δόσεων συγκεκριμένων αμινοξέων. Για παράδειγμα, μελέτες έχουν αξιολογήσει τις επιδράσεις στο πεπτικό σύστημα, καθώς πολλές είναι εκείνες οι φορές που υπάρχει ναυτία, κοιλιακό άλγος και διάρροια. Καθώς το ήπαρ και οι νεφροί είναι τα κύρια όργανα που εμπλέκονται στο μεταβολισμό και την απέκκριση της περίσσειας ουσιών από το σώμα, μεγάλο μέρος των μελετών επικεντρώνεται στις ηπατικές και νεφρικές λειτουργίες. Το επικίνδυνο μπορεί να είναι η αυξημένη παραγωγή αμμωνίας σε άτομα με μειωμένη ηπατική ή νεφρική λειτουργία, ειδικά μετά από κατανάλωση μεγάλης ποσότητας αμινοξέων με πολλά άτομα αζώτου, όπως γλουταμίνη (GLN), ιστιδίνη (HIS) και αργινίνη (ARG). Επιπλέον, η αυξημένη πρόσληψη ενός ή περισσότερων αμινοξέων μπορεί να προκαλέσει ανισορροπία στις συγκεντρώσεις αμινοξέων, να αυξήσει τις συγκεντρώσεις των μεταβολιτών του και να επηρεάσει τη μεταφορά μιας ομάδας αμινοξέων στα κύτταρα λόγω του ανταγωνισμού για έναν φορέα στην κυτταρική μεμβράνη. Το φαινόμενο του ανταγωνισμού φορέων μπορεί να επηρεάσει την απορρόφηση άλλων αμινοξέων στο έντερο και στη συνέχεια την εμφάνισή τους στο αίμα, τη μεταφορά μέσω του αιματοεγκεφαλικού φραγμού και την παροχή πρωτεϊνικής σύνθεσης. Συνοπτικά, μπορεί να υποτεθεί ότι η πρόσληψη αμινοξέων ή παραγώγων του δεν είναι τόσο αθώα και μπορεί να μεταβάλλει διάφορες βιοχημικές οδούς και κυτταρικές λειτουργίες. Οι συνέπειες μπορεί να είναι επιβλαβείς επιπτώσεις στην πορεία της νόσου και απροσδόκητη απόκριση σε διάφορες φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις.[60,61]

5. Προβιοτικά



Εικόνα 23: Ζωντανοί μικροοργανισμοί στην μικροχλωρίδα του εντέρου.

(Years Gut Microbiota For Health by ESNM since 2012)

Τα προβιοτικά είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί που προορίζονται να έχουν οφέλη για την υγεία όταν καταναλώνονται . Μπορούν να βρεθούν στο γιαούρτι και σε άλλα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση, αλλά και ως συμπληρώματα διατροφής. Αν και οι άνθρωποι συχνά σκέφτονται τα βακτήρια και άλλους μικροοργανισμούς ως επιβλαβή «μικρόβια», πολλά είναι στην πραγματικότητα χρήσιμα. Ορισμένα βακτήρια βοηθούν στην πέψη των τροφίμων, καταστρέφουν τα κύτταρα που προκαλούν ασθένειες ή παράγουν βιταμίνες. Πολλοί από τους μικροοργανισμούς στα προβιοτικά προϊόντα είναι ίδιοι ή παρόμοιοι με τους μικροοργανισμούς που ζουν φυσικά στο σώμα μας. Τα προβιοτικά μπορεί να περιέχουν μια ποικιλία

μικροοργανισμών. Τα πιο κοινά είναι τα βακτήρια που ανήκουν σε ομάδες που ονομάζονται Lactobacillus. Αυτό που πρέπει να επισημανθεί, όμως, είναι πως διαφορετικοί τύποι προβιοτικών μπορεί να έχουν διαφορετικά αποτελέσματα. Έχει γίνει μεγάλη έρευνα για τα προβιοτικά, αλλά πολλά απομένουν να μάθουμε σχετικά με το εάν είναι χρήσιμα και ασφαλή για διάφορες καταστάσεις υγείας. Τα προβιοτικά έχουν δείξει πολλά υποσχόμενα για διάφορους σκοπούς υγείας, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης της διάρροιας που σχετίζεται με τα αντιβιοτικά, της θεραπείας της περιοδοντικής νόσου και της επαγωγής ή διατήρησης της ύφεσης στην ελκώδη κολίτιδα κ. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, εξακολουθούμε να μην γνωρίζουμε ποια προβιοτικά είναι χρήσιμα και ποια όχι. Δεν γνωρίζουμε, επίσης, πόσο από τα προβιοτικά θα έπρεπε να πάρουν οι άνθρωποι ή ποιος θα ήταν πιο πιθανό να ωφεληθεί. Ακόμη και για τις συνθήκες που έχουν μελετηθεί περισσότερο, οι ερευνητές εξακολουθούν να εργάζονται για να βρουν τις απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα. Τα συμπληρώματα διατροφής προβιοτικών μπορεί να προκαλέσουν, όμως, αλλεργικές αντιδράσεις και μπορεί επίσης να προκαλέσουν στομαχικές διαταραχές, διάρροια ή μετεωρισμό και φούσκωμα. Επιπλέον, είναι γενετικώς τροποποιημένα βακτήρια με ιδιότητες να προκαλούν συγκόλληση αιμοπεταλίων, σύζευξη κολλαγόνου και ινωδογόνου, και παραγωγή γλυκοσιδασών και πρωτεασών. Οι παραπάνω ιδιότητες βοηθάνε τα προβιοτικά βακτήρια να επιβιώνουν σε αντίξοες συνθήκες και να αποικίζουν τις επιφάνειες των αγγείων, προκαλώντας επιπλοκές όπως ενδοκαρδίτιδα, ηπατικό απόστημα και βακτηριαμία. Συνεπώς, δεν είναι σωστό να καταναλώνουμε προβιοτικά χωρίς να υπάρχει τεκμηριωμένος λόγος που να δικαιολογεί τη λήψη τους. Υπάρχουν ορισμένοι άνθρωποι που πρέπει να είναι προσεκτικοί όταν χρησιμοποιούν προβιοτικά συμπληρώματα, καθώς υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης. Αυτά τα άτομα περιλαμβάνουν εκείνους που έχουν ένα εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα, μια κρίσιμη ασθένεια ή αν έχουν πρόσφατα υποβληθεί σε κάποια χειρουργική επέμβαση. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως, λόγω πιθανής λήψης αντιβίωσης, με την οποία μπορεί να προκληθούν μύκητες στον κόλπο ή και να καταστρέψει μέρος της μικροχλωρίδας του εντέρου, οι φαρμακοποιοί προτείνουν πάντα στον καταναλωτή την αγορά ενός προβιοτικού συμπληρώματος. Δυστυχώς, όμως, κυκλοφορούν πολλά γνωστά σκευάσματα προβιοτικών στο εμπόριο, όπου με εργαστηριακές αναλύσεις φάνηκαν να μην αποδίδουν καθόλου στον ανθρώπινο οργανισμό και να μένουν ανενεργά.[62,63]

