

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης

Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας

**Μελέτη Διατροφικών Συνηθειών και Χρήση
Συμπληρωμάτων Διατροφής, Εργαζομένων στην Σαντορίνη
κατά τους Θερινούς Μήνες
Πτυχιακή Εργασία**

Πρέκα Μαργαρίτα 2757

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Θεσσαλονίκη 2014

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Κεφάλαιο 1 Συνθήκες διατροφής και εργασίας στην Σαντορίνη κατά τους θερινούς μήνες	4
1.1. Εισαγωγή	4
1.2. Σκοπός της εργασίας	4
1.3. Η απασχόληση σε τουριστικά μέρη	4
Κεφάλαιο 2 Συμπληρώματα Διατροφής	7
2.1. Βιταμίνες	8
2.1.1. Γενικά.....	8
2.2.1. Λιποδιαλυτές Βιταμίνες	10
2.2.2.1. Βιταμίνη Α.....	10
2.2.2.1. Βιταμίνη D.....	12
2.2.2.1. Βιταμίνη Ε	14
2.2.2.1. Βιταμίνη Κ.....	16
2.2.1. Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες	17
2.2.3.1. Γενικά	17
2.2.3.1. Βιταμίνες	18
2.2.3.2.1 Θειαμίνη (Βιταμίνη Β1).....	18
2.2.3.2.1 Ριβοφλαβίνη(Βιταμίνη Β2).....	21
2.2.3.2.1 Νιασίνη (Βιταμίνη Β3)	22
2.2.3.2.1 Παντοθενικό οξύ (Βιταμίνη Β5).....	26
2.2.3.2.1 Πυριδοξίνη (Βιταμίνη Β6).....	28
2.2.3.2.1 Βιοτίνη	29
2.2.3.2.1 Κοβαλαμίνη (Βιταμίνη Β12)	31

Μελέτη Διατροφικών Συνηθειών και Χρήση Συμπληρωμάτων Διατροφής,
Εργαζομένων στην Σαντορίνη κατά τους Θερινούς Μήνες

2.2.3.2.1 Φυλλικό οξύ (Βιταμίνη Β9).....	32
2.2.3.2.1 Βιταμίνη C	35
2.2. Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία	37
2.3.1. Σίδηρος (Fe).....	38
2.3.1 Ψευδάργυρος (Zn).....	38
2.3.1 Ασβέστιο (Ca).....	39
2.3.1 Μαγνήσιο (Mg).....	40
2.3.1 Φώσφορος (P).....	40
2.3.1 Ιώδιο.....	41
2.1 Πρωτεΐνες-Αμινοξέα Οξέα	42
Κεφάλαιο 3 Μέθοδοι και Υλικά	44
3.1. Μεθοδολογία δειγματοληπτικής έρευνας	44
3.3. Διάρθρωση ερωτηματολογίου.....	44
3.4. Στατιστική επεξεργασία	45
Κεφάλαιο 4 Πειραματικό Μέρος-Αποτελέσματα.....	46
4.1. Λόγοι χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής.....	46
4.2. Παράμετροι που σχετίζονται με την εργασία, το είδος της και την επακόλουθη κόπωση.....	46
4.3. Άλλοι Παράγοντες.....	50
4.4. Διατροφή και Συνήθειες.....	52
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα	54
Βιβλιογραφία	56
Παράρτημα.....	61

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία θα εξεταστούν οι διατροφικές συνήθειες καθώς και η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ατόμων που εργάζονται στη περιοχή της Σαντορίνης κατά την θερινή (τουριστική) περίοδο. Οι διατροφικές ανάγκες όσων εργάζονται είναι πιο αυξημένες και ειδικά όταν πρόκειται για εντατική απασχόληση.

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να διερευνηθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εργαζομένων που λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής. Η έρευνα στηρίχθηκε σε ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε σε 169 εθελοντές που κατοικούν και εργάζονται στην Σαντορίνη κατά τη θερινή περίοδο. Η επιλογή των ατόμων ήταν τυχαία, ανεξαρτήτου φύλου, σωματικής κατάστασης και ηλικίας. Το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις διατροφικές συνήθειες και την εργασιακή και πνευματική κόπωση των εργαζομένων.

Καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι κύριος λόγος κατανάλωσης συμπληρωμάτων διατροφής δεν είναι τόσο η κούραση λόγω έντονης εργασίας αλλά η σωματική και ψυχολογική εξάντληση από τους γενικότερους έντονους ρυθμούς ζωής που επικρατούν στο νησί.

Το δεύτερο εξίσου σημαντικό συμπέρασμα που προέκυψε από την έρευνα είναι ότι συμπληρώματα διατροφής λαμβάνονται κυρίως προληπτικά από άτομα που ενδιαφέρονται για την ποιότητα της διατροφής τους και θεωρούν ότι καλύπτονται ικανοποιητικά από αυτήν.

Κεφάλαιο 1

Συνθήκες διατροφής και εργασίας στην Σαντορίνη κατά τους θερινούς μήνες

1.1. Εισαγωγή

Οι διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων του λεγόμενου δυτικού πολιτισμού έχουν μπει στο μικροσκόπιο των επιστημόνων προκειμένου να ελεγχθούν οι επιπτώσεις στην υγεία. Ειδική κατηγορία αποτελούν οι εργαζόμενοι, αφού περίπου το 50% του ενεργού χρόνου τους (όταν δηλαδή δεν κοιμούνται) βρίσκονται στη δουλειά τους και το φαγητό που καταναλώνουν εκεί αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της τροφής που λαμβάνουν συνολικά ημερησίως. Ενώ όλα τα παραπάνω είναι λίγο-πολύ γνωστά, υπάρχει μία παράμετρος που έχει αναλυθεί σχετικά λίγο: οι επιπτώσεις των διατροφικών συνηθειών έχουν αντίκτυπο και στην παραγωγικότητα και στο ηθικό των εργαζομένων. Επομένως η διατροφή είναι ένα πεδίο που αρχίζει να ενδιαφέρει όλο και περισσότερο από ότι στο παρελθόν.

1.2. Σκοπός της εργασίας

Η Σαντορίνη είναι μια περιοχή όπου υπάρχει ιδιαίτερη εντατικοποίηση της εργασίας κατά τους θερινούς μήνες λόγω της αυξημένης τουριστικής προσέλευσης που έχει. Κρίθηκε σκόπιμο, έτσι, να διερευνηθούν οι διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων που εργάζονται εκεί κατά την θερινή περίοδο και να διερευνηθεί κατά πόσο καλύπτουν τις απαιτούμενες ανάγκες. Η εργασία αυτή έρχεται να ρίξει φως σε ένα τομέα που έχει απασχολήσει κατά καιρούς διάφορους ερευνητές, αυτήν τη φορά για την περίπτωση της Σαντορίνης. Η ελλιπής κάλυψη των διατροφικών αναγκών θα πρέπει να γίνει με τα κατάλληλα διατροφικά συμπληρώματα για μια ισορροπημένη λειτουργία του οργανισμού.

1.3. Η απασχόληση σε τουριστικά μέρη

Θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν σύντομα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της απασχόλησης στον τουρισμό, ώστε να γίνουν κατανοητές οι ιδιαιτερότητες του κλάδου και να υπάρχει αντίληψη των διαστάσεων του περιβάλλοντος απασχόλησης στον τουρισμό. Πρόκειται για ένα ευρύ φάσμα ευκαιριών απασχόλησης: από θέσεις υψηλής εξειδίκευσης μέχρι θέσεις ανειδίκευτων εργατών και υπαλλήλων. Οι περισσότερες θέσεις απασχόλησης εντοπίζονται σε μικρές και σε μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις. Ευκαιρίες για ευέλικτες μορφές απασχόλησης - όπως π.χ. η μερική ή εποχιακή απασχόληση. Ακόμη, στα παραπάνω χαρακτηριστικά προστίθενται εκείνα που αφορούν την κατά φύλο σύνθεση των απασχολούμενων στον Ελληνικό Τουρισμό, τα οποία είναι:

- Το ποσοστό των απασχολούμενων γυναικών είναι αρκετά υψηλό στην άμεση απασχόληση (κυρίως σε ξενοδοχεία και πρακτορεία) και πολύ υψηλό στην έμμεση (ιδιαίτερα την ανειδίκευτη και εποχική).
- Υψηλότερο ποσοστό απασχολούμενων γυναικών καταγράφεται στους παραδοσιακούς τουριστικούς Νομούς και περιοχές (Κρήτη, Δωδεκάνησα, Κυκλάδες).
- Οι θέσεις εργασίας που καταλαμβάνουν οι γυναίκες (ιδιαίτερα σε ξενοδοχεία και πρακτορεία) είναι χαμηλές ή μεσαίες. Μικρό ποσοστό γυναικών εξελίσσεται στις υψηλότερες θέσεις εργασίας (Διεύθυνση / Γενική Διεύθυνση).
- Καταγράφονται ορισμένες ειδικότητες (Οροφοκόμος, Ανιματέρ) και επαγγέλματα (Ξεναγοί) όπου κυριαρχούν οι γυναίκες.
- Ιδιαίτερα θετική - σε ποσοστό - κρίνεται η παρουσία των γυναικών σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις οικογενειακού τύπου (Επιχειρήσεις Καταλυμάτων, Εμπορικά Καταστήματα, Εστιατόρια, κ.ά.)

Συνοπτικά οι κλάδοι εργασίας σε τουριστικά μέρη είναι οι εξής:

- Ξενοδοχεία,
- Εστιατόρια,
- Κέντρα Διασκέδασης,
- Τουριστικά Πρακτορεία,
- Κρουαζιέρες.

- Ειδικά Διαρκή Αγαθά Καταναλωτή, που συνδέονται στενά με τον τουρισμό (π.χ. βαλίτσες, υπνόσακοι),
- Μεταφορές (οδικές, θαλάσσιες, αέριες),
- Γραφεία Ενοικίασης Αυτοκινήτων,
- Μουσεία, Βιβλιοθήκες.

Πρόκειται, λοιπόν, για μέρη όπου κατά την τουριστική περίοδο πρέπει να καλυφθούν θέσεις εργασίας σε διάφορους κλάδους με ωράρια πολλές φορές εικοσιτετράωρης εξυπηρέτησης για τους πελάτες. Σε περιόδους τουριστικής αιχμής ή και μεγαλύτερης από το συνηθισμένο ζήτησης υπηρεσιών (λόγω αυξημένης προσέλευσης τουριστών), οι εργαζόμενοι καλούνται να υπερβούν το οχτάωρο στην εργασία και μάλιστα σε ιδιαίτερα εντατικούς και απαιτητικούς ρυθμούς.

Κεφάλαιο 2

Συμπληρώματα Διατροφής

Τα συμπληρώματα διατροφής είναι προϊόντα που περιέχουν συμπυκνωμένα ένα ή περισσότερα θρεπτικά συστατικά των οποίων ο προορισμός είναι να συμπληρώνουν το ημερήσιο διαιτολόγιο του ανθρώπου όταν η διατροφή του δεν είναι ισορροπημένη και δεν ανήκουν στην κατηγορία των κοινών τροφών. Τα προϊόντα αυτά δεν είναι φάρμακα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις περί φαρμάκων, ούτε προϊόντα ειδικής διατροφής και δεν προορίζονται για ειδικές κατηγορίες ατόμων [2]. Κυκλοφορούν σε διάφορες συσκευασίες και τύπους όπως δισκία, κάψουλες, σκόνες, πόσιμες αμπούλες, αναβράζοντα δισκία και σε μορφή σιροπιού. Στη νομοθεσία η πώληση συμπληρωμάτων διατροφής ορίζεται να διενεργείται από καταρτισμένο προσωπικό το οποίο μπορεί να είναι διαιτολόγος ή επιστήμονας τροφίμων, ιατρός, φαρμακοποιός ή άλλο πρόσωπο το οποίο θα είναι καταρτισμένο σε σχέση με τα συμπληρώματα διατροφής ή την υγιεινή διατροφή [3].

Στα συμπληρώματα διατροφής περιλαμβάνονται τα κοινά ή συνήθη συμπληρώματα, που μπορούν δυνητικά, κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις, να χρησιμοποιηθούν από όλους όπως οι πρωτεΐνες, οι βιταμίνες, τα μεταλλικά άλατα, απλοί τόποι αμινοξέων, τα συμπληρώματα που προέρχονται από τροφές (μαγιά μπίρας, σόγια, σπιρουλίνα) και διάφορα ισοτονικά ποτά. Υπάρχουν και στο εμπόριο μια σειρά από προϊόντα, τα οποία απευθύνονται σε αθλητές και όσους ασκούνται συστηματικά και έντονα. Πρόκειται για σκευάσματα από βότανα, η κρεατίνη, πρωτεΐνες, ορμόνες κ.α..

Ο πατέρας της Ιατρικής Ιπποκράτης διατύπωσε: «*Το φάρμακό σου να είναι η τροφή σου και η τροφή σου το φάρμακό σου*» και παραμένει επίκαιρο μέχρι τις μέρες μας. Τα συμπληρώματα διατροφής δεν υποκαθιστούν την υγιεινή ισορροπημένη διατροφή (φρούτα, λαχανικά, άπαχο κρέας, ψάρι κ.α.) με την οποία προσλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για έναν υγιή οργανισμό. Εντούτοις τα σκευάσματα

αυτά είναι χρήσιμα σε συγκεκριμένες κατηγορίες ατόμων για να καλύψουν τις διατροφικές τους ανάγκες για διάφορους λόγους. Τα άτομα αυτά μπορεί να είναι αθλητές, καπνιστές, έγκυες, ηλικιωμένοι, άτομα με δυσαπορρόφηση και άλλα χρόνια νοσήματα κ.α. [4; 5]. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικότερα κάποια από τα σημαντικότερα συμπληρώματα διατροφής όπως οι βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία, αμινοξέα-πρωτεΐνες.

2.1. Βιταμίνες

2.1.1. Γενικά

Ο όρος βιταμίνη (vitamin) επινοήθηκε το 1912 από τον βιοχημικός Kazimierz Funk. Η λέξη βιταμίνη είναι σύνθετη και προέρχεται από τις λέξεις vita (ζωή) και αμίνη (amine). Σήμερα, ενώ είναι γνωστό ότι οι περισσότερες βιταμίνες δεν περιέχουν στο μόριό τους αμινομάδα ο όρος αυτός έχει επικρατήσει [6]. Οι βιταμίνες είναι τάξη οργανικών χημικών ενώσεων, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη ενός ζωντανού οργανισμού. Στον ορισμό αυτό δεν περιλαμβάνονται τα αμινοξέα και οι ορμόνες. Οι τελευταίες διαφέρουν από τις βιταμίνες διότι παράγονται από τον οργανισμό.

Ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει βιταμίνες de novo ή συνθέτει ορισμένες από αυτές σε ποσότητες ανεπαρκείς για να καλύψουν τις μεταβολικές του ανάγκες. Βασική πηγή των βιταμινών είναι τα φυτά, όπου βρίσκονται είτε αυτούσιες, είτε με τη μορφή των προβιταμινών, δηλαδή ουσιών από τις οποίες ο οργανισμός σχηματίζει τις αντίστοιχες βιταμίνες. Πολλές από τις βιταμίνες είναι ευπαθείς στη θερμότητα. Έτσι, κατά την παρασκευή των τροφίμων, η ποσότητα των βιταμινών τους μπορεί να ελαττωθεί ή και να καταστραφούν τελείως (βρασμός γάλατος, κρέατος κ.λ.π.).

Οι κυριότερες λειτουργίες των βιταμινών στον οργανισμού είναι ότι μπορούν και δρουν ως:

- Συνένζυμα
- Βιολογικά αντιοξειδωτικά
- Συμπαράγοντες μείωσης οξειδωτικών αντιδράσεων του μεταβολισμού
- Ορμόνες

Οι βιταμίνες, όταν βρίσκονται σε ανεπάρκεια ή περίσσεια σε ένα ζωικό οργανισμό σε σχέση με τις αντίστοιχες ανάγκες του, συνεπάγονται διάφορες μεταβολικές διαταραχές που επηρεάζουν λίγο ή πολύ την κατάσταση της υγείας του και επομένως και τις αποδόσεις του. Οι διαταραχές αυτές οδηγούν συχνά στην εμφάνιση νοσηρών καταστάσεων που είναι συνήθως γνωστές ως βιταμινώσεις. Η πλήρης ανεπάρκεια μιας βιταμίνης χαρακτηρίζεται ως αβιταμίνωση και η μερική ανεπάρκειά της ως υποβιταμίνωση (γενικότερα χρησιμοποιείται ο όρος «ανεπάρκεια βιταμίνης»), ενώ η περίσσειά της ως υπερβιταμίνωση. Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τις απαιτήσεις σε βιταμίνες είναι η ηλικία, το φύλο, περιβαλλοντικοί παράγοντες (κλίμα, διαίτα) καθώς και ατομικοί παράγοντες (φυσική δραστηριότητα, βάρος σώματος). Επομένως οι καθημερινές ποσότητες βιταμινών που παίρνει κάποιος δεν πρέπει να ξεπερνούν τις συνιστώμενες ποσότητες που αντιστοιχούν στις καθημερινές ανάγκες του οργανισμού μας

Σήμερα είναι γνωστές 16 βιταμίνες. Για την ονομασία των βιταμινών χρησιμοποιούνται γράμματα του λατινικού αλφαβήτου ή και ονόματα από τις ασθένειες που προκαλούν οι ελλείψεις τους. Οι βιταμίνες κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στις λιποδιαλυτές (A, D, E, F, K) οι οποίες είναι διαλυτές στα λίπη και στους διαλύτες τους και στις υδατοδιαλυτές οι οποίες είναι διαλυτές στο νερό (σύμπλεγμα B και C) (Εικόνα 1). Οι διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στις υδατοδιαλυτές και λιποδιαλυτές βιταμίνες, πέρα από τη διαλυτότητά τους, αφορούν το ρόλο, την απορρόφηση, την αποθήκευση και την απέκκρισή τους. Όσον αφορά το ρόλο τους στο μεταβολισμό, οι μεν υδατοδιαλυτές συνδέονται κατά το πλείστον με αντιδράσεις μεταφοράς ενέργειας, ενώ οι λιποδιαλυτές συμμετέχουν σε αντιδράσεις μεταβολισμού των δομικών συστατικών του οργανισμού. [4; 7; 8; 9].

Μελέτη Διατροφικών Συνηθειών και Χρήση Συμπληρωμάτων Διατροφής,
Εργαζομένων στην Σαντορίνη κατά τους Θερινούς Μήνες

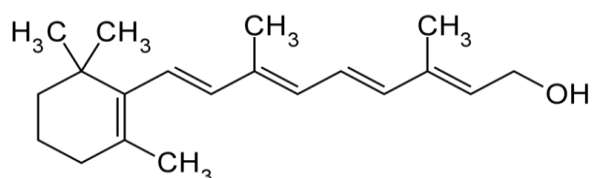
Ηλικία (έτη)	Νεογέννητα & βρέφη		Παιδιά		Άνδρες		Γυναίκες	Κύηση	Θηλασμός
	-0.5	0.5-1	1-3	4-6	7-10	11-60	11-60		
Λιποδιαλυτές									
Βιταμίνη Α (μg)	420	400	400	500	700	1000	800	+200	+400
» D (μg)	10	10	10	10	10	8	6	+5	+5
» E (mg)	3	4	5	6	7	10	8	+2	+2
» Κ (μg)	4	6	8	10	14	16	14		
Υδατοδιαλυτές									
Βιταμίνη Β ₁ (mg)	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.2	+0.4	+0.5
» Β ₂ (mg)	0.4	0.6	0.8	1	1.4	1.6	1.2	+0.3	+0.5
Νικοτινικό οξύ (mg)	6	8	9	11	16	18	15	+2	+5
Βιταμίνη Β ₆ (mg)	0.3	0.6	0.9	1.3	1.6	2	2	+0.6	+0.5
Φυλλικό οξύ (μg)	30	45	100	200	300	400	400	+400	+100
Βιταμίνη Β ₁₂ (μg)	0.5	1.5	2	2.5	3	3	3	+1	+1
Παντοθενικό οξύ (mg)	3	3	6	6	8	8	6		
Βιοτίνη (μg)	50	50	100	100	150	250	250	+250	+100
Βιταμίνη C (mg)	35	35	45	45	45	60	60	+20	+40

Εικόνα 1. Ημερήσιες ανάγκες και οι κυριότερες βιταμίνες

2.2.1. Λιποδιαλυτές Βιταμίνες

2.2.2.1. Βιταμίνη Α

Πρώτα οι Κινέζοι πριν από περίπου 30 χρόνια χρησιμοποίησαν στην ιατρική τους ένα σκεύασμα το οποίο είναι πλούσιο σε βιταμίνη Α, το μουρουνέλαιο. Η ύπαρξη της βιταμίνης Α αναγνωρίστηκε το 1913 και η χημική της φύση καθορίστηκε το 1933. Είναι μια ακόρεστη αλκοόλη γνωστή και ως ρετινόλη (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**).



