

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ - ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ:**

**ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ**

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΜΟΡΦΙΑ**

**ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΗΝ  
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΔΑΝΑΗ ΑΚΡΙΤΙΔΟΥ**

**ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΖΑΜΠΙΟΓΛΟΥ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: MSc ANNA ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014**

## **ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ**

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΜΟΡΦΙΑ**

**ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΗΝ  
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ.**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την καθηγήτριά μας Κα. Άννα Γιαννακουδάκη για την πολύτιμη βοήθειά της στην εκπόνηση αυτής της εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να γίνουν κατανοητά η σημασία και ο ρόλος των ιχνοστοιχείων και των βιταμινών στον ανθρώπινο οργανισμό, στην ομορφιά του ανθρώπου και στην κοσμητολογία ως επιστήμη.

Όπως θα διαπιστώσει ο αναγνώστης της εργασίας αυτής, είναι πολύ σημαντικός ο ρόλος των ιχνοστοιχείων και των βιταμινών, ουσιών δηλαδή που παίζουν κυριολεκτικά ζωτικό ρόλο στην υγεία μας. Αφού εκτός από τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες και τα λίπη, από τα οποία ο ανθρώπινος οργανισμός χρειάζεται μερικά γραμμάρια την ημέρα, βρίσκουμε και άλλες κατηγορίες ουσιών, τις οποίες χρειαζόμαστε σε ελάχιστα γραμμάρια όπως είναι τα χημικά στοιχεία ασβέστιο, κάλιο, νάτριο, μαγνήσιο, φώσφορος, σίδηρος. Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται ολιγοστοιχεία. Υπάρχουν όμως και άλλα χημικά στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα σε χιλιοστά ή εκατομμυριοστά του γραμμαρίου την ημέρα αυτά ονομάζονται ιχνοστοιχεία. Σε μικρές ποσότητες χρειαζόμαστε τις βιταμίνες και τα αντιοξειδωτικά. Έτσι οι βιταμίνες, τα ιχνοστοιχεία και τα αντιοξειδωτικά ονομάζονται μικροδιατροφικά.

Ακόμα ξεφυλλίζοντας την πτυχιακή αυτή, ο άμεσα ενδιαφερόμενος διαπιστώνει ότι υπάρχουν πολλές και σοβαρές ασθένειες που οφείλονται είτε στην έλλειψη είτε στη τοξικότητα των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων.

Για το λόγο αυτό, στόχος μας είναι να ανακαλύψουμε τα οφέλη των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων, από τον τρόπο που λαμβάνονται (τροφές, διάφορες κρέμες και καλλυντικά, συμπληρώματα), αλλά και θα διαπιστώσουμε τη δυνατότητα απορρόφησης που έχουν στον οργανισμό ανάλογα με την προέλευσή τους.

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>σελ. 5</b>
-------------------------	---------------

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>σελ.12</b>
----------------------	---------------

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

1. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΣ-ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ.....	σελ.13
1.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ.....	σελ.14
1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΙΠΟΔΙΑΛΥΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ.....	σελ.16
1.2.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α.....	σελ.16
1.2.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ D.....	σελ.17
1.2.3. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε.....	σελ.19
1.2.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ.....	σελ.20
1.2.5. ΒΙΤΑΜΙΝΗ F.....	σελ.21
1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ.....	σελ.21
1.3.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>1</sub> .....	σελ.22
1.3.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>2</sub> .....	σελ.23
1.3.3. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>3</sub> .....	σελ.24
1.3.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>4</sub> .....	σελ.25
1.3.5. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>5</sub> .....	σελ.25
1.3.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>6</sub> .....	σελ.26
1.3.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>7</sub> .....	σελ.27
1.3.8. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>9</sub> .....	σελ.28
1.3.9. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>12</sub> .....	σελ.29

1.3.10. BITAMINΗ C.....σελ.30	σελ.30
-------------------------------	--------

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

2. BITAMINEΣ-ΠΗΓΕΣ-ΔΟΣΕΙΣ-ΕΛΛΕΙΨΗ-ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ.....σελ.32	σελ.32
2.1. BITAMINΗ A.....σελ.32	σελ.32
2.2. BITAMINΗ D.....σελ.34	σελ.34
2.3. BITAMINΗ E.....σελ.35	σελ.35
2.4. BITAMINΗ K.....σελ.36	σελ.36
2.5. BITAMINΗ B <sub>1</sub> .....σελ.37	σελ.37
2.6. BITAMINΗ B <sub>2</sub> .....σελ.38	σελ.38
2.7. BITAMINΗ B <sub>3</sub> .....σελ.39	σελ.39
2.8. BITAMINΗ B <sub>5</sub> .....σελ.39	σελ.39
2.9. BITAMINΗ B <sub>6</sub> .....σελ.41	σελ.41
2.10. BITAMINΗ B <sub>7</sub> .....σελ.41	σελ.41
2.11. BITAMINΗ B <sub>9</sub> .....σελ.42	σελ.42
2.12. ΡΑΒΑ.....σελ.42	σελ.42
2.13. BITAMINΗ B <sub>12</sub> .....σελ.43	σελ.43
2.14. BITAMINΗ C.....σελ.43	σελ.43

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

3. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ.....σελ.46	σελ.46
3.1. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ/ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....σελ.47	σελ.47
3.2. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΕ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ.....σελ.49	σελ.49
3.3. ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....σελ.49	σελ.49

### 3.4. ΠΩΣ ΡΥΘΜΙΖΕΤΑΙ Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΟΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΜΑΣ.....σελ.50

3.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ.....σελ.51

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ**

4. ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΠΗΓΕΣ-ΔΟΣΕΙΣ-ΕΛΛΕΙΨΗ –ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ.....σελ.52

4.1. ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....σελ.52

4.2. ΜΑΓΝΗΣΙΟ.....σελ.53

4.3. ΦΩΣΦΟΡΟΣ.....σελ.54

4.4. ΚΑΛΙΟ.....σελ.55

4.5. ΝΑΤΡΙΟ.....σελ.55

4.6. ΦΘΟΡΙΟ.....σελ.56

4.7. ΧΛΩΡΙΟ.....σελ.56

4.8. ΘΕΙΟ.....σελ.57

4.9. ΣΙΔΗΡΟΣ.....σελ.58

4.10. ΙΩΔΙΟ.....σελ.59

4.11. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....σελ.59

4.12. ΧΡΩΜΙΟ.....σελ.60

4.13. ΜΑΓΓΑΝΙΟ.....σελ.61

4.14. ΣΕΛΗΝΙΟ.....σελ.62

4.15. ΧΑΛΚΟΣ.....σελ.62

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ**

5. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ.....σελ.64

5.1. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.....σελ.66

5.2. ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ .....σελ.67

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ**

6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΟΜΟΡΦΙΑ.....σελ.68

6.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α.....σελ.69

6.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε.....σελ.74

6.3. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ.....σελ.76

6.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>3</sub>.....σελ.77

6.5. ΠΡΟΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>5</sub>.....σελ.78

6.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>9</sub>.....σελ.75

6.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ C.....σελ.80

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ**

7. ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ.....σελ.84

7.1. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....σελ.84

7.2. ΧΑΛΚΟΣ.....σελ.89

7.3. ΝΑΤΡΙΟ.....σελ.90

7.4. ΦΘΟΡΙΟ.....σελ.90

7.5. ΜΑΓΓΑΝΙΟ.....σελ.91

7.6. ΙΩΔΙΟ.....σελ.91

7.7. ΣΕΛΗΝΙΟ.....σελ.92

7.8. ΧΡΩΜΙΟ.....σελ.93

7.9. ΘΕΙΟ.....σελ.94

7.10. ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....σελ.95



7.11. ΜΑΓΝΗΣΙΟ.....σελ.96	σελ.96
7.12. ΘΕΪΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ.....σελ.97	σελ.97
7.13. ΚΑΥΣΤΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ.....σελ.98	σελ.98

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ**

8. ΣΥΝΕΡΓΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....σελ.99	σελ.99
8.1. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α, C & Ε.....σελ.99	σελ.99
8.2. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α ΚΑΙ Β.....σελ.100	σελ.100
8.3. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α ΚΑΙ Ε.....σελ.101	σελ.101
8.4. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α ΚΑΙ Κ.....σελ.101	σελ.101
8.5. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α, Ε & ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....σελ.102	σελ.102
8.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β5, ΣΥΝΕΝΖΥΜΟ Q10 ΚΑΙ ΚΑΡΝΙΤΙΝΗ.....σελ.102	σελ.102
8.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε, ΒΙΤΑΜΙΝΗ C & ΣΥΝΕΝΖΥΜΟ Q10.....σελ.104	σελ.104
8.8. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>9</sub> , ΒΙΤΑΜΙΝΗ C, ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>12</sub> & ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ .....σελ.104	σελ.104
8.9. ΣΕΛΗΝΙΟ, ΒΙΤΑΜΙΝΗ C.....σελ.105	σελ.105
8.10. ΜΑΣΚΑ ΠΡΟΣΩΠΟΥ ΜΕ ΑΜΥΓΔΑΛΑ ΚΑΙ ΓΙΑΟΥΡΤΙ.....σελ.106	σελ.106

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ**

9. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.....σελ.107	σελ.107
9.1. ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ.....σελ.109	σελ.109
9.2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.....σελ.109	σελ.109
9.3. ΜΟΡΦΕΣ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ	

ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ.....σελ.111
9.4. ΤΡΟΠΟΣ ΛΗΨΗΣ.....σελ.111
9.5. ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.....σελ.112
9.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α.....σελ.113
9.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ D.....σελ.113
9.8. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε.....σελ.114
9.9. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ.....σελ.115
9.10. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>1</sub> .....σελ.116
9.11. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>2</sub> .....σελ.116
9.12. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>3</sub> .....σελ.116
9.13. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>5</sub> .....σελ.117
9.14. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>6</sub> .....σελ.117
9.15. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>7</sub> .....σελ.118
9.16. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>9</sub> .....σελ.118
9.17. ΡΑΒΑ.....σελ.119
9.18. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β <sub>12</sub> .....σελ.119
9.19. ΒΙΤΑΜΙΝΗ C.....σελ.120
9.20. ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....σελ.120
9.21. ΒΑΝΑΔΙΟ.....σελ.121
9.22. ΒΟΡΙΟ.....σελ.121
9.23. ΙΩΔΙΟ.....σελ.121
9.24. ΚΑΛΙΟ.....σελ.122

9.25. ΜΑΓΝΗΣΙΟ.....σελ.122
9.26. ΣΕΛΗΝΙΟ.....σελ.123
9.27. ΣΙΔΗΡΟΣ.....σελ.124
9.28. ΧΑΛΚΟΣ.....σελ.124
9.29. ΧΡΩΜΙΟ.....σελ.125
9.30. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....σελ.125
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.127</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.128</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την αρχή της δημιουργίας του κόσμου ο άνθρωπος ζει και αναπτύσσεται επειδή τρέφεται. Ο πρωτόγονος άνθρωπος έψαχνε να βρει την τροφή του η οποία αποτελούταν από σπόρους, ρίζες φυτών και δέντρων και αργότερα πρόσθεσε στη διατροφή του κρέας ζώων, ψαριών κ.τ.λ. Με την πάροδο του χρόνου η αναζήτηση αυτή εξελίχθηκε και κατά την διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα οι διατροφικές έρευνες έφεραν στο φως σημαντικά στοιχεία σχετικά με τα είδη των τροφών του ανθρώπου: λίπη, βιταμίνες, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και ιχνοστοιχεία. Πρόσφατα έχει αναγνωρισθεί ο σημαντικός ρόλος που παίζουν οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, εκτός από την διατροφή, στην υγεία και στην ομορφιά του ανθρώπου.

Συλλέγοντας όσες περισσότερες πληροφορίες μπορούμε σχετικά με τις βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, οδηγούμαστε στο να καταλάβουμε τα μεγάλα οφέλη που προσφέρουν στον οργανισμό και στο δέρμα μας μέσα από την διατροφή είτε μόνες τους, είτε σε συνδυασμό με άλλες τροφές, από συμπληρώματα διατροφής και από καλλυντικά σκευάσματα. Με όποιον τρόπο όμως και να ληφθούν οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, είναι απαραίτητα γιατί συμβάλουν στην λειτουργία των ενζύμων, δίνοντας στον οργανισμό την δυνατότητα να επιτελεί σωστά τις βασικές του λειτουργίες. Με τον τρόπο αυτό παράγει ενέργεια ώστε να χρησιμοποιηθεί για να προαχθεί η ανάπτυξη του οργανισμού με τελικό σκοπό η σωστή λειτουργία και η αυτοθεραπεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### 1. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΣ -ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ -ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις που λαμβάνονται από την τροφή και είναι απαραίτητες για τη ζωή, την υγεία και την ανάπτυξη του οργανισμού. Οι βιταμίνες είναι αναγκαίο να λαμβάνονται με την τροφή γιατί δεν παράγονται καθόλου στον οργανισμό ή παράγονται σε ανεπαρκή ποσά. Οι βιταμίνες δεν έχουν ουσιαστική θερμιδική αξία και είναι απαραίτητες σε μικρές ποσότητες.<sup>1</sup> Υπάρχουν περίπου 17 βιταμίνες ή παρόμοιες σε δράση με αυτές ουσίες.

Η πρώτη βιταμίνη ανακαλύφθηκε το 1911, βέβαια και πριν την ανακάλυψη της πρώτης βιταμίνης, οι ερευνητές είχαν υποπτευθεί την παρουσία ορισμένων απροσδιόριστων θρεπτικών συστατικών στην τροφή, αλλά μέχρι τα τέλη του δέκατου ένατου αιώνα δεν είχαν καταφέρει να απομονώσουν τη βιοχημική δράση των διαφόρων συστατικών της τροφής. Έτσι εξαιτίας της σπουδαιότητάς τους, αλλά και για ιστορικούς λόγους, αφού υπήρξαν οι πρώτες διατροφικές ουσίες που αναγνωρίστηκαν ως ζωτικής σημασίας, οι βιταμίνες κατέχουν δικαιωματικά την πρωτοκαθεδρία ανάμεσα στα ελάσσονα συστατικά των τροφών.

Ο όρος «βιταμίνες» καθιερώθηκε στις αρχές του 20ού αιώνα, όταν είχαν γίνει γνωστοί μερικοί εκπρόσωποι τους που θεωρήθηκαν απαραίτητες ουσίες για τη ζωή (vita). Ο όρος όμως βιταμίνες οφείλεται στον Πολωνό βιοχημικό Casimir Funk, ο οποίος σκέφτηκε να τις ονομάσει έτσι διότι πίστευε, εσφαλμένα, ότι όλες είχαν μια αμινική ομάδα. Επιπροσθέτως όταν ανακαλύφθηκαν οι βιταμίνες δεν ήταν ακόμα γνωστή η χημική δομή τους για αυτό πήραν το όνομα τους από τα γράμματα του λατινικού αλφαβήτου.

Επίσης ο πίνακας που απεικονίζεται παρακάτω στη δεξιά στήλη αναγράφει χημικές ουσίες που είχαν αρχικά ταξινομηθεί ως βιταμίνες, καθώς και τα

αρχικά ονόματα των βιταμινών που αργότερα έγιναν μέρος του συμπλέγματος Β.<sup>2</sup>

Previous name ▲	Chemical name ◆	Reason for name change ◆
Vitamin B <sub>4</sub>	Adenine	DNA metabolite; synthesized in body
Vitamin B <sub>8</sub>	Adenylic acid	DNA metabolite; synthesized in body
Vitamin F	Essential fatty acids	Needed in large quantities (does not fit the definition of a vitamin).
Vitamin G	Riboflavin	Reclassified as Vitamin B <sub>2</sub>
Vitamin H	Biotin	Reclassified as Vitamin B <sub>7</sub>
Vitamin J	Catechol, Flavin	Catechol nonessential; flavin reclassified as B <sub>2</sub>
Vitamin L <sub>1</sub>	Anthranilic acid	Non essential
Vitamin L <sub>2</sub>	Adenylthiomethylpentose	RNA metabolite; synthesized in body
Vitamin M	Folic acid	Reclassified as Vitamin B <sub>9</sub>
Vitamin O	Carnitine	Synthesized in body
Vitamin P	Flavonoids	No longer classified as a vitamin
Vitamin PP	Niacin	Reclassified as Vitamin B <sub>3</sub>
Vitamin S	Salicylic acid	Proposed inclusion- of salicylate as an essential micronutrient
Vitamin U	S-Methylmethionine	Protein metabolite; synthesized in body

**Πίνακας 1:** Στη δεξιά στήλη απεικονίζονται οι χημικές ενώσεις που κατηγοριοποιήθηκαν αρχικά ως βιταμίνες, στη μεσαία στήλη αναφέρονται οι χημικές τους ονομασίες και στην αριστερή στήλη αναγράφεται ο λόγος μετονομασίας τους ή μη κατηγοριοποίησής τους πλέον.

## 1.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Οι βιταμίνες όπως προαναφέρθηκε είναι μια ομάδα χημικών ενώσεων που διαφέρουν χημικά μεταξύ τους, αλλά υπάγονται στην ίδια κατηγορία των θρεπτικών στοιχείων γιατί θεωρείται ότι η δράση τους είναι σχετικά κοινή.

Οι βιταμίνες διαχωρίζονται ανάλογα με:

- Την ικανότητα τους να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, δηλαδή τι κάνουν στον οργανισμό.

- Το βασικό μηχανισμό της δράσης τους, δηλαδή πως το κάνουν.
- Τη διαλυτότητα τους.<sup>3</sup>

Σύμφωνα με το τρίτο κριτήριο, οι βιταμίνες διακρίνονται σε δύο τάξεις, τις λιποδιαλυτές, και τις υδατοδιαλυτές. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι Α, D, Ε, Κ, F, στη δεύτερη ανήκει όλο το σύμπλεγμα Β, οι C, Η και ΡΡ. Υπάρχουν αρκετές διαφορές ανάμεσα στις δύο τάξεις των βιταμινών, που έχουν να κάνουν με:

α)**Το ρόλο τους.** Οι υδατοδιαλυτές είναι πρόδρομες μορφές των συνενζύμων που συμμετέχουν στις αντιδράσεις μεταφοράς ενέργειας, αντίθετα οι λιποδιαλυτές έχουν πιο εξειδικευμένες δράσεις, εξαίρεση όμως αποτελεί η Κ δεν είναι συνένζυμα.

β)**Την απορρόφηση τους.** Οι υδατοδιαλυτές απορροφώνται πολύ εύκολα αντίθετα όμως οι λιποδιαλυτές εμφανίζουν προβλήματα κατά την απορρόφηση αντίστοιχα με των άλλων λιπαρών υλών. Για αυτό απαιτείται η παρουσία παγκρεατικού υγρού και χολής για την απορρόφησή τους. Έτσι λοιπόν η λήψη τους πρέπει να συνοδεύεται από τη λήψη κάποιας ποσότητας λίπους που διεγείρει την έκκριση παγκρεατικού υγρού και χολής. Υπάρχει όμως περίπτωση να εμφανιστή έλλειψη λιποδιαλυτών βιταμινών από τον οργανισμό παρά την κανονική λήψη τους, που να οφείλεται σε μη κανονική έκκριση του παγκρεατικού υγρού ή της χολής.

γ)**Την αποθήκευση.** Οι υδατοδιαλυτές δεν αποθηκεύονται. Οι λιποδιαλυτές αποθηκεύονται σε μεγάλο ποσοστό στο λιπώδη ιστό αλλά και στο ήπαρ. Αυτός είναι κυρίως ο λόγος που εμφανίζονται αρκετά συχνά υπερβιταμινώσεις που αφορούν κυρίως τις λιποδιαλυτές βιταμίνες Α, D, Ε, Κ που σε μεγάλες δόσεις είναι τοξικές για τον οργανισμό. Οι υδατοδιαλυτές σπάνια εμφανίζουν τοξικότητα αφού δεν αποθηκεύονται. Τελευταία όμως αναφέρονται περιπτώσεις τοξικότητας λόγω υπερβολικής κατανάλωσης λιποδιαλυτών αλλά και υδατοδιαλυτών βιταμινών μέσω συμπληρωμάτων διατροφής.

δ)**Την απέκκριση.** Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες απεκκρίνονται κυρίως από τα κόπρανα ενώ οι υδατοδιαλυτές κυρίως από τα ούρα και λιγότερο από τα κόπρανα.<sup>4</sup>

## 1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΙΠΟΔΙΑΛΥΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες εξαρτώνται από τα διατροφικά λιπαρά για την απορρόφηση και μεταφορά τους. Οι βιταμίνες αυτές δεν προσφέρονται όλες από τροφικές πηγές και μερικές δημιουργούνται και συντίθενται από τους οργανισμούς.

Συνδεδεμένες με τα διατροφικά λιπαρά, απορροφώνται στον γαστρεντερικό σωλήνα. Στη συνέχεια κυκλοφορούν μέσω του λεμφικού συστήματος, ενσωματωμένες στις λιποπρωτεΐνες. Η απορρόφησή τους είναι μειωμένη σε τρόφιμα με χαμηλά λιπαρά (όπως το αποβουτυρωμένο γάλα), ακόμα και όταν έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε λιποδιαλυτές βιταμίνες. Επίσης έχει γνωστοποιηθεί ότι οι λιποδιαλυτές βιταμίνες σε μορφή δισκίων απορροφούνται καλύτερα όταν η κατάποσή τους συνοδεύεται από ένα ποτήρι γάλα. Επειδή οι λιποδιαλυτές βιταμίνες δεν αποβάλλονται από τον οργανισμό, αλλά αποθηκεύονται στο ήπαρ και στους λιπώδεις ιστούς, μπορεί με υπερβολική λήψη συμπληρωμάτων ή κατανάλωση ενισχυμένων τροφίμων η ποσότητά τους να ανέλθει σε τοξικά επίπεδα.

Η μονάδα μέτρησης των βιταμινών A και D είναι η Διεθνής Μονάδα (IU, International Unit) και βασίζεται σε μία καθορισμένη βιολογική δραστηριότητα. Η δραστηριότητα των βιταμινών E και K εκφράζονται σε μικρογραμμάρια (mg) όπως και στις υδατοδιαλυτές βιταμίνες.<sup>2</sup>

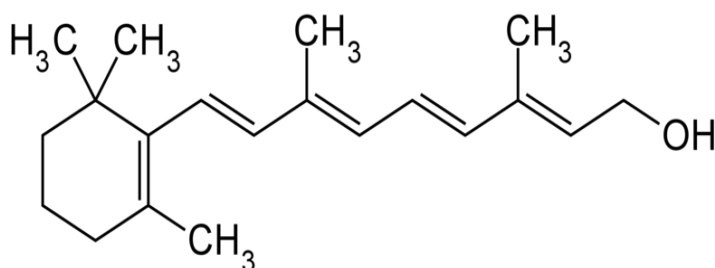
### 1.2.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ A

Η βιταμίνη A αναγνωρίστηκε το 1911 ως ένα λιποδιαλυτό χημικό συστατικό που βρίσκεται στο λάδι από συκώτι ψαριού, στο ασπράδι των αυγών, στο γάλα, στο συκώτι των ζώων, στο σπανάκι, στο μαϊντανό και σε πολλά άλλα λαχανικά. Μέχρι τα μέσα του 1930 είχαν προσδιορίσει τη σύνθεση του μορίου της βιταμίνης A. Απαντά σε τρεις διαφορετικές μορφές, την αλκοόλη, την αλδεΐδη και το καρβοξυλικό οξύ, όλες με βιολογική δραστηριότητα. Ακόμα, η ρετινόλη στον οργανισμό μπορεί να μετατραπεί



αντιστρεπτά και στα δύο δυνατά προϊόντα οξειδωσης του υδροξυλικού άνθρακα, την αλδεϋδη και το οξύ.<sup>5</sup>

Η συσσώρευση των διπλών δεσμών προσδίδει στις βιταμίνες Α κιτρινωπό χρώμα. Οι περισσότερες από τις πολυάριθμες λειτουργίες της βιταμίνης Α φαίνεται ότι προκαλούνται από το ρετινοϊκό οξύ. Η ρετινόλη είναι σημαντική για τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών, καθώς και των κυττάρων που αναπτύσσονται στο εξώδερμα.<sup>6</sup>



**Εικόνα 2:** Χημική δομή της βιταμίνης Α

### Βιολογική δράση

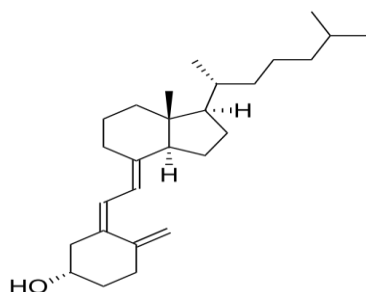
- Στη σταθερότητα των λιποσωμάτων
- Στην ακεραιότητα των επιθηλίων
- Στο μηχανισμό των φωτοϋποδοχέων του αμφιβληστροειδή.<sup>7</sup>

### 1.2.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

Η Βιταμίνη D ονομαζόμενη και ως καλσιφερόλη αναφέρεται σε μια οικογένεια στερολικών παραγώγων. Είναι μια προ-ορμόνη που μετατρέπεται στο σώμα σε διάφορους βιολογικά ενεργούς μεταβολίτες. Η ιστορία της αρχίζει από την εποχή όπου οι γιατροί συνειδητοποίησαν για πρώτη φορά την ραχίτιδα.

Επιγραμματικά μετά από μια σειρά χημικών μεταμορφώσεων, η χοληστερόλη μετατρέπεται σε βιοχημικώς ενεργές ουσίες που στην

πραγματικότητα είναι ορμόνες με πολλαπλό ρόλο, όμως δρουν και ως δηλητήριο σε μεγάλες δόσεις. Η εναλλακτική ονομασία καλσιφερόλη αναφέρεται στην εμπλοκή της βιταμίνης στη διακίνηση του ασβεστίου. Την βιταμίνη D την παίρνουμε από τις τροφές, παράγεται όμως και στο δέρμα με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός. Εκτός από την καλσιφερόλη υπάρχουν και άλλες μορφές βιταμίνης D, όπως η εργοκαλσιφερόλη ( $D_2$ ), η οποία υπάρχει στις τροφές και η χοληκαλσιφερόλη ( $D_3$ ), η οποία παράγεται στο δέρμα μέσω του ηλιακού φωτός.<sup>8</sup>



**Εικόνα 3:** Χημική δομή της βιταμίνης D

### Βιολογική δράση

Η  $1,25\text{-[OH]}_2\text{-D}_3$  δρα σαν ορμόνη και διαμορφώνει σπουδαίο ρόλο στην ομοίωση των ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$ . Μαζί με την PTH διατηρεί τα επίπεδα  $\text{Ca}^{2+}$  στο πλάσμα μέσω:

- Αύξηση της απορρόφησης του  $\text{Ca}^{2+}$  από το έντερο.
- Αύξηση της κινητοποίησης του  $\text{Ca}^{2+}$  από τα οστά.
- Μειώσεις της απέκκρισης του  $\text{Ca}^{2+}$  από τους νεφρούς.

Η  $1,25\text{-[OH]}_2\text{-D}_3$  έχει και άλλες λειτουργίες που είναι:

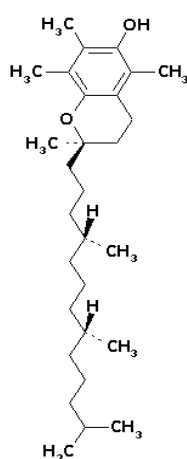
- Αύξηση του σχηματισμού οστών, με προώθηση της ωρίμανσης και έμμεση διέγερση της δραστηριότητας των οστεοκλαστών.

- Διαφοροποίηση των κυττάρων.
- Αναστολή της αύξησης ορισμένων καρκίνων, ειδικότερα του καρκίνου του μαστού και του κακοήθους μελανώματος.<sup>7</sup>

### 1.2.3. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε

Η βιταμίνη Ε ονομάζεται και α-τοκοφερόλη. Μόλις το 1983 αποδείχθηκε ξεκάθαρα ότι είναι διατροφικά απαραίτητη για τους ανθρώπους. Στην ομάδα αυτής ανήκουν οι α, β, γ και δ-τοκοφερόλες. Η β-τοκοφερόλη και η γ-τοκοφερόλη έχουν την μισή δραστηριότητα της α-τοκοφερόλης ενώ η δ-τοκοφερόλη δεν έχει σχεδόν καθόλου βιολογική δράση.

Έτσι σαν βιταμίνη Ε αναφέρεται η α-τοκοφερόλη αφού το 80% της δραστηριότητας της βιταμίνης προέρχεται από την ένωση αυτή.<sup>9</sup> Μπορεί δηλαδή να αναφερόμαστε στη βιταμίνη Ε σαν να είναι μια στην πραγματικότητα όμως, υπάρχουν οκτώ διαφορετικοί εκπρόσωποι της, οι μισοί εμπήτουν στην ομάδα των τοκοφερολών και οι άλλοι μισοί στην ομάδα των τοκοτριενολών, σύμφωνα με τις εναλλακτικές τους ονομασίες. Οι διάφορες τοκοφερόλες διαφέρουν στον αριθμό και στη θέση των μεθυλομάδων στο δακτύλιο.<sup>5</sup>



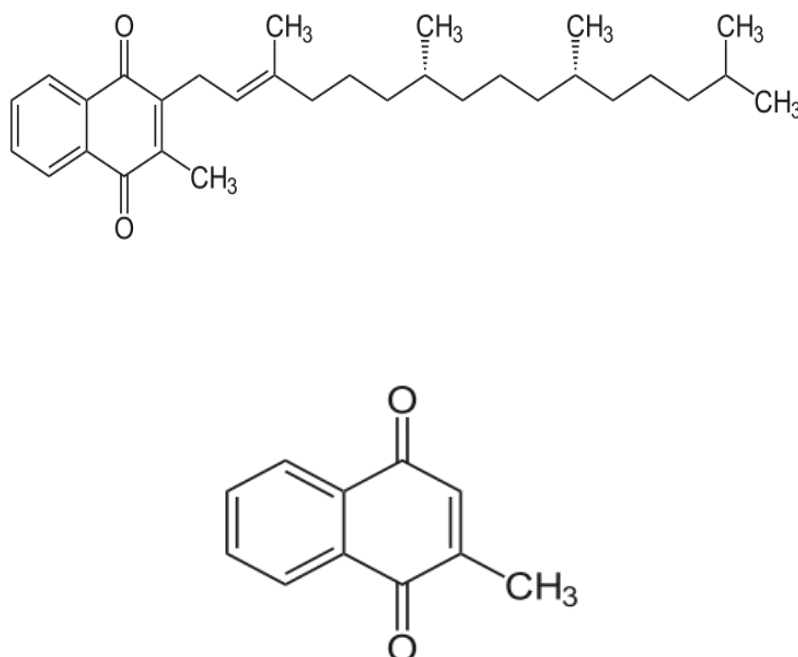
**Εικόνα 4:** Χημική δομή της βιταμίνης Ε

## Βιολογική δράση

Η βιταμίνη Ε δρα σαν αντιοξειδωτικό, αλλά η δράση αυτή δεν φαίνεται σημαντική.<sup>7</sup>

### 1.2.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ

Η βιταμίνη Κ είναι παράγωγο της κινόνης και υπάρχουν δυο φυσικές μορφές. Η ύπαρξή της αναγνωρίστηκε κατά τη δεκαετία του 1930. Η βιταμίνη Κ<sub>1</sub> που ονομάζεται και φυτομεναδιόνη και βρίσκεται στις τροφές και η βιταμίνη Κ<sub>2</sub> που ονομάζεται και μετακινόνη και συντίθεται από τα βακτήρια του εντέρου. Η βιταμίνη Κ<sub>2</sub> δεν είναι απλή ένωση αλλά μία ομάδα ενώσεων με διαφορετικά μήκη πλευρικής αλυσίδας (n=1-13). Η μετακινόνη 4 είναι η πιο δραστική μορφή. Η βιταμίνη Κ<sub>3</sub> είναι μια συνθετική υδατοδιαλυτή βιταμίνη.



Εικόνα 5: Χημική δομή της βιταμίνης Κ<sub>1</sub> πάνω και Κ<sub>2</sub> κάτω.

## Βιολογική δράση

Η βιταμίνη Κ είναι αναγκαία για το σχηματισμό της προθρομβίνης και των παραγόντων VII, IX και X, οι οποίοι είναι γλυκοπρωτεΐνες, με διάφορα γ-καρβοξυγλουταμινικά κατάλοιπα στο N-τελικό άκρο της πεπτιδικής αλυσίδας. Ακόμα η βιταμίνη Κ χρειάζεται ως συμπαραγοντας για τη μετα-μεταφραστική διαδικασία.

Η βιταμίνη Κ κατά την καρβοξυλίωση της μετατρέπεται στο αδρανές οξείδιο και στην συνέχεια ξανασηματίζει τη δραστική της μορφή.

Ακόμα ο αναγωγικός μεταβολισμός του αδρανούς εποξειδίου της βιταμίνης Κ επηρεάζεται από τη βαρφαρίνη. Η βαρφαρίνη και συγγενή φάρμακα αναστέλλουν την γ-καρβοξυλίωση με τη δημιουργία βιολογικά αδρανών μορίων για την πήξη του αίματος. Τα ευρέως φάσματος αντιβιοτικά που μεταβάλλουν τη βακτηριακή χλωρίδα του εντέρου, μειώνουν την παραγωγή βιταμίνης Κ και μπορεί να ενισχύουν την αντιπηκτική δράση της βαρφαρίνης.<sup>7</sup>

### 1.2.5 BITAMINΗ F

Η βιταμίνη αυτή αποδίδεται σε ακόρεστα λιπαρά οξέα και μερικά από τα παράγωγα τους. Στον άνθρωπο δεν χρειάζεται η παρουσία αυτών των ουσιών. Η βιταμίνη F και οι ιδιότητες της δεν είναι ιδιαίτερα γνωστές. Πιστεύεται πάντως ότι ορισμένες δερματοπάθειες ελαφριάς μορφής οφείλονται στην έλλειψη αυτής της βιταμίνης.

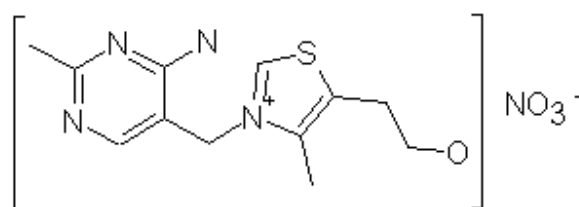
## 1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΩΝ BITAMINΩΝ

Οι υδατοδιαλυτές είναι απλά μόρια που περιέχουν υδρογόνο, οξυγόνο και άνθρακα ενώ μερικά θείο, άζωτο και κοβάλτιο. Ο βαθμός διάλυσης τους στο νερό είναι διαφορετικός και αυτή η ιδιότητα επηρεάζει την απορρόφηση τους από το έντερο και στη συνέχεια την απέκκριση τους και την αποθήκευση τους στους ιστούς του οργανισμού. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο είναι προτιμητέο

κατά την κατάποση τους να συνοδεύονται από χυμό πορτοκάλι ή χυμό καρότου. Στην ελεύθερη μορφή τους οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες είναι ανενεργές και ενεργοποιούνται όταν συνδεθούν ενζυμικά. Αφού σχηματιστεί ένα ενεργό συνένζυμο πρέπει να συνδεθεί με το κατάλληλο συστατικό πρωτεΐνης έτσι ώστε να μπορέσουν να πραγματοποιηθούν οι διάφορες αντιδράσεις.<sup>8</sup>

### 1.3.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>1</sub>

Η βιταμίνη B<sub>1</sub> ονομάζεται και θειαμίνη και απομονώθηκε για πρώτη φορά το 1910. Αφορμή για την απομόνωση της B<sub>1</sub> ήταν μια ασθένεια (μπέρι-μπέρι) που έμελε να αποτελέσει το γενάρχη της οικογένειας των βιταμινών B.<sup>10</sup> Οι εν λόγω βιταμίνες, οκτώ συνολικά, χαρακτηρίζονται από μεγάλη δομική ποικιλία με κοινό χαρακτηριστικό τη συμβολή τους στη σύνθετη διαδικασία διάσπασης σακχάρων, λιπών και πρωτεϊνών για την παραγωγή ενέργειας. Ακόμα όλες είναι ευδιάλυτες στο νερό. Επίσης η ονομασία της θειαμίνη υποδεικνύει ότι είναι αμίνη και περιέχει θείο, ενώ ονομάστηκε επίσης ανευρίνη λόγω της εμπλοκής της στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Τέλος, η θειαμίνη απαντά σε τέσσερις μορφές που περιέχουν ομάδες φωσφορικού οξέος, καθεμία εκ των οποίων επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες σε μοριακό επίπεδο, χρησιμεύοντας είτε ως συνένζυμο σε πολλά ένζυμα διάφορων τύπων είτε ως μέσο μετάδοσης της φωσφορικής ομάδας.<sup>5</sup>



Thiamine Mononitrate

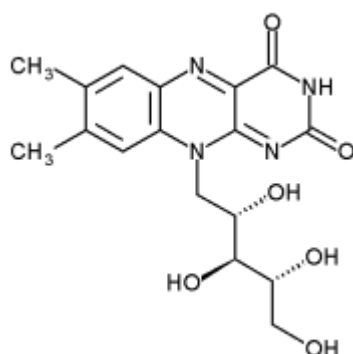
**Εικόνα 6:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>1</sub>

## Βιολογική δράση

Η θειαμίνη, στη μορφή της διφωσφορικής θειαμίνης, δρα σαν συνένζυμο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, σε αντιδράσεις όμως που περιλαμβάνουν αποκαρβοξυλίωση των α-κετοξέων, όπως το πυροσταφυλικό και το α-κετογλουταρικό οξύ. Ακόμα δρα σαν συνένζυμο στις αντιδράσεις της τρανσκετολάσης στο κύκλο των μονοφωσφορικών εξοζών, ο οποίος αποσκοπεί στην κατανάλωση των πεντόζων του οργανισμού. (Page, 2000).