6. Νομοθεσία συμπληρωμάτων διατροφής

Τα συμπληρώματα διατροφής που πωλούνται στην Ε.Ε θα πρέπει να παρασκευάζονται σύμφωνα με τα πρότυπα παρασκευής των τροφίμων ή των φαρμακευτικών προϊόντων, ανάλογα την κατηγορία τους. Δηλαδή, απαιτείται να εξασφαλιστεί πως τα συστατικά των προϊόντων είναι ασφαλή για κατανάλωση, τα πρόσθετα που επηρεάζουν την καθαρότητα των προϊόντων υπάρχουν στα χαμηλότερα επίπεδα και πως τα προϊόντα περιέχουν τα συστατικά που αναγράφονται στη συσκευασία. Επιπλέον στην Ελλάδα ο αρμόδιος φορέας για τον έλεγχο των συμπληρωμάτων διατροφής είναι ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει νομοθετήσει ένα πλέγμα με όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες σχετικά με την παρασκευή των συμπληρωμάτων διατροφής και την κυκλοφορία τους. Δεν αποτελεί, όμως, φορέα έγκρισης αντίστοιχο με αυτόν τον ΕΟΦ.

Στην Ελλάδα, τα συμπληρώματα διατροφής διέπονται από τη σχετική νομοθεσία Εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας προς την αντίστοιχη Κοινοτική ΟΔ/2002/46/ΕΚ "σχετικά με τα Συμπληρώματα Διατροφής" [ΦΕΚ 395Β/2004, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 90235/2011 (ΦΕΚ 1984Β/2011, σελ. 3-4), την ΚΥΑ 103499/2013 (ΦΕΚ 2855Β/2013 και την ΚΥΑ Γ5α/53625/2017 (ΦΕΚ 3328Β/2017)]. Το νομικό πλαίσιο που διέπει τα Τρόφιμα βασίζεται στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Σε εθνικό επίπεδο, υφίσταται ο Κώδικας Τροφίμων και Ποτών όπως τροποποιήθηκε προς συμμόρφωση με την αντίστοιχη ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ) έχει δημοσιεύσει τη σχετική κείμενη νομοθεσία, εθνική και ευρωπαϊκή, που διέπει τα Τρόφιμα. Ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ), φορέας που υπάγεται στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Υγείας, αποτελεί την αρμόδια αρχή όσον αφορά τα

συμπληρώματα διατροφής και την κατάταξη των εκάστοτε προϊόντων είτε στην κατηγορία των προαναφερόμενων είτε στην κατηγορία φαρμάκων. Ως αρμόδια αρχή έχει δημοσιεύσει σχετική λίστα με την κείμενη νομοθεσία που αφορά στα συμπληρώματα διατροφής.

Εθνικός Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ)

Ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (Ε.Φ.Ε.Τ.) αποτελεί κύριο Φορέα Ελέγχου Τροφίμων στην Ελλάδα. Ιδρύθηκε στις 13 Ιανουαρίου 2000 το Διοικητικό Συμβούλιο του Φορέα και καθόρισε τη στρατηγική ανάπτυξης του οργανισμού, προγραμματίζοντας και προχωρώντας στην ολοκλήρωση ενεργειών, οι οποίες είχαν ως απόρροια τη δημιουργία και πλήρωση σημαντικών υποχρεώσεων. Οι υποχρεώσεις αυτές οι οποίες συνιστούν τεράστια ευθύνη απέναντι στην Ελληνική κοινωνία, είναι οι ακόλουθες:

- Η διεξαγωγή συστηματικών επιθεωρήσεων σε επιχειρήσεις τροφίμων (επιχειρήσεις παραγωγής, εμπορίας και διάθεσης τροφίμων). Κατά τις επιθεωρήσεις αυτές θα πρέπει να ελέγχεται το κατά πόσον πληρούνται οι κανόνες Ορθής Υγιεινής Πρακτικής και Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής, καθώς επίσης και τα συστήματα διασφάλισης υγιεινής των τροφίμων (σύστημα Η.Α.Σ.Σ.Ρ.).
- Ο συστηματικός και απρόσκοπτος έλεγχος των τροφίμων κατά την διακίνηση, εμπορία και διάθεση τους.
- Η παροχή τεχνικής βοήθειας προς τους παραγωγικούς κλάδους, είτε μέσω της έκδοσης οδηγιών υγιεινής για κάθε επαγγελματικό κλάδο είτε με τα διάφορων σεμιναρίων τα οποία διοργανώνονται υπό την αιγίδα του Ε.Φ.Ε.Τ. προς επιμόρφωση των εργαζομένων και επαγγελματιών.
- Η αντιμετώπιση των διαφόρων διατροφικών κρίσεων, φαινόμενο ιδιαίτερα συνηθισμένο τα τελευταία χρόνια (π.χ. ανακύψαντα προβλήματα σχετιζόμενα με τη σπογγώδη

εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών, τις διοξίνες, το ακρυλαμίδιο, τις αφλατοξίνες και λοιπές μυκοτοξίνες κλπ),

- η διαμόρφωση ελληνικών θέσεων σε θέματα ασφάλειας τροφίμων και η υποστήριξή τους στην Ε.Ε.,
- η εισήγηση για τη διαμόρφωση εθνικής νομοθεσίας σε θέματα ασφάλειας τροφίμων,
- η επικοινωνία με τον καταναλωτή με σκοπό την πληροφόρησή του και την εκπαίδευσή του σε θέματα ασφάλειας τροφίμων,
- η προστασία του καταναλωτή από δόλιες ή παραπλανητικές εμπορικές πρακτικές ή από τη νόθευση των τροφίμων,
- ο συντονισμός των νομαρχιακών υπηρεσιών που ασκούν έλεγχο σε θέματα ασφάλειας τροφίμων,
- η εγκατάσταση περισσότερο αποτελεσματικών (και προληπτικού χαρακτήρα) συστημάτων αξιολόγησης, παρακολούθησης και διαχείρισης των διατροφικών κινδύνων, με πλήρη υιοθέτηση των αρχών ανάλυσης και αξιολόγησης κινδύνων.

Εθνική Νομοθεσία

- "Κώδικας Τροφίμων και Ποτών"
- Μοντέλο Ενεργειών Συμμόρφωσης –ΜΕΣ
- Ενημερωτικό έγγραφο με τα κύρια σημεία των αλλαγών της τροποποίησης των άρθρων 3, 22 και 23 του Ν. 4235/2014
- Άρθρο 29 του Ν.4801/2021, (τροποποίηση των άρθρων 3, 22 και 23 του Ν. 4235/2014)
- Ν.4235/2014 - Οδηγίες Εφαρμογής
- 14/02/2014 ΝΟΜΟΣ 4235/2014 ΦΕΚ32/Τ.Α'/11-2-2014
- Υ.Α. Υ1γ/ Γ.Π/οικ 81025/ ΦΕΚ 2135/ τ. Β'/ 29-8-2013
- Υ.Α. Υ1γ/ Γ.Π/οικ 81025/ ΦΕΚ 2135/ τ. Β'/ 29-8-2013
- Κ.Υ.Α. 3724/162303/ ΦΕΚ 3438/τ. Β'/22-12-2014
- Εθνικά μέτρα και παρεκκλίσεις στον τομέα των τροφίμων ζωικής προέλευσης σε εφαρμογή των Κανονισμών (ΕΚ) 852/2004 και (ΕΚ) 853/2004

- Υγειονομική Διάταξη με αριθ. Υ1γ/Γ.Π/οικ. 96967/ ΦΕΚ 2718/ Β/ 08-10-2012
Υγειονομικοί όροι και προϋποθέσεις λειτουργίας επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών και άλλες διατάξεις

Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ)

Ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων ιδρύθηκε το 1983 και είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου του Υπουργείου Υγείας. Αποστολή είναι η προστασία της Δημόσιας Υγείας σε σχέση με την κυκλοφορία στην Ελλάδα:

- φαρμακευτικών προϊόντων ανθρώπινης και κτηνιατρικής χρήσης
- φαρμακούχων ζωοτροφών και προσθετικών ζωοτροφών
- τροφίμων ειδικής διατροφής και συμπληρωμάτων διατροφής
- βιοκτόνων
- ιατρικών βοηθημάτων
- καλλυντικών

Ο ΕΟΦ, σε συνεργασία με την Ε.Ε, έχει ως ρόλο να:

- Αξιολογεί και εγκρίνει νέα ασφαλή και αποτελεσματικά προϊόντα
- Παρακολουθεί μετεγκριτικά την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των προϊόντων κατά την κυκλοφορία τους στη χώρα.
- Ελέγχει την παραγωγή, τις κλινικές μελέτες και την κυκλοφορία στην ελληνική αγορά των προϊόντων προκειμένου να τηρούνται οι κανόνες ορθής παραγωγής, εργαστηριακής και κλινικής πρακτικής και να εφαρμόζεται η νομοθεσία όσον αφορά στη διακίνηση, διάθεση, εμπορία και διαφήμισή τους.
- Αναπτύσσει και προωθεί την ιατρική και φαρμακευτική έρευνα.