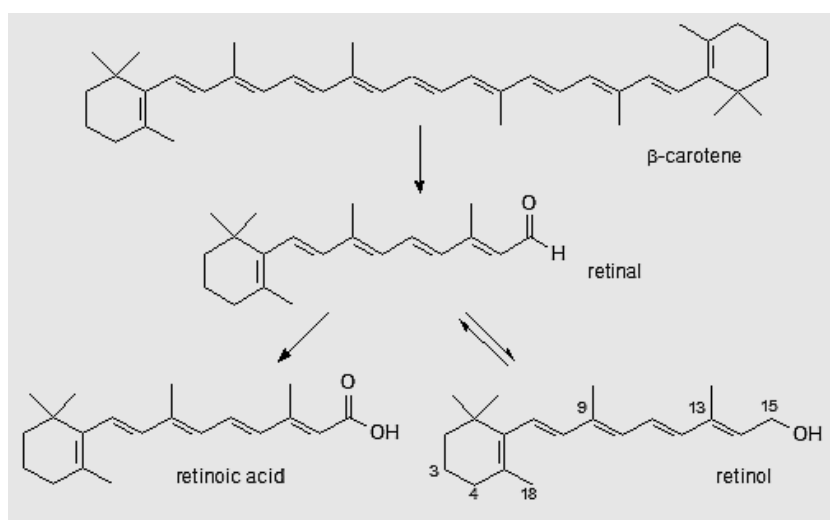
Εικόνα 2. Χημική δομή της βιταμίνης Α

Περιέχεται σε πολλά τρόφιμα, κυρίως όμως στο συκώτι των ψαριών, το βούτυρο, τα αυγά, το τυρί, το γάλα κ.ά. Στα διάφορα φυτά δεν βρίσκεται αυτούσια αλλά πολλά λαχανικά και φρούτα περιέχουν διάφορα συστατικά και χρωστικές, τα καροτένια, που μετατρέπονται σε βιταμίνη Α στον οργανισμό. Ειδικότερα η βιταμίνη Α μπορεί να βρεθεί σε δύο κύριες μορφές στα τρόφιμα:

- Η ρετινόλη, η μορφή της βιταμίνης Α που απορροφάται από ζωικές τροφές, είναι κίτρινη, λιποδιαλυτή ουσία..

- Το καροτένια, α -καροτένιο, β -καροτένιο και γ -καροτένιο γνωστά και ως προβιταμίνες A, με ποιο διαδεδομένο το β - που απορροφάται από φυτικές τροφές και που βρίσκεται άφθονο στο καρότο. Έχει έντονα-χρώμα κόκκινο-πορτοκαλί και χημικώς ταξινομείται στους υδρογονάνθρακες και ειδικότερα στα τερπενοειδή.

Ο μεταβολισμός του καροτενίου σε βιταμίνη A πραγματοποιείται στο τοίχωμα του λεπτού εντέρου και στο ήπαρ. Συμμετρική ενζυμική υδρόλυση ενός μορίου οδηγεί στο σχηματισμό δύο μορίων ρετινάλης και στη συνέχεια τε τελευταία σε ρετινόλη, δηλαδή βιταμίνη A και ρετινοϊκό οξύ (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**) [10].



Εικόνα 3. Το β -καροτένιο

Η απορρόφησή της προβιταμίνης και βιταμίνης A διευκολύνεται από τα χολικά άλατα, την παγκρεατική λιπάση και τα λίπη. Ο ρόλος των χολικών αλάτων είναι προστατευτικός, γιατί σταθεροποιούν τη βιταμίνη που είναι ευαίσθητη σε οξειδώσεις και μεταφορικός, γιατί χρησιμεύουν ως φορείς για τη διόδό της δια μέσου του εντερικού βλεννογόνου. Στο εντερικό τοίχωμα (εντερική βλέννα) τα καροτένια μετατρέπονται σε βιταμίνη A όπως προαναφέρθηκε. Η παγκρεατική λιπάση σαπωνοποιεί ελαιώδη γαλακτώματα και διαλύματα της βιταμίνης και η ταυτόχρονη παρουσία στο έντερο ορισμένων λιπών διευκολύνει την απορρόφηση κυρίως των καροτενίων. Η απορρόφηση της βιταμίνης A ακολουθεί την ίδια πορεία με τα λίπη:

είσοδο στο λεμφικό σύστημα και μεταφορά μέσω του θωρακικού πόρου στο αίμα και μετά στο ήπαρ, με κύρια θέση αποθήκευσης (50-85 %) και στους λοιπούς ιστούς [11].

Οι κυριότερες ωφέλιμες δράσεις της βιταμίνης Α είναι:

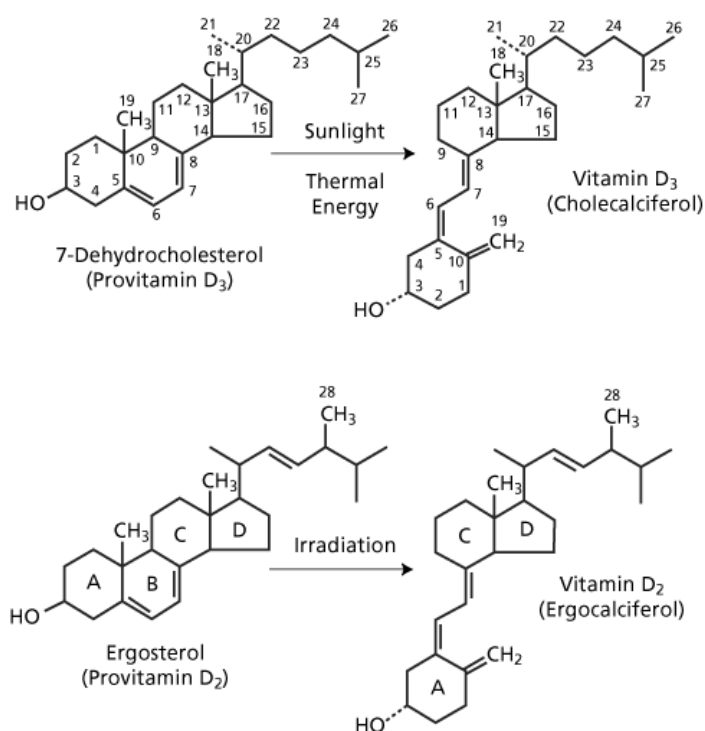
1. Βοηθά την όραση, ιδιαίτερα την όραση σε σκοτεινό περιβάλλον
2. Συμβάλλει στην κανονική ανάπτυξη, πολλαπλασιασμό και υγεία των κυττάρων του σώματος
3. Διεγείρει την παραγωγή και δραστηριότητα των λευκών αιμοσφαιρίων του αίματος, που είναι κύρια στοιχεία της άμυνας του οργανισμού μας εναντίον των μολύνσεων
4. Διατηρεί υγιές το δέρμα
5. Βοηθά στον ανασχηματισμό των οστών
6. Συμβάλει στην υγεία των κυττάρων των ενδοθηλίων (τα κύτταρα που καλύπτουν εσωτερικές επιφάνειες του σώματος).

Ειδικότερα για την όραση η ρετινάλη είναι απαραίτητη κυρίως στο σκοτάδι. Αποτελεί δομικό συστατικό της ροδοψίνης, μιας πρωτεΐνης που ανιχνεύεται στα ραβδία του αμφιβληστροειδούς χιτώνα του οφθαλμού και βοηθά στη μετατροπή του φωτός σε νευρικό ερέθισμα. Έλλειψη της βιταμίνης Α μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην όραση, κυρίως στο ημίφως, κατάσταση που ονομάζεται ημεραλωπία. Προκαλεί έντονη κερατινοποίηση στα μάτια (ξηροφθαλμία), κερατομαλακία και έλκη του κερατοειδούς. Τελικά μπορεί να επέλθει τύφλωση. Για το λόγο αυτό η βιταμίνη Α χαρακτηρίζεται και ως «αξηροφθόλη». Τα μάτια τότε είναι ευαίσθητα στο φως και περιορίζεται ή σταματάει η έκκριση δακρύων που τα υγραίνουν. Τα βλέφαρα κολλούν και φουσκώνουν ενώ προκαλούνται αλλοιώσεις και μολύνσεις στον κερατοειδή του ματιού. Η ασθένεια θεραπεύεται με χορήγηση της βιταμίνης και μιας ισορροπημένης δίαιτας πλούσιας σε πρωτεΐνες [12].

2.2.2.1. Βιταμίνη D

Έχουν μέχρι σήμερα απομονωθεί πολλές μορφές της βιταμίνης D. Από αυτές, οι σπουδαιότερες είναι η D₂ ή εργοκαλσιφερόλη που είναι φυτικής προέλευσης και η D₃ ή χολοκαλσιφερόλη που είναι ζωικής προέλευσης. Οι δυο αυτές βιταμίνες σχηματίζονται με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας από τις προβιταμίνες τους που είναι η εργοστερόλη και η 7-δεϋδροχολοστερόλη, αντίστοιχα (Εικόνα 1). Χαρακτηριστικό της βιταμίνης αυτής είναι ότι ο άνθρωπος μπορεί να τις λάβει από τα

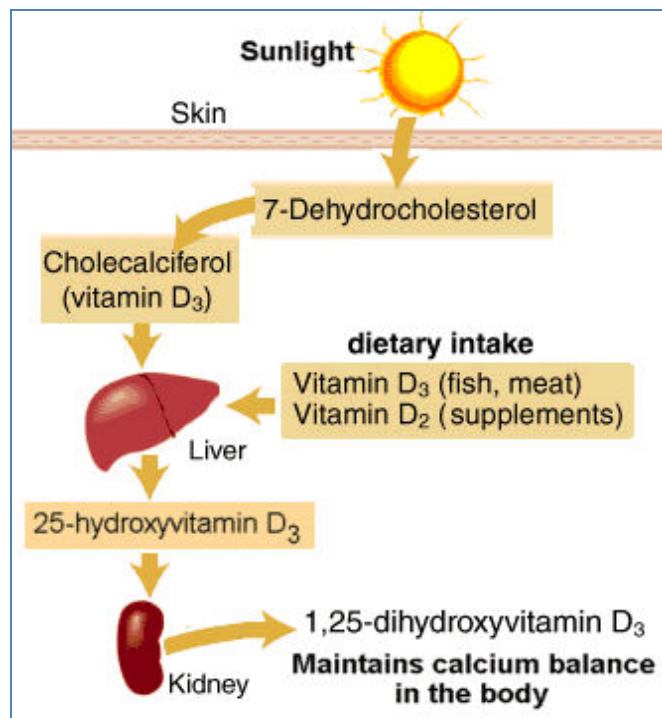
φυτά και τα ζώα με της δύο παραπάνω μορφές αλλά μπορεί να τη συνθέσει και ο ίδιος στο δέρμα με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας από χοληστερόλη. Στη συνέχεια τόσο στο ήπαρ, όσο και στους νεφρούς υφίστανται υδροξυλίωση και μετατρέπονται στους μεταβολίτες 1,25-διυδροξυεργοκαλσιφερόλη και 1,25-διυδροξυχοληκαλσιφερόλη (ή καλσιτριόλη) αντίστοιχα, οι οποίοι είναι 5-10 φορές δραστικότεροι των πρόδρομων ουσιών (Εικόνα 2) [13; 14].



Εικόνα 1. Σχηματισμός των βιταμινών D₂ και D₃

Η καλσιτριόλη κυκλοφορεί ως ορμόνης στο αίμα και ρυθμίζει τη συγκέντρωση ασβεστίου και φωσφόρου στο αίμα και την προαγωγή της υγιούς ανάπτυξης και ανάπλαση των οστών. Συγκεκριμένα, συμβάλλει στην απορρόφηση αυτών των στοιχείων από τον εντερικό σωλήνα, στη ρύθμιση της απέκκρισής τους από τα νεφρικά σωληνάρια και της εναπόθεσής τους στα οστά, καθώς και της από εκεί κινητοποίησής τους. Η βιταμίνη D λέγεται και αντιραχίτική, αφού σε περιπτώσεις αβιταμίνωσης, έχουμε ανωμαλίες στην οστεοποίηση και πρόκληση, στα νεαρά ζώα, της γνωστής πάθησης της ραχίτιδας, οπότε και τα οστά παραμορφώνονται εξαιτίας της ελαττωμένης περιεκτικότητας σε ανόργανα άλατα. Η οστεομαλακία μπορεί να εμφανιστεί σε ζώα μεγαλύτερης ηλικίας, πάλι από την έλλειψη βιταμίνης D, οπότε τα

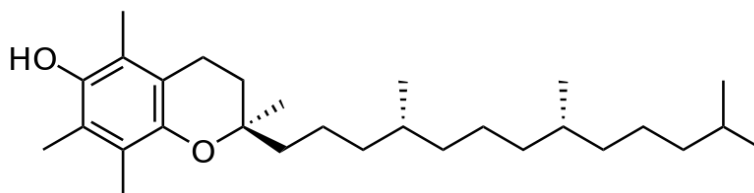
οστά είναι μαλακά και εύκαμπτα. Επιπλέον παίζει σημαντικό ρόλο στη μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου, καρδιοαγγειακών παθήσεων και σχετίζεται με τον διαβήτη [15; 16; 17].



Εικόνα 2. Μεταβολισμός βιταμίνης D

2.2.2.1. Βιταμίνη E

Οι τοκοφερόλες είναι μια ομάδα λιποδιαλυτών χημικών ενώσεων παρόμοιας χημικής δομής (ομόλογες ενώσεις) με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Παρουσιάζουν πολλαπλές φυσιολογικές δράσεις και η πρόσληψη από τον ανθρώπινο οργανισμό σε μικρές ποσότητες μέσω της τροφής είναι απαραίτητη. Συλλογικά οι τοκοφερόλες είναι γνωστές ως βιταμίνη E και συναντώνται σε φυτικά έλαια και γενικά σε φυτικής προέλευσης τροφές. Η ονομασία τους προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις "τόκος" (γέννα, δημιουργία) και "φέρω", επειδή η απουσία τους από νωρίς είχε συσχετισθεί με προβλήματα στην αναπαραγωγική λειτουργία, όπως αποβολές εμβρύων. Έχουν περιγραφεί 4 τοκοφερόλες, οι α, β, γ και δ. Από τις τοκοφερόλες αυτές, η α είναι η πιο δραστική (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Τοκοφερόλη-α

Οι συγκεντρώσεις των τοκοφερολών στο πλάσμα του αίματος ρυθμίζονται από το ήπαρ, το οποίο τις παραλαμβάνει μετά την απορρόφησή τους από το λεπτό έντερο. Στο αίμα μεταφέρονται με τις λιποπρωτεΐνες και τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Οι διαφορές στη βιολογική ενεργότητα των διαφόρων τοκοφερολών οφείλονται κατά κύριο λόγο στη διαφορετική δυνατότητα δέσμευσής τους από πρωτεΐνες. Έτσι, η α-τοκοφερόλη δεσμεύεται επιλεκτικά από μια ηπατική πρωτεΐνη (hepatic α -tocopherol transfer protein, α -TTP), η οποία την απομακρύνει εύκολα από το ήπαρ και τη μεταφέρει, μέσω της κυκλοφορίας του αίματος, στα σημεία όπου θα πρέπει να δράσει. Έτσι, το ήπαρ επανεκκρίνει επιλεκτικά την α-τοκοφερόλη μέσω της α -TTP, ενώ μεταβολίζει και αποβάλλει τις άλλες μορφές της βιταμίνης E, με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις των άλλων τοκοφερολών να είναι πολύ μικρότερες από εκείνες της α-τοκοφερόλης. Ενδεικτικά η συγκέντρωση στο πλάσμα του αίματος της γ -τοκοφερόλης είναι σχεδόν το 1/10 της συγκέντρωσης της α-τοκοφερόλης και αντίστοιχα οι συγκεντρώσεις των μεταβολιτών της γ -τοκοφερόλης στα ούρα είναι μεγαλύτερες από τις συγκεντρώσεις των μεταβολιτών της α-τοκοφερόλης.

Στον ανθρώπινο οργανισμό η βιταμίνη E συμμετέχει σε διάφορες διεργασίες και παίζει σημαντικό ρόλο στη αποφυγή διαφόρων ασθενειών. Συνοπτικά:

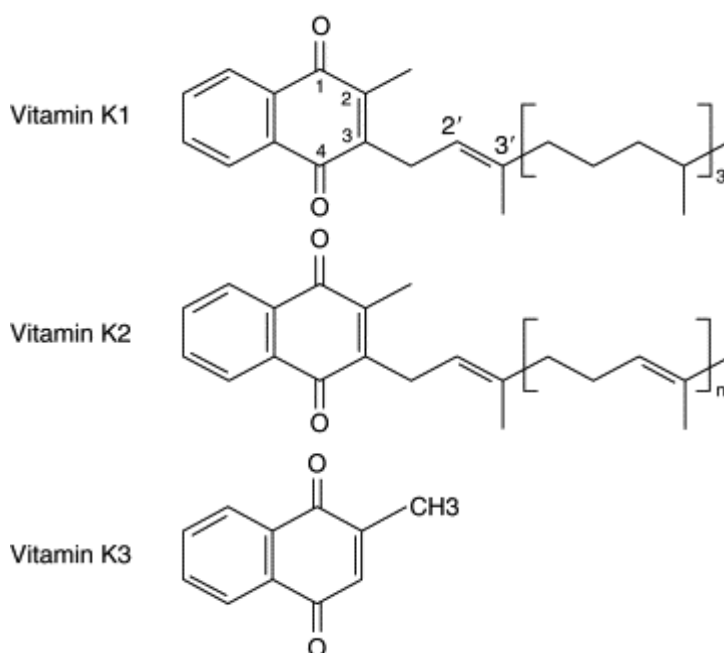
- Έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες
- Μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων τύπου καρκίνου.
- Δρα ευεργετικά στο Αλτσχάιμερ
- Βοηθά τη δημιουργία ερυθρών αιμοσφαιρίων
- Συμμετέχει στη σύνθεση της βιταμίνης C και του συνενζύμου Q

Η έλλειψη της βιταμίνης E γενικά δεν αναγνωρίζεται καθαρά ως σύνδρομο ανεπάρκειας. Στα παιδιά, η έλλειψη μπορεί να προκαλέσει αιμολυτική αναιμία,

θρομβοκυττάρωση, αυξημένη συγκέντρωση αιμοπεταλίων, ενδοκοιλιακή αιμορραγία και αυξημένο κίνδυνο αμφιβληστροειδοπάθειας. Οι μόνοι (παιδιά και ενήλικες) που παρουσιάζουν κλινικά συμπτώματα έλλειψης βιταμίνης E είναι όσοι πάσχουν από σοβαρή δυσαπορρόφηση ή εκείνοι με συγγενή ανεπάρκεια βιταμίνης E (σπάνιο γενετικό σφάλμα του μεταβολισμού της βιταμίνης E). Τα κλινικά σημεία της ανεπάρκειας περιλαμβάνουν αξονική δυστροφία, μειωμένο χρόνο ημιζωής ερυθροκυττάρων και νευρομυικές διαταραχές [18; 19; 20].

2.2.2.1. Βιταμίνη K

Η ονομασία της βιταμίνης K προέρχεται από τη γερμανική λέξη KOAGYLATION, που σημαίνει πήξη, επειδή είναι απαραίτητη για το σχηματισμό της προθρομβίνης και άλλων παραγόντων της πήξης. Οι βιταμίνες K είναι τρεις, οι K₁, K₂ και K₃. Οι K₁ και K₂ διαφορετικά λέγονται και αντιαιμορραγικές. Χημικά, είναι παράγωγα της ναφθοκινόνη και διαφέρουν μεταξύ τους και ως προς τον αριθμό ατόμων άνθρακα και των διπλών δεσμών που έχουν στην πλευρική αλυσίδα. Η συνήθης, όμως, παραγόμενη συνθετικά βιταμίνη K είναι η βιταμίνη K₃, η οποία μάλιστα εμφανίζει και την πιο ισχυρή δραστηριότητα. Στους ζωικούς οργανισμούς, φαίνεται ότι η μετατρέπεται και σε βιταμίνη K₂ με τη βοήθεια των βακτηρίων της εντερικής χλωρίδας και κυρίως του *Escherichia coli*. Η ενδογενής αυτή βιταμινοσύνθεση μερικές φορές διαταράσσεται, όπως σε περιπτώσεις διάρροιας ή έλλειψης χολικών αλάτων, χρήσιμων για την απορρόφηση της λιποδιαλυτής βιταμίνης K₂.



Εικόνα 4. Η βιταμίνες K₁ και K₂

Ο μηχανισμός της εντερικής απορρόφησης των ενώσεων διαφέρει ανάλογα με τη διαλυτότητά τους. Οι βιταμίνες K₁ και K₃ απορροφώνται επαρκώς από το ΓΕΣ (Γαστρεντερικό Σύστημα), μόνο παρουσία χολικών αλάτων. Η K₃ και τα υδατοδιαλυτά παράγωγά της απορροφώνται ακόμα και απουσία της χολής. Η βιταμίνη K απορροφάται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τη λέμφο. Η βιταμίνη K₁ γρήγορα μεταβολίζεται σε πιο πολικούς μεταβολίτες, που απεκκρίνονται με τη χολή και τα ούρα. Η βιταμίνη K αποθηκεύεται στο συκώτι όπου και χρησιμοποιείται για τη σύνθεση της προθρομβίνης, συστατικό του αίματος που βοηθά στην πήξη. Η έλλειψη της μπορεί να προκαλέσει αιμορραγίες. Συμπτώματα από έλλειψη βιταμίνης K εμφανίζονται σπάνια γιατί αρκετή ποσότητα της βρίσκεται στα λαχανικά, ενώ μικρότερες ποσότητες μπορούν να παραχθούν στα έντερα, από τα βακτήρια που υπάρχουν με προϋπόθεση την παρουσία λιπαρών οξέων.