### 1.3.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>2</sub>

Η βιταμίνη B<sub>2</sub> ονομάζεται ριβοφλαμίνη και το όνομα της προέρχεται από τη σύσταση της αφού το πρώτο συνθετικό προέρχεται από την αλκοόλη ριβιτόλη και το δεύτερο αναφέρεται στον ετεροκυκλικό δακτύλιο του μορίου, ένα τρικυκλικό αζωτούχο σύστημα που ονομάστηκε φλαβίνη από το κίτρινο χρώμα του. Η ριβοφλαμίνη διαμορφώνει σπουδαίο ρόλο στο μεταβολισμό των θρεπτικών υλών. Ενωμένη με το αδενοσινομονοφωσφορικό (AMP) και το αδενοσινοδιφωσφορικό οξύ (ADP), συνιστά αντίστοιχα δύο συνένζυμα επωνομαζόμενα FMN (με το AMP) και FAD (με το ADP). Γνωστά και ως φλαβίνες, τα εν λόγω συνένζυμα είναι απαραίτητα συστατικά των φλαβοπρωτεϊνών, οι οποίες αποτελούν αντιοξειδωτικές λειτουργίες.<sup>5</sup>



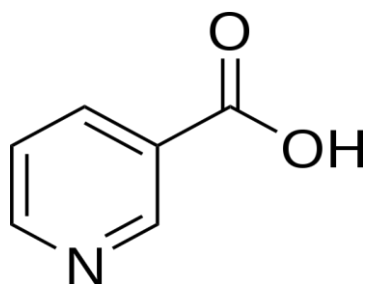
**Εικόνα 7:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>2</sub>

## Βιολογική δράση

Η ριβοφλαμίνη υπό μορφή του φλαβινομονοκλεοτιδίου (FMN) ή του δινουκλεοτιδίου φλαβίνης-αδενίνης (FAD) δρα ως συνένζυμο για διάφορες αναπνευστικές φλαβοπρωτεΐνες.<sup>7</sup>

### 1.3.3. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>3</sub>

Η βιταμίνη B<sub>3</sub> ονομάζεται και νικοτινικό οξύ αφενός είναι ένα ήπιο οξύ και αφετέρου δεν έχει μεγάλη σχέση με την νικοτίνη: πρόκειται για ουσία που δεν είναι δηλητηριώδες αλλά αντίθετα θεωρείται απαραίτητη για κάθε ζωντανό οργανισμό. Όμως για να μην δημιουργείται πρόβλημα οι επιστήμονες έχουν δώσει μια εναλλακτική ονομασία στο νικοτινικό οξύ νιασίνη. Το μόνο κοινό χαρακτηριστικό βιταμίνης και νικοτίνης είναι ότι αποτελούν παράγωγα της πυριδίνης, του αζωτούχου αναλόγου του βενζολίου. Ο όρος νιασίνη αναφέρεται τόσο στο οξύ όσο και στο αμίδιο του.<sup>5</sup>



**Εικόνα 8:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>3</sub>

## Βιολογική δράση

Το νικοτινικό οξύ μετατρέπεται στον οργανισμό σε δύο βιολογικά δραστικές μορφές: στο νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NAD) και το φωσφορικό νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NADP). Η βασική λειτουργία όμως της B<sub>3</sub> είναι η συμμετοχή της σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις που



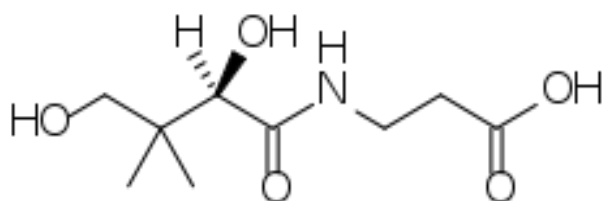
χρειάζονται NAD ή NADP. Ακόμα είναι απαραίτητο συνένζυμο για πολλές αφυδρογονάσεις στον κύκλο του krebs, για τον αναερόβιο μεταβολισμό των υδατανθράκων και για το μεταβολισμό λιπιδίων και πρωτεϊνών.<sup>7</sup>

#### 1.3.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>4</sub>

Μέλος του συμπλέγματος B. Πέρα από τη δράση της ως βιταμίνη ευνοεί και το σχηματισμό των λευκοκυττάρων. Βρίσκεται άφθονη στο κρέας και στο ψάρι και η παροχή της καλύπτει μερικές παθήσεις λευκοκυτταροπενίας. **Σήμερα δεν κατατάσσεται πλέον στις βιταμίνες.**

#### 1.3.5. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>5</sub>

Η βιταμίνη B<sub>5</sub> ονομάζεται και παντοθενικό οξύ που ή ονομασία είναι ενδεικτική της σημασίας του, αφού προέρχεται από τη λέξη «παντοθέν». Το παντεθενικό οξύ είναι η δομική μονάδα του συνενζύμου A (CoA), που είναι ο κυριότερος φορέας ακετυλικών και άλλων ακυλικών ομάδων στον κυτταρικό μεταβολισμό. Οι ακυλικές ομάδες συνδέονται με το CoA με ένα θειοεστερικό δεσμό.<sup>5</sup>



**Εικόνα 9:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>5</sub>

#### Βιολογική δράση

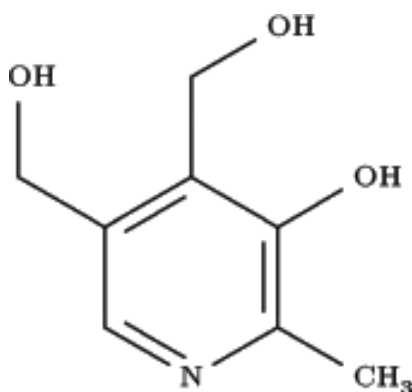
Η βιταμίνη B<sub>5</sub> όπως προαναφέρθηκε είναι απαραίτητο συστατικό του CoA και πρωτεϊνών μεταφοράς ακυλίων. Το συνένζυμο A αποτελεί συμπράγοντα

για διάφορες αντιδράσεις μεταφοράς ομάδων δύο ατόμων άνθρακα, οι οποίες είναι απαραίτητες για:

- Τον οξειδωτικό μεταβολισμό των υδατανθράκων
- Τη γλυκονεογένεση
- Την αποικοδόμηση των λιπαρών οξέων
- Τη σύνθεση στερολών, στεροειδών ορμονών και πορφυρινών.<sup>7</sup>

### 1.3.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>6</sub>

Η βιταμίνη B<sub>6</sub> ονομάζεται και πιριδοξίνη, και ανακαλύφθηκε τη δεκαετία του 1930 έπειτα από διατροφικές μελέτες. Η βιταμίνη αυτή είναι παράγωγο της πυριδίνης, όπως η νιασίνη, αλλά είναι διαφορετικής δομής: έχει να κάνει με μια αλκοόλη και φαινόλη με τρία υδροξύλια, ένα εκ των οποίων συνδέεται απευθείας με το δακτύλιο, ενώ τα άλλα δύο απαντούν ως υδροξυμεθυλο-ομάδες. Επίσης η μητρική βιταμίνη συναντάται σε πέντε επιπλέον παραλλαγές, ως αλδεΐδη, φωσφορικός εστέρας ή αμίνη οι οποίες μπορούν να αλληλομετατραπούν. Ακόμα υπάρχει μια μορφή καρβοξυλικού οξέος, που αποτελεί προϊόν του καταβολισμού και της απέκκρισης της βιταμίνης.<sup>5</sup>



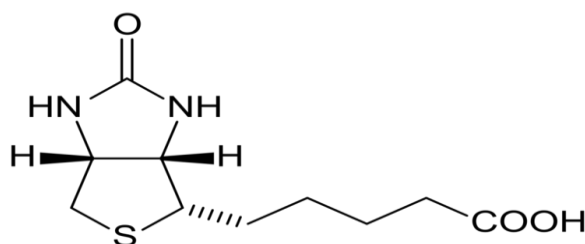
**Εικόνα 10:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>6</sub>

## Βιολογική δράση

Η βιταμίνη B<sub>6</sub> είναι το συνένζυμο για διάφορες απαραίτητες αντιδράσεις του μεταβολισμού ορισμένων αμινοξέων και λιπαρών οξέων. Η διαταραχή όμως παρατηρείται στον σχηματισμό του γ-αμινοβουταρικού οξέος (GABA) λόγω της διαταραχής της αποκαρβοξυλάσης του γλουταμινικού οξέος, πιστεύεται ότι προκαλεί την τάση για επιληπτικούς σπασμούς που εμφανίζονται σε ένδεια βιταμίνης B<sub>6</sub>.<sup>7</sup>

### 1.3.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>7</sub>

Η βιταμίνη B<sub>7</sub> ονομάζεται και βιοτίνη. Είναι μια θειούχα βιταμίνη με δύο πενταμελής ετεροκυκλικούς δακτυλίους, τον έναν εκ των οποίων μπορούμε να τον θεωρήσουμε ως παράγωγο της ουρίας. Ένα άλλο δομικό χαρακτηριστικό είναι ότι υπάγεται στα καρβοξυλικά οξέα. Η βιοτίνη συνήθως ενεργοποιείται κατά την αντίδραση της με το αδενοσινοτριφωσφορικό οξύ (ATP), οπότε σχηματίζεται το παράγωγο της βιταμίνης με την ομάδα της φωσφορικής αδενοσίνης (AMP). Ακόμα η βιοτίνη αποτελεί το συνένζυμο μιας ομάδας ενζύμων, των καρβοξυλασών, που μετακινούν το διοξείδιο του άνθρακα σε διάφορα υποστρώματα μετατρέποντας τα σε καρβοξυλικά οξέα. Είναι από τις πιο παλιές γνωστές βιταμίνες και απομονώθηκε στην αρχή ως παράγοντας μικροβιακής αύξησης. Το 1927 ανακαλύφθηκε ότι η προσθήκη ωμού ασπραδιού σε θρεπτική δίαιτα μπορεί να προκαλέσει ασθένεια. Αυτό συμβαίνει γιατί το ασπράδι περιέχει μια πρωτεΐνη, την αβιδίνη, η οποία παρεμποδίζει την αποτελεσματική δράση της βιοτίνης.<sup>5</sup>



**Εικόνα 11:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>7</sub>

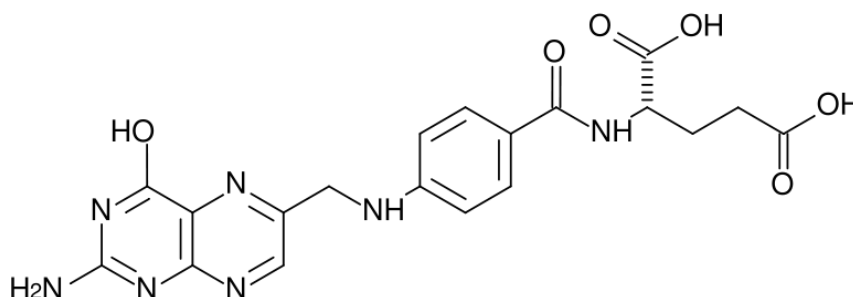
## Βιολογική δράση

Η βιοτίνη έτσι δρα σαν συνένζυμο σε αντιδράσεις δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα, β-αποκαρβοξυλίωσης και απαμίνωσης.<sup>7</sup>

### 1.3.8. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>9</sub>

Η βιταμίνη Β<sub>9</sub> ονομάζεται και φολικό (ή φυλλικό) οξύ. Το φολικό οξύ παίζει σημαντικό ρόλο αφού δρα σαν ενδιάμεσος μεταφέροντας από μόριο σε μόριο μια μικρή ομάδα ατόμων με ένα άτομο άνθρακα. Παλαιότερα ονομαζόταν και βιταμίνη Μ. Το φολικό οξύ λόγω της ισχυρής του δραστηριότητας απέκτησε από νωρίς ονοματολογική αυτοδυναμία, που έχει επικρατήσει και σημαίνει «οξύ των φύλλων».

Ακόμα είναι απαραίτητο για τη βιοσύνθεση της αδενίνης και της θυμίνης, συστατικών των νουκλεϊκών οξέων.<sup>5</sup>



**Εικόνα 12:** Χημική δομή της βιταμίνης Β<sub>9</sub>

## Βιολογική δράση

Το φυλλικό οξύ αποτελείται από ένα δακτύλιο πτεριδίνης, π-αμινοβενζοϊκό οξύ και γλουταμινικό οξύ. Όταν απορροφηθεί ανάγεται σε τετραϋδροφυλλικό οξύ το οποίο δρα σαν δότης μονοανθρακικών ομάδων. Οι συμπαράγοντες

του φυλλικού είναι απαραίτητοι για τις αντιδράσεις μεταφοράς των μονανθρακικών ομάδων που είναι απαραίτητες για τη σύνθεση του DNA.

Είναι συνένζυμο για:

Τη μετατροπή της ομοκυστεΐνης σε μεθειονίνη.

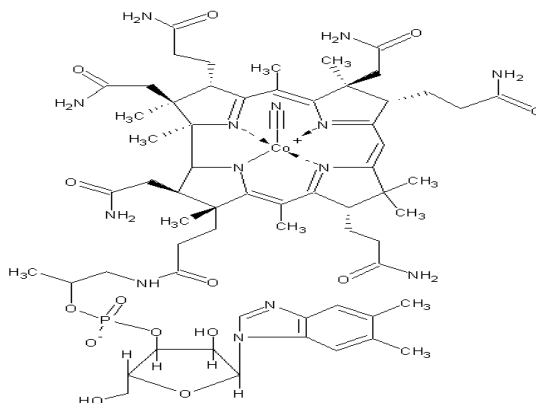
- Τη μετατροπή της σερίνης σε γλυκίνη.
- Τη σύνθεση του θυμιδικού οξέος.
- Το μεταβολισμό της ιστιδίνης.
- Τη σύνθεση των πουρινών.<sup>7</sup>

### 1.3.9. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>12</sub>

Η βιταμίνη B<sub>12</sub> ονομάζεται και κοβαλαμίνη ή κομπολαμίνη ή κυανοκοβαλαμίνη. Η πρώτη της ονομασία ήταν κυανοκοβαλαμίνη αφού η πρώτη μορφή βιταμίνης που απομονώθηκε ήταν ακριβώς με κυάνιο. Το χαρακτηριστικό της είναι ότι έχει στο μόριο της ένα άτομο κοβαλτίου.

Η βιταμίνη B<sub>12</sub> θεωρείται τεράστια σε μέγεθος καθώς αποτελείται από περισσότερα από 200 άτομα.

Αποτελείται από έναν τετραπυρρολικό πυρήνα από ένα 5,6-διμεθυλοβενζιμιδαζολυλο-νουκλεοτίδιο και διάφορες ομάδες R. Οι διάφοροι υποκαταστάτες που είναι ομοιοπολικά ενωμένοι στα άτομα κοβαλτίου δίνουν τις διαφορετικές κοβαλαμίνες. Οι ενεργές μορφές της βιταμίνης B<sub>12</sub> είναι η 5-δεοξαδενοσυλοκοβαλαμίνη και η μεθυλοκοβαλαμίνη.<sup>5</sup>



**Εικόνα 13:** Χημική δομή της βιταμίνης B<sub>12</sub>

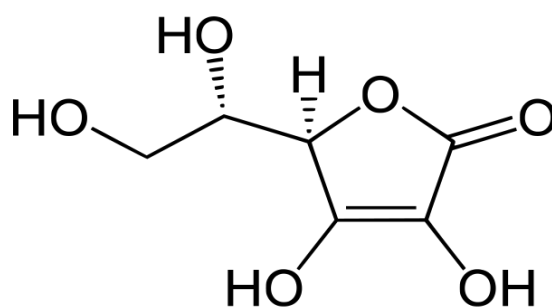
## Βιολογική δράση

Η βιταμίνη B<sub>12</sub> είναι ζωτικής σημασίας για την αύξηση του κυττάρου και την μίτωση. Είναι αναγκαία για την μετατροπή του μεθυλο-μηλονυλο-συμενζύμου A (CoA) σε σουκινυλο-CoA αλλά και για την αναγέννηση των φυλλικών.<sup>7</sup>

### 1.3.10. BITAMINΗ C

Η βιταμίνη C ονομάζεται ασκορβικό οξύ. Είναι από της πιο γνωστές και σημαντικές βιταμίνες. Η σύνδεση της έχει επιτευχθεί ήδη από το 1934, με συνδυασμό χημικών και ενζυμικών μεθόδων.

Υπάρχουν δύο ενεργές μορφές της βιταμίνης C: το L-ασκορβικό οξύ και το δεϋδροασκορβικό οξύ. Το ασκορβικό οξύ οξειδώνεται εύκολα σε δεϋδροασκορβικό οξύ. Η βιταμίνη C παίζει σπουδαίο ρόλο στην προστασία των ευοξειδωτων βιταμινών A και E επειδή καταστρέφει το υπεροξειδιο του υδρογόνου που την οξειδώνει. Γενικά η βιταμίνη C είναι καλό αντιοξειδωτικό που δρα επιλεκτικά όμως. Η βιταμίνη C συμβάλλει στο να μην αλλοιώνονται από τις οξειδωτικές οξυγόνου που κυκλοφορούν στο σώμα μας πολλές ακόμη ευαίσθητες ουσίες, όπως οι πρωτεΐνες, τα λιπίδια και τα νουκλεϊκά οξέα.<sup>5</sup>



=

**Εικόνα 14:** Χημική δομή της βιταμίνης C

## Βιολογική δράση

Δρα σαν αναγωγικός παράγοντας. Απαιτείται για:

- Το σχηματισμό του κολλαγόνου. Χωρίς την βιταμίνη C το

πρωτοκολλαγόνο δεν οργανώνεται κατάλληλα, με αποτέλεσμα διαταραχή στη επούλωση των πληγών.

- Τη σύνθεση των βιογενών αμίνων, νορεπινεφρίνης και αδρεναλίνης.
- Τη σύνθεση καρνιτίνης, της πρωτεΐνης που μεταφέρει τα λιπαρά οξέα στα μιτοχόνδρια για τη β-οξειδωση.<sup>7</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### 2.ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ-ΠΗΓΕΣ-ΔΟΣΕΙΣ-ΕΛΛΕΙΨΗ-ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

Οι βιταμίνες είναι απαραίτητες χημικές ουσίες οι οποίες λαμβάνουν μέρος σε ένα πλήθος λειτουργιών του οργανισμού μας συμμετέχοντας σε αντιδράσεις στο εσωτερικό των κυττάρων. Κάθε βιταμίνη επιτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία στον ανθρώπινο οργανισμό όμως κανένα μεμονωμένο τρόφιμο δεν περιέχει όλες τις βιταμίνες που είναι απαραίτητες για την πλήρη ισορροπία του. Αξίζει να αναφερθεί ότι η απορροφητικότητα είναι ο καταλυτικός παράγοντας που επηρεάζει το αποτέλεσμα της δράσης των βιταμινών στον οργανισμό. Συμπληρωματικά η ικανότητα της απορροφητικότητας των βιταμινών στον οργανισμό εξαρτάται από τα ακόλουθα:

- Τη μορφή της βιταμίνης
- Την υγεία του πεπτικού συστήματος
- Τον τρόπο που λαμβάνεται η βιταμίνη

#### 2.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α

Η βιταμίνη Α είναι απαραίτητη για τον μεταβολισμό του ασβεστίου και του σιδήρου. Έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες και εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες.

##### Πηγές:

Η βιταμίνη Α βρίσκεται γενικά σε ζωικής προέλευσης τρόφιμα. Ως προβιταμίνη Α (β-καροτένιο) την συναντάμε: στα καρότα, τα δαμάσκηνα, τα μάνγκο, το σπανάκι, το μπρόκολο, τα βερίκοκα, τα ροδάκινα, τις ντομάτες, τις πιπεριές, τις μπάμιες, κ.α.



Ως βιταμίνη Α την συναντάμε: στο αρνίσιο συκώτι, το μοσχαρίσιο συκώτι, το αγελαδινό γιαούρτι και γάλα, στο πρόβειο γάλα, το βούτυρο γάλακτος, τις σαρδέλες, κ.α.

**Ημερήσια Δόση:** Στις ημερήσιες δόσεις της βιταμίνης Α περιλαμβάνεται και μια ομάδα ουσιών οι προβιταμίνες Α. Εδώ ανήκουν το β-καροτένιο αλλά και άλλες ουσίες που έχουν παρεμφερή δράση με τη ρετινόλη τη βιταμίνη Α. Αυτός ήταν και κυρίως ο λόγος που οι ποσότητες των κεροτενοειδών υπολογίζονται πολλές φορές ισοδύναμα ρετινόλης (RE). Έτσι ένα ισοδύναμο ρετινόλης (RE) αντιστοιχεί προς 3,33 διεθνείς μονάδες (IU) βιταμίνης Α. Οπότε η ημερήσια ανάγκη σε βιταμίνη Α καλύπτεται μέχρι 75% με την πρόληψη ρετινόλης και το υπόλοιπο 25% με την πρόσληψη β-καροτένιου και άλλων ενεργών προβιταμινών των καροτινοειδών. Έτσι η ημερήσια προτεινόμενη δόση για ενήλικες άνδρες και γυναίκες είναι 5000-10000 και για εγκύους αλλά και για γυναίκες που θηλάζουν 8000 IU.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Η έλλειψη της βιταμίνης Α είναι ικανή να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα: έλλειψη ή βραδύτητα προσαρμογής στο σκοτάδι, ξηροφθαλμία, αλλοίωση του επιθηλιακού ιστού και καθυστέρηση της ανάπτυξης. Σε σοβαρές περιπτώσεις αβιταμινώσεις επέρχεται τύφλωση. Ακόμα πολλοί θάνατοι θα είχαν αποφευχθεί αν τα θύματα διέθεταν αρκετά αποθέματα βιταμίνης. Ακόμα η έλλειψη προκαλεί μειωμένη αντίσταση σε μολύνσεις του πεπτικού αλλά και του αναπνευστικού και υστέρηση στο σχηματισμό των ιστών και την εν γενεί ανάπτυξη του οργανισμού.<sup>8</sup>

**Τοξικότητα:** Η βιταμίνη Α είναι αρκετά τοξική αφού η δυνατότητα μεταβολισμού της είναι πολύ μικρή. Τα αποτελέσματα είναι πολύ αρνητικά αφού δημιουργείτε συσσώρευση της βιταμίνης στο ήπαρ και σε άλλους ιστούς. Η χρόνια τοξικότητα της βιταμίνης Α προκαλεί:

- i. Προβλήματα στο κεντρικό νευρικό σύστημα: αταξία και ανορεξία, πονοκέφαλο, ναυτία, συμπτώματα με την αύξηση πίεσης στο εγκεφαλαίο υγρό.
- ii. Προβλήματα στα οστά: πάχυνση των μακρών οστών, πόνοι στις κλειδώσεις, υπερασβεστιαϊμία και οστεοποίηση των μαλακών ιστών.
- iii. Προβλήματα στο ήπαρ: ηπατομεγαλία με ιστολογικές μεταβολές στο

ήπαρ, αυξημένη παραγωγή κολλαγόνου και υπερλιπιδαιμία.

- i. Προβλήματα στο δέρμα: απολέπιση και ράγισμα του δέρματος, αλωπεκία, υπερβολική ξηρότητα.<sup>11</sup>

## 2.2. BITAMINΗ D

Η βιταμίνη D όπως προαναφέρθηκε λαμβάνεται από την τροφή αλλά παράγεται και από το δέρμα με την βοήθεια του ηλιακού φωτός στην πορεία μεταφέρεται στα όργανα-στόχους για μεταβολισμό αλλά και δράση. Στην αξιοποιήσιμη μορφή της μετατρέπεται στα νεφρά ή στο ήπαρ.

**Πηγές:** Οι πηγές που συναντάμε την βιταμίνη D είναι το μωρουνέλαιο, το χοιρινό λίπος, το σκουμπρί, τις σαρδέλες κονσέρβα, το βούτυρο γάλακτος, κ.α.

Να αναφέρουμε ότι η μορφή της βιταμίνης που χρησιμοποιείται στα συμπληρώματα διατροφής, αλλά και σαν πρόσθετο στα λειτουργικά τρόφιμα συνήθως είναι η καλσιφερόλη.

**Ημερήσια δόση:** Η αποτελεσματικότερη ημερήσια δόση στις διεθνείς μονάδες (IU) είναι για τις γυναίκες αλλά και για τους άνδρες από 250 μέχρι 600 IU. Ενώ για τις γυναίκες που θηλάζουν ή κυοφορούν η ποσότητα πρέπει να είναι διπλάσια.

Με την πάροδο του χρόνου, η ικανότητα αυτοδύναμης σύνθεσής της ελαττώνεται σημαντικά γι' αυτό οι ηλικιωμένοι χρειάζονται περισσότερη βιταμίνη D στην διατροφή τους.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Με την έλλειψη της βιταμίνης D παρουσιάζονται παθήσεις που έχουν να κάνουν με τα οστά. Η ραχίτιδα είναι μια νόσος που απαντά στα μικρά παιδιά, ενώ η ραχίτιδα στους μεγαλύτερους έχει την μορφή οστεομαλάκυνσης. Η αφαλάτωση των οστών έχει να κάνει με την απελευθέρωση ασβεστίου στο πλάσμα που διεγείρεται από την PTH. Το χαρακτηριστικό των παιδιών αυτών είναι ότι παρουσιάζουν χαμηλή οστική πυκνότητα που έχει να κάνει με την χαμηλή απορρόφηση ασβεστίου δηλαδή απουσία επαρκούς ποσότητας καλσιτριόλης. Να αναφερθεί ότι γυναίκες που εκτίθενται ελάχιστα στον ήλιο κινδυνεύουν από οστεομαλακία, ιδιαίτερα όταν

έχουν πολλές εγκυμοσύνες αφού χρειάζονται περισσότερα ποσά και όταν δεν καλύπτονται αναγκάζεται ο οργανισμός να τα αντλεί από τα οριακά αποθέματα ασβεστίου του οργανισμού.<sup>7</sup>

**Τοξικότητα:** Το τοξικό όριο στους ενήλικες δεν είναι γνωστό, ωστόσο οι ασθενείς που εμφάνισαν τοξίκωση από την βιταμίνη D είχαν προσλάβει ποσότητες μεγαλύτερες από 250μg βιταμίνης D την ημέρα. Ενώ η υπερβολική κατανάλωση βιταμίνης D από την τροφή είναι τοξική η υπερβολική έκθεση στον ήλιο δεν οδηγεί σε δηλητηρίαση από βιταμίνη D.

Να αναφερθεί όμως ότι η παρατεταμένη έκθεση της προβιταμίνης D στο UV φως έχει αποτέλεσμα περαιτέρω αντιδράσεις από τις οποίες προκύπτουν βιολογικά ανενεργές ενώσεις. Η υπερασβεστιαϊμία είναι μια ασθένεια που μπορεί να οφείλεται σε περίσσεια βιταμίνης D και αν είναι παρατεταμένη δημιουργείται αντιστρεπτή, αλλά τελικά μόνιμη, νεφρική βλάβη και ασβεστοποίηση μαλακών ιστών, περιλαμβανομένου και του καρδιαγγειακού συστήματος. Ακόμα είναι υπεύθυνη για την καθυστέρηση της ανάπτυξης σε παιδιά, συγγενείς διαταραχές, υπολειτουργία των παραθυρεοειδών και αορτική στένωση.<sup>11</sup>

### 2.3. BITAMINΗ E

Βασικό χαρακτηριστικό της βιταμίνης E είναι η αντιοξειδωτική προστασία που παρέχει στα κύτταρα, δηλαδή η εξουδετέρωση των βλαβερών ελεύθερων ριζών αλλά ειδικά η α-τοκοφερόλη διαθέτει και άλλες ιδιότητες, όπως έχει παρεμποδιστικό ρόλο στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την λειτουργία ορισμένων πρωτεϊνών οι οποίες σχετίζονται με τη μεταγωγή σχημάτων και την έκφραση γονιδίων.

**Πηγές:** Περισσότερη βιταμίνη E περιέχουν τα φυτικά έλαια. Αυτό που πρέπει να αναφέρουμε είναι ότι κάθε τρόφιμο έχει διαφορετικό ποσοστό από κάθε είδος τοκοφερόλης. Ωστόσο η γ-τοκοφερόλη βρίσκεται σε μεγαλύτερο ποσοστό στα τρόφιμα. Πλούσια σε βιταμίνη E είναι: το ηλιέλαιο, οι

ηλιόσποροι, τα φουντούκια, τα αμύγδαλα, το βούτυρο κακάο, το ωμό σπανάκι, το μπρόκολο, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Προτεινόμενες και επωφελέστερες ημερήσιες δόσεις είναι από 400 έως 600 διεθνείς μονάδες (IU). Όμως η ανώτατη τιμή για τους ενήλικες είναι 1500 IU. Ωστόσο χρειάζεται προσοχή αφού η Ιατρική Σχολή Τζονς Χόπκινς εξέτασε 19 κλινικές δοκιμές της βιταμίνης E που έγιναν σε περισσότερους από 135.000 ανθρώπους και διαπίστωσε ότι υψηλές δόσεις βιταμίνης E (άνω των 400 IUs) αύξησαν κατά 4% τον κίνδυνο θανάτου ενός ανθρώπου κατά την περίοδο που εξετάστηκε.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Τα αποτελέσματα από την έλλειψη της βιταμίνης E δεν είναι ξεκάθαρα. Δεν έχει περιγραφεί ανεπάρκεια της βιταμίνης E σε ανθρώπους αντίθετα στα πειραματόζωα δημιουργήθηκαν σοβαρά προβλήματα. Ωστόσο σε περιπτώσεις κυστικής ίνωσης, σε κάποιες μορφές χρόνιας υπατικής νόσου με συγγενή ανεπάρκεια β-λιποπρωτεΐνης πλάσματος παρουσιάζουν ανεπάρκεια βιταμίνης E, επειδή δεν έχουν την δυνατότητα να απορροφήσουν τη βιταμίνη και να την μεταφέρουν στον οργανισμό. Έτσι τα άτομα αυτά παρουσιάζουν βαριά βλάβη σε νευρικές και μυϊκές μεμβράνες. Τα πρόωρα βρέφη κινδυνεύουν από ανεπάρκεια της βιταμίνης E αφού γεννιούνται με έλλειψη της βιταμίνης E.

**Τοξικότητα:** Η βιταμίνη E δεν φαίνεται να είναι επικίνδυνη ακόμα και σε ποσότητες αρκετά μεγαλύτερες από το επιτρεπτό. Να αναφερθεί ότι επιδημιολογικά στοιχεία έχουν δείξει ότι υψηλές συγκεντρώσεις στο πλάσμα του αίματος παρουσιάζουν χαμηλό κίνδυνο ανάπτυξης αθηροσκλήρωσης και ισχαιμικής καρδιοπάθειας.<sup>11</sup>

## 2.4. BITAMINΗ K

Η Βιταμίνη K είναι απαραίτητη για τον σχηματισμό της προθρομβίνης καθώς και άλλων παραγόντων για την πήξη του αίματος. Αυτός είναι και ο λόγος που ασθενείς που ακολουθούν αντιπηκτική αγωγή πρέπει να αποφεύγουν τροφές πλούσιες σε βιταμίνες K.

**Πηγές:** Η βιταμίνη Κ βρίσκεται σε μεγάλη ποικιλία τροφίμων. Η μεγαλύτερη ποσότητα παράγεται στο έντερο από τα βακτήρια. Την βιταμίνη Κ την βρίσκουμε: στο σπανάκι, το μπρόκολο, το μαρούλι, το άσπρο λάχανο, το ελαιόλαδο, στα σπαράγγια, τα ακτινίδια, τα καρότα, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Οι προτεινόμενες και επωφελέστερες ημερήσιες δόσεις είναι 75-300 (μg) και για γυναίκες αλλά και για άντρες.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Με την έλλειψη της προκαλείται αιμορραγία λόγω ανεπάρκειας προθρομβίνης, που έχει σαν αποτέλεσμα τον αυξημένο χρόνο προθρομβίνης. Χαμηλά επίπεδα βιταμίνης Κ έχουν αυτοί που πάσχουν από οστεοπόρωση. Άτομα που είναι επιρρεπή είναι τα νεογνά τα πρόωρα βρέφη άτομα που πάσχουν από ασθένειες του ήπατος, από αποφρακτικό ίκτερο, από διάρροιες.

**Τοξικότητα:** Ο πυρηνικός ίκτερος είναι πιθανό να οφείλεται σε περίσσεια βιταμίνης Κ.<sup>7</sup>

## 2.5. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>1</sub>

Η θειαμίνη δεν αποθηκεύεται στο σώμα, γι' αυτό η πρόσληψη της από την τροφή πρέπει να γίνεται καθημερινά, αφού αποτελεί πηγή ενέργειας.

**Πηγές:** Στο σουσάμι, το σκόρδο, το κουνουπίδι, στα ρεβύθια, τα συκωτάκια πουλιών, τα αμύγδαλα, τα λαχανάκια Βρυξελλών, στις φακές, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Οι προτεινόμενες ημερήσιες δόσεις, είναι 50-75 χιλιοστά του γραμμαρίου για γυναίκες και άντρες, ενώ για έγκυες και θηλάζουσες 100.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Με την έλλειψη της θειαμίνης έχουν παρατηρηθεί τρία διαφορετικά σύνδρομα.

- i. Η νόσος μπέρι-μπέρι που είναι μια χρόνια περιφερειακή νευρίτιδα που κάποιες φορές σχετίζεται με οίδημα και καρδιακή ανεπάρκεια.
- ii. Η οξεία κακοήθη μπέρι-μπέρι στην οποία παρουσιάζεται καρδιακή ανεπάρκεια και μεταβολικές ανωμαλίες με λίγα στοιχεία περιφερικής νευρίτιδας.
- iii. Η ψύχωση Korsakoff με την εγκεφαλοπάθεια Wernicke που

παρουσιάζεται τις περισσότερες φορές σε άτομα που κάνουν κατάχρηση οινοπνεύματος και ναρκωτικών ουσιών. (Gibney, 2007).

Να αναφέρουμε κάποια συμπτώματα: κόπωση, μυϊκή αδυναμία, ανορεξία, ευερεθιστικότητα, κατάθλιψη, αδύνατη μνήμη, φαγούρα στα δάχτυλα και στα πέλματα των ποδιών, δυσπεψία, ναυτία

**Τοξικότητα:** Δεν υπάρχει κάποια αρνητική αναφορά.<sup>8</sup>

## 2.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>2</sub>

Η ριβοφλαμίνη συμβάλλει στον μεταβολισμό με την μορφή των συνενζύμων. Συμβάλλει στον μεταβολισμό των λιπών, πρωτεϊνών και υδατανθράκων.

**Πηγές:** Στη σκόνη μαγιάς μπύρας, στη σοκολάτα γάλακτος, στα αμύγδαλα, τα μύδια, τα ρεβίθια, στο σουσάμι, στο αγελαδινό και πρόβειο γάλα, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση τόσο για τις γυναίκες όσο και για τους άντρες είναι 25-27 (mg) την ημέρα.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Η ριβοφλαμίνη έχει κεντρικό ρόλο ως συνένζυμο στον μεταβολισμό της παραγωγής ενέργειας, όμως η ανεπάρκεια της είναι σπάνια έως ποτέ θανατηφόρα αφού υπάρχει αποτελεσματική διατήρηση και ανακύκλωση της ριβοφλαμίνης σε περιόδους ανεπάρκειας. Όταν εμφανίζεται η έλλειψη τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι αλλοιώσεις στα άκρα των χειλιών και στις γωνίες του στόματος, επώδυνη απολέπιση της γλώσσας, σμηγματορροϊκή δερματίτιδα με νηματοειδή εκθέματα, επηρεάζονται κυρίως οι ρινοχειλικές πτυχές, τα βλέφαρα και τα αυτιά, με διαταραχές του δέρματος γύρω από το αιδού και τον πρωκτό αλλά και γύρω από το ελεύθερο άκρο της ακροβυστίας. Ακόμα μπορεί να εμφανιστεί επιπεφυκίτιδα αλλά και σχηματισμό αγγείων στον κερατοειδή χιτώνα και θόλωση του φακού. Η κύρια μεταβολική επίδραση της ανεπάρκειας της ριβοφλαμίνης αφορά στον μεταβολισμό των λιπιδίων.<sup>11</sup>

**Τοξικότητα:** Η ριβοφλαμίνη όταν εμφανίζεται περίσσεια είναι ελάχιστα τοξική αφού αποβάλλεται από τον οργανισμό. Σε αρκετά υψηλές δόσεις μπορεί να προκαλέσει κάποια ευαισθησία στο φως.<sup>8</sup>

## 2.7. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>3</sub>

Η νιασίνη είναι απαραίτητη για τον μεταβολισμό των ζαχάρων, των πρωτεϊνών και των λιποειδών. Αλλά και για την σύνθεση διάφορων ορμονών. Να αναφέρουμε ότι η κάτι περισσότερο από την μισή ποσότητα νιασίνης που χρειάζεται ο οργανισμός μας προέρχεται από τη μετατροπή του αμινοξέος θρυπτοφάνη. Η περίσσεια αποβάλλεται από τα ούρα.

**Πηγές:** Στον τόνο σε άλμη, το νωπό σολομό, το σκουμπρί, το σουσάμι, το ωμό σπανάκι, στη σκόνη μαγιάς μπύρας, στα αμύγδαλα, τα κουκουνάρια, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση είναι 70-110(mg) και για άντρες αλλά και για γυναίκες.

**Έλλειψη:** Με την έλλειψη της βιταμίνης B<sub>3</sub> έχουμε σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση της ασθένειας της πελλάγρας που τα συμπτώματα της είναι η δερματίτιδα, η διάρροια και η άνοια. Σε μικρότερες έλλειψης εμφανίζονται συμπτώματα άνοιας, κατάθλιψης, διάρροιας, ζαλάδες, καταπόνηση, δερματίτιδας, πονοκέφαλος, δυσσομία της αναπνοής, σχισμές στα χείλη και στο δέρμα, μυϊκή αδυναμία, φλεγμονές κ.α. Συνήθως έλλειψη συναντάμε σε άτομα που η διατροφή τους είναι φτωχή σε πρωτεΐνες και ειδικότερα σε νιασίνη.<sup>8</sup>

**Τοξικότητα:** Υψηλές ποσότητες νικοτινικού οξέος και νικοτιναμιδίου, σε ποσότητες μεγαλύτερες από 500 mg την ημέρα προκαλούν ηπατικές βλάβες, ενώ η συνεχόμενη πρόσληψή της μπορεί να οδηγήσει και σε ηπατική ανεπάρκεια.<sup>11</sup>

## 2.8. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>5</sub>

Το παντοθενικό οξύ είναι σημαντικό για στην διατροφή μας αφού είναι απαραίτητο στον μεταβολισμό των λιποειδών, των πρωτεϊνών και των ζαχάρων. Ακόμα παίζει σπουδαίο ρόλο στον σχηματισμό των μεμβρανών των κυττάρων και κάποιων νευροδιαβιβαστών αλλά και του νευρικού και ανοσοποιητικού συστήματος. Το παντοθενικό οξύ ελαττώνει την κακή

χοληστερίνη (LDL) και ανεβάζει την καλή (LPL). Επίσης προστατεύει τον οργανισμό από λοιμώξεις και βοηθάει την σφριγηλότητά του. Η περίσσεια του αποβάλλεται από τα ούρα.