- ο Ενημερώνει τους επιστήμονες υγείας, τους αρμόδιους φορείς και το κοινό με αντικειμενικές και χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τα φαρμακευτικά προϊόντα (ανθρώπινης και κτηνιατρικής χρήσης) και τα λοιπά προϊόντα με σκοπό την ορθολογική τους χρήση και την αντικειμενική εκτίμηση της φαρμοκοοικονομικής διάστασής της.

- Ο υποψήφιος υπεύθυνος για την κυκλοφορία ενός συμπληρώματος διατροφής οφείλει να γνωρίζει τη νομοθεσία των συμπληρωμάτων διατροφής όπως :

1) ΦΕΚ 395B'/2004

2) ΦΕΚ 1984B'/2011

3) ΦΕΚ 2855B'/2013

4) Κανονισμός 1170/2009/ΕΚ της Ε.Ε.

5) ΦΕΚ 3328/2017 (Εναρμόνιση με την Κοινοτική ΟΔ/2002/46/ΕΚ)

Για συμπληρώματα διατροφής που παρασκευάζονται στην Ελλάδα ή εισάγονται από άλλο κράτος-μέλος ΕΕ και περιλαμβάνουν μόνο βιταμίνες και ιχνοστοιχεία στις μορφές προβλέπονται στα Παραρτήματα Ι και ΙΙ (ΟΔ/2002/46/ΕΚ), η γνωστοποίηση πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής πληροφορίες:

- Εμπορική ονομασία του προϊόντος
- Επωνυμία και διεύθυνση του παρασκευαστή και Επωνυμία, διεύθυνση και τηλέφωνο επικοινωνίας του υπευθύνου κυκλοφορίας.
- Άδεια δυνατότητας παραγωγής του παρασκευαστή (για παρασκευαστή εντός Ελλάδος) για τη συγκεκριμένη μορφή προϊόντος.
- Μακέτα επισήμανσης και τυχόν Φ.Ο.Χ. στην ελληνική γλώσσα (και ξενόγλωσση στην αγγλική, αν υπάρχει)
- Πλήρη ποιοτική και ποσοτική σύνθεση του προϊόντος

- Απόδειξη νόμιμης κυκλοφορίας σε άλλη χώρα-μέλος ΕΕ (αν υπάρχει)
- Παράβολο 300 € + 2,4% (τέλος χαρτοσήμου) [από την Τράπεζα της Ελλάδος στο λογαριασμό του ΕΟΦ

Βιταμίνες και Ιχνοστοιχεία

Μέγιστα όρια-Ανώτερα ανεκτά επίπεδα

Δεν υπάρχουν στην κείμενη νομοθεσία θεσμοθετημένα μέγιστα όρια. Τα προϊόντα αξιολογούνται κατά περίπτωση λαμβάνοντας υπόψιν τα επιστημονικά δεδομένα και, όσον αφορά τα ανώτερα ανεκτά επίπεδα, το σχετικό διαδικτυακό εργαλείο της EFSA (DRV Finder)

Ελάχιστα όρια

Ορίζονται στο 15% της συνιστώμενης ημερήσιας δόσης, όπως αυτή ορίζεται στο Παράρτημα III του ΦΕΚ 3328/2017.

Φυτικά εκχυλίσματα (Βότανα – Βοτανικές ενώσεις)

Δεν υφίσταται θετική ή αρνητική λίστα φυτικών συστατικών. Όμως, είναι σαφές ότι δεν είναι δυνατόν ένα συμπλήρωμα διατροφής να έχει ανάλογη σύνθεση με ένα φαρμακευτικό προϊόν φυτικής προέλευσης. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να αναζητούν στην ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (EMA) τις ήδη εκδοθείσες ευρωπαϊκές μονογραφίες για τα σημαντικότερα φυτικά συστατικά.

Άλλα συστατικά

Άλλα συστατικά όπως αντιοξειδωτικοί παράγοντες, αμινοξέα, πρωτεΐνες είναι επιτρεπόμενα ως συστατικά στα συμπληρώματα διατροφής με την προϋπόθεση ότι μπορεί να τεκμηριωθεί ο διατροφικός προορισμός τους.

Πρέπει να σημειωθεί πως κάθε μήνα παρατηρούνται ανακλήσεις και απαγορεύεται η διακίνηση και η διάθεση συμπληρωμάτων διατροφής. Οι καταναλωτές έχουν ευθύνη να ενημερώνονται για τις καθημερινές ανακοινώσεις του ΕΟΦ και να δρουν αναλόγως για την προστασία τους.

[67-71]

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, επειδή οι μελέτες παρατήρησης μπορεί να μην ελέγχουν πλήρως τους διατροφικούς παράγοντες, τις συνήθειες άσκησης και άλλες μεταβλητές που αφορούν τον άνθρωπο, δεν μπορούν να αποδείξουν εάν κάθε θεραπεία με συμπληρώματα διατροφής είναι υπεύθυνη για τα οφέλη στην υγεία. Επιπλέον, ορισμένα συμπληρώματα που βρέθηκαν να έχουν οφέλη για την υγεία σε μελέτες παρατήρησης αποδείχθηκαν, με πιο αυστηρές δοκιμές, όχι μόνο αναποτελεσματικά αλλά και επικίνδυνα. Έτσι, λοιπόν, πριν γίνει λήψη οποιωνδήποτε

συμπληρωμάτων για την πρόληψη ασθενειών, είναι πολύ σημαντική η γνώση του αν τα πιθανά οφέλη υπερτερούν των κινδύνων. Οι κίνδυνοι συμπληρωμάτων διατροφής προκαλούνται, κυρίως, με υπερδοσολογία, δηλαδή είτε με λήψη μικρών δοσολογιών για μεγάλα χρονικά διαστήματα είτε με λήψη μεγάλων δοσολογιών για μικρότερα χρονικά διαστήματα. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται συγκεντρωτικά και σε γενικότερο επίπεδο οι πιθανές σοβαρότερες συνέπειες στην υγεία του ατόμου, λόγω της λήψης διαφόρων συμπληρωμάτων διατροφής.