Η βιταμίνη K εκτός ότι συμβάλλει στη σύνθεση της προθρομβίνης στο συκώτι και στο σχηματισμό των σπουδαίων επιταχυντικών παραγόντων της πήξης του αίματος, συμμετέχουν επίσης, με το συνένζυμο Q στις οξειδωτικές φωσφορυλιώσεις, που γίνονται στα μιτοχόνδρια [8; 21; 22].

2.2.1. Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες

2.2.3.1. Γενικά

Name	Coenzyme or Active Form	Primary biochemical function
Thiamin	Thiamine pyrophosphate (TPP)	Aldehyde-group transfer
Riboflavin	Flavin mononucleotide (FMN) Flavin adenine dinucleotide (FAD)	Hydrogen-Atom (electron) transfer Hydrogen-Atom (electron) transfer
Nicotinic Acid	Nicotinamide adenine dinucleotide (NAD) Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP)	Hydrogen-Atom (electron) transfer Hydrogen-Atom (electron) transfer
Pantothenic Acid	Coenzyme A (CoA)	Acyl-group transfer
Pyridoxine	Pyridoxal Phosphate	Amino-group transfer
Biotin	Biocytin	Carboxyl transfer
Folate	Tetrahydrofolate	One-Carbon group transfer
Vitamin B ₁₂	Coenzyme B ₁₂	1,2 shift hydrogen atoms
Lipoic Acid	Lipoyllysine	Hydrogen-Atom and Acyl-group transfer
Ascorbic Acid	Ascorbic acid, dehydroascorbic acid	Cofactor in hydroxylation

(c) 2007, Joel B. Mason, M.D.

Εικόνα 5. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες και οι βασικές τους λειτουργίες [23]

Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες περιλαμβάνουν τη βιταμίνη C και την ομάδα βιταμινών B (Εικόνα 5). Είναι απλά μόρια που περιέχουν υδρογόνο, οξυγόνο και άνθρακα ενώ μερικά θείο, άζωτο και κοβάλτιο. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες δρουν κυρίως ως συνένζυμα και καθώς ενώνονται με μεγαλύτερες πρωτεΐνες (αποένζυμα) σχηματίζεται το ενεργό κέντρο ένζυμων τα οποία επιταχύνουν την πορεία των χημικών ενώσεων .

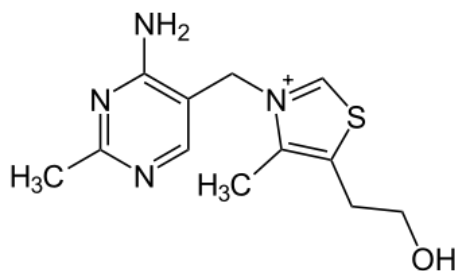
Ο βαθμός διάλυσης τους στο νερό είναι διαφορετικός και αυτή η ιδιότητα επηρεάζει την απορρόφησή τους από το έντερο και στη συνέχεια την απέκκρισή τους και την αποθήκευση τους στους ιστούς του οργανισμού. Απορροφώνται στο έντερο, αποθηκεύονται δεσμευμένες στα ένζυμα ή μεταφέρουν πρωτεΐνες, και εκκρίνονται στα ούρα όταν τα επίπεδα πλάσματος υπερβαίνουν τα όρια του νεφρού.

2.2.3.1. Βιταμίνες

Οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β είναι: Θειαμίνη (Β1), Ριβοφλαβίνη (Β2), Νιασίνη ή Νικοτινικό οξύ (Β3), Παντοθενικό οξύ (Β5), Πυριδοξίνη (Β6), Φυλλικό οξύ (Β10), Κοβαλαμίνη (Β12) και Βιοτίνη.

2.2.3.2.ι Θειαμίνη (Βιταμίνη Β1)

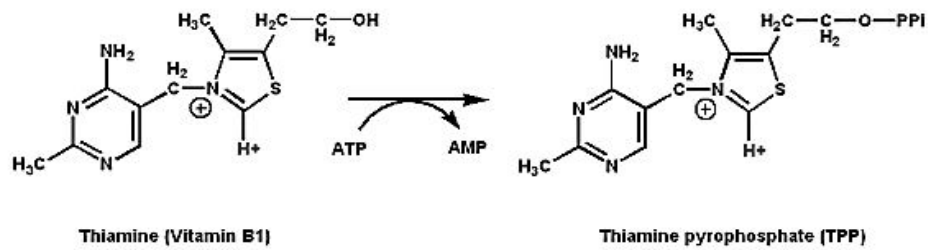
Ο Dr Robert R. Williams ήταν ο πρώτος που δημοσίευσε τον χημικό τύπο και τη σύνθεση της βιταμίνης Β1 το 1936. Είναι γνωστή και ως θειαμίνη ή ανευρίνη διότι γενικά τονώνει το νευρικό σύστημα. Η θειαμίνη είναι μια άχρωμη χημική ουσία με χημικό τύπο $C_{12}H_{17}N_4OS$. Στη δομή της φέρει ένα δακτύλιο πυριμιδίνης και ένα θειαζολίου με μεθύλο και υδροξυαιθύλο πλευρικές αλυσίδες και οι δακτύλιοι συνδέονται με μία γέφυρα μεθυλενίου [24].



Εικόνα 6. Η χημική δομή της θειαμίνης

Η θειαμίνη είναι ασταθής στη θερμότητα, όταν εκτίθεται σε υπεριώδες φως και ακτινοβολία-γ. Βρίσκεται στα περισσότερα τρόφιμα, αλλά ως επί το πλείστον σε μικρές ποσότητες. Η καλύτερη πηγή θειαμίνης είναι η ξηρή μαγιά μύρας. Άλλες καλές πηγές είναι το κρέας (κυρίως χοιρινό ζαμπόν και προϊόντα), κάποια είδη ψαριών (χέλια, τόνος), ολικής αλέσεως δημητριακά και ψωμί, ξηροί καρποί, τα όσπρια, τα όσπρια και τις πατάτες [25].

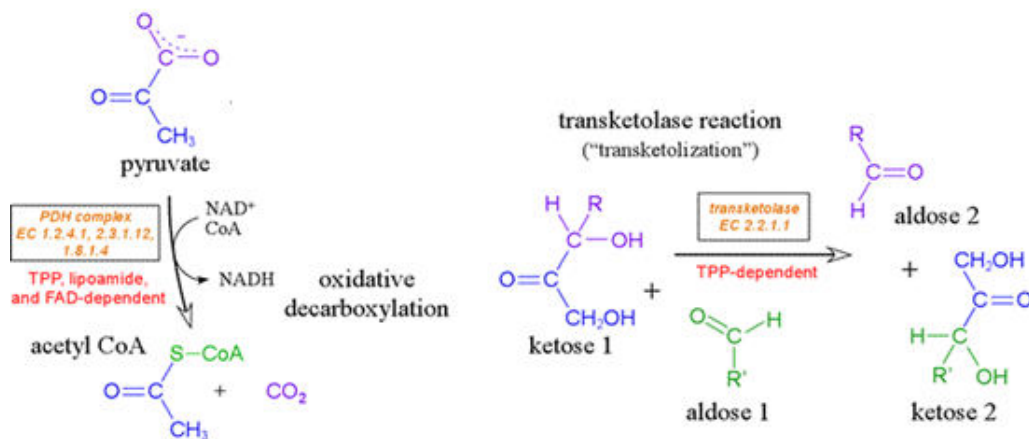
Η θειαμίνη που παίρνει ο οργανισμός με την τροφή απορροφάται από το έντερο και μέσω του αίματος μεταφέρεται στους ιστούς. Στο ήπαρ το μόριο φωσφορυλιώνεται παρουσία ATP και έτσι σχηματίζονται τα διάφορα συνένζυμα. Ένα τέτοιο συνένζυμο είναι η πυροφωσφορική θειαμίνη (TPP) που σχηματίζεται σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση παρουσία του ενζύμου πυροφωσφατάση της θειαμίνης:



Η πυροφωσφορική θειαμίνη είναι συνένζυμο και απαιτείται για τη καταλυτική λειτουργία διαφόρων ενζύμων. Τα τελευταία καταλύουν τη μεταφορά ανθράκων και ειδικότερα την αφυδρογόνωση (αποκαρβοξυλίωση) 2-κετοξέων (αλφα-κετοξέα). Παραδείγματα τέτοιων ενζύμων είναι (Εικόνα 10) [26]:

Σύμπλεγμα Πυροσταφυλική αφυδρογονάσης: Μετατρέπει το πυροσταφυλικό σε ακετύλο-CoA, το οποίο εισέρχεται στον κύκλο του Krebs, διασπάται και αποδίδει ενέργεια.

Η τρασκετολάση: Συμμετέχει στον κύκλο των φωσφορικών πεντοζών, μια διαδικασία που παράγει NADPH και πεντόζες



Εικόνα 7. Ενζυμικές αντιδράσεις που συμμετέχει η TPP.

Οριακή ανεπάρκεια θειαμίνης μπορεί να εκδηλωθεί με συμπτώματα όπως κόπωση, αϋπνία, ευερεθιστότητα, έλλειψη συγκέντρωσης, ανορεξία, κοιλιακή δυσφορία, δυσκοιλιότητα και απώλεια της όρεξης. Όταν δεν υπάρχει αρκετή θειαμίνη, η συνολική μείωση του μεταβολισμού των υδατανθράκων και η σύνδεσή του με το μεταβολισμό των αμινοξέων έχει σοβαρές συνέπειες.

Οι δύο κύριες ασθένειες ανεπάρκειας θειαμίνης είναι η beri-beri και το σύνδρομο Wernicke-Korsakoff. Η πρώτη χαρακτηρίζεται από αλλοιώσεις των νεύρων, ατονία και δυσκαμψία των μελών και στη συνέχεια, μυϊκή ατροφία και καρδιακή ανεπάρκεια (Εικόνα 11). Το σύνδρομο Wernicke-Korsakoff συνδέεται με τη μακροπρόθεσμη κατανάλωση αλκοόλ. Ωστόσο, μερικοί ασθενείς οι οποίοι δεν θα κάνουν κατάχρηση αλκοόλ μπορεί επίσης να αναπτύξουν το σύνδρομο. Είναι επίσης γνωστό ως υγρό στον εγκέφαλο, Ψύχωση Korsakoff, αλκοολική εγκεφαλοπάθεια, Νόσο του Wernicke, και εγκεφαλοπάθεια – αλκοολικός. Χαρακτηρίζεται από οφθαλμοπληγία (παράλυση των μυών των ματιών), νυσταγμός (ακούσια, ταχεία, ρυθμική κίνηση του βολβού του ματιού), αταξία, απώλεια πρόσφατης μνήμης και σύγχυση. Η θεραπεία που ακολουθείται είναι η χορήγηση συμπληρωμάτων θειαμίνης τα οποία δίδονται με ένεση ή από το στόμα [26; 27].

Συμπληρώματα θειαμίνης συνιστάται επίσης σε ασθενείς με καρκίνο για την αντιμετώπιση της ελλείψης βιταμίνης B1 εντούτοις μελέτες έχουν δείξει ότι μπορεί να προκαλέσει την ανάπτυξη ορισμένων κακοήθων όγκων [28].

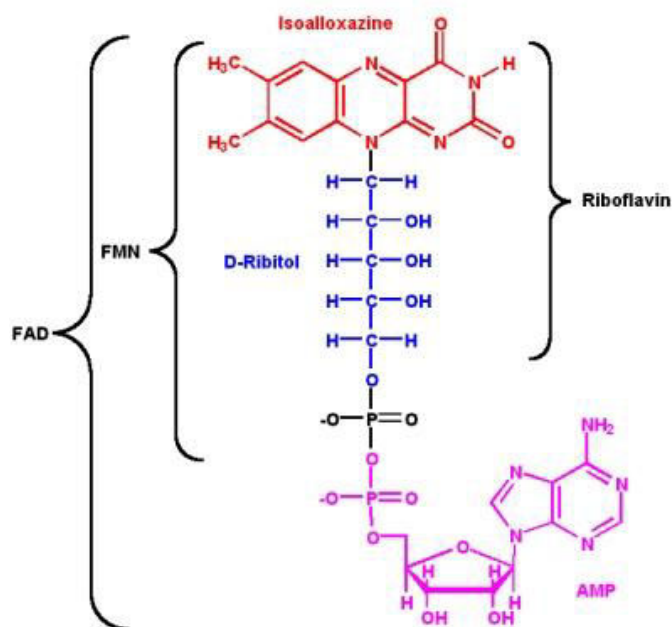


Εικόνα 8. Ασθενής με τη νόσο beri-beri [29].

2.2.3.2.ι Ριβοφλαβίνη(Βιταμίνη B2)

Η βιταμίνη B2 είναι μια κίτρινη χρωστική ουσία ανθεκτική στη θερμότητα. Επειδή στο μόριό της φέρει ριβόζη ονομάζεται και ριβοφλαβίνη . Η ριβοφλαβίνη περιέχεται στο κρέας, τα αυγά, τους ξηρούς καρπούς, τη σόγια, τη μαγιά της μύρας, τα δημητριακά ολικής άλεσης και τα γαλακτοκομικά. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη της ριβοφλαβίνης ανέρχεται σε 1.7 mg. Με μια ισορροπημένη διατροφή

καλύπτονται οι ημερήσιες ανάγκες σε ριβοφλαβίνη και πολύ σπάνια παρατηρείται διαιτητική ανεπάρκεια. Η ριβοφλαβίνη καταστρέφεται από το φως και γι' αυτό τα τρόφιμα που περιέχουν ριβοφλαβίνη θα πρέπει να προφυλάσσονται από την έκθεση στο φως [8; 30].



Εικόνα 9. Η ριβοφλαβίνη

Η ριβοφλαβίνη παρουσία ATP και του ενζύμου κινάση της ριβοφλαβίνης μετατρέπεται στο φλαβινο-αδενο-δινουκλεοτιδίου (FAD) και στο φλαβινο-μονονουκλεοτιδίου (FMN) (Εικόνα 9). Τα FAD και FMN αποτελούν προσθετικές ομάδες πρωτεϊνών, που ονομάζονται φλαβοπρωτεΐνες. Οι φλαβοπρωτεΐνες αποτελούν συστατικά της αναπνευστικής αλυσίδας των μιτοχονδρίων και συμμετέχουν στον καταρράκτη των αντιδράσεων της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης, του σημαντικότερου, δηλαδή, μηχανισμού παραγωγής ενέργειας στο κύτταρο. Πολλές άλλες φλαβοπρωτεΐνες έχουν αναγνωρισθεί, όπως για παράδειγμα, οι φλαβοπρωτεΐνες της οξείδωσης των λιπαρών οξέων [26; 31].

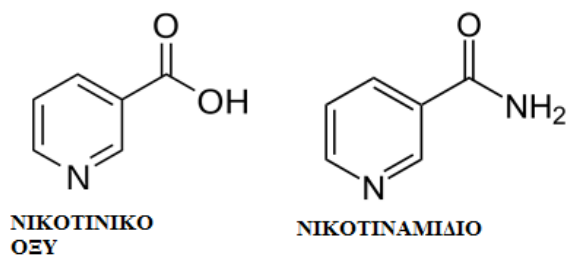
Η έλλειψή της είναι σπάνια αλλά προκαλεί σημαντικά προβλήματα όπως: αναιμία, αδυναμία και κούραση, απώλεια ζωτικότητας, ανορεξία και απώλεια βάρους, μη φυσιολογική ανάπτυξη και προβλήματα συμπεριφοράς. Επίσης μπορεί να επιφέρει οίδημα στα χείλη και στη γλώσσα, δερματικά προβλήματα, πόνο στο στόμα και στο

λαιμό, κνησμό και ερεθισμό των ματιών, ευαισθησία στο φως, εύθραυστα νύχια και μαλλιά, διόγκωση των βλεννογόνων.

Για τη σωστή τους λειτουργία, απαιτείται η παρουσία επαρκών ποσοτήτων από όλες τις βιταμίνες Β. Η ανεπάρκεια ή το πλεόνασμα μιας εκ των βιταμινών του συμπλέγματος Β μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα στο μεταβολισμό μιας άλλης. Η επάρκεια σε ριβοφλαβίνη επηρεάζεται έντονα από τη λήψη της βιταμίνης Β1, πράγμα που σημαίνει ότι οι επαρκείς ποσότητες βιταμίνης Β1 βοηθούν στην αύξηση των επιπέδων της βιταμίνης Β2. Άλλα θρεπτικά συστατικά, κυρίως ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το φυλλικό οξύ, οι βιταμίνες Β3 και Β12 δεν είναι πλήρως διαθέσιμα στο σώμα, εάν αυτό δεν είναι επαρκώς εφοδιασμένο σε ριβοφλαβίνη. Για παράδειγμα, η ριβοφλαβίνη είναι απαραίτητη για να μπορέσει το σώμα να δημιουργήσει την βιταμίνη Β3 (νιασίνη) ενώ είναι επίσης σημαντική για την μετατροπή της βιταμίνης Β6 (πυριδοξίνη) στην ενεργή της μορφή [30; 32].

2.2.3.2.ι Νιασίνη (Βιταμίνη Β3)

Η νιασίνη είναι μια από τις πιο σταθερές βιταμίνες του συμπλέγματος Β και δεν επηρεάζεται από το ηλιακό φως και τον αέρα. Η μόνη σημαντική απώλεια νιασίνης παρατηρείται με το μαγείρεμα. Το όνομα «Νιασίνη» προέρχονται από **nicotinic** αναγνωριστικό + **vitamin**. Ο όρος νιασίνη χρησιμοποιείται για να περιγράψει και το νικοτινικό οξύ και το αμιδικό παράγωγο, νικοτιναμίδιο (Εικόνα 10).

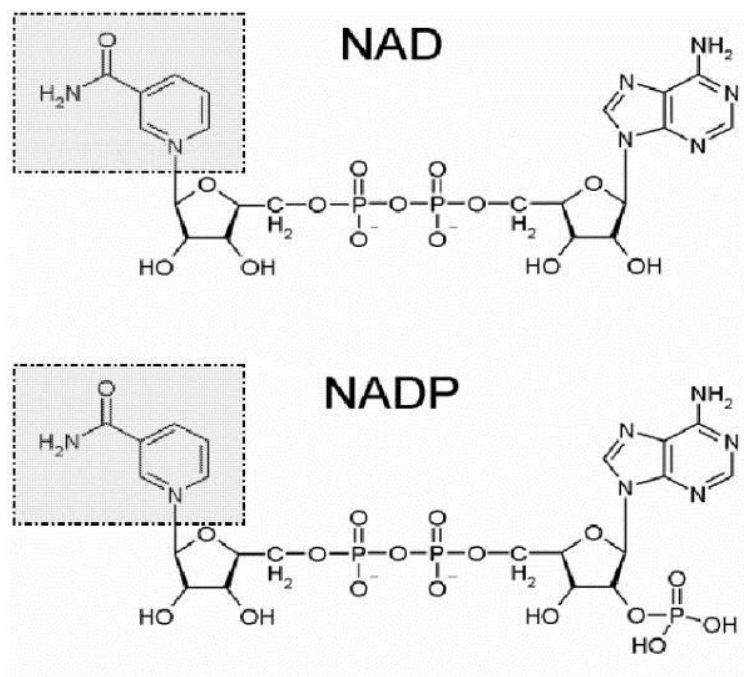


Εικόνα 10. Οι χημικές μορφές της νιασίνης

Η νιασίνη συμμετέχει στο σχηματισμό δύο συνεχόμενων στο σώμα, του NAD (nicotinamide adenine dinucleotide) και του NADP (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate) (Εικόνα 11). Αυτά τα συνένζυμα αυτά:

- δρουν μαζί με τη θειαμίνη και ριβοφλαβίνη σε πολλές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις που καταλήγουν στην απελευθέρωση ενέργειας από υδατάνθρακες, λίπη και πρωτεΐνες [26].

- προκαλούν οξείδωση και αναγωγή με μεταφορά υδρογόνου συμμετέχοντας σε αντιδράσεις απαραίτητες για την αναπνευστική λειτουργία του κυττάρου [26].
- το NAD ειδικότερα περιορίζει τη σύνθεση των λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας και ελαττώνει τη χοληστερόλη του ορού, γι' αυτό χρησιμοποιείται για τη φαρμακευτική αντιμετώπιση της υπερλιποπρωτεϊναιμίας των τύπων II, III και IV[33].