**Πηγές:** Στο αρνίσιο συκώτι, το σολομό, το σουσάμι, το κουνουπίδι, το αλεύρι ολικής αλέσεως, το πρόβειο γάλα, στα μανιτάρια, τα αμύγδαλα, τα ρεβίθια, τα φασόλια, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερες ημερήσιες δόσεις τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες είναι 75-150 (mg). Να αναφέρουμε ότι στις περιπτώσεις τις ασθένειας του ερυθρηματώδη λύκου οι ποσότητες πρέπει να είναι 6-10 γραμμάρια ημερησίως.

**Έλλειψη:** Σπάνια συναντάμε ανεπάρκεια σε παντοθενικό οξύ, αφού το συναντάμε σε μεγάλες ποσότητες στις τροφές. Όμως σε πειραματική εξάντληση των αποθεμάτων και σε χορήγηση ω-μεθυλ-παντοθενικού οξέος τα συμπτώματα μετά από 2-3 βδομάδες είναι αναφορικά: νευροκινητικές διαταραχές, κατάθλιψη, γαστρεντερικές ενοχλήσεις, αύξηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη και ελάττωση της καμπύλης αντοχής της γλυκόζης, αυξημένα επιρρέπεια του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος σε λοιμώξεις, ελάττωση των επιπέδων χοληστερόλης ορού και ελάττωση της απέκκρισης 17-κετοστεροειδών στα ούρα.<sup>11</sup>

**Τοξικότητα:** Όταν έχουμε αυξημένες δόσεις παντοθενικού οξέος τα συμπτώματα είναι εξασθένηση μνήμης, διάρροια, κατάθλιψη, νάρκη και ναυτία.<sup>8</sup>

## 2.9. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>6</sub>

Η πυροξιδίνη επηρεάζει την ψυχική και σωματική υγεία περισσότερο από κάθε άλλη διατροφική ουσία. Επίσης είναι υπεύθυνη για την σύνθεση και αποικοδόμηση των αμινοξέων.

**Πηγές:** Στο φύτρο του σιταριού, το σκόρδο, το μοσχαρίσιο συκώτι, το κουνουπίδι, στις κόκκινες πιπεριές, στα ρεβίθια, στα ξερά σύκα, κ.α.



**Ημερήσιες δόσεις:** Οι επωφελέστερες ημερήσιες δόσεις τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες είναι 40-75(mg).<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Σαφής ανεπάρκεια έχει περιγραφεί μόνο μια φορά στο παρελθόν όταν βρέφη σιτίστηκαν με βρεφικό γάλα που όμως είχε υπερθερμανθεί κατά την διάρκεια της παρασκευής του.<sup>11</sup> Κλινικά σημεία ανεπάρκειας περιλαμβάνουν απολέπιση του δέρματος που μοιάζει με σηγγματορροϊκή δερματίτιδα, αναιμία, νευροπάθεια. Σε πειραματόζωα, ο ήπιος βαθμός ανεπάρκειας οδηγεί σε αυξημένη ευαισθησία των ιστών στόχων στη δράση των στεροειδών ορμονών.<sup>7</sup>

**Τοξικότητα:** Η μακροχρόνια λήψη μεγάλων δόσεων πυριδοξίνης μπορεί να προκαλέσει περιφερική νευρίτιδα καθώς και αν κάποιος καταλαμβάνει δόσεις υψηλότερες από 200 mg ημερησίως μπορεί να εμφανίσει νευρικές διαταραχές.<sup>11</sup>

## 2.10. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β<sub>7</sub>

Η βιοτίνη θεωρείται απαραίτητη για πολλές αντιδράσεις στο μεταβολισμό τόσο των υδατανθράκων, όσο και των πρωτεϊνών και των λιπών, όπου λειτουργεί ως συνένζυμο. Το μεγαλύτερο μέρος της παράγεται σε κάποια εντερικά βακτήρια. Απορροφάται από το λεπτό έντερο. Η περίσσια αποβάλλεται από τα ούρα και από τα κόπρανα.

**Πηγές:** Στη σόγια, τη μαγιά μπύρας σε σκόνη, στα μανιτάρια, στο βρασμένο καλαμπόκι, το άσπρο ρύζι, στα αμύγδαλα, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες είναι 200-600(μg). Στην περίοδο του θηλασμού χρειάζονται μεγαλύτερες δόσεις.<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Κυρίως έλλειψη έχει παρατηρηθεί σε περιπτώσεις που χορηγείται ολική παρεντερική διατροφή για πολλούς μήνες, αλλά και σε περιπτώσεις ατόμων που καταναλώνουν πολλά ωμά αυγά. Επίσης σε μωρά που τρέφονται από τροφές φτωχές σε βιοτίνη. Τα συμπτώματα είναι ανορεξία, ναυτία, εμετό, γενική ατονία και ξηρή δερματίτιδα.<sup>7</sup>

**Τοξικότητα:** Δεν έχουν αναφερθεί περιπτώσεις υπερβιταμινώσεις.

## 2.11. BITAMINΗ B<sub>9</sub>

Το φολικό οξύ είναι πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη και αναπαραγωγή όλων των κυττάρων του σώματος, αλλά έχει ακόμα πολλές λειτουργίες. Να αναφέρουμε ότι το φιλικό οξύ παίρνει μέρος στο σχηματισμό της σεροτονίνης και της ντοπαμίνης, οι οποίες ρυθμίζουν την λειτουργία του εγκεφάλου και ειδικότερα τη διάθεση, τον ύπνο και την όρεξη.

**Πηγές:** Στα σπαράγγια, τα ξερά φασόλια, τα σπαράγγια, τα αμύγδαλα, τα μανιτάρια, στο κουνουπίδι, το σπανάκι, στη σόγια, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση για άντρες και για γυναίκες είναι 50-100(μg).<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Η ανεπάρκεια του φιλικού οξέως δεν είναι ασυνήθιστη. Να αναφέρουμε ότι σε περιπτώσεις έλλειψη βιταμίνης B<sub>12</sub> παρατηρείται και έλλειψη φυλλικού οξέος.

Κλινικά, η ανεπάρκεια του φιλικού οξέος οδηγεί σε μεγαλοβλαστική αναιμία. Κάποια συμπτώματα που εμφανίζονται είναι: αδυναμία, λήθαργος, υπερβολική κόπωση, υπνηλία, ευερεθιστότητα.

**Τοξικότητα:** Μεγάλες δόσεις του φυλλικού οξέος έχουν σαν αποτέλεσμα να ελαττώνουν την δράση των αντιεπιληπτικών φαρμάκων. Ακόμα η χορήγηση του φολικού οξέος για την αντιμετώπιση της αναιμίας, πρέπει να γίνεται μετά την διάγνωση αφού οι μεγάλες δόσεις μπορούν να θεραπεύσουν την αναιμία σε άτομα που έχουν πρόβλημα έλλειψης βιταμίνης B<sub>12</sub>, αλλά δεν θα θεραπευτή η βλάβη του ΚΝΣ.<sup>7</sup>

## 2.12. PABA

Να αναφέρουμε λίγα πράγματα για το PABA που είναι ένα τμήμα του μορίου του φολικού οξέος το οποίο απελευθερώνεται με τη βοήθεια ορισμένων βακτηρίων του εντέρου. Είναι απαραίτητο για την ενίσχυση των βιταμινών Β.

**Πηγές:** Στη μαγιά της μπύρας, στο συκώτι, το σπανάκι, στα αυγά, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση είναι και για άντρες αλλά και για γυναίκες 40 (mg).

**Έλλειψη:** Η έλλειψη είναι αρκετά σπάνια αλλά όταν εμφανίζεται τα συμπτώματα της είναι πονοκέφαλος, κατάθλιψη, νευρικήτητα, πεπτικές διαταραχές, κούραση.<sup>8</sup>

### 2.13. BITAMINΗ B<sub>12</sub>

Η κοβαλαμίνη είναι απαραίτητη για τον μεταβολισμό των σακχάρων και για τη δημιουργία των νευροδιαβιβαστών. Οπότε είναι απαραίτητη για την παραγωγή ενέργειας στα κύτταρα και των διάφορων ιστών αλλά και για την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Η κοβαλαμίνη ενισχύει την δράση του φολικού οξέος. Η κοβαλαμίνη έχει και άλλες δράσεις.

**Πηγές:** Στο συκώτι, στο σκουμπρί, το σολομό, το μπακαλιάρο, το μοσχαρίσιο κρέας, στα αυγά, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Η επωφελέστερη ημερήσια δόση τόσο για τους άντρες, όσο και για τις γυναίκες είναι 50-500(μg).<sup>8</sup>

**Έλλειψη:** Η έλλειψη έχει σαν αποτέλεσμα κακοήθη αναιμία, κούραση, χλομάδα, ναυτία, διάρροια, πονοκέφαλοι, στομαχικά έλκη, ασταθές βάδισμα, ελάττωση λευκών αιμοσφαιρίων, μείωση της όρασης, μειωμένη μνήμη, αύξηση της ομοκυστεΐνης. Παρατεταμένη έλλειψη της κοβαλαμίνης έχει σαν αποτέλεσμα μη αναστρέψιμες καταστροφές στα νεύρα.<sup>11</sup>

**Τοξικότητα:** Δεν έχουν αναφερθεί περιπτώσεις τοξικότητας.

### 2.14. BITAMINΗ C

Την βιταμίνη C ο άνθρωπος την παίρνει αποκλειστικά από την τροφή του. Η βιταμίνη C είναι πολύ σημαντική στον σχηματισμό του κολλαγόνου, μιας πρωτεΐνης πολύ αναγκαίας. Ακόμα είναι πολύ σημαντική για την καλή λειτουργία κάποιων ενζύμων , για την απορρόφηση του σιδήρου, τον

μεταβολισμό κάποιων φαρμάκων αλλά και του φυλλικού οξέος, των προσταγλανδίνων και της χοληστερίνης αλλά και των αμινοξέων. Να αναφέρουμε ότι συμβάλλει στην αύξηση της HDL και στη μείωση της LDL λιποπρωτεΐνης προστατεύοντας με αυτόν τον τρόπο τις αρτηρίες και ως ισχυρό αντιοξειδωτικό ενισχύει την άμυνα του οργανισμού.

**Πηγές:** Στις κόκκινες πιπεριές, στα λεμόνια, τα πορτοκάλια, τα γκρεϊπ φρουτ, στο σπανάκι, το μπρόκολο, το σκόρδο, κ.α.

**Ημερήσιες δόσεις:** Για να αποτραπεί το σκορβούτο η δόση μπορεί να είναι χαμηλότερη από 10 mg την ημέρα. Ωστόσο για άλλες λειτουργίες όπως η σύνθεση του κολλαγόνου δεν είναι επαρκείς. Έτσι η προτεινόμενη δόση τόσο για άντρες όσο και για γυναίκες είναι 60(mg).

**Έλλειψη:** Η πιο γνωστή νόσος που δημιουργεί η ανεπάρκεια είναι το σκορβούτο, ωστόσο η ανεπάρκεια δεν εμφανίζεται εύκολα, το άτομο θα πρέπει να έχει να κάνει πρόσληψη της βιταμίνης C διάστημα 4-6 μηνών. Τα συμπτώματα είναι αιμορραγίες, απώλεια οδόντων, ουλίτιδα και εξοίδηση των αρθρώσεων.

**Τοξικότητα:** Τα προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν από την υπερβολική δόση είναι οξαλικά άλατα στα νεφρά, και το δεύτερο είναι η επάνοδος του σκορβούτου που μπορεί να επανέρθει ξανά αν η υπερβολική δόση σταματήσει απότομα. Ακόμα ίσως προκληθούν από υπερβολική δόση διάρροιες και κράμπες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### 3. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ιχνοστοιχεία είναι τα μικροθρεπτικά συστατικά (μέταλλα, βιταμίνες, άλατα) που αποθηκεύονται στον ανθρώπινο οργανισμό σε ελάχιστες ποσότητες, τα οποία όμως είναι απαραίτητα για την εκτέλεση βασικών λειτουργιών του μεταβολισμού οι απαιτήσεις του οργανισμού μας σ' αυτά ημερησίως είναι μικρότερες των 25 χιλιοστών του γραμμαρίου.

Ο ανθρώπινος οργανισμός για να αναπτυχθεί και να λειτουργήσει χρειάζεται - εκτός των άλλων - ορισμένα χημικά στοιχεία σε ποσότητες της τάξεως των χιλιοστών ή εκατομμυριοστών του γραμμαρίου την ημέρα. Δηλαδή σε ίχνη, γι' αυτό και ονομάζονται ιχνοστοιχεία. Επειδή η έλλειψη ή η ανεπάρκεια των ιχνοστοιχείων προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό σοβαρότατες ανωμαλίες, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο, τα ιχνοστοιχεία αυτά είναι γνωστά ως απαραίτητα ιχνοστοιχεία.

Τα ιχνοστοιχεία, όπως και οι βιταμίνες δεν παράγονται στον οργανισμό μας, αλλά τα προμηθευόμαστε από εξωτερικές πηγές. Γενικά όμως είναι δύσκολο να αποφανθούμε αν είναι επαρκείς ή όχι οι ποσότητες των ιχνοστοιχείων που παίρνουμε κάθε μέρα, έστω και αν γνωρίζουμε με σχετική ακρίβεια πόση ποσότητα περιέχουν οι τροφές που καταναλώνουμε. Αυτό συμβαίνει γιατί η δυνατότητα απορρόφησης από τον οργανισμό μας μιας ποσότητας ενός ιχνοστοιχείου δεν είναι πάντα η ίδια, αλλά εξαρτάται από το είδος και την προέλευση των συγκεκριμένων τροφίμων.

Γι' αυτό, ακόμη και σε φαινομενικά καλά διατρεφόμενα άτομα είναι δυνατόν να εμφανίζονται οριακές ανεπάρκειες ιχνοστοιχείων. Το κακό είναι ότι η ανεπάρκεια είναι δύσκολο να διαπιστωθεί εγκαίρως, διότι τα συμπτώματα της αργούν να εμφανιστούν. Τα ιχνοστοιχεία εμφανίζονται σε δύο μορφές: ως ιόντα συνδεδεμένα με πρωτεΐνες ή σύμπλοκα με άλλα μόρια σχηματίζοντας μεταλλοένζυμα. Κάθε ιχνοστοιχείο έχει διαφορετικές χημικές ιδιότητες, οι οποίες είναι σημαντικές στο λειτουργικό τους ρόλο μέσα στα κύτταρα ή στα

εξωκυττάρια τμήματα. Τα ιχνοστοιχεία είναι τοξικά αν καταναλωθούν σε μεγάλες ποσότητες, γι' αυτό πρέπει να ακολουθούμε τη συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη. Η έλλειψη των ιχνοστοιχείων μπορεί να προκαλέσει βαριές διαταραχές, ιδιαίτερα σε περιόδους ανάπτυξης, όπως η παιδική και η εφηβική ηλικία. Η επάρκεια σε ιχνοστοιχεία εξαρτάται από τη βιοδιαθεσιμότητά τους, το ρυθμό ανάπτυξης του ατόμου, την περιεκτικότητα των τροφών, τις πιθανές λοιμώξεις και την παράλληλη χρήση φαρμάκων. Ο ρόλος τους στη διατροφή είναι διπλός γιατί ένα μέρος τους χρησιμοποιείται σαν δομικό υλικό, ενώ ένα άλλο ρυθμίζει και συμμετέχει σε πολλές εσωτερικές λειτουργίες. Συμμετέχουν στο σχηματισμό όλων των ιστών. Αποτελούν συστατικό των κυττάρων, ρυθμίζουν την καλή λειτουργία του νευρικού και μυϊκού συστήματος, την πήκτικότητα του αίματος, τις καύσεις κ.ά.

Τα ιχνοστοιχεία βρίσκονται άφθονα σε όλες τις τροφές και εφόσον εφαρμόζεται ισορροπημένη διατροφή δεν παρουσιάζεται έλλειψη. Γεγονός πάντως είναι πως το 40% του πληθυσμού της γης βρίσκεται στα όρια ανεπάρκειας τουλάχιστον δύο ή τριών ιχνοστοιχείων.

Οι διεθνείς οργανισμοί έχουν συνειδητοποιήσει πλέον το ζωτικό ρόλο των ιχνοστοιχείων στη δημόσια υγεία. Απόδειξη αυτού είναι ότι αποφάσισαν το 1996 να ιδρύσουν ένα Διεθνές Ινστιτούτο, με έδρα τη Λυών, το οποίο λειτουργεί υπό την εποπτεία της UNESCO, με σκοπό να προωθεί και να συντονίζει την έρευνα στο γνωστικό πεδίο των ιχνοστοιχείων.<sup>12,13</sup>

### **3.1. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Μπορεί στον 20ό αιώνα να ανακαλύφθηκαν οι βιταμίνες και να καθιερώθηκε και να παγιώθηκε η μεγάλη σημασία τους στη διατροφή και κατ' επέκταση στην υγεία του ανθρώπου, είναι όμως αναμφισβήτητο ότι ο 21ος αιώνας είναι ο αιώνας των ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, δηλαδή ορισμένων χημικών στοιχείων (κυρίως μεταλλικών) που υπάρχουν σε πολύ μικρές ποσότητες στον οργανισμό μας και παίζουν κυριολεκτικά ζωτικό ρόλο στην υγεία μας. Το Μάιο του 1990 συγκεντρώθηκαν στη Reims της Γαλλίας 180 επιστήμονες ερευνητές διαφόρων ειδικοτήτων (γιατροί, βιολόγοι, χημικοί κ.ά.) από 25

διαφορετικές χώρες, για να ανακοινώσουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους και να ανταλλάξουν απόψεις για το ρόλο των ιχνοστοιχείων στους ζωντανούς οργανισμούς και κυρίως στον άνθρωπο. Ανάλογη ήταν και η συμμετοχή στο αντίστοιχο διεθνές συνέδριο που έγινε στο Λουτράκι της Κορίνθου, το Μάιο του 1992. Το θέμα των συνεδρίων αυτών ήταν «Τα μεταλλικά ιόντα στην ιατρική και τη βιολογία». Οι ανακοινώσεις των επιστημόνων αυτών ήρθαν να ενισχύσουν τα συμπεράσματα άλλων διεθνών συνεδρίων ή και απλών ερευνητικών εργασιών, που εμφανίστηκαν σε επιστημονικά περιοδικά και αφορούσαν το ρόλο που παίζουν τα ιχνοστοιχεία στην υγεία του ανθρώπου.

Ο κυριολεκτικά ζωτικής σημασίας ρόλος των ιχνοστοιχείων γίνεται εύκολα αντιληπτός από το γεγονός ότι η ανεπάρκειά τους έχει ως συνέπεια την εμφάνιση σοβαρών ανωμαλιών στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως είναι η εξασθένηση του ανοσολογικού συστήματος, η καρκινογένεση, η εμφάνιση διαβήτη, οι καρδιοπάθειες, η τύφλωση κ.ά. Η σύγχρονη επιστήμη τείνει να πιστεύει πως τα ιχνοστοιχεία όχι μόνο δεν βρίσκονται τυχαία στο δέμας του κυτταρικού μορφώματος, αλλά ότι μερικά «ανερμήνευτα» από το εργαστήριο φαινόμενα που συνεχώς και ακατάπαυστα συμβαίνουν στον οργανισμό, όπως οι διαδικασίες του κύκλου του Κρεμπς, π.χ., ή του προσεκτικότητας αναβαθμιστικού ρόλου διάσπασης της γλυκόζης και οι λεπτότατες διαδικασίες που ακολουθούν οι μηχανισμοί του μεταβολισμού, οφείλονται σε μεσολαβητική δράση ιχνοστοιχείων ή σε άγνωστες μέχρι στιγμής ενώσεις τους με άλλα ανόργανα στοιχεία, με τα οποία σχηματίζουν είτε ένζυμα, είτε άλλες χημικές ενώσεις που παρεμβαίνουν δυναμικά στον περιορισμό ή την ανάπτυξη δράσεως κάποιου ηλεκτρολύτη ή άλατος ή και οργανικής ακόμη ένωσης, που, τελικά και αφανώς, συντελεί παραγωγικά στην όλη διαδικασία παραγωγής, συντήρησης και κατάλυσης του φαινομένου της ζωής στο κύτταρο.<sup>12,13</sup>



### **3.2. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΕ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ**

Τα ιχνοστοιχεία είναι : το ασβέστιο, το μαγνήσιο, ο φώσφορος, το κάλιο, το νάτριο, το φθόριο, το χλώριο, ο ψευδάργυρος, το χρώμιο, το μαγγάνιο, το σελήνιο, ο χαλκός, το θείο, ο σίδηρος, το Ιώδιο.

Ένα χημικό στοιχείο κρίνεται ως απαραίτητο όταν η έλλειψή του προκαλεί ανωμαλίες, οι οποίες προλαμβάνονται ή και θεραπεύονται με τη χορήγηση αποκλειστικά και μόνο του στοιχείου αυτού. Η έλλειψη ή η ανεπάρκεια πολλών από αυτά προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό σοβαρότατες ανωμαλίες, τα ιχνοστοιχεία αυτά είναι γνωστά ως απαραίτητα ιχνοστοιχεία.

Χρησιμοποιούνται για να προσφέρουν ενέργεια, να ρυθμίζουν την ανάπτυξη του οργανισμού, να συμβάλλουν στη διατήρηση αυτού και τέλος να συμμετέχουν στην αναδόμηση των ιστών. Χαρακτηρίζονται ως τα «δομικά υλικά» του οργανισμού μας και ονομάζονται ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.<sup>14</sup>

### **3.3 ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Τα μέταλλα τα διακρίνουμε σε ανόργανα στοιχεία που είναι και τα πλέον απαραίτητα και τα βρίσκουμε σε μεγάλες ποσότητες στον οργανισμό μας. Τα ιχνοστοιχεία που είναι λιγότερο απαραίτητα τα βρίσκουμε σε πολύ μικρές ποσότητες στον οργανισμό μας. Τέλος υπάρχουν και τα βαριά μέταλλα ή τοξικά που δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην υγεία μας για αυτό πρέπει να αποφεύγονται.

Τοξικά μέταλλα είναι ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το κάδμιο, το αρσενικό και το αλουμίνιο.

- Τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία, δεν μπορούν να δημιουργηθούν από τον οργανισμό και πρέπει να προσλαμβάνονται από την τροφή.
- Βρίσκονται σε ανόργανη μορφή στο έδαφος και στη θάλασσα.
- Είναι απαραίτητα για την λειτουργία όπως και την συντήρηση όλων των οργάνων.
- Συμμετέχουν σε όλες τις μεταβολικές λειτουργίες, στην οσμωτική

ισορροπία την διάσπαση των πρωτεϊνών, και στους μηχανισμούς ανταλλαγής ουσιών μεταξύ του αίματος και των κυττάρων.

- Πολλές βιταμίνες και ένζυμα δεν αφομοιώνονται χωρίς τη βοήθεια των μετάλλων.
- Αποτελούν το 4-5% του βάρους του σώματος, εμπεριέχονται στα οστά και στα δόντια και είναι σημαντικά συστατικά των μυών, των νευρικών κυττάρων, των ορμονών, των ενζύμων και του αίματος.
- Επειδή ο οργανισμός μας δεν μπορεί να παράγει μέταλλα και ιχνοστοιχεία η λήψη τους βασίζεται εξ ολοκλήρου στις τροφές ή τα συμπληρώματα διατροφής.<sup>15,16</sup>

### 3.4. ΠΩΣ ΡΥΘΜΙΖΕΤΑΙ Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΜΑΣ

Στους ζωντανούς οργανισμούς γίνονται ορισμένες χημικές διεργασίες που δεσμεύουν και αποθηκεύουν το ιχνοστοιχείο, όταν λαμβάνεται σε περίσσεια και το απελευθερώνουν, όταν λαμβάνεται σε ελλιπή ποσότητα. Με τον τρόπο αυτό σε ορισμένους ιστούς, εκεί που το ιχνοστοιχείο χρειάζεται, η ποσότητά του είναι περίπου σταθερή. Όσο πιο μεγάλη είναι η ποσότητα ενός ιχνοστοιχείου που παίρνουμε με τις τροφές, τόσο πιο μεγάλη ποσότητα της ουσίας σχηματίζεται και τόσο πιο πολύ θα πηγαίνει στο αίμα. Όταν η ποσότητα ενός ιχνοστοιχείου είναι αρκετά μεγάλη, τότε ο οργανισμός φροντίζει για την «αποθήκευσή» του. Η φροντίδα αυτή έγκειται στη σύνθεση μιας ειδικής αποθηκευτικής μεταλλοπρωτεΐνης. Όταν η ποσότητα των ιχνοστοιχείων είναι μικρή, σχηματίζεται μικρότερη ποσότητα μεταλλοθειονίνης και μεγάλο ποσοστό «μετάλλου» παραμένει ελεύθερο, για άμεση χρήση. Όταν η έλλειψη σε ένα ιχνοστοιχείο είναι μεγαλύτερη, τότε είναι δυνατό να «αντλήσει» ο οργανισμός το ιχνοστοιχείο από την απόθετη μεταλλοπρωτεΐνη.<sup>14</sup>



### 3.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Συνέδρια που έχουν γίνει έχουν αναφέρει ότι κάθε άτομο ή ομάδα ατόμων έχουν για γενετικούς λόγους διαφορετικές απαιτήσεις σε ορισμένα ιχνοστοιχεία. Είναι δύσκολο να αποφανθούμε αν είναι επαρκείς οι ποσότητες των ιχνοστοιχείων που παίρνουμε κάθε μέρα, έστω και αν ξέρουμε με ακρίβεια την ποσότητα των ιχνοστοιχείων που περιέχουν οι τροφές που καταναλώνουμε, γιατί η δυνατότητα απορρόφησης από τον οργανισμό μιας ποσότητας ενός ιχνοστοιχείου που παίρνουμε με τις τροφές, δεν είναι πάντα η ίδια, αλλά εξαρτάται από το είδος του τροφίμου στο οποίο βρίσκεται.

Ακόμη και σε άτομα που τρέφονται καλά είναι δυνατόν να εμφανίζονται οριακές ανεπάρκειες ιχνοστοιχείων. Δυστυχώς αυτές οι οριακές ανεπάρκειες είναι δύσκολο να διαπιστωθούν, διότι τα κλινικά συμπτώματα αργούν να εμφανιστούν. Εξαιρέση ίσως αποτελεί ο σίδηρος και το ιώδιο. Ενδιαφέρουσες περιπτώσεις έλλειψης ιχνοστοιχείων εμφανίζονται σε ασθενείς που διατρέφονται παρεντερικώς. Στις περιπτώσεις αυτές διαπιστώθηκαν επανειλημμένα συμπτώματα ανεπάρκειας ψευδαργύρου, χαλκού, χρωμίου κ.ά. Οι ασθενείς που διατρέφονται παρεντερικώς αποτελούν κάποιο είδος ανθρώπινου μοντέλου για τη μελέτη των συνεπειών της έλλειψης ιχνοστοιχείων. Οι περισσότερες μέχρι τώρα μελέτες σχετικά με την έλλειψη ιχνοστοιχείων έχουν γίνει σε ζώα. Πρόσφατα έχουν γίνει μελέτες με εθελοντές, για να διαπιστωθούν τα συμπτώματα ελαφράς ελλείψεως ιχνοστοιχείων, που είναι και η πιο συνηθισμένη στις κοινωνίες μας. Από τα αποτελέσματα των μελετών αυτών θα προκύψουν πιο ασφαλή αριθμητικά δεδομένα σχετικά με τις στοιχειώδεις απαιτήσεις του ανθρώπινου οργανισμού σε ορισμένα ιχνοστοιχεία.<sup>17,18,19</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### 4. ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΠΗΓΕΣ-ΔΟΣΕΙΣ-ΕΛΛΕΙΨΗ-ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

Στο παρακάτω κεφάλαιο θα μελετήσουμε την χρησιμότητα των ιχνοστοιχείων στην διατροφή μας και θα διαπιστώσουμε τις συνέπειες που θα επέλθουν τόσο από την έλλειψη όσο και από την υπερβολική συγκέντρωσή τους στον ανθρώπινο οργανισμό.

#### 4.1 ΑΣΒΕΣΤΙΟ

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 και προλαμβάνει την οστεοπόρωση. 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 ενώ συναντάται και στο περιφερικό νευρικό σύστημα. Όμως δεν πρέπει να λαμβάνεται από άτομα που πάσχουν από νεφρολιθιάσεις. Για να απορροφηθεί το ασβέστιο πρέπει να υπάρχει και μαγνήσιο στο σώμα.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στα πράσινα λαχανικά, τα ρεβίθια, τις φακές, τη σόγια, τους ξηρούς καρπούς, το γάλα, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη ασβεστίου κυμαίνεται από 800 έως 1200 mg.

Τρόφιμα που παρεμποδίζουν την απορρόφηση του ασβεστίου :

- Ωμά λαχανικά και δημητριακά που έχουν ίνες, εξαίρεση αποτελούν τα λάχανα και τα μπρόκολα
- Αυτά που περιέχουν φώσφορο, επειδή τα φωσφορικά ενώνονται με το ασβέστιο
- Τα λίπη και τα έλαια, ειδικότερα όμως τα κορεσμένα, γιατί σχηματίζουν αδιάλυτους σάπωνες με τα λιπαρά τους οξέα
- Φρούτα που διαθέτουν άφθονο οξαλικό οξύ, διότι με το ασβέστιο

σχηματίζει αδιάλυτο άλας

- Ακόμα η ζάχαρη, το αλάτι και ο καφές

**Έλλειψη:** Η έλλειψη δημιουργεί συμπτώματα μυϊκής ατονίας, υπνηλία, νευρικότητα, κράμπες, οστεοπόρωση, οστεομαλακία, υπέρταση, καρκίνο των εντέρων, μούδιασμα στα χέρια, μαλακά νύχια και έκζεμα.

**Τοξικότητα:** Σε ποσότητες άνω από τα 2500 mg την ημέρα μπορεί να προκληθεί δυσκοιλιότητα και εμφάνιση πέτρας στα νεφρά (η περίσσεια ασβεστίου μπορεί να οφείλεται και στην περίσσεια της Βιταμίνης D) Στην σπάνια περίπτωση τοξικότητας εμφανίζεται απώλεια ορέξεως, εμετός και δυσκοιλιότητα.<sup>8</sup>

## 4.2. ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Το μαγνήσιο είναι συστατικό των οστών και των δοντιών, είναι απαραίτητο στοιχείο του μεταβολισμού σε κυτταρικό επίπεδο και παίρνει μέρος στην ενεργοποίηση πολλών ενζύμων. Το μαγνήσιο επαναφέρει την ηρεμία στη νευρική και μυϊκή ίνα. Ρυθμίζει την λειτουργία των κυττάρων σε νερό, βοηθά στον σχηματισμό αντισωμάτων και των οστών. Χρησιμοποιείται στην παραγωγή ενέργειας και βοηθά στην μείωση της πίεσης. Το Μαγνήσιο είναι ένα ακόμα βασικό στοιχείο για την ομαλή λειτουργία της καρδιάς, των νεύρων, των μυών και των οστών. Επίσης είναι σημαντικό για τη δράση πολλών ενζύμων. Βοηθά στην κατάθλιψη και τις χολολιθιάσεις. Όταν ο οργανισμός μας έχει έλλειψη μαγνησίου δεν απορροφάται από τον οργανισμό το ασβέστιο. Το μαγνήσιο καταστρέφεται από την επεξεργασία των τροφών.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στους ξηρούς καρπούς (σουσάμι, αμύγδαλα, κουκουνάρι κ.α.), τα δημητριακά (ψωμί ολικής άλεσης ή πολύσπορο κατά προτίμηση), το λεμόνι, το μήλο, τη μπανάνα, τη σόγια, το λευκό φασόλι, τα πράσινα λαχανικά, το φρέσκο καλαμπόκι, τις φακές, τη σοκολάτα, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη μαγνησίου κυμαίνεται από 350 έως 400 mg.

**Έλλειψη:** Τα συμπτώματα της έλλειψης μαγνησίου είναι οστεοπόρωση και προβλήματα κατά την εμμηνόπαυση, ναυτία, απώλεια ορέξεως, κόπωση, υπνηλία, κράμπες, υπερκινητικότητα, ταχυκαρδία, αρρυθμίες, επιληψία και κυνάγχη.

**Τοξικότητα:** Λίγες είναι οι αναφορές τοξικότητας για το μαγνήσιο, ωστόσο σε περιπτώσεις υπερεπάρκειας τα συμπτώματα είναι ερυθρήματα στο δέρμα, δίψα, ελάττωση πίεσης, μείωση αντανακλαστικών, δυσκολία στην αναπνοή, εμετούς, διάρροια και νεφρική ανεπάρκεια.<sup>8</sup>

### 4.3. ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Περίπου το 1% του σωματικού βάρους αποτελείται από φώσφορο και το 80% που υπάρχει στο σώμα μας βρίσκεται στα κόκαλα και στα δόντια. Το άλλο 20% βρίσκεται στους μαλακούς ιστούς, στα όργανα και σε κάθε κύτταρο. Είναι απαραίτητος για τη σωστή ανάπτυξη των οστών και την ομαλή λειτουργία της καρδιάς, των νεφρών και του νευρικού συστήματος. Παρέχει ενέργεια και ζωντάνια επειδή βοηθά στο μεταβολισμό των λιπών και των αμύλων. Επίσης μειώνει τους πόνους της αρθρίτιδας. Ακόμη ο φώσφορος είναι απαραίτητο στοιχείο για τη μυϊκή ανάπτυξη και παίρνει μέρος σε ορισμένες διεργασίες του μεταβολισμού, όπως τη μεταφορά της γλυκόζης, το σχηματισμό φωσφολιπιδίων και το μεταβολισμό των αμινοξέων.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Δημητριακά, ξηροί καρποί, κολοκυθόσποροι, ηλιόσποροι, μαγιά μπύρας, φασόλια.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη φωσφόρου κυμαίνεται από 800 έως 1200 mg.

**Έλλειψη:** Η ανεπάρκεια του φωσφόρου είναι σπάνια αλλά σε περίπτωση εμφάνισής της μπορεί να γίνει πολύ επικίνδυνη. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι απώλεια όρεξης, αυξομειώσεις βάρους, εύθραυστα οστά, κόπωση και αναπνευστικά προβλήματα.

**Τοξικότητα:** Η υπερκατανάλωση φωσφόρου μπορεί να οδηγήσει σε αποσιτάνωση των οστών που μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη οργάνων.<sup>8</sup>

#### 4.4. ΚΑΛΙΟ

Ελέγχει την περιεκτικότητα των κυττάρων σε νερό, ρυθμίζει την λειτουργία του νευρικού συστήματος, τις μυϊκές συσπάσεις και διατηρεί τον σωστό αριθμό ιόντων στο ανθρώπινο σώμα. Προστατεύει την καρδιά από τις αρρυθμίες και μαζί με το νάτριο διατηρεί την ισορροπία του ύδατος στον οργανισμό. Ακόμη είναι απαραίτητο για την έκκριση ινσουλίνης για το μεταβολισμό των υδατανθράκων και τη σύνθεση των πρωτεϊνών. Τα κάλιο καταστρέφεται από το μαγείρεμα και την επεξεργασία των τροφών.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στο ψωμί ολικής αλέσεως, τις φακές, τις μπανάνες, τους ξηρούς καρπούς, τον τόνο, τα δημητριακά, τα φρούτα, τα φύκια, τα σόγια, το θαλασσινό αλάτι, στο μαϊντανό, στους ηλιόσπορους, στις σταφίδες, στο κουνουπίδι, το σέλινο, στα παντζάρια, τα καρότα, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια δόση του καλίου κυμαίνεται από 2000 έως 2500 mg.

**Έλλειψη:** Τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, κράμπες, πνευματική σύγχυση, σπασμούς, πρόβλημα στην λειτουργία του πεπτικού συστήματος και ταχυκαρδία

**Τοξικότητα:** Μυϊκή ατονία, καρδιακή αρρυθμία και πιθανή καρδιακή ανεπάρκεια.<sup>8</sup>

#### 4.5. ΝΑΤΡΙΟ

Το νάτριο μαζί με το κάλιο ρυθμίζουν την οσμωτική πίεση στα κύτταρα. Ρυθμίζουν τη διατήρηση της οξεο-βασικής ισορροπίας και τη μεταφορά θρεπτικών στοιχείων στα κύτταρα. Το νάτριο σχετίζεται με τη μυϊκή σύσπαση και τη λειτουργία του μυϊκού συστήματος. Εξασφαλίζει την ισορροπία του οργανισμού σε νερό, καθιστά δυνατές τις μυϊκές συσπάσεις και τις νευρικές αντιδράσεις, διατηρεί την ισορροπία ιόντων στο αίμα.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στο αλάτι, τα φύκια, τα θαλασσινά, στο ρύζι, τα δημητριακά κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη νατρίου κυμαίνεται από 1100 έως 3300 mg. Σπάνια παρατηρείται έλλειψη του στον οργανισμό, αφού υπερκαλύπτεται από την διατροφή.

**Έλλειψη:** Η έλλειψη νατρίου είναι σπάνια, σε περίπτωση όμως έλλειψης τα συμπτώματα είναι κοιλιακές κράμπες, ανορεξία, αφυδάτωση, κατάθλιψη, κόπωση, παραισθήσεις, ταχυκαρδία, εξασθενημένη αίσθηση της γεύσης, υπόταση, προβλήματα μνήμης, μυϊκή αδυναμία, ναυτία, εμετό, επαναλαμβανόμενες μολύνσεις, κρίσεις επιληψίας και απώλεια βάρους.