Βιταμίνη Α (Ρετινόλη)	Βιταμίνη Β1 (Θειαμίνη)	Βιταμίνη Β2 (Ριβοφλαβίνη)	Βιταμίνη Β3 (Νιασιναμίδη ή Νιασίνη)	Βιταμίνη Β4 (Χολίνη)	Βιταμίνη Β5 (Παντοθενικό οξύ)	Βιταμίνη Β6 (Πυριδοξί νη)	Βιταμίνη Β7 (Βιοτίνη)
--------------------------	---------------------------	------------------------------	---	-------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	--------------------------

<ul style="list-style-type: none"> -Ηπατική βλάβη -Ψευδοόγκος εγκεφάλου -Αραίωση οστών -Γεννητικές ανωμαλίες -Υπερτριγλυκεριδαιμία -Αιμορραγική παγκρεατίτιδα -Καροτεναιμία 	<ul style="list-style-type: none"> -Γαστρικός ερεθισμός -Μειωμένη κινητικότητα εντέρου 	<ul style="list-style-type: none"> -Πρόβλημα στη χοληδόχου κύστη -Κίρρωση ήπατος 	<ul style="list-style-type: none"> - Ηπατικά προβλήματα -Αλλαγές στα επίπεδα γλυκόζης -Μυϊκή βλάβη -Χαμηλή αρτηριακή πίεση -Σοβαρές αλλαγές καρδιακού ρυθμού 	<ul style="list-style-type: none"> -Υπόταση -Ηπατική τοξικότητα 	<ul style="list-style-type: none"> -Αύξηση αιμορραγίας -Πόνος σε μυς και αρθρώσεις -Σακχαρώδης διαβήτης -Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος -Παγκρεατίτιδα 	<ul style="list-style-type: none"> -Σοβαρή νευρική βλάβη 	<ul style="list-style-type: none"> -Πρόβλημα απελευθέρωσης ινσουλίνης -Νεφρική πάθηση -Υπερβολική παραγωγή θυρεοειδικών ορμονών
<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη B8 (Ινοσιτόλη, Μυοϊνοσιτόλη) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη B9 (Φολικό ή φυλλικό οξύ) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη B10 (4-Αμινοβενζοϊκό οξύ ή ΒΑΡΑ) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη B11 (L-καρνιτίνη) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη B12 (Κοβαλαμίνη) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη C (Ασκορβικό οξύ) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη D3 (Χοληκαλσιφερόλη) 	<ul style="list-style-type: none"> Βιταμίνη E (α-τοκοφερόλη)
<ul style="list-style-type: none"> - Αϋπνίες -Ορμονικές διαταραχές 	<ul style="list-style-type: none"> -Νευρολογικά προβλήματα 	<ul style="list-style-type: none"> - Προβλήματα στο συκώτι, στα νεφρά και το αίμα 	<ul style="list-style-type: none"> -Επιληπτικές κρίσεις -Αύξηση κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου 	<ul style="list-style-type: none"> -Αύξηση κινδύνου για καρδιακή προσβολή και εγκεφαλικό -Καρκίνος 	<ul style="list-style-type: none"> -Καρκίνος 	<ul style="list-style-type: none"> - Πέτρες στα νεφρά - Αύξηση κινδύνου για καρδιακή προσβολή και εγκεφαλικό 	<ul style="list-style-type: none"> -Θολή όραση - Αυξημένος κίνδυνος αιμορραγίας (και ενδοκρανιακής)

Βιταμίνη Κ (Κ1,Κ2)	Μαγνήσιο	Κάλιο	Ψευδάργυρος	Ιώδιο	Gingko Biloba	Τζίνσενγκ (Ginseng)	Εχινάκεια (Echinacea)
-Υπερπηκτικό τητα -Υποπροθρομβι ναιμία	- Υπόταση -Αναπνευ στική παράλυση -Καρδιακή ανακοπή	-Καρδιακή ανακοπή	-Σοβαρή νευροπάθεια	-Θυρεοειδίτιδα - Υποθυρεοειδισμό - Υπερθυρεοειδισμό - Θηλώδης καρκίνος του θυρεοειδούς	- Λευχαιμία και ηπατοκυτταρικό αδένωμα -Βλάβες σε αναπνευστικό επιθήλιο, σε συκώτι και νεφρά	-Αρτηριακή πίεση -Κολπική αιμορραγία -Εγκεφαλική αρτηρίτιδα -Σοβαρές δερματικές αντιδράσεις -Χοληστατική ηπατίτιδα - Αλλεργικές αντιδράσεις	- Αλλερ γικές αντιδράσεις -Ηπατίτιδα -Κίνδυνος για άτομο με αυτοάνοσο νόσημα
			Αμινοξέα	Προβιοτικά			
			-Ηπατική και νεφρική βλάβη	- Ενδοκαρδίτιδα -Ηπατικό απόστημα -Βακτηραιμία			

Πίνακας: Αναφορά κυριότερων συνεπειών στην υγεία ορισμένων συμπληρωμάτων διατροφής.

Βιβλιογραφία

1. Martin J. J. Ronis, Kim B. Pedersen, and James Watt, ADVERSE EFFECTS OF NUTRACEUTICALS AND DIETARY, *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 2018 Jan 6;58:583-601. doi: 10.1146/annurev-pharmtox-010617-052844. Epub 2017 Oct 6. PMID: 28992429 PMCID: PMC6380172
2. Francine Grodstein, Jacqueline O'Brien, Jae Hee Kang, Rimma Dushkes, Nancy R Cook, Olivia Okereke, JoAnn E Manson, Robert J Glynn, Julie E Buring, Michael Gaziano, Howard D Sesso, Long-term multivitamin supplementation and cognitive function in men: a randomized trial, *Ann Intern Med* 2013 Dec 17;159(12):806-14. doi: 10.7326/0003-4819-159-12-201312170-00006 PMID: 24490265 PMCID: PMC3858850.
3. George Burdock, “Is It a Food, Dietary Supplement, or Drug?”, *Food Technology Magazine*. [Is It a Food, Dietary Supplement, or Drug? - IFT.org](#) (2018)
4. Institute of Medicine (US) and National Research Council (US), *A Framework for Evaluating Safety*, Washington (DC): National Academies Press (US); 2005. PMID: 25009855 Bookshelf ID: NBK216051 DOI: 10.17226/10882
5. M Bartholomew, James Lind's Treatise of the Scurvy (1753), *Postgrad Med J* 2002 Nov;78(925):695-6. doi: 10.1136/pmj.78.925.695. PMID: 12496338 PMCID: PMC1742547
6. FDA (101), *Dietary Supplements* (2022)
7. Υγειονομική Υπηρεσία, Συμπληρώματα Διατροφής [Υγειονομική Υπηρεσία \(moh.gov.cy\)](#)
8. NIH News in Health, Should You Take Dietary Supplements? A Look at Vitamins, Minerals, Botanicals and More, [Should You Take Dietary Supplements? | NIH News in Health](#) (2013)
9. Harvard Health Publishing, Do you need a daily supplement?, Harvard Medical School [Do you need a daily supplement? - Harvard Health](#) (2021)
10. Alex Riley, Why vitamin pills don't work, and may be bad for you, [Why vitamin pills don't work, and may be bad for you - BBC Future](#) (2016)
11. Alejandro Carazo, Kateřina Macáková, Kateřina Matoušová, Lenka Kujovská Krčmová, Michele Protti, Přemysl Mladěnka, “Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency, Therapeutic Use and Toxicity, *Nutrients* 2021 May 18;13(5):1703. doi: 10.3390/nu13051703. PMID: 34069881 PMCID: PMC8157347
12. Mayo Clinic, Vitamin A, [Vitamin A - Mayo Clinic](#) (2020)

13. Jazmine M. Olson; Muhammad Atif Ameer; Amandeep Goyal, Vitamin A Toxicity, In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 Aug 8. PMID: 30422511 Bookshelf ID: NBK532916
14. Taryn J. Smith, Casey R. Johnson, ²Roshine Koshy, Sonja Y. Hess, Umar A. Qureshi, Mimi Lhamu Mynak, and Philip R. Fischer, Thiamine deficiency disorders:a clinical perspective, Ann N Y Acad Sci 2021 Aug;1498(1):9-28 doi: 10.1111/nyas.14536. Epub 2020 Dec 10 PMID: 33305487 PMCID: PMC8451766
15. Clarence A. Mills, M.D., Thiamine Overdosing and Toxicity (1941)
16. Harvard Health Publishing, Vitamin B2, [Riboflavin – Vitamin B2 | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health](#) (2020)
17. Basil V. Peechakara; Mohit Gupta, “Vitamin B2 (Riboflavin)”, In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.2022 May 20. PMID: 30247852 Bookshelf ID: NBK525977
18. Harvard T.H. Chan, The Nutrition Source, Niacin- Vitamin B3, [Niacin – Vitamin B3 | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health](#) (2020)
19. Michael N. Habibe; Jesse Z. Kellar, Niacine Toxicity, PMID: 32644563
20. R. Morgan Griffin, Niacine (Vitamin B3), [Niacin \(Vitamin B3\) : Benefits, Dosage, Sources, Risks \(webmd.com\)](#) (2022)
21. Buchman AL, Dubin MD, Moukarzel AA, Jenden DJ, Roch M, Rice KM, et al. Choline deficiency: a cause of hepatic steatosis during parenteral nutrition that can be reversed with intravenous choline supplementation. Hepatology 1995 Nov;22(5):1399-403. PMID: 7590654
22. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements, “Choline”. [Choline - Health Professional Fact Sheet \(nih.gov\)](#) (2022)
23. Sanvictores, Shaylika Chauhan, “Vitamin 5 (Pantothenic Acid), Touro University, Nevada Geisinger Health System. PMID: 33085380 Bookshelf ID: NBK563233
24. Harvard T.H. Chan, The Nutrition Source, “Pantothenic Acid – Vitamin B5. [Pantothenic Acid – Vitamin B5 | The Nutrition Source | Harvard T.H. Chan School of Public Health](#)
25. Adam Hemminger; Brandon K. Wills, “Vitamin B6 Toxicity”, Virginia Commonwealth University Health Virginia Commonwealth University. PMID: 27532849
26. Harvard T.H. Chan, The Nutrition, “Vitamin B6”.
27. Kummer S, Hermsen D, Distelmaier F. Biotin treatment mimicking Graves' disease N Engl J Med 2016 Aug 18;375(7):704-6. doi: 10.1056/NEJMc1602096.

28. Karlyle G. Bistas; Prasanna Tadi, "Biotin", Medical University of the Americas Asram Medical College, Eluru, India PMID: 32119380 Bookshelf ID: NBK554493
29. G. Carlomagno, V. Unfer, European Review for Medical and Pharmacological Sciences, Inositol safety: clinical evidences, Eur Rev Med Pharmacol Sci 2011 Aug;15(8):931-6. PMID: 21845803
30. Gerard Pradeep Devnath, M.B.B.S., M.D.; Senthil Kumaran, M.B.B.S., M.D.; R. Rajiv, M.Sc., M.Phil.; Kusa Kumar Shaha, M.B.B.S., M.D.; and Ashok Nagaraj, M.B.B.S., M.D., Fatal Folic Acid Toxicity in Humans, J Forensic Sci 2017 Nov;62(6):1668-1670. doi: 10.1111/1556-4029.13489. Epub 2017 Mar 6. PMID: 28261784
31. Mount Sinai, Para-aminobenzoic acid, [Para-aminobenzoic acid Information | Mount Sinai - New York](#)
32. Healthline, What is Vitamin B10 (BAPA), And Should You Take It? [Vitamin B10 \(PABA\): Uses, Safety, and Dosage \(healthline.com\)](#) (2018)
33. Lheureux PE, Hantson P. Carnitine in the treatment of valproic acid-induced toxicity Clin Toxicol (Phila) 2009 Feb;47(2):101-11. doi: 10.1080/15563650902752376 Perrott J, Murphy NG, Zed PJ. L-carnitine for acute valproic acid overdose: a systematic review of published cases. Ann Pharmacother 2010 Jul-Aug;44(7-8):1287-93. doi: 10.1345/aph.1P135. Epub 2010 Jun 29 PMID: 20587742 DOI: 10.1345/aph.1P135
34. National Institute Of Health, Carnitine [Carnitine - Health Professional Fact Sheet \(nih.gov\)](#) (2023)
35. Jessica Morales-Gutierrez¹, Sebastián Díaz-Cortés¹, María A Montoya-Giraldo¹, Andres F Zuluaga, Toxicity induced by multiple high doses of vitamin B₁₂ during pernicious anemia treatment: a case report Clin Toxicol (Phila) 2020 Feb;58(2):129-131 . doi:10.1080/15563650.2019.1606432. Epub 2019 Apr 24 PMID: 31018715 DOI: 10.1080/15563650.2019.1606432
36. Meyer HE, Willett WC, Fung TT, Holvik K, Feskanich D. Association of High Intakes of Vitamins B6 and B12 From Food and Supplements With Risk of Hip Fracture Among Postmenopausal Women in the Nurses' Health Study. JAMA network open. 2019 May 3;2(5):e193591-Anderson TW and others. The effect on winter illness of large doses of vitamin C Can Med Assoc J 1974 Jul 6;111(1):31-6 PMID: 4601508 PMCID: PMC1947567
37. Mayo Clinic, Vitamin C [Vitamin C - Mayo Clinic](#) (2020)
38. Alexander Teumer, Giovanni Gambaro , Tanguy Corre, Murielle Bochud , Peter Vollenweider , Idris Guessous , Marcus E. Kleber, Graciela E. Delgado , Stefan Pilz , Winfried März, Catriona L.K. Barnes, Peter K. Joshi, James F. Wilson, Martin H. de Borst, Gerjan Navis, Pim van der Harst,

- Hiddo J. L. Heerspink, Georg Homuth, Karlhans Endlich, Matthias Nauck, CKDGen Consortium, Anna Kořttgen, Cristian Pattaro and Pietro Manuel Ferraro, Negative effect of vitamin D on kidney function: a Mendelian randomization study *Nephrol Dial Transplan* 2018 Dec 1;33(12):2139-2145 doi: 10.1093/ndt/gfy074
39. Ozkan B, Hatun S, Bereket A. Vitamin D intoxication *Turk J Pediatr* 2012 Mar-Apr;54(2):93-8 PMID: 22734293
40. Lise Sofie Bislev, Louise Wamberg, Lars Rolighed, Diana Grove-Laugesen, Lars Rejnmark, "Effect of Daily Vitamin D3 Supplementation on Muscle Health: An Individual Participant Meta-analysis" *J Clin Endocrinol Metab* 2022 Apr 19;107(5):1317-1327. doi: 10.1210/clinem/dgac004 PMID: 35018442
41. Kristen N. Owen; Olga Dewald, *Vitamin E Toxicity Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-*
42. Albert M. Kligman, *Vitamin E Toxicity, Arch Dermatol* 1982 May;118(5):289 PMID: 7082012
43. Maurice Halder, Ploingarm Petsophonsakul, Asim Cengiz Akbulut, Angelina Pavlic, Frode Bohan, Eric Anderson, Katarzyna Maresz, Rafael Kramann, and Leon Schurgers, *Vitamin K: Double Bonds beyond Coagulation Insights into Differences between Vitamin K1 and K2 in Health and Disease, Int J Mol Sci* 2019 Feb 19;20(4):896 doi: 10.3390/ijms20040896
44. Přemysl Mladěnka, Kateřina Macáková, Lenka Kujovská Krčmová, Lenka Javorská, Kristýna Mrštná, Alejandro Carazo, Michele Protti, Fernando Remiã, Lucie Nováková, the OEMONOM researchers and collaborators, *Vitamin K—sources, physiological role, kinetics, deficiency, detection, therapeutic use, and toxicity, Nutr Rev* 2022 Mar 10;80(4):677-698 doi: 10.1093/nutrit/nuab061 PMID: 34472618 PMCID: PMC8907489
45. Geraldine Moses, *The safety of commonly used vitamins and minerals Aust Prescr* 2021 Aug;44(4):119-123 doi: 10.18773/austprescr.2021.029. Epub 2021 Aug 2 PMID: 34421176 PMCID: PMC8377299
46. Fayez A. Ajib; John M. Childress, *Magnesium Toxicity, In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 Nov 7 PMID: 32119480 Bookshelf ID: NBK554593*
47. *Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Committee to Review the Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium; Editors: Maria Oria, Meghan Harrison, and Virginia A. Stallings. Washington (DC): National Academies Press (US); 2019 Mar 5*

48. ISBN-13: 978-0-309-48834-1 ISBN-10: 0-309-48834-6 Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: Systematic review and meta-analyses *BMJ* 2013 Apr 3;346:f1378. doi: 10.1136/bmj.f1378 PMID: 23558164 PMCID: PMC4816263
49. Ulrika M. Agnew; Todd L. Slesinger, Zinc Toxicity In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 Oct 19 PMID: 32119435 Bookshelf ID: NBK554548
50. Terrin G, Berni Canani R, Di Chiara M, Pietravalle A, Aleandri V, Conte F, De Curtis M. Zinc in Early Life: A Key Element in the Fetus and Preterm Neonate. *Nutrients*. 2015 Dec; 7(12): 10427–10446. Published online 2015 Dec 11. doi: 10.3390/nu7125542 PMCID: PMC4690094 PMID: 26690476
51. Alison P. Southern; Sharhabeel Jwayyed, Iodine Toxicity In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 Oct 10 PMID: 32809605 Bookshelf ID: NBK560770
52. Ershow AG, Goodman G, Coates PM, Swanson CA. Assessing iodine intake, iodine status, and the effects of maternal iodine supplementation: introduction to articles arising from 3 workshops held by the NIH Office of Dietary Supplements. *Am J Clin Nutr* 2016 Sep; 104(Suppl 3): 859S–863S. Published online 2016 Aug 17. doi: 10.3945/ajcn.115.111161
53. National Toxicology Program, “Botanical Dietary Supplements”, U.S Department of Health and Human Services <https://ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/topics/botanical/index.html>
54. Toxicology and carcinogenesis studies of Ginkgo biloba extract (CAS No. 90045-36-6) in F344/N rats and B6C3F1/N mice (Gavage studies) *Natl Toxicol Program Tech Rep Ser* 2013 Mar;(578):1-183 PMID: 23652021
55. Toxicology and carcinogenesis studies of ginseng (CAS No. 50647-08-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies) *Natl Toxicol Program Tech Rep Ser* 2011 Sep;(567):1-149 PMID: 21921964
56. Lindsay Liu, PharmD, Side effects of ginseng supplements, National Capital Poison Center <https://www.poison.org/articles/side-effects-of-ginseng-supplements-191>
57. In: LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012. 2019 Apr 10, Echinacea, PMID: 31643759 Bookshelf ID: NBK548440
58. Milan HOLEČEK, Side Effects of Amino Acid Supplements, *Physiol Res* 2022 Mar 25;71(1):29-45. doi: 10.33549/physiolres.934790. Epub 2022 Jan 19. PMID: 35043647 PMCID: PMC8997670

59. Wong AW, Magnuson BA, Nakagawa K, Bursley RG. Oral subchronic and genotoxicity studies conducted with the amino acid, L-glutamine, Food Chem Toxicol 2011 Sep;49(9):2096-102 doi:10.1016/j.fct.2011.05.023. Epub 2011 May 27 PMID: 21645580
60. Sipsas NV, Zonios DI, Kordossis T. Safety of Lactobacillus strains used as probiotic agents. Clin Infect Dis 2002 May 1;34(9):1283-4; author reply 1284-5. doi: 10.1086/339947 PMID: 11941562
61. National Center for Complementary and Integrative Health, Probiotics: What Do You Need To Know, <https://www.nccih.nih.gov/health/probiotics-what-you-need-to-know> (2019)
62. The American Cancer Society medical and editorial content team, Are Dietary Supplements Safe?, <https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/complementary-and-integrative-medicine/dietary-supplements/safety.html> (2021)
63. Audrey J Gaskins , Jorge E Chavarro, Diet and fertility: a review Am J Obstet Gynecol 2018 Apr;218(4):379-389. doi: 10.1016/j.ajog.2017.08.010. Epub 2017 Aug 24 PMID: 28844822 PMCID: PMC5826784
64. S R Snodgrass, Vitamin neurotoxicity, Mol Neurobiol 1992 Spring;6(1):41-73. doi: 10.1007/BF02935566 PMID: 1463588
65. Υπουργείο Υγείας <http://www.moh.gov.gr/>
66. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ) <http://www.eof.gr/>
67. Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων <http://www.efet.gr/>
68. Γενικό Χημείο του Κράτους <https://www.aade.gr/gcsl>
69. Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων <https://www.efet.gr/index.php/el/>