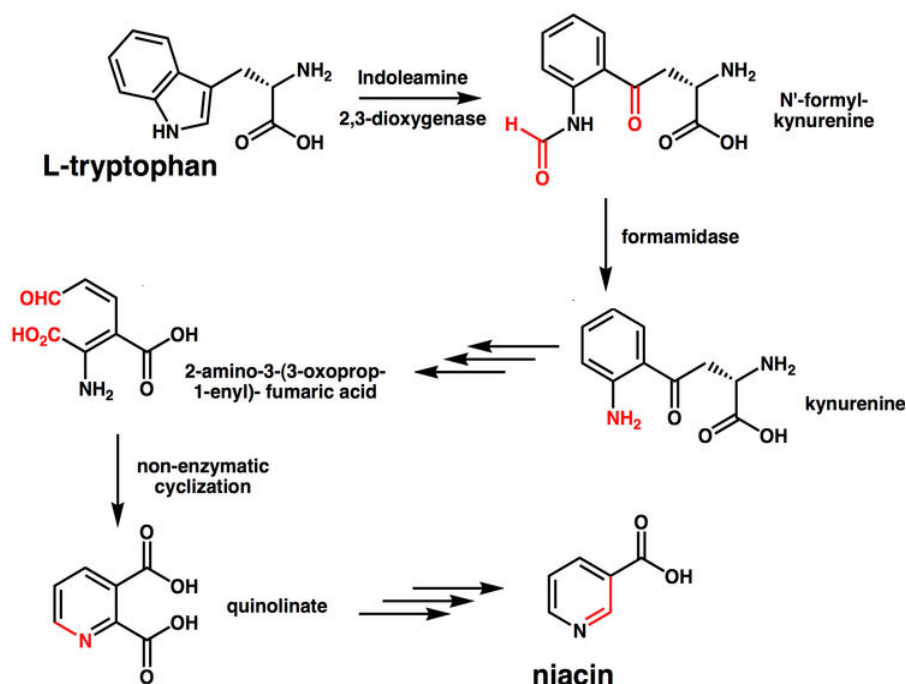


Εικόνα 11. Οι χημικοί τύποι του NAD και NADP

Το νικοτιναμίδιο και νικοτινικό οξύ εμφανίζονται ευρέως στη φύση. Το νικοτινικό οξύ είναι πιο διαδεδομένες στα φυτά, ενώ στα ζώα το νικοτιναμίδιο κυριαρχεί. Η μαγιά, το συκώτι, τα πουλερικά, το άπαχο κρέας, οι ξηροί καρποί και τα όσπρια συνεισφέρουν το μεγαλύτερο μέρος της νιασίνης που προέρχεται από τα τρόφιμα [34].

Τα γαλακτοκομικά προϊόντα και τα αυγά είναι σχετικά φτωχά σε νιασίνη, αλλά πλούσια σε τρυπτοφάνη. Μικρή ποσότητα νιασίνης συντίθεται στο ήπαρ του ανθρώπου από την τρυπτοφάνη (Εικόνα 12) [35]. Σε προϊόντα δημητριακών (καλαμπόκι, σιτάρι), το νικοτινικό οξύ είναι συνδεδεμένο με ορισμένα συστατικά του σιτηρών και δεν είναι επομένως βιοδιαθέσιμη [36]. Ειδική επεξεργασία τροφίμων, όπως η επεξεργασία του καλαμποκιού με ασβέστη νερό σε αλκαλικό περιβάλλον,

αυξάνει την βιοδιαθεσιμότητα του νικοτινικού οξέος σε αυτά τα προϊόντα (nixtamalization) [37].



Εικόνα 12. Η βιοσύνθεσης της νιασίνης από την τρυπτοφάνη

Η περίσσεια νιασίνης συνήθως απεκκρίνεται στα ούρα εντούτοις πολύ μεγάλες δόσεις μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στο ήπαρ. Τα συμπτώματα μερικής έλλειψης νιασίνης είναι η κόπωση, η κατάθλιψη και η απώλεια μνήμης.

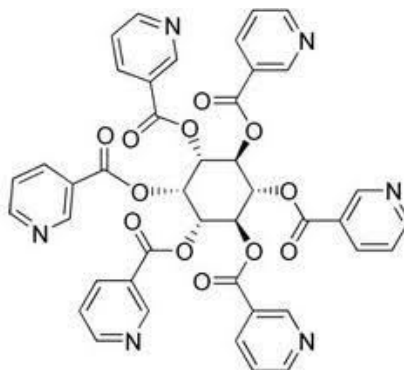
Σοβαρή έλλειψη νιασίνης οδηγεί σε πελλάγρα, η οποία χαρακτηρίζεται από διάρροια, δερματίτιδα και διανοητική ανεπάρκεια (άνοια) για αυτό και η βιταμίνη αυτή ονομάζεται και βιταμίνη PP (Pellagra Preventing). Πελλάγρα εμφανίζεται επίσης δευτεροπαθώς στο καρκινοειδές σύνδρομο και τη νόσο του Hartnup. Η έλλειψη μπορεί να παρατηρηθεί σε ανεπαρκή πρόσληψη με την τροφή ή ανεπαρκή απορρόφηση (σύνδρομο δυσαπορρόφησης), σε ηπατοπάθειες (αλκοολισμός, κίρρωση), λήψη φαρμάκων (π.χ. ισονιαζίδη), σε σύνδρομο καρκινοειδούς, νόσο του Hartnup, παρεντερική διατροφή και χρόνια αιμοκάθαρση [8; 32; 38]. Μελέτες επίσης έδειξαν ότι η νιασίνη ελαττώνει την LDL (κακή χοληστερόλη), τα τριγλυκερίδια, ενώ αυξάνει σημαντικά τα επίπεδα της HDL (καλή χοληστερόλη) [33; 39].



Εικόνα 13. Κλινική εικόνα ασθενή με πελλάγρα

Σοβαρή έλλειψη νιασίνης οδηγεί σε πελλάγρα, η οποία χαρακτηρίζεται από διάρροια, δερματίτιδα και διανοητική ανεπάρκεια (άνοια) για αυτό και η βιταμίνη αυτή ονομάζεται και βιταμίνη PP (Pellagra Preventing). Πελλάγρα εμφανίζεται επίσης δευτεροπαθώς στο καρκινοειδές σύνδρομο και τη νόσο του Hartnup. Η έλλειψη μπορεί να παρατηρηθεί σε ανεπαρκή πρόσληψη με την τροφή ή ανεπαρκή απορρόφηση (σύνδρομο δυσαπορρόφησης), σε ηπατοπάθειες (αλκοολισμός, κίρρωση), λήψη φαρμάκων (π.χ. ισονιαζίδη), σε σύνδρομο καρκινοειδούς, νόσο του Hartnup, παρεντερική διατροφή και χρόνια αιμοκάθαρση [8; 32; 38]. Μελέτες επίσης έδειξαν ότι η νιασίνη ελαττώνει την LDL (κακή χοληστερόλη), τα τριγλυκερίδια, ενώ αυξάνει σημαντικά τα επίπεδα της HDL (καλή χοληστερόλη) [33; 39].

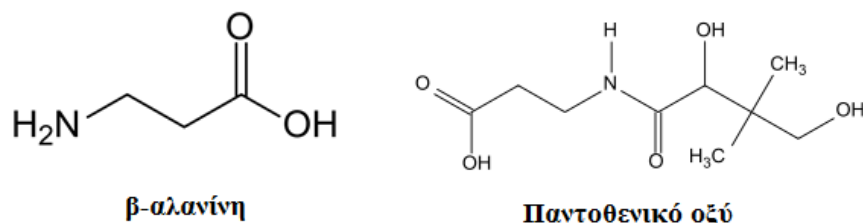
Ένα δημοφιλές συμπλήρωμα διατροφής είναι η εξανικοτινική ινοσιτόλη, μια εστερική σύνθεση σχηματισμένη ώστε να δίνει λόγο έξι προς ένα (6:1) νιασίνης προς ινοσιτόλη (Εικόνα 17) [40].



Εικόνα 14. Η εξανικοτινική ινοσιτόλη

2.2.3.2.ι Παντοθενικό οξύ (Βιταμίνη B5)

Η βιταμίνη B5 απαντάται και με το όνομα παντοθενικό οξύ, το οποίο προέρχεται από τη λέξη "πάντοθεν". Ο λόγος που ονομάστηκε έτσι είναι γιατί η B5 έχει ευρύτατη διάδοση στις τροφές, κυριολεκτικά βρίσκεται σχεδόν παντού, αν και δεν είναι ιδιαίτερα σταθερή και καταστρέφεται από την θερμότητα και το μαγείρεμα. Οι καλύτερες πηγές του είναι η μαγιά μύρας, ο βασιλικός πολτός, το συκώτι, ο κρόκος του αυγού και το μπρόκολο. Τα ψάρια, τα οστρακοειδή, το κοτόπουλο, το γάλα, το γιαούρτι, τα λαχανικά, τα μανιτάρια, το αβοκάντο, το ρύζι, οι ηλιόσποροι, τα δημητριακά, τα όσπρια, το σουσάμι, οι ξηροί καρποί, τα πίτουρα, οι φύτρες σταριού και οι γλυκοπατάτες είναι επίσης καλές πηγές [32; 41]. Είναι λευκή κρυσταλλική ουσία και χημικά είναι αμιδικό παράγωγο του αμινοξέος β-αλανίνη (Εικόνα 18).



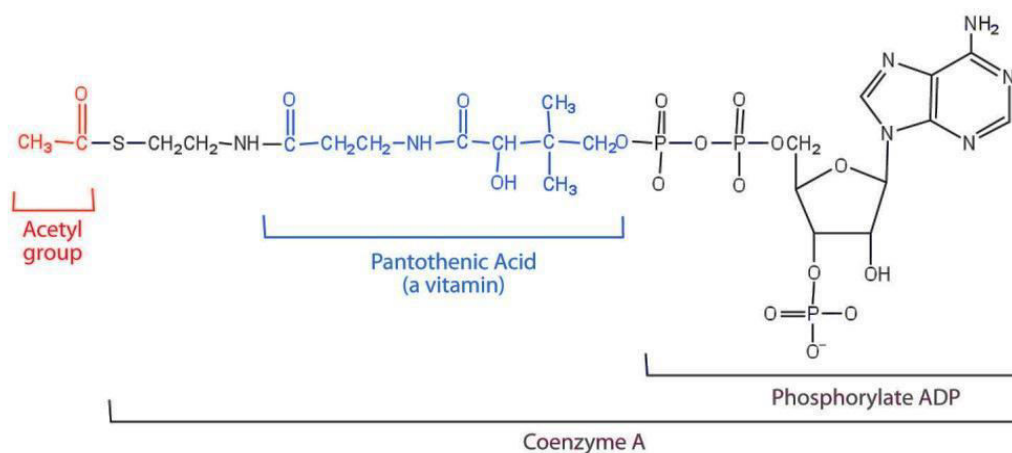
Εικόνα 18. Οι χημικοί τύποι της β-αλανίνης και του παντοθενικού οξέος

Το παντοθενικό οξύ είναι συστατικό του συνένζυμου A και της ακυλ-μεταφορικής πρωτεΐνης (Εικόνα 19). Το συνένζυμο A έχει κεντρικό ρόλο ως συμπάροντας των ενζύμων που εμπλέκονται στον μεταβολισμό των λιπιδίων, των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Απαιτείται επίσης για την σύνθεση χοληστερόλης, στεροϊδικών ορμονών, ακετυλοχολίνης και πορφυρινών. Ως συστατικό της ακυλ-μεταφορικής πρωτεΐνης το παντοθενικό οξύ συμμετέχει σε πολλές διεργασίες μεταφοράς μορίων, και στον πολυμερισμό οξικών ομάδων προς λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας [8; 26; 42].

Το παράγωγο του παντοθενικού οξέος, παντοθενόλη, είναι μια πιο σταθερή μορφή της βιταμίνης και χρησιμοποιείται συχνά ως μία πηγή της βιταμίνης σε πολυβιταμινούχα συμπληρώματα. Μια άλλη κοινή συμπληρωματική μορφή της βιταμίνης είναι το παντοθενικό ασβέστιο. Το τελευταίο χρησιμοποιείται συχνά σε διαιτητικά συμπληρώματα, διότι, με τη μορφή άλατος ασβεστίου, αυτό είναι πιο σταθερό επιτρέποντας την καλύτερη απορρόφηση [43; 44].

Μελέτη Διατροφικών Συνηθειών και Χρήση Συμπληρωμάτων Διατροφής,
Εργαζομένων στην Σαντορίνη κατά τους Θερινούς Μήνες

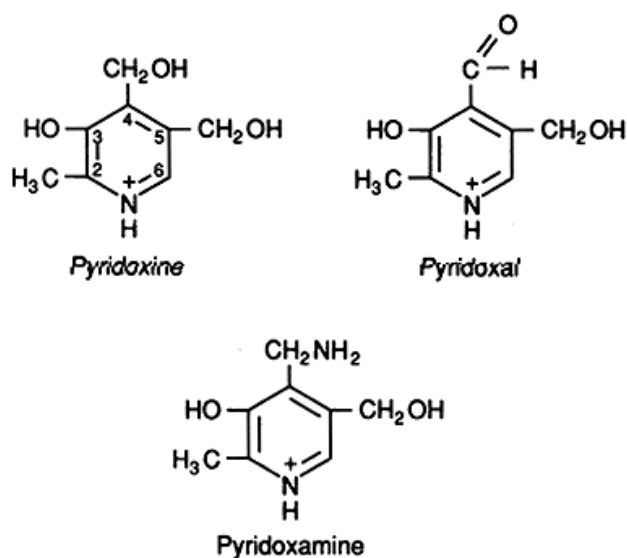
Δεδομένου ότι το παντοθενικό οξύ απαντάται σε όλες τις τροφές, η διατροφική ανεπάρκεια αυτής της βιταμίνης είναι εξαιρετικά σπάνια. Η ανεπάρκεια του σε ανθρώπους δεν είναι καλά τεκμηριωμένη και πιθανώς δεν παρουσιάζεται μεμονωμένα, αλλά σε συνδυασμό με την ελλείψη άλλων βιταμινών Β. Ωστόσο η ανεπάρκεια παντοθενικού οξέος έχει ενοχοποιηθεί για το σύνδρομο των «καιόμενων» ποδιών που χαρακτηρίζεται από μούδιασμα των δακτύλων και αίσθημα καύσους στα πόδια και μπορεί επίσης να προκαλέσει υπογλυκαιμία, ή αυξημένη ευαισθησία στην ινσουλίνη [35].



Εικόνα 15. Δομή του συνενζύμου Α

2.2.3.2.1 Πυριδοξίνη (Βιταμίνη Β6)

Η βιταμίνη Β6 είναι παράγωγο της πυριδίνης και απαντάται στη φύση με τρεις μορφές. Η πρώτη είναι η πυροδοξίνη, η δεύτερη μορφή μια αλδεΐδη της τελευταίας, η πυριδοξάλη και η Τρίτη μορφή μια αμίνη η πυριδοξαμίνη (Εικόνα 20). Η ενεργή μορφή της βιταμίνης στον ανθρώπινο οργανισμό είναι η 5-φωσφορική πυριδοξάλη, η οποία δημιουργείται στο ήπαρ παρουσία ATP και της κινάσης της πυριδοξάλης [45].



Εικόνα 16. Οι χημικοί τύποι της βιταμίνης Β6

Η βιταμίνη Β6 είναι συνένζυμο στις βιοχημικές αντιδράσεις (τρανσαμινώσεις και αποκαρβοξυλιώσεις) κυρίως στο μεταβολισμό των αμινοξέων και σε μικρότερο ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών [26; 43]. Ειδικότερα:

- Συμμετέχει στο μεταβολισμό των αμινοξέων
- Στη γλυκονεογένεση
- Στο μεταβολισμό των λιπών
- Στη σύνθεση ισταμίνης και σεροτονίνης
- Σχηματισμό ενώσεων πορφυρίνης για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης
- Μετατροπή του λινολεϊκού οξέος σε αραχιδονικό οξύ

Η βιταμίνη Β6 είναι μία ακόμα βιταμίνη η οποία είναι πολύ διαδεδομένη στις τροφές. Επομένως την βρίσκουμε, στη μαγιά μπύρας, στο σκούρο ρύζι, στο βασιλικό πολτό,

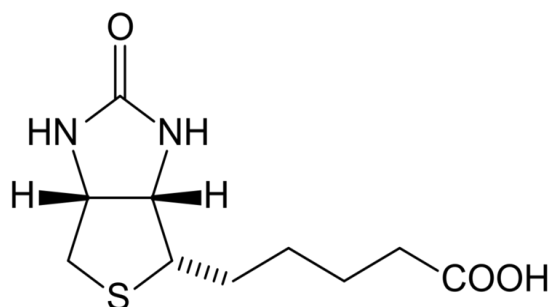
στη σόγια, στη ζύμη, στο φύτρο του σιταριού, στους ηλιόσπορους, στις μπανάνες, στο συκώτι, στο γάλα, στα καρύδια, στα ρεβίθια, στα όσπρια, στο πίτουρο, στο αβοκάντο και στις πατάτες. Επίσης στο καλαμπόκι, στη βρώμη, στα φουντούκια

και στα φιστίκια, στα χορταρικά, στη μαύρη μελάσα, στα πεπόνια, το λάχανο, στα καρότα. Προπαντός βρίσκεται στα ψάρια, στο κρέας κυρίως στο μοσχάρι, στα νεφρά, στον κρόκο του αυγού, στους ολόκληρους σπόρους των δημητριακών και σε ορισμένα λαχανικά όπως τα φασόλια και το σπανάκι [32].

Η μεμονωμένη ανεπάρκεια της βιταμίνης B6 είναι ασυνήθιστη αλλά, αν παρουσιαστεί, συνήθως συνδέεται με χαμηλές συγκεντρώσεις και των άλλων βιταμινών του συμπλέγματος B, όπως η βιταμίνη B12 και το φυλλικό οξύ. Η έλλειψη της προκαλεί μείωση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων, αναιμία και αδυναμία παραγωγής άλλων βιταμινών του συμπλέγματος B, όπως η νιασίνη. Τα συμπτώματα ανεπάρκειας της περιλαμβάνουν ζαλάδα, ναυτία, κόπωση και σύγχυση. Επίσης σχετίζεται με νευρολογικά προβλήματα. Η ανεπάρκεια της πυριδοξίνης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη παραγωγή λεμφοκυττάρων και αντισωμάτων που καταπολεμούν ότι εμφανίζεται ως απειλή για το σώμα μας, με αποτέλεσμα την εξασθένηση του ανοσοποιητικού, την ευαισθησία σε μολύνσεις, την ευκολότερη προσβολή από λοιμώξεις και διάφορες νόσους και, σύμφωνα με πολλούς, την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης διάφορων μορφών καρκίνου [8; 30; 46].

2.2.3.2.1 Βιοτίνη

Η βιοτίνη γνωστή και ως βιταμίνη H ή B7, είναι βασική θρεπτική ουσία για τον άνθρωπο, τα ζώα και τους μικροοργανισμούς (Εικόνα 17). Το 1916 κάποιος ερευνητής με το όνομα Μπέιτμαν παρατήρησε ότι, μεγάλες ποσότητες από ασπράδι αυγού σε πειραματικά διαιτολόγια αποδείχτηκαν τοξικά δίνοντας μ' αυτή τη παρατήρηση αφορμή για την πρώτη γνώση σχετικά με τη βιοτίνη [47].



Εικόνα 17. Ο χημικός τύπος της βιοτίνης
Βιοτίνη παίζει βασικό ρόλο στο μεταβολισμό των λιπιδίων πρωτεϊνών και υδατανθράκων. Δρα ως ένα συνένζυμο τεσσάρων στα παρακάτω ένζυμα [26]:

- καρβοξυλάση του ακετυλ-CoA (που συμμετέχουν στη σύνθεση των λιπαρών οξέων από αιθυλεστέρα)
- καρβοξυλάση του προπιονυλο-CoA (που συμμετέχουν στην γλυκονεογένεση, δηλαδή την παραγωγή γλυκόζης από γαλακτικό, γλυκερόλη, και αμινοξέα)
- καρβοξυλάση του β-methylcrotonyl-CoA (απαραίτητο για το μεταβολισμό της λευκίνη, ένα βασικό αμινοξύ)
- καρβοξυλάση του πυροσταφυλικού (εμπλέκονται στο μεταβολισμό της ενέργειας, που χρειάζεται για το μεταβολισμό των αμινοξέων, χοληστερόλη, και περίεργο αλυσίδα λιπαρά οξέα).

Βιοτίνη είναι ευρέως κατανεμημένη στα περισσότερα τρόφιμα, αλλά σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε σύγκριση με άλλες υδατο-διαλυτές βιταμίνες. Βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή και δεσμευμένη με πρωτεΐνες στα τρόφιμα. Πλουσιότερες πηγές της είναι η ζύμη, το συκώτι και τα νεφρά. Ο κρόκος αυγού, η σόγια, οι ξηροί καρποί και τα δημητριακά είναι επίσης καλές πηγές .

Ανθρώπινα ανεπάρκεια σε βιοτίνη είναι εξαιρετικά σπάνια. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι η βιοτίνη συντίθεται με ευεργετικά βακτηρίδια στο ανθρώπινο εντερικό σωλήνα. Πιθανές συμπτώματα ανεπάρκειας περιλαμβάνουν ανορεξία, ναυτία, έμετος, γλωσσίτιδα, κατάθλιψη, δερματίτιδα, επιπεφυκίτιδα και αταξία, και μετά από μακρόχρονη, σοβαρή ανεπάρκεια βιοτίνης, η απώλεια του χρώματος των μαλλιών και την τριχόπτωση (αλωπεκία) [32; 48].