**Τοξικότητα:** Προκαλείται οίδημα, υπέρταση, έλλειψη καλίου και ασθένεια του ήπατος και των νεφρών.<sup>8</sup>

#### 4.6. ΦΘΟΡΙΟ

Συνδέεται με το ασβέστιο και συντελεί στην υγεία των οστών και των δοντιών. Δεν πρέπει να λαμβάνεται από άτομα που πάσχουν από νεφρολιθιάσεις. Βοηθά τον οργανισμό να μάχεται εναντίων των μεταδοτικών ασθενειών και να ανανεώνει γρήγορα τους κατεστραμμένους ιστούς των οστών. Τέλος προλαμβάνει την οστεοπόρωση. Η έλλειψη φυσικού φθορίου προκαλεί αναιμία, πονοκέφαλο, πρόωρα γηρατειά, δερματοπάθειες και χαλασμένα δόντια.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στα παντζάρια, στο λάχανο, τα αντίδια, το σκόρδο, στο μαϊντανός, στο ηλιέλαιο, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια πρόσληψη:** Η ημερήσια πρόσληψη κυμαίνεται σε 0,05 mg ανά κιλό σωματικού βάρους την ημέρα.

**Έλλειψη:** Η έλλειψη του προκαλεί τερηδόνα αλλά και μείωση ποσοτικής μάζας.

**Τοξικότητα:** Η υπερβολική κατανάλωση προκαλεί δυσχρωμία στα δόντια, γνωστή ως φθορίαση που προκαλείται και στα οστά.<sup>8</sup>

#### 4.7. ΧΛΩΡΙΟ

Το χλώριο παίρνει μέρος στη ρύθμιση της οσμωτικής πίεσης και στη διατήρηση της οξεο-βασικής ισορροπίας. Ακόμη το χλώριο είναι απαραίτητο



για την παραγωγή υδροχλωρικού οξέος στο στομάχι. Είναι απαραίτητο στις περιπτώσεις δυσπεψίας και βοηθητικό σε πολλές στομαχικές διαταραχές. Όταν υπάρχει έλλειψη χλωρίου τότε παρατηρείται μείωση της μυϊκής δύναμης, τα δόντια καταστρέφονται και παρατηρείται κακή χώνεψη των τροφών.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στα σπαράγγια, τα αντίδια, το αγγούρι, τις φακές, το μαρούλι, τις μπάμιες, στις ελιές, τις ντομάτες, το σιτάρι ,κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη χλωρίου κυμαίνεται από 1700 έως 5000 mg. Το χλώριο δεν βρίσκεται μόνο του στη φύση, είναι πάντα συνδεδεμένο με το νάτριο ως χλωριούχο νάτριο (αλάτι). Οι ανάγκες σε χλώριο υπερκαλύπτονται από τη συνήθη διατροφή.

**Έλλειψη:** Δεν έχουν σημειωθεί συμπτώματα ανεπάρκειας στο χλώριο εφόσον το αλάτι καλύπτει τις ημερήσιες ανάγκες πρόσληψης.

**Τοξικότητα:** Η υπερκατανάλωση χλωρίου είναι σπάνια και μπορεί να προκαλέσει εμετό. Μπορεί επίσης να προκαλέσει διαταραχές στην οξεο-βασική ισορροπία του σώματος.<sup>8</sup>

## 4.8. ΘΕΙΟ

Το θείο αποτελεί τμήμα των θειούχων αμινοξέων (κυστίνη, κυστεΐνη, μεθειονίνη) και δύο βιταμινών (θειαμίνη, βιοτίνη). Ακόμη αποτελεί συστατικό της κερατίνης, δηλαδή της σκληρής πρωτεϊνικής ουσίας του δέρματος, των τριχών και των νυχιών. Ακόμη είναι απαραίτητο για τη σύνθεση του κολλαγόνου. Χωρίς το θείο ο οργανισμός δεν μπορεί να κάνει τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών σωστά. Βοηθά στην καλή διατήρηση της γενικής εμφάνισης και ομορφιάς. Δίνει ωραίο χρώμα στο δέρμα και αστραφερά μαλλιά. Οι διαβητικοί συχνά έχουν έλλειψη θείου και η σωστή ποσότητα μας προφυλάσσει αποτελέσματα από αυτήν την ασθένεια. Τέλος όσοι έχουν προβλήματα τριχόπτωσης ωφελούνται όταν παίρνουν αποτελέσματα τις τροφές την απαραίτητη ποσότητα θείου.<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στο λάχανο, τα μπρόκολα, στα ραδίκια, τα καρότα, το σέλινο, στο κουνουπίδι, στα κάστανα, τις μαύρες σταφίδες. (Οι περισσότερες τροφές που

περιέχουν φυσικό θείο πρέπει να τρώγονται ωμές, γιατί το ψήσιμο τις κάνει δύσπεπτες ).<sup>20</sup>

**Έλλειψη:** Η έλλειψη θείου προκαλεί θαμπά και άρρωστα στην όψη μαλλιά, εύθραυστα νύχια και γενικά δερματολογικά προβλήματα.

**Τοξικότητα:** Η υπερκατανάλωση προκαλεί πονοκέφαλο, ναυτία, ίλιγγο, διάρροια.<sup>8</sup>

## 4.9 . ΣΙΔΗΡΟΣ

Ο σίδηρος μαζί με μια πρωτεΐνη, είναι απαραίτητος για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης και ορισμένων ενζύμων που είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου στα διάφορα όργανα και τους μύες. Ακόμη ο σίδηρος είναι απαραίτητο συστατικό ορισμένων ενζύμων που σχετίζονται με τον μεταβολισμό της πρωτεΐνης. Βοηθά στην ανάπτυξη, αυξάνει την αντίσταση στις ασθένειες και προλαβαίνει την κόπωση. Συμπτώματα έλλειψης σιδήρου είναι η αναιμία, αδυναμία, κούραση, δυσκολία στην αναπνοή, ατονία δέρματος, φτωχή όραση και μνήμης.<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στο μαϊντανό, τις φακές, τα δημητριακά, τους ξηρούς καρπούς,κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη σιδήρου ορίζεται για τις γυναίκες στα 15-18 mg και για τους άνδρες στα 10-15mg. Τα χάπια σιδήρου αφομοιώνονται σε ποσοστό 30-50%. Με προσθήκη 500 mg βιταμίνης C αυξάνει την απορρόφηση του φαρμακευτικού σιδήρου κατά 40-50%. Τα συμπληρώματα σιδήρου δεν πρέπει να λαμβάνονται ταυτόχρονα με γαλακτοκομικά προϊόντα, αυγά, βιταμίνης E, ανθρακικές ενώσεις γιατί μειώνεται η απορρόφηση του από τον οργανισμό. Ενώ επιβάλλεται η σύγχρονη λήψη του με βιταμίνης C αφού αυξάνεται η απορρόφηση του.

**Έλλειψη:** Έλλειψη σιδήρου εμφανίζεται αρκετά συχνά. Σε περιπτώσεις μακροχρόνιας ανεπάρκειας οι συνέπειες είναι κίρρωση του ήπατος, κιτρινόμαυρη απόχρωση του δέρματος, διαβήτης, καρδιακές παθήσεις.

**Τοξικότητα:** Η περίσσεια του σιδήρου εναποτίθεται σε διάφορα όργανα του ανθρώπινου σώματος με συνέπεια να δυσλειτουργούν και να προκαλούνται ακόμη και ανεπανόρθωτες βλάβες. Τα πρώτα συμπτώματα είναι δυσκοιλιότητα, πόνος στο στομάχι και στις αρθρώσεις. Τέλος όταν βρίσκεται σε πολύ μεγάλες δόσεις, κυρίως υπό μορφή θειικού σιδήρου μπορεί να προκαλέσει σε μικρό παιδί ακόμη και τον θάνατο.<sup>8</sup>

#### 4.10. ΙΩΔΙΟ

Συμμετέχει στην ενεργοποίηση των μυών και των κυττάρων του νευρικού συστήματος και το Ιώδιο βρίσκεται και επηρεάζει τον θυρεοειδή αδένα. Ανεπάρκεια ιωδίου μπορεί να προκαλέσει μειωμένη πνευματική αντίδραση, έλλειψη ενεργητικότητας και αύξηση βάρους. Το ιώδιο παίρνει μέρος στον σχηματισμό των ορμονών του θυρεοειδή αδένα. Οι ορμόνες αυτές είναι απαραίτητες για την σωστή ανάπτυξη του ανθρώπου και ζωτικής σημασίας για την σωστή ανάπτυξη των βρεφών πριν και μετάλλα την γέννηση τους.<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στα φύκια, το ιωδιούχο αλάτι, τα φιστίκια, τα λαχανικά, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη ιωδίου τοποθετείται στα 150 mg. Η διατροφή συμπληρώνεται από την ενίσχυση του μαγειρικού αλατιού με ιώδιο.

**Έλλειψη:** Στην έλλειψη ιωδίου οφείλεται η βρογχοκήλη και ο υποθυρεοειδισμός. Η ανεπάρκεια ιωδίου είναι επίσης υπεύθυνη και για το κρετινισμό.

**Τοξικότητα:** Η τοξικότητα το ιωδίου είναι γενικά σπάνια. Σε περιπτώσεις όμως που υπερβαίνει τα 1100 mg την ημέρα μπορεί να παρατηρηθεί υστέρηση στην έκκριση θυρεοειδικής ορμόνης, ακμή, φλεγμονή στους σιελογόνους αδένες και πονοκέφαλος.

#### 4.11. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Ο ψευδάργυρος παίρνει μέρος στην καλή απορρόφηση και δράση των βιταμινών και αποτελεί απαραίτητο στοιχείο πολλών ενζύμων. Επίσης συντελεί στη σύνθεση της ινσουλίνης, της τεστοστερόνης και των νουκλεϊνικών οξέων. 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. Επίσης χρήσιμος για τα νύχια, τα δόντια, το ήπαρ, στην παραγωγή ινσουλίνης και τα μαλλιά. 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.<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στο σουσάμι, τη μελάσα, τη σόγια, στους ηλιόσπορους, το σιτάρι.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη ψευδαργύρου κυμαίνεται από 8 έως 11 mg.

**Έλλειψη:** Τα συμπτώματα της έλλειψης είναι καθυστέρηση στην επούλωση των πληγών, ψυχικές διαταραχές, φλεγμονές στο έντερο, βουλιμία ή ψυχογενείς ανορεξία, κακή ανεκτικότητα της γλυκόζης, υστέρηση σεξουαλικής ωριμότητας, έκζεμα σε πρόσωπο και χέρια, απώλεια μαλλιών, άσπρα στίγματα στα νύχια, λεπτά νύχια, σωματική κατάπτωση, καθυστέρηση στην ανάπτυξη.

**Τοξικότητα:** Η τοξικότητα του ψευδαργύρου είναι σπάνια, ωστόσο σε περίπτωση περίσσειας του τα συμπτώματα είναι πόνοι στην κοιλιά, εμετοί, ναυτία, λήθαργος και αναιμία. Ακόμα σε περίπτωση που κάποιος κάνει μακροχρόνια λήψη ψευδαργύρου άνω των 150 mg την ημέρα μπορεί να ελαττώσει την καλή χοληστερόλη. Επιπρόσθετα οι υπερδόσεις μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση όλων των συμπτωμάτων της ανεπάρκειας χαλκού.<sup>8</sup>

#### 4.12. ΧΡΩΜΙΟ

Το χρώμιο συνεργάζεται με την ινσουλίνη στην αντιμετώπιση του διαβήτη. Ενισχύει τον παράγοντα ανοχής στη γλυκόζη, υποστηρίζει έτσι τις λειτουργίες της ινσουλίνης και προλαμβάνει την υπογλυκαιμία. Το χρώμιο υποστηρίζει τη δράση ενζύμων που είναι υπεύθυνα για τον μεταβολισμό της γλυκόζης για

ενέργεια. Επηρεάζει τον μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπιδίων και βοηθά στην ανάπτυξη.<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στο θυμάρι, το σιτάρι, τη μαγιά μπύρας, τα λαχανικά, τα φρούτα, δημητριακά.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη χρωμίου κυμαίνεται από 80 έως 100 mg.

**Έλλειψη:** Αύξηση χοληστερίνης, κατάθλιψη, σύγχυση, δίψα, λαιμαργία, συχνοουρία και εμφάνιση διαβήτη. Οριακή ανεπάρκεια εμφανίζεται συχνά στους διαβητικούς.

**Τοξικότητα:** Δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα τοξικότητας.<sup>8</sup>

#### 4.13. ΜΑΓΓΑΝΙΟ

Το μαγγάνιο συμμετέχει στον σχηματισμό του συνδετικού, νευρικού ιστού, τη σύνθεση της χοληστερόλης, το μεταβολισμό των λιπών, των πρωτεϊνών και των υδατανθράκων. Ακόμη παίρνει μέρος στην πήξη του αίματος και τη δράση της ινσουλίνης. κ.α. Επίσης είναι απαραίτητος για την υγεία του υποφυσεογενούς αδένος και την λειτουργία των θηλυκών αδένων.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στους ξηρούς καρπούς, τα κουάκερ, τα δημητριακά, τα φρούτα, τα κάστανα, το σιτάρι, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια δόση του μαγγανίου κυμαίνεται από 2,5 έως 5 mg.

**Έλλειψη:** Από την έλλειψη μαγγανίου προκαλούνται προβλήματα στα οστά, ζαλάδες, κακή ανάπτυξη των μαλλιών και των νυχιών, αδυναμία, απώλεια βάρους και δερματοπάθειες. Σε περίπτωση σοβαρής ανεπάρκειας στα παιδιά έχει εμφανιστεί παράλυση και τύφλωση. Άτομα που κάνουν συστηματική κατανάλωση κατεργασμένων τροφών έχουν οριακή ανεπάρκεια.

**Τοξικότητα:** Τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι εφίδρωση, υπνηλία, πονοκέφαλος, διόγκωση του ήπατος και νευροπάθειες<sup>8</sup>.

#### 4.14. ΣΕΛΗΝΙΟ

Το σελήνιο έχει δράση όμοια με της βιταμίνης Ε, έχοντας ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Βοηθά στην καταπολέμηση των ελευθέρων ριζών, προστατεύει την καρδιά και προλαμβάνει πολλές μορφές καρκίνου. Καθυστερεί τη γήρανση του δέρματος, διατηρεί την ελαστικότητα των ιστών και αυξάνει την αντοχή. Όπως και ο ψευδάργυρος, παίζει σημαντικό ρόλο στην αναπαραγωγή στους άρρενες και στην ενίσχυση της άμυνας του οργανισμού. Προσοχή όμως γιατί σε μεγάλες ποσότητες είναι τοξικό για τον οργανισμό. (Ο χαλκός παίρνει μέρος στον σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Ακόμη αποτελεί μέρος πολλών ενζύμων και μαζί με τη βιταμίνη C παίρνουν μέρος στον σχηματισμό της ελαστίνης.)<sup>20</sup>

**Πηγές :** Στα δημητριακά, στα φύτρα σιταριού, το λάχανο, το κρεμμύδι, στην καρύδα , κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη σεληνίου κυμαίνεται από 250 έως 350 mg.

**Έλλειψη:** Τα συμπτώματα από την έλλειψη που εμφανίζονται είναι ισχαιμία, στεφανιαία νόσο, αρτηριοσκλήρωση, καρδιακή προσβολή, άσθμα, καταρράκτη, αναιμία, ρευματοειδή αρθρίτιδα. Στα παιδιά εμφανίζεται η ασθένεια Khesan.

**Τοξικότητα:** Μεγάλες ποσότητες σεληνίου προκαλούν σεληνίωση. Να αναφέρουμε ότι έως το 1984 στο κέντρο ελέγχου ασθενειών των ΗΠΑ αναφέρθηκαν μόνο 12 περιπτώσεις σεληνιώσεως.<sup>8</sup>

#### 4.15. ΧΑΛΚΟΣ

Απαραίτητος στο μεταβολισμό των κυττάρων και στην παραγωγή του συνδετικού ιστού. Βοηθά στην αποθήκευση και το μεταβολισμό του σιδήρου σε μορφή αιμοσφαιρίνης, καθώς και στο σχηματισμό ερυθροκυττάρων. Συμβάλλει στην γένεση της μυελίνης, βοηθά στην καταπολέμηση μολύνσεων και συμμετέχει στην σωστή δόμηση των οστών.<sup>20</sup>

**Πηγές:** Στη σόγια, τα μανιτάρια, στα δημητριακά, τα λαχανικά, κ.α.<sup>20</sup>

**Ημερήσια δόση:** Η ημερήσια λήψη κυμαίνεται από 2,5 έως 5 mg.

**Έλλειψη:** Τα συμπτώματα από την έλλειψη που εμφανίζονται είναι ωχρό δέρμα, απώλεια της ελαστικότητας των μαλλιών, αποχρωματισμός τριχών και δέρματος, μόνιμες φλεβεκτασίες του δέρματος, κατακράτηση ύδατος, εύθραυστα οστά, εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος λόγω της ελάττωσης των λευκών αιμοσφαιρίων, απώλεια γεύσης, αναιμία και μεγαλοκαρδία.

**Τοξικότητα:** Σπάνια εμφανίζεται τοξικότητα από τον χαλκό, όταν όμως εμφανίζεται τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, κοιλιακοί πόνοι, διάρροια και πόνοι στους μύες. Πολύ σπάνια έχει επέλθει κώμα ή θάνατος.<sup>8</sup>

### New Food Pyramid



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### 5. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

Το σώμα μας απορροφά δύο τύπους θρεπτικών συστατικών, τα **μικροθρεπτικά** και τα **μακροθρεπτικά** συστατικά. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν βιταμίνες και ιχνοστοιχεία ενώ στην δεύτερη κατηγορία οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες και τα λίπη. Τα μακροθρεπτικά συστατικά είναι η βασική πηγή ενέργειας για το σώμα, ενώ τα μικροθρεπτικά έχουν έμμεση επιρροή στην ενέργεια του οργανισμού, διότι δρουν σαν καταλύτες για την απελευθέρωση των μακροθρεπτικών.

Η αρχή της απορρόφησης ξεκινάει με την πέψη. Μετά την κατάποση των τροφών αρχίζει η διάσπαση τους με τα ένζυμα και το σάλιο και έπειτα οι διασπώμενες ουσίες διοχετεύονται στο στομάχι. Στο στομάχι, η πέψη πραγματοποιείται με τη δράση του υδροχλωρικού οξέος καθώς και κάποιων ενζύμων όπως η **πρωτεάση** η οποία διασπά τις πρωτεΐνες, **λιπάση** η οποία διασπά τα λίπη και η **αμυλάση** η οποία διασπά τους υδατάνθρακες.

Ορισμένα είδη θρεπτικών συστατικών χρειάζονται περισσότερο χρόνο στην πέψη σε σχέση με κάποια άλλα. Έχει γνωστοποιηθεί ότι το στομάχι είναι η βασική πηγή της πεπτικής δραστηριότητας, παρ' όλα αυτά σχεδόν τίποτα δεν απορροφάται εκεί. Το λεπτό έντερο αποτελεί το δεύτερο στάδιο για την απορρόφηση θρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, υδατανθράκων, λιπιδίων και νερού καθώς και βιταμινών και ιχνοστοιχείων.

Υπάρχουν δυο κύριοι τρόποι με τους οποίους τα συστατικά διαπερνούν τα τοιχώματα του λεπτού εντέρου και εισβάλλουν στην κυκλοφορία του αίματος:

- **Η παθητική διάχυση**, στην οποία τα θρεπτικά συστατικά μεταφέρονται από μια περιοχή με υψηλή συγκέντρωση όπως το λεπτό έντερο, σε μια άλλη περιοχή με χαμηλότερη συγκέντρωση, όπως η κυκλοφορία του αίματος.
- **Η ενεργητική μεταφορά της απορρόφησης**, διαδικασία στην οποία είναι



απαραίτητο ένα βοηθητικό μόριο το οποίο θα μεταφέρει τα θρεπτικά συστατικά από το τοίχωμα του λεπτού εντέρου στην γενική κυκλοφορία του αίματος.

Παρ' όλα αυτά ορισμένα θρεπτικά συστατικά είναι περισσότερο επιρρεπή σε έναν από αυτούς τους δύο τύπους. Για παράδειγμα όλες οι βιταμίνες, υδατοδιαλυτές και λιποδιαλυτές απορροφώνται με την παθητική διάχυση. Τα ιχνοστοιχεία όμως όπως είναι το ασβέστιο και το μαγνήσιο απορροφώνται με άμεση απορρόφηση. Ακόμα, πολλά θρεπτικά συστατικά απορροφώνται πιο γρήγορα από κάποια άλλα και αυτό εξαρτάται από την πηγή προέλευση τους καθώς και από την ανάγκη του οργανισμού για συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά. Όταν υπάρχει χαμηλή συγκέντρωση ενός θρεπτικού συστατικού η απορρόφηση του είναι πιο άμεση. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση θρεπτικών συστατικών στον οργανισμό:

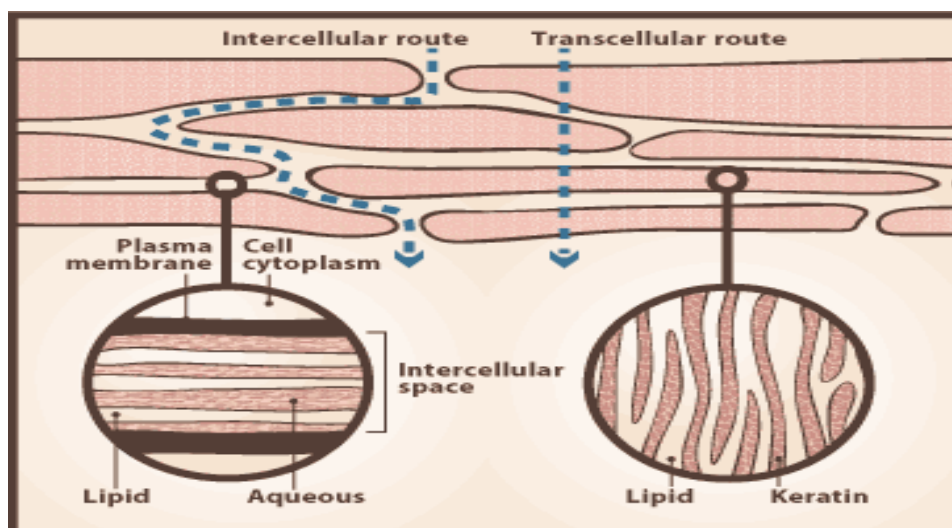
- **Το στρες:** Το άγχος μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στο πεπτικό σύστημα.
- **Η φαρμακευτική αγωγή:** Η χορήγηση θρεπτικών συστατικών μέσω φαρμάκων οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, τα κορτικοστεροειδή που χορηγούνται για να μειώσουν τη φλεγμονή από τραυματισμούς, μειώνουν την απορρόφηση του ασβεστίου και της βιταμίνης D.
- **Το αλκοόλ:** Το αλκοόλ καταστρέφει τα τοιχώματα του στομάχου και του λεπτού εντέρου, επομένως μειώνεται η απορρόφηση βιταμινών και ιχνοστοιχείων.
- **Η καφεΐνη:** Δεν είναι απαραίτητο να αποφεύγεται η κατανάλωση του καφέ για να ενισχυθεί η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Ιδανικό θα ήταν όμως να μεσολαβεί μία ώρα μεταξύ της κατανάλωσης καφεΐνης μεταξύ της κατανάλωσης γευμάτων ή σκευασμάτων.
- **Η σωματική άσκηση:** Η άσκηση είναι γενικά ωφέλιμη για τον οργανισμό αλλά ίσως επηρεάζει αρνητικά την απορρόφηση θρεπτικών συστατικών. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι ο οργανισμός καταπονείται μέσω της άσκησης με το να διοχετεύει αίμα και θρεπτικά συστατικά στους ασκούμενους μυς με αποτέλεσμα να αποσυντονίζεται από την πέψη και την απορρόφηση βιταμινών και ιχνοστοιχείων.<sup>21</sup>

## 5.1. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Πολλά συστατικά εισέρχονται στον οργανισμό από την εξωτερική στοιβάδα του δέρματος και εισβάλλουν στην γενική κυκλοφορία του αίματος. Αρχικά, το δέρμα εμφανίζεται αδιαπέραστο αλλά στην πραγματικότητα είναι αρκετά πορώδες. Αυτοί οι πόροι ανήκουν στην φυσιολογία του δέρματος και περιέχουν εκατομμύρια μικροσκοπικές κρύπτες που επιτρέπουν όχι μόνο τις τοξίνες να δραστηρεύουν αλλά επίσης επιτρέπουν την απορρόφηση πολλών θρεπτικών συστατικών. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως δερματική απορρόφηση. Ακόμα, όταν ένα συστατικό διαπερνά την εξωτερική στοιβάδα του δέρματος εισάγεται στην λέμφο και στα γύρω αγγεία και τελικώς βρίσκεται στην γενική κυκλοφορία του αίματος.

Οι διαδικασίες μεταφοράς των θρεπτικών συστατικών από το δέρμα έως τη διείσδυση στην κυκλοφορία του αίματος είναι οι εξής:

- **Η εσωτερική κυτταρική απορρόφηση** που πραγματοποιείται μεταξύ των κυττάρων της κεράτινης στοιβάδας του δέρματος.
- **Η διακυτταρική δερματική απορρόφηση** όπου τα συστατικά περνάνε μόνα τους μέσα από τα κύτταρα του δέρματος.
- **Η δερματική απορρόφηση μέσω των αδένων** κατά την οποία οι αδένες λειτουργούν ως "δεξαμενή αποθήκευσης" διαφόρων συστατικών και ουσιών.<sup>22</sup>



## 5.2. ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Έρευνα που δημοσιεύτηκε το 2005 από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας υποστηρίζει μια συγκεκριμένη άποψη για την διαπερατότητα του δέρματος. Το δέρμα μπορεί να αποτελεί φυσικό εμπόδιο, παρ' όλα αυτά στην πραγματικότητα δεν ισχύει κάτι τέτοιο. Πολλές χημικές ουσίες διαπερνούν το δέρμα είτε σκόπιμα είτε όχι και πραγματοποιείται ο δερματικός μεταβολισμός. Λόγω της μεγάλης επιφάνειάς του το δέρμα είναι μια σημαντική οδός για την είσοδο θρεπτικών συστατικών και χημικών ουσιών στο σώμα μετά από έκθεση του οργανισμού σε αυτά.<sup>22</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### 6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΟΜΟΡΦΙΑ

Για χρόνια οι βιταμίνες έχουν αναγνωρισθεί ως εξαιρετικά πολύτιμα συστατικά σε όλα τα είδη των καλλυντικών . Οι βιταμίνες προσφέρουν διάφορα οφέλη στο το δέρμα , όπως η καταστολή και η επούλωση της μελάγχρωσης και των μωλώπων , διέγερση της σύνθεσης κολλαγόνου , τελειοποίηση της επιφάνειας του δέρματος , και αντι-οξειδωτικές και αντι-φλεγμονώδεις επιδράσεις . Η αντιοξειδωτική δράση εκτιμάται ιδιαίτερα δεδομένου ότι οι ελεύθερες ρίζες που δημιουργούνται από την ακτινοβολία UV ή τους ρύπους εξουδετερώνονται αποτελεσματικά και δεν είναι πλέον σε θέση να βλάψουν τα κύτταρα του δέρματος . Οι βιταμίνες μπορούν έτσι να βελτιώσουν την απόδοση των διαφόρων ειδών των καλλυντικών. Σήμερα υπάρχουν αρκετά καλλυντικά προϊόντα με αντιοξειδωτικές βιταμίνες, κυρίως E, A και C με αρκετά υψηλά ποσοστά διείσδυσης στο δέρμα, προστατεύοντας τα κύτταρα από την γήρανση. Η δράση τους αυξάνεται την νύκτα, φθάνουν στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος όπου αποθηκεύονται και δημιουργούν μία ασπίδα προστασίας κατά των επιθέσεων που δέχεται την ημέρα. Η όψη του δέρματος βελτιώνεται, οι λεπτές ρυτίδες λειαίνουν, αυξάνοντας παράλληλα την ελαστικότητα και σφριγηλότητα του δέρματος. Να αναφέρουμε όμως ότι η λειτουργικότητα του δέρματος και η ελκυστική του εμφάνιση, εξαρτώνται και από τη διατροφή. Έχει αποδειχθεί, ότι αφενός μεν η έλλειψη συγκεκριμένων διατροφικών στοιχείων οδηγεί στην ανάπτυξη δερματικών βλαβών, αφετέρου δε, ότι και η συμπληρωματική χορήγηση βιταμινών, λιπαρών οξέων ή μετάλλων οδηγεί στη βελτίωση των δερματικών αυτών καταστάσεων. Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες βιταμίνες στα καλλυντικά είναι η βιταμίνη A, βιταμίνη C , βιταμίνη E και προβιταμίνη B5 .

## 6.1. BITAMINΗ A

Η βιταμίνη A είναι πολύ σημαντική στην ομορφιά αφού έχει διεγερτικό ρόλο στα κύτταρα. Η βιταμίνη A κατασκευάστηκε πρώτη φορά το 1947 στο εργαστήριο. Όμως οι επιστήμονες είδη από το 1911 γνώριζαν ότι η βιταμίνη A ήταν απαραίτητη για την υγεία του δέρματος. Ήταν ευρέως γνωστό ότι για να γίνει το τρίχωμα ενός σκύλου ή αλόγου γυαλιστερό και υγιές, θα έπρεπε η διατροφή του να περιλαμβάνει πολλά καρότα. Τα καρότα, φυσικά, είναι μία από τις κυριότερες πηγές βιταμίνης A στη διατροφή μας. Ο σημαντικός ρόλος της βιταμίνης A στη γήρανση του δέρματος διαπιστώθηκε από ερευνητές κατά τη δεκαετία του 1930. Ανακάλυψαν ότι η βιταμίνη A καταστρέφεται εύκολα λόγω της έκθεσής της στον ήλιο και στον αέρα. Προχώρησαν στην παραδοχή ότι εφόσον ένα ώριμο δέρμα έχει γενικότερα εκτεθεί περισσότερο στον ήλιο, η γήρανση μπορεί να οφείλεται στην ανεπάρκεια της βιταμίνης A, που προκλήθηκε εξαιτίας της ιδιαίτερα ευαίσθητης φύσης της.

Η διασάφηση αυτού του περίπλοκου θέματος ξεκίνησε στη Νότια Αφρική, από τη δεκαετία του 1950, όταν ο καθηγητής Cluener απέδειξε ότι κάθε φορά που εκτιθέμεθα στο ηλιακό φως, μειώνονται σημαντικά τα επίπεδα βιταμίνης A όχι μόνο στο δέρμα, αλλά επίσης και στο αίμα. Αυτό είναι μία πραγματικότητα και ισχύει όχι μόνο στην περίπτωση του ηλιακού εγκαύματος, αλλά ακόμα και στην περίπτωση έκθεσης σε πιο ήπια ακτινοβολία UV-A μία συννεφιασμένη ή ακόμα και βροχερή μέρα. Βέβαια, οι συνέπειες είναι ηπιότερες.

Οι βιταμίνες C, E και η βήτα-καροτίνη, που φυσιολογικά βρίσκονται στο δέρμα, επίσης καταστρέφονται από το ηλιακό φως. Μερικοί υποστηρίζουν ότι μπορούμε να λαμβάνουμε τη βιταμίνη A που χρειαζόμαστε μόνο από τη διατροφή. Όμως, πιθανόν, δε γνωρίζουν ότι με τη διατροφή μόνο χρειάζονται επτά ημέρες για να αποκατασταθεί η απώλεια βιταμίνης A στο σώμα μας, μετά από ένα διάστημα εκτεταμένης έκθεσης στον ήλιο. Η βιταμίνη A ανήκει σε μία ομάδα οργανικών χημικών στοιχείων που ονομάζονται “ρετινοειδή” – λόγω της σχέσης τους με τη χημεία της όρασης στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού. Επίσης, είναι απαραίτητη στην παραγωγή της φωτοευαίσθητης ουσίας των ματιών (visual purple).

Η βιταμίνη Α ξεκίνησε να κερδίζει το ενδιαφέρον των κοσμητικών χημικών στην αρχή της δεκαετίας του '90. Χρησιμοποιείται συνήθως σε προϊόντα που στοχεύουν στην πρόληψη του γηρασμένου και φωτογηρασμένου δέρματος. Είναι μια από τις βιολογικά πιο δραστήριες ουσίες που εμπλέκεται στη δημιουργία και τη διατήρηση υγιούς δέρματος. Επιπλέον, έχουν πραγματοποιηθεί και δημοσιευθεί πάνω από 700 έρευνες, οι οποίες απέδειξαν ότι η νεότητα στο δέρμα εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την βιταμίνη Α και τα παράγωγά της όπως είναι η ρετινόλη. Χαρακτηριστική είναι η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την καθηγήτρια δερματολογίας του New York University Langone Medical Center, Doris Day.

Η πιο σημαντική ιδιότητα της βιταμίνης Α φαίνεται να είναι το διεγερτικό αποτέλεσμα στα κύτταρα. Η πρώτη μικροσκοπικά φανερή αλλαγή η οποία είναι αποτέλεσμα της τοπικής εφαρμογής της βιταμίνης Α είναι μια αύξηση της μίτωσης στη βασική στοιβάδα της επιδερμίδας. Ως αποτέλεσμα της αύξησης της μιτωτικής αυτής δραστηριότητας περισσότερα κύτταρα σχηματίζονται και η επιδερμίδα γίνεται πυκνότερη και συνοχικότερη. Έτσι βελτιώνεται η λειτουργία του φραγμού του δέρματος. Επιπροσθέτως παρατηρείται μια αύξηση στο σχηματισμό κολλαγόνου και ελαστίνης στο δέρμα, επαναφέροντας την ανθεκτικότητα και την ελαστικότητα του σε καλά επίπεδα. Υπάρχει μαρτυρία ότι η ηλιακή ακτινοβολία επηρεάζει την συγκέντρωση της βιταμίνης Α στο δέρμα. Η τακτική χρήση της βιταμίνης Α που εμπεριέχεται στα καλλυντικά βοηθάει στη διέγερση της πορείας των αναγεννητικών κυττάρων μειώνοντας έτσι το ρίσκο του φωτογηρασμένου δέρματος. Κατά την πορεία της γήρανσης του δέρματος η επιδερμίδα γίνεται λεπτότερη και αυτό οφείλεται στην πτώση του μεταβολισμού του. Το δέρμα χάνει μέρος της λειτουργίας του φραγμού του και ως συνέπεια αυτού έχουμε την ελάττωση - μείωση της δυνατότητας κατακράτησης νερού.

Έτσι δίνεται η εικόνα της ξηρής, απολεπισμένης και ραγισμένης επιδερμίδας. Η εικόνα αυτή καθιστά τους ανθρώπους περισσότερο ευαίσθητοποιημένους στην περιποίηση του γηρασμένου δέρματος. Διεγείροντας την πορεία των αναγεννητικών κυττάρων η βιταμίνη Α μπορεί να αντιστρέψει αυτή την πορεία. Το πάχος της επιδερμίδας βελτιώνεται σημαντικά και ως εκ τούτου και η λειτουργία του φραγμού του δέρματος. Έτσι

μειώνεται η απώλεια νερού πράγμα το οποίο έχει ένα βελτιωτικό αποτέλεσμα στο σύμπωμα του ξηρού και εύθραυστου δέρματος.

Γι' αυτό η βιταμίνη Α αποκαλείται και όχι άδικα ως η βιταμίνη του γηρασμένου δέρματος. Η βιταμίνη αυτή όχι μόνο βελτιώνει τη λειτουργία του φραγμού της επιδερμίδας αλλά βελτιώνει επίσης αισθητά την εμφάνιση και την ελαστικότητα της. Επίσης αξίζει να αναφέρουμε ότι φυσικά και συνθετικά ανάλογα της βιταμίνης Α σε φαρμακευτική μορφή συνταγογραφούνται και για την καταπολέμηση της ακμής με πολύ καλά αποτελέσματα. Αποτελούν την θεραπεία εκλογής, για την ήπια κυρίως μορφή της, καθώς όχι μόνο βοηθούν στην εξαφάνιση των φαγούρων, αλλά εμποδίζουν και τη δημιουργία νέων. Για πιο βαριάς μορφής ακμή προτείνεται το οξύ της Βιταμίνης Α το οποίο είναι ερεθιστικό. Στις περισσότερες χώρες χρειάζεται ιατρική συνταγή για την αγορά σκευασμάτων που το περιέχουν. Ορισμένα σκευάσματα διαθέτουν επίσης και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες και έτσι βοηθούν και στις φλεγμονώδεις μορφές της νόσου.

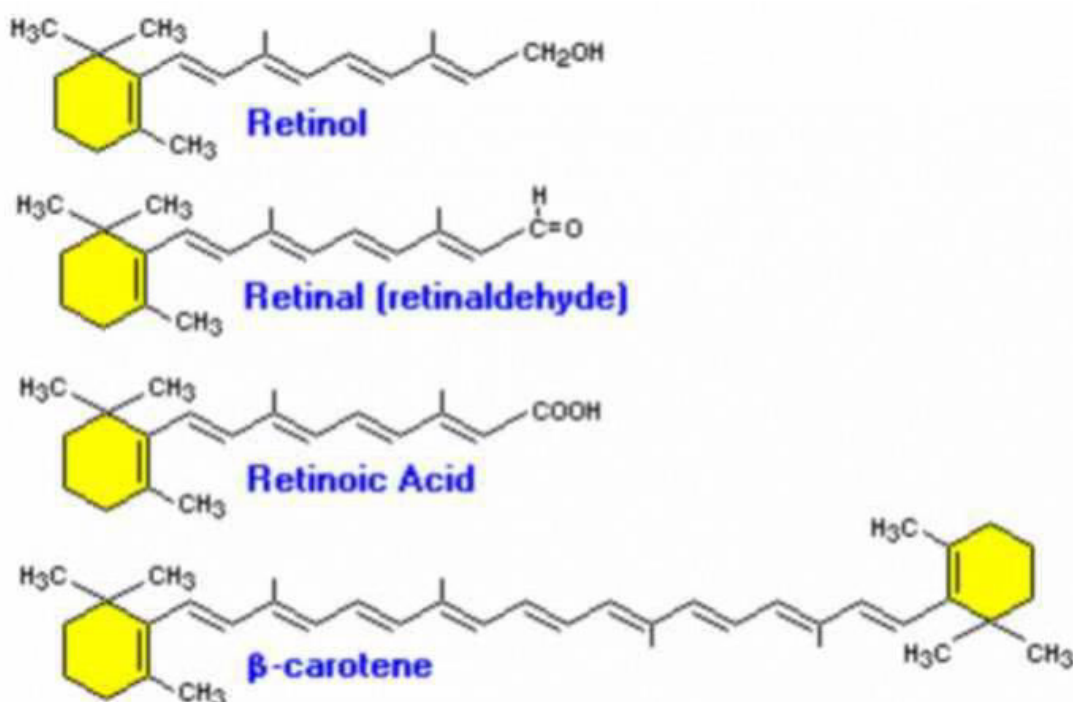
Τα προϊόντα φροντίδας που περιέχουν Βιταμίνη Α και τα παράγωγά της, είναι κατάλληλα και για την καταπολέμηση της κυτταρίτιδας όταν το δέρμα έχει χάσει την ελαστικότητά του. Κι αυτό γιατί η Βιταμίνη Α συμβάλλει στην ανάπτυξη των ελαστικών ινών και των ινών κολλαγόνου, αυξάνοντας παράλληλα την πυκνότητα του συνδετικού ιστού, είναι το κατάλληλο όπλο. Τα παράγωγά της επίσης προτείνονται για τη θεραπεία της ψωρίασης. Η βιταμίνη Α επίσης ενδείκνυται και για την τοπική θεραπεία κατά των ρυτίδων. Ευνοεί την κυτταρική ανανέωση, δρα στην ελαστίνη και το κολλαγόνο και μειώνει τις λεπτές γραμμές και τις ρυτίδες. Στα καλλυντικά χρησιμοποιούνται διάφορα κυρίως οι εστέρες της.

Το πρόβλημα που μπορεί να υπάρχει με τη Βιταμίνη Α είναι η αστάθειά της, με την έννοια ότι αλλοιώνεται εύκολα λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας και του αέρα. Για να μπορέσουν να διατηρήσουν την αποτελεσματικότητά της, οι εταιρείες καλλυντικών την συσκευάζουν σε αεροστεγή σωληνάρια. Ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση των σκευασμάτων συνίσταται και από τους ίδιους τους καταναλωτές. Χρησιμοποιώντας λοιπόν προϊόντα με Βιταμίνη Α, συνίσταται να κλείνεται καλά η συσκευασία και να φυλάσσεται μακριά από την υγραφή

ατμόσφαιρα του μπάνιου. Πιο συγκεκριμένα στα καλλυντικά χρησιμοποιείται σπανίως η καθαρή μορφή της βιταμίνης αλλά κυρίως εμπεριέχεται στα σκευάσματα στους εστερικούς της σχηματισμούς. Αξίζει να αναφέρουμε ότι ασκούν δοσοεξαρτώμενα αποτελέσματα. Πράγμα που υποδηλώνει ποιοτικές διαφορές στα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα σκευάσματα που περιέχουν τη βιταμίνη Α στις εκάστοτε συγκεντρώσεις της.

Παράγωγα της βιταμίνης Α που βρίσκουν χρήση στην παρασκευή καλλυντικών είναι η ρετινόλη, ο παλμιτικός εστέρας του ρετινοϊκού οξέος και οξικός εστέρας του ρετινοϊκού οξέος, Ρετιναλδεύδη/Ρετινάλη, και η τρετινοΐνη. Η Τρετινοΐνη είναι η πιο δραστική μορφή για τη φυσιολογική διαμόρφωση του δέρματος. Η συνεχής χρήση της προκαλεί σύνθεση νέου κολλαγόνου, βαθιά μέσα στο δέρμα σε αντικατάσταση αυτού που καταστρέφεται με το χρόνο. Για το λόγο αυτό, θεωρείται ένα φάρμακο από το FDA (Food and Drug Administration) που διατίθεται σε υψηλότερες ποσότητες μόνο με ιατρική συνταγή. Όλες οι άλλες μορφές παραγώγων πρέπει πρώτα να μετατρέπονται ενζυμικά να μετατρέπεται στην ενεργό μορφή της τρετινοΐνης στο δέρμα. Τα παράγωγα, ωστόσο, είναι πιο σταθερά και η μειωμένη αποτελεσματικότητά μπορεί εύκολα να αντιμετωπιστεί με την αύξηση της δοσολογίας.

Αναλυτικότερα: Μορφές βιταμίνης Α ( όλες έχουν την ίδια δράση):





**1. Παλμιτικός εστέρας του ρετινοϊκού οξέος και οξικός εστέρας του ρετινοϊκού οξέος** – πιο ήπιες, αλλά ενεργές μορφές βιταμίνης A, στις οποίες προσαρμόζεται πιο εύκολα το δέρμα.

Είναι οι μορφές της βιταμίνης A που αποθηκεύονται στο συκώτι. Πάνω από το 80% της βιταμίνης A που βρίσκεται στο δέρμα έχει τη μορφή παλμιτικού εστέρα του ρετινοϊκού οξέος. Ο οξικός εστέρας του ρετινοϊκού οξέος είναι πιο ενεργός από τον παλμιτικό εστέρα του ρετινοϊκού οξέος και σχεδόν τόσο ενεργός όσο το ρετινοϊκό οξύ (RetinA).

**2. Ρετινόλη** – είναι γενικά αποδεκτή ως η βασική μορφή της βιταμίνης A, τουλάχιστον από χημική άποψη.

Η ρετινόλη είναι μία ιδιαίτερα ενεργή μορφή αλκοόλης της βιταμίνης A και είναι αυτή η μορφή που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά της βιταμίνης A στο αίμα. Ερεθίζει λιγότερο το δέρμα από το ρετινοϊκό οξύ. Η μεγαλύτερη δυσκολία που αφορά τη ρετινόλη είναι η σταθερότητά της.

Είναι δύσκολο να παρασκευαστεί μία κρέμα με ρετινόλη και να διατηρηθεί ενεργή. Όπως οι άλλες μορφές βιταμίνης A είναι πολύ ευαίσθητη στο φως, στον αέρα (οξυγόνο) και στο νερό. Γενικά, η ρετινόλη έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής.

**3. Ρετιναλδεύδη/Ρετινάλη** – είναι η μορφή της βιταμίνης A που χρησιμοποιούμε για να παράγουμε τη φωτοευαίσθητη ουσία που μας είναι απαραίτητη για την όραση τη νύχτα. Χρησιμοποιείται τοπικά στο δέρμα γιατί είναι μόνο ένα μεταβολικό βήμα μακριά από το ρετινοϊκό οξύ. Η ρετινόλη οξειδώνεται σε ρετιναλδεύδη και η ρετιναλδεύδη οξειδώνεται σε ρετινοϊκό οξύ.

**4. Ρετινοϊκό οξύ (RetinA)** – είναι η μεταβολικά δραστική μορφή της βιταμίνης A που επηρεάζει το DNA στον πυρήνα του κυττάρου.

Το ρετινοϊκό οξύ και μόνο έχει έναν αριθμό ισομερών (ενώσεις που παρουσιάζουν ή δύνανται να παρουσιάσουν ισομέρεια) και φαίνεται ότι κάποια από αυτά τα ισομερή έχουν ειδικές λειτουργίες.

Τα ρετινοειδή είναι πολύ ενεργά χημικά στοιχεία, που όμως εύκολα αποδυναμώνονται λόγω της έκθεσης στο φως, στη ζέστη, τον αέρα και την υγρασία. Γι' αυτό, όταν χρησιμοποιούνται στη κοσμετολογία, πρέπει να παρασκευάζονται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Επίσης, τα προϊόντα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προστατευμένα στις συσκευασίες τους. Γι' αυτό το λόγο οι κρέμες με βιταμίνη Α δε θα πρέπει να συσκευάζονται σε συμβατικά γυάλινα βαζάκια με μεγάλο στόμιο.

Για τις κρέμες που περιέχουν βιταμίνη Α και παράγωγά της: Η βιταμίνη Α στο επάνω μέρος της κρέμας θα οξειδωθεί λόγω της έκθεσής της στον αέρα και το φως και δε θα προσφέρει στο δέρμα τη δόση της βιταμίνης Α που πρέπει. Αυτές οι κρέμες συσκευάζονται σε εύκαμπτα σωληνάρια με πολλά στρώματα αλουμινίου και μικρό στόμιο, τα οποία προστατεύουν σημαντικά τις βιταμίνες από το φως και τον αέρα.<sup>23,24</sup>

## 6.2. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε

Η βιταμίνη Ε είναι ευρέως γνωστή για την προστατευτική της λειτουργία. Δρα προστατεύοντας τα κύτταρα από τις οξειδώσεις και από παλιά χρησιμοποιείται κατά κόρον σε δερματικά προβλήματα. Η χορήγηση της φαίνεται να ελαττώνει την υπεροξείδωση των λιπιδίων που είναι υπεύθυνα για την αθηροσκλήρωση κι επομένως προστατεύει τα αγγεία από την πάθηση αυτή.

Η αντιοξειδωτική της δράση είναι και αυτή ένας σημαντικός λόγος για έρευνα στη δερματολογία. Βρέθηκε ότι η βιταμίνη Ε είναι το κυριότερο λιποδιαλυτό αντιοξειδωτικό του δέρματος. Ακριβώς όταν χρησιμοποιούνταν σε εδώδιμα λάδια και λιπίδια για την πρόληψη της τάγγισης, ενσωματώθηκε στα καλλυντικά προϊόντα για να προστατέψει τα δερματικά λιπίδια από την αποσύνθεση. Αυτά τα λιπίδια αποτελούν σημαντικά συνθετικά των κυτταρικών μεμβρανών και βρίσκονται κάτω από μια διαρκή επίθεση από ελεύθερες ρίζες σχηματισμένες και οι δύο στο δρόμο των κανονικών βιολογικών αντιδράσεων καθώς επίσης και από ποικίλους εξωτερικούς

παράγοντες, όπως το οξυγόνο, η υπεριώδης ακτινοβολία από τον ήλιο ή ακόμα από το περιβαλλοντολογικό μολυσμένο όζον.

Μια επιτυχημένη επίθεση των ελευθέρων ριζών σημαίνει καταστροφή των δερματικών λιπιδίων από υπεροξειδωση. Τέτοιες επαναλαμβανόμενες επιθέσεις σε βάθος χρόνου οδηγούν σε αλλαγές στην κατασκευή του δέρματος. Αποκτά την εικόνα του ρυτιδιασμένου και γηρασμένου. Σε τοπική εφαρμογή προϊόντος που περιέχει αντηλιακά φίλτρα και βιταμίνη E, τα φίλτρα είναι αυτά που απορροφούν ή διασκορπίζουν τις υπεριώδεις και καταστροφικές ακτίνες στην επιφάνεια του δέρματος. Το προϊόν αυτό προλαμβάνει τον σχηματισμό των ελεύθερων ριζών.

Πολλά προϊόντα αντηλιακής προστασίας, περιλαμβάνουν επιπλέον βιταμίνη E και αντηλιακά φίλτρα.

Η βιταμίνη E δεν είναι σε καμία περίπτωση η εναλλακτική λύση των αντηλιακών. Οι κύριοι προστατευτικοί παράγοντες σε αυτά είναι σαφώς τα αντηλιακά φίλτρα. Η βιταμίνη E συμπληρώνει και βελτιώνει την προστατευτική λειτουργία της επιδερμίδας ελαττώνοντας το ρίσκο της καταστροφής που μπορεί να προκληθεί από τις UV ακτίνες περνώντας διαμέσου των αντηλιακών φραγμών.

Η βιταμίνη E χρησιμοποιείται σε καλλυντικές παρασκευές στη σταθερή εστερική της μορφή: vitamin E acetate. Στο δέρμα είναι βιομετατρέπόμενη στη βιολογικά δραστήρια αντιοξειδωτική τοκοφερόλη. Άλλη μορφή με την οποία εμπεριέχεται στα καλλυντικά είναι ο οξικός τοκοφερυλεστέρας. Έχει αποδειχθεί επίσης ότι τα επίπεδα της ελεύθερης τοκοφερόλης στο δέρμα αυξάνονται αξιοσημείωτα από την τοπική εφαρμογή της vitamin E acetate.

Τέλος τα καλλυντικά με βιταμίνη E καταπραΰνουν την φωτογηρασμένη επιδερμίδα και έχουν μαλακτική δράση, έτσι καταπολεμούν την ευαισθησία του δέρματος διότι έχουν αντιφλεγμονώδη δράση. Βοηθούν στην ανάπλαση των ουλών και αποτρέπουν τον σχηματισμό κηλίδων και πανάδων.

### 6.3. BITAMINΗ K

Η τοπική χρήση της βιταμίνης K έχει αποδειχθεί ότι θεραπεύει τις εκχυμώσεις και τους μώλωπες. Μια μελέτη σχετικά με την επίδραση της τοπικής χρήσης βιταμίνης K στους μώλωπες μετά από θεραπεία Laser απέδειξε ότι η θεραπεία με κρέμα βιταμίνης K είχε ως αποτέλεσμα σημαντικά χαμηλότερη εμφάνιση μωλώπων σε σχέση με την χρήση εικονικού φαρμάκου.<sup>25</sup>

Η κύρια αιτία σχηματισμού μαύρων κύκλων κάτω από τα μάτια φαίνεται ότι είναι η εναπόθεση αιμοσιδηρίνης. Με το πέρασμα του χρόνου το δέρμα γίνεται πιο λεπτό και διάφανο και τα αιμοφόρα αγγεία πιο εμφανή και οποιαδήποτε αλλαγή στο χρώμα της περιοχής κάτω από τα μάτια διαγράφονται πιο έντονα. Επιπλέον, η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία αυξάνει τη σύνθεση μελανίνης, γεγονός που συμβάλλει στη δημιουργία των μαύρων κύκλων.

Τα καλλυντικά που περιέχουν βιταμίνη K και ρετινόλη φαίνεται να βελτιώνουν τη μικροκυκλοφορία του αίματος τοπικά, να προάγουν τη διαδικασία ανανέωσης των κυττάρων της επιδερμίδας και να μειώνουν τον αριθμό και το βάθος των απαλών γραμμών και ρυτίδων. Η αποτελεσματικότητα της βιταμίνης K και της βιταμίνης A ενισχύεται όταν αυτές είναι δεσμευμένες με κυκλοσώματα. Η προσθήκη βιταμίνης E και C ενισχύει την αντιοξειδωτική δράση των σκευασμάτων και αναχαιτίζονται οι καταστροφές που προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες. Τέλος μερικοί γιατροί συνιστούν την εφαρμογή της βιταμίνης K πριν και μετά το χειρουργείο αν και δεν είναι πάντα τόσο αποτελεσματική. Η κρέμα εφαρμόζεται σε έναν μώλωπα μετά την επέμβαση, και βοηθάει την επαναρρόφηση του ομαδοποιημένου αίματος πίσω στο σώμα. Αυτό βοηθάει τις μελανιές να εξαφανιστούν πολύ πιο γρήγορα.

Ωστόσο είναι δύσκολο η τοπική βιταμίνη K να μπορέσει να απορροφηθεί σε επαρκείς ποσότητες για να δημιουργήσει κάποιο ρόλο στην ηπατική σύνθεση των παραγόντων πήξης.<sup>26</sup>

#### 6.4. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>3</sub>

Η νιασίνη χρησιμοποιήθηκε στην δερματολογία για την θεραπεία παθήσεων όπως το πομφολυγώδες πεμφιγοειδές σε συνδυασμό με τετρακλίνες. Αποδείχτηκε επίσης ότι σε συγκέντρωση 5% σε υδατικό τοπικό σκεύασμα μειώνει την υπερμελάγχρωση του δέρματος, επειδή αναστέλλει τη μετανάστευση των μελανοσωμάτων από τα μελανοκύτταρα προς τα κερατινοκύτταρα.

Η βιταμίνη αυτή επιδρά στους ινοβλάστες του χορίου κι ενισχύει τη σύνθεση κολλαγόνου. Έτσι είναι σημαντικός ο ρόλος της στη γήρανση του δέρματος και τη φωτοκαταστροφή.

Η νιασίνη εμποδίζει την καρκινογένεση και την καταστολή του ανοσολογικού μηχανισμού. Η τοπική χρήση της νιασιναμίδης σε κρέμα 2% αυξάνει την ενδογενή σύνθεση των σφιγγολιπιδίων στην κερατίνη στιβάδα της επιδερμίδας και ιδιαίτερα των κεραμιδίων κι επομένως ενισχύει τον επιδερμικό φραγμό. Αυτή η ιδιότητα της βιταμίνης έχει εφαρμογή στη θεραπεία της ροδόχρου νόσου, αφού με την ισχυροποίηση του επιδερμικού φραγμού εμποδίζεται η απώλεια ύδατος κι επομένως αυξάνεται η ανεκτικότητα του δέρματος σε βλαπτικούς παράγοντες, όπως τα επιφανειοδραστικά και τα διαλυτικά.

Επίσης σε μορφή γέλης 4% έχει αντιφλεγμονώδη δράση και μειώνει την παραγωγή λιπιδίων (τριγλυκεριδίων) από τους σμηγματογόνους αδένες, γι' αυτό και χρησιμοποιείται στη θεραπεία της ακμής. Η νιασίνη είναι πολύ καλά ανεκτή, σε αντίθεση με τη ρετινόλη, και σταθερή. Δεν οξειδώνεται και δεν αλλοιώνεται από το φως της ημέρας. Αποτελεί ένα ιδανικό συστατικό των καλλυντικών με πολλά οφέλη για το δέρμα, που έχει ως στόχο το νεανικό καθώς και το γηρασμένο δέρμα.<sup>23</sup>

	Vitamin A	Vitamin E	Vitamin C	Provitamin B5
Active Forms	Retinoic acid, retinol, retinal, retinyl palmitate, retinyl acetate	$\alpha$ -tocopherol, $\alpha$ -tocopherol acetate, $\alpha$ -tocopherol sorbate (note: dl-tocopherols = synthetic, d-tocopherols = natural)	L-ascorbic acid, ascorbyl palmitate, magnesium ascorbyl phosphate	D-panthenol, ethyl panthenol
Solubility	Fat-soluble	Fat-soluble	Water-soluble (ascorbyl palmitate is fat-soluble)	Water-soluble
Activity	1 IU retinol = 0.3 $\mu$ g RAE (retinol activity equivalents)	1mg dl- $\alpha$ -tocop. acetate = 1 IU 1mg d- $\alpha$ -tocopherol = 1.5 IU		
Lowest Need of Skin	Approx. 5 IU/inch skin	Approx. 0.03 IU/inch skin	Approx. 0.06 mg/inch skin	Approx. 0.01 mg/inch skin
Usual Concentration in Cosmetics	Retinol & derivat.: 500–10'000 IU/g (= 0.1–2% if solution contains 500'000 IU/g) Retinoic acid: 0.025–0.1 %	10–500 IU/g (corresponds to 10–500 mg/g of dl- $\alpha$ -tocopherol acetate or 7-330 mg/g of d- $\alpha$ -tocopherol)	0.2–4 % (weight %); e.g. 2 g vitamin C / 100g cream (= 2 %)	0.5–3 % (weight %); e.g. 3 g provitamin B5 / 100g cream (= 3 %)
Biological Properties	Improves collagen density, skin elasticity, tone, texture, lines & wrinkles, smoothes skin surface	Protects from oxidant damages, moisturizing, anti-inflammatory, healing & anti-aging effects	Protects from oxidant damages, skin-lightening, anti-inflammatory effects, improves elasticity	Attracts water to hair & skin, moisturizing, regenerating & softening effects

**Πίνακας:** Αναφορά των ενεργών μορφών, της διαλυτότητας, της δραστηριότητας, του ελάχιστου αναγκαίου ποσού για το δέρμα από την κάθε βιταμίνη, της συνήθους συγκέντρωσης των βιταμινών στα καλλυντικά, και των βιολογικών τους ιδιοτήτων. [Τα χαρακτηριστικά αυτά αναφέρονται για τις πρωτεΐνες A (στήλη 1), E (στήλη 2), C (στήλη 3), B5 (στήλη 4)]

## 6.5. ΠΡΟΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>5</sub>

Η πιο σταθερή μορφή αλκοόλης του παντοθενικού οξέος όταν εφαρμόζεται τοπικά D- πανθενόλη απορροφάται από το δέρμα, όπου μετατρέπεται σε παντοθενικό οξύ. Τα αποτελέσματα της D- πανθενόλης στα καλλυντικά είναι:

- Παρέχει πολύ καλές ενυδατικές ιδιότητες.
- Υποστηρίζει τις αναπλαστικές διαδικασίες του δέρματος κατά τη διάρκεια της νύχτας.
- Είναι καλό υγραντικό για τα μαλλιά.
- Πετυχαίνει βαθιά διείσδυση στο φλοιό των μαλλιών, δυναμώνει την τρίχα.
- Διαπερνά το τριχωτό της κεφαλής και παρέχει B<sub>5</sub> στις ρίζες των μαλλιών.
- Είναι αντιφλεγμονώδες και αντι-ερεθιστικό.
- Βοηθάει στην επούλωση των πληγών.
- Αυξάνει την κατακράτηση νερού από τη κεράτινη δομή των νυχιών και βελτιώνει την ευελιξία και τη σταθερότητα των νυχιών.

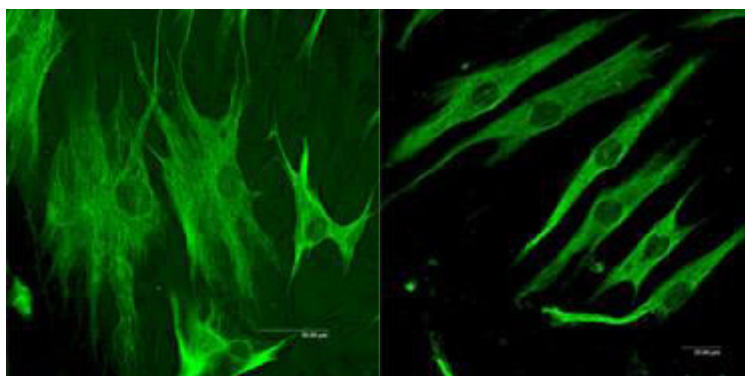
Η πανθενόλη διεισδύει στα χαμηλότερα στρώματα του δέρματος και απορροφάται αρκετά καλά από τα κύτταρα του δέρματος. Η ικανότητα του να διεισδύει βαθιά μέσα στο χόριο δίνει ένα βασικό ρόλο στην διατήρηση της υγρασίας κάτω από την επιφάνεια του δέρματος.<sup>27</sup>

## 6.6. BITAMINΗ B<sub>9</sub>

Το φυλλικό οξύ είναι μια βιταμίνη που θεωρείται σημαντική για την ομορφιά. Ο λόγος είναι ότι το φυλλικό οξύ φαίνεται να έχει αναπλαστικές ιδιότητες στο δέρμα και μπορεί να βοηθάει στην επιδιόρθωση του DNA σε UV-κατεστραμμένο δέρμα. Ακόμα το φυλλικό σε συνδυασμό με την κρεατίνη μας παρέχουν πιθανές θεραπείες για το φωτογηρασμένο δέρμα.<sup>28</sup> Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι φυλλικό οξύ διαπερνά το φραγμό του δέρματος. Το φυλλικό οξύ είναι κατάλληλο για περιπτώσεις:

- Αναγέννησης του δέρματος
- Βελτίωσης της ελαστικότητας
- Μείωσης της τραχύτητας
- Σε θεραπεία για την υπερπλασία των ούλων

Τέλος μελέτες με ινοβλάστες έδειξαν ότι το φυλλικό οξύ προάγει την ανάπτυξη των ινοβλαστών. Παρακάτω βλέπουμε μια έρευνα με ινοβλάστες που παρατηρήθηκαν κάτω από το μικροσκόπιο, που καλλιεργούνται 7 ημέρες χωρίς ή με την παρουσία φυλλικού οξέος.



Εικόνα 1

Εικόνα 2

Στην **εικόνα 1**, κύτταρα καλλιεργήθηκαν χωρίς φολικό οξύ: στάσιμα, με χαμηλή ικανότητα διαίρεσης, εκφύλιση - ορατά σημάδια γήρανσης.

Στην **εικόνα 2**, κύτταρα που καλλιεργήθηκαν παρουσία του φολικού οξέος δείχνουν ιδιότητες των νεαρών κυττάρων: πολλά, μικρά και εντατική διαίρεση.<sup>29</sup>

## 6.7. BITAMINH C

Η βιταμίνη C, γνωστή και ως ασκορβικό οξύ, στις μέρες μας θεωρείται από τις πλέον αντιοξειδωτικές ουσίες μαζί με τη βιταμίνη E. Η βιταμίνη C φαίνεται να δρα προστατευτικά για το δέρμα μας. Το ασκορβικό οξύ είναι πολύ χρήσιμο συστατικό για τη φροντίδα του δέρματος, ιδιαίτερα όταν οι ασθενείς επιμένουν να εκτίθενται στον ήλιο ή να καπνίζουν ή ο τρόπος ζωής τους είναι τέτοιος που δημιουργεί πολλές ελεύθερες ρίζες.

Ως αντιοξειδωτικός παράγοντας με συνεργική δράση με άλλα αντιοξειδωτικά εξουδετερώνει αυτές τις ελεύθερες ρίζες, προϊόντα της λιπιδικής υπεροξειδωσης, που είναι υπεύθυνες για την καταστροφή των επιδερμικών κυττάρων. Η βιταμίνη C επίσης είναι γνωστό ότι βοηθάει στη μείωση του κινδύνου ανάπτυξης νεοπλασμάτων που οφείλονται στην έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία. Αρχικά μελετήθηκε ως φωτοπροστατευτική σε πειράματα σε χοίρειο δέρμα. Οι ερευνητές παρατήρησαν σημαντική μείωση του ερυθήματος στις περιοχές που θεραπεύθηκαν με βιταμίνη C. Σε μία άλλη μελέτη ανακαλύφθηκε ότι η βιταμίνη C συνδυασμένη με αντηλιακά φίλτρα, σε σκευάσματα, βελτίωσε την προστασία από τον ήλιο σε σύγκριση με άλλα που περιείχαν αντηλιακά μόνο φίλτρα.

Η βιταμίνη C συμμετέχει σε πολλά ενζυμικά συστήματα. Η ασκορβάτη είναι ένας παράγοντας ενζυμικής δραστηριότητας της προλυδροξυλάσης, ένζυμο το οποίο παρεμβαίνει στην παραγωγή κολλαγόνου. 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. Η έλλειψη ασκορβικού οξέος οδηγεί σε



ανεπαρκή παραγωγή κολλαγόνου. Υπάρχουν μελέτες οι οποίες έδειξαν ότι η προσθήκη βιταμίνης C σε καλλιέργειες ινοβλαστών αύξησε την παραγωγή κολλαγόνου, αλλά μπορεί να ελαττώνει την παραγωγή ελαστίνης με κάποιον άγνωστο μηχανισμό.

Κλινικά δεν έχει αποδειχθεί η δράση στο κολλαγόνο και στην ελαστίνη. Υπάρχει μόνο μία μελέτη στη βιβλιογραφία η οποία εξετάζει τη δράση της τοπικής εφαρμογής της βιταμίνης C στις ρυτίδες. Σε αυτή τη μελέτη το σκεύασμα βιταμίνης C μείωσε τις ρυτίδες όταν εφαρμόστηκε τοπικά επί τρεις μήνες. Η εκτίμηση των ασθενών έγινε με φωτογραφίες τους πριν και μετά την αγωγή. Διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά στις ρυτίδες στη θεραπευμένη περιοχή σε σύγκριση με τη μη θεραπευμένη. Ο μηχανισμός όμως της δράσης της βιταμίνης C στη μείωση αυτή των ρυτίδων δεν έχει ακόμη πλήρως διευκρινιστεί. Ίσως μπορεί να εξηγηθεί από την αυξημένη παραγωγή κολλαγόνου ή από τη φλεγμονή και τον ερεθισμό που προκαλεί το προϊόν. Γεγονός είναι ότι απαιτούνται περισσότερες κλινικές έρευνες για να αποκαλυφθούν αυτά τα μυστήρια.

Πλήθος βιταμινούχων κρεμών και αντηλιακών προϊόντων στηρίζουν την δράση τους στην βιταμίνη C, προστατεύοντας τόσο από την πρόωρη γήρανση όσο και από την φωτογήρανση της επιδερμίδας. Ένα μεγάλο πρόβλημα όμως που προκύπτει με την τοπική εφαρμογή της βιταμίνης C είναι η απουσία της σταθερότητάς της όταν εκτίθεται στον ατμοσφαιρικό αέρα και στο φως. Επίσης σε περιπτώσεις βρασμού της καταστρέφεται ολοσχερώς η δομή της. Επομένως θα πρέπει να συσκευάζεται σε αεροστεγείς συσκευασίες έτσι ώστε το προϊόν να είναι προστατευμένο από την έκθεση του στο φως της ημέρας και στον αέρα. Διαφορετικά, λίγες ώρες μετά το άνοιγμα της συσκευασίας που την περιέχει γίνεται αδρανής. Το ασκορβικό οξύ παρασκευάζεται σε υδατοδιαλυτές ή λιποδιαλυτές μορφές που είναι εστέρες της βιταμίνης.

Το τοπικό παλμιτικό ασκορβύλιο, μία λιπιδική μορφή, δεν ερεθίζει και αναφέρεται ως φωτοπροστατευτικό και αντιφλεγμονώδες. Δυστυχώς, πολλά τοπικά σκευάσματα που κυκλοφορούν δεν είναι ικανά να διαπεράσουν την κερατίνη στιβάδα κι επομένως είναι άχρηστα. Πολλοί παρασκευαστές

ισχυρίζονται ότι τα προϊόντα τους είναι χωρίς ιόντα και λιγότερο λιπόφοβα κι έτσι ενισχύουν την πιθανότητα για διαδερμική απορρόφηση. Ο σκοπός αυτών των τοπικών προϊόντων είναι να απελευθερώσουν υψηλές ποσότητες βιταμίνης C σε μια ορισμένη περιοχή του δέρματος. Δεν έχει γίνει ακόμη σύγκριση των ποσοστών απορρόφησης των διαφόρων τοπικών σκευασμάτων σε ανθρώπους.

Συμπερασματικά, για να δράσει τα μέγιστα χορηγούμενη τοπικά η βιταμίνη C πρέπει πρώτα να έχει ικανότητα διείσδυσης στο δέρμα και να παραμένει σταθερή και σε αρκετή συγκέντρωση ώστε να έχει βιολογική δράση. Σύγχρονες μελέτες δείχνουν ότι ο χρυσός κανόνας είναι το L-ασκορβικό οξύ να βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις (μεγαλύτερες του 10%) και σε χαμηλό pH, μικρότερο από 3,5. Συνθετικός παρασκευάζεται από την D-γλυκόζη που μεταστρέφεται σε D-σορβιτόλη με υδρογόνωση, η οποία με ποικίλες διαδικασίες δίνει τελικώς παράγωγο διακετόνης, που με θέρμανση με υδροχλωρικό οξύ σχηματίζει το ασκορβικό οξύ. Σε καλλυντικά σκευάσματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα τα άλατα του καθώς και οι εστέρες του με άλατα μαγνησίου και νατρίου λόγω της μεγαλύτερης σταθερότητάς τους και της ικανότητάς τους να απελευθερώνουν καθαρή βιταμίνη C στο δέρμα.

Όσον αφορά τις ευεργετικές ιδιότητες της βιταμίνης C στο δέρμα δεν περιορίζεται μόνο σε καλλωπιστικά αποτελέσματα αλλά και σε ιατρικά.

Ο Kameyama<sup>30</sup> βρήκε ότι ένα σταθερό παράγωγο του ασκορβικού οξέος μετά από συστηματική τοπική χρήση του στο δέρμα είχε ως αποτέλεσμα σημαντική φωτεινότητα (λεύκανση) σε 19 από 34 ασθενείς που θεραπεύθηκαν για μέλασμα και γεροντικές φακές. Όμως στους ασθενείς με φυσιολογικό δέρμα δεν προκλήθηκε σημαντική φωτεινότητα.

Προς το τέλος του 1990 οι επιστήμονες συνέκριναν τον συνδυασμό της βιταμίνης C με γλυκολικό οξύ και το συνδυασμό τρετινοΐνης με γλυκολικό οξύ για τη θεραπεία των λευκών ραβδώσεων. Διαπιστώθηκε λοιπόν ότι και με τις δύο θεραπείες αντικειμενικά βελτιώθηκαν οι ραβδώσεις.

Αν και οι δύο θεραπείες αύξησαν το πάχος της επιδερμίδας, μόνον ο συνδυασμός τρετινοΐνης γλυκολικού οξέος αύξησε την περιεκτικότητα των ραβδώσεων σε ελαστίνη.

Η βιταμίνη C είναι μια αληθινή πηγή νεότητας. Η αναζωογονητική δράση της έχει τόσες πολλές παγκόσμιες εφαρμογές που είναι σχεδόν αδύνατο να υπάρξει ασθένεια που δεν θα βοηθούσε στην βελτίωσή της και συχνά με ένα θαυματουργό θεραπευτικό αποτέλεσμα. Αφού τα γηρατεία είναι συνδεδεμένα με διάφορες καταστάσεις μειωμένης υγείας, φαίνεται λογικό ότι αυτή η βιταμίνη είναι ο υπ' αριθμόν 1 τονωτικός παράγοντας για οποιοδήποτε άτομο.

Η χορήγηση βιταμίνης C είτε από του στόματος είτε τοπικά φαίνεται ότι είναι ασφαλής για τον άνθρωπο. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται μόνο ελάχιστες ανεπιθύμητες ενέργειες από την τοπική εφαρμογή της (τσιμπηματάκια ή ελαφρός ερεθισμός). Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα είναι το υψηλό κόστος, η αμφιλεγόμενη αποτελεσματικότητα και η πιθανή καταστολή παραγωγής ελαστίνης, η οποία ίσως να αποβαίνει προς όφελος αν υποθέσουμε ότι καταστέλλεται η ελάστωση του χορίου.

Πρέπει παρόλα αυτά να καταστεί σαφές πως θα πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί όταν πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε βιταμίνη C σε συνδυασμό με άλλες βιταμίνες, όπως π.χ. την ρετινόλη, καθώς και οι δύο είναι αρκετά ισχυρές και σε μεγάλες συγκεντρώσεις μπορεί να αφυδατώσουν το δέρμα. Επίσης, προσοχή χρειάζεται στην παράλληλη χρήση με άλφα-υδροξυοξέα (AHA), γιατί μπορεί να προκληθεί ερεθισμός και ακόμη και απολέπιση στο δέρμα. Τέλος, δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε βιταμίνη C παράλληλα με πεπτίδια του χαλκού (αυξάνουν την παραγωγή ελαστίνης και κολλαγόνου και συντελούν στην επούλωση των πληγών), καθώς το ένα ακυρώνει τη δράση του άλλου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### 7. ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετήσουμε το ρόλο των ιχνοστοιχείων στην ομορφιά, με στόχο να διαπιστώσουμε τις ευεργετικές τους ιδιότητες αλλά και τυχόν ανεπιθύμητες ενέργειές τους.

#### 7.1 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ:



Ο ψευδάργυρος χρησιμοποιείται σε καλλυντικά προϊόντα χάρη στις πολύ καλές θεραπευτικές ιδιότητες που προσφέρει στο δέρμα. Σχετικά πρόσφατες μελέτες έδειξαν πως ο ψευδάργυρος είναι απαραίτητος για τη σύνθεση της δομικής μονάδας της κερατίνης που συνιστά την τρίχα και το νύχι. Επιπρόσθετα κάποιες έρευνες προτείνουν ότι ο ψευδάργυρος επηρεάζει δερματικές ασθένειες αλλά και βοηθάει τα κύτταρα να αναπαράγονται. Η έλλειψη του προκαλεί λευκά στίγματα (λευκονυχία). Αξιόλογη είναι και η αντιοξειδωτική του δράση, που συμβάλλει στην προστασία της τρίχας από τις ελεύθερες ρίζες. Χρησιμοποιήθηκε και η κυκλοφορία του καθιερώθηκε στην αγορά από ανθρώπους που έπασχαν από εκζέματα. Ελάχιστα στοιχεία αποδεικνύουν ότι η έλλειψη ψευδαργύρου σχετίζεται με την εμφάνιση εκζεμάτων. Ωστόσο έρευνες έχουν δείξει ότι η ακμή είναι αποτέλεσμα έλλειψης ψευδαργύρου.

Η λήψη του όμως είτε με την διατροφή, είτε ως συμπλήρωμα διατροφής, είτε ως συστατικό σε κρέμες ομορφιάς διορθώνει την κατάσταση. Για αυτό είναι χρήσιμο να χρησιμοποιούμε κρέμες με ψευδάργυρο. Οι περισσότερες

κρέμες περιέχουν οξείδιο του ψευδαργύρου προστατεύοντας με αυτόν τον τρόπο από το κάψιμο του ηλίου άλλα και από άλλα προβλήματα που προκαλούνται στο δέρμα από την υπεριώδη ακτινοβολία. Ακόμα, με το οξείδιο του ψευδαργύρου έχουμε καλή απόδοση συτυπτικών ιδιοτήτων για τον έλεγχο του δέρματος αλλά και απόδοση μυκητοκτόνων ιδιοτήτων. Επίσης χρησιμοποιείται και ο θειικός ψευδάργυρος. Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των δύο ποικιλιών ψευδαργύρου αποβάλλεται από το σώμα χωρίς να γίνεται ιδανική κυτταρική απορρόφηση.