Χρησιμοποιείται εκτεταμένα στις διαφορές βιοτεχνολογικές δοκιμές για ποιοτικές και ποσοτικές αντιδράσεις εμφανίζοντας εξειδικευμένη συγγένεια για την αβιδίνη και στρεπταβιδίνη (Εικόνα 18) [49].



Εικόνα 18. Το σύμπλοκο αβιδίνη-βιοτίνη [50]

2.2.3.2.ι Κοβαλαμίνη (Βιταμίνη B12)

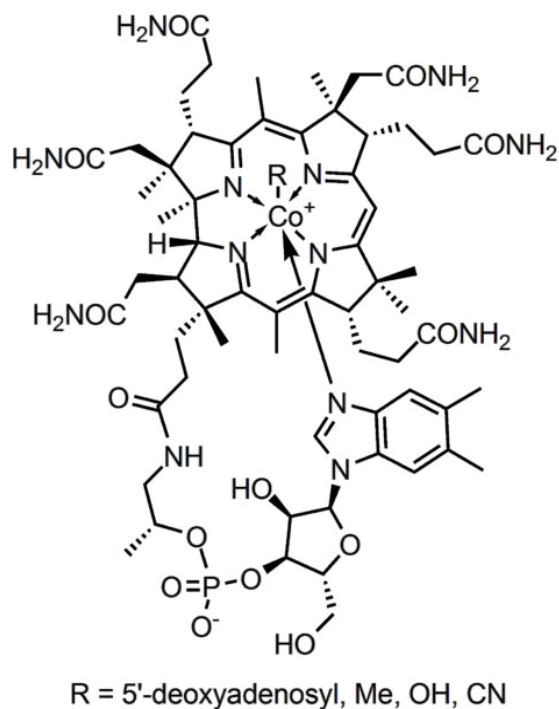
Η κοβαλαμίνη ανακαλύφθηκε πρόσφατα. Αποτελείται από έναν δακτύλιο, παρόμοιο με εκείνον της πορφυρίνης. Την κεντρική θέση του δακτυλίου κατέχει ένα άτομο κοβαλτίου. Στις τροφές η βιταμίνη B12 βρίσκεται με τη μορφή της κυανοκοβαλαμίνης ή με τη μορφή της υδροξυκοβαλαμίνης. Μέσα στα κύτταρα μετατρέπεται σε μεθυλοκοβαλαμίνη ή 5'-δεοξυαδενοσυλοκοβαλαμίνη (Εικόνα 19) [51].

Βιταμίνη B12 συνθέτουν μόνο μικροοργανισμοί, ενώ ο άνθρωπος την προμηθεύεται από τροφές αποκλειστικά ζωικής προελεύσεως. Πηγές άφθονες σε βιταμίνη B12 είναι το συκώτι, το μοσχαρίσιο και το χοιρινό κρέας, τα αυγά, το τυρί. Επίσης B12 περιέχεται στο κρέας, τα ψαρικά, τη μαγιά της μύρας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Στον οργανισμό του ανθρώπου η βιταμίνη B12 μετατρέπεται στους δύο δραστικούς τύπους συνενζύμων που είναι απαραίτητοι:

- για την αιμοποίηση
- για την σύνθεση της μυελίνης η οποία διατηρεί την ακεραιότητα του νευρικού ιστού
- για το φυσιολογικό μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών
- ως συνένζυμο της μεθυλτρανσφεράσης μετατρέπει την ομοκυστεΐνη σε μεθειονίνη και αποτελεί το βασικό στοιχείο για την αναγέννηση του βιολογικά δραστικού φυλλικού οξέος

- μαζί με το φυλλικό οξύ παίρνει μέρος στην αλληλομετατροπή της σερίνης σε γλυκίνη
- σε σχηματισμό χολίνης από την μεθανολαμίνη



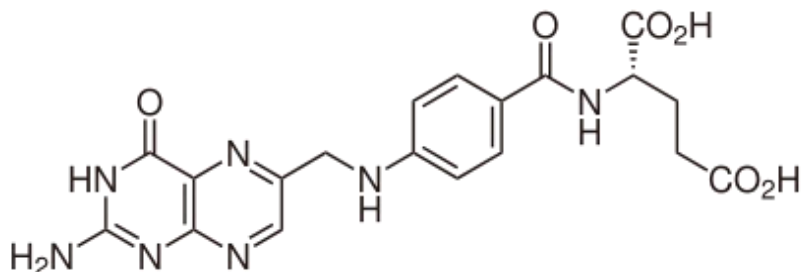
Εικόνα 19. Η βιταμίνη B12

Ανεπάρκεια κοβαλαμίνης είναι σπάνια σε νεότερους ανθρώπους, αλλά εμφανίζεται συχνότερα σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Η έλλειψη της βιταμίνης B12 οδηγεί στην εμφάνιση μακροκυτταρικής και μεγαλοβλαστικής αναιμίας. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν νευρολογικές διαταραχές (εξαιτίας της απομυελινοποίησης της σπονδυλικής στήλης, του εγκεφάλου και των οπτικών και περιφερικών νεύρων), αδυναμία, ερεθισμένη γλώσσα, δυσκοιλιότητα και ορθοστατική υπόταση [32]. Το Schilling test είναι μια δοκιμασία που εφαρμόζεται, προκειμένου να εντοπιστεί το αίτιο της έλλειψης της βιταμίνης B12 (διαιτητική, έλλειψη ενδογενούς παράγοντα ή δυσαπορρόφηση) [52].

2.2.3.2.1 Φυλλικό οξύ (Βιταμίνη B9)

Η ονομασία "φυλλικό οξύ" που χρησιμοποιείται στην ελληνική βιβλιογραφία αποτελεί ελληνική απόδοση της ονομασίας "folic acid" (λατινικά: folium = φύλλο). Το φυλλικό οξύ (φολικό οξύ ή φολασίνη ή Βιταμίνη B9) είναι ένωση αποτελούμενη

από τρία διακριτά τμήματα: ένα υδροξυ-αμινο- παράγωγο της πτεριδίνης, π-αμινοβενζοϊκό οξύ και L-γλουταμικό οξύ (Εικόνα 20).

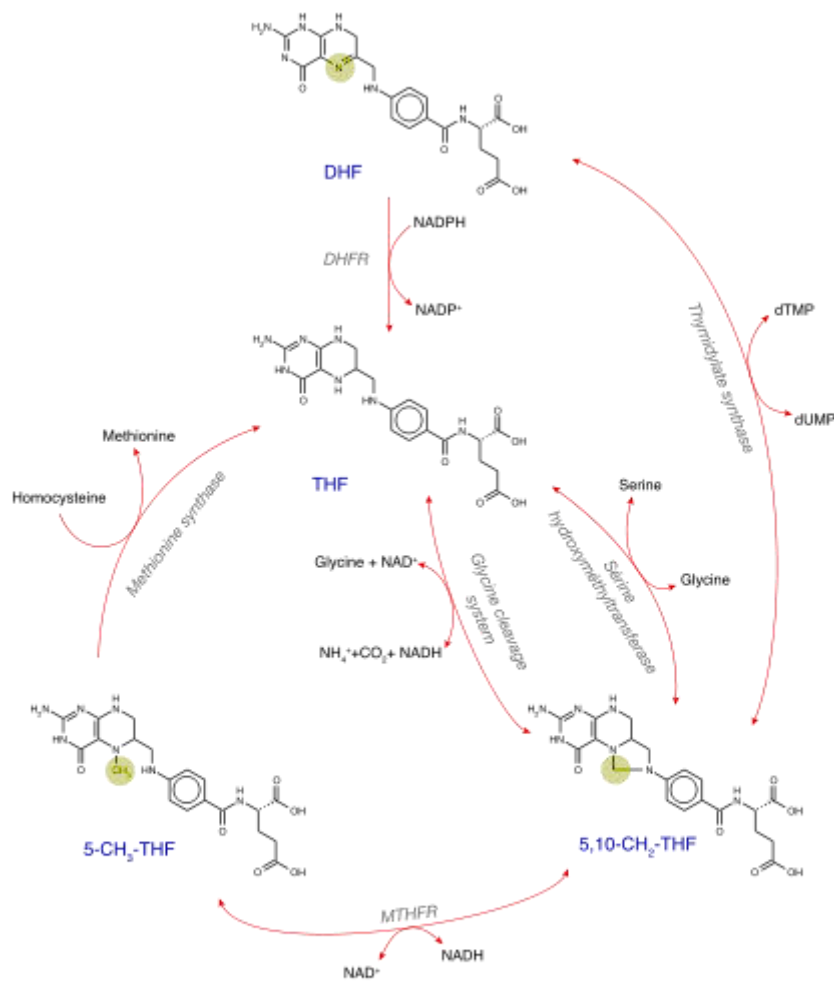


Εικόνα 20. Το φυλλικό οξύ

Όλες οι βιολογικές λειτουργίες του φυλλικού οξέος εκτελούνται από το τετραϋδροφυλλικό και άλλα παράγωγα (Εικόνα 21). Συνοπτικά παίζει σημαντικό ρόλο σε μια σειρά από βιοχημικές διεργασίες [32; 38; 53]:

- Συμμετέχει στη σύνθεση του DNA κατά την κυτταρική διαίρεση
- Σχηματισμός αίμης
- Αλληλομετατροπή του αμινοξέος σερίνη σε λυσίνη
- Σχηματισμός των αμινοξέων τυροσίνη, μεθειονίνη και γλουταμινικού οξέος από την φαινυλαλανίνη, ομοκυστεΐνη και την ιστιδίνη αντίστοιχα
- Σύνθεση της χολίνης από την μεθανολαμίνη

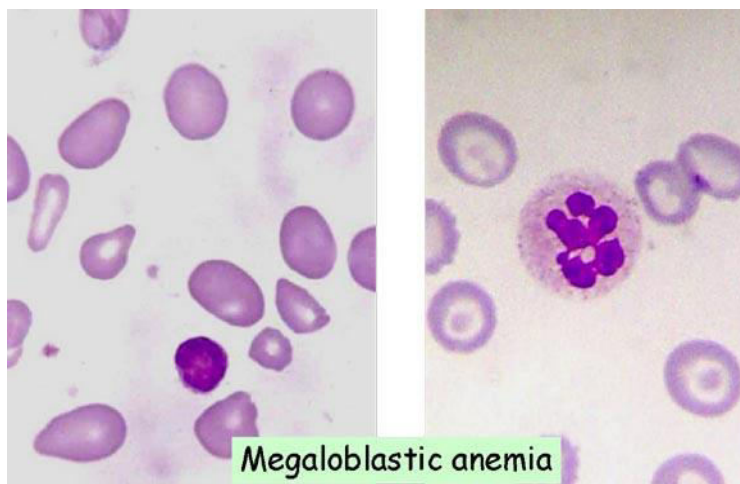
Η πρόσληψη του φυλλικού οξέος πραγματοποιείται μέσω τροφών που περιέχουν φυσικές μορφές του ή μέσω τροφών εμπλουτισμένων σε φυλλικό οξύ. Τροφές πλούσιες σε φυλλικό οξύ είναι τα αυγά, τα ψάρια, τα λαχανικά, τα όσπρια, ο φλοιός σιταριού, η μαγιά μπύρας, το βοδινό κρέας, οι χουρμάδες, η σόγια, τα αμύγδαλα και τα κάστανα. Επίσης φυλλικό οξύ βρίσκεται στο λάχανο, στα ακτινίδια, στο αβοκάντο, στα εσπεριδοειδή φρούτα και στους χυμούς. Άλλες πηγές φυλλικού οξέος είναι οι σπόροι δημητριακών, τα φιστίκια, τα σπαράγγια, τα νεφρά και τα γαλακτοκομικά. Οι καλύτερες πηγές για φυλλικό οξύ είναι τα λαχανικά, ειδικά τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, όπως το σπανάκι. Το συκώτι επίσης περιέχει πολύ φυλλικό οξύ. Το κρέας, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα περιέχουν χαμηλά επίπεδα φυλλικού [30].



Εικόνα 21. Μεταβολισμός φυλλικού οξέος

Η ανεπάρκεια είναι μία από τις συχνότερες ανεπάρκειες βιταμινών. Μπορεί να προκληθεί από ανεπαρκή πρόσληψη, χαμηλή απορρόφησης, ανώμαλο μεταβολισμό ή αυξημένες απαιτήσεις. Η διάγνωση της ανεπάρκειας βασίζεται στην μειωμένη συγκέντρωση ερυθρών κυττάρων ή φυλλικού οξέος καθώς και σε άλλες βιοχημικές ενδείξεις, όπως η αυξημένη συγκέντρωση ομοκυστεΐνης. Τα πρώιμα συμπτώματα της ανεπάρκειας φυλλικού οξέος είναι μη ειδικά και μπορεί να περιλαμβάνουν κόπωση, ευερεθιστότητα και απώλεια της όρεξης. Σοβαρή ανεπάρκεια φυλλικού οξέος οδηγεί σε μεγαλοβλαστική αναιμία, μια κατάσταση κατά την οποία ο μυελός των οστών παράγει ανώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια. Σε προχωρημένο στάδιο της αναιμίας

εμφανίζονται συμπτώματα όπως αδυναμία, κόπωση, δύσπνοια, ευερεθιστότητα. Εάν αφεθεί χωρίς θεραπεία, η μεγαλοβλαστική αναιμία μπορεί να αποβεί μοιραία. Ανεπάρκεια κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρο τοκετό ενώ στα παιδιά επιβραδύνει την ανάπτυξη [8; 30].

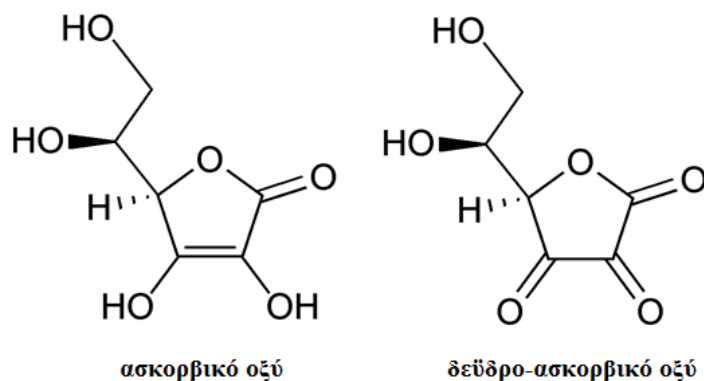


Εικόνα 22. Τα κύτταρα στη μεγαλοβλαστική αναιμία [54].

2.2.3.2.ι Βιταμίνη C

Η ανακάλυψη της βιταμίνης C συνδέεται με την ιστορία του σκορβούτου ασθένεια που παρατηρούνταν κυρίως σε ναυτικούς. Το 1720 ο Αυστριακός γιατρός Cramer διέγνωσε ότι πρόκειται για ασθένεια που οφείλονταν σε ελαττωματική διατροφή και υπέδειξε ότι θα μπορούσε να γιαιτρευτεί με 50 gr χυμό πορτοκαλιού ή λεμονιού ημερησίως [6; 55].

Η βιταμίνη C από χημικής απόψεως είναι γνωστή ως L-ασκορβικό οξύ. Στα ανώτερα φυτά και στα ζώα η βιοσύνθεσή του αρχίζει από την γλυκόζη που μετατρέπεται σε γουλονικό οξύ. Αυτό με τη σειρά του και παρουσία μιας οξειδάσης μετατρέπεται σε L-ασκορβικό οξύ. Στη φύση υπάρχουν δύο μορφές της βιταμίνης C: το ασκορβικό οξύ, δηλαδή η αναχθείσα μορφή και το δεϋδρο-ασκορβικό οξύ δηλαδή η οξειδωμένη μορφή του (Εικόνα 27). Το D-ασκορβικό έχει ίση αντιοξειδωτική δράση δεν βρίσκεται στη φύση, και δεν έχει φυσιολογική σημασία [56].



Εικόνα 23. Οι δύο μορφές της βιταμίνης C

Πηγές βιταμίνης C αποτελούν τα εσπεριδοειδή, τα ακτινίδια, τα μαλακά φρούτα (όπως φράουλες, βατόμουρα, σμέουρα), τα φυλλώδη πράσινα λαχανικά (όπως σπανάκι, ραδίκια, μπρόκολο, λάχανο), οι πράσινες πιπεριές και τα όργανα ζώων όπως το συκώτι και οι νεφροί. Κατά το μαγείρεμα, μέρος της βιταμίνης C που υπάρχει στα τρόφιμα μειώνεται, εξαιτίας της διάλυσής της στο νερό και της οξείδωσής της.

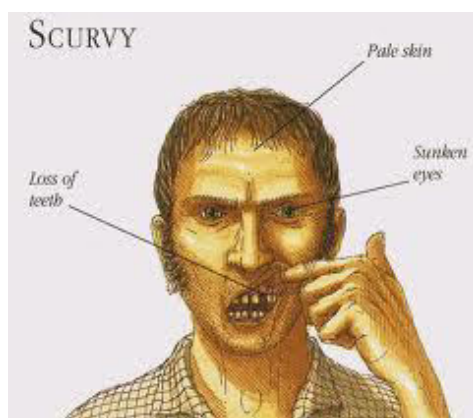
Η βιταμίνη C παίζει σημαντικό ρόλο [8; 30; 34; 43; 57]:

- στη διεγερτική δράση του ανοσοποιητικού, η οποία είναι σημαντική για την άμυνα κατά των λοιμώξεων όπως το κοινό κρυολόγημα.
- δρα ως αναστολέας της ισταμίνης, μία ένωση η οποία απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια αλλεργικών αντιδράσεων.
- ως ισχυρό αντιοξειδωτικό μπορεί να εξουδετερώσει τις βλαβερές ελεύθερες ρίζες και βοηθά στην εξουδετέρωση των ρύπων και τις τοξίνες.
- αναγεννά άλλα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη E
- είναι απαραίτητη για τη σύνθεση του κολλαγόνου ουσία η οποία δίνει τη δομή των μυών, αγγειακούς ιστούς, οστά, τένοντες και συνδέσμους. Το κολλαγόνο είναι μια πρωτεΐνη ινώδης που περιέχει μεγάλες ποσότητες των αμινοξέων προλίνης και υδροξυπρολίνης. Το ασκορβικό οξύ είναι απαραίτητο για την υδροξυλίωση της προλίνης και της λυσίνης προς σχηματισμό υδροξυπρολίνης και υδροξυλυσίνης, αμινοξέων απαραίτητων για την λειτουργία του κολλαγόνου.
- σε συνδυασμό με ψευδάργυρο, είναι σημαντική για την επούλωση των πληγών. βελτιώνει την απορρόφηση του σιδήρου από τη διατροφή, και είναι

απαραίτητη για το μεταβολισμό των χολικών οξέων, τα οποία ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις για τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα και χολολιθίαση

- δρα ως δότης ηλεκτρονίου και παίζει σημαντικό ρόλο στη σύνθεση πεπτιδικών ορμονών, νευροδιαβιβαστών και καρνιτίνης
- μελέτες έχουν δείξει ότι η βιταμίνη C ενδεχομένως εμποδίζει την ανάπτυξη του καρκίνου, αποτρέποντας την βλάβη που προκαλούν στο γενετικό υλικό (στο DNA) οι ελεύθερες ρίζες οξυγόνου.

Το σκορβούτο είναι η κλασική ασθένεια ανεπάρκειας της βιταμίνης C. Εκδηλώνεται με αιμορραγίες από το δέρμα και τους βλεννογόνους, ιδιαίτερα τα ούλα, τα εσωτερικά όργανα, τα κόκκαλα, τις αρθρώσεις. Συνοδεύεται και από γενικά συμπτώματα, όπως κακουχία, δεκατική πυρετική κίνηση, ανορεξία και αναιμία. Ήταν τα παλιότερα χρόνια συχνή πάθηση των ναυτικών, των εξερευνητών και των στρατιωτικών, που ήταν αναγκασμένοι να τρέφονται με συντηρημένα τρόφιμα, φτωχά σε βιταμίνη C [8; 26; 30; 58].



Εικόνα 24. Συμπτώματα ασθενή με σκορβούτο [59].

2.2. Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία

Τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία είναι τα υλικά που είναι φτιαγμένη η φύση και ο άνθρωπος, και είναι απαραίτητα για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού και τη καλή υγεία. Τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία και το πόσο σημαντικά είναι για τον οργανισμό ήταν γνωστά πολύ πριν ανακαλυφθούν οι βιταμίνες.

Ειδικότερα, αποτελούν ανόργανα θρεπτικά συστατικά που παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση της υγείας και της ευημερίας. Περιλαμβάνουν στοιχεία όπως: χαλκός, ιώδιο, σίδηρος, μαγγάνιο, σελήνιο και ψευδάργυρος συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο και νάτριο που απαιτούνται σε μεγαλύτερες ποσότητες. Όπως και με τις βιταμίνες, τα ανόργανα αυτά στοιχεία βρίσκονται σε μικρές ποσότητες εντός του σώματος και σε ευρεία ποικιλία τροφίμων. Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά λειτουργία και ο ρόλος των σημαντικότερες μετάλλων και ιχνοστοιχείων που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού [32; 60; 61; 62; 63].

2.3.1. Σίδηρος (Fe)

Ο σίδηρος του οργανισμού είναι σχεδόν αποκλειστικά συνδεδεμένος με τις πρωτεΐνες του αίματος που ονομάζονται αιμοπρωτεΐνες, με τη μορφή πορφυροσιδηρικών συμπλεγμάτων όπως:

- τρανσφερρίνη (μεταφορά)
- φερριτίνη (αποθήκευση)
- αίμη (αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη ή ένζυμα αίμης)

Καλές πηγές σιδήρου θεωρούνται τα εντόσθια (π.χ. συκώτι, σπλήνα), το κόκκινο κρέας, το χταπόδι, τα μύδια και τα στρείδια, τα όσπρια, τα βαθυπράσινα φυλλώδη λαχανικά, τα ξηρά φρούτα, οι ξηροί καρποί και τα εμπλουτισμένα με σίδηρο δημητριακά.

Η σιδηροπενική αναιμία είναι μια μορφή αναιμίας που προκύπτει όταν ο οργανισμός παρουσιάζει έλλειψη σε σίδηρο. Η ανεπάρκεια του σιδήρου διαταράσσει τη λειτουργία της αιμοσφαιρίνης με αποτέλεσμα να περιορίζεται η μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς. Η σιδηροπενική αναιμία είναι η συνηθέστερη μορφή αναιμίας στον κόσμο, και κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες εξαιτίας των εντερικών παρασιτικών μολύνσεων και της πτωχής σε σίδηρο διατροφής.

2.3.1 Ψευδάργυρος (Zn)

Ο ψευδάργυρος είναι απαραίτητο συστατικό για περισσότερα από 100 ένζυμα που εμπλέκονται στην πέψη και τη χρησιμοποίηση του λίπους, των πρωτεϊνών και των

υδατανθράκων από τον οργανισμό, και είναι στενά συνδεδεμένος με τη διαδικασία παραγωγής ενέργειας. Παίρνει μέρος στην καλή απορρόφηση και δράση των βιταμινών και αποτελεί απαραίτητο στοιχείο πολλών ενζύμων. Συντελεί στη σύνθεση της ινσουλίνης, της τεστοστερόνης και των νουκλεϊνικών οξέων. Είναι απαραίτητος στο γεννητικό σύστημα του άρρενα και χρήσιμος στο δέρμα. Το κυριότερο μέταλλο κατά της ακμής. Βοήθα στην γρήγορη επούλωση των τραυμάτων, ενισχύει τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης.. Βοηθά στη θεραπεία των πληγών και στην αντιμετώπιση των ιών και ιδιαίτερα της γρίπης. Αν υπάρχει έλλειψη ψευδάργυρου εμφανίζονται στα νύχια άσπρα σημάδια και ξεφλουδίζονται ή σπάζουν. Η ημερήσια λήψη ψευδαργύρου κυμαίνεται από 8 έως 11 mg. Βασικές πηγές φυσικού ψευδαργύρου είναι: Κρέατα, πουλερικά, ψάρια, αυγά, στρείδια, ρέγγα, σουσάμι, μελάσα, συκώτι, σόγια, ηλιόσποροι, σιταριού.

2.3.1 Ασβέστιο (Ca)

Περίπου το 2% του σωματικού βάρους αποτελείται από ασβέστιο και το 99% από αυτό βρίσκεται στα οστά και στα δόντια.

- Συμμετέχει στην οικοδόμηση της οστέινης μάζας Συντελεί στην υγεία των δοντιών και των οστών και σε συνδυασμό με το μαγνήσιο, στη σωστή λειτουργία της καρδιάς.
- Παίρνει μέρος στην πήξη του αίματος
- Στην ενεργοποίηση ενζύμων

Η ημερήσια λήψη ασβεστίου κυμαίνεται από 800 έως 1200 mg ενώ πηγές φυσικού ασβεστίου αποτελούν: πράσινα λαχανικά, ρεβίθια, φακές, σόγια, ξηροί καρποί, θαλασσινά, τυρί, γραβιέρα, γάλα, γιαούρτι και γενικότερα όλα τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την απορρόφηση του ασβεστίου είναι οι εξής η έλλειψη της βιταμίνης D και η περίσσεια φωσφόρου

Η υπασβεστιαμία είναι ηλεκτρολυτική διαταραχή που οφείλεται σε χαμηλά επίπεδα ασβεστίου στο αίμα. Μπορεί να οφείλεται σε ανεπάρκεια/δυσλειτουργία παραθυρεοειδικής ορμόνης, ανεπάρκεια βιταμίνης D και σε διαταραχή των επιπέδων μαγνησίου. Με την πάροδο του χρόνου, απώλεια ασβεστίου από τα οστά μπορεί να

οδηγήσει στην ασθένεια των οστών «οστεοπόρωση» η οποία μπορεί να οδηγήσει σε λέπτυνση των οστών και αυξημένο κίνδυνο για κατάγματα των οστών.

2.3.1 Μαγνήσιο (Mg)

Η πρόσληψη του μαγνησίου γίνεται από τις τροφές. Οι καθημερινές ανάγκες ενός ενήλικα κυμαίνονται περί τα 300 mg μαγνησίου την ημέρα. Οι ηλιόσποροι, ο σολωμός και τα πράσινα λαχανικά περιέχουν το περισσότερο, ενώ το κρέας περιέχει ελάχιστο. Το Mg παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στον οργανισμό:

- Συμμετέχει στη σύνθεση πρωτεϊνών και νουκλεϊκών οξέων.
- Συμμετέχει στα ένζυμα που έχουν σχέση με τη φωσφορυλίωση και τους δεσμούς υψηλής ενέργειας (πεπτιδασών, ένζυμα του μεταβολισμού των υδατανθράκων). Οι ενζυμικές αντιδράσεις που συμμετέχει το μαγνήσιο σχετίζονται με το ATP.
- Απαραίτητο για τη φυσιολογική λειτουργία του μυοκαρδίου και έχει κατασταλτική ενέργεια στην καρδιά εκδηλούμενη με επιβράδυνση της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας.
- Μεταφορά των μεθυλικών, θειϊκών και ακετυλενικών ομάδων κατά την οξειδωτική φωσφορυλίωση.
- Μεταβίβαση νευρικών ερεθισμάτων και στη θερμορύθμιση.
- Αγγειοδιασταλτική δράση.
- Ενεργοποιεί την αλκαλική φωσφατάση στα οστά.

Το ασβέστιο χρειάζεται μαγνήσιο για να απορροφηθεί στο σώμα και εργάζονται από κοινού για να ελέγχουν τη μυϊκή δράση. Τα συμπτώματα της ανεπάρκειας σε μαγνήσιο είναι η απώλεια όρεξης, ναυτία, αδυναμία, κόπωση, κράμπες, υπερκινητικότητα, ταχυκαρδία, αρρυθμίες, υπογλυκαιμία. Παρατηρείται πολλές φορές τετανία των μυών παρόμοια με αυτή του ασβεστίου.

2.3.1 Φώσφορος (P)

Ο φώσφορος:

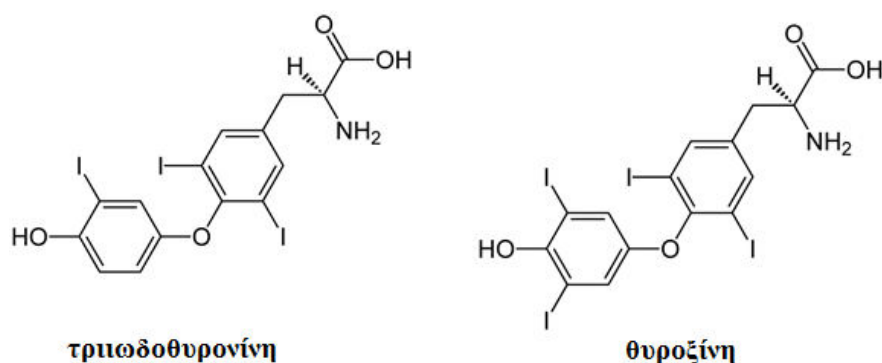
- συμβάλλει στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, λευκωμάτων και λιπών.

- συμβάλλει στις βιοχημικές μετατροπές της ενέργειας, στη μεταφορά και την απόδοση οξυγόνου
- παίζει σημαντικό ρόλο ως αγγελιοφόρος του ενδοκρινικού συστήματος και συμμετέχει στις δομικές μονάδες των νουκλεϊκών οξέων.

Η έλλειψη του φωσφόρου στον οργανισμό είναι σπάνια επειδή το μέταλλο αυτό βρίσκεται σε αφθονία στα τρόφιμα. Ωστόσο είναι πιθανό να παρουσιαστεί έλλειψη σε άτομα που κάνουν χρήση αντιόξινων χαπιών για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα αντιόξινα χάπια εμποδίζουν την απορρόφηση του φωσφόρου. Σε αυτή την περίπτωση θα εμφανιστούν παρόμοια συμπτώματα με την ανεπάρκεια του ασβεστίου, όπως είναι η απώλεια οστικής μάζας, ραχίτιδα, οστεομαλακία, μυική αδυναμία. Υπερβολική λήψη φωσφόρου προκαλεί μείωση των επιπέδων του ασβεστίου στο αίμα και έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο νευρικό σύστημα.

2.3.1 Ιώδιο

Το ανθρώπινο σώμα περιέχει περίπου 25 mg ιωδίου, από τα οποία τα 10 mg είναι στο θυρεοειδή. Ο θυρεοειδής αδένας εκκρίνει τις ορμόνες θυροξίνη που περιέχει τέσσερα άτομα ιωδίου στο μόριό της και την τριιωδοθυρονίνη που περιέχει τρία άτομα ιωδίου (Εικόνα 25).



Εικόνα 25. Οι θυρορμόνες

Οι καλύτερες πηγές ιωδίου είναι τροφές από τη θάλασσα, λαχανικά που έχουν καλλιεργηθεί σε έδαφος πλούσιο σε ιώδιο και κρέας, γάλα ή αυγά ζώων που η τροφή τους είχε εμπλουτισθεί σε ιώδιο. Η έλλειψη ιωδίου ενός ατόμου μπορεί να το επηρεάσει τόσο σωματικά όσο και νοητικά. Μετά από πολλούς μήνες ανεπάρκειας

είναι δυνατό να αναπτυχθεί υποθυροειδισμός, βρογχοκήλη και μειωμένη διανοητική λειτουργία.

2.1 Πρωτεΐνες-Αμινοξέα Οξέα

Η πρωτεΐνη ετυμολογικά είναι Ελληνική λέξη και προέρχεται από το "πρώτος" ακριβώς για να τονιστεί η πρωτεύουσα σημασία τους για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού.

Οι πρωτεΐνες είναι μακρομόρια που αποτελούνται δομικά από αμινοξέα τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με πεπτιδικό δεσμό. Είναι δομικά στοιχεία του οργανισμού και αποτελούν το βασικό συστατικό των μυών αλλά και κάθε κυττάρου του σώματος. Επίσης τα ένζυμα και πολλές από τις ορμόνες που εκκρίνει ο οργανισμός είναι πρωτεϊνικής φύσης και ρυθμίζουν το μεταβολισμό και όλες τις λειτουργίες του οργανισμού (όπως η μυϊκή αύξηση, η αναπαραγωγή, το ανοσοποιητικό σύστημα) [26]. Τρόφιμα που μας παρέχουν πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας είναι τα ζωικά τρόφιμα όπως το κρέας, τα ψάρια, το γάλα και τα προϊόντα του

Οι αθλητές που εμπλέκονται σε προπόνηση με βάρη και επιδιώκουν την αύξηση της μυϊκής μάζας τους, καθώς και οι αθλητές αντοχής χρειάζονται περισσότερη πρωτεΐνη από τη συνιστώμενη κατά τη διαιτητική πρόσληψη, για να διατηρήσουν ή να αυξήσουν το ισοζύγιο πρωτεΐνης, ειδικά όταν η ενεργειακή πρόσληψη δεν είναι επαρκής για να καλύψει την ημερήσια ενεργειακή κατανάλωση. Η ικανότητα πάντως των πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων να βελτιώνουν την απόδοση περισσότερο και από την ίδια την προπόνηση είναι αμφίβολη. Αν και η φυσική δραστηριότητα αυξάνει τις διαιτητικές ανάγκες για πρωτεΐνη, η αυξημένη αυτή ανάγκη εύκολα καλύπτεται από μια φυσιολογική δίαιτα. Τα συμπληρώματα πρωτεΐνης είναι υποκατάστατα τροφίμων υψηλής πρωτεϊνικής σύστασης, που είναι ήδη διαθέσιμα στη δίαιτα. Στην ουσία όμως η πρωτεΐνη που περιέχεται σε αυτά τα συμπληρώματα προέρχεται από φυσικές πηγές όπως γάλα, αυγά και σόγια. Τέτοια σκευάσματα δεν έχουν καμιά διαφορά από τη φυσική πρωτεΐνη που μπορεί να προσλάβει κανείς με τη διατροφή, ενώ επιπλέον είναι και πιο ακριβά. Το

«πλεονέκτημα», αν μπορεί να χαρακτηριστεί έτσι, των συμπληρωμάτων αυτών είναι το ότι είναι πλέον εύχρηστα από τους πολυάσχολους αθλητές [64].

Κεφάλαιο 3

Μέθοδοι και Υλικά

3.1. Μεθοδολογία δειγματοληπτικής έρευνας

Βασικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετήσουμε τις διατροφικές συνήθειες των εργαζόμενων κατά τους θερινούς μήνες σε νησί με αυξημένη τουριστική κίνηση.

Επιλογή δείγματος

Τα πρωτογενή δεδομένα συγκεντρώθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίου σε επισκέπτες φαρμακείων και γυμναστηρίων του νησιού χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ηλικία και το φύλλο. Διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο σε δείγμα 169 ατόμων και το ποσοστό αποδοχής ήταν 100%. Η επιλογή των ατόμων ήταν τυχαία και ολοκληρώθηκε στο διάστημα 1/7/2013 – 25/9/2013.

3.2. Διάρθρωση ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις διατροφικές συνήθειες και την εργασιακή και πνευματική κόπωση των εργαζομένων. Αποτελείται από 53 ερωτήσεις που έχουν κατηγοριοποιηθεί σε τέσσερα μέρη. Το πρώτο μέρος των ερωτήσεων αναφέρεται στα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά όπως φύλλο, ηλικία, βάρος, ύψος, μορφωτικό επίπεδο, πνευματικές και άλλες δραστηριότητες, διάρκεια ύπνου, οικογενειακή κατάσταση, τυχόν προβλήματα υγείας και παρατηρηθείσες μεταβολές βάρους.

Επίσης ερωτώνται τα χαρακτηριστικά της διατροφής, και πιο συγκεκριμένα τη συχνότητα και την κατανάλωσης άσπρου ψωμιού, ψωμιού ολικής άλεσης, ζυμαρικά, ρύζι, λαχανικά, λαδερά, φρούτα, όσπρια, γαλακτοκομικά, κόκκινο και λευκό κρέας, ψάρια, σπιτικό φαγητό, φαγητό από έξω, σνακ, σνακ φούρνου, καφέ, τσαγιού, ενεργειακών ποτών, χυμών φρούτων και αναψυκτικών, αλκοόλ και γλυκά. Όσον

αφορά το νερό καταγράφονται η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται ημερησίως. Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου παρέχει στο τέλος τη δυνατότητα της αυτό-αξιολόγησης στον ερωτηθέντα στο κατά πόσο θεωρεί ότι τον καλύπτουν ενεργειακά και θρεπτικά οι διατροφικές του συνήθειες.

Το τρίτο μέρος ενδιαφέρεται για τα συμπληρώματα διατροφής. Πιο συγκεκριμένα ερωτάται αν χρησιμοποιούνται συμπληρώματα διατροφής, και αν ναι, ποια είναι αυτά, ποιος τα συνέστησε (φαρμακοποιός, γιατρός), για ποιους λόγους τα καταναλώνουν (ενεργειακούς, ψυχολογικούς, διαιτητικούς), ποιους μήνες γίνεται η μέγιστη κατανάλωση και εάν έχουν παρατηρηθεί παρενέργειες.

Τέλος, η φύση και τα χαρακτηριστικά της εργασίας των ερωτηθέντων αναλύονται στο τέταρτο μέρος. Μας ενδιαφέρει να συγκεντρώσουμε πληροφορίες για τον τομέα – τύπο της εργασίας, τη διάρκεια της εργασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους, τον τύπο του ωραρίου (σπαστό – συνεχές), τον τύπο της εργασίας (εποχιακή – μόνιμη), την ένταση της εργασίας, τη σωματική δραστηριότητα που απαιτεί η φύση της εργασίας, το άγχος και την επακόλουθη κόπωση.

3.3. Στατιστική επεξεργασία

Στατιστική επεξεργασία δεδομένων σύμφωνα με τη συχνότητα κατανάλωσης συμπληρωμάτων διατροφής. Η συχνότητα διακρίθηκε στις εξής κατηγορίες, ποτέ, σπάνια, συχνά και συνέχεια.

Κεφάλαιο 4

Πειραματικό Μέρος-Αποτελέσματα

4.1. Λόγοι χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής

Ενδεικτικά αναφέρονται οι λόγοι που χρησιμοποιούν τα συμπληρώματα διατροφής, καθώς δεν μπορούσαν να ομαδοποιηθούν και να δώσουν αποτελέσματα. Μερικοί από τους λόγους είναι:

- Ενέργεια
- Αύξηση μυϊκής μάζας
- Ενίσχυση ανοσοποιητικού
- Προληπτικοί λόγοι
- Δυσκοιλιότητα
- Αδυνάτισμα

- Ιατρικοί λόγοι

4.2. Παράμετροι που σχετίζονται με την εργασία, το είδος της και την επακόλουθη κόπωση

Σε όλους τους πίνακες-παραμέτρους το 50%±15% δεν παίρνει ποτέ συμπληρώματα

ΩΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΕΩΣ 4	ΕΩΣ 8	ΕΩΣ 10	ΕΩΣ 12	12 ΚΑΙ
ΠΟΤΕ	87,5	51,8	49,1	43,8	37,5
ΣΠΑΝΙΑ	12,5	14,3	24,6	28,1	25
ΣΥΧΝΑ	0	26,8	15,8	18,8	37,5
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	0	7,1	10,5	9,4	0
ΑΤΟΜΑ	8	56	57	32	16

Πίνακας 1. Δεδομένα ωρών εργασίας σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

1. Αυτοί που δουλεύουν πάνω από 12 ώρες (16 άτομα) αποφεύγουν τη συστηματική πρόσληψη συμπληρωμάτων και φαίνεται να τα επιλέγουν περιστασιακά (62.5%) ενώ σε ποσοστό 37.5 % κρίνουν ότι δεν τα χρειάζονται καθόλου.
2. Στα 32 άτομα που δουλεύουν έως και 12 ώρες το 43.8% απέχει από τα συμπληρώματα ενώ το 46.9% είναι περιστασιακός χρήστης. Παρατηρούμε όμως ένα ποσοστό της τάξης του 9.4% να τα προσλαμβάνει συστηματικά.
3. Παρατηρείται ότι όσο λιγότερες είναι οι ώρες εργασίας αυξάνεται το ποσοστό εκείνων που αποφεύγουν τα συμπληρώματα. Οι εργαζόμενοι έως και 10 ώρες (57 άτομα) παίρνουν συμπληρώματα πιο σπάνια κρίνοντας ίσως τις περιπτώσεις που τα έχουν ανάγκη, ενώ οι εργαζόμενοι του 8ωρου (56) κάνουν πιο συχνή χρήση.