**Δέρμα:** Ο ψευδάργυρος υπάρχει σε μεγάλη σχετική συγκέντρωση στο δέρμα. Έχει υποστηριχθεί ότι παίζει κάποιο ρόλο στην κερατινοποίηση του δέρματος. Η χρήση του ψευδαργύρου τοπικά ως αλοιφή ή άλλο παρασκεύασμα είναι γνωστό στη δερματολογία από πολύ καιρό. Γενικά, μετά από κάποια τραύματα ή εγκαύματα παρατηρείται ελάττωση του ψευδαργύρου. Επίσης κάτι τέτοιο παρατηρείται και μετά από φλεγμονές ή μολύνσεις από μικρόβια.

Το 1980 διαπιστώθηκε από μια ομάδα ερευνητών ότι ένας αριθμός παιδιών της Τζαμάικας που υπέφεραν από κάποιο ειδικό οίδημα και ιδιαίτερα αυτά που εμφάνιζαν και δερματικά έλκη, είχαν αρκετά μικρότερη ποσότητα ψευδαργύρου. Τα παιδιά αυτά έγιναν καλά με αλοιφή, που περιείχε ψευδάργυρο.

Από την ανεπάρκεια ψευδαργύρου δημιουργούνται δερματικές πτυχές στο λαιμό, στη βουβωνική χώρα, στις μασχάλες και στο περίνεο τα οποία έχουν εκζεματοειδή χαρακτήρα. Επιπλέον εμφανίζεται χειλίτιδα, στοματίτιδα, γλωσσίτιδα που οδηγούν σε δυσφαγία. Μπορεί ακόμη να εμφανιστούν παρωνυχίδες, δυστροφία στα νύχια και εμφάνιση άσπρων στιγμάτων ή ραβδώσεων σ' αυτά. Μετά από παρατεταμένη ανεπάρκεια ψευδαργύρου εμφανίζονται στο δέρμα δείγματα υπερκεράτωσης. Σοβαρές δερματολογικές παθήσεις αναφέρθηκαν και σε ασθενείς με αλκοολική κίρρωση η οποία μπορεί να οφείλεται και σε έλλειψη ψευδαργύρου. Αυτό που είναι βέβαιο είναι ότι οι δερματολογικές αυτές παθήσεις είναι παρόμοιες μ' αυτές που παρουσιάστηκαν από τεχνητή έλλειψη ψευδαργύρου.

**Ακμή:** Όπως είναι γνωστό το 70% των αγοριών υποφέρουν, σε κάποια περίοδο της ηλικίας τους, από ακμή. Η ακμή, εκτός από τα δυσάρεστα

αποτελέσματα της εμφάνισης, μπορεί να προκαλέσει και άλλες επιπλοκές λόγω μολύνσεων. Τα κορίτσια υποφέρουν από ακμή σε μικρότερο ποσοστό και μικρότερη ένταση. Ο συνηθισμένος τρόπος καταπολέμησης της ακμής είναι οι αλοιφές ή οι λοσιόν που έχουν ως δραστικό συστατικό μια χημική ουσία, το βενζοϋλοϋπεροξειδίο. Οι αλοιφές ή οι λοσιόν αυτές είναι πράγματι, για ήπιες καταστάσεις, αρκετά ανακουφιστικές. Σε πιο βαριές όμως περιπτώσεις χορηγείται το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη με καλά αποτελέσματα, αλλά με τις επίσης καλά γνωστές παρενέργειές του. Πολύ καλά αποτελέσματα έχει και η βιταμίνη Α. Στο όγδοο κεφάλαιο αναφέρεται η συνεργική δράση της βιταμίνης Α και του ψευδαργύρου. Επίσης αναφέρεται ότι η τετρακυκλίνη οδηγεί στη δέσμευση του χαλκού και έχουμε ήδη γράψει, σε πολλά σημεία, ότι ο χαλκός ανταγωνίζεται τον ψευδάργυρο, επομένως η τετρακυκλίνη προκαλεί έμμεσα αύξηση της ποσότητας ψευδαργύρου. Όλα αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι και εδώ ο ψευδάργυρος πρέπει να παίζει το ρόλο του ως επουλωτικού παράγοντα.

Παρ' όλο που υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις κατά τις οποίες η χορήγηση ψευδαργύρου από το στόμα δεν έδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, εν τούτοις στις περισσότερες των περιπτώσεων τα αποτελέσματα ήταν πολύ ικανοποιητικά. Οι πρώτοι που ανέφεραν ότι είχαν άριστα αποτελέσματα είναι οι Stain και Pories το 1966.<sup>31</sup> Έκτοτε υπήρξαν πολλοί ερευνητές με ανάλογες επιτυχίες. Σταθμό όμως τα τελευταία χρόνια αποτελούν οι εργασίες του καθηγητή G. Michaelson, του τμήματος της δερματολογίας του Πανεπιστημίου της Ουψάλα, της Σουηδίας.

Ο Michaelson et. al.<sup>32</sup> χορήγησε ψευδάργυρο σε ορισμένους νέους που υπέφεραν από πολύ σοβαρή μορφή ακμής, που συνοδεύονταν και από φλεγμονή. Οι νέοι αυτοί είχαν και κάποια σεξουαλική ανεπάρκεια. Η συνολική ποσότητα ψευδαργύρου που έπαιρναν ήταν 45 χιλιοστά του γραμμαρίου, που χορηγείτο τρεις φορές την ημέρα. Ύστερα από 12 εβδομάδες η ακμή υποχώρησε κατά 70%. Πολύ καλά είναι τα αποτελέσματα και στις περιπτώσεις πυώδους ακμής ή βλατιδώδους ακμής. Επιτυχή πειράματα έχουν γίνει και στη Ρωσία σε βαριές περιπτώσεις ακμής. Τα αποτελέσματα τα απέδωσαν στην επίδραση του ψευδαργύρου στην ισορροπία των ορμονών που διαταράσσεται κατά την ήβη. Παρ' όλο που, όπως αναφέρθηκε

προηγούμενως, η λήψη ψευδαργύρου από το στόμα δεν θεραπεύει όλες τις περιπτώσεις ακμής, στο συμπέρασμα που καταλήγουν αρκετοί ερευνητές είναι ότι η δοκιμή δεν βλάπτει, λόγω της ελάχιστης τοξικότητας του ψευδαργύρου.

**Μαλλιά:** Η ανεπάρκεια ψευδαργύρου μπορεί να έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην καλή ανάπτυξη και εμφάνιση των μαλλιών, αλλά ακόμη και στην μερική ή και την ολική απώλεια τους. Κατά την περίοδο της ανεπάρκειας του ψευδαργύρου τα μαλλιά μπορεί να ξεθωριάσουν και να αποκτήσουν μια ερυθρωπή χροιά. Μπορεί ακόμη να λεπτύνουν και να γίνουν εύθραυστα. Η μικροσκοπική εξέταση των τριχών αυτών έδειξε -εκτός των άλλων- και διαφορετικό πάχος της τρίχας κατά μήκος αυτής. Επίσης στα άκρα της εμφανίζεται κάποιος διαχωρισμός (ψαλίδα) ή κάποια περιστροφή ή κάποιες κάμψεις. Το διαφορετικό πάχος της τρίχας αποδίδεται στο γεγονός ότι κατά την περίοδο της ανάπτυξης της τρίχας υπήρχε μεγαλύτερη ή μικρότερη επάρκεια ψευδαργύρου με άμεση επίπτωση στη σύνθεση της πρωτεΐνης από την οποία αποτελείται η τρίχα.

Η απώλεια των μαλλιών, μπορεί στην αρχή να εμφανίζεται σε ορισμένα σημεία, αλλά αργότερα – εφ' όσον η ανεπάρκεια συνεχίζεται- επεκτείνεται σε ολόκληρο το κρανίο. Επίσης απώλεια τριχών εμφανίζεται στα φρύδια, στις βλεφαρίδες αλλά και σε ολόκληρο το σώμα. Συνήθως η κατάσταση επανέρχεται στο φυσιολογικό μετά την παρέλευση ενός εξαμήνου από τη χορήγηση ψευδαργύρου.

Χαρακτηριστικά είναι τα πειράματα που έγιναν στην δερματολογική κλινική της Βαρσοβίας και τα οποία κράτησαν δέκα χρόνια. Στην κλινική αυτή χορήγησαν ψευδάργυρο σε ασθενείς που έπασχαν από διάφορες μορφές αλωπεκίας, όπως απώλεια μαλλιών κατά τόπους ή ολική απώλεια φρυδιών ή βλεφαρίδων και απώλεια των τριχών του εφηβαίου. Η ποσότητα του ψευδαργύρου που χορηγήθηκε στις περιπτώσεις αυτές ήταν 135 έως 136 χιλιοστά του γραμμαρίου την ημέρα και κράτησε τουλάχιστον τρεις μήνες. Σ' όλες τις περιπτώσεις αυτές τα μαλλιά άρχισαν να ξαναφυτρώνουν. Μόλις όμως σταμάτησε η χορήγηση του ψευδαργύρου τα μαλλιά άρχισαν να ξαναπέφτουν. Ανάλογα πειράματα, μικρότερης όμως έκτασης και διάρκειας,

που έγιναν στο Manchester της Αγγλίας το 1981 δεν έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Η συσχέτιση της απώλειας των μαλλιών με την ανεπάρκεια ψευδαργύρου ενισχύεται και από το γεγονός ότι έχει παρατηρηθεί απώλεια μαλλιών σε περιπτώσεις ασθενειών οι οποίες προκαλούν ανεπάρκεια ψευδαργύρου. Τέτοιες ασθένειες, είναι ο διαβήτης και η λέπρα. Κάτι ανάλογο έχει παρατηρηθεί και σε παρατεταμένη θεραπεία με πενικιλίνη.

**Γήρας:** Έχει διαπιστωθεί ότι η ποσότητα του ψευδαργύρου που χρειάζονται οι ενήλικες είναι μικρότερη απ' αυτή των εφήβων και των παιδιών. Παρ' όλα αυτά η ποσότητα του ψευδαργύρου που υπάρχει στο πλάσμα του αίματος των ηλικιωμένων βρέθηκε ότι είναι μικρή σχετικά με την ποσότητα του ψευδαργύρου που παίρνουμε από τις τροφές. Στην έλλειψη αυτή του ψευδαργύρου αποδίδουν πολλοί ερευνητές την εμφάνιση διάφορων εκφυλιστικών ασθενειών που εμφανίζονται με το γήρας, όπως είναι οι γεροντικές άνοιες, η ασθένεια Parkinson, ασθένειες του κεντρικού νευρικού συστήματος, κίρρωση, εξασθένηση του ανοσολογικού συστήματος, διόγκωση προστάτη κ.α. Οι περισσότερες από τις ασθένειες αυτές βελτιώνονται με τη χορήγηση πρόσθετου ψευδαργύρου. Έχει παρατηρηθεί, για παράδειγμα, ότι με κανονική χορήγηση πρόσθετου ψευδαργύρου μετά τα σαράντα αποφεύγεται η διόγκωση του προστάτη, ασθένεια αρκετά συνηθισμένη σε ηλικιωμένα άτομα. Επίσης, με χορήγηση ψευδαργύρου ενισχύεται το ανοσολογικό σύστημα των ηλικιωμένων ατόμων, διότι ο ψευδάργυρος επιδρά απευθείας στις μεμβράνες των λεμφοκυττάρων ή ενεργοποιεί το θύμο αδένιο.

Πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι η έλλειψη ψευδαργύρου ευνοεί την ανάπτυξη λιπώδους και όχι μυϊκού ιστού, πράγμα που συμβαίνει λόγω ορμονικών διαταραχών, ύστερα από κάποια ηλικία στις γυναίκες. Όλα αυτά μας οδηγούν στη σκέψη ότι στα ηλικιωμένα άτομα ίσως πρέπει να χορηγείται πρόσθετος ψευδάργυρος.

## 7.2 ΧΑΛΚΟΣ



Ο χαλκός χρησιμοποιείται σε προϊόντα ομορφιάς λόγω της μεγάλης αντιμικροβιακής δράσης του. Καταστρέφει το 99,9 % όλων των βακτηρίων, ακόμη και τα πιο ανθεκτικά όπως ο χρυσίζον σταφυλόκοκκος. Όλα αυτά επιτελούνται μέσα σε 10 λεπτά έως 2 ώρες αρκεί οι ευαίσθητοι βλαβεροί μικροοργανισμοί να έρθουν σε επαφή με την επιφάνειά του. Για τον λόγο αυτό προτιμάται καθώς κανένα άλλο υλικό δεν πλησιάζει τόσο την αντιμικροβιακή αποτελεσματικότητά του.

Ακόμα ο χαλκός συμβάλλει στην ενίσχυση της μελανίνης η οποία είναι υπεύθυνη για το χρώμα των μαλλιών, αυξάνει την ελαστικότητα του δέρματος, τονώνει την παραγωγή κολλαγόνου και τέλος αυξάνει το πάχος της επιδερμίδας.

Στις κρέμες τον βρίσκουμε σε πεπτίδια χαλκού αλλά υπάρχουν και τα κολλοειδή χαλκού που είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται. Να αναφέρουμε ότι τα πεπτίδια χαλκού είναι συνθετικές ενώσεις που μιμούνται τις βιολογικές ενώσεις χαλκού που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα. Είναι ιδανικότερο να χρησιμοποιούμε τα κολλοειδή χαλκού, διότι, με τα πεπτίδια μπορεί να έχουμε αντίθετα αποτελέσματα από αυτά που στοχεύουμε.

Ενδεικτικά αναφέρουμε κάποιες παρενέργειες από την μακροπρόθεσμη χρήση πεπτιδίων χαλκού:

- Χαλάρωση δέρματος
- Βαθουλωμένα μάτια
- Απώλεια ελαστικότητας δέρματος

Τέλος αποδεικτικά στοιχεία δείχνουν ότι θεραπευτικά διαλύματα που περιέχουν μεγάλα μεταλλικά σωματίδια όπως π.χ. υδροξείδιο του χαλκού είναι πιο αποτελεσματικά για την διόρθωση των προβλημάτων του δέρματος και των ιστών, αλλά και τα μικρότερα σωματίδια έχουν βαθύτερη διείσδυση.<sup>33</sup>

## 7.3 NATΡΙΟ

Το νάτριο αποτελεί ένα πολύτιμο συστατικό για την παρασκευή καλλυντικών και σαπουνιών. Είναι ένα ισχυρό συστατικό ενυδάτωσης της επιδερμίδας και ταυτόχρονα λειτουργεί αντιβακτηριακό συστατικό. Όταν το νάτριο χρησιμοποιείται ως συστατικό καλλυντικών προσδίδει στα προϊόντα αυξημένες ενυδατικές ιδιότητες, ενυδατώνει την επιδερμίδα και αυξάνει την ικανότητά της να συγκρατεί την υγρασία στα κύτταρα.

Το νάτριο το βρίσκουμε στα καλλυντικά στις μορφές γαλακτικού νατρίου που είναι άλας νατρίου και γαλακτικού οξέος σε sulfacetamide sodium αλλά και σε υαλουρονικό νάτριο που χρησιμοποιείται κυρίως στην πλαστική χειρουργική για διόρθωση ρυτίδων και πτυχών στο πρόσωπο. Το γαλακτικό νάτριο δεν έχει κατηγορηθεί για πρόκληση αλλεργιών από την χρήση του και δεν εμφανίζει ανοσοτοξικότητα. Βοηθάει τα σαπούνια στη διατήρηση της ρευστότητας τους όταν αυτό έχει λιώσει ενώ ταυτόχρονα αυξάνει την σκληρότητα του τελικού προϊόντος. Τέλος το sulfacetamide sodium έχει αναφερθεί ότι έχει καλή απορρόφηση μέσω του δέρματος και είναι καλό φάρμακο για την θεραπεία της ακμής.

## 7.4 ΦΘΟΡΙΟ

Το φθόριο καλό θα ήταν να αποφεύγεται στην παρασκευή καλλυντικών ή να χρησιμοποιείται σε πολύ μικρές ποσότητες εάν αυτό κρίνεται αναγκαίο. Το φθόριο καταστρέφει την ακετυλοχολίνη, ουσία που είναι υπεύθυνη για την νευροδιαβίβαση, με αποτέλεσμα να μη μεταδίδεται το αίσθημα πόνου από τα δόντια στον εγκέφαλο. Το 50% του φθορίου απορροφάται από τον οργανισμό και συσσωρεύεται κυρίως στα κόκκαλα και τα δόντια. Από το 1990 το φθόριο έχει συγκαταλεγεί στις καρκινογόνες ουσίες από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των ΗΠΑ. Ακόμα η διεθνής ακαδημία στοματικής ιατρικής και τοξικολογίας κατέταξε το φθόριο ως μη αποδεκτό οδοντικό φάρμακο επειδή έχει αρκετή τοξικότητα.

## 7.5 ΜΑΓΓΑΝΙΟ

Το μαγγάνιο χρησιμοποιείται σε πολλά προϊόντα ομορφιάς διότι συμβάλει στην παραγωγή κολλαγόνου και στην ενυδάτωση της επιδερμίδας. Το μαγγάνιο το βρίσκουμε συνήθως στις κρέμες στη μορφή χλωριούχου μαγγανίου. Το χλωριούχο μαγγάνιο είναι μια εξαιρετικά σπάνια ουσία που μιμείται τη δράση των δύο φυσικών αντιοξειδωτικών ενζύμων του δέρματος, τη κατάλυση και τη δισμουτάση του υπεροξειδίου. Το βρίσκουμε συνήθως στα αντηλιακά αφού δεν επηρεάζεται η δράση του από τη UV. Έτσι τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα μπορεί να αποτρέψει τη φωτογήρανση και τη φωτοκαρκινογένεση από την ακτινοβολία UVB στο δέρμα.

## 7.6 ΙΩΔΙΟ



Το ιώδιο χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό, είναι τονωτικό και δρα κατά των μυϊκών πόνων. Χαμηλά έως μέτρια ποσά ιωδίου είναι αβλαβή όταν απορροφούνται διαθερμικά. Σε συγκεντρώσεις όμως πάνω από 0,5% προκαλεί ερεθισμό. Αποτελεί ένα χρήσιμο τοπικό αναλγητικό.

Πάνω από 100 χρόνια το ιώδιο εφαρμόζεται στο δέρμα και χρησιμοποιείται για την συμπλήρωση ιωδίου. Η τοπική εφαρμογή του ιωδιούχου καλίου είναι αποτελεσματική στη θεραπευτική αγωγή της ουλίτιδας και της πυόρροιας. Ακόμα το ιωδιούχο καταστρέφει τον ιό του έρπητα.

Το ιώδιο στην κοσμετολογία εκπροσωπείται κυρίως από τα φύκια. Τα φύκια και τα σφουγγάρια έχουν χρησιμοποιηθεί ως καλλυντικά σε μάσκες προσώπου σε θεραπείες σώματος, ακόμη από την εποχή της αρχαίας Αιγύπτου. Ο λόγος είναι ότι έχει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα αρχικά.

Το ιώδιο μπορεί να απορροφηθεί εντός του αίματος μέσω του δέρματος και των βλεννογόνων, έτσι για να ικανοποιήσει το ποσό που απαιτείται για την

ορμόνη του θυρεοειδούς, η οποία με τη σειρά της προωθεί την μετατροπή της καροτίνης σε ρετινόλη, δηλαδή τη βιταμίνη Α που είναι απαραίτητη για την επούλωση και την βελτίωση του δέρματος.<sup>34</sup>

Το ιώδιο το βρίσκουμε συνήθως στις μορφές του ιωδιούχου καλίου, σε βάμμα ιωδίου, σε κολλοειδή ιώδιο, σε ιωδιούχο νάτριο και σε PVP-ιωδίου. Το ιωδιούχο κάλιο είναι πιο υγροσκοπικό από το ιωδιούχο νάτριο το βάμμα ιωδίου όμως είναι πιο διεισδυτικό από το ιωδιούχο κάλιο. Το ιωδιούχο κάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προστασία από την έκθεση στην ακτινοβολία. Το βάμμα ιωδίου είναι αποτέλεσμα της απόσπασης από ένα διάλυμα αλκοόλης. Είναι κυρίως αντισηπτικό και απολυμαντικό νερού. Σαν αντισηπτικό χρησιμοποιείται τοπικά αφού διαφορετικά μπορεί να είναι τοξικό. Το ιωδιούχο νάτριο είναι ιωδιούχο άλας, συνήθως αποτελεί συμπλήρωμα διατροφής σε άτομα που είτε έκαναν κακή διατροφή η είχαν κακή απορρόφηση από το σώμα. Το βρίσκουμε και σε ενέσιμη μορφή.

Τέλος το PVP-ιωδίου ονομάζεται και Ποβιδόνη-Ιώδιο που είναι ένα συγκρότημα πολυβινυλοπυρρολιδόνης και ιωδίου. Το PVP-ιωδίου χρησιμοποιείται τοπικά σαν αντιμυκητιασικό προϊόν αναστέλλοντας την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή των μυκητιακών κυττάρων που υπάρχουν στο δέρμα και σκοτώνει μικροοργανισμούς ή αναστέλλει την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή τους. Επίσης το PVP-ιωδίου βοηθά να καθαριστεί το δέρμα, είναι κατάλληλο για την πρόληψη οσμής καταστρέφοντας ή αναστέλλοντας την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Από όλα αυτά συμπεραίνουμε ότι το ιώδιο σπάνια βρίσκεται σε καλλυντικά προϊόντα.

## **7.7. ΣΕΛΗΝΙΟ**

Το σελήνιο χρησιμοποιείται σε καλλυντικά λόγω της μεγάλης αντιοξειδωτικής του δράσης. Σε συνεργασία με την Βιταμίνη Ε ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα και βοηθά σε δερματικά προβλήματα. Τα χαμηλά

επίπεδα σεληνίου στο πλάσμα έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του δέρματος.

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε εξετάστηκε η σχέση μεταξύ του επιπέδου του σεληνίου στη διατροφή και την ανάπτυξη των όγκων του δέρματος που προκαλείται από την υπεριώδη ακτινοβολία σε θηλυκά άτριχα ποντίκια . Τα ζώα διέθεταν έναν ζυμομύκητα που βασίζεται στην δίαιτα toguia που περιέχει είτε 0 , 0.1 , ή 0.5 mg/kg σελήνιο. Υπεριώδες φως σε δόση 90 mJ/cm<sup>2</sup> , τρεις φορές την εβδομάδα για 20 εβδομάδες οδήγησε σε όγκους του δέρματος σε όλες τις ομάδες. Μετά από παύση της έκθεσης υπεριώδους φωτός , οι όγκοι συνέχισαν να αυξάνονται σε ποντίκια με ανεπάρκεια σε σελήνιο και εκείνων που με σε 0,5 mg/kg. Κατά τη διαδικασία της καρκινογένεσης, επιδερμικά παρατηρήθηκαν τα αντιοξειδωτικά ένζυμα καταλάση, δισμουτάση υπεροξειδίου , και υπεροξειδάση της γλουταθειόνης . Η ανεπάρκεια σεληνίου μείωσε την υπεροξειδάση γλουταθειόνης και οδήγησε σε μια πρόωρη αύξηση της υπεροξειδικής δισμουτάση και της καταλάση που είναι η θεραπεία στην υπεριώδη ακτινοβολία .

Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δίαιτα που είναι πλούσια σε σελήνιο μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την πρόληψη του καρκίνου του δέρματος. Αν και λίγα είναι γνωστά σχετικά με το εάν το σελήνιο μπορεί να προστατεύσει το ανθρώπινο δέρμα από την UV βλάβη, κλινικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι το σελήνιο ως αντιοξειδωτικό μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη.<sup>35</sup>

## 7.8. ΧΡΩΜΙΟ

Το χρώμιο χρησιμοποιείται κυρίως ως συμπλήρωμα για την απώλεια βάρους και όχι τόσο στα καλλυντικά διότι είναι τοξικό. Είναι απαραίτητο σε αθλητές καθώς μετά από άσκηση αυξάνεται η ουρική απώλεια του χρωμίου. Έχουν εμφανιστεί περιστατικά ατόμων με δερματίτιδα προσώπου από καλλυντικά που είχαν ως συστατικό το χρώμιο με επακόλουθη ανάπτυξη την υπερμελάγχρωση του. Η μελαγχρωματική δερματίτιδα μπορεί να προκύψει

από επαναλαμβανόμενα επεισόδια φλεγμονής του προσώπου λόγω αλλεργίας εξ επαφής από καλλυντικά.

Η δερματική έκθεση σε συγκεντρώσεις χρωμίου που κυμαίνονται από 0,0002 - 0,003  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  δεν φαίνεται να προκαλούν ανησυχία για την πρόκληση αλλεργικής δερματίτιδας εξ επαφής. Καλλυντικά που περιέχουν χρώμιο είναι σκιές ματιών, πούδρες, ρουζ, και ορισμένα σαπουνία.



## 7.9. ΘΕΙΟ

Το θείο είναι ένα χημικό στοιχείο που στην κοσμητολογία το βρίσκουμε κυρίως σαν οργανικό θείο (MSM) αλλά και σε Dimethyl sulfoxide (DMSO).

Το θείο χρησιμοποιείται για να βοηθήσει αλλά και να θεραπεύσει την ακμή, την ψωρίαση, το έκζεμα, τη πιτυρίδα, την θυλακίτιδα, τον αποχρωματισμό δέρματος αλλά και τα κονδυλώματα αναφέρει το Maryland Medical Center. Συχνά, άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα στο δέρμα κάνουν λασπόλουτρα που περιέχουν θείο. Πηγές αναφέρουν ότι το θείο είναι καλό για την υγεία των συνδετικών ιστών, του δέρματος, των οστών, των δοντιών, των μαλλιών αλλά και των μυών.<sup>36</sup>

Το MSM είναι ένα πολύ μικρό μόριο που εισέρχεται εύκολα στο δέρμα, διαπερνάει τα τοιχώματα του δέρματος και αυτό επιτρέπει τα θρεπτικά συστατικά να εισέρχονται. Αυτό που έχει σημασία, είναι ότι το MSM τόσο σε κρέμες όσο και σε τζελ λειτουργεί πολύ καλά σε όλους τους τύπους δέρματος.

Το DMSO είναι η απλούστερη οργανοσουλφινυλική ένωση με τύπο  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  έχει αποδειχθεί ότι διεισδύει αποτελεσματικά το δέρμα, μια παρατήρηση που έγινε για πρώτη φορά σε μια σειρά από εννέα ασθενείς που έλαβαν θεραπεία για δερματίτιδα χρησιμοποιώντας τοπική DMSO. Ακόμα βελτιώνει σημαντικά τη διαθερμική διείσδυση, όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες ουσίες. Επίσης καλό θα ήταν να αναφέρουμε ότι όταν γίνεται τοπική εφαρμογή θείου δεν θα ήταν καλό να καλύπτεται η περιοχή αφού θα έχουμε έτσι αύξηση απορροφητικότητας και μπορεί να είναι επιβλαβή. Τέλος να πούμε ότι δεν θα ήταν καλό να χρησιμοποιείται σε ξηρά, σκασμένα, η ερεθισμένα δέρματα αλλά και σε δέρματα που έχουν ανοιχτές πληγές.

## 7.10. ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το ασβέστιο χρησιμοποιείται σε ορισμένα καλλυντικά προϊόντα διότι έχει την ικανότητα να επιβραδύνει τα καταστροφικά συμπτώματα της γήρανσης. Καλλυντικά που περιέχουν ασβέστιο ως συστατικό, σε συνδυασμό με το μαγνήσιο (όπως οδοντόκρεμες, σαμπουάν κτλ.) συμβάλουν στην καλή υγεία των δοντιών, των μαλλιών και των νυχιών.

Πολλές μελέτες έχουν αποκαλύψει και την αντικαρκινική ιδιότητα που ασβεστίου, εμποδίζοντας τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων που έχουν την τάση να μετατρέπονται σε καρκινικά. Το ασβέστιο έχει έναν καθιερωμένο ρόλο στην κανονική ομοίωση του δέρματος θηλαστικών και χρησιμεύει ως διαμορφωτής στον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων και στην διαφοροποίησή τους.

Στην επούλωση των πληγών, το ασβέστιο είναι ο κύριος παράγοντας στην αιμοστατική φάση, αλλά παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην

μετανάστευση των κυττάρων και την αναγέννηση επιδερμικών σε μεταγενέστερα στάδια της επούλωσης. Μολονότι πειραματικές μελέτες υποδεικνύουν ότι η παρουσία του ασβεστίου είναι υποχρεωτική στη διαχείριση τραύματος, γνωρίζουμε πολύ λίγα ως προς τον τρόπο που το ασβέστιο δρα στο τραύμα μέσω των ορμονών, της βιταμίνης D, ή μέσω διαφόρων παραγόντων ανάπτυξης.

Στην κοσμητολογία χρησιμοποιείται κυρίως το ανθρακικό ασβέστιο. Το ανθρακικό ασβέστιο απορροφά την υγρασία γι' αυτό συχνά τοποθετείται στις πούδρες, έτσι ώστε να αυξήσει την ικανότητα τους να απορροφούν την λιπαρότητα. Στα καλλυντικά χρησιμοποιείται ως απορροφητής για τη βάση. Ακόμα έχει αναφερθεί ότι το ανθρακικό ασβέστιο λειτουργεί σαν ρυθμιστικός παράγοντας, διογκωτικός παράγοντας αδιαφανοποίησης, παράγοντας στοματικής υγιεινής και σαν λειαντικό. Επίσης χρησιμοποιείται και το γλυκονικό ασβέστιο που αποτελεί έναν αντιφλεγμονώδη και θεραπευτικό παράγοντα και γι' αυτό τον λόγο το συναντάμε στις κρέμες για το δέρμα αλλά και στις θεραπείες μαλλιών. Τέλος υπάρχουν και άλλες μορφές αλλά δεν είναι τόσο διαδεδομένες.<sup>37</sup>

## 7.11. ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Το άλας μαγνησίου, συστατικό του θαλασσινού νερού, είναι γνωστό ότι παρουσιάζει ευνοϊκά αποτελέσματα σε φλεγμονώδεις νόσους.

Σε έρευνα που έγινε σε κολυμβητές, εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα του νερού που είναι πλούσιο σε μαγνήσιο στο δέρμα. Εθελοντές με ξηρό δέρμα βυθίστηκαν για 15 λεπτά σε ένα διάλυμα λουτρού που περιείχε 5 % θαλασσινό αλάτι. Μια άλλη ομάδα εθελοντών βυθίστηκαν στο νερό της βρύσης. Πριν από τη μελέτη και κατά τις εβδομάδες 1-6, προσδιορίστηκε η διαδερμική απώλεια νερού, η ενυδάτωση, η τραχύτητα και η ερυθρότητα του δέρματος. Στους κολυμβητές που βυθίστηκαν στο θαλασσινό νερό αυξήθηκε σημαντικά η λειτουργία του φραγμού του δέρματος σε σχέση με τους κολυμβητές που βυθίστηκαν στο νερό της βρύσης. Επίσης η ενυδάτωση του δέρματος τους ήταν μεγαλύτερη, η τραχύτητα του δέρματος και η ερυθρότητα



ως δείκτης φλεγμονών, μειώθηκαν σημαντικά μετά το μπάνιο στο διάλυμα άλατος. Αυτό αποδεικνύει ότι η κολύμβηση στο διάλυμα άλατος βοήθησε αρκετά στην λειτουργία του δερματικού φραγμού, ενίσχυσε την ενυδάτωση της κεράτινης στοιβάδας, και μείωσε την τραχύτητα του δέρματος και τη φλεγμονή.

Πιστεύεται ότι οι ευνοϊκές επιδράσεις της κολύμβησης στο διάλυμα θαλασσινού άλατος είναι πιο πιθανό να σχετίζονται με την υψηλή περιεκτικότητα σε μαγνήσιο. Άλατα μαγνησίου είναι γνωστό ότι δεσμεύουν το νερό, επηρεάζουν τον επιδερμικό πολλαπλασιασμό και την διαφοροποίηση, και την ενίσχυση της διαπερατότητας του επιδερμικού φραγμού.

## 7.12. ΘΕΙΪΚΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Το θειικό μαγνήσιο είναι συνδυασμός θείου, μαγνησίου και οξυγόνου. Θειικό μαγνήσιο είναι ένα φυσικό συστατικό που χρησιμοποιείται σε προϊόντα ομορφιάς λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων του.

Η αύξηση της ιοντικής ισχύος που δημιουργείται στο δέρμα μετά από λουτρό με θειικό μαγνήσιο ή τοπικά ως συστατικό κάποιου καλλυντικού, εμποδίζει από την προσωρινή ρυτίδωση του δέρματος, η οποία προκαλείται από παρατεταμένη εμβάπτιση των άκρων σε καθαρό νερό. Αυτό δεν φαίνεται να υποδεικνύει, ωστόσο, ότι το ίδιο αποτέλεσμα θα διαρκέσει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, όταν εφαρμόζεται τοπικά σε ένα προϊόν ομορφιάς. Ωστόσο, θειικό μαγνήσιο μπορεί επίσης να απορροφηθεί από το δέρμα και να του χαρίσει τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές του και να το βοηθήσει να καταπολεμήσει την ακμή και τις διάφορες ατέλειες του. Αυτή η ιοντική ισχύς και αντιφλεγμονώδης ιδιότητά του κάνει το θειικό μαγνήσιο ένα δημοφιλές συστατικό σε προϊόντα ομορφιάς.

Οι εξαιρετικές ιδιότητες που χαρίζει στο δέρμα όταν απορροφηθεί είναι:

- Αφαιρεί τοξίνες από το σώμα
- Βοηθάει στην μείωση των φλεγμονών
- Ηρεμεί το νευρικό σύστημα

- Μειώνει το πρήξιμο
- Χαλαρώνει τους μυς
- Μαλακώνει την επιδερμίδα
- Αφαιρεί τα νεκρά κύτταρα και
- Μειώνει αισθητά τα πρηξίματα λόγω διαστρέμματος και τους μώλωπες.

Η τοπική χρήση του με μορφή καταπλάσματος, κρέμας ή ορού έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί μια αποτελεσματική βοήθεια για την καταπολέμηση της ακμής και ανακουφίζει τα συμπτώματα του έρπητα.<sup>38</sup>

### 7.13. ΚΑΥΣΤΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

Το υδροξείδιο του νατρίου είναι μία ανόργανη ένωση που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των επιπέδων του pH ή χρησιμεύει ως ρυθμιστικός παράγων στα καλλυντικά και προϊόντα προσωπικής φροντίδας. Χρησιμοποιείται στη σύνθεση των σαπουνιών, αλλά και σε μια ποικιλία τύπων, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων μπάνιου, προϊόντα καθαρισμού, αρώματα, πούδρες ποδιών, βαφές μαλλιών, μακιγιάζ, προϊόντα για τα νύχια, τα προϊόντα προσωπική καθαριότητας, σαμπουάν, προϊόντα ξυρίσματος, αποτριχωτικά, προϊόντα φροντίδας του δέρματος και προϊόντα μαυρίσματος, καθώς και το ίσιωμα των μαλλιών και χημικά σύνολα κυμάτων μαλλιά. Το καυστικό νάτριο απορροφάει νερό γρήγορα, είναι ισχυρό ερεθιστικό και διαβρωτικό για το δέρμα, τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το γαστρεντερικό σύστημα σε περίπτωση κατάποσης. Η σοβαρότητα των επιδράσεων που προκαλούνται από το καυστικό νάτριο εξαρτάται από την συγκέντρωση του, το μήκος του ιστού που εκτίθεται στην ουσία, του χρόνου επαφής, τις τοπικές συνθήκες και τον τύπο του δέρματος. Πρέπει να χρησιμοποιείται σε ελάχιστες ποσότητες καθώς προκαλεί δερματίτιδα και η εισαγωγή του στο σώμα προκαλεί εμετό, σωματική εξάντληση και κατάρρευση του σώματος.

Στα καλλυντικά χρησιμοποιείται με συστατικά που δεν προκαλούν αλληλεπίδραση μεταξύ τους, οπότε και μειώνεται ο κίνδυνος τοξικότητας.<sup>39</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### 8. ΣΥΝΕΡΓΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία όπως έχει ήδη αναφερθεί παίζουν καταλυτικό ρόλο στην υγεία και την ομορφιά μας. Στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι η έρευνα για την εύρεση της σωστής περιποίησης ή και θεραπείας σε ορισμένες περιπτώσεις, με βάση το ότι οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία έχουν συνεργατικό ή και ανταγωνιστικό ρόλο μεταξύ τους.