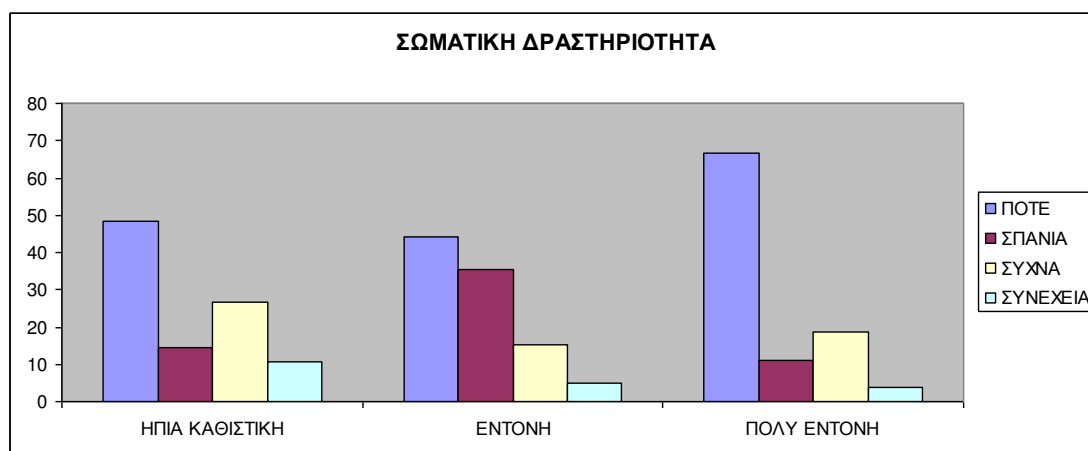
ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΗΠΙΑ ΚΑΘΙΣΤΙΚΗ	ΕΝΤΟΝΗ	ΠΟΛΥ ΕΝΤΟΝΗ
ΠΟΤΕ	48,2	44,1	66,7
ΣΠΑΝΙΑ	14,5	35,6	11,1
ΣΥΧΝΑ	26,5	15,3	18,5
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	10,8	5,1	3,7
ΑΤΟΜΑ	83	59	27

Πίνακας 1. Δεδομένα σωματικής δραστηριότητας με συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

1. Από τα 27 άτομα που δραστηριοποιούνται πολύ έντονα κατά την εργασία τους το 66.7% δεν παίρνει ποτέ συμπληρώματα, και σε πολύ μικρό ποσοστό 3.7% (1 άτομο) φαίνεται να τα έχουν ανάγκη συστηματικά, σε αντίθεση με την κατηγορία εκείνων που έχουν καθιστική εργασία έως ήπια δραστηριότητα και σε ποσοστό 10.8% (9 άτομα) τα λαμβάνουν συστηματικά.
2. Στα 83 άτομα το 41.8% (53 άτομα) χρησιμοποιούν συμπληρώματα ενώ φαίνεται ότι δεν τα έχουν ανάγκη λόγω φύσεως εργασίας (ήπια και καθιστική).
3. Εκείνοι με έντονη σωματική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εργασίας τους φαίνεται να διαχειρίζονται καλύτερα το πότε έχουν ανάγκη τα

συμπληρώματα αφού τα προσλαμβάνουν σπάνια (35.6%) και λιγότερο συχνά (15.3%)



Γράφημα 1. Δεδομένα σε γράφημα δραστηριότητας και συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

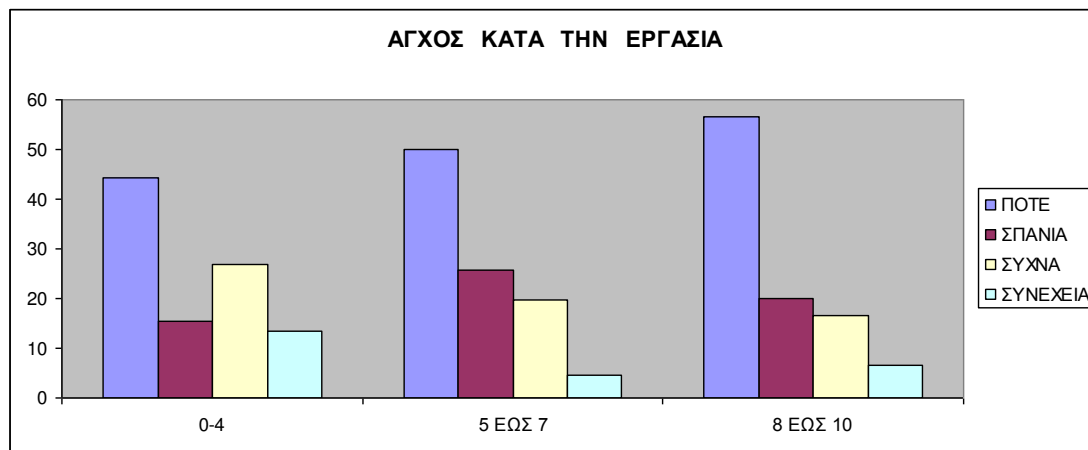
ΑΓΧΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	0-4	5 ΕΩΣ 7	8 ΕΩΣ 10
ΠΟΤΕ	44,2	50	56,7
ΣΠΑΝΙΑ	15,4	25,6	20
ΣΥΧΝΑ	26,9	19,8	16,7
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	13,5	4,7	6,7
ΑΤΟΜΑ	52	86	30

Πίνακας 2. Δεδομένα άγχους κατά την εργασία σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

1. Τα άτομα που υφίστανται πολύ έντονο άγχος κατά την εργασία τους φαίνεται να μην λαμβάνουν συμπληρώματα συστηματικά πέρα από ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 6.7% (2 από τους 30), ενώ συχνά και σπάνια λαμβάνει το 36,7 % (11 από τους 30), με τους περισσότερους (56.7%, 17 άτομα) να μην κάνουν ποτέ χρήση συμπληρωμάτων.
2. Σε συνθήκες εργασίας μέτριου άγχους και στρες οι μισοί ερωτηθέντες δεν λαμβάνουν ποτέ συμπληρώματα, ενώ το 45.4% (39 άτομα από τα 86) περιστασιακά κάνουν χρήση συμπληρωμάτων.

3. Τα μεγαλύτερα ποσοστά χρηστών εμφανίζονται στην κατηγορία του καθόλου έως λίγου άγχους όπου συνολικά από τους 52 ερωτηθέντες οι 21 κάνουν συχνή και συστηματική χρήση.



Γράφημα 2. Δεδομένα σε γράφημα άγχους κατά την εργασία και συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

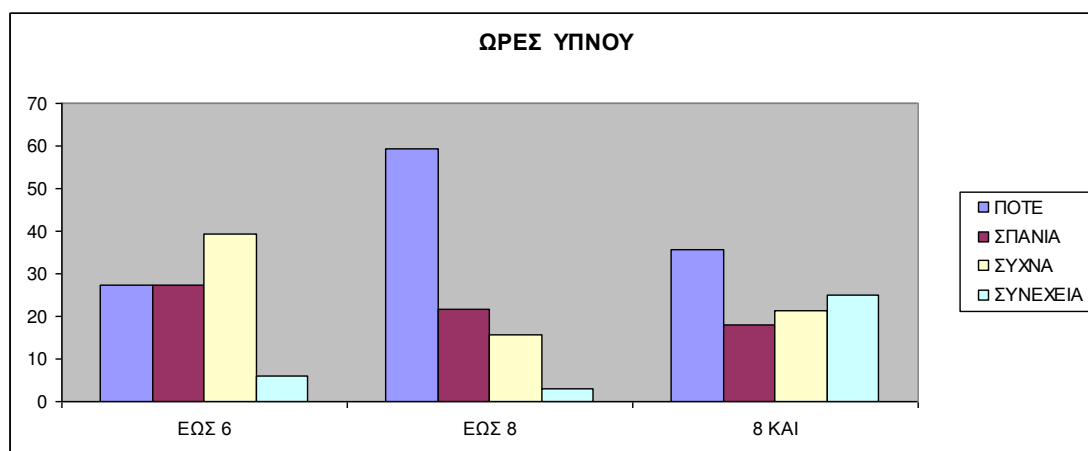
ΩΡΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΥΠΝΟΥ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΕΩΣ 6	ΕΩΣ 8	8 ΚΑΙ
ΠΟΤΕ	27,3	59,4	35,7
ΣΠΑΝΙΑ	27,3	21,8	17,9
ΣΥΧΝΑ	39,4	15,8	21,4
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	6,1	3	25
ΑΤΟΜΑ	33	101	28

Πίνακας 3. Δεδομένα ωρών ύπνου σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

1. Παρατηρείται ότι ανάμεσα στα άτομα που κοιμούνται περισσότερο από 8 ώρες βρίσκεται και το μεγαλύτερο ποσοστό συστηματικής και περιστασιακής λήψης συμπληρωμάτων 46.4% (13 από τους 28), ενώ οι 10 από τους 28 αποφεύγουν συστηματικά τα συμπληρώματα.
2. Εκείνοι που κοιμούνται λιγότερο από 6 ώρες (33 άτομα) κάνουν επίσης συχνή χρήση, με τους 15 να λαμβάνουν συμπληρώματα συστηματικά και περιστασιακά, και οι 9 να τα αποφεύγουν.
3. Τα ποσοστά που αφορούν τη λήψη συμπληρωμάτων εκείνων που κοιμούνται καλύτερα, δηλαδή 6 έως 8 ώρες ημερησίως παρουσιάζουν μια κανονικότητα,

μεγαλύτερο ποσοστό εκείνοι που λαμβάνουν σπάνια, 15.8% λαμβάνει συχνά και μόνο το 3% συστηματικά.



Γράφημα 3. Δεδομένα σε γράφημα ωρών ύπνου και συχνότητας λήψης συμπληρωμάτων

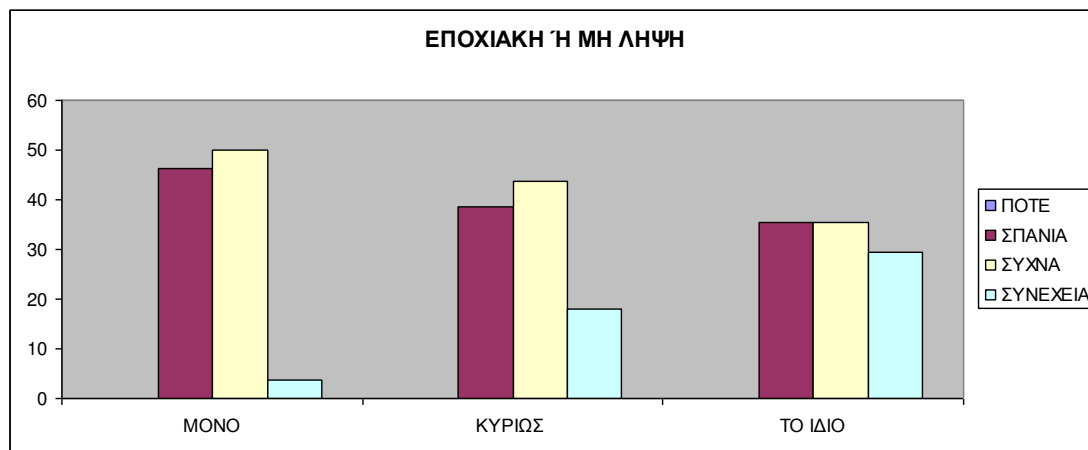
4.3. Άλλοι Παράγοντες

ΕΠΟΧΙΑΚΗ Η ΟΧΙ ΛΗΨΗ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΟ	ΚΥΡΙΩΣ	ΤΟ ΙΔΙΟ
ΠΟΤΕ	0	0	0
ΣΠΑΝΙΑ	46,2	38,5	35,3
ΣΥΧΝΑ	50	43,6	35,3
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	3,8	17,9	29,4
ΑΤΟΜΑ	26	39	17

Πίνακας 4. Δεδομένα εποχιακής ή όχι λήψης συμπληρωμάτων σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης

1. Μόνο οι 17 από τους 82 (20.7%) λαμβάνουν συμπληρώματα κατά τη διάρκεια όλου του έτους, ενώ από τον ίδιο πληθυσμό οι 39 κυρίως το καλοκαίρι. Το 31.7% χρειάζεται συμπληρώματα μόνο κατά τη θερινή περίοδο.
2. Οι λαμβάνοντες συμπληρώματα μόνο το καλοκαίρι δεν κάνουν συστηματική λήψη εκτός από ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 3.8% (1 από 26).
3. Εκείνοι που είναι πιο πιθανό να λαμβάνουν συμπληρώματα και το χειμώνα, τα χρησιμοποιούν περιστασιακά και όχι συστηματικά (82.1% από τους 39) .



Γράφημα 4. Δεδομένα σε γράφημα εποχιακής ή όχι λήψης συμπληρωμάτων σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης

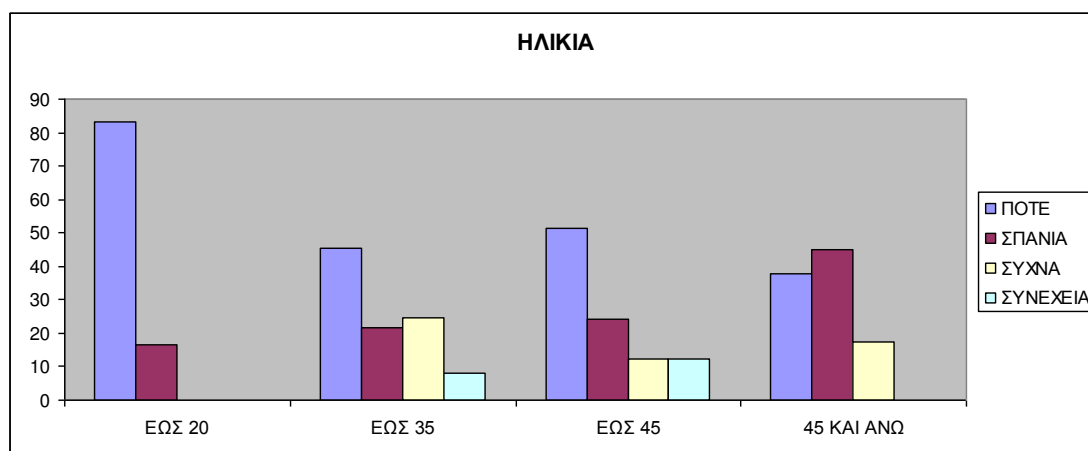
ΗΛΙΚΙΑ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΕΩΣ 20	ΕΩΣ 35	ΕΩΣ 45	45 ΚΑΙ
ΠΟΤΕ	83.3	45.5	51.5	37.9
ΣΠΑΝΙΑ	16.7	21.8	24.2	44.8
ΣΥΧΝΑ	0	24.5	12.1	17.2
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	0	8.2	12.1	0.0
ΑΤΟΜΑ	6	110	33	29

Πίνακας 5. Δεδομένα ηλικίας σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

1. Στο εύρος ηλικίας έως 20 ετών παρατηρείται ότι τα συμπληρώματα δεν χρησιμοποιούνται, αν και το μέγεθος του πληθυσμού είναι μικρό (6 άτομα) και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα σφάλματος στην εξαγωγή συμπεράσματος.
2. Εκείνοι που είναι μεγαλύτεροι από 45 ετών φαίνεται ότι αποφεύγουν τη συστηματική λήψη συμπληρωμάτων, αφού στα 29 άτομα το ποσοστό είναι 0%.
3. Τα συμπληρώματα κυρίως καταναλώνονται από άτομα ηλικίας από 20 έως 35 σε ποσοστό 54.5 % (110 άτομα σε σύνολο 169). Περιστασιακή λήψη στην κατηγορία έως 35 ετών κάνει το 46.3% και στην κατηγορία έως 45 ετών το 36.3%, με τους δεύτερους να τα λαμβάνουν κυρίως σπάνια ενώ οι νεότεροι

συχνότερα. Ακολουθούν συστηματική λήψη οι έως 45 ετών ευκολότερα από τους αμέσως νεότερους τους (12.1% σε σύγκριση με το 8.2%).



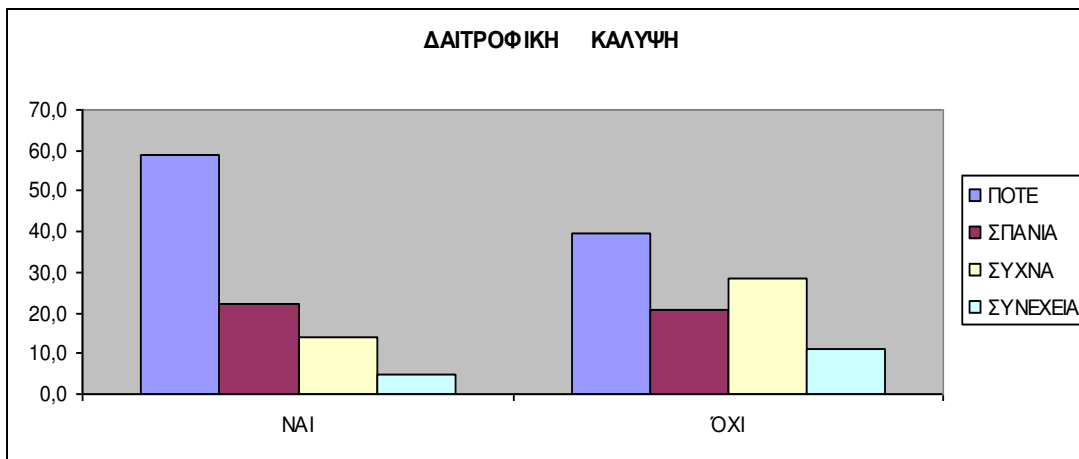
Γράφημα 5. Δεδομένα σε γράφημα ηλικίας σε συνάρτηση με τη συχνότητα λήψης συμπληρωμάτων

4.4. Διατροφή και Συνήθειες

ΣΑΣ ΚΑΛΥΠΤΕΙ Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΑΣ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΠΟΤΕ	58,8	39,5
ΣΠΑΝΙΑ	22,4	21,0
ΣΥΧΝΑ	14,1	28,4
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	4,7	11,1
ΑΤΟΜΑ	85	81

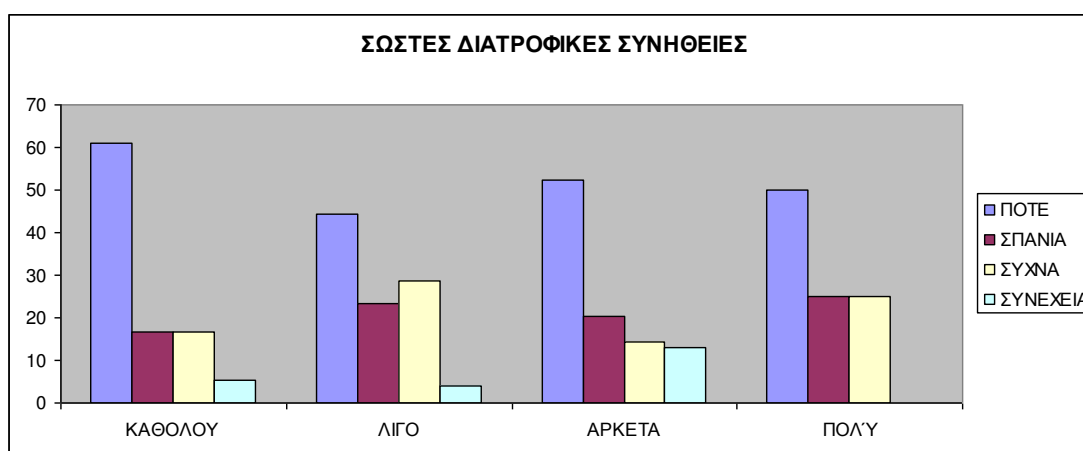
1. Παρατηρούμε ότι από τους 85 ερωτηθέντες που θεωρούν ότι καλύπτονται από τη διατροφή τους, το 41.2% λαμβάνει συμπληρώματα.
2. Από τους 81 ερωτηθέντες που θεωρούν ότι δεν τους καλύπτει η διατροφή τους, το 60 % δεν λαμβάνει συστηματικά έως καθόλου συμπληρώματα.



ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΣΩΣΤΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΑΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
ΠΟΤΕ	61,1	44,2	52,2	50
ΣΠΑΝΙΑ	16,6	23,4	20,3	25
ΣΥΧΝΑ	16,6	28,6	14,5	25
ΣΥΝΕΧΕΙΑ	5,5	3,9	13	0
ΑΤΟΜΑ	18	77	69	4

1. Ενώ 69 άτομα θεωρούν ότι τρέφονται σωστά, το 47.8% από αυτούς λαμβάνουν περιστασιακά ή συστηματικά συμπληρώματα.
2. Εκείνοι που θεωρούν καθόλου σωστές τις διατροφικές τους συνήθειες, το 61.1% δεν παίρνει ποτέ συμπληρώματα.



Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα

Τα συμπληρώματα διατροφής είναι σχεδιασμένα για να λαμβάνονται από άτομα που έχουν θρεπτικές ανάγκες οι οποίες δεν καλύπτονται από τη διατροφή τους. Η έρευνα που κάναμε στη Σαντορίνη σε εργαζόμενους σχετικά με τη λήψη συμπληρωμάτων μελετά τη συχνότητα πρόσληψής τους σε συνάρτηση με τις ώρες εργασίας τους, τη σωματική τους δραστηριότητα, την κόπωση, το άγχος κατά την εργασία, την ηλικία και άλλες παραμέτρους.

Ξεκινώντας την εργασία αυτή θεωρούσαμε ότι τα συμπληρώματα εμφανίζουν μεγάλη κατανάλωση τη συγκεκριμένη περίοδο λόγω αυξημένου φόρτου εργασίας εξαιτίας της υπερβολικής τουριστικής δραστηριότητας στο νησί. Η τουριστική κίνηση έχει ως αποτέλεσμα πολύ έντονους ρυθμούς ζωής όχι μόνο για τους απασχολούμενους στον τουρισμό αλλά και για τον υπόλοιπο πληθυσμό. Οπότε τα συμπεράσματα της μελέτης αυτής αφορούν εργαζόμενους όχι μόνο από τον τουριστικό τομέα.

- Το 50% ± 15% των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν παίρνει ποτέ συμπληρώματα.
- Πολύωρη εργασία (62.5%), έντονη κούραση σωματική (33.3%) και πνευματική (43.4%) και μειωμένες ώρες ύπνου (72.8%) αποτελούν δείκτες αυξημένης κατανάλωσης συμπληρωμάτων διατροφής.
- Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι αρκετά μεγάλη κατανάλωση συμπληρωμάτων παρατηρείται και σε αυτούς που δουλεύουν έως 8 ώρες (48.2%), με μέτρια έως ελάχιστη σωματική κόπωση (51.8%), ελάχιστο άγχος (55.8%) και κοιμούνται παραπάνω από 8 ώρες την ημέρα (64.3%).
- Μόνο το 28.73% δηλώνει ότι λαμβάνει την ίδια ποσότητα συμπληρωμάτων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ενώ το 71.27% δέχεται ότι τα χρειάζεται μόνο ή κυρίως κατά τους θερινούς μήνες.
- Το ηλικιακό εύρος όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη κατανάλωση είναι από 20 έως 35 ετών σε ποσοστό 54.5%.