#### 8.1. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ A, C & E

Ο συνδυασμός αυτός των βιταμινών είναι κατάλληλος για περιπτώσεις γήρανσης. Ο λόγος είναι ότι οι βιταμίνες συνδυασμένες καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες, τις υπερμελανχρώσεις και τις περιπτώσεις λεύκανσης. Οι βιταμίνες αυτές είναι πολύ ικανά αντιοξειδωτικά και έτσι αποτρέπουν την καταστροφική δράση των ελευθέρων ριζών που είναι υπεύθυνες για το γήρας. Οι τρεις αυτές βιταμίνες δρουν συνεργικά μεταξύ τους με αποτέλεσμα η μια να μην εμποδίζει την δράση της άλλης αντίθετα να την ενισχύει και έτσι τα αποτελέσματα από τις διαφορετικές τους ιδιότητες να φανερώνονται και οι ιδιότητες που είναι παρόμοιες να ενισχύονται. Τα αποτελέσματα από τον συνδυασμό αυτό είναι τα παρακάτω:

- Μειώνει τη δράση της άλφα-τυροσινάσης (ένζυμο υπεύθυνο για τη μελαγχρωμία)
- Δραστηριοποιεί την ανανέωση του δέρματος
- Προσδίδει λάμψη και φωτεινότητα στο δέρμα
- Εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες
- Βελτιώνει την απαλότητα του δέρματος
- Μειώνει τα μαύρα στίγματα
- Δραστηριοποιεί τη σύνθεση του κολλαγόνου
- Μειώνει την ακμή<sup>40</sup>

Προκλινικά στοιχεία αποδεικνύουν ότι τα φυσιολογικά αντιοξειδωτικά α-τοκοφερόλη, ασκορβικό οξύ και β-καροτένιο έχουν φωτοπροστατευτικές ιδιότητες. Παρόλα αυτά, τα κλινικά δεδομένα δεν δείχνουν ακόμα πειστικά πως η διατροφική μονοθεραπεία με αυτά τα αντιοξειδωτικά έχει σημαντική θεραπευτική αξία στην προστασία από τη φωτογήρανση. Οι αντιοξειδωτικές θεραπείες δεν λαμβάνουν υπόψιν την δυναμική αλληλεπίδραση, των κύκλων αναγέννησης των διαφορετικών αντιοξειδωτικών. Η φωτοπροστασία περιλαμβάνει τη συνεργική αλληλεπίδραση διαφόρων αντιοξειδωτικών. Για αυτό η συνδυαστική θεραπεία για παράδειγμα τοκοφερόλης με ασκορβικό οξύ είναι επιθυμητή. Τα αντιοξειδωτικά συμπληρώματα είναι αναπόσπαστο μέρος μιας πολύπλευρης προσέγγισης στην φωτοπροστασία.<sup>41</sup>

Η α-τοκοφερόλη δρα συνεργικά με τη βιταμίνη A (ρετινόλη) και τη βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) σε συνδυασμένα προϊόντα, παρέχοντας αξιόλογη φωτοπροστασία και αντιοξειδωτική δράση, πράγμα που υπονοεί την πιθανή επίδραση στην προστασία ενάντια στη φωτογήρανση και τον καρκίνο του δέρματος.<sup>42,43</sup>

Η βιταμίνη C (L-ασκορβικό οξύ) είναι ένα υδατοδιαλυτό συν-αντιοξειδωτικό που είναι ικανό να ανακυκλώνει την φωτο-οξειδωμένη α-τοκοφερόλη, αναγεννώντας έτσι την βιταμίνη E.<sup>44</sup> Δεδομένης της συνεργικής δράσης των βιταμινών C και E, ο συνδυασμός των δυο παρέχει πιο δραστικές χημειοπροστατευτικές ιδιότητες. Τοπικό ασκορβικό οξύ (15%) συνδυασμένο με 1% α-τοκοφερόλης παρέχει αυξημένη φωτοπροστασία ενάντια στο ερύθημα που προκαλείται από τις ακτίνες UV και μειωμένο αριθμό κυττάρων καμένων από τον ήλιο σε τμήματα ιστών, σε σύγκριση με αυτά που παρατηρούνται με τη χρήση του κάθε αντιοξειδωτικού μεμονωμένα.<sup>43</sup>

## 8.2. BITAMINEΣ A & B

Η θεραπεία ακμής με την τοπική χρήση βιταμίνης A υποστηρίζεται σημαντικά από τα ερευνητικά δεδομένα. Η βιταμίνη A χρησιμοποιείται πιο συχνά σε φαρμακευτικά παρά σε καλλυντικά προϊόντα. Η βιταμίνη B<sub>3</sub>, από την άλλη, είναι διαθέσιμη σε καλλυντικά προϊόντα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί

ως συμπληρωματικός παράγοντας για ορισμένους τύπους ακμής, καθώς και κατά της γήρανσης του δέρματος.<sup>45</sup>

Τα ρετινοειδή, που είναι παράγωγα της βιταμίνης A, αποτελούν τους πιο αποτελεσματικούς φαγεσωρολυτικούς παράγοντες. Λειτουργούν ομαλοποιώντας την απολέπιση του επιθηλίου των ωοθυλακίων, με το να εμποδίζει το σχηματισμό νέων φαγεσώρων και φλεγμονωδών βλαβών.<sup>46,47</sup> Η νικοτιναμίδη (βιταμίνη B<sub>3</sub>) χρησιμοποιείται σαν συμπληρωματικό φάρμακο για την ήπια αντιφλεγμονώδη δραστηριότητά της και την πιθανή δράση της στη μείωση παραγωγής σμήγματος και την ενίσχυση του δερματικού φραγμού.<sup>48,49</sup>

### **8.3. Βιταμίνες A & E**

Η ελαττωματική κερατινοποίηση μπορεί να διορθωθεί με τη συνεργική δράση βιταμινών A και E. Οι Ayres και Mihan<sup>50</sup> αντιμετώπισαν την ακμή την ακμή σε 98 ασθενείς με τη χρήση βιταμινών A και E, χωρίς να εμφανιστούν ανεπιθύμητες ενέργειες. Ανέφεραν καλά έως άριστα αποτελέσματα στο 90% των ασθενών σε 6 με 8 εβδομάδες. Οι ίδιοι ερευνητές αντιμετώπισαν αποτελεσματικά τη νόσο του Darier (θυλακική δυσκεράτωση) με συνδυασμένη χρήση βιταμινών A και E σε ασθενείς οι οποίοι δεν αντιδρούσαν σε μεγάλες ποσότητες βιταμίνης A.

### **8.4. Βιταμίνες A & K**

Σύμφωνα με μια μελέτη στην οποία συμμετείχαν 20 άτομα, η χρήση κρέμας που περιείχε μόνο βιταμίνη K δεν έδειξε βελτίωση στη διάλυση πορφύρας που προκλήθηκε από laser, ενώ η προσθήκη ποσότητας 0,3% ρετινόλης σε κρέμα περιεκτικότητας 1% βιταμίνης K ελάττωσε σημαντικά το χρόνο εξαφάνισης της πορφύρας.<sup>51</sup>

## 8.5. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ Α, Ε & ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Η βιταμίνη Α ως γνωστόν είναι ιδανική για την αντιμετώπιση της ακμής διότι μειώνει την έκκριση σμήγματος και αυτός είναι ο λόγος που την συναντάμε σε πολλές αλοιφές για την θεραπεία της ακμής. Ωστόσο, η βιταμίνη Ε σε υγρή μορφή μπορεί να βοηθήσει στην καταπολέμηση των ουλών. Παρόλα αυτά συνίσταται η χρήση της βιταμίνης Ε με φειδώ λόγω της λιπαρότητάς της. Ο ψευδάργυρος επίσης είναι ικανός να βοηθήσει σε περιπτώσεις ακμής αφού διαθέτει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Έχει διαπιστωθεί ότι αυτά τα τρία παραπάνω στοιχεία έχουν συνεργούν μεταξύ τους. Ο λόγος είναι ότι η απορρόφηση της βιταμίνης Α διευκολύνεται από την βιταμίνη Ε και τον ψευδάργυρο. Ακόμα, η βιταμίνη Ε περιορίζει τις πιθανές παρενέργειες σε περιπτώσεις περίσσειας της βιταμίνης Α αλλά και σε περιπτώσεις έλλειψης ψευδαργύρου.

## 8.6. ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β5, ΣΥΝΕΝΖΥΜΟ Q10 & καρνιτίνη

Πολλές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στις μέρες μας ασχολούνται με το θέμα της αντιγήρανσης. Η προσπάθεια για την αντιγήρανση είναι αναγκαίο να ξεκινάει σχετικά νωρίς για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων. Γνωστή είναι η ρήση του Ιπποκράτη που αναφέρει ότι «Καλύτερα να προλαμβάνεις, παρά να θεραπεύεις». Σε αντίθεση με την γηριατρική η αντιγήρανση στοχεύει στην διατήρησης της καλής υγείας των ηλικιωμένων και στην επέκταση της τρίτης ηλικίας τους.<sup>52</sup>

Το παντοθενικό οξύ όπως έχει ήδη αναφερθεί διαθέτει ιδανικές ενυδατικές καθώς και αναπλαστικές ιδιότητες. Ακόμα, το παντοθενικό οξύ είναι αντιφλεγμονώδες και αντιερεθιστικό. Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι το παντοθενικό οξύ, η βιταμίνη Β5 δηλαδή θα μπορούσε να αποτελέσει αντιγηραντικό συστατικό.

Το συνένζυμο Q10 ανακαλύφθηκε το 1957 από τον Dr.Fred Crane M.D. στο Πανεπιστήμιο του Γουισκόνσιν των ΗΠΑ. Οι άνθρωποι είναι αναγκαίο να διαθέτουν το συνένζυμο Q10 διότι προωθεί την πρόσληψη οξυγόνου από τη

ροή του αίματος και βοηθάει στην παραγωγή ενέργειας που χρειάζεται για τη ζωή. Το συνένζυμο Q10 ως αντιοξειδωτικό καταπολεμά τις ελεύθερες ρίζες και τη βλάβη που προκαλούν στα κύτταρά μας. Όσο ο άνθρωπος μεγαλώνει η ποσότητα του Q10 στον οργανισμό μειώνεται και ο λόγος είναι ότι ο οργανισμός μας παράγει όλο και μικρότερη ποσότητα Q10 αφού η πτώση παραγωγής ξεκινάει ήδη από την ηλικία των είκοσι.

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας στην Καλιφόρνια διαπιστώθηκε ότι τα ποντίκια στα οποία επιστήμονες χορηγούσαν το συνένζυμο Q10 απέκτησαν εμφάνιση και ενεργητικότητα νεαρών ποντικίων αφού ήταν πιο ενεργά στη γεροντική ηλικία και έζησαν περισσότερο από τα άλλα ποντίκια στα οποία δε χορηγήθηκε συνένζυμο Q10.<sup>53</sup>

Επίσης, έρευνες έχουν δείξει ότι το Q10 διαθέτει αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις καθώς και ότι η έκθεση στον ήλιο καταστρέφει την παρουσία του Q10 στο δέρμα.

Η λ-καρτινίνη είναι ένα φυσικό αμινοξύ ζωτικής σημασίας για τον μεταβολισμό των λιπών στον ανθρώπινο οργανισμό. Θεωρείται όξινο διάλυμα με αναπλαστικές ιδιότητες ωστόσο είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται με μέτρο διότι σε αντίθετη περίπτωση ίσως προκαλέσει καταστροφή στη δράση της βιταμίνης B5. Χρησιμοποιείται ιδανικά για επανορθωτικές κρέμες και λοσιόν απολέπισης.

Επίσης μια μελέτη απέδειξε ότι αποτρέπει και ανακουφίζει επιβλαβείς συνθήκες για το δέρμα μας όπως το ξεφλούδισμα από το ηλιακό έγκαυμα καθώς και τον σχηματισμό των ρυτίδων. Η λ-καρτινίνη είναι υγροσκοπική, έτσι ακόμα και σε μικρές ποσότητες είναι ικανή να ενυδατώσει το δέρμα μας δίνοντας του απαλή, ενυδατωμένη και λεία όψη.

Από ότι γνωρίζουμε, όλα τα παραπάνω στοιχεία έχουν συνεργικό ρόλο μεταξύ τους, ωστόσο σε περίπτωση μεγάλων ποσοτήτων ίσως υπάρχει κίνδυνος αναίρεσης αυτής της ιδιότητας. Διαφορετικά θεωρούμε ότι τα τρία αυτά στοιχεία μαζί αφού ενωμένα μεταξύ τους όπως αναφέρθηκε έχουν ιδανικά αποτελέσματα για την καταπολέμηση της γήρανσης.

## 8.7. BITAMINΗ E, BITAMINΗ C & ΣΥΝΕΝΖΥΜΟ Q10

Η βιταμίνη E, η βιταμίνη C και το συνένζυμο Q10 σε συνδυασμό έχουν πολύ καλά αποτελέσματα στον τομέα της αισθητικής. Αυτός ο συνδυασμός χρησιμοποιείται σε αντιγηραντικές, αντιρυτιδικές, αντηλιακές κρέμες καθώς και σε ενυδατικές για την καλύτερη δυνατή αναζωογόνηση του δέρματός μας. Να αναφέρουμε ότι η βιταμίνη C μπορεί να επαναφέρει την οξειδωμένη βιταμίνη E στην αρχική δραστική της μορφή, κάτι που είναι πολύ σημαντικό. Η βιταμίνη E είναι γνωστή για τις αντιοξειδωτικές τις ιδιότητες αφού καταπολεμά την δράση των ελευθέρων ριζών. Αυτός είναι ο λόγος που η βιταμίνη E συνεργάζεται και με άλλα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη C και το συνένζυμο Q10.

Η βιταμίνη E είναι υπεύθυνη για την προστασία των ινών κολλαγόνου από την καταστροφική δράση των ελευθέρων ριζών που είναι υπεύθυνες για τις ρυτίδες του προσώπου καθώς και ανακουφίζει την ξηρότητα του δέρματος και συμβάλλει στην διατήρηση της απαλότητάς του.<sup>52</sup>

Η βιταμίνη C έχει και αυτή αντιοξειδωτική δράση, προάγει την σύνθεση του κολλαγόνου, αυξάνει την ενυδάτωση του δέρματος, μειώνει τις λεπτές ρυτίδες και ελαττώνει δυσχρωμίες και πανάδες. Ακόμα, ανασυγκροτεί το υδρολιπιδικό φιλμ της επιδερμίδας, συσφίγγει τους διεσταλμένους πόρους και προστατεύει από τις ελεύθερες ρίζες.

Τέλος, από όλα αυτά που έχουν προαναφερθεί κατανοούμε ότι το κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία έχει ομοιότητες με το άλλο, αλλά και κάποιες ιδανικές διαφορές. Με βάση το κριτήριο ότι τα συστατικά αυτά δρουν συνεργικά μεταξύ τους έχουν πολύ καλά αποτελέσματα για την υγεία του δέρματός μας.

## 8.8. BITAMINΗ B<sub>9</sub>, BITAMINΗ C, BITAMINΗ B<sub>12</sub> & ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Ο συνδυασμός των τριών αυτών βιταμινών με τον ψευδάργυρο είναι ιδανικός για την περιποίηση των νυχιών. Ακόμα να αναφέρουμε ότι το φολικό



οξύ σε μεγάλες δόσεις εμποδίζει των ψευδάργυρο και για αυτό η ποσότητα του φολικού που θα χρησιμοποιήσουμε πρέπει να είναι περιορισμένη. Επίσης η βιταμίνη C και η βιταμίνη B<sub>12</sub> ενεργοποιούν το φολικό οξύ. Όπως διαπιστώνουμε οι συγκεκριμένες βιταμίνες έχουν συνεργικό ρόλο μεταξύ τους.<sup>8</sup>

Η καλή εμφάνιση των νυχιών είναι σημαντική τόσο για την ομορφιά όσο και για την υγεία του ατόμου. Αφού τα νύχια μπορούν να φανερώσουν από την κακή εμφάνιση τους προβλήματα στην υγεία του ατόμου όπως ασθένεια των πνευμόνων, τα νύχια με τριχοειδή στοιχεία στα πετσάκια υποδεικνύουν κάποιο αυτοάνοσο νόσημα, τα κίτρινα, λευκά ή κλιμακωτά νύχια κάποιες φορές μπορεί να φανερώσουν σοβαρές ασθένειες που μπορούν να διαγνωστούν με μια απλή εξέταση στις άκρες των δακτύλων. Τα υγιή νύχια είναι ομαλά, χωρίς κορυφογραμμές ή αυλάκια. Έχουν ομοιόμορφο χρώμα και συνοχή, χωρίς κηλίδες και αποχρωματισμό. Ωστόσο κάποιες από αυτές τις αλλαγές είναι σημάδια ασθενείας που απαιτούν ιατρική φροντίδα. Επιπρόσθετα χρησιμοποιώντας τον ψευδάργυρο περιορίζουμε τα λευκά στίγματα, με την βιταμίνη C μπορούμε να μειώσουμε τις παρανυχίδες, με το φολικό οξύ και την βιταμίνη C έχουμε την δυνατότητα να μειώσουμε τα καφεκόκκινα στίγματα και τέλος η βιταμίνη B<sub>12</sub> περιορίζει την καμπυλότητα του νυχιού.

Από όλα αυτά συμπεραίνουμε ότι ο συνδυασμός αυτός είναι πολύ καλός για καλή εμφάνιση αλλά και για την υγεία των νυχιών μας.

## 8.9. ΣΕΛΗΝΙΟ & ΒΙΤΑΜΙΝΗ C

Το σελήνιο μαζί με την βιταμίνη C αποτελούν έναν πολύ καλό συνδυασμό για την ομορφιάς μας. Το σελήνιο είναι ένα πολύ καλό αντιοξειδωτικό γιατί είναι συστατικό της υπεροξειδάσης της γλουτοθειονίνης, ενός ενζύμου το οποίο προστατεύει τον οργανισμό από την καταστροφή που προκαλεί η οξειδωση. Το σελήνιο ακόμα είναι γνωστό και για την αντιερεθιστική του δράση.

Η βιταμίνη C που είναι και αυτή αντιοξειδωτικό, δρα σαν αντιοξειδωτικός

παράγοντας με συνεργητική δράση με το σελήνιο εξουδετερώνοντας αυτές τις ελεύθερες ρίζες, που είναι προϊόντα της λιπιδικής υπεροξειδωσης, που είναι υπεύθυνες για την καταστροφή των επιδερμικών κυττάρων. Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι με τον συνδυασμό αυτό μπορεί να επέρθει η ελαστικότητα και σφριγηλότητα του δέρματος να βοηθήσει στη μείωση των λεπτών γραμμών και των ρυτίδων και τέλος να διορθώσει τις βλάβες του δέρματος και διατηρεί την υφή του.

### **8.10. ΜΑΣΚΑ ΠΡΟΣΩΠΟΥ ΜΕ ΑΜΥΓΔΑΛΑ ΚΑΙ ΓΙΑΟΥΡΤΙ**

Η μάσκα αυτή ανακουφίζει, θρέφει και ενυδατώνει σε βάθος προσφέροντας αίσθηση φρεσκάδας. Αρχίζοντας με το γιαούρτι, ήδη από τα αρχαία χρόνια υπήρξαν αναφορές όπως για παράδειγμα γνωστή είναι η αναφορά του γιατρού Γαληνού από την Πέργαμο.

Τον προηγούμενο αιώνα ο ρώσος μικροβιολόγος και καθηγητής στο Ινστιτούτο Παστέρ Ίλια Ίλις Μετσνίκοφ, βραβευμένος με Νόμπελ Ιατρικής το 1908, τεκμηρίωσε επιστημονικά τη θεωρία ότι τα οξικά βακτήρια που συγκεντρώνονται στο έντερο προκαλούν γήρανση και ότι το γαλακτικό οξύ που περιέχεται στο γιαούρτι έχει αντιγηραντικές ιδιότητες. Το γιαούρτι είναι πλούσιο σε βιταμίνες Α, Β και D αλλά και σε ασβέστιο, κάλιο, φώσφορο και μαγνήσιο.

Τα αμύγδαλα περιέχουν βιταμίνες και ιχνοστοιχεία και σε ιδιαίτερα μεγάλη ποσότητα βρίσκεται σε αυτά η βιταμίνη Ε α-τοκοφερόλη. Σημαντικές ιδιότητες επίσης διαθέτει και το έλαιο του αμυγδαλού όπως είναι η καταπολέμηση της ξηρότητας του δέρματος, η καταπολέμηση της κακοσμίας των ποδιών και της μασχάλης και τέλος περιέχει λινολεϊκό οξύ, το οποίο τονώνει την επιδερμίδα και αυτός είναι ο λόγος που το αμυγδαλέλαιο χρησιμοποιείται συχνά στις λοσιόν καθαρισμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

### 9. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ

Ως συμπληρώματα διατροφής θεωρούμε τις πρόσθετες ουσίες που παίρνουμε για να εξασφαλίσουμε την ομαλή λειτουργία του οργανισμού μας, όταν αυτή διαταράσσεται ή όταν θέλουμε να αποτρέψουμε κάποια διαταραχή. Κατά κανόνα οι ουσίες αυτές υπάρχουν φυσιολογικά στον ανθρώπινο οργανισμό, αντίθετα απ' ό τι συμβαίνει με τα περισσότερα φάρμακα. Τα συμπληρώματα διατροφής είναι πολύ διαδεδομένα στην εποχή μας. Ωστόσο θα ήταν ιδανικό να παίρναμε τις ποσότητες των βιταμινών που χρειαζόμαστε κατευθείαν από την τροφή μας. Όμως με την αλλαγή του κλίματος, την αλλαγή της διατροφής των ανθρώπων, την επεξεργασία των τροφών μεγάλο μέρος των βιταμινών χάνεται. Στην σημερινή εποχή τα συμπληρώματα είναι πάρα πολλά και γενικά είναι ένας κλάδος που εξελίσσεται διαρκώς. Έτσι τα συμπληρώματα διατροφής είναι τα διατροφικά προϊόντα αρμοδιότητας Ε.Ο.Φ., με σκοπό την συμπλήρωση της συνήθους διαίτας, τα οποία αποτελούν συμπυκνωμένες πηγές θρεπτικών συστατικών ή άλλων ουσιών με θρεπτικές ή φυσιολογικές επιδράσεις μεμονωμένων ή σε συνδυασμό και τα οποία διατίθενται στο εμπόριο σε δοσομετρικές μορφές.

Συμπληρώματα θα ήταν καλό να παίρνουν διάφορες κατηγορίες ανθρώπων, όπως άτομα που δεν τρέφονται σωστά, νεογνά, καπνιστές, αθλητές που κάνουν σκληρές προπονήσεις, στην εφηβεία, σε γυναίκες κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης, γυναίκες κατά την περίοδο της έμμηνου ρύσης, άτομα με ψυχογενή ανορεξία (βουλιμία), άτομα με έντονο στρες, σύνδρομο εντερικής δυσαπορρόφησης, καθώς και σε σημαντική απώλεια βιταμινών κατά την εφαρμογή μακρόχρονης παρεντερικής διατροφής χωρίς κατανάλωση επαρκούς ποσότητας βιταμινών και χρόνιας τεχνητής υποκατάστασης της χρόνιας νεφρικής λειτουργίας (αιμοκάθαρση και περιτοναϊκή κάθαρση), καταστροφή φυσιολογικής εντερικής χλωρίδας από χρήση αντιβιοτικών. Να αναφέρουμε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την ιατρική σχολή του πανεπιστημίου του Χάρβαρντ, η οποία δημοσιεύθηκε στο πολύ έγκυρο

περιοδικό Journal of the American Medical Association 287 (23) 2002: 3116-3129, η οποία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι όλοι οι ηλικιωμένοι πρέπει να παίρνουν σε καθημερινή βάση ποικιλία συμπληρωμάτων διατροφής και πως είναι σφάλμα να λέμε ότι δεν τα χρειάζονται. Μια άλλη έρευνα που έγινε σε 600 διαιτολόγους έδειξε ότι το 60% έπαιρναν συμπληρώματα.

Πρόβλημα μπορεί να εμφανιστεί από αλληλεπίδραση μεταξύ βιταμινών και άλλων φαρμάκων. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλη κατανάλωση βιταμινών και πολλές φορές χωρίς αιτία, αυτός είναι και ο λόγος που από την υπερβολική και άσκοπη κατανάλωση βιταμινών να εμφανίζεται τοξικότητα. Συμπερασματικά, προτού αρχίσει κανείς να λαμβάνει οποιοδήποτε συμπλήρωμα είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί εξέταση αίματος, σύμφωνα με την οποία ο ειδήμων ιατρός θα προβεί σε χορήγηση ή όχι συμπληρώματος. Για αυτό θα πρέπει τα συμπληρώματα να λαμβάνονται μετά από την συμβουλή γιατρού και σε ποσότητες 100-200 μεγαλύτερες από τις ημερήσιες ανάγκες. Μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος από την υπέρμετρη χορήγηση της βιταμίνης A και D. Τα συμπληρώματα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

**Στην πρώτη κατηγορία:** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα συνήθη τα κοινά συμπληρώματα που μπορούν κάτω από ορισμένες συνθήκες να χρησιμοποιηθούν από όλους. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι πρωτεΐνες, οι βιταμίνες, τα μεταλλικά άλατα, οι απλοί τύποι αμινοξέων, τα συμπληρώματα που προέρχονται από τροφές αλλά και διάφορα ισοτονικά ποτά.

**Στην δεύτερη κατηγορία:** Εδώ ανήκουν βιταμίνες που απευθύνονται κυρίως σε αθλητές και σε άτομα που γυμνάζονται συστηματικά. Να αναφέρουμε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την ιατρική σχολή του πανεπιστημίου του Χάρβαρντ, η οποία δημοσιεύθηκε στο πολύ έγκυρο περιοδικό Journal of the American Medical Association 287 (23) 2002: 3116-3129, η οποία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι όλοι οι ηλικιωμένοι πρέπει να παίρνουν σε καθημερινή βάση ποικιλία συμπληρωμάτων διατροφής και πως είναι σφάλμα να λέμε ότι δεν τα χρειάζονται. Μια άλλη έρευνα που έγινε σε 600 διαιτολόγους έδειξε ότι το 60% έπαιρναν συμπληρώματα. Πρόβλημα μπορεί να εμφανιστεί από αλληλεπίδραση μεταξιακά και έντονα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα

βότανα , οι ενεργογόνες ουσίες, όπως είναι οι πρωτεΐνες, φυσικά ορμονοδιεγερτικά και μυοαναπτυξιακά.<sup>53</sup>

## 9.1. ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ

Όταν στο σκεύασμα υπάρχει η ένδειξη ότι το προϊόν είναι φυσικό αυτό δεν πιστοποιεί ότι προέρχεται και από την φύση, αλλά μπορεί η ουσία να απαντά σε φυσικά προϊόντα. Ακόμα υπάρχει η περίπτωση να προέρχεται όντως από φυσικά προϊόντα, αλλά κατά την επεξεργασία του να έχει γίνει μια καθαρά χημική ουσία. Ωστόσο και προϊόντα που προέρχονται από την φύση υπάρχει περίπτωση να είναι βλαβερά.

Να αναφέρουμε ότι και αν δεν υπάρχει ουσιαστική διαφορά ανάμεσα σε φυσικά και συνθετικά μικροδιατροφικά τα φυσικά απορροφούνται και αξιοποιούνται καλύτερα παρά το γεγονός ότι η δραστική ουσία και στα δύο κατέχει τον ίδιο χημικό τύπο.<sup>8</sup>

## 9.2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

- i. **Πολυβιταμίνες:** Στα σκευάσματα αυτά περιέχουν βιταμίνες, ιχνοστοιχεία και μέταλλα. Κάποια από αυτά είναι εμπλουτισμένα και με τονωτικές ουσίες όπως το (συνένζυμο Q10, ginseng) κ.α.
- ii. **Προβιοτικά:** Είναι χρήσιμα όταν γίνεται χρήση αντιβιοτικών λόγω λοιμώξεων, σε περιπτώσεις διάρροιας, σε τροφικές δηλητηριάσεις. γενικά βοηθάν την ομοίωση του οργανισμού.
- iii. **Αντιοξειδωτικά:** Προστατεύουν από τις ελεύθερες ρίζες και αποτρέπουν από το οξειδωτικό στρες, το οποίο είναι υπεύθυνο για ασθένειες και εκφυλισμό των κυττάρων αλλά και για την γήρανση.
- iv. **Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα:** Κυρίως βοηθάνε στο καρδιαγγειακό σύστημα αλλά ενισχύουν την άμυνα του οργανισμού και τις πνευματικές διεργασίες.

- v. **Υπερτροφές:** Στις υπερτροφές συναντάμε τον βασιλικό πολτό, τον ιπποφαές, την σπιρουλίνα, τη μαγιά μπύρας. Οι υπερτροφές περιέχουν πολλά συστατικά που αποτελούν μια πλήρη διατροφή. Επίσης δρουν συνεργητικά και αθροιστικά. Τα συστατικά είναι οι βιταμίνες, τα αμινοξέα, τα μέταλλα, τα αντιοξειδωτικά κ.α.
- vi. **Πρωτεϊνούχα:** Τα σκευάσματα αυτά είναι κυρίως για αθλητές και έχουν θερμιδική αξία. Περιλαμβάνουν πρωτεΐνες, αμινοξέα και κρεατίνη.
- vii. **Nutricosmetics (καλλυντικά συμπληρώματα διατροφής):** Τα σκευάσματα αυτά απευθύνονται σε υγιείς ενήλικες που επιθυμούν την βελτίωση του δέρματος, των μαλλιών των νυχιών κ.α. Είναι συμπυκνωμένες πηγές θρεπτικών συστατικών και περιέχουν βιταμίνες, μεταλλικά άλατα, αμινοξέα, λιπαρά οξέα. Περιέχουν συστατικά που παίζουν ενεργό ρόλο στην ποιότητα της κεράτινης στιβάδας αλλά και στον μεταβολισμό.

Βοηθάνε τόσο στις επιφανειακές όσο και στις βαθύτερες στιβάδες του δέρματος. Τα συναντάμε σε εννέα κατηγορίες:

- Κυτταρίτιδα
  - Αδυνάτισμα
  - Υποβοηθητικά μαυρίσματος
  - Τριχόπτωση
  - Αντιγήρανση προσώπου ματιών
  - Βαριά πόδια-κατακράτηση υγρών
  - Αντιμετώπιση συμπτωμάτων εμμηνόπαυσης
  - Υποβοηθητικά για άτομα που κόβουν το κάπνισμα
  - Προβλήματα ευερέθιστου εντέρου-μετεωρισμός
- viii. **Ειδικές φόρμουλες για διαταραχές:** Σε αυτή την κατηγορία έχουμε την συμβολή της βοτανοθεραπείας και άλλων θρεπτικών συστατικών. Στόχος είναι το άγχος, η αϋπνία, η νευρική κατάσταση, οι μυοσκελετικοί πόνοι, η στυτική δυσλειτουργία.<sup>53</sup>

### 9.3. ΜΟΡΦΕΣ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Σε σκόνη
- Σε ταμπλέτες
- Σε κάψουλες
- Σε υγρά
- Σε χάπια
- Σε σπρέι
- Σε παστίλιες
- Σε δισκία
- Σε φύσιγγες υγρού προϊόντος
- Σε φιαλίδια με σταγονόμετρο
- Σε φακελάκια σκόνης
- Σε δακτυλικές χημικές ενώσεις
- Σε βιταμίνες βραδείας αποδέσμευσης
- Σε συνθετικές βιταμίνες



### 9.4. ΤΡΟΠΟΣ ΛΗΨΗΣ

Το συμπλήρωμα διατροφής για να δώσει καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει να λαμβάνεται 3-12 μήνες. Όταν το πρόγραμμα τελειώσει δεν θα πρέπει να σταματήσει απότομα το συμπλήρωμα αλλά θα πρέπει να μειωθεί η

δοσολογία ώστε ο οργανισμός να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα. Έτσι οι τρόποι λήψης είναι:

- Με ένα ποτήρι νερό όταν το στομάχι είναι γεμάτο
- Βιταμίνες και μέταλλα λαμβάνονται με το φαγητό
- Τα αμινοξέα λαμβάνονται με άδειο στομάχι
- Τα βότανα καλύτερα να λαμβάνονται με το φαγητό

### **Συμβουλές:**

Οι ταμπλέτες είναι συνήθως πιο οικονομικές αλλά αν υπάρχει δυσκολία στο άτομο να τις καταπιεί ή δημιουργούν πρόβλημα στο στομάχι καλό είναι να αρχίσει να κάνει χρήση σε κάψουλες ή σε ταμπλέτες, που έχουν σχεδιασμένη μια επικάλυψη να διασπάται στο λεπτό έντερο και όχι στο στομάχι. Δεν υπάρχει όμως περίπτωση πιο γρήγορης απορρόφησης.

Ακόμα να αναφέρουμε ότι δεν έχει σημασία το πόσο γρήγορα διασπώνται οι βιταμίνες και τα μεταλλικά στοιχεία στον οργανισμό. Να αναφέρουμε ότι για κάποια θρεπτικά στοιχεία, η γρήγορη απορρόφηση μπορεί να αποτελεί και μειονέκτημα.

Συνίσταται να λαμβάνονται οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες το πρωί ή το απόγευμα σε αντίθεση με τις λιποδιαλυτές που είναι προτιμητέο να λαμβάνονται το βράδυ ταυτοχρόνως ή ακριβώς μετά το δείπνο. Άτομα που με το γεύμα τους πίνουν τσάι, καφέ, κρασί καλό είναι να περιμένουν 15 λεπτά πριν καταναλώσουν το συμπλήρωμα.

## **9.5. ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

Τα συμπληρώματα διατροφής διατίθενται αποκλειστικά από τα φαρμακεία με βάση την με αριθ. Υ1/Γ.Π 127962/03 27.2.2004 υπουργική απόφαση.



Στη νομοθεσία ακόμα φαίνεται πως η πώληση συμπληρωμάτων πρέπει να γίνεται από καταρτισμένο προσωπικό που είναι:

- Εγγεγραμμένος γιατρός
- Φαρμακοποιός
- Διαιτολόγος ή επιστήμονας τροφίμων<sup>8</sup>

## 9.6. BITAMINΗ A

**Συμπληρώματα:** Πολύ καλή πηγή της βιταμίνης A είναι το μωρουνέλαιο και αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιείται χρόνια σαν συμπλήρωμα, στο εμπόριο το συναντάμε σε μορφή κάψουλας που καλύπτεται και η δυσάρεστη οσμή του. Ακόμα συναντάμε συμπληρώματα με συνθετικές μορφές βιταμίνης A. Στις μορφές αυτές η βιταμίνη A είναι ενωμένη με τα οξέα παλμιτικό και οξικό. Με τις μορφές αυτές η βιταμίνη A εμπλουτίζει διάφορα τρόφιμα όπως το γάλα που έτσι αποκτάει σχεδόν διπλάσια βιταμίνη A.

**Απορροφησιμότητα:** Το πλεονέκτημα με την παλμιτική βιταμίνη είναι ότι μπορεί να απορροφηθεί από τον οργανισμό ακόμα και με την έλλειψη λιπαρών ουσιών έτσι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε άτομα που έχουν πρόβλημα στην απορρόφηση των λιπών. Η απορρόφηση της βιταμίνης A διευκολύνεται με την βιταμίνη E και τον ψευδάργυρο.

**Συνδυασμοί:** Η βιταμίνη A είναι απαραίτητη για τον μεταβολισμό του ασβεστίου και του σιδήρου.

**Αναφορά:** Σε περιπτώσεις που καταναλωθούν μεγάλα ποσά βιταμίνης A για μεγάλο χρονικό διάστημα σε συνδυασμό με την χρήση αλκοόλ και καπνίσματος υπάρχει κίνδυνος να εμφανιστεί καρκίνος αυτό μπορεί να αποτρέψει με την παρουσία της βιταμίνης C.<sup>8</sup>

## 9.7. BITAMINΗ D

**Συμπληρώματα:** Η μορφή της βιταμίνης D που χρησιμοποιείται στα συμπληρώματα διατροφής, αλλά και τι συναντάμε ως πρόσθετο στα λειτουργικά τρόφιμα είναι συνήθως η καλσιφερόλη. Καλό συμπλήρωμα

βιταμίνης D είναι το μουρουνέλαιο. Ακόμα συναντάμε την προσθήκη βιταμίνης D στο γάλα.

**Απορροφησιμότητα:** Η αλκοόλη εμποδίζει την βιταμίνη D να μετατραπεί στη βιολογικά δραστική μορφή της. Επίσης κάποια φάρμακα όπως τα αντιεπιληπτικά, η κορτιζόνη μερικά διουρητικά αλλά και κάποια φάρμακα που κατεβάζουν την χοληστερόλη επηρεάζουν την απορρόφηση της. Τα διουρητικά διαταράσσουν την ισορροπία βιταμίνης D και ασβεστίου.

**Συνδυασμοί:** Η χορήγηση την βιταμίνης D σε μορφή συμπληρώματος, σε συνδυασμό με ασβέστιο, δρα προληπτικά εναντίον του καρκίνου. Η βιταμίνη D συντελεί στην απορρόφηση του ασβεστίου και του φωσφόρου.

**Αναφορά:** Συμπληρώματα δεν πρέπει να δίνονται σε άτομα που έχουν στο αίμα του υψηλές συγκεντρώσεις ασβεστίου και φωσφόρου. Ακόμη με προσοχή στους νεφροπαθείς και στους καρδιοπαθείς. Χρήσιμο να δίνεται είναι στα άτομα που παίρνουν αντιεπιληπτικά φάρμακα σε άτομα με προβλήματα στο ήπαρ και στα νεφρά όπου εκεί η βιταμίνη μετατρέπεται στην ενεργό μορφή της.<sup>8</sup>

## 9.8. BITAMINΗ E

**Συμπληρώματα:** Στο εμπόριο συνήθως συναντάμε συμπληρώματα που περιέχουν α-τοκοφερόλη. Ωστόσο υπάρχουν και φυσικά συμπληρώματα που περιέχουν όλες τις τοκοφερόλες, αλλά και παράγωγα με την μορφή εστέρων. Η συνθετική τοκοφερόλη έχει μπροστά την ένδειξη dl ενώ τα φυσικά την ένδειξη dl.

Η φυσική βιταμίνη είναι κατά 33% πιο αποτελεσματική από την συνθετική βιταμίνη. Επίσης βρίσκουμε υδατοδιάλυτα συμπληρώματα που είναι υπό την μορφή αλάτων, αλλά είναι λιγότερα αποτελεσματικά. Ακόμα συναντάμε νιφάδες δημητριακών που είναι εμπλουτισμένα με βιταμίνη E.

**Απορροφησιμότητα:** Η αλκοόλη μειώνει την απορροφησιμότητα της βιταμίνης E στο έντερο. Σε μεγάλες ποσότητες όμως η βιταμίνη E εμποδίζει την απορροφητικότητα της βιταμίνης K.

**Συνδυασμοί:** Ενεργοποιεί τη βιταμίνη B<sub>12</sub>, αμβλύνει τις παρενέργειες της περίσσειας της βιταμίνης A, και της ανεπάρκειας του ψευδαργύρου. Επίσης ο σίδηρος καταστρέφει την βιταμίνη E για αυτό δεν θα πρέπει τα συμπληρώματα τους να δίνονται σύγχρονος. Η βιταμίνη C έχει την δυνατότητα να επαναφέρει την οξειδωμένη βιταμίνη E στην αρχική δραστική μορφή της. Η βιταμίνη E σε συνδυασμό με άλλα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη C αλλά και οι σπόροι σουσαμιού αποτρέπει την εκδήλωση συμπτωμάτων της νόσου Alzheimer.

**Αναφορά:** Μακροχρόνια χρήση βιταμίνης E έχει αποδειχθεί από μελέτες ότι μειώνει τον κίνδυνο δημιουργίας καρκίνου του προστάτη, της κύστης και του μαστού.<sup>8</sup>

## 9.9. BITAMINΗ K

**Συμπληρώματα:** Διατροφικά συμπληρώματα αμιγούς συμπληρώματος K δεν κυκλοφορούν γιατί δεν χρειάζονται. Την βιταμίνη K τη βρίσκουμε σε πολυβιταμινούχα σκευάσματα.

**Συνδυασμοί:** Η βιταμίνη A αλλά και η βιταμίνη E όταν βρίσκονται σε υψηλές ποσότητες ανταγωνίζονται την βιταμίνη K και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα των κίνδυνο αιμορραγιών.

**Αναφορά:** Όταν κάποιο άτομο παίρνει φάρμακα όπως ασπιρίνη, ηπαρίνη, αλλά και βαρφαρίνη πρέπει να ελαττώσει τα τρόφιμα που είναι πλούσια σε βιταμίνη K γιατί υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ τους. Ακόμα η μακροχρόνια λήψη αντιβιοτικών δημιουργεί πρόβλημα στη δράση της βιταμίνης K αφού καταστρέφουν τα βακτήρια που παράγουν την βιταμίνη στο έντερο.<sup>8</sup>

## 9.10. BITAMINΗ B<sub>1</sub>

**Συμπληρώματα:** Τη θειαμίνη τη βρίσκουμε στα συμπληρώματα ως υδροχλωρική νιτρική θειαμίνη αλλά και σε συμπληρώματα πολυβιταμινών.

**Απορροφησιμότητα:** Η βιταμίνη C βοηθάει την απορρόφηση της θειαμίνης από το έντερο.

**Συνδυασμοί:** Να αναφέρουμε ότι για να ενεργοποιηθεί η θειαμίνη χρειάζεται η παρουσία του μαγνησίου.

**Αναφορά:** Τα συμπληρώματα θειαμίνης βοηθάνε την αντιμετώπιση του στρες. Χορηγείται και μετεγχειρητικά αφού έχει αποδείξει πως έχει καλά αποτελέσματα.<sup>8</sup>

### 9.11. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>2</sub>

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα μπορεί να περιέχουν είτε απλή ριβοφλαμίνη ή την ενεργοποιημένη μορφή της, που είναι η φωσφορική ριβοφλαμίνη.

**Συνδυασμοί:** Τα οιστρογόνα, τα καθαρτικά, οι σουλφαμίδες, τα ανθελονοσιακά φάρμακα, μερικά αντιβιοτικά, αντικαταθλιπτικά αλλά και αντικαρκινικά εμποδίζουν τον μεταβολισμό της ριβοφλαμίνης για αυτόν τον λόγο ο συνδυασμός του πρέπει να αποφεύγεται. Ακόμα κατά τον βρασμό των χόρτων θα πρέπει να αποφεύγεται η σόδα φαγητού που είναι ικανή να καταστρέψει την ριβοφλαμίνη.

**Αναφορά:** Τα συμπληρώματα ριβοφλαμίνης έχουν χρησιμοποιηθεί κλινικώς για την αντιμετώπιση ημικρανιών, καταρράκτη και δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Χρησιμοποιούνται κυρίως από άτομα ηλικιωμένα, από αλκοολικούς, από άτομα που ασκούνται έντονα αλλά και από άτομα που έχουν έντονο στρες.<sup>8</sup>

### 9.12. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>3</sub>

**Συμπληρώματα:** Την νιασίνη ως διατροφικό συμπλήρωμα την βρίσκουμε ως νικοτινικό οξύ, ως νικοτιναμίδιο αλλά και σε συνδυασμό και των δύο. Ακόμα υπάρχει σκεύασμα που περιέχει ινοσιτόλη μαζί με νιασίνη. Επίσης υπάρχει διατροφικό συμπλήρωμα που η δραστική του ουσία δεν είναι η νιασίνη, αλλά μέσα στον οργανισμό μετατρέπεται σε αυτή.

**Απορροφησιμότητα:** Το αμινοξύ λευκίνη είναι υπεύθυνο για την μη απορρόφηση της θρυπτοφάνης και κατ' επέκταση του σχηματισμού της νιασίνης.

**Συνδυασμοί:** Η μισή ποσότητα της νιασίνης προέρχεται από τη μετατροπή του αμινοξέος θρυπτοφάνη. Η μετατροπή αυτή επιτυγχάνεται με την βοήθεια του σιδήρου της ριβοφλαμίνης και της πυριδοξίνης. Τα αντισυλληπτικά χάπια βοηθάνε τη μετατροπή της θρυπτοφάνης σε νιασίνη. Επίσης με την νιασίνη έχουμε διευκόλυνση στην αξιοποίηση του σιδήρου αλλά και του ψευδαργύρου. Τα αντιβιοτικά επιδεινώνουν τη φλόγωση που προκαλεί η νιασίνη.

**Αναφορά:** Τα παιδιά, οι αλκοολικοί, οι ηλικιωμένοι και οι έγκυες είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν έλλειψη και να χρειαστούν συμπλήρωμα διατροφής.<sup>8</sup>

### 9.13. BITAMINH B<sub>5</sub>

**Συμπληρώματα:** Συνήθως στα συμπληρώματα συναντάμε το άλας του παντοθενικού οξέος με ασβέστιο. Το άλας είναι η πιο σταθερή μορφή του παντοθενικού οξέος.

**Συνδυασμοί:** Το παντοθενικό οξύ δρα συνεργικά με την καρτίννη και το συνένζυμο Q<sub>10</sub> σε διάφορες λειτουργίες.

**Αναφορά:** Τα οιστρογόνα η αλκοόλη και τα υπνωτικά χάπια όταν καταναλώνονται οδηγούν στην ανάγκη για περισσότερο παντοθενικό οξύ.<sup>8</sup>

### 9.14. BITAMINH B<sub>6</sub>

**Συμπληρώματα:** Την πυριδοξίνη στα σκευάσματα την συναντάμε ως υδροχλωρική ή φωσφορική πυριδοξίνη. Ωστόσο η υδροχλωρική είναι πιο κατάλληλη για όσους αντιμετωπίζουν πρόβλημα με το ήπαρ τους.

**Συνδυασμοί:** Η πυριδοξίνη χρειάζεται ψευδάργυρο, μαγνήσιο και ριβοφλαμίνη για να είναι αποτελεσματική. Ακόμα όταν η βιταμίνη c εντοπίζεται

σε μικρές ποσότητες στο αίμα έχει σαν αποτέλεσμα την πιθανή ανεπάρκεια της πυριδοξίνης.

**Αναφορά:** Τα συμπληρώματα της πυριδοξίνης είναι πολύ αποτελεσματικά σε περιπτώσεις καρδιολογικών προβλημάτων, άσθματος, κατάθλιψης, εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος, εγκυμοσύνης, θεραπείας με οιστρογόνα. Επίσης είναι αποτελεσματικά για τους πόνους των μυών, της προστατίτιδας, στις ημικρανίες και στους πονοκεφάλους, στη διαβητική νευροπάθεια, αλλά και σε προβλήματα του νευρικού συστήματος.<sup>8</sup>

### 9.15. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>7</sub>

**Συμπληρώματα:** Συνήθως τα σκευάσματα βιοτίνης δίνονται σε παιδιά που έχουν γενετικές ανωμαλίες ή σμηγματορροϊκή δερματίτιδα.

**Απορροφησιμότητα:** Η αβιδίνη που υπάρχει στο ασπράδι του αυγού αδρανοποιεί την βιοτίνη οπότε εμποδίζει την απορρόφηση της.

**Συνδυασμοί:** Η βιταμίνη B<sub>12</sub> το φολικό και το παντοθενικό οξύ δρουν παράλληλα με την βιοτίνη. Ακόμα τα αντιβιοτικά καταστρέφουν ή ελαττώνουν την παραγωγή βιοτίνης. Ακόμα βοηθάει ώστε να ελαττωθεί η περίπτωση έλλειψης του παντοθενικού οξέος και ψευδαργύρου.

**Αναφορά:** Οι χρήστες οιστρογόνων αλλά και οι αλκοολικοί χρειάζονται βιοτίνη.<sup>8</sup>

### 9.16. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>9</sub>

**Συμπληρώματα:** Το συνθετικό φολικό οξύ που βρίσκεται στα συμπληρώματα διατροφής απορροφάται καλύτερα από αυτών των τροφών. Συνήθως δίνονται σε έγκυες, σε περιπτώσεις μόλυνσης, υπερθυρεοειδισμού και αιμολυτικής αναιμίας.

**Απορροφησιμότητα:** Όπως αναφέρθηκε έχει καλή απορροφησιμότητα από τον οργανισμό.

**Συνδυασμοί:** Για να ενεργοποιηθεί το φολικό οξύ χρειάζεται βιταμίνη C, B<sub>12</sub> και τη νιασίνη. Μεγάλες δόσεις του φολικού οξέος παρεμποδίζουν την απορρόφηση του ψευδαργύρου.

Επίσης φάρμακα όπως τα αντιόξινα τα κορτικοστεροειδή η ασπιρίνη κ.α όταν καταναλώνονται από ένα άτομο έχουν σαν αποτέλεσμα να χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα φολικού. Ακόμα μεγάλες δόσεις φολικού οξέος έχουν την δυνατότητα να καλύψουν τα συμπτώματα ανεπάρκειας της B<sub>12</sub>.

**Αναφορά:** Ακόμα κάποια σκευάσματα πολυβιταμινών ενώ είχαν την κατάλληλη ποσότητα φολικού οξέως δεν είχαν τα καλύτερα αποτελέσματα ως προς το φολικό οξύ, ο λόγος ήταν γιατί τα δισκία δεν διαλυόταν σε μια ώρα που έπρεπε και έτσι δεν ερχόταν το επιθυμητό αποτέλεσμα.<sup>8</sup>

### 9.17. ΡΑΒΑ

**Συμπληρώματα:** Στο εμπόριο βρίσκουμε σκευάσματα με ράβα σε μεγάλη ποικιλία συγκεντρώσεων, τα οποία είτε έχουν μόνο ράβα είτε είναι πολυβιταμινούχα σκευάσματα.<sup>8</sup>

### 9.18. ΒΙΤΑΜΙΝΗ B<sub>12</sub>

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα την B<sub>12</sub> υπάρχουν σε διαφορετικές μορφές και υπάρχουν είτε ως ενέσιμα, είτε τα λαμβάνουμε από το στόμα. Τα σκευάσματα που είναι πιο αποτελεσματικά είναι αυτά που περιέχουν μια από τις δύο ενεργοποιημένες μορφές μεθυλοκοβαλαμίνη ή την αδενοσινοκοβολαμίνη. Στα ενέσιμα όμως συναντάμε την υδροξυκοβολαμίνη.

**Απορροφησιμότητα:** Το ασβέστιο και ο σίδηρος βοηθούν την απορροφησιμότητα της B<sub>12</sub>

**Συνδυασμοί:** Η B<sub>12</sub> δρα παράλληλα με την βιοτίνη όπως προαναφέρθηκε και για να μην δημιουργηθεί ανεπάρκεια βιταμίνης B<sub>12</sub> βοηθάει το φολικό οξύ.<sup>8</sup>

## 9.19. ΒΙΤΑΜΙΝΗ C

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα διατροφής για την βιταμίνη C είναι τα πιο γνωστά και τα βρίσκουμε σε διάφορες μορφές. Τα βρίσκουμε συνδυασμένα με ιχνοστοιχεία αλλά και σε μορφή άλατος του ασκορβικού οξέος με νάτριο ή ασβέστιο.

**Συνδυασμοί:** Δρα προστατευτικά απέναντι στο κάδμιο, βανάδιο, κοβάλτιο, χαλκό, υδράργυρο και το σελήνιο. Δεν πρέπει να λαμβάνεται σε συνδυασμό με αντισυλληπτικά χάπια. Ακόμα να αναφέρουμε ότι βοηθάει στην απορρόφηση του μαγγανίου και του σιδήρου ενώ ελαττώνει την απορρόφηση του χαλκού και του σεληνίου.

**Αναφορά:** Η ασπιρίνη, τα στεροειδή, τα οιοπνευματώδη ποτά δημιουργούν μεγαλύτερη ανάγκη για βιταμίνη C.<sup>8</sup>

## 9.20. ΑΣΒΕΣΤΙΟ

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα ασβεστίου τα βρίσκουμε σε ενέσεις και δισκία. Σε δισκία τα βρίσκουμε να περιέχουν ορισμένα άλατα του ασβεστίου, όπως είναι το ανθρακικό, το κιτρικό, το γλυκονικό το ασπαραγινικό το γαλακτικό ασβέστιο. Συμπληρώματα που περιέχουν δολομίτη και κελύφη στρειδιών καλό είναι να αποφεύγονται.

**Απορροφησιμότητα:** Πολύ καλή απορροφησιμότητα έχει το γαλακτικό και το ασπαραγινικό ασβέστιο. Ακόμα για να απορροφηθεί το ασβέστιο απαραίτητη είναι η βιταμίνη D αλλά και το μαγνήσιο. Επίσης στην απορρόφηση βοηθάει η λακτόζη, ένα σάκχαρο που βρίσκεται στο γάλα ορισμένες πρωτεΐνες και αμινοξέα.

**Συνδυασμοί:** Το ασβέστιο και το μαγνήσιο συνεργάζονται και είναι καλό να τα λαμβάνουμε μαζί πριν τον ύπνο αφού η απώλεια ασβεστίου γίνεται κυρίως το βράδυ. Ακόμα τα συμπληρώματα ασβεστίου θα πρέπει να συνδυάζονται με ψευδάργυρο και ο λόγος είναι ότι η περίσσεια του ασβεστίου εμποδίζει την απορρόφηση του ψευδαργύρου.



**Αναφορά:** Δεν πρέπει να λαμβάνονται συμπληρώματα ασβεστίου και σιδήρου μαζί.<sup>8</sup>

### 9.21. ΒΑΝΑΔΙΟ

**Συμπληρώματα:** Στα συμπληρώματα το βανάδιο το βρίσκουμε σε μορφή βαναδυλίου, παρότι τα κανονικά άλατα του βαναδίου είναι λιγότερο τοξικά του βαναδυλίου.

**Απορροφησιμότητα:** Η βιταμίνη C, ο σίδηρος, οι πολλές πρωτεΐνες και τα χλωριούχα μειώνουν την απορρόφηση του βαναδίου.

**Συνδυασμοί:** Το βανάδιο με το χρώμιο καλό είναι να μην λαμβάνονται μαζί αφού υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

**Αναφορά:** Η κατανάλωση συμπληρωμάτων βαναδίου θα πρέπει να χορηγείται μετά από την συμβουλή γιατρού.<sup>8</sup>

### 9.22. ΒΟΡΙΟ

**Συμπληρώματα:** Συνήθως το συμπλήρωμα βορίου το βρίσκουμε στην μορφή του βορικού νατρίου.

**Συνδυασμοί:** Το βόριο με τη βιταμίνη D έχουν αλληλεπίδραση αφού η ανεπάρκεια την βιταμίνης οδηγεί σε μεγαλύτερη ανάγκη σε βόριο.

**Αναφορά:** Το βόριο μπορεί να απορροφηθεί από το δέρμα σε μεγάλες σχετικά ποσότητες με τοξικά αποτελέσματα για αυτό χρειάζεται προσοχή κατά την χρήση του.<sup>8</sup>

### 9.23. ΙΩΔΙΟ

**Συμπληρώματα:** Το ιώδιο το βρίσκουμε στα συμπληρώματα σε μορφές όπως η ιωδιούχος αμμωνία, το ιωδιούχο κάλιο ή καζεΐνουχο ιώδιο, τα οποία

τα βρίσκουμε σε δισκία. Ακόμα τα ξερά φύκια αποτελούν ένα σημαντικό συμπλήρωμα. Τα οργανικά σκευάσματα, όπως είναι το καζείνουχο ιώδιο, είναι προτιμότερα από τα ανόργανα τα οποία κυκλοφορούν σε δισκία.

**Απορροφησιμότητα:** Κάποια φάρμακα που λαμβάνονται σε χρόνιες ασθένειες μπορούν να επηρεάσουν την απορροφησιμότητα του.

**Συνδυασμοί:** Σπάνια κάποια ιχνοστοιχεία μπορούν να επιδράσουν στον μεταβολισμό του ιωδίου.

**Αναφορά:** Το βάμμα ιωδίου που χρησιμοποιείται ως τοπικό αντισηπτικό είναι επικίνδυνο όταν λαμβάνεται από το στόμα. Τα συμπληρώματα ιωδίου μπορούν να λαμβάνονται οποιαδήποτε ώρα.<sup>8</sup>

## 9.24. ΚΑΛΙΟ

**Συμπληρώματα:** Τα βρίσκουμε σε χλωριούχα ή όξινα ανθρακικά άλατα του καλίου σε χάπια ή σε διαλύματα.

**Συνδυασμοί:** Το κάλιο καλό είναι να μην καταναλώνεται με ορισμένα φάρμακα όπως η δακτυλίτιδα, η αγγειοτενσίνη και κάποια διουρητικά αφού υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Ακόμα υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ καλίου μαγνησίου.

**Αναφορά:** Σπάνια υπάρχει ανάγκη για συμπλήρωμα καλίου.<sup>8</sup>

## 9.25. ΜΑΓΝΗΣΙΟ

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα τα βρίσκουμε στο εμπόριο είτε σε ανόργανη είτε σε οργανική μορφή. Ανόργανα είναι το ανθρακικό μαγνήσιο, το χλωριούχο μαγνήσιο, το οξειδίο ή υδροξειδίο του μαγνησίου και ο δολομίτης. Οργανικά είναι το κιτρικό μαγνήσιο, το ασπαραγινικό μαγνήσιο και το φουμαρικό μαγνήσιο. Ακόμα τα συμπληρώματα μαγνησίου καλύτερα είναι να καταναλώνονται το βράδυ μαζί με ασβέστιο σε αναλογία ασβεστίου - μαγνησίου 2:1.

**Απορροφησιμότητα:** Τα οργανικά απορροφούνται καλύτερα.

**Συνδυασμοί:** Για τον μεταβολισμό της βιταμίνης C, της θειαμίνης και της πυριδοξίνης είναι απαραίτητο το μαγνήσιο. Ακόμα ο μεταβολισμός του ασβεστίου, του νατρίου, του φωσφόρου και του καλίου συνδέονται με τον μεταβολισμό του μαγνησίου. Η υπερβολική κατανάλωση ασβεστίου, βιταμίνης D και B<sub>6</sub> οδηγούν σε ανεπάρκεια μαγνησίου. Έτσι με την ανεπάρκεια του μαγνησίου δημιουργείτε ελάττωση καλίου. Ορισμένα αντιβιοτικά(διουρητικά, υπερτασικά) αλλά και φάρμακα που χορηγούνται για την καρδιά προκαλούν ανεπάρκεια. Αλλά και το μαγνήσιο είναι υπεύθυνο γιατί ελαττώνει την απορρόφηση κάποιων φαρμάκων.

**Αναφορά:** Άτομα που έχουν πρόβλημα στα νεφρά καλό είναι να μην καταναλώνουν συμπληρώματα γιατί δεν πρέπει να καταναλώνουν μεγάλες δόσεις μαγνησίου.<sup>8</sup>

## 9.26. ΣΕΛΗΝΙΟ

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα σεληνίου τα βρίσκουμε σε σεληνιομεθειονίνη, σεληνιώδες νάτριο κ.α. Το οργανικό σελήνιο είναι πιο αποτελεσματικό από το ανόργανο και έχει και καλύτερη απορροφητικότητα.

**Απορροφησιμότητα:** Το αμινοξύ μεθειονίνη είναι απαραίτητο για την απορροφησιμότητα και την βιοδιαθεσιμότητα του σεληνίου. Ο ψευδάργυρος και τα χημειοθεραπευτικά φάρμακα ελαττώνουν την απορροφησιμότητα του για αυτό στην περίπτωση αυτή χρειάζεται πρόσθετο σελήνιο.

**Συνδυασμοί:** Συνδυασμοί σεληνίου-βιταμίνης E αλλά και σεληνίου-βιταμίνης C αποτελούν έναν ευεργετικό συνδυασμό. Ακόμα το σελήνιο δρα ανταγωνιστικά με τα τοξικά μέταλλα, υδράργυρο, αργίλιο, κάδμιο, μόλυβδο.

**Αναφορά:** Οι ασθενείς που κάνουν χρήση συμπληρωμάτων πρέπει να ελαττώνουν την κορτιζόνη.<sup>8</sup>

## 9.27. ΣΙΔΗΡΟΣ

**Συμπληρώματα:** Τον σίδηρο στα συμπληρώματα τον βρίσκουμε σε διάφορες μορφές σε άλατα του σιδήρου με φουμαρικό, ηλεκτρικό, γλουταμινικό ή θειικό οξύ. Ακόμα τον βρίσκουμε σε χειλικές ενώσεις του σιδήρου με αμινοξέα η πεπτίδια.

**Απορροφησιμότητα:** Ο φουμαρικός και ο θειικός σίδηρος έχουν καλή απορρόφηση. Οι χειλικές ενώσεις δεν έχουν καλή απορρόφηση.

**Συνδυασμοί:** Ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο και το ασβέστιο έχουν ανταγωνιστική δράση με το σίδηρο. Η βιταμίνη B<sub>3</sub> βοηθάει στην αξιοποίηση του σιδήρου. Φάρμακα όπως η ασπιρίνη, η χολυστυραμίνη φαίνεται να ελαττώνουν την απορρόφηση του σιδήρου για αυτό καλό είναι να λαμβάνονται με κάποιες ώρες διαφορά. Επίσης ο σίδηρος επηρεάζει αρνητικά την απορρόφηση των τετρακυκλίνων, της πενικιλαμίνης, της θυροξίνης κ.α.

**Αναφορά:** Τα συμπληρώματα σιδήρου είναι πιο αποτελεσματικά με άδειο στομάχι.<sup>8</sup>

## 9.28. ΧΑΛΚΟΣ

**Συμπληρώματα:** Τα βρίσκουμε σε δισκία που περιέχουν ενώσεις του με αμινοξέα. Υπάρχουν όμως και δισκία με απλά άλατα του χαλκού όπως είναι ο θειικός χαλκός .

**Απορροφησιμότητα:** Ορισμένες πρωτεΐνες επηρεάζουν δυσμενώς την απορρόφηση του χαλκού, κυρίως αυτές που περιέχουν θείο. Υπάρχουν όμως και φάρμακα που βοηθάνε την απορρόφηση του όπως είναι η ασπιρίνη. Μεγάλες ποσότητες βιταμίνης C, ψευδαργύρου, σιδήρου ελαττώνουν την απορρόφηση του.

**Συνδυασμοί:** Επάρκεια ασβεστίου έχει σαν αποτέλεσμα καλή αξιοποίηση χαλκού.

**Αναφορά:** Κάποιοι ειδικοί δεν συστήνουν τη λήψη συμπληρωμάτων, γιατί το εύρος μεταξύ των θεραπευτικών και τοξικών δόσεων, είναι σχετικά μικρό.<sup>8</sup>

## 9.29. ΧΡΩΜΙΟ

**Συμπληρώματα:** Τα συμπληρώματα τα βρίσκουμε ως χλωριούχο χρώμιο, ως πικολινικό χρώμιο, ως νικοτινικό χρώμιο και εμπλουτισμένη σε χρώμιο μαγιά μπίρας. Ακόμα είναι πιο αποτελεσματικά όταν λαμβάνονται με νιασίνη.

**Απορροφησιμότητα-Συνδυασμοί:** Το χρώμιο της μαγιάς της μπίρας έχει καλύτερη απορροφησιμότητα. Η πολλή ζάχαρη, τα αντιόξινα και το ασβέστιο ελαττώνουν την απορρόφηση του χρωμίου.

**Αναφορά:** Όταν λαμβάνονται το βράδυ δημιουργούν ανήσυχο ύπνο. Τα συμπληρώματα χρωμίου έχει αναφερθεί ότι θεραπεύουν την ακμή.<sup>8</sup>

## 9.30. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

**Συμπληρώματα:** Τα βρίσκουμε σε δισκία, που περιέχουν θειικό ψευδάργυρο ή ψευδάργυρο ενωμένο με αμινοξέα. Υπάρχουν όμως και σε μασώμενα δισκία, τα οποία ενεργούν παράλληλα και ως αντιφλεγμονώδη του στόματος και του οισοφάγου. Καλό είναι να τα παίρνουμε νηστικοί το πρωί ή δύο ώρες μετά τα γεύματα όχι με άλλα φάρμακα. Τέλος καλό είναι μαζί με τα συμπληρώματα ψευδαργύρου να παίρνουμε και συμπλήρωμα χαλκού.

**Απορροφησιμότητα:** Η σορβιτόλη εμποδίζει την απορρόφηση του ψευδαργύρου. Ο ψευδάργυρος βοηθάει την απορρόφηση της βιταμίνης Α.

**Συνδυασμοί:** Ανταγωνιστική δράση με τον ψευδάργυρο εμφανίζουν ο χαλκός, ο σίδηρος, το ασβέστιο και κάποια φάρμακα όπως είναι τα στεροειδή, τα αντιόξινα, τα διουρητικά, τα καθαρικά του εντέρου, τα αντιεπιληπτικά, τα αντιυπερτασικά. Το κάδμιο, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος αχρηστεύουν τον ψευδάργυρο για αυτό όταν υπάρχουν αυτά τα στοιχεία χρειαζόμαστε περισσότερο ψευδάργυρο.

**Αναφορά:** Έχει αναφερθεί ότι τα συμπληρώματα ψευδαργύρου έχουν βοηθήσει περιπτώσεις ακμής, εκζέματος, ψωρίασης κ.α.<sup>8</sup>



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το περιεχόμενο της εργασίας αυτής μας οδηγεί στο να κατανοήσουμε το πόσο αλληλένδετες είναι οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία με την υγεία αλλά και με την ομορφιά του ανθρώπου. Οι πηγές που τις αντλούμε βρίσκονται κατά κύριο λόγο στα τρόφιμα. Στόχος του ανθρώπινου οργανισμού είναι να καταλαμβάνει επαρκείς ποσότητες βιταμινών, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα έλλειψης ή τοξικότητας τα οποία είναι ικανά να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία, καθώς και στην εξωτερική εμφάνιση του ατόμου. Συμπληρώματα διατροφής αλλά και καλλυντικά προϊόντα παρέχουν εξισορρόπηση των μη φυσιολογικών επιπέδων των βιταμινών και ιχνοστοιχείων στον οργανισμό.

Η απορροφησιμότητα των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων από τον οργανισμό με κριτήριο τη προέλευσή τους, είναι καθοριστική. Όπως έχει ήδη αναφερθεί διαφορετικός μηχανισμός απορρόφησης συντελείται για τις βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία διαδερμικά και διαφορετικός από το πεπτικό σύστημα. Ωστόσο, υπάρχουν και διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες οι οποίοι είναι ικανοί να επηρεάσουν την απορροφησιμότητα βιταμινών και ιχνοστοιχείων. Σε πολλές περιπτώσεις η τοπική απορρόφηση ίσως να έχει τα αποτελέσματα που χρειάζεται το άτομο εκείνη τη στιγμή. Παρ' όλα αυτά υπάρχει περίπτωση να εμφανιστεί πρόβλημα απορροφησιμότητας και στα συμπληρώματα, όταν μια βιταμίνη η οποία δεν έχει σωστές συγκεντρώσεις στον οργανισμό επηρεάζει την απορροφησιμότητα κάποιας άλλης βιταμίνης ή ιχνοστοιχείου. Λόγω αυτού, κατανοούμε ότι ο στόχος είναι ο οργανισμός να λαμβάνει όλα τα θρεπτικά συστατικά σε συγκεκριμένες αναλογίες.

Καθοριστική σημασία έχει η αλληλεπίδραση βιταμινών ή και ιχνοστοιχείων για τον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς μπορούν να προσφέρουν αξιόλογες θετικές επιδράσεις μέσω συνεργικής δράσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, μπορεί ένα στοιχείο να παρεμποδίζει τη λειτουργία κάποιου άλλου, πράγμα που εφιστά μεγάλη προσοχή στην αναλογία πρόσληψής τους.

Το συμπέρασμα που εξάγεται από τη μελέτη της συγκεκριμένης εργασίας είναι ότι ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ιδανικό να λαμβάνει τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται από την διατροφή του. Επιπρόσθετα, μέσω της μελέτης μας διαπιστώσαμε την αμφισβήτηση για κάποια θρεπτικά στοιχεία που όλοι θεωρούμε ευλογημένα για τον άνθρωπο.

Τέλος, η προσωπική μας άποψη είναι ότι δεν υπάρχει τίποτα δεδομένο, διότι κάθε άτομο έχει διαφορετικές ανάγκες που σε συνδυασμό με το διατροφικό πρόγραμμα που μπορεί να ακολουθήσει είναι ικανό να προσφέρει τα κατάλληλα εφόδια για την ομορφιά την υγεία και την ευεξία του.





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Χρήστου Π., Ιωαννίδης Ι., (2005), *Βιοχημεία ΤΕΙ*, Θεσσαλονίκη.
2. Βάρβογλης. Α.Γ, Αλεξάνδρου. Ε.Ν., (1966), *Οργανική Χημεία*, Αθήνα: Εκδόσεις ΖΗΤΗ ΠΕΛΑΓΙΑ & ΣΙΑ Ο.Ε.
3. Παπανικολάου Γ.Κ, (1983), *Επιστημονική διατροφή για αθλούμενους και αθλητές*, Αθήνα: Εκδόσεις Σικυών.
4. Γαλανοπούλου Ν, Ζαμπετάκης Γ, Μαύρη Μ, Σιαφάκα Α, (2007)., *Διατροφή και χημεία τροφίμων*, Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
5. Βάρβογλης Α.Γ, (2008). *Η χημεία στο πιάτο*. Εκδόσεις Κάτοπτρο.
6. Belitz H.D, Grosch W, Schieberle P, (2006), *Χημεία τροφίμων*, Εκδόσεις Τζιόλα.
7. Page, Curtis, Sutter, (2000), *Φαρμακολογία*, Εκδόσεις Πασχαλίδη.
8. Μανουσάκης, Γ.Ε. (2008), *Συμπληρώματα διατροφής*, Διακίνηση Χριστάκης.
9. Μαστρογιαννάκη Β.Α, (2003), *Βιοχημεία τροφίμων*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΖΗΤΗ.
10. Hunter, Carol, (1982), *Βιταμίνες τι είναι και γιατί τις χρειαζόμαστε*, Εκδόσεις Κονιδάρης.
11. Gibney M.J, Voster H.H, και Kok FJ, (2007), *Εισαγωγή στη διατροφή του ανθρώπου*, Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισσιανού Α.Ε.
12. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία  
<http://healthcareinfo.gr/nutrition/metals/index.html>. (19-01-2014).
13. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία. [http://www.katohika.gr/2012/09/blog-post\\_4553.html](http://www.katohika.gr/2012/09/blog-post_4553.html) ( 19 -11- 2013).
14. Βιταμίνες-Μέταλλα <http://vitaminesmetalla.blogspot.gr/search/label/%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%99%CE%9F> (20-11- 2013).
15. BITAM-MET –ΙΧΝΟΣΤ.  
<http://www.healthsolution.gr/index.php/articles/44-2012-10-12-08-21-59> ( 22 -12- 2013).

16. MET-ΙΧΝΟΣΤ-ιδιοτητες. <http://www.health-prevent.com/gr/zv0100MetIchnost.htm> ( 11-12-2013).
17. Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία,  
<http://healthcareinfo.gr/nutrition/metals/index.html>. (19-01-2014).
18. Μανουσάκης, Γ.Ε. (2008), *Συμπληρώματα διατροφής*, Διακίνηση Χριστάκης.
19. Μανουσάκης, Γ.Ε, (1992), *Τα ιχνοστοιχεία στην υγεία του ανθρώπου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κυριακίδης.
20. Μέταλλα&Ιχνοστοιχεία. [http:// www.bestrong.org/el/healthdiet/basicsinfo/alimentaryelements/minerals](http://www.bestrong.org/el/healthdiet/basicsinfo/alimentaryelements/minerals). (30-4-2012)
21. All about Absorption (2005), Victoria Freeman .<http://experience life.com/article/all-about-absorption>.
22. Topical Magnesium: How it works. <http://www.ancient-minerals.com/transdermal-magnesium/how-topical/>. (29-1-2013).
23. The essential role of vitamins in cosmetics. <http://www.makingcosmetics.com>.
24. Revitalize Aging Skin with Topical Vitamin C, (2009), Gary Goldfather, Life Extension Magazine. [http://www.lef.org/magazine/mag2009/mag2009\\_Revitalizing-Aging-Skin-with-Topical-Vitamin-C\\_01.htm](http://www.lef.org/magazine/mag2009/mag2009_Revitalizing-Aging-Skin-with-Topical-Vitamin-C_01.htm).
25. Shah N.S, Lazarus M.C, Bugdodel R, Hsia S.L, He J, Duncan R, et al., (2002). The effects of topical vitamin K on bruising after laser treatment. *J Am Acad Dermatol* Vol.47, pp. 241-244.
26. Lessile Baumann,(2002), *Cosmeceutical Critique Vitamin K*, Vol. 33, pp.33
27. Camargo Fb Jr, Gaspar L.R, Campos M.P.M, (2011), Skin moisturizing effects of panthenol-based formulations, *J Cosmet Sci.*, Vol. 62, pp. 361-370.
28. Fischer F, Achterberg V, et al. (2011), Folic acid and creatine improve the firmness of human skin in vivo, *J Cosmet Dermatol*, Vol.10, pp. 15-23.
29. Influence of folic acid on skin cells, (2009), [www.lirene.com](http://www.lirene.com)
30. Kameyama K, Sakai C, Kondoh S, et. al. (1996), Inhibitory effect of magnesium L-ascorbyl-2-phosphate (VC-PMG) on melanogenesis

- in vitro and in vivo, *Journal of the American Academy of Dermatology*, Vol. 34, pp. 29-33.
31. Pories W.J, and Strain W.H, (1966), Zinc and Wound Healing. *In: A. S. Prasad (ed.). Zinc Metabolism*, pp. 378-391. Springfield, Ill.: Charles C Thomas, Publisher.
  32. Michaelson G, Juhlin L, Vahlquist A, (1977), Oral zinc therapy for acne vulgaris, *Acta Dermato-venereologica*, Vol. 57, pp. 342.
  33. Copper peptides: Can you 'repair' a wrinkle?,  
<http://www.smartskinicare.com/treatments/topical/copper.html>. (29-01-14)
  34. Sarah C. Corriher, *Iodine Supplementation*,  
<http://healthwyze.org/index.php/component/content/article/54-iodine-supplementation.html>. (29-01-2014)
  35. Combs GF, Jr. Combs SB., (1986) *The role of selenium in nutrition*. San Diego, CA: Academic Press.
  36. Sulfur, University of Michigan Health System  
<http://www.uofmhealth.org/health-library/hn-2914003#hn-2914003-reference> (29-01-2014)
  37. Αντιγηραντικές Ιδιότητες του Ασβεστίου,  
[www.antigiransi.com/vitamins6.html](http://www.antigiransi.com/vitamins6.html), ( 30-01-2014)
  38. Θείο, όπως λέμε θειάφι, (16-01-13), [oliviart-gr.blogspot.gr](http://oliviart-gr.blogspot.gr)
  39. Επικίνδυνα συστατικά σε καλλυντικά σε σαμπουάν και άλλα προϊόντα, (08-01-2011),  
[www.aroma.go/forum/index.pup?topic=2374.0](http://www.aroma.go/forum/index.pup?topic=2374.0)
  40. Κοκτέιλ Βιταμινών A,C & E, [www.appalls.gr](http://www.appalls.gr), (30-01-14)
  41. Fuchs J, (1998), Potentials and limitations of the natural antioxidants RRR-alpha-tocopherol, L-ascorbic acid and β-carotene in cutaneous photoprotection. *Free Radical Biology & Medicine*, Vol.25, pp. 848-873.
  42. Sorg O, Tran C, Saurat JH. Cutaneous vitamins A and E in the context of ultraviolet or chemically-induced oxidative stress (2001) *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*, Vol. 14, pp. 363-372.

43. Lin JY, Selim MA, Shea CR, et al. UV photoprotection by combination topical antioxidants vitamin C and vitamin E, *Journal of the American Academy of Dermatology*, Vol. 48, pp. 866-874.
44. Gaspar LR, Campos PMBGM, (2007), Photostability and efficacy studies of topical formulations containing UV-filters combination and vitamins A, C and E, *International Journal of Pharmaceutics*, Vol. 343, pp.181-189.
45. Azulay MM, Bagatin E, (2009), Cosmeceuticals vitamins, *Clinics in Dermatology*, Vol. 27, pp. 469-474.
46. Gollnick H, Cunliffe W, Berson D, et al. (2003), Management of acne. A report from a global alliance to improve outcomes in acne , *Journal of the American Academy of Dermatology*, Vol. 46, pp. S1-S37
47. Berson DS, Chalker DK, Harper JC, et al., (2003), Current concepts in the treatment of acne: report from a clinical roundtable. *Cutis*, Vol. 72, pp. 5-19.
48. Griffiths CEM, (1995), Nicotinamide 4% gel for the treatment of inflammatory acne vulgaris. *J Dermatol Treat*, Vol. 6, pp. S8-S10.
49. . Bisset DL, Oblong JE, Berge CA, (2005), Niacinamide: a B vitamin that improves aging facial skin appearance. *Dermatol Surg*, Vol. 31, pp. 860-866.
50. Ayres S Jr, Mihan R, (1981), Acne vulgaris: therapy directed at pathophysiologic defects. *Cutis*, Vol. 28, pp. 41-42.
51. Lou WW, Quintana AT, Geronemus RG, Grossman MC, (1999), Effects of topical vitamin K and retinol on laser-induced purpura on non-lesional skin, *Dermatol Surg*, Vol. 25, pp. 942-944.
52. Χριστόπουλος Ε, Στρατηγική σωστής διατροφής, <http://xn--mxaafqbi1ae8awe.gr/> (02-02-14)
53. Χαλίτσιος Χ, (25-6-2012), Συμπληρώματα διατροφής: σκευάσματα για την υγεία την ομορφιά και την ευζωία. *Kilkis Press.gr*.  
<http://www.kilkis-press.gr/page/sympliromata-diatrofis-skeyasmata-gia-tin-ygeia-tin-omorfia-kai-tin-eyzoia>.