- Από τους ερωτηθέντες που θεωρούν ότι καλύπτονται θρεπτικά και ενεργειακά από τη διατροφή τους αρκετά σημαντικό ποσοστό (41.2%) λαμβάνουν συμπληρώματα. Ενώ το 60.5% δεν θεωρεί ότι καλύπτονται από τη διατροφή και καταναλώνουν συμπληρώματα.
- Με σωστές διατροφικές συνήθειες το 47.8% παίρνει συμπληρώματα, ενώ με καθόλου σωστές παίρνει μόνο το 38.7%.

Από τα παραπάνω διακρίνουμε δύο διαφορετικές ομάδες εργαζόμενων α) αυτούς που είναι βαριά εργαζόμενοι με πολύωρη εργασία και αυξημένες απαιτήσεις και β) αυτούς που εργάζονται μειωμένα ωράρια υπό ήπιες συνθήκες. Το οξύμωρο είναι ότι και οι δύο αυτές ομάδες καταναλώνουν παρόμοια ποσότητα συμπληρωμάτων, παρόλο που οι ενεργειακές τους ανάγκες διαφέρουν κατά πολύ. Πιθανή εξήγηση ίσως αποτελούν οι έντονοι ρυθμοί ζωής και η επιβαρυσμένη καθημερινότητα κατά την καλοκαιρινή περίοδο που εξαντλούν ψυχολογικά και σωματικά.

Συμπεραίνουμε ακόμα ότι συμπληρώματα διατροφής λαμβάνουν κυρίως τα άτομα που ενδιαφέρονται για την ποιότητα της διατροφής τους, ανεξάρτητα από το εάν τελικά καλύπτονται θρεπτικά και ενεργειακά από την καθημερινή διατροφή τους. Ακόμα και εκείνοι που θεωρούν ότι οι διατροφικές τους συνήθειες τους καλύπτουν «αρκετά», πιθανόν λαμβάνουν συμπληρώματα όχι τόσο για παραπάνω θρεπτικά συστατικά και ενέργεια, όσο για προστασία και ενίσχυση του οργανισμού τους ακόμα και προληπτικά. Αντίθετα, εκείνοι που παραδέχονται ότι οι διατροφικές τους συνήθειες δεν είναι καθόλου σωστές και έχουν ανάγκη συμπληρωμάτων δεν τα καταναλώνουν σε μεγάλο ποσοστό.

Βιβλιογραφία

1. Σκουρολιακου, Μ. (2004). *Βιταμίνες, Ιχνοστοιχεία, Συμπληρώματα Διατροφής και Δρόγες*. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
2. Εφημερίδα της Κυβέρνησεως, Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 935, 13 Νοεμβρίου 1995.
3. Υπουργική Απόφαση Υ1/Γ.Π 127962/03 27.2.2004
4. Webb, G.P. (2011). *Dietary Supplements and Functional Foods*: John Wiley & Sons.
5. Hudnall, M., & Association, American Dietetic. (1999). *Vitamins, minerals, and dietary supplements*: Chronimed Pub.
6. Frankenburg, F.R. (2009). *Vitamin Discoveries and Disasters: History, Science, and Controversies*: Praeger/ABC-CLIO.
7. Γ. Α. Βάρβογλη, Ν. Ε. Αλεξάνδρου. (1996). *Οργανική Χημεία: ΖΗΤΗ ΠΕΛΑΓΙΑ & ΣΙΑ Ο.Ε.*
8. Gerald F. Combs, J. (2012). *The Vitamins*: Elsevier Science.
9. <http://eof1.eof.gr/Syntagologio/Chapter9.htm>.
10. Goodman, DeWitt S., Huang, Helen S., & Shiratori, Tatsuji. (1966). Mechanism of the Biosynthesis of Vitamin A from β -Carotene. *Journal of Biological Chemistry*, 241(9), 1929-1932.
11. <http://www.exrx.net/Nutrition/Antioxidants/VitaminA.html>.
12. Gropper, S.S., Smith, J.L., & Groff, J.L. (2008). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*: Wadsworth Cengage Learning.
13. <http://www.scientificpsychic.com/health/vitamins.html>.
14. Holick, M F, & DeLuca, H F. (1974). Vitamin D Metabolism. *Annual Review of Medicine*, 25(1), 349-367.
15. Alan L. Rubin, MD. (2011). *Vitamin D For Dummies*: John Wiley & Sons.
16. Grant, W. B., & Holick, M. F. (2005). Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. *Altern Med Rev*, 10(2), 94-111.
17. Feldman, D., Pike, J.W., & Adams, J.S. (2011). *Vitamin D*: Elsevier Science.
18. Packer, L. (1992). *Vitamin E in Health and Disease: Biochemistry and Clinical Applications*: Taylor & Francis.
19. Preedy, V.R., & Watson, R. (2007). *The Encyclopedia of Vitamin E*: CABI.

20. http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_tocopherol.htm#05.
21. Olson, R E. (1984). The Function and Metabolism of Vitamin K. *Annual Review of Nutrition*, 4(1), 281-337.
22. Gong, Xing, Gutala, Ramana, & Jaiswal, Anil K. (2008). Quinone Oxidoreductases and Vitamin K Metabolism. In Litwack Gerald (Ed.), *Vitamins & Hormones* (Vol. Volume 78, pp. 85-101): Academic Press.
23. <http://ocw.tufts.edu/Content/47/lecturenotes/531082/531128>.
24. Williams, R. R., & Cline, J. K. (1936). Synthesis of Vitamin B1. *Journal of the American Chemical Society*, 58(8), 1504-1505.
25. <http://www.vitamin-basics.com/index.php?id=45>.
26. Berg M.J., Tymoczko L.J., Stryer L. (2004). *Βιοχημεία* (5th ed.): Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
27. Carpenter, K. (2000). *Beriberi, White Rice, and Vitamin B: A Disease, a Cause, and a Cure*: University of California Press.
28. Boros, L. G., Brandes, J. L., Lee, W. N., Cascante, M., Puigjaner, J., Revesz, E., et al. (1998). Thiamine supplementation to cancer patients: a double edged sword. *Anticancer Res*, 18(1B), 595-602.
29. <http://en.wikipedia.org/wiki/Beriberi>.
30. Friedrich, W. (1988). *Vitamins*: Walter de Gruyter.
31. White, H B, & Merrill, A H. (1988). Riboflavin-Binding Proteins. *Annual Review of Nutrition*, 8(1), 279-299.
32. Shils, M.E., Shike, M., Ross, A.C., Caballero, B., & Cousins, R.J. (2005). *Modern Nutrition in Health and Disease*: Lippincott Williams & Wilkins.
33. Golan, D.E., Tashjian, A.H., Armstrong, E.J., & Armstrong, A.W. (2007). *Principles of Pharmacology: The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy*: Lippincott Williams & Wilkins.
34. DeBruyne, L.K., Pinna, K., Whitney, E.N., & Whitney, E. (2007). *Nutrition & Diet Therapy*: Thomson Wadsworth.
35. Gropper, S.S., & Smith, J.L. (2012). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*: Cengage Learning.
36. Richardson, T., Finley, J.W., & Technologists, Institute of Food. (1985). *Chemical Changes in Food During Processing*: Avi Publishing Company.
37. Kent, N.L. (1997). *Technology of Cereals: Introduction for Students of Food Science and Agriculture, Fourth Edition*: Taylor & Francis.
38. Pelley, J.W., & Goljan, E.F. (2010). *Biochemistry*: Mosby/Elsevier.
39. Ganji, S. H., Kamanna, V. S., & Kashyap, M. L. (2003). Niacin and cholesterol: role in cardiovascular disease (review). *Journal of Nutritional Biochemistry*, 14(6), 298-305.
40. <http://www.chemicaland21.com/lifescience/foco/INOSITOL%20HEXANICOTINATE.htm>.

41. <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/pa/>.
42. Gibney, M.J., Lanham-New, S.A., Cassidy, A., & Vorster, H.H. (2009). *Introduction to Human Nutrition*: John Wiley & Sons.
43. Jr, Gerald F. Combs. (1998). *The Vitamins, Second Edition: Fundamental Aspects in Nutrition and Health* (2nd ed.): Academic Press.
44. Philadelphia, U.S. (2005). *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*: Lippincott Williams & Wilkins.
45. Belitz, H.D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry*: Springer.
46. . (<http://www.vitamin-basics.com/index.php?id=47>).
47. <http://www.vitamin-basics.com/index.php?id=61>.
48. Intakes, Institute of Medicine . Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference, Institute of Medicine . Panel on Folate, Other B Vitamins, Choline, & Nutrients, Institute of Medicine . Subcommittee on Upper Reference Levels of. (1998). *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*: National Academy Press.
49. Wild, D. (2005). *The Immunoassay Handbook*: Elsevier.
50. Izrailev, S., Stepaniants, S., Balsera, M., Oono, Y., & Schulten, K. (1997). Molecular dynamics study of unbinding of the avidin-biotin complex. *Biophysical journal*, 72(4), 1568-1581.
51. Biesalski, H., Grimm, P., & Junkermann, S. (2005). *Pocket Atlas of Nutrition*: Thieme.
52. Zuckier, Lionel S., & Chervu, L. Rao. (1984). Schiling Evaluation of Pernicious Anemia: Current Status. *Journal of Nuclear Medicine*, 25(9), 1032-1039.
53. Food, National Research Council ., & Board, Nutrition. (1977). *Folic acid: biochemistry and physiology in relation to the human nutrition requirement : proceedings of a Workshop on Human Folate Requirements, Washington, D.C., June 2-3, 1975*: National Academy of Sciences.
54. www.nursingcrib.com.
55. Carpenter, K.J. (1988). *The History of Scurvy and Vitamin C*: Cambridge University Press.
56. Davies, M.B., Partridge, D.A., & Austin, J.A. (1991). *Vitamin C: Its Chemistry and Biochemistry*: Royal Society of Chemistry.
57. Kastner, U. (2003). *Vitamin C*: GRIN Verlag.
58. Rubin, E., & Reisner, H.M. (2008). *Essentials of Rubin's Pathology*: Lippincott Williams & Wilkins.
59. <http://www.bigdeadplace.com/polar-programs/scurvy-awareness-program/>.
60. Whitney, E., Whitney, E.N., & Rolfes, S.R. (2010). *Understanding Nutrition*: Wadsworth.
61. <http://www.iatronet.gr>.

62. Organization, World Health, Food, & Nations, Agriculture Organization of the United. (2004). *Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition*: World Health Organization.
63. Higdon, J., & Drake, V. (2011). *An Evidence-Based Approach to Vitamins and Minerals: Health Benefits and Intake Recommendations*: Thieme International.
64. Dunford, M., Doyle, A., & Doyle, J.A. (2011). *Nutrition for Sport and Exercise*: Cengage Learning.
65. <http://www.farmaceutikoskosmos.gr>.
66. Vatanparast, H., Adolphe, J. L., & Whiting, S. J. (2010). Socio-economic status and vitamin/ mineral supplement use in Canada. *Health reports / Statistics Canada, Canadian Centre for Health Information = Rapports sur la sante / Statistique Canada, Centre canadien d'information sur la sante*, 21(4), 19-25.
67. Rock, Cheryl L. (2007). Multivitamin-multimineral supplements: who uses them? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(1), 277S-279S.
68. Foote, Janet A., Murphy, Suzanne P., Wilkens, Lynne R., Hankin, Jean H., Henderson, Brian E., & Kolonel, Laurence N. (2003). Factors Associated with Dietary Supplement Use among Healthy Adults of Five Ethnicities. *American Journal of Epidemiology*, 157(10), 888-897.
69. Radimer, Kathy, Bindewald, Bernadette, Hughes, Jeffery, Ervin, Bethene, Swanson, Christine, & Picciano, Mary Frances. (2004). Dietary Supplement Use by US Adults: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *American Journal of Epidemiology*, 160(4), 339-349.
70. WALLSTRÖM, PETER, ELMSTÅHL, SÖLVE, HANSON, BERTIL S., ÖSTERGREN, PER-OLOF, JOHANSSON, ULLA, JANZON, LARS, et al. (1996). Demographic and psychosocial characteristics of middle-aged women and men who use dietary supplements. *The European Journal of Public Health*, 6(3), 188-195.
71. Ishihara, Junko, Sobue, Tomotaka, Yamamoto, Seiichiro, Sasaki, Satoshi, Tsugane, Shoichiro, & 4, for the JPHC Study Group. (2003). Demographics, lifestyles, health characteristics, and dietary intake among dietary supplement users in Japan. *International Journal of Epidemiology*, 32(4), 546-553.
72. Conner, Mark, Kirk, Sara F. L., Cade, Janet E., & Barrett, Jennifer H. (2001). Why do women use dietary supplements? The use of the theory of planned behaviour to explore beliefs about their use. *Social Science & Medicine*, 52(4), 621-633.
73. Conner, Mark, Kirk, Sara F. L., Cade, Janet E., & Barrett, Jennifer H. (2003). Environmental Influences: Factors Influencing a Woman's Decision to Use Dietary Supplements. *The Journal of Nutrition*, 133(6), 1978S-1982S.
74. Gahche, J., Bailey, R., Burt, V., Hughes, J., Yetley, E., Dwyer, J., et al. (2011). Dietary supplement use among U.S. adults has increased since NHANES III (1988-1994). *NCHS Data Brief*(61), 1-8.
75. de Jong, N., Ocke, M. C., Branderhorst, H. A., & Friele, R. (2003). Demographic and lifestyle characteristics of functional food consumers and dietary supplement users. *Br J Nutr*, 89(2), 273-281.
76. Khoury, D. El, & Antoine-Jonville, S. (2012). Intake of Nutritional Supplements among People Exercising in Gyms in Beirut City. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012.

77. Goston, Janaina Lavalli, & Toulson Davisson Correia, Maria Isabel. (2010). Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors. *Nutrition*, 26(6), 604-611.

78. Harrison, R. A., Holt, D., Pattison, D. J., & Elton, P. J. (2004). Are those in need taking dietary supplements? A survey of 21 923 adults. *Br J Nutr*, 91(4), 617-623.

Παράρτημα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΝΗΘΕΙΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΘΕΡΙΝΟΥΣ ΜΗΝΕΣ

A. ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΩΤΟΥΜΕΝΟΥ

- A.1 Ηλικία: <20 21-35 36-50 >50
- A.2 Φύλο: Άνδρας Γυναίκα
- A.3 Βάρος:
- A.4 Ύψος:
- A.5 Μορφωτικό επίπεδο: Απόφοιτος Δημοτικού Απόφοιτος Γυμνασίου
 Απόφοιτος Λυκείου Απόφοιτος Τριτοβάθμιας Άλλο:
- A.6 Κατά την θερινή περίοδο έχετε μεταβολή βάρους; Ναι Όχι
Αν ναι, πόσα κιλά;
- A.7 Εκτός από την εργασία έχετε άλλες σωματικές ή πνευματικές δραστηριότητες;
 Όχι Ναι
- A.8 Πόσες ώρες κοιμάστε συνολικά το 24ωρο;
- A.9 Οικογενειακή Κατάσταση: Άγαμος/η Έγγαμος/η
- A.10 Είστε μόνιμος κάτοικος Σαντορίνης; Ναι Όχι
- A.11 Αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα υγείας; Ναι Όχι

B. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΕΡΩΤΟΥΜΕΝΟΥ

- B.1 Πόσο συχνά τρώτε λευκό ψωμί, φρυγανιές κτλ (3 φέτες, 6 τεμάχια αντίστοιχα);
- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.2 Πόσο συχνά τρώτε ψωμί, φρυγανιές, παξιμάδια ολικής άλεσης (3 φέτες, 6 τεμάχια αντίστοιχα);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.3 Πόσο συχνά τρώτε πατάτες, ζυμαρικά (1 πιάτο, 1 μερίδα ή 1½ φλιτζάνι);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.4 Πόσο συχνά τρώτε ρύζι (1 φλιτζάνι);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.5 Πόσο συχνά τρώτε λαχανικά και σαλάτες (2 φλιτζάνια);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.6 Πόσο συχνά τρώτε λαδερά (1 μερίδα ή 1½ φλιτζάνι);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.7 Πόσο συχνά τρώτε φρούτα (1 φλιτζάνι ή 1 τεμάχιο);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.8 Πόσο συχνά τρώτε όσπρια (1 πιάτο ή 1½ φλιτζάνι);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.9 Πόσο συχνά τρώτε γαλακτοκομικά (1 ποτήρι, 1 κεσεδάκι ή 30γρ. τυρί);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.10 Πόσο συχνά καταναλώνετε κόκκινο κρέας (150γρ. μοσχάρι ή χοιρινό);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.11 Πόσο συχνά καταναλώνετε λευκό κρέας (150γρ. κοτόπουλο ή γαλοπούλα);

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ποτέ / Σπάνια | <input type="checkbox"/> 1-3 φορές τον μήνα | <input type="checkbox"/> 1-2 φορές την εβδομάδα |
| <input type="checkbox"/> 3-4 φορές την εβδομάδα | <input type="checkbox"/> 1 φορά την μέρα | <input type="checkbox"/> ≥ 2 φορές την μέρα |

B.12 Πόσο συχνά καταναλώνετε ψάρια και θαλασσινά (150γρ.);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.13 Πόσο συχνά τρώτε σπιτικό φαγητό;

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.14 Πόσο συχνά τρώτε φαγητό από έξω (1 μερίδα delivery, take away κτλ);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.15 Πόσο συχνά καταναλώνετε σνακ (πατατάκια, ξηροί καρποί κτλ);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.16 Πόσο συχνά καταναλώνετε σνακ φούρνου (τυρόπιτα, κρουασάν κτλ);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.17 Πόσο συχνά πίνετε καφέ (1 φλιτζάνι ή ποτήρι);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.18 Πόσο συχνά πίνετε τσάι (1 φλιτζάνι);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.19 Πόσο συχνά πίνετε ενεργειακά ποτά (1 κουτί 330ml);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.20 Πόσο συχνά πίνετε χυμό φρούτων (1 ποτήρι);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.21 Πόσο συχνά πίνετε αναψυκτικά (1 κουτί 330ml);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.22 Πόσο συχνά πίνετε αναψυκτικά light (1 κουτί 330ml);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.23 Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ (1 ποτό, 2 ποτήρια κρασί ή 500ml μπύρα);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.24 Πόσο συχνά καταναλώνετε γλυκά (1 μερίδα ή 1 τεμάχιο);

- Ποτέ / Σπάνια 1-3 φορές τον μήνα 1-2 φορές την εβδομάδα
 3-4 φορές την εβδομάδα 1 φορά την μέρα ≥ 2 φορές την μέρα

B.25 Πόσο νερό πίνετε την ημέρα (σε λίτρα);.....

B.26 Θεωρείτε ότι οι διατροφικές σας συνήθειες είναι σωστές;

- καθόλου λίγο αρκετά πολύ

B.27 Πιστεύετε πως η διατροφή σας, σας καλύπτει (ενεργειακά και θρεπτικά);

- Ναι Όχι

Γ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Γ.1 Χρησιμοποιείτε συμπληρώματα διατροφής;

- Ποτέ Σπάνια Συχνά Συνέχεια

Γ.2 Ποια συμπληρώματα διατροφής λαμβάνετε;

Γ.3 Ποιος σας σύστησε τα συγκεκριμένα συμπληρώματα διατροφής;

- Φαρμακοποιός Διατροφολόγος Γιατρός Γυμναστής
 Γνωστός / Φίλος Κανένας

Γ.4 Για ποιο λόγο παίρνετε συμπληρώματα διατροφής (μπορούν να δοθούν πολλαπλές απαντήσεις);

Γ.5 Λαμβάνετε συμπληρώματα μόνο τους καλοκαιρινούς μήνες, ή με την ίδια συχνότητα και τον υπόλοιπο χρόνο;

- μόνο κυρίως το ίδιο

Γ.6 Είχατε ποτέ παρενέργειες από την πρόσληψη συμπληρωμάτων διατροφής;

- Ναι Όχι

Δ. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΡΩΤΟΥΜΕΝΟΥ

Δ.1 Σε ποιόν τομέα εργάζεστε;

Δ.2 Εργάζεστε σε παραπάνω από 1 δουλειές; Ναι Όχι

Δ.3 Πόσες ημέρες την εβδομάδα εργάζεστε;

Δ.4 Πόσες ώρες της ημέρας δουλεύετε συνήθως;

Δ.5 Πόσους μήνες το χρόνο εργάζεστε;

Δ.6 Στα πλαίσια της εποχιακής σας εργασίας εργάζεστε περισσότερο από ότι τον υπόλοιπο καιρό;

Ναι Όχι

Δ.7 Το ωράριο είναι: σπαστό συνεχές

Δ.7 Η σωματική σας δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εργασίας σας είναι:

καθιστική ήπια έντονη πολύ έντονη

Δ.8 Βαθμολογείστε από το 0 έως το 10 το άγχος που σας προκαλεί η εργασία σας:

Δ.9 Βαθμολογείστε από το 0 έως το 10 την κόπωση που σας προκαλεί η εργασία σας: