

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



**«ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ ΚΑΙ ΟΙ  
ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**ΣΤΕΓ(ΤΕΓΕΠ)  
Π.414**

**2012**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**«ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ ΚΑΙ ΟΙ  
ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**Εξεταστική Επιτροπή : ..... (επιβλέπων)**

**..... (μέλος)**

**..... (μέλος)**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**2012**

## Περιεχόμενα

ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο .....	8
ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΥΡΤΙΛΛΩΝ .....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο .....	10
2.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ-ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ .....	10
2.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ .....	11
2.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ .....	11
2.3.1 Μοσχεύματα σκληρού ξύλου: .....	11
2.3.2 Μοσχεύματα μαλακού ξύλου: .....	12
2.3.3 Ιστοκαλλιέργεια: .....	12
2.4 ΛΙΠΑΝΣΗ .....	12
2.5 ΕΠΟΧΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ .....	13
2.6 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ .....	13
2.7 ΚΛΑΔΕΜΑ .....	13
2.8 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ .....	13
2.9 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ .....	13
2.10 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ .....	13
2.11 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ .....	14
2.12 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	16
3.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ .....	16
3.2 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ .....	16
3.3 ΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ .....	17
ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ .....	17
3.3.1 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ .....	17
3.3.2 ΩΦΕΛΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ .....	19
3.3.2.1 Καρκίνος .....	19
3.3.2.2 Ασθένειες Ήπατος .....	19
3.3.2.3 Αντοχή στην Άσκηση .....	20
3.3.2.4 Εκκαθάριση των Ελευθέρων Ριζών .....	20
3.3.2.5 Άσθμα και Αλλεργικός Κατάρρους .....	21
3.3.2.6 Οξειδωτικό στρες .....	22
3.3.2.7 Συμπληρώματα διατροφής .....	23
3.3.2.8 Συντηρητικά στα τρόφιμα .....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ .....	24
4.1.1 Βιταμίνη Α .....	24
4.1.2 Ευεργετική δράση Βιταμίνης Α στον άνθρωπο. ....	25
4.1.2.1 Στα μάτια: .....	25
4.1.2.2 Κυτταρική διαφοροποίηση : .....	25
4.1.2.3 Δέρμα και Βλεννογόνοι .....	26
4.1.2.4 Άλλες ιδιότητες .....	26
4.2.1 Βιταμίνη Β .....	27
4.2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ Β .....	27
4.2.2.1 Β1 – Θειαμίνη .....	27
4.2.2.2 Β2 – Ριβοφλαβίνη .....	29

4.2.2.3 B3 – Νιασίνη.....	31
4.2.2.4 B5 – Παντοθενικό οξύ .....	33
4.2.2.5 B6 – Πυριδοξίνη .....	35
4.2.2.6 B12 – Κοβαλαμίνη.....	37
4.2.2.7 Βιταμίνη Β <sub>9</sub> Φυλλικό οξύ .....	39
4.2.2.8.1 Ελλαγικό οξύ .....	41
4.2.2.8.2 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	41
4.2.2.9 Βιταμίνη Β <sub>7</sub> βιοτίνη .....	43
4.2.2.10 Παρα-αμινοβενζοϊκό οξύ (PABA).....	45
4.2.2.11 Χολίνη και Ινοσιτόλη.....	45
4.2.2.12 Ευεργετικές ιδιότητες Βιταμίνης Β στον άνθρωπο.....	46
4.2.2.13 ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ Β.....	48
4.3 Βιταμίνη C.....	50
4.3.1 Ευεργετικές ιδιότητες Βιταμίνης C στον άνθρωπο.....	50
4.3.2 Ωφέλη Βιταμίνης C.....	51
4.3.2.1 Λοιμώξεις .....	51
4.3.2.2 Χειρουργική και Κατάγματα .....	52
4.3.2.3 Κατάσταση Δοντιών και Στοματικής Κουλότητας.....	53
4.3.2.4 Αναιμία και Αιμορραγικές Διαταραχές.....	53
4.3.2.5 Οστεοαρθρίτιδα.....	54
4.3.2.6 Αλλεργίες.....	54
4.3.2.7 Έλκη Στομάχου και Δωδεκαδάκτυλου .....	55
4.3.2.8 Καπνιστές .....	55
4.3.2.9 Υπέρταση.....	56
4.3.2.10 Άσθμα.....	56
4.4 Βιταμίνη E.....	57
4.4.1.1 α-τοκοφερόλη .....	57
4.4.1.2 τοκοτριενόλες .....	58
4.4.2 Ευεργετική δράση Βιταμίνης E στον άνθρωπο.....	58
4.4.3 Ωφέλη Βιταμίνης E .....	59
4.4.3.1 Στεφανιαία Νόσος.....	60
4.4.3.2 Νόσος του Πάρκινσον .....	61
4.5 ΜΕΤΑΛΛΑ .....	62
4.5.1 ΜΑΓΝΗΣΙΟ.....	62
4.5.1.1 ΔΡΑΣΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ.....	63
4.5.1.2 ΩΦΕΛΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ.....	63
4.5.1.2.1 Προεμμηνορροϊκό σύνδρομο (PMS) .....	63
4.5.1.2.2 Μυϊκή λειτουργία .....	64
4.5.1.2.3 Άσθμα.....	64
4.5.2 ΜΑΓΓΑΝΙΟ .....	64
4.5.2.1 ΔΡΑΣΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ .....	65
4.5.2.2 ΩΦΕΛΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ.....	66
4.5.3 ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ.....	66
4.5.4 ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ .....	68
4.5.4.1. ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ.....	70
4.5.4.2. Η αντιοξειδωτική δράση in vitro.....	70
4.5.4.3 Αμελητέα αντιοξειδωτικές ιδιότητες των φλαβονοειδών in vivo .....	71

4.5.4.4 Πιθανή αντικαρκινική δράση.....	71
4.5.4.5 ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ.....	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΥΡΤΙΛΩΝ .....	73
5.1 Υγεία του Οφθαλμού .....	73
5.2 Υγεία των Τριχοειδών Αγγείων .....	73
5.3 Υγεία της Καρδιάς .....	74
5.4 Εντερίτιδα.....	76
5.5 Διαβήτης.....	76
5.6 Αντιγήρανση.....	77
5.7 Εγκεφαλική λειτουργία .....	78
5.8 Ουροποιητικό σύστημα .....	78
5.9 Αντιοξειδωτικά.....	80
5.10 Εγκεφαλική λειτουργία, Alzheimer, επιπτώσεις γήρανσης.....	81
5.11 Ηπατίτιδα C.....	82
5.12 Ουρολοίμωξη .....	83
5.13 Καρδιοπροστατευτική Δράση .....	84
5.14 Μείωση της πίεσης - μεταβολισμός .....	84
5.15 Όραση.....	84
5.16 Καρκίνος.....	85
5.16.1 Πρόληψη του καρκίνου .....	85
5.16.2 Προστασία κατά του καρκίνου του παχέος εντέρου.....	86
5.16.3 Προστασία κατά του καρκίνου των ωοθηκών.....	87
5.16.4 Καρκίνος του μαστού.....	88
5.16.5 Υγιέστερες Κενώσεις.....	89
5.16.6 Ουρολοίμωξη .....	90
5.16.7 Βελτίωση της υγείας του γαστροεντερικού συστήματος.....	90
5.17. Ανθοκυανίνες.....	91
5.17.1 Ανθοκυανίνες και γλαύκωμα.....	93
5.17.2 Ανθοκυανίνες και καταράκτης.....	93
5.17.3 Ανθοκυανίνες και διαβητική νεφροπάθεια.....	94
5.17.4 Ανθοκυανίνες και αγγειακές διαταραχές.....	94
5.17.5 Ανθοκυανίνες και διαβήτης.....	95
5.17.6 Άλλες χρήσεις ανθοκυανινών.....	95
5.17.7 Κατανομή στο Σώμα και Βιοδιαθεσιμότητα.....	97
5.17.8 Το Αποτελέσματα της Επεξεργασίας Τροφίμων που Περιέχουν Ανθοκυανίνες .....	97
5.18. Ταννίνες.....	98
5.18.1. Ιατρικές χρήσεις και δυνατότητες .....	99
Ονοματολογίες.....	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	103
Ιστοσελίδες.....	113



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε από την φοιτήτρια Ελένη Παπαϊωάννου του τμήματος Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων στο Τ.Ε.Ι Κλαμάτας κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον κύριο Σωτήριο Βαμβακά για την καθοδήγηση και την υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας πτυχιακής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επιπλέον τον Γεώργιο Οικονομάκο για την ανυπολόγιστη ηθική υποστήριξη του καθώς και την συμβολή του στην ολοκλήρωση της μελέτης αυτής.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ από καρδιάς στην οικογένεια μου και ειδικά στους γονείς μου για τη συνεχή συμπαράσταση, την αγάπη την κατανόηση και την οικονομική υποστήριξη που έδειξαν όλο αυτό το διάστημα.

## ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρουσίαση αυτής της εργασίας γίνεται με σκοπό να γνωρίσουμε ειδικά το φυτό μύρτιλλο (*Vaccinium myrtillus*). Το μύρτιλλο είναι γνωστό τόσο για τους εύγευστους καρπούς του όσο και για την μεγάλη του περιεκτικότητα λόγω της υψηλής θρεπτικής αξίας του σε ωφέλιμες ουσίες για την υγεία του ανθρώπου, όπως είναι οι αντιοξειδωτικές ουσίες, οι βιταμίνες, τα ανόργανα άλατα κλπ. Θα αναφερθούν αναλυτικά οι αντιοξειδωτικές ουσίες που έχει το προαναφερόμενο φυτό καθώς και οι ευεργετικές δράσεις του στον ανθρώπινο οργανισμό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

### ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΥΡΤΙΛΛΩΝ

**Οικογένεια: Ericaceae**

**Επιστημονικό όνομα: Vaccinium myrtillus**

**Κοινό όνομα: Μύρτιλλο**

Η ιστορία του φυτού ξεκινά πριν από πολλά χρόνια στη μακρινή Σιβηρία, στα έλη όπου βρέθηκε το ασυνήθιστο φυτό *Vaccinium Myrtillus*, το blueberry. Κατά τη διάρκεια εκατοντάδων χρόνων οι άνθρωποι απολάμβαναν το χρώμα και το άρωμα των μπλέ καρπών του φυτού χωρίς να γνωρίζουν τις ευεργετικές του ιδιότητες. Η φυσική κατάσταση και το όριο ηλικίας αυτών των ανθρώπων προσέλκυσε το ενδιαφέρον των επιστημόνων και έτσι ξεκίνησαν οι πρώτες έρευνες για τα θεραπευτικά συστατικά και τις πολυποικίλες ιδιότητές του. Όταν βρέθηκε στα χέρια των Αμερικανών επιστημόνων εξημερώθηκε μετά από μακροχρόνιες επιστημονικές έρευνες. Τα αποτελέσματα που λήφθηκαν το 1998 μετά από τις έρευνες πάνω στους καρπούς του μύρτιλλου στο Ιατρικό κέντρο της Βοστώνης στις ΗΠΑ, ξεπέρασαν κάθε προσδοκία και σήμερα διαφημίζονται ως πηγή αιώνιας νιότης.

Όπως απέδειξαν οι αμερικανοί επιστήμονες, το blueberry όχι μόνο έχει την ικανότητα να επιβραδύνει τους μηχανισμούς της γήρανσης, αλλά και να συμβάλλει στην ανανέωση του οργανισμού. Για να βελτιώσει κανείς το μεταβολισμό, τη μνήμη και το συγχρονισμό των κινήσεων του, είναι αρκετό να καταναλώνει μισό φλυτζάνι καρπών την ημέρα. Ο χυμός του φυτού αυξάνει την αντοχή των αιμοφόρων αγγείων, ρυθμίζει τη λειτουργία πολλών ενδοκρινών αδένων και χαρακτηρίζεται από αγγειοδιασταλτικές, αντιαρτηριοσκληρυντικές, αντιφλεγμονώδεις και πυρηνοπροστατευτικές ιδιότητες. Κατευνάζει επίσης τις αλλεργικές αντιδράσεις του οργανισμού στα φάρμακα και στα προϊόντα διατροφής. Από μόνο του το φυτό δεν προκαλεί ποτέ αλλεργία, και μπορεί να καταναλωθεί ακόμα και από παιδιά με αυξημένη ευαισθησία σε διαβητικές και αλλεργικές τάσεις.

Το μέγεθος των καρπών του σε αυτή την βελτιωμένη μορφή ξεπερνά κατά πολλές φορές το μέγεθος των καρπών της άγριας "μαμάς" του, διατηρώντας ωστόσο τη φανταστική του γεύση και την ποιότητα του. Αυτή τη στιγμή παράγονται πολλά είδη ήμερου blueberry. Με την καλλιέργεια του ασχολούνται σχεδόν παγκοσμίως, από τον



Καναδά έως και τη Νέα Ζηλανδία. Όμως, η πατρίδα του ήμερου blueberry θεωρούνται οι Η.Π.Α., μιας και εκεί στις αρχές του 20ου αιώνα ο αμερικανός βοτανικός Κόουιλ πρώτος στον κόσμο άρχισε να καλλιεργεί το ήμερο blueberry.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

### 2.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ-ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

Το φυτό χαρακτηρίζεται ως υψηλός θάμνος και το ύψος του κυμαίνεται μεταξύ 1,5-2 μέτρα. Αναπτύσσεται καλά σε περιοχές με υγρασία και ήλιο και απαιτεί χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα. (800 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών κάτω των 7°C).

Τα ιδανικά εδάφη για το μύρτιλλο είναι ελαφρά αμμώδη ή χαλικώδη και χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και χαμηλό pH (4,8-5,2). Το έδαφος πρέπει να στραγγίζει καλά.

Μερικά είδη εδαφών, λόγω του ότι το pH τους είναι σχετικά υψηλό, απαιτούν μία διαδικασία όξυνσης και μείωσης του pH τους πριν από το φύτεμα των δενδρυλλίων.

Η καλλιέργεια του μύρτιλλου απαιτεί την καλή κατεργασία του εδάφους πριν από τη φύτευση και την εγκατάσταση της καλλιέργειας.

Προτιμά περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια, αλλά μπορεί να ανεχθεί και τη μερική σκίαση. Από τον Μάρτιο μέχρι και τον Οκτώβριο είναι απαραίτητη η ηλιοφάνεια για τα φύλλα, όχι όμως και για τη ρίζα. Για το λόγο αυτό ακολουθείται η εξής τεχνική: ρίχνουν αρκετό νερό και μονώνουν τις ρίζες με πριονίδι από καθαρό ξύλο για να μην αφήνει τη ζέστη να περάσει.

Το μύρτιλλο φύτεται σε μία μεγάλη ποικιλία κλίματος. Το φυτό αυτό είναι ανθεκτικό πολύ στο ψύχος, μπορεί να επιζήσει σε θερμοκρασίες -28°C ή και χαμηλότερες ακόμη. Το κλίμα της Ελλάδας είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια του μύρτιλλου.

## 2.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Προσοχή χρειάζεται μόνο στην επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας που πρέπει να καλλιεργηθεί. Στη Βόρεια Ελλάδα μπορούν να καλλιεργηθούν ποικιλίες που απαιτούν μεγαλύτερα ποσά χειμερινού ψύχους για να έρθει ο λήθαργος των οφθαλμών τους, ενώ στη Νότια Ελλάδα ποικιλίες που απαιτούν μικρότερα ποσά χειμερινού ψύχους.

**2.2.1 Ποικιλίες με μεγάλες απαιτήσεις σε ψύχος :** Berkley, Blueray, Bluetta, Collins, Coville, Darrow, Jersey, Lateblue

**2.2.2 Ποικιλίες με μικρές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες :** Aliceblue, Beckyblue, Briteblue, Centurion, Climax, Delite, Flodablue, Poewrblue, Premier, Sharpblue, Southland, Tifblue, Woodard.

Για να επιλέξει κανείς ποιά ποικιλία θα εγκαταστήσει, πρέπει να λάβει υπόψη του πολλούς παράγοντες, μεταξύ αυτών ο σημαντικότερος είναι η προσαρμοστικότητα της ποικιλίας στις ιδιότητες του εδάφους και στο κλίμα της περιοχής.

## 2.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός γίνεται αγενώς με μοσχεύματα σκληρού ξύλου, μοσχεύματα μαλακού ξύλου ή ιστοκαλλιέργεια.

### 2.3.1 Μοσχεύματα σκληρού ξύλου:

Είναι βλαστοί παρελθόντος έτους μήκους 10-15 εκ. Φυτεύονται σε ειδικές κατασκευές (λεκάνες) γεμάτες με μίγμα που αποτελείται 50% από άμμο και 50% από όξινη τύρφη. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται κατακόρυφα και δεν χρησιμοποιούνται

ορμόνες ριζοβολίας. Η φύτευση γίνεται στα μέσα Απριλίου. Στα μέσα Μαΐου αρχίζει η βλάστηση και η ριζοβολία παρατηρείται αργότερα, τον Ιούνιο.

Απαιτούν συνεχή άρδευση. Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα είναι έτοιμα για μεταφύτευση την επόμενη άνοιξη.

### **2.3.2 Μοσχεύματα μαλακού ξύλου:**

Τα φυλλοφόρα μοσχεύματα, μήκους 10εκ. με 2-3 φύλλα, κόβονται όταν σταματήσει το πρώτο κύμα βλάστησης. Το μίγμα ριζοβολίας που χρησιμοποιείται στην υδρονέφωση είναι 50% περλίτης και 50% όξινη τύρφη. Συνήθως η χρήση ορμόνης ριζοβολίας αυξάνει το ποσοστό ριζοβολίας. Η ριζοβολία επιτυγχάνεται μετά από 4-6 εβδομάδες και κατόπιν τα φυτά μεταφυτεύονται σε γλαστράκια.

### **2.3.3 Ιστοκαλλιέργεια:**

Ο πολλαπλασιασμός με καλλιέργεια κορυφών υπό ασηπτικές συνθήκες έχει επιτευχθεί τελευταία και χρησιμοποιείται ήδη στην πράξη. Οι βλαστοί, υπό ασηπτικές συνθήκες, εμβαπτίζονται σε ορμόνη ριζοβολίας, ριζοβολούν στη συνέχεια σε υδρονέφωση και έτσι παράγονται πολλά φυτά αγενώς.

## **2.4 ΛΙΠΑΝΣΗ**

Εάν το έδαφος δεν είναι αρκούντως όξινο τότε πριν τη φύτευση προστίθεται στο έδαφος θειάφι 0,36-1,09 κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο, ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους, αν είναι αμμώδες ή πηλώδες αντίστοιχα. Σε εδάφη με pH υψηλότερο από 5,2 πρέπει να προστίθεται sequestren Fe (30-40 γραμμάρια ανά φυτό).

Για τις ανάγκες της φυτείας συνίσταται κάθε χρόνο να προστίθεται 60 κιλά ανά στρέμμα σύνθετο λίπασμα 10-10-10.

## **2.5 ΕΠΟΧΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ**

Η φύτευση του μύρτιλλου γίνεται κατά προτίμηση στα τέλη του χειμώνα-άνοιξη. Σε περιοχές όμως της κεντρικής, νότιας και νησιωτικής Ελλάδος μπορεί να φυτευτεί την περίοδο Οκτωβρίου-Μαρτίου.

## **2.6 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ**

Οι αποστάσεις φυτεύσεως ποικίλλουν από 2-3 m μεταξύ των γραμμών και 1,2-1,5 επί της γραμμής, ανάλογα με τη ζωνρότητα της ποικιλίας και τις εδαφικές συνθήκες.

## **2.7 ΚΛΑΔΕΜΑ**

Τα πρώτα τέσσερα χρόνια μετά το φύτεμα γίνεται ένα ελαφρό κλάδεμα που συνίσταται κυρίως στο «άνοιγμα» του φυτού. Το κλάδεμα που εφαρμόζεται κάθε χρόνο είναι μέτριο, ούτε αυστηρό ούτε ελαφρύ και έχει ως σκοπό την παραγωγή ικανοποιητικού αριθμού ζωνρών βλαστών, διότι έτσι επιτυγχάνεται καλό μέγεθος καρπών. Αυστηρό κλάδεμα έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό πολλών μικρών καρπών.

## **2.8 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ**

Συνήθως καταπολεμούνται με τοποθέτηση φυτικών υπολειμμάτων επί της γραμμής ή εφαρμόζεται ζιζανιοκτονία επί της γραμμής και καλλιέργεια του εδάφους μεταξύ των γραμμών.

## **2.9 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Η καλλιέργεια προσβάλλεται από μύκητες (μονίλια, καρκίνο των βλαστών, βοτρυτίς κ.α), από έντομα (σκουλήκι των μυρτιδίων, σκουλήκι των κερασιών, σκαραβαίος των δαμασκηνών κ.α) και από πολλές ιώσεις. Για την καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών πρέπει να εφαρμόζεται πρόγραμμα ψεκασμών. Επίσης τα πουλιά συχνά προξενούν τεράστιες ζημιές.

## **2.10 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ**

Για μια ικανοποιητική καρποφορία πρέπει να επιτευχθεί καρπόδευση της τάξης του 80%. Παρόλο που τα φυτά είναι αυτογόνιμα, η σταυρεπικονίαση (με έντομα και μέλισσες), βελτιώνει το μέγεθος των καρπών.



## 2.11 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή των καρπών που προορίζονται για νωπή κατανάλωση γίνεται με το χέρι, ενώ όταν πρόκειται να οδηγηθούν στη μεταποίηση ή να καταψυχθούν, συγκομίζονται με μηχανές.

## 2.12 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

Σε πλήρη καρποφορία τα φυτά εισέρχονται στο πέμπτο έτος, παράγουν επί 15-20 έτη. Όσον αφορά τα οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας του μύρτιλλου, η οικονομική ανάλυση λαμβάνει υπόψη της τα εξής στοιχεία:

- Μέση απόδοση καρπών: 1.000 κιλά ανά στρέμμα.
- Τιμή πωλήσεως καρπών: 4-5 ευρώ το κιλό.
- Διάρκεια ωριμάνσεως: 3-6 εβδομάδες, ανάλογα με την ποικιλία.
- Περίοδος συγκομιδής: Ιούλιος-Σεπτέμβριος.
- Αριθμός των φυτών που φυτεύονται ανά στρέμμα: 200.
- Κόστος συγκομιδής καρπών με τα χέρια: 700- 1000€/στρέμμα

Το κόστος εγκατάστασης ενός στρέμματος μύρτιλλου υπολογίζεται σε 1.000-1.200 ευρώ. Το ετήσιο κόστος καλλιέργειας, συντήρησης και συγκομιδής των καρπών ενός στρέμματος σε πλήρη ανάπτυξη ανέρχεται περίπου σε 2.000-2.200 ευρώ ανά στρέμμα, λαμβάνοντας δε υπόψη ότι τα έσοδα που μπορεί να έχει κανείς από αυτή την καλλιέργεια είναι περίπου 4.000- 5.000 ευρώ ανά στρέμμα, το καθαρό οικονομικό αποτέλεσμα μπορεί να φθάνει μέχρι 2.000-2.800 ευρώ ανά στρέμμα.

Όσον αφορά την εξέλιξη της πορείας των τιμών του παραγωγού, αυτές έχουν μία διαρκή αύξηση πράγμα που αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την επέκταση της καλλιέργειας του μύρτιλλου (μπλούμπερι), στις χώρες που καλλιεργείται, αλλά και σε εκείνες που σκοπεύουν στην ανάπτυξη της καλλιέργειάς του. Το μύρτιλλο ή "μπλούμπερι" όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται

στο εξωτερικό, αποτελεί -σύμφωνα με τους ειδικούς- μία πολύ καλή εναλλακτική καλλιέργεια που μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλα τα σημεία της χώρας μας από την Κρήτη μέχρι τον Έβρο λόγω του ότι περιλαμβάνει ποικιλίες που έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στο κλίμα και κυρίως υπάρχουν ποικιλίες που έχουν ανάγκη από περισσότερο ή λιγότερο χειμερινό ψύχος για να αναπτυχθούν και να δώσουν ικανοποιητική παραγωγή. Το μύρτιλλο λόγω της μεγάλης του προσαρμοστικότητας στο ελληνικό περιβάλλον, αλλά και λόγω του πολύ υψηλού εισοδήματος που μπορεί να αποδώσει, αποτελεί μία σοβαρή πρόταση για τους Έλληνες παραγωγούς και όχι μόνο.

Το μύρτιλλο σήμερα στην Ελλάδα είναι μια νέα καλλιέργεια, που άρχισε να καλλιεργείται συστηματικά κυρίως τα δύο τελευταία χρόνια. Σε πολλά μέρη της χώρας μας (Ηπειρο, Μακεδονία, Στερεά Ελλάδα κ.α.), καλλιεργείται το μύρτιλλο, τα δε πρώτα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά.

Τα προϊόντα του μύρτιλλου (καρποί, φύλλα), αποτελούν την πρώτη ύλη σε πολλές βιομηχανίες τροφίμων (χυμοί, μαρμελάδες, αρτοσκευάσματα, εσάνς κλπ.), φαρμακοβιομηχανίες, βιομηχανίες καλλυντικών, βιομηχανίες λειτουργικών τροφίμων κλπ.

Το μύρτιλλο διακρίνεται για τους καρπούς του τόσο από γευστικής απόψεως όσο και λόγω της μεγάλης τους περιεκτικότητας σε πολύτιμες ουσίες για την υγεία του ανθρώπου, όπως είναι οι αντιοξειδωτικές ουσίες, οι βιταμίνες, τα ανόργανα άλατα κλπ. Οι καρποί του μύρτιλλου έχουν ένα πολύ χαρακτηριστικό μπλε χρώμα, καταναλώνονται δε ως νωποί αλλά και ως κατεψυγμένοι ή και μεταποιημένοι. (1. Βασιλακάκης 1997)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

### **3.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ**

Ο καρπός του είναι ένας καρπός που διακρίνεται για την ελαφρά περιεκτικότητα του σε σάκχαρα και θερμίδες ενώ είναι πλούσιος σε φυτικές ίνες και αντιοξειδωτικά. Συστατικά των καρπών του φυτού είναι: διάφοροι γλυκοζίτες φλαβονοειδών (ανθοκυανίνες και ειδικά γλυκοζίτες της δελφινιδίνης, κυανιδίνης, πετουνιδίνης, νεονιδίνης, μαλβιδίνης καθώς και 3-γλυκουρονίδιο της κερκετίνης και υπεροσίδης), πολυφαινόλες (κατεχίνη, επικατεχίνη και ταννίνες) και άλλα συστατικά όπως πηκτίνες βιταμίνη Α, Β, C και Ε καθώς επίσης καροτενοειδή και σίδηρος. Στους καρπούς περιέχονται ακόμα αρβουτίνη, μυρτιλλίνη, οργανικά οξέα (γλυκοκινόνες, γλυκοσίδες, μηλικό οξύ και κιτρικό οξύ κυρίως), σάκχαρα και πηκτίνη.

Επίσης περιέχονται: μαγνήσιο, μαγγάνιο, φολικό οξύ και οξύ elagum.

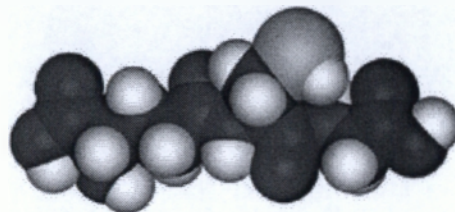
### **3.2 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ**

Τα φύλλα του φυτού περιέχουν: γλυκοκινίνη, φλαβονοειδή (κερκετίνη και οι γλυκοσίδες της υπεροκερκετίνης), φαινολικά οξέα (καφεϊκό οξύ, π-κουμαρικό οξύ, π-υδροξυβενζοϊκό οξύ, πρωτοκατεχικό οξύ, μελιλοτικό οξύ), άλλα συστατικά όπως ταννίνες.

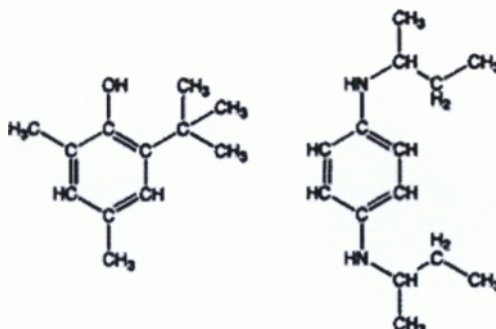
Τα ανωτέρω συστατικά και των καρπών αλλά και των φύλλων του μύρτιλλου αναλύονται στις κατωτέρω σελίδες.

### 3.3 ΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΜΥΡΤΙΛΛΟΥ

#### 3.3.1 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ



Υπόδειγμα του αντιοξειδωτικού του μεταβολίτη της γλουταθειώνης. Η κίτρινη σφαίρα είναι το οξειδοαναγωγικό ενεργό άτομο του θείου που παρέχει αντιοξειδωτική δράση, ενώ οι κόκκινες, μπλε, άσπρες και σκούρες γκρι σφαίρες αντιπροσωπεύουν το οξυγόνο, το άζωτο, το υδρογόνο και τα άτομα άνθρακα, αντίστοιχα.



Αντικαταστάθηκε από φαινόλες και τα παράγωγά της φαινυλενοδιαμίνης, είναι κοινά αντιοξειδωτικά χρησιμοποιούνται για να εμποδίσουν το σχηματισμό των ούλων στη βενζίνη.

Ένα αντιοξειδωτικό είναι ένα μόριο που εμποδίζει την οξείδωση άλλων μορίων. Η οξείδωση είναι μια χημική αντίδραση που μεταφέρει τα ηλεκτρόνια ή το υδρογόνο από μια ουσία σε έναν φορέα οξείδωσης. Οι αντιδράσεις οξείδωσης μπορούν να παραγάγουν τους ελεύθερους ριζοσπάστες. Στη συνέχεια, αυτοί οι ριζοσπάστες μπορούν να αρχίσουν τις αλυσιδωτές αντιδράσεις. Όταν η αλυσιδωτή αντίδραση εμφανίζεται σε ένα κύτταρο, μπορεί να προκαλέσει τη ζημία ή το θάνατο στο κύτταρο. Τα αντιοξειδωτικά

ολοκληρώνουν αυτές τις αλυσιδωτές αντιδράσεις με την απομάκρυνση των μεσαζόντων ελεύθερων ριζοσπαστών και εμποδίζουν άλλες αντιδράσεις οξειδωσης. Αυτό το κάνουν με την οξειδωση, έτσι τα αντιοξειδωτικά μειώνουν συχνά παράγοντες όπως τις θειόλες, το ασκορβικό οξύ, ή τις πολυφαινόλες . (2. Sies, Helmut, 1997)

Έτσι λοιπόν τα αντιοξειδωτικά είναι μια ομάδα ουσιών που εμποδίζουν σημαντικά ή καθυστερούν τις οξειδωτικές διαδικασίες. Χρησιμοποιούνται ως μέσα παρεμπόδισης των πολυμερών σωμάτων απο την οξειδωτική υποβάθμιση. Τα αντιοξειδωτικά, που είναι επίσης γνωστά ως «εκκαθαριστές» ελεύθερων ριζών, μειώνουν τις επιπτώσεις που προκαλούν στον οργανισμό οι ελεύθερες ρίζες. Οι ελεύθερες ρίζες είναι ασταθή μόρια τα οποία δεσμεύονται και ενώνονται με άλλα μόρια, με αποτέλεσμα να “δολοφονούν” τις κυτταρικές δομές και να θεωρούνται υπεύθυνες πολλών εκφυλιστικών παθήσεων, όπως της γήρανσης των κυττάρων και ίσως επίσης και του καρκίνου.

Τα αντιοξειδωτικά προσφέρουν μεγάλα οφέλη στην ανθρώπινη υγεία συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης χρόνιων εκφυλιστικών παθήσεων. Τα αντιοξειδωτικά εντοπίζονται φυσιολογικά στα τρόφιμα όπως και στα λαχανικά, στα φρούτα, στα δημητριακά, στα αυγά, στο κρέας, στα όσπρια και στους ξηρούς καρπούς. Μερικά αντιοξειδωτικά, όπως το λυκοπένιο και το ασκορβικό οξύ μπορεί να καταστραφεί από μακροχρόνια αποθήκευση ή παρατεταμένο μαγείρεμα. Άλλες αντιοξειδωτικές ενώσεις είναι πιο σταθερές, όπως των πολυφαινολικών αντιοξειδωτικών σε τρόφιμα όπως τα ολικής αλέσεως δημητριακά και το τσάι. Είναι επίσης διαθέσιμα ως διατροφικά συμπληρώματα και προϊόντα βοτάνων. Τα κυριότερα απ’ αυτά περιλαμβάνουν: τη βιταμίνη C, τη βιταμίνη E, το β-καροτένιο και άλλα καροτενοειδή, το ψευδάργυρο, το σελήνιο, το α-λιποϊκό οξύ, το συνένζυμο Q10, τη κυστεΐνη, τη πυκνογενόλη, εκχύλισμα από σπόρους του σταφυλιού και εκχυλίσματα διαφόρων βοτάνων (π.χ. Milk Thistle, Ginkgo biloba, πράσινο τσάι κ.τ.λ). (3. Xianquan et al, 2005, 4. Rodrigues, Amaya, 2003, 5. Baublis et al, 2000)



### 3.3.2 ΩΦΕΛΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ

#### 3.3.2.1 Καρκίνος

Ο καρκίνος είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων του ίδιου του οργανισμού έχοντας ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας μάζας κυττάρων, που ονομάζεται όγκος. Διάφοροι οξειδωτικοί παράγοντες όπως η ηλιακή ακτινοβολία και ο καπνός των τσιγάρων δημιουργούν ελεύθερες ρίζες οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία βλαβών στο DNA των κυττάρων. Παρόλο που όλα τα κύτταρα έχουν την ικανότητα της επιδιόρθωσης των βλαβών αυτών, κάποιες ξεφεύγουν του ελέγχου και έτσι τα κύτταρα μετασχηματίζονται σε καρκινικά. Οι μηχανισμοί απομάκρυνσης των ελεύθερων ριζών πριν αυτές δημιουργήσουν βλάβες στο DNA είναι διάφορα αντιοξειδωτικά ένζυμα όπως η δισμουτάση των υπεροξειδίων, η καταλάση, η περοξειδάση γλουταθείου, η ρεντουκτάση γλουταθείου, η S-μεταφοράση γλουταθείου κ.λ.π.

Έχει προταθεί ότι η ύπαρξη πολυμορφισμών σε αυτά τα ένζυμα έχουν άμεση συσχέτιση με την ικανότητα απομάκρυνσης των ελευθέρων ριζών και κατά συνέπεια την δημιουργία βλαβών στο DNA και τελικά με τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου. (6. Khan MA et al, 2010)

Η ικανότητα του β-καροτένιου (προ-βιταμίνη Α), να προστατεύει τον άνθρωπο από διάφορα είδη καρκίνου είναι καλά τεκμηριωμένη. Επίσης, η χρήση β-καροτένιου για την αντιμετώπιση ελαφρών παθολογιών στις οποίες πιθανώς εμπλέκεται το μονήρες οξυγόνο (102), έχει υπάρξει επιτυχής.

#### 3.3.2.2 Ασθένειες Ήπατος

Η ηπατίτιδα είναι ένας γενικός όρος για ασθένειες που οφείλονται σε φλεγμονή του ήπατος από διάφορες αιτιολογίες, η λέξη προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη ήπαρ (γεν. ήπατος) που σημαίνει συκώτι και από την κατάληξη -ίτις που δηλώνει τη φλεγμονή του οργάνου. Η ηπατίτιδα διαχωρίζεται συνήθως σε οξεία και χρόνια και τις περισσότερες φορές οφείλεται σε ιούς που προσβάλλουν ειδικά το συκώτι προκαλώντας αντίστοιχους τύπους ηπατίτιδας π.χ. ηπατίτιδα τύπου Β ή τύπου Α κ.λ.π. Η φλεγμονή στο ήπαρ όμως μπορεί να προκληθεί και από άλλα αίτια. Η πάθηση μπορεί να ακολουθήσει

υποκλινική πορεία, δηλαδή να μην προκαλεί κανένα έντονο σύμπτωμα ή αντίθετα να είναι κεραυνοβόλος, οπότε ο ασθενής χρειάζεται μια μεταμόσχευση ήπατος.

Μερικά πολύ ισχυρά αντιοξειδωτικά, όπως αυτά που περιέχονται στο γαϊδουράγκαθο (Milk Thistle), μπορούν να ωφελήσουν ασθενείς με ηπατικές νόσους συμπεριλαμβανομένης της κίρρωσης του ήπατος, της χρόνιας ηπατίτιδας και της διήθησης λιπών στο ήπαρ που οφείλεται στο αλκοόλ ή άλλες τοξίνες. Αυτά τα αντιοξειδωτικά μπορούν να αυξήσουν τα βασικά επίπεδα της μειωμένης γλουταθειόνης (GSH), στο ήπαρ κατά 35%. Μπορούν επίσης να συμβάλλουν στην πρόληψη της μείωσης της GSH από το αλκοόλ και άλλες τοξίνες του ήπατος.

### **3.3.2.3 Αντοχή στην Άσκηση**

Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι, μία από τις προσαρμογές που προκύπτουν από την άσκηση είναι η ενίσχυση της αντιοξειδωτικής άμυνας του οργανισμού, ιδιαίτερα το σύστημα της γλουταθειόνης, να ρυθμίζουν την αυξημένη οξειδωτική πίεση. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να είναι σε κάποιο βαθμό για την προστασία κατά των ασθενειών που συνδέονται με το οξειδωτικό στρες, το οποίο θα παρέχει μια μερική εξήγηση για τις επιπτώσεις σημαντικών νόσων και τη βελτίωση της υγείας των ατόμων που αναλαμβάνουν την τακτική άσκηση. (7. Leeuwenburgh et al 1994, 8. Leeuwenburgh, Heinecke 2001)

Η βιταμίνη E, το καλύτερα τεκμηριωμένο αντιοξειδωτικό, μπορεί να αυξήσει την αντοχή κατά τη διάρκεια εντατικής άσκησης. Μελέτες έδειξαν ότι μια μορφή της βιταμίνης E, η α-τοκοφερόλη, ενισχύει την αντοχή σε ποντίκια που κάνουν έντονες ασκήσεις. Η α-τοκοφερόλη μπορεί να προστατεύσει από τα υπεροξειδία των λιπιδίων που παράγονται φυσιολογικά κατά τη διάρκεια έντονης σωματικής άσκησης. Μαζί με το σελήνιο, η βιταμίνη E προστατεύει από το οξειδωτικό στρες.

### **3.3.2.4 Εκκαθάριση των Ελευθέρων Ριζών**

Οι ελεύθερες ρίζες είναι επικίνδυνες για τον οργανισμό μας μόνο όταν περισσεύουν ανεξέλεγκτα. Το σημαντικό εδώ είναι η ισορροπία ανάμεσα στην αναδόμηση και στη διάσπαση των ελευθέρων ριζών. Για να προστατευτεί από κάποια βλάβη το κάθε κύτταρο παράγει ένζυμα που καταστέλλουν την οξειδωτική δράση. Αυτά τα ένζυμα έχουν τη δυνατότητα να εξουδετερώνουν όσες ελεύθερες ρίζες περισσεύουν.

Καθίσταται αναγκαία η προστασία του οργανισμού από την καταστρεπτική δράση των ελευθέρων ριζών. Η προστασία αυτή επιτυγχάνεται αφενός με την αποφυγή της έκθεσης σε μολυσματικούς παράγοντες, αφετέρου με την δράση των αμυντικών μηχανισμών του οργανισμού. Με δεδομένο όμως το γεγονός ότι για το σύγχρονο άνθρωπο η έκθεση σε πολλούς από τους παραπάνω παράγοντες, όπως ο καπνός, το νέφος, το αυξημένο στρες κ.α. είναι ένα αναπόφευκτο στοιχείο της καθημερινότητας, η θωράκιση του με συστήματα που έχουν την ικανότητα να εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Ο κυριότερος μηχανισμός άμυνας του οργανισμού είναι τα αντιοξειδωτικά του συστήματα, οι αντιοξειδωτικές ουσίες του, με κυριότερο ρόλο τη βιταμίνη Α και το β-καροτένιο, τη βιταμίνη C, τη βιταμίνη E, το σελήνιο, τα διάφορα φλαβονοειδή κ.α. Οι ουσίες αυτές δρουν δεσμεύοντας και εξουδετερώνοντας τις ελεύθερες ρίζες, μετατρέποντας τις έτσι σε μη τοξικές. Οι αντιοξειδωτικοί αυτοί μηχανισμοί υπάρχουν φυσιολογικά στον οργανισμό. Η έκθεση όμως σε πολλούς τομείς ελευθέρων ριζών αυξάνει την ανάγκη για την άμεση εξουδετέρωσή τους, με αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι απαιτήσεις για αντιοξειδωτική δράση και να εξαντλούνται τα αποθέματα των ενδογενών αντιοξειδωτικών. Κατά συνέπεια απαιτείται αύξηση της κατανάλωσης τροφών που περιέχουν αυτές τις ουσίες, ιδιαίτερα από άτομα υψηλού κινδύνου, όπως καπνιστές, οι εργαζόμενοι σε βιομηχανίες χημικών προϊόντων κλπ. Σκοπός είναι η διαμόρφωση ικανοποιητικών επιπέδων στον οργανισμό, ώστε αυτός ανά πάσα στιγμή να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις διάφορες καταστάσεις οξειδωτικού στρες. Η υπεροξειδική δισμουτάση (SOD) είναι ένα αντιοξειδωτικό ένζυμο που κυκλοφορεί εξωκυτταρικά και απομακρύνει τις ρίζες των υπεροξειδικών ανιόντων. Ως μεταλλοένζυμο, απαιτεί κατάλληλες συγκεντρώσεις μετάλλων όπως ψευδαργύρου, χαλκού και μαγγανίου, για να εξασφαλίσει την καλύτερη δυνατή αντιοξειδωτική δράση.

### **3.3.2.5 Άσθμα και Αλλεργικός Κατάρρους**

Η αλλεργική ρινίτιδα και το άσθμα πολύ συχνά εμφανίζονται μαζί και προσβάλλουν τον ίδιο τον ασθενή. Ο λόγος για την συνύπαρξη των δυο αυτών παθήσεων, που έχουν ως στόχο δυο διαφορετικά όργανα (το βλεννογόνο της μύτης αφ'ενός και τους πνευμονικούς βρόγχους αφ'ετέρου), είναι άγνωστος. Η φλεγμονή του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος που χαρακτηρίζει τη ρινίτιδα, φαίνεται ότι μεταβάλλει τη συμπεριφορά των κατώτερων αεροφόρων οδών (βρόγχων), με αποτέλεσμα την υπεραντιδραστικότητα αυτών. Με άλλα λόγια φαίνεται ότι η αλλεργική φλεγμονή η οποία εξελίσσεται στο ανώτερο αναπνευστικό (μύτη), προάγει την ανάπτυξη άσθματος.



Γενικά το άσθμα και η ρινίτιδα είναι συχνά νοσήματα. Η συχνότητα της ρινίτιδος εκτιμάται ότι είναι περίπου 10% στα παιδιά, 20-30% στους εφήβους και 5-10% στους ενήλικες.

Τα αντιοξειδωτικά μπορεί να ωφελήσουν ασθενείς με άσθμα και αλλεργικό κατάρρους μέσω της ικανότητάς τους να ενδυναμώνουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Ένας προτεινόμενος συνδυασμός αντιοξειδωτικών περιλαμβάνει τη βιταμίνη C μαζί με βιταμίνη E, το σελήνιο και το Β-καροτένιο.

### **3.3.2.6 Οξειδωτικό στρες**

Το οξειδωτικό στρες αντιπροσωπεύει μια διαταραχή της ισορροπίας μεταξύ της παραγωγής δραστικών μορφών οξυγόνου (Reactive Oxygen Species, ROS) και της ικανότητας ενός βιολογικού συστήματος να αδρανοποιεί τα τοξικά αυτά μόρια και να επισκευάζει τις βλάβες που προκαλούν. Οι δραστικές μορφές οξυγόνου βλάπτουν όλα τα συστατικά του κυττάρου, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, των λιπιδίων και του DNA.

Η έλλειψη αντιοξειδωτικών προκαλεί οξειδωτικό στρες. Το οξειδωτικό στρες θεωρείται ότι συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός ευρέου φάσματος των ασθενειών, συμπεριλαμβανομένων της νόσου Αλτσχάιμερ, της νόσου Πάρκινσον, οι παθολογικές καταστάσεις που προκαλούνται από το διαβήτη, πνευματοειδή αρθρίτιδα, και νευροεκφυλισμό. Όταν το οξειδωτικό στρες είναι αυξημένο και κατά συνέπεια είναι αυξημένη και η ποσότητα των ελευθέρων ριζών, ενεργοποιούνται οι φυσιολογικοί μηχανισμοί άμυνας του οργανισμού.

Τα αντιοξειδωτικά είναι ουσίες που δρουν με τέτοιο τρόπο ώστε να δεσμεύουν και να εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες, μετατρέποντας τις σε μη τοξικές, άρα και ακίνδυνες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Τέτοιες ουσίες είναι οι βιταμίνες A, C και E, τα φλαβονοειδή, το σελήνιο, το Β-καροτένιο, ο ψευδάργυρος, τα διάφορα είδη λυκοπενίων. (9. Christen 2000, 10. Nunomura et al 2006, 11. Wood – Kaczmar et al 2006, 12. Davi et al 2005, 13. Giugliano et al 1996, 14. Hitchon, El-Gabalawy 2006, 15. Cookson, Shaw 1999)

### **3.3.2.7 Συμπληρώματα διατροφής.**

Τα αντιοξειδωτικά χρησιμοποιούνται ευρέως σε συμπληρώματα διατροφής. Μεγάλος αριθμός κλινικών δοκιμών που διεξήχθησαν για τα αντιοξειδωτικά συμπληρώματα έδειξαν ότι αποτρέπουν την ανάπτυξη καρκίνου καθώς επίσης παρεμβαίνει με θεραπείες για τον καρκίνο. Αυτό συμβαίνει διότι δεδομένου ότι το περιβάλλον των καρκινικών κυττάρων προκαλούν υψηλά επίπεδα του οξειδωτικού στρες, τα κύτταρα γίνονται πιο ευαίσθητα. Με τη λήψη λοιπόν αντιοξειδωτικών συμπληρωμάτων μειώνεται το οξειδωτικό στρες και έτσι μειώνονται οι παρενέργειες των χημειοθεραπειών-ακτινοθεραπειών και έτσι αυξάνεται ο χρόνος επιβίωσης του ασθενή.(16. Schumacker 2006, 17. Block Kl et al 2008, 18. Block Kl et al 2007).

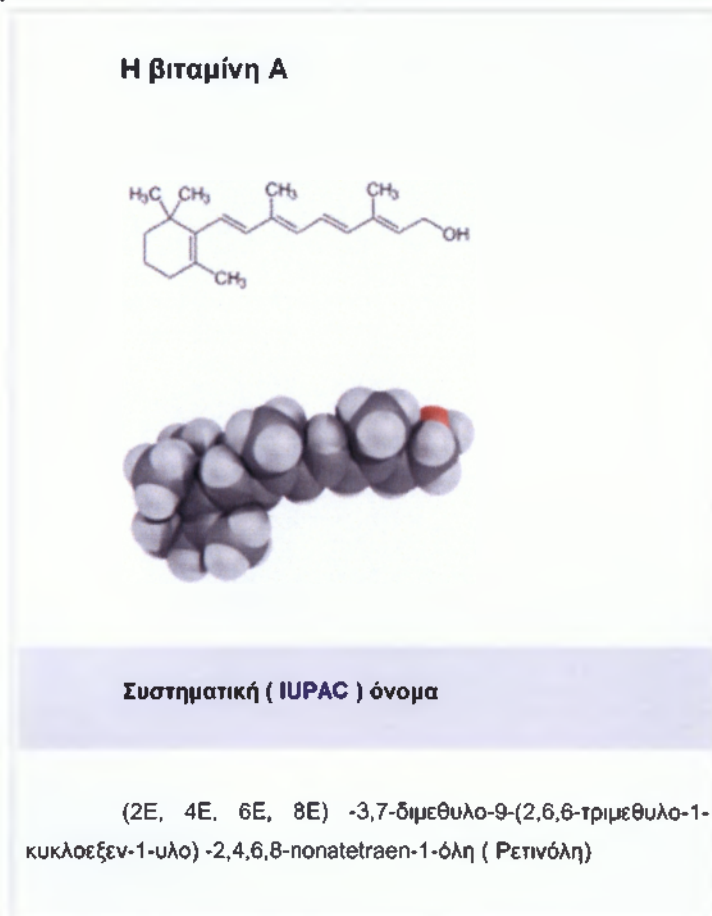
### **3.3.2.8 Συντηρητικά στα τρόφιμα**

Τα αντιοξειδωτικά χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα τροφίμων για να βοηθήσουν την προστασία τους από υποβάθμιση των τροφίμων. Η έκθεση στο οξυγόνο και στο φως του ήλιου είναι οι δύο κύριοι παράγοντες για την οξείδωση των τροφίμων, έτσι ώστε τα τρόφιμα να διατηρούνται στο σκοτάδι και σε σφραγισμένα δοχεία ή ακόμα και επίστρωση με κερί. Τα αντιοξειδωτικά είναι μια ιδιαίτερα σημαντική κατηγορία των συντηρητικών, έναντι των φθορών από τα βακτήρια ή από τους μύκητες, καθώς και από αντιδράσεις οξείδωσης ακόμα και να συμβεί σχετικά γρήγορα κατά τη ψύξη ή κατά την κατάψυξη των τροφίμων.(19. Zallen E et al 1975)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

### 4.1.1 Βιταμίνη Α



Η βιταμίνη Α ή ρετινόλη είναι μια λιποδιαλυτή βιταμίνη. Είναι μια βιταμίνη που απαιτείται από τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού, με τη μορφή ενός συγκεκριμένου μεταβολίτη, το φώς απορρόφησης του μορίου του αμφιβληστροειδούς, που είναι αναγκαία τόσο για την άχρωμη όραση όσο και για την έγχρωμη όραση. Η οξειδωμένη μορφή της ρετινόλης είναι γνωστή ως ρετινικό οξύ, το οποίο αποτελεί μια σημαντική ορμόνη για την ανάπτυξη των επιθηλιακών κυττάρων.

Η βιταμίνη Α μπορεί να βρεθεί σε δύο κύριες μορφές στα τρόφιμα:

Η ρετινόλη, η μορφή της βιταμίνης Α που απορροφάται κατά την κατανάλωση τροφίμων ζωικής πηγής, είναι μια κίτρινη, λιποδιαλυτή ουσία. Δεδομένου ότι η καθαρή μορφή αλκοόλ είναι ασταθής, η βιταμίνη βρίσκεται σε ιστούς με τη μορφή πετινόλη εστέρα. Επίσης, εμπορικά παράγει και διαχειρίζεται τους εστέρες, όπως η οξική ρετινόλη ή παλμιτικό.

Τα καροτένια α-καροτένιο, β-καροτένιο, γ-καροτένιο και η ξανθοφύλλη βήτα κρυπτοξανθίνη (τα οποία περιέχουν β-ιονοπε δαχτυλίδια), αλλά δεν υπάρχουν άλλα καροτενοειδή, όπως η λειτουργία της βιταμίνης Α σε φυτοφάγα ζώα και παμφάγα, οι οποίες διαθέτουν το ένζυμο που απαιτείται για να μετατρέψει αυτές τις ενώσεις του αμφιβληστροειδούς. (20. Νέα Ιατρική 2012, 21. Berdanier 1997, 22. Maschino υγείας 2012, 23. Wolf 2001)

#### **4.1.2 Ευεργετική δράση Βιταμίνης Α στον άνθρωπο.**

##### **4.1.2.1 Στα μάτια:**

Ο κύριος ρόλος της βιταμίνης Α αφορά την όραση. Η βιταμίνη Α συμμετέχει στο σχηματισμό της ροδοψίνης (οπτικής πορφύρας), μιας χρωστικής των οφθαλμών που εμπλέκεται στη νυχτερινή όραση.

##### **4.1.2.2 Κυτταρική διαφοροποίηση :**

Η βιταμίνη Α, με την μορφή του ρετινοϊκού οξέος παίζει σημαντικό ρόλο στην κυτταρική διαφοροποίηση και είναι συνεπώς απαραίτητη για το σχηματισμό νέων κυττάρων. Μόλις λαμβάνεται η ρετινόλη οξειδώνεται στον αμφιβλιστροειδή με διωδρογονάσες. Η μετατροπή αυτή είναι ένα μη αναστρέψιμο στάδιο, πράγμα που σημαίνει ότι η παραγωγή του ρετινοϊκού οξέος είναι αυστηρά ρυθμιζόμενη, λόγω της δραστηριότητας του ως σύνδεσμος για τους πυρηνικούς υποδοχείς. Η φυσιολογική μορφή του ρετινοϊκού οξέος (all-trans-ρετινοϊκό οξύ), ρυθμίζει τη μεταγραφή των γονιδίων με τη δέσμευση των πυρηνικών υποδοχέων γνωστή ως ρετινοϊκού οξέως υποδοχείς (RARs) οι οποίοι συνδέονται με το DNA ως ετεροδιμερή με τους υποδοχείς ρετινοειδών "X" (RXRs). Οι RAR και RXR dimerize πρέπει να μπορέσουν να συνδεθούν με το DNA. Το RAR θα αποτελέσει ένα ετεροδιμερές με RXR (RAR-RXR), αλλά αυτό δεν αποτελεί εύκολα ομοδιμερές (RAR-RAR). Το RXR, από την άλλη πλευρά, μπορεί να αποτελέσει ένα ομοδιμερές (RXR-RXR) και θα αποτελέσει ετεροδιμερή με πολλούς άλλους πυρηνικούς υποδοχείς, συμπεριλαμβανομένων των υποδοχέων των θυρεοειδικών ορμονών (TR-RXR), τη βιταμίνη D<sub>3</sub> υποδοχέων (RXR-VDR), η το πολλαπλασιασμό των υπεροξεισωμάτων ενεργού υποδοχέα (PPAR-RXR) και το ήπαρ "X" υποδοχέων (RXR-LXR). Το RAR-RXR ετεροδιμερές αναγνωρίζει ρετινοϊκό οξύ ως στοιχεία απόκρισης (Rares) στο DNA, ενώ το RXR-RXR ομοδιμερές αναγνωρίζει τα ρετινοειδές "X" στοιχεία απόκρισης (RXREs) για το DNA. Μολονότι αρκετά Rares με μεταγραφικούς στόχους έχουν αποδειχθεί για τον

έλεγχο φυσιολογικών διαδικασιών, αυτό δεν έχει αποδειχθεί για τα RXREs. Τα ετεροδιμερών RXR με πυρηνικούς υποδοχείς εκτός των RAR (δηλαδή TR, VDR, PPAR, LXR) δεσμεύονται σε διάφορα διακριτά στοιχεία για την απάντηση του DNA για τον έλεγχο των διαδικασιών που δεν ρυθμίζονται από τη βιταμίνη A. Μετά την πρόσδεση του ρετινοϊκού οξέος στο συστατικό RAR του RAR-RXR ετεροδιμερές, οι υποδοχείς υπόκεινται σε μεταβολή της διαμόρφωσης που προκαλεί συν-καταστολείς και διαχωρίζονται από τους υποδοχείς. Με τους συνενεργοποιητές μπορεί στη συνέχεια να συνδεθούν με το συγκρότημα υποδοχέα, με αποτέλεσμα να βοηθήσει να χαλαρώσει τη δομή της χρωματίνης από τις ιστόνες ή ενδέχεται να αλληλεπιδράσουν με τη μεταγραφική μηχανή. Αυτή η απάντηση μπορεί να μη ρυθμίσει και αυξήσει ( αρνητική ρύθμιση της πρωτεϊνοσύνθεσης) την έκφραση των γονιδίων-στόχων, συμπεριλαμβανομένων των Hox γονιδίων καθώς και των γονιδίων που κωδικοποιούν τους υποδοχείς για τον εαυτό τους (π.χ. βήτα-RAR στα θηλαστικά). (24. Duester, Z, 2008, 25. Nelson et al, 2008)

#### **4.1.2.3 Δέρμα και Βλεννογόνοι**

Η βιταμίνη A και πιο συγκεκριμένα το ρετινοϊκό οξύ φαίνεται να διατηρεί την κανονική υγεία του δέρματος με την ενεργοποίηση των γονιδίων και την διαφοροποίηση των κερατινοκυττάρων (ανώριμα κύτταρα του δέρματος), σε ώριμα κύτταρα της επιδερμίδας. Μέσα από αυτούς τους μηχανισμούς αντιμετωπίζονται και θεραπεύονται διάφορες δερματικές παθήσεις. Η βιταμίνη A έχει επίσης χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για τη θεραπεία ορισμένων δερματικών παθολογικών καταστάσεων, όπως της ακμής και της ψωρίασης (26. Fleischer AB Jr et al 1996). Η βιταμίνη A παίζει ρόλο στη διατήρηση της υγείας και της συνοχής του δέρματος και των βλεννογόνων, βοηθώντας στην πρόληψη των λοιμώξεων της μύτης, του λάρυγγα, των πνευμόνων, του ουροποιητικού συστήματος κτλ.

#### **4.1.2.4 Άλλες ιδιότητες**

Η βιταμίνη A συμβάλλει στην ανάπτυξη του εμβρύου και των οστών, την όρεξη, τη γεύση, την ακοή, την ανάπτυξη και την παραγωγή του σπέρματος.

## 4.2.1 Βιταμίνη Β

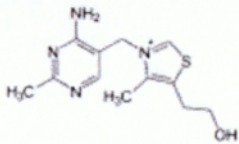

Το σύμπλεγμα των βιταμινών Β αποτελείται από οκτώ βιταμίνες Β. Οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β είναι μια ομάδα απο υδατοδιαλυτές βιταμίνες που παίζουν σημαντικό ρόλο στον κυτταρικό μεταβολισμό. Έρευνες έδειξαν ότι οι βιταμίνες αυτές είναι χημικά διαφορετικές αλλά συχνά συνηπαρχουν στις ίδιες τροφές.

Αυτές εμπλέκονται, η καθεμία ξεχωριστά, σε συστήματα συνενζύμων απαραίτητα για την απελευθέρωση ενέργειας από λίπη, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και αλκοόλες.

Όπως η βιταμίνη C, έτσι και οι βιταμίνες Β είναι υδατοδιαλυτές και διηθούνται στα μαγειρικά υγρά. Για να διατηρηθούν οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ή να καταναλώνεται ο ζωμός των λαχανικών μετά το βράσιμο.

## 4.2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ Β

### 4.2.2.1 Β1 – Θειαμίνη

Χλωριούχο Θειαμίνη	
	$\text{Cl}^-$
	
Όνομασία κατά IUPAC[hide]	
2 - {3 - [(4-αμινο-2-μεθυλο-pyrimidin-5-υλο) μεθυλο]-4-	

Η θειαμίνη είναι επίσης γνωστή ως βιταμίνη Β1 και απομονώθηκε πρώτη φορά το 1926 από το ρύζι. Η θειαμίνη δρα στο σώμα ως μέρος του συνενζύμου πυροφωσφορική θειαμίνη. Αυτό το συνένζυμο είναι ζωτικής σημασίας για την απελευθέρωση ενέργειας από τους υδατάνθρακες, τα λίπη και το αλκοόλ. Στο Δυτικό Κόσμο σπανίως συναντάται έλλειψη θειαμίνης. Σοβαρή έλλειψη μπορεί να οδηγήσει σε μπέρι-μπέρι (beriberi), το οποίο είναι θανατηφόρο αν δεν χορηγηθεί γρήγορα θειαμίνη. Τα συμπτώματα του beriberi είναι η μυϊκή αδυναμία, η ναυτία, η έλλειψη όρεξης και η κατακράτηση υγρών που οδηγούν σε βλάβες στην καρδιά και τους πνεύμονες. Μικρότερου μεγέθους ελλείψεις θειαμίνης μπορούν να προκαλέσουν πνευματικές διαταραχές όπως κατάθλιψη, ευερεθιστικότητα, έλλειψη αυτοσυγκέντρωσης και απώλεια μνήμης. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί απώλεια βάρους και γαστρεντερικές διαταραχές.

## ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΘΕΙΑΜΙΝΗ

Η θειαμίνη μπορεί να ληφθεί με συμπλήρωμα προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα έλλειψης.

Παράγοντες που αυξάνουν τις απαιτήσεις σε θειαμίνη είναι:

- Υψηλή λήψη υδατανθράκων
- Υψηλή κατανάλωση αλκοόλ (27. Manson, 1995)
- Σωματικό ή πνευματικό στρες (28. Romero et al, 1995)

### Εντομοαπωθητικό

Η θειαμίνη μπορεί να δράσει αποτελεσματικά ως εντομοαπωθητικό σε ορισμένα άτομα, απαιτούνται όμως μελέτες ελέγχου για να επιβεβαιωθεί ένας τέτοιος ισχυρισμός (27. Manson, 1995).

### Βελτίωση Διάθεσης

Η λήψη θειαμίνης με συμπλήρωμα έχει φανεί ότι μπορεί να βελτιώνει τη διάθεση κάνοντας τους ανθρώπους να νιώθουν πιο νηφάλιοι, ενεργητικοί και με διαύγεια

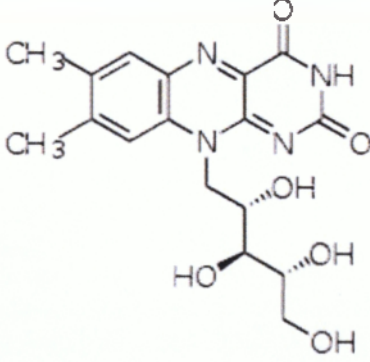
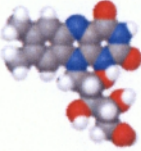



συγκριτικά με εκείνους που δεν παίρνουν συμπλήρωμα με θειαμίνη (29. Benton et al, 1997).

**Καλύτερες πηγές:** σπόροι κολοκύθας, άγριο ρύζι και καρύδια.

**Εχθροί:** ζέστη, αλκαλικό περιβάλλον.

#### 4.2.2.2 B2 – Ριβοφλαβίνη

Ριβοφλαβίνη	
	
	
<b>Ονομασία κατά IUPAC</b> 7,8-διμεθυλο-10-[(2 <i>S</i> , 3 <i>S</i> , 4 <i>E</i> )-2,3,4,5-tetrahydroxy-pentyl] βενζο [ζ] pteridine-2,4-διόνη <sup>(1)</sup>	

Η ριβοφλαβίνη (βιταμίνη B2) αποτελεί μέλος του συμπλέγματος βιταμινών B και έχει κίτρινο χρώμα. Απομονώθηκε για πρώτη φορά από ορό γάλακτος το 1933 από τον Dr. Khun.

Η ριβοφλαβίνη παραμένει σχετικά ανεπηρέαστη από τη διαδικασία μαγειρέματος, αλλά καταστρέφεται σε αλκαλικό περιβάλλον (π.χ. διττανθρακικό νάτριο – σόδα) και από την έκθεση στον ήλιο.

Η ριβοφλαβίνη συμμετέχει στο σχηματισμό των απαραίτητων συνενζύμων FAD (flavin adenine dinucleotide) και FMN (flavin mononucleotide), τα οποία είναι απαραίτητα για τη μετατροπή των πρωτεϊνών, των λιπών και των υδατανθράκων σε ενέργεια παρουσία οξυγόνου.

Συνήθως, τα συμπτώματα της έλλειψης ριβοφλαβίνης έχουν τη μορφή στοματικών ενοχλήσεων όπως πληγές, κάψιμο στα χείλη και ενοχλήσεις στη γλώσσα. Συχνή είναι και η δερματίτιδα κάτω ή δίπλα στη μύτη. Τα μάτια μπορούν επίσης να προσληφθούν και να παρουσιαστεί αίσθηση καψίματος, κνησμός και παρουσία κούρασης σε αυτά.

Η λήψη ριβοφλαβίνης με συμπλήρωμα είναι απαραίτητη για εκείνους που παρουσιάζουν έλλειψη σ' αυτή τη βιταμίνη. Η έλλειψη ριβοφλαβίνης είναι σχετικά συνήθης σε ανθρώπους που έχουν υποστεί μερική ή ολική γαστρεκτομή και σε ανθρώπους που έχουν θεραπευτεί με χλωραμφενικόλη ή άλλα αντιβιοτικά.

Υπάρχουν αναφορές για τη χρήση υψηλών ποσοτήτων ριβοφλαβίνης σε παθήσεις των ματιών, όπως η βλεφαρίτιδα (φλεγμονή των βλεφάρων) και η κερατίτιδα (φλεγμονή του κερατοειδούς) (27. Manson, 1995). Επίσης, θεωρείται ότι η ριβοφλαβίνη είναι σποραδικά αποτελεσματική στην αντιμετώπιση των ημικρανιών (30. Schoenen et al, 1994) και των μυϊκών κραμπών, χωρίς όμως αυτό να έχει τεκμηριωθεί.

**Καλύτερες πηγές:** εκχύλισμα μαγιάς, φύτρο σταριού, τυρί.

**Εχθροί:** ζέστη, αλκαλικό περιβάλλον.

### 4.2.2.3 B3 – Νιασίνη

Νιασίνη	
	
<b>Όνομασία κατά IUPAC</b> <small>[hide]</small>	
πυριδίνη-3-καρβοξυλικό οξύ <sup>[1]</sup>	
<b>Συστηματική ονομασία</b> <small>[hide]</small>	
Πυριδίνη-3-καρβοξυλικό οξύ <sup>[2]</sup>	

Με τον όρο νιασίνη εννοούνται δύο συγγενικά συστατικά, το νικοτινικό οξύ και το νικοτιναμίδιο ή νιασιναμίδιο. Η νιασίνη είναι επίσης γνωστή ως βιταμίνη B3 και είναι υδατοδιαλυτή βιταμίνη. Η έλλειψη νιασίνης προκαλεί πελλάγρα.

Η νιασίνη μπορεί να συντεθεί στο σώμα από το απαραίτητο αμινοξύ τρυπτοφάνη. Εξήντα μόρια τρυπτοφάνης χρειάζονται για να σχηματιστεί ένα μόριο νιασίνης, με εξαίρεση τις έγκυες όπου η μετατροπή είναι δύο φορές πιο αποτελεσματική. Η μετατροπή της τρυπτοφάνης σε νιασίνη απαιτεί επίσης την παρουσία και άλλων θρεπτικών συστατικών, όπως θειαμίνης (B1), πυριδοξίνης (B6) και βιοτίνης.

Η νιασίνη συμμετέχει στο σχηματισμό δύο συνενζύμων στο σώμα, του NAD (nicotinamide adenine dinucleotide) και του NADP (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate). Αυτά τα συνένζυμα εμπλέκονται, όπως και τα συνένζυμα που συντίθενται από θειαμίνη και ριβοφλαβίνη, στην απελευθέρωση ενέργειας από την τροφή.

Τα συμπτώματα μικρής έλλειψης νιασίνης είναι η κόπωση, η κατάθλιψη και η απώλεια μνήμης. Σοβαρή έλλειψη νιασίνης οδηγεί σε πελλάγρα, η οποία χαρακτηρίζεται από διάρροια, δερματίτιδα και διανοητική ανεπάρκεια (άνοια).

Η έλλειψη νιασίνης είναι συνήθης σε πληθυσμούς που καταναλώνουν πολύ αραβόσιτο επειδή η νιασίνη στον αραβόσιτο (και σε άλλα δημητριακά) βρίσκεται σε τέτοια μορφή (συνδεδεμένη σε κάποιο συστατικό) που την καθιστά μη διαθέσιμη για το σώμα. Ο αραβόσιτος είναι επιπλέον μια σχετικά φτωχή πηγή τρυπτοφάνης.

## ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΝΙΑΣΙΝΗ

### Αλκοολικοί

Είναι σύνηθες οι αλκοολικοί να εμφανίζουν έλλειψη νιασίνης και συχνά απαιτείται να λαμβάνουν ένα συμπλήρωμα με νιασίνη (27. Manson, 1995), κατά προτίμηση μαζί με άλλα μέλη του συμπλέγματος βιταμινών Β.

### Υψηλή Χοληστερίνη

Η νιασίνη (ως νικοτινικό οξύ) έχει χρησιμοποιηθεί με πολύ καλά αποτελέσματα στη μείωση της χοληστερίνης (31. Crouse JR 3<sup>rd</sup>, 1996 ). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεγάλες δόσεις νιασίνης (συνήθως γραμμαρίων ανά ημέρα) γι' αυτό το σκοπό, μόνο όμως κάτω από πλήρη ιατρική παρακολούθηση.

Σημείωση: μόνο το νικοτινικό οξύ (όχι το νικοτιναμίδιο) μπορεί να μειώσει τα επίπεδα των λιπών στο αίμα.

### Πνευματική Υγεία

Έχει προταθεί η χορήγηση υψηλών δόσεων νιασίνης σε περιπτώσεις σχιζοφρενών (27. Manson, 1995) και παρόλο που οι πληροφορίες από αυτό το πεδίο είναι αντικρουόμενες, υπάρχουν αναφορές για σημαντικά αποτελέσματα.

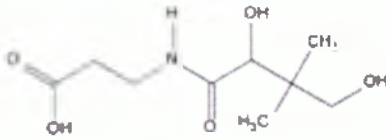
### Αρθρίτιδα

Η χορήγηση νιασίνης (ως νικοτιναμίδιο) μπορεί να ωφελήσει σε περιπτώσεις οστεοαρθρίτιδας και άλλων επίπονων παθήσεων των αρθρώσεων (27. Manson, 1995).

**Καλύτερες πηγές:** εικύλισμα μαγιάς, κρέας, καρύδια.

**Εγθροί:** βιομηχανοποιημένα τρόφιμα.

#### 4.2.2.4 B5 – Παντοθενικό οξύ

Παντοθενικό οξύ

<b>Προτεινόμενα ονομασία IUPAC[hide]</b> 3 - [(2,4-διυδροξυ-3 ,3-dimethylbutanoyl) αμινο] προπανοϊκού οξέος <small>(επιπέτασμα που απαντάει)</small>
<b>Συστηματική ονομασία[hide]</b> 3 - (2,4-διυδροξυ-3 ,3-dimethylbutanamido) προπανοϊκού οξέος <sup>[1]</sup>

Το όνομα παντοθενικό οξύ προέρχεται από τη λέξη "πάντοθεν" λόγω της τεράστιας διάδοσής του στις τροφές. Είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη και μέλος του συμπλέγματος βιταμινών Β. Η βιταμίνη αυτή είναι κατά κανόνα παρούσα στα συμπληρώματα στη μορφή παντοθενικού ασβεστίου.

Το παντοθενικό οξύ αποτελεί τμήμα του συνενζύμου Α που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία απελευθέρωσης ενέργειας από τις τροφές (λίπη, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και αλκοόλ). Το παντοθενικό οξύ είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία των επινεφριδίων και το σχηματισμό των αντισωμάτων.

Σημαντική έλλειψη παντοθενικού οξέος δεν προκαλεί κάποια καλά προσδιορισμένη ασθένεια. Άνθρωποι που οικειοθελώς στέρησαν από τον οργανισμό τους



το παντοθενικό οξύ βίωσαν συμπτώματα όπως κόπωση, πονοκέφαλο, ζαλάδες, μυική αδυναμία και γαστρεντερικές διαταραχές.

## ΩΦΕΛΕΙΑ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ

### Άγχος

Λόγω του γνωστού του ρόλου στην υγεία των επινεφριδίων και στην παραγωγή των κορτικοστεροειδών ορμονών, το παντοθενικό οξύ συχνά συνιστάται ως συμπλήρωμα διατροφής για να βοηθήσει το σώμα να ανταπεξέλθει στο άγχος.

### Αλλεργίες

Το παντοθενικό οξύ μπορεί να συμβάλλει στη μείωση των αλλεργικών αντιδράσεων στο αναπνευστικό (27. Manson, 1995) και το πεπτικό σύστημα.

### Αρθρίτιδες

Το παντοθενικό οξύ συχνά λαμβάνεται από άτομα που υποφέρουν από ρευματοειδή αρθρίτιδα. Έχει αποδειχθεί ότι αυτά τα άτομα είναι πολύ πιο πιθανό να έχουν χαμηλά επίπεδα παντοθενικού οξέος στο αίμα τους. Επιπλέον, μελέτες που διερευνούν την επίδραση συμπληρώματος παντοθενικού οξέος σε άτομα με ρευματοειδή αρθρίτιδα έχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα (27. Manson, 1995).

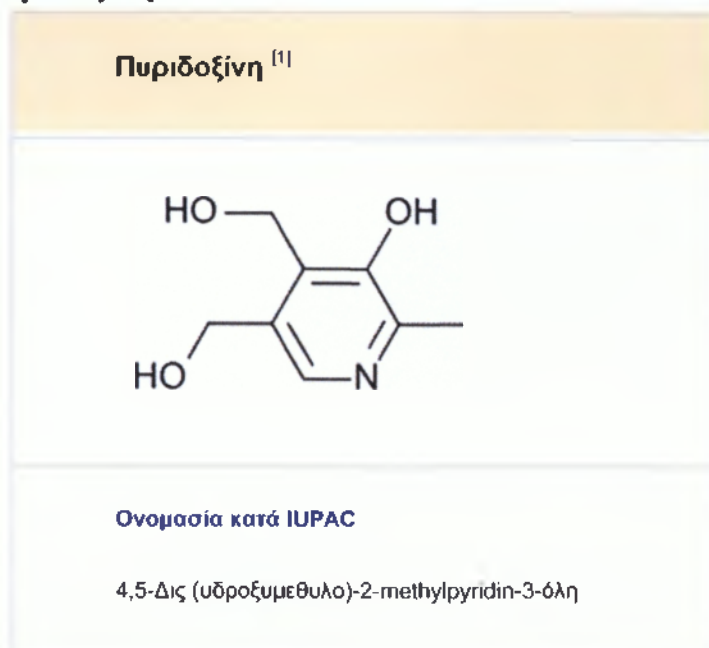
### Ακμή

Η έλλειψη παντοθενικού οξέος συνδέεται με την ακμή. Σύμφωνα με μια μελέτη, η λήψη συμπληρώματος με παντοθενικό οξύ μπορεί να ωφελήσει στην περίπτωση αυτή (32. Leueng, 1995).

**Καλύτερες πηγές:** καρύδια και σπόροι.

**Εχθροί:** ζέστη, όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον.

#### 4.2.2.5 B6 – Πυριδοξίνη



Η βιταμίνη Β6 είναι ένα καλά γνωστό μέλος των υδατοδιαλυτών βιταμινών Β. Εκτός από την πυριδοξίνη υπάρχουν άλλες δύο μορφές Β6, η πυριδοξάλη και η πυριδοξαμίνη. Και οι τρεις αυτές μορφές απαντούν ευρέως σε ζωικές και φυτικές τροφές και έχουν ισοδύναμη δραστηριότητα.

Η βιταμίνη Β6 μετατρέπεται ταχέως στο σώμα στα συνένζυμα φωσφορική πυριδοξάλη και φωσφορική πυριδοξαμίνη. Αυτά τα συνένζυμα παίζουν σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και συμμετέχουν στην παραγωγή ενέργειας, στο μεταβολισμό των λιπών, στη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και στην παραγωγή της αιμογλοβίνης.

Η Β6 εμπλέκεται στη μετατροπή των απαραίτητων λιπαρών οξέων σε προσταγλανδίνες, οι οποίες βοηθούν στη ρύθμιση της ορμονικής ισορροπίας. Επίσης, συμβάλλει στη σταθεροποίηση των επιπέδων των υγρών στο σώμα μέσω της εμπλοκής της στην ισορροπία καλίου/νατρίου.

Η χορήγηση ενός ανταγωνιστή της βιταμίνης Β6 σε εθελοντές προκάλεσε συμπτώματα όπως σημηματόρροια γύρω από τα μάτια, τη μύτη και το στόμα. Επιπλέον, παρατηρήθηκε μείωση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων και απώλεια της δυνατότητας μετατροπής της τρυπτοφάνης σε νικοτινικό οξύ. Σημειώθηκε επίσης μια μορφή αναιμίας.

## ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ Β6

### Αντισυλληπτικά & HRT (θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης)

Για πολλές γυναίκες που παίρνουν αντισυλληπτικά η βιταμίνη Β6 θεωρείται ένα ιδιαίτερα ωφέλιμο συμπλήρωμα επειδή μπορεί να βοηθήσει στη μετρίαση της κατάθλιψης που πολλές φορές συνοδεύει τη λήψη αντισυλληπτικών (33. Villegas Salas E. et al, 1997).

### Καπνιστές & άτομα που καταναλώνουν συχνά αλκοόλ

Άτομα που καπνίζουν ή καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες αλκοόλ θα επωφεληθούν από ένα συμπλήρωμα με βιταμίνη Β6 αφού αυτές οι δύο δραστηριότητες μειώνουν αυτό το θρεπτικό συστατικό (34. Fonda ML, 1993).

### PMS (Προεμμηνορροϊκό Σύνδρομο)

Η λήψη βιταμίνης Β6 με συμπλήρωμα μπορεί να αποδειχθεί ωφέλιμη για γυναίκες που βιώνουν έντονα το PMS (35. Campbell EM et al, 1997 ). Οι έρευνες σ' αυτό το πεδίο έχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα, αλλά 50-200mg ημερησίως φαίνεται να έχουν γενικά ωφέλιμη δράση.

### Ναυτία

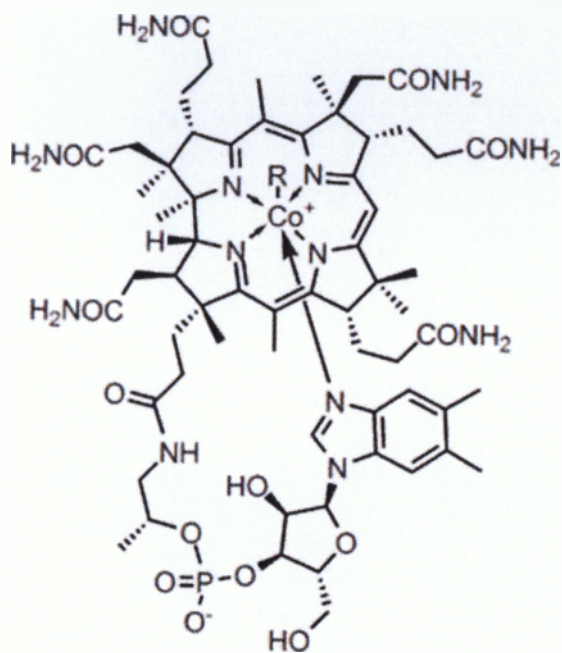
Η βιταμίνη Β6 έχει χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της ναυτίας και του εμετού λόγω πρωινής αδιαθεσίας (36. Erick M, 1996 ), έκθεσης στον ήλιο, αγωγής με φάρμακα, αναισθησίας και αδιαθεσίας λόγω ταξιδιού, αλλά δεν είναι πάντα ορατά τα οφέλη.

**Καλύτερες πηγές:** φύτρο σταριού και ψάρια.

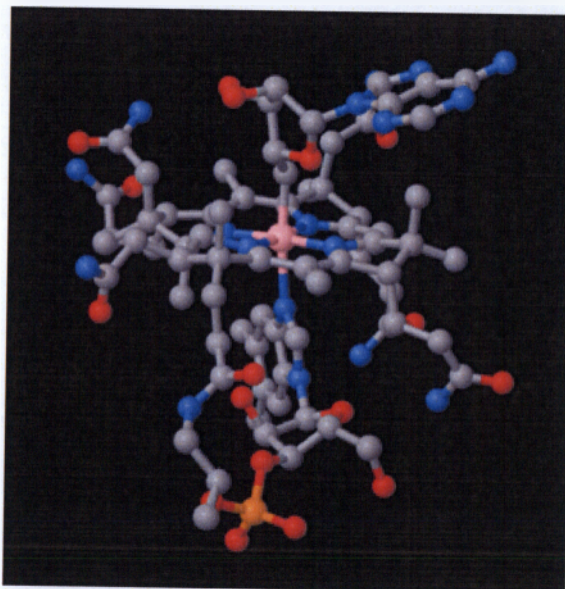
**Εχθροί:** βιομηχανοποιημένα τρόφιμα.

#### 4.2.2.6 B12 – Κοβαλαμίνη

##### Η βιταμίνη B12



R = 5'-deoxyadenosyl, Me, OH, CN



Συστηματική ( IUPAC ) όνομα

Cc1c(C)nc2c1n(C)cn2C#N

Η βιταμίνη B12 περιέχει κοβάλτιο και γι' αυτό το λόγο είναι γνωστή και ως κοβαλαμίνη. Είναι μέλος των υδατοδιαλυτών βιταμινών του συμπλέγματος B και παίζει σημαντικό ρόλο σε περιπτώσεις κακοήθους αναιμίας. Η απορρόφηση της βιταμίνης B12 εξαρτάται από την παρουσία μιας συγκεκριμένης ουσίας στα γαστρικά υγρά που ονομάζεται "εσωτερικός παράγοντας".

Η βιταμίνη B12 απαιτείται για τη σύνθεση του DNA κι επομένως για την παραγωγή κυττάρων, ιδιαιτέρως των ερυθροκυττάρων. Επίσης, δρα στο μεταβολισμό των λιπαρών οξέων και στη διατήρηση του ελύτρου της μυελίνης γύρω από τα νεύρα. Έχει μελετηθεί η χρήση της και σε άτομα που πάσχουν από πολλαπλή σκλήρυνση.

Έλλειψη βιταμίνης B12 οδηγεί αναπόφευκτα σε κακοήθη αναιμία (τύπος μεγαλοβλαστικής αναιμίας). Αυτή χαρακτηρίζεται από πτώση στον αριθμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ενώ αυτά που παράγονται δεν έχουν κανονικό σχήμα και είναι γενικά πολύ μεγάλα.

Δυστυχώς υπάρχει μια παγίδα σχετικά με την έλλειψη της βιταμίνης B12: τα συμπτώματα της κακοήθους αναιμίας μπορούν να αποκρυφτούν πλήρως αν η λήψη φυλλικού οξέος είναι ακατάλληλη. Αυτό μπορεί να επιτρέψει στην έλλειψη βιταμίνης B12 να εξελιχθεί χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό και να αποκαλυφθεί στο τέλος ως μη αναστρέψιμη νευρολογική βλάβη.

## ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ B12

### Χορτοφάγοι

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι χορτοφάγοι να λαμβάνουν συμπλήρωμα βιταμίνη B12 ως ένα μέτρο προστασίας από την εμφάνιση έλλειψης B12, λόγω της απουσίας αυτής της βιταμίνης από τις τροφές φυτικής προέλευσης (37. Alexander D et al, 1994).

### Κακοήθης Αναιμία

Για να προληφθεί ή να αντιμετωπισθεί η κακοήθης αναιμία συχνά εισάγεται βιταμίνη B12 με ένεση ενδομυϊκά σε μεγάλες ποσότητες. Μέσω αυτής της μεθόδου, η



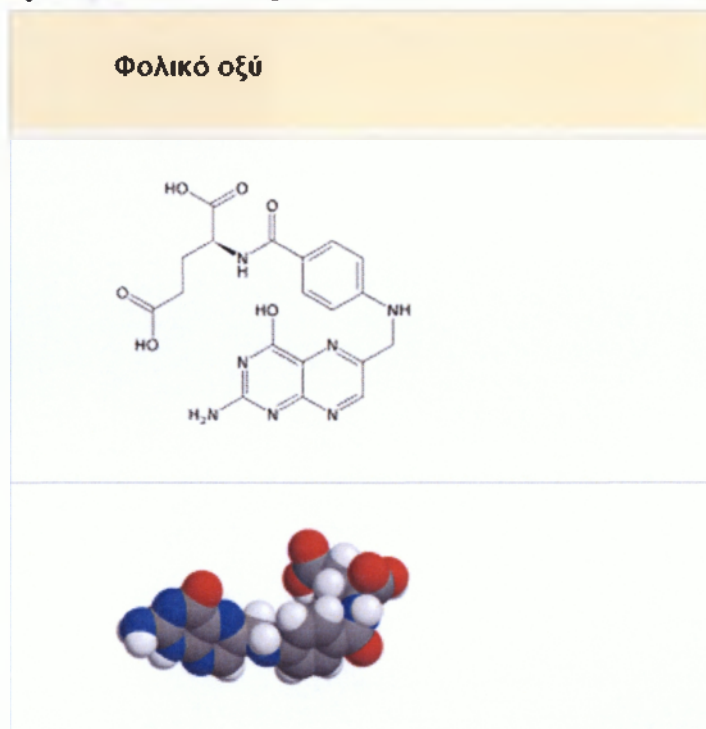
κακοήθης αναιμία έχει μετατραπεί από θανατηφόρος ασθένεια σε θεραπεύσιμη (38. Matthews JH, 1995 ).

Υψηλά επίπεδα βιταμίνης B12 έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί θεραπευτικά και για άλλους λόγους. Ορισμένες πνευματικές διαταραχές (ιδίως στους ηλικιωμένους) φαίνεται ότι βελτιώνονται με τη λήψη βιταμίνης B12, αλλά δεν υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις γι' αυτό.

**Καλύτερες πηγές:** ζωικά προϊόντα, μερικά είδη φυκών και εμπλουτισμένες τροφές.

**Εγθροί:** αλκαλικό περιβάλλον στο μαγείρεμα.

#### 4.2.2.7 Βιταμίνη B<sub>9</sub> Φυλλικό οξύ



Όνομασία κατά IUPAC[hide]

(2*S*)-2 - [(4 - {(2-αμινο-4-hydroxypteridin-6-υλ) μεθυλο} φαινυλο) αμινο] φορμαμιδο] οξύ pentanedioic

Το φυλλικό οξύ εντοπίστηκε πρώτη φορά στη μαγιά και θεωρήθηκε "αντι-αναιμικός" παράγοντας. Είναι μέλος του συμπλέγματος των βιταμινών B.

Το φυλλικό οξύ απαιτείται για πολλές φυσιολογικές αντιδράσεις. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται για τη σύνθεση του DNA κι επομένως για την κυτταρική διαίρεση. Επίσης εμπλέκεται στην παραγωγή των μη απαραίτητων αμινοξέων μεθειονίνη και γλυκίνη.

Η έλλειψη φυλλικού οξέος προκαλεί μεγαλοβλαστική αναιμία (βλέπε βιταμίνη B12), η οποία συχνά συνοδεύεται από λευκοπενία (ελαττωμένος αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων).

Η έλλειψη φυλλικού οξέος μπορεί να επιδράσει αρνητικά στους ιστούς που αναπτύσσονται γρήγορα, όπως στο βλεννογόνο του εντέρου. Η έλλειψη αυτή μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη στα μωρά και τα μικρά παιδιά.

Τα άτομα που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης έλλειψης φυλλικού οξέος είναι τα ακόλουθα:

- Ηλικιωμένοι (που τείνουν να έχουν φτωχό διαιτολόγιο ή μειωμένη απορρόφηση)
- Άτομα με σύνδρομα κακής απορρόφησης στο έντερο (ιδίως στεατόρροια, όπου τα κόπρανα περιέχουν άπεπτο λίπος)
- Έγκυες γυναίκες (το αναπτυσσόμενο έμβρυο έχει αυξημένες απαιτήσεις σε φυλλικό οξύ από τις αποθήκες φυλλικού οξέος της μητέρας του)
- Αλκοολικοί

#### ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΦΥΛΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

##### Ελαττώματα κατά τη Γέννηση

Η λήψη 400μg φυλλικού οξέος την ημέρα πριν τη σύλληψη και κατά τη διάρκεια των 12 πρώτων εβδομάδων της εγκυμοσύνης θεωρείται ζωτικής σημασίας, καθώς η λήψη χαμηλής δόσης φυλλικού οξέος έχει συνδεθεί με λανθάνουσα δυσραφία (spina bifida) (39. Butterworth CE Jr and Bendich A., 1994).

##### Αναιμία

Τα συμπληρώματα με φυλλικό οξύ πρέπει να χρησιμοποιούνται υπό ιατρική παρακολούθηση για τη θεραπεία διαγνωσμένης μεγαλοβλαστικής αναιμίας, αφού το

φυλλικό οξύ μπορεί να συγκαλύψει την έλλειψη της βιταμίνης B12 (40. Matthews JH, 1995) (βλέπε βιταμίνη B12). Κανονικά, το φυλλικό οξύ προτείνεται μόνο εφόσον η βιταμίνη B12 έχει αποτύχει να φέρει αποτελέσματα.

#### Αλκοολικοί

Οι αλκοολικοί μπορεί να επωφεληθούν από ένα συμπλήρωμα με φυλλικό οξύ καθώς τείνουν να έχουν μειωμένα επίπεδα αυτής της βιταμίνης (41. Cravo ML et al 1996).

#### Στεφανιαία Νόσος

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι τα συμπληρώματα με φυλλικό οξύ μπορούν να προσφέρουν προστασία από καρδιακά προβλήματα μέσω της διατήρησης σε χαμηλά επίπεδα της ομοκυστεΐνης (42. Lowering blood homocysteine with folic acid based supplements: meta-analysis of randomised trials, 1998).

**Καλύτερες πηγές:** συκώτι, φύτρο σταριού και πράσινα λαχανικά.

**Εχθροί:** οξυγόνο σε υψηλή θερμοκρασία.

#### 4.2.2.8.1 Ελλαγικό οξύ

Το ελλαγικό οξύ είναι ένα φαινολικό αντιοξειδωτικό που βρέθηκε σε πολλά φρούτα και λαχανικά. Οι αντιπολλαπλασιαστικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες του ελλαγικού οξέος έχουν κεντρίσει την προκαταρκτική έρευνα για τα πιθανά οφέλη για την υγεία μέσω της κατανάλωσης ελλαγικού οξέος .

Τα φυτά παράγουν ελλαγικό οξύ και το μετατρέπουν σε μια μορφή της τανίνης γνωστή ως ελλαγιτανίνη. Αυτά είναι γλυκοζίτες που εύκολα υδρολύονται από το νερό για την ανάπλαση του ελλαγικού οξέος.

Η υδρόλυση από τη χλωρίδα του εντέρου του punicalagins απελευθερώνει ελλαγικό οξύ.

#### 4.2.2.8.2 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Το ελλαγικό οξύ έχει αντιπολλαπλασιαστικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες σε μια σειρά in vitro σε μοντέλα με μικρά ζώα. (43. Seeram NP, Adams LS, Henning SM et al. 2005, 44. Narayanan BA, Geoffroy O, Willingham MC, Re GG, Νίξον DW, 1999). Οι

ιδιότητες του πολλαπλασιασμού του ελλαγικού οξέος είναι ανασταλτικές χάρη στην ικανότητά του να αναστέλλει άμεσα το DNA και να δεσμεύει ορισμένες καρκινογόνες ουσίες, συμπεριλαμβανομένων των νιτροζαμινών (45. Madal, Shivappurkar, Galati, και Stoner 1988, 46. Mandal και Stoner, GD 1990) και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων. (47. Teel, Babcock, Dixit, και Stoner 1986) Όπως και με άλλες πολυφαινόλες στα αντιοξειδωτικά, έτσι και το ελλαγικό οξύ έχει επίδραση χυμοπροστατευτική στα κυτταρικά μοντέλα, μειώνοντας το οξειδωτικό στρες. Ωστόσο, μια μελέτη διαπίστωσε ότι είναι ανταγωνιστικό με τις κατεχίνες, όπως αυτές που βρίσκονται στο τσάι.

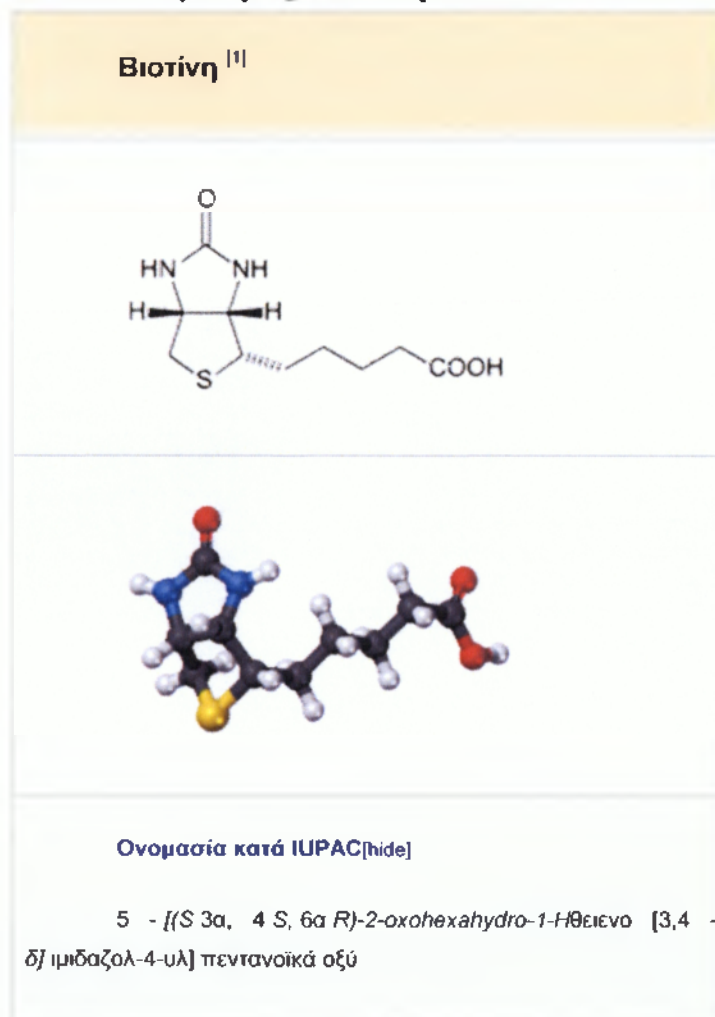
Οι ιδιότητες αυτές έχουν προκαλέσει το ενδιαφέρον όσον αφορά τις δυνατότητες που έχει καθώς και τα οφέλη που παρέχει στην υγεία του ανθρώπου από την κατανάλωση ελλαγικού οξέος. Ωστόσο, πολύ μικρή μελέτη αυτών των προτεινόμενων οφελειών έχει αναφερθεί από το 2010. Σε μια μικρή τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη που συμμετείχαν 19 ασθενείς με καρωτιδική στένωση αρτηρίας διαπιστώθηκε ότι ο χυμός του ροδιού, το οποίο είναι πλούσιο σε ελλαγικό οξύ, φάνηκε να μειώνει την αρτηριακή πίεση και το πάχος του τοιχώματος της αρτηρίας της καρωτίδας. (48. Aviram M, M Rosenblat, Gaitini D et al. Ιούνιος 2004) Το 2005 μια άλλη ελεγχόμενη μελέτη με 48 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε χημειοθεραπεία για το καρκίνο του προστάτη διαπίστωσαν ότι τα συμπληρώματα ελλαγικού οξέος μείωσαν το ποσοστό της χημειοθεραπείας που σχετίζονται με ουδετεροπενία (αν και δεν υπήρχαν περιπτώσεις σοβαρής ουδετεροπενίας είτε στο ελλαγικό οξύ ή στην ομάδα ελέγχου). Τα συμπληρώματα του ελλαγικού οξέος έδειξαν ότι βελτιώνουν τη συνολική εικόνα του ασθενή ή την επιβίωση του χωρίς να γίνεται εξέλιξη στο καρκίνο του προστάτη σε αυτή τη μελέτη. (49. Falsaperla et al 2005).

Παρά το πολύ προκαταρκτικό στάδιο των αποδεικτικών στοιχείων που υποστηρίζουν τα οφέλη για την υγεία του ανθρώπου, το ελλαγικό οξύ έχει διατεθεί στο εμπόριο ως συμπλήρωμα διατροφής με μια σειρά από υποτιθέμενα οφέλη για τον καρκίνο, τις καρδιακές παθήσεις, και άλλα ιατρικά προβλήματα. Το ελλαγικό οξύ έχει αναγνωριστεί από την αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων ως μια "ψευδή για τους καταναλωτές θεραπεία του καρκίνου που θα πρέπει να Αποφύγετε». (50187 Fake Cancer 'Cures' Consumers Should Avoid, from the U.S. Food and Drug Administration. Accessed June 17 2008.) . Ένας αριθμός πωλητών με έδρα τις ΗΠΑ των συμπληρωμάτων διατροφής έχουν λάβει προειδοποιητικές επιστολές από την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων για

την προώθηση του ελλαγικού οξέος με αξιώσεις που παραβιάζουν την Ομοσπονδία των τροφίμων, φαρμάκων και καλλυντικών. (51 Warning Letter sent to Millennium Health by the United States Food and Drug Administration, dated May 21, 2008., 52. Warning Letter sent to Kenton Campbell at Prime Health Direct, Ltd. by the United States Food and Drug Administration dated July 2, 2007).

Πρόκειται για έναν αδύνατο αναστολέα καρβονικής ανυδράσης. (53. Satomi et al 1993)

#### 4.2.2.9 Βιταμίνη B<sub>7</sub>Βιοτίνη



Η βιοτίνη ανήκει στο σύμπλεγμα βιταμινών B και εντοπίστηκε πρώτη φορά στο ασπράδι του ωμού αυγού, όπου είναι συνδεδεμένη με την αβιδίνη.

Όπως και άλλες βιταμίνες B, η βιοτίνη εμπλέκεται στον ενδιάμεσο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών. Είναι ζωτικής σημασίας για τη λιπογένεση (παραγωγή



λιπών), για τη γλυκονεογένεση (παραγωγή γλυκογόνου) και για το μεταβολισμό των αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας.

Η έλλειψη βιοτίνης είναι σπάνια στους ενήλικες, με εξαίρεση εκείνους που συνήθιζαν να καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ωμών αυγών. Τα συμπτώματά της είναι η αποφολιδωτική δερματίτιδα και η απώλεια μαλλιών. Πιο ακραία πειραματική έλλειψη βιοτίνης έχει οδηγήσει σε ανορεξία, ναυτία, κατάθλιψη και παραισθήσεις. Όλα αυτά τα συμπτώματα αναστρέφονται μετά από ένεση με βιοτίνη.

Η έλλειψη βιοτίνης είναι πιο συχνή στα μωρά και οδηγεί σε παθολογικές καταστάσεις του δέρματος, όπως σε σημηματορροϊκή δερματίτιδα και νόσο του Leiner (αποφολιδωτική ερυθροδερμία).

#### ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΙΟΤΙΝΗ

Η βιοτίνη μπορεί να μετριάσει τα συμπτώματα της σημηματορροϊκής δερματίτιδας και της νόσου του Leiner (54. Soini Y et al. 1994).

Τα συμπληρώματα βιοτίνης πολλές φορές συνιστώνται σε περιπτώσεις ατόμων με *Candida albicans* διότι πιστεύεται ότι η βιοτίνη μπορεί να αποτρέψει τη μετατροπή της *Candida* στην επιθετική μυκητώδη της μορφή.

Επίσης, η βιοτίνη έχει βρεθεί ότι είναι σημαντική για την αντιμετώπιση των εύθραυστων νυχιών, της ακμής, της ευθραυστότητας των μαλλιών και της αλωπεκίας.

**Καλύτερες πηγές:** συκώτι, κρόκος αυγού, αλεύρι σόγιας, δημητριακά και μαγιά.

**Εχθροί:** τρόπος μαγειρέματος (σημείωση: η βιοτίνη είναι συνδεδεμένη στην αβιδίνη στο ασπράδι του ωμού αυγού, αλλά απελευθερώνεται κατά το μαγείρεμα).

#### 4.2.2.10 Παρα-αμινοβενζοϊκό οξύ (PABA)

Το PABA συχνά πιστεύεται ότι είναι ένα μέλος του συμπλέγματος βιταμινών Β αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι μια πραγματική βιταμίνη. Το PABA είναι μέρος της δομής του φυλλικού οξέος.

Η δράση του PABA στους ανθρώπους δεν είναι ακόμα πλήρως κατανοητή αλλά φαίνεται να εμπλέκεται στο μεταβολισμό των αμινοξέων και των ερυθροκυττάρων.

Η έλλειψη PABA μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικές καταστάσεις του δέρματος, όπως απώλεια του χρώματος του δέρματος και έκζεμα, καθώς και σε ευερεθιστικότητα ή κατάθλιψη.

#### ΩΦΕΛΕΙΑ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ PABA

Εκτός από τη συμπερίληψή του σε χαμηλά επίπεδα σε πολυβιταμινούχα συμπληρώματα, η κύρια αποδεκτή χρήση του PABA είναι ως ένα «φάρμακο» για τη λεύκη (παθολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από τον αποχρωματισμό του δέρματος) (55. Pozo Carballido 1978).

Επίσης, το PABA έχει χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις σκληροδέρματος (σκλήρυνση του δέρματος) (56. L C Mills & J H Moyer, Saunders Co 196, 57. Zarafonitis CJ et al. 1988 ) και ερυθρηματώδη λύκου (σοβαρή πάθηση του δέρματος). Παρόλα αυτά, οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε κλινικές μελέτες γι' αυτές τις περιπτώσεις ήταν εξαιρετικά υψηλές και δεν πρέπει να λαμβάνονται χωρίς τη συμβουλή γιατρού.

Το PABA χρησιμοποιείται και τοπικά για την προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία ( 58. Mason 1995), αλλά δεν έχει αποδειχθεί η δράση αυτή.

**Καλύτερες πηγές:** σικώτι, αυγά, φύτρο σταριού και μελάσα

**Εχθροί:** κανένας γνωστός.

#### 4.2.2.11 Χολίνη και Ινοσιτόλη

Η χολίνη και η ινοσιτόλη εσφαλμένα κατηγοριοποιούνται πολλές φορές ως βιταμίνες Β. Οι ουσίες αυτές δεν είναι πραγματικές βιταμίνες επειδή μπορούν να συντεθούν στο σώμα.

### Δομή Κυττάρων

Η χολίνη και η ινοσιτόλη είναι συστατικά διαφόρων φωσφολιπιδίων (δομικά συστατικά των μεμβρανών των κυττάρων).

### Λιποτροπική Δράση

Η χολίνη και η ινοσιτόλη είναι ισχυροί λιποτροπικοί παράγοντες συμβάλλοντας στην πρόληψη της συσσώρευσης των λιπών στο ήπαρ.

### Νευρικά Ερεθίσματα

Η χολίνη αποτελεί μέρος του νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη (χημική ουσία του εγκεφάλου), που είναι ζωτικής σημασίας για τη μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων.

### ΩΦΕΛΗ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΟΛΙΝΗ ΚΑΙ ΙΝΟΣΙΤΟΛΗ

Η χολίνη και η ινοσιτόλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συμπληρώματα για να βοηθήσουν στη γαλακτωματοποίηση των διατροφικών λιπών. Άτομα με λιπώδες ήπαρ ή αθηρωματικές πλάκες μπορούν να επωφεληθούν με τη λήψη ενός τέτοιου συμπληρώματος.

Η χολίνη μπορεί να είναι ωφέλιμη για ασθενείς με παθήσεις που σχετίζονται με εξασθενημένη χολινεργική μετάδοση (π.χ. νόσο Alzheimer, εξασθενημένη μνήμη και αταξία κλπ) (58. Mason 1995).

**Καλύτερες πηγές:** συκώτι, λεκιθίνη.

**Εγθροί:** βιομηχανοποιημένα τρόφιμα.

#### 4.2.2.12 Ευεργετικές ιδιότητες Βιταμίνης Β στον άνθρωπο

Μειώνει τον κίνδυνο του καρκίνου του παγκρέατος, μία από τις πιο θανατηφόρες μορφές καρκίνου όταν καταναλώνεται σε τρόφιμα, αλλά όχι όταν λαμβάνεται σε μορφή ταμπλέτας η βιταμίνης (Schemhammer, E., et al. 2007, United Press International 2007).

Άτομα με στρες για να αναπληρώσει τις βιταμίνες Β που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις άγχους, για να αυξήσει, όταν απαιτείται, την απελευθέρωση ενέργειας και να προστατεύσει την υγεία των επινεφριδίων και του νευρικού συστήματος Β5 και Β6.

Η Βιταμίνη C συμπληρώνει τη δράση των βιταμινών B, καθώς εμπλέκεται στο σχηματισμό των κορτικοστεροειδών στα επινεφρίδια. Η αντιοξειδωτική δράση της βιταμίνης C μπορεί να ωφελήσει στην αντιμετώπιση των ελευθέρων ριζών που παράγονται λόγω του άγχους.

Δραστήρια άτομα, αθλητές και αθλήτριες, άτομα που ασχολούνται με το bodybuilding, ποδηλάτες κτλ, διότι όσο περισσότερο δραστήριο είναι ένα άτομο, τόσο μεγαλύτερες ανάγκες έχει σε βιταμίνες B για τη μετατροπή των λιπών, των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών σε ενέργεια B1, B2, B3, B5 και B6.

Καταπονημένα άτομα που εμφανίζουν συχνά έλλειψη σε βιταμίνες B, η οποία μπορεί να οφείλεται σε μια φτωχή διαίτα. Τα βιομηχανοποιημένα ή ραφινάρισματά τροφίμα περιέχουν αλλοιωμένα θρεπτικά συστατικά, ιχνοστοιχεία και συμπλέγματα βιταμινών B. Ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού στις δυτικές χώρες καταναλώνει βιομηχανοποιημένα, ραφινάρισματά τροφίμα με χαμηλή θρεπτική αξία.

Το δέρμα, τα μαλλιά, τα μάτια και η γενική υγεία του πεπτικού συστήματος θα επηρεαστούν εάν τα κύτταρα δεν παράγουν ικανοποιητική ποσότητα ενέργειας. Για τη δομική συνοχή του δέρματος, το πάχος και το χρώμα των μαλλιών, συνιστάται βιοτίνη και PABA.

Διατήρηση της υγείας των ερυθρών αιμοσφαιρίων- φυλλικό οξύ, B12 και PABA.

Διατήρηση της στοματικής υγείας και του βλεννογόνου του πεπτικού σωλήνα- B1, B2 και φυλλικό οξύ.

Εγκεφαλική δραστηριότητα – χολίνη, ινοσιτόλη, νιασίνη, B1, B5 και B6.

Όλες οι βιταμίνες B είναι υδατοδιαλυτές, και είναι διασκορπισμένες σε όλο το σώμα. Οι περισσότερες από τις βιταμίνες του συμπλέγματος B, πρέπει να τροφοδοτούνται τακτικά, δεδομένου ότι τυχόν περίσσεια αποβάλλεται με τα ούρα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή ενός φωτεινού πράσινου-κίτρινου χρώματος στα ούρα.

Οι βιταμίνες του συμπλέγματος B, επίσης, έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι μπορούν να μειώσουν τα συμπτώματα της ελλειμματικής προσοχής της υπερκινητικότητας. (61. Shaw I, Rucklidge JJ, Hughes RN. 2010)

#### 4.2.2.13 ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ Β

Απο την ανεπάρκεια της βιταμίνης Β, δηλαδή απο την έλλειψη της στον ανθρώπινο οργανισμό μπορούν να προκύψουν πολλές ασθένειες. Οι επιπτώσεις και τα συμπτώματα της έλλειψης του συμπλέγματος της βιταμίνης καθώς και τα αποτελέσματα της αποτελούν τον όρο ανεπάρκεια και παρατίθενται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα.

<b>Βι ταμίνη</b>	<b>Όνομ α</b>	<b>Επιπτώσεις Ανεπάρκεια »</b>
<b>Βι ταμίνη B<sub>1</sub></b>	θειαμ ίνη	Η έλλειψή της προκαλεί beriberi. Τα συμπτώματα αυτής της ασθένειας του νευρικού συστήματος περιλαμβάνουν την απώλεια βάρους, συναισθηματικές διαταραχές, εγκεφαλοπάθεια του Wernicke (μειωμένη λειτουργία των αισθήσεων), αδυναμία και πόνος στα άκρα, περιόδους με καρδιακή αρρυθμία και οίδημα (πρήξιμο των σωματικών ιστών). Η καρδιακή ανεπάρκεια και ο θάνατος μπορεί να συμβεί σε προχωρημένες περιπτώσεις. Χρόνια ανεπάρκεια της θειαμίνης μπορεί επίσης να προκαλέσει το σύνδρομο του Κόρσακοφ , μία μη αναστρέψιμη ψύχωση που χαρακτηρίζεται από αμνησία και μυθοπλασίες .
<b>Βι ταμίνη B<sub>2</sub></b>	ριβο φλαβίνη	Η έλλειψή της προκαλεί ανεπάρκεια ριβοφλαβίνης. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν χείλωση (ρωγμές στα χείλη), υψηλή ευαισθησία στο φως του ήλιου, γωνιακή χειλίτιδα, γλωσσίτιδα (φλεγμονή της γλώσσας), σημηματοροϊκή δερματίτιδα ή ψευδο- σύφιλη (κυρίως στην περιοχή του οσχέου ή στα χείλη και το στόμα ), φαρυγγίτιδα (πονόλαιμος ), υπεραιμία, οίδημα του φάρυγγα και του στόματος και βλεννογόνο.
<b>Η βιταμίνη B<sub>3</sub></b>	νιασί νη	Η ανεπάρκεια της, μαζί με μια ανεπάρκεια της τρυπτοφάνης προκαλεί πελλάγρα. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν επιθετικότητα, δερματίτιδα, αϋπνία, αδυναμία, διανοητική σύγχυση και διάρροια. Σε προχωρημένες περιπτώσεις



		η πελλάγρα μπορεί να οδηγήσει σε άνοια και το θάνατο.
<b>Η βιταμίνη B<sub>5</sub></b>	Παντ οθενικό οξύ	Η ανεπάρκεια της μπορεί να οδηγήσει σε ακμή και παραισθησία, αν και είναι ασυνήθιστο.
<b>Η βιταμίνη B<sub>6</sub></b>	πυριδοξίνη	Η ανεπάρκεια της μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία μικροκυτταρικά (επειδή η φωσφορική πυριδοξάλη είναι ο συμπαράγοντας για τη σύνθεση του αίματος), σε κατάθλιψη, δερματίτιδα, υψηλή αρτηριακή πίεση ( υπέρταση ), κατακράτηση νερού και αυξημένα επίπεδα ομοκυστεΐνης.
<b>Βιταμίνη B<sub>7</sub></b>	βιοτίνη	Η ανεπάρκεια της δεν προκαλεί συνήθως συμπτώματα σε ενήλικες, αλλά μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη ανάπτυξη και νευρολογικές διαταραχές σε βρέφη. Πολλαπλή ανεπάρκεια σε καρβοξυλάση, μιας ενδογενούς διαταραχής του μεταβολισμού, μπορεί να οδηγήσει σε βιοτίνη, ακόμη και όταν η διαιτητική πρόσληψη της βιοτίνης είναι φυσιολογική.
<b>Βιταμίνη B<sub>9</sub></b>	φολικό οξύ	Η έλλειψή του προκαλεί μακροκυτταρική αναιμία, και αυξημένα επίπεδα ομοκυστεΐνης. Η ανεπάρκεια της σε έγκυες γυναίκες μπορεί να οδηγήσει σε γενετικές ανωμαλίες. Συμπλήρωση συχνά συνιστάται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Οι ερευνητές έχουν δείξει ότι το φυλλικό οξύ μπορεί να επιβραδύνει επίσης τις ύπουλες επιδράσεις της ηλικίας στον εγκέφαλο.
<b>Η βιταμίνη B<sub>12</sub></b>	κοβαλαμίνη	Η έλλειψή του προκαλεί μακροκυτταρική αναιμία, αυξημένη ομοκυστεΐνη, περιφερική νευροπάθεια, απώλεια μνήμης και άλλων γνωστικών ελλειμμάτων. Είναι πιο πιθανό να συμβεί σε ηλικιωμένα άτομα, όπως η απορρόφηση της μέσα από

		τις βλάβες του εντέρου με την πάροδο του χρόνου. Η αυτοάνοση νόσος κακοήθης αναιμία είναι μια άλλη κοινή αιτία. Μπορεί επίσης να προκαλέσει τα συμπτώματα της μανίας και ψύχωση. Σε σπάνιες ακραίες περιπτώσεις, μπορεί να προκαλέσει παράλυση.
--	--	---

### 4.3 Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) είναι ένα ευρέως διαδεδομένο συστατικό, το οποίο συμμετέχει στη φυσιολογία σχεδόν όλων των φυτών και των ζώων. Οι άνθρωποι, άλλα ανώτερα πρωτεύοντα θηλαστικά και τα ινδικά χοιρίδια δεν μπορούν να παράγουν το δικό τους σωματικό απόθεμα σε βιταμίνη C και κατά συνέπεια χρειάζονται τακτική λήψη αυτής της βιταμίνης με τη διατροφή. Στους ζωντανούς οργανισμούς το ασκορβικό οξύ δρα ως αντιοξειδωτικό, προστατεύοντας τον οργανισμό από το οξειδωτικό στρες. Είναι επίσης ένας συμπαράγοντας σε τουλάχιστον οκτώ ενζυμικές αντιδράσεις μεταξύ των οποίων αρκετές αντιδράσεις στη σύνθεση του κολλαγόνου, όταν δυσλειτουργούν, προκαλούν τα πιο σοβαρά συμπτώματα του σκορβούτου. Στα ζώα οι αντιδράσεις αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην επούλωση των πληγών και στην πρόληψη της αιμορραγίας από τα τριχοειδή αγγεία.

Το ασκορβικό οξύ είναι απαραίτητο για μια σειρά βασικών μεταβολικών αντιδράσεων σε όλα τα ζώα και τα φυτά.

#### 4.3.1 Ευεργετικές ιδιότητες Βιταμίνης C στον άνθρωπο

Η βιταμίνη C εκτελεί τις πιο πολλές από τις λειτουργίες της δρώντας ως ισχυρό αντιοξειδωτικό. Αυτό σημαίνει ότι η βιταμίνη C εξουδετερώνει αποτελεσματικά τις ελεύθερες ρίζες, οι οποίες είναι καταστροφικές, όπου υψηλής δραστηριότητας μόρια πιστεύεται ότι αποτελούν τη βάση πολλών σοβαρών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου και των καρδιοπαθειών.

• Ως αντιοξειδωτικό θρεπτικό συστατικό η βιταμίνη C, προστατεύει τις υδατοδιαλυτές ουσίες από οξείδωση επιτρέποντας τη δική του οξείδωση. Το ασκορβικό οξύ είναι γνωστό για την αντιοξειδωτική δράση του, που ενεργεί ως αναγωγικό μέσο για την αναστροφή και οξείδωση σε υγρά. Όταν υπάρχουν περισσότερες ελεύθερες ρίζες ( αντιδραστικά είδη οξυγόνου, ROS) στο ανθρώπινο σώμα από τα αντιοξειδωτικά, η κατάσταση αυτή ονομάζεται οξειδωτικό στρες, (62. McGregor, GP. Biesalski, 2006). και έχει αντίκτυπο στην καρδιαγγειακή νόσο, στην υπέρταση, σε χρόνια φλεγμονώδη νοσήματα, σε διαβήτη ( 63. Kelly, FJ 1998, 64. Mayne, ST 2003, 65. Tak, P et al 2000, 66. Goodyear-Bruch 2000) καθώς και σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς και άτομα με σοβαρά εγκαύματα. (62. McGregor, GP. Biesalski, 2006).

Η βιταμίνη C είναι υπεύθυνη για πολλές λειτουργίες στο ανθρώπινο σώμα, εκ των οποίων ορισμένες δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητές. Ακολουθούν κάποιες από τις διαδικασίες στις οποίες συμμετέχει η εν λόγω βιταμίνη:

- Σύνθεση κολλαγόνου - το ενδοκυτταρικό «τσιμέντο» του σώματος.
- Ανάπτυξη και αποκατάσταση των ιστών και επούλωση των πληγών.
- Δημιουργία αντισωμάτων και διέγερση των λευκών αιμοσφαιρίων.
- Δημιουργία κορτικοστεροειδών ορμονών στα επινεφρίδια.
- Απορρόφηση του σιδήρου και η απαραίτητη συσσώρευσή του στο μυελό των οστών, τη σπλήνα και το ήπαρ.
- Ως αντισταμινικό, μειώνει την επίδραση της ισταμίνης που παράγεται από το ανοσοποιητικό σύστημα. Η ισταμίνη ευθύνεται για πολλά αλλεργικά συμπτώματα όπως τον αλλεργικό κατάρρου.
- Δημιουργία της καρνιτίνης στους χορτοφάγους, καθώς επίσης και της λυσίνης.

## **4.3.2 Ωφέλη Βιταμίνης C**

### **4.3.2.1 Λοιμώξεις**

Λοίμωξη σημαίνει ότι ένας αριθμός μικροβίων βρίσκεται σε ένα σημείο του οργανισμού όπου φυσιολογικά δεν υπάρχουν και άμεσα ή έμμεσα, μέσω της τοξικότητάς τους, προκαλούν αντίδραση φλεγμονής που συνοδεύεται και από την κλινική εικόνα της

εκάστοτε λοίμωξης. Για τους πιο πολλούς ιστούς, ο κρίσιμος αριθμός των μικροβίων για την πρόκληση λοίμωξης είναι 1.000.000 ανά κυβικό χιλιοστό ιστού.

Ο όρος λοίμωξη προϋποθέτει υποχρεωτικά την παρουσία μικροβίων με αιτιολογική σχέση στη φλεγμονή. Μπορεί να προκληθεί από οποιονδήποτε μικροοργανισμό (βακτήρια, μύκητες, ιούς, παράσιτα). Πρέπει να διακρίνεται από τον όρο μόλυνση που σημαίνει παρουσία μικροβίων εκεί που φυσιολογικά δεν υπάρχουν χωρίς να προκαλούν φλεγμονή.

Μελέτες ελέγχου έδειξαν ότι τα επίπεδα της βιταμίνης C μειώνονται κατά τη διάρκεια μιας λοίμωξης. Επίσης, υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν ότι μεγάλες δόσεις (τουλάχιστον 1g/ημέρα) μπορούν να μειώσουν τα συμπτώματα του κοινού κρυολογήματος.

Η βιταμίνη C βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις στα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος και καταναλώνεται γρήγορα κατά τη διάρκεια των λοιμώξεων. Έχει διατυπωθεί ότι ρυθμίζουν τις δραστηριότητες των φαγοκυττάρων, την παραγωγή κυτοκινών και λεμφοκυττάρων, καθώς και τον αριθμό των μορίων προσκόλλησης των κυττάρων σε μονοκύτταρα(67. Preedy VR., Watson RR., Sherma Z. 2010). Επίσης, υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν ότι μεγάλες δόσεις (τουλάχιστον 1g/ημέρα), μπορούν να μειώσουν τα συμπτώματα του κοινού κρυολογήματος.

#### **4.3.2.2 Χειρουργική και Κατάγματα**

Η βιταμίνη C είναι ένα σημαντικό θρεπτικό συστατικό για τη διατήρηση της ακεραιότητας των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων και παίζει ρόλο στην παραγωγή του κολλαγόνου, το κύριο πρωτεϊνικό συστατικό του συνδετικού ιστού. Όταν η βιταμίνη C εξαντληθεί ή μειωθεί, το κολλαγόνο, που οδηγεί στα αιμοφόρα αγγεία, δεν διοχετεύεται σωστά με αποτέλεσμα τα αιμοφόρα αγγεία να σπάνε εύκολα και να υπάρχει αυξημένη τάση για αιμορραγία. Η βιταμίνη C βοηθά λοιπόν στην επούλωση των πληγών μετά από χειρουργική επέμβαση.

Η βιταμίνη C είναι ζωτικής σημασίας και βοηθά στην ορθή επούλωση των καταγμάτων και των πληγών (68. Thomas DR. 1997) καθώς είναι αντιοξειδωτικό και θεωρείται ότι παίζει ρόλο στην πρόσληψη της CRPS (complex regional pain syndrome) καταστρέφοντας τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, οι οποίες είναι υπεύθυνες για τη μαλάκωση



και την βλάβη των ιστών καθώς και τις λοιμώξεις. Έτσι λοιπόν η βιταμίνη C ως αντιοξειδωτικό βοηθάει στην αποφυγή λοιμώξεων και στην ίαση των καταγμάτων.

#### **4.3.2.3 Κατάσταση Δοντιών και Στοματικής Κοιλότητας**

Η βιταμίνη C είναι σημαντική για το σχηματισμό και τη διατήρηση των δοντιών, για την πρόληψη της περιοδοντικής νόσου και για την επούλωση των πληγών στο στόμα. Η βιταμίνη C χορηγούμενη πριν και μετά την αφαίρεση δοντιών μπορεί να συμβάλλει στην επούλωση των ούλων. Το στόμα περιέχει πολλά βακτήρια και άλλα μικρόβια και η παρουσία κάποιας ασθένειας των ούλων μπορεί να δώσει πρόσβαση αυτών των μικροοργανισμών στο αίμα και τελικά ολόκληρο το σώμα. Όταν αυτή η ασθένεια των ούλων είναι παρόντες ως προχωρημένη περιοδοντική νόσο, αυτή η συνεχής σπορά των μικροοργανισμών και των σχετικών τοξινών τους είναι σχεδόν εξασφαλισμένη. Είναι πλέον ένα αδιαμφισβήτητο γεγονός στη γενική ιατρική και οδοντιατρική βιβλιογραφία ότι η περιοδοντική νόσος προσβάλλει τελικά άλλα μέρη του σώματος και συνδέεται στενά με την εμφάνιση της αθηροσκλήρωσης και των καρδιακών προσβολών. Με τη βελτίωση των αμυντικών μηχανισμών του οργανισμού, την ποιότητα και την υγεία των ιστών στα ούλα, τότε, η βιταμίνη C θα αξιόπιστα αποκρούσει τη σπορά των μικροβίων και των τοξινών στο σώμα με την περιοδοντική υγεία. Αν τα επίπεδα της βιταμίνης C στον οργανισμό ενός ατόμου είναι ικανοποιητικά τότε δεν θα υπάρξει κανένα πρόβλημα με τα ούλα τους και συνεπώς με κάποια ιατρική συνέπεια σε σχέση με την περιοδοντική νόσο.

#### **4.3.2.4 Αναιμία και Αιμορραγικές Διαταραχές**

Η βιταμίνη C παίζει μια σειρά από σημαντικούς ρόλους στο σώμα, συμπεριλαμβανομένης και της προώθησης της με την απορρόφηση του σιδήρου. Ο σίδηρος βοηθά την παραγωγή αιμοσφαιρίνης, το μέρος των ερυθρών αιμοσφαιρίων που μεταφέρουν οξυγόνο. Η βιταμίνη C βοηθά επίσης στην παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η έλλειψη της βιταμίνης C μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία ή χαμηλά επίπεδα ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Η χρήση της βιταμίνης C ως βοηθήματος για τη θεραπεία της αναιμίας είναι ευρέως αποδεκτή λόγω της στενής σύνδεσης της βιταμίνης αυτής με το μεταβολισμό του σιδήρου(69. Cent Afr. J Med 1995). Η βιταμίνη C βοηθάει στην απορρόφηση του σιδήρου από τον οργανισμό.



Τα τριχοειδή αγγεία, τα μικρότερα αιμοφόρα αγγεία που υπάρχουν σε όλο το σώμα, είναι η κύρια περιοχή χημικής ανταλλαγής όπως η παροχή οξυγόνου στους ιστούς. Επιπλέον όταν τα τριχοειδή αγγεία ή οι άλλοι ιστοί έχουν καταστραφεί, τα κύτταρα που επισκευάζουν τυχόν ζημιές οι ονομαζόμενοι ινοβλάστες δεν μπορούν να αποκαταστήσουν τις βλάβες με αποτέλεσμα να υπάρχουν αιμοραγικές διαταραχές και μώλωπες. Στις αιμορραγικές διαταραχές, η βιταμίνη C μπορεί να συμβάλλει στην ενδυνάμωση των ευπαθών τριχοειδών αγγείων, κυρίως σε συνδυασμό με βιοφλαβονοειδή (ουσίες που συχνά εμφανίζονται στη φύση μαζί με τη βιταμίνη C).

#### **4.3.2.5 Οστεοαρθρίτιδα**

Η οστεοαρθρίτιδα είναι μια πάθηση που προσβάλλει κυρίως τις κύριες αρθρώσεις που υποβασιάζουν το βάρος του σώματος (ισχία, γόνατα, σπονδυλική στήλη). Η οστεοαρθρίτιδα προσβάλλει έναν στους τρεις ανθρώπους ηλικίας μεταξύ 45 και 65 ετών. Μπορεί να προσβάλλει μέχρι και τα τρία τέταρτα του πληθυσμού άνω των 65 ετών. Τα συμπτώματα της οστεοαρθρίτιδας παρουσιάζονται ως περιστασιακός πόνος ή δυσκαμψία στην προσβεβλημένη άρθρωση, συνήθως στο ισχίο ή το γόνατο και είναι αποτέλεσμα της εκφύλισης του χόνδρου των αρθρώσεων. Άτομα που έχουν ήδη κάποιο πρόβλημα στις αρθρώσεις τους, όπως ουρική αρθρίτιδα ή ρευματοειδή αρθρίτιδα, μπορεί να είναι επιρρεπή στην εμφάνιση δευτερογενούς οστεοαρθρίτιδας.

Η βιταμίνη C (κατά προτίμηση σε μη όξινη μορφή - buffered form) μπορεί να ωφελήσει τους πάσχοντες από οστεοαρθρίτιδα (70 McAlindin TE. 1996) , πιθανώς μέσω του ρόλου της στην παραγωγή του κολλαγόνου. Φαίνεται να ανακουφίζει το άλγος και τη δυσκαμψία σε μερικά άτομα.

#### **4.3.2.6 Αλλεργίες**

Με τον όρο αλλεργία εννοείται η παθολογική κατάσταση κατά την οποία ο οργανισμός αντιδρά απέναντι σε αβλαβές περιβαλλοντικές ουσίες, που ονομάζονται αλλεργιογόνα. Πιο ειδικά, η αλλεργία είναι αντίδραση υπερευαισθησίας τύπου I στην οποία κύριοι πρωταγωνιστές είναι ειδικά κύτταρα του αίματος (βασεόφιλα και μαστοκύτταρα) και ένας ειδικός τύπος αντισώματος (η ανοσοσφαιρίνη E). Οι αλλεργικές αντιδράσεις μπορεί να αντιμετωπιστούν με συμπλήρωμα βιταμίνης C (71. Kodoma M et al. 1994) πιθανώς μέσω της αντιισταμινικής της δράσης. Η βιταμίνη C

ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου με το να επιτίθεται και να αγωνίζεται για να αποκρούσει ξένα βακτήρια. Επίσης, λειτουργεί σαν ένα αντιοξειδωτικό, που σημαίνει ότι εξουδετερώνει τα επιβλαβή βακτήρια, ιδιαίτερα αντιδραστικές ελεύθερες ρίζες που προκαλούν μόνιμα ζημιές των κυττάρων σε όλο το σώμα του οργανισμού και αυξάνουν τη φλεγμονή. Οι αλλεργίες προκαλούν το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου να αντιδρά αρνητικά, με αποτέλεσμα το φτέρνισμα, το κνησμό ή τη φλεγμονή, όταν έρχονται σε επαφή καθημερινά με ουσίες που τα προκαλούν τα παραπάνω συμπτώματα.

#### **4.3.2.7 Έλκη Στομάχου και Δωδεκαδάκτυλου**

Μερικές φορές η έλλειψη βιταμίνης C συνδέεται με τα έλκη στομάχου. Το γαστρικό υγρό στο στομάχι είναι όξινο και καυστικό. Περιέχει ένζυμα όπως η πεψίνη, που επιτίθεται στις πρωτεΐνες των τροφίμων και κατ' αυτό τον τρόπο συνεχίζει τη διαδικασία της πέψης, που άρχισε από το στόμα. Αλλά, καθώς τα τοιχώματα του στομάχου είναι και αυτά κρέας που περιέχουν πρωτεΐνες, υπάρχει η πιθανότητα να επιτεθεί και σ' εκείνα το γαστρικό υγρό. Ορισμένες φορές τα προστατευτικά στρώματα των τοιχωμάτων σπάνε σε κάποιο σημείο και έτσι το γαστρικό υγρό αρχίζει την επίθεση του, προκαλώντας κάποιο έλκος (πληγή), στο στομάχι (γαστρικό έλκος), ή στο συνεχόμενο έντερο (έλκος δωδεκαδακτύλου). Ο σχηματισμός αυτών των ειδών έλκους μπορεί να προκληθεί, επίσης, από την ασπιρίνη, την κορτιζόνη, καθώς και τα άλλα φάρμακα.

Πολλές ιατρικές αναφορές δείχνουν πως η λήψη αυξημένης ποσότητας βιταμίνης C μπορεί να βοηθήσει να σταματήσει η διαδικασία αυτή και να εξαλειφθεί το έλκος. Η βιταμίνη C είναι πολύ σημαντική για την επούλωση των ελκών, αλλά πρέπει να χρησιμοποιείται η μη όξινη μορφή της (buffered form).

#### **4.3.2.8 Καπνιστές**

Με το κάπνισμα χάνεται η βιταμίνη C από τους ιστούς και το αίμα. Όμως ο οργανισμός χρειάζεται περισσότερη βιταμίνη C για την αντιμετώπιση των ζημιών που προκαλεί το κάπνισμα στα κύτταρα. Για να καλύψει αυτή την αναταραχή, ένας καπνιστής χρειάζεται να αυξήσει την πρόσληψη της βιταμίνης C για περίπου 2000mg την ημέρα μέσω τροφών όπως τα φρούτα και τα λαχανικά.

Ο καπνός του τσιγάρου προκαλεί οξείδωση των πρωτεϊνών του ανθρώπινου πλάσματος και την,εκτεταμένη οξειδωτική υποβάθμιση του πνεύμονα. Τα επίπεδα βιταμίνης C στο πλάσμα του αίματος είναι χαμηλότερα στους καπνιστές σε σύγκριση με τους μη καπνιστές, γεγονός που οφείλεται στο αυξημένο οξειδωτικό στρες στην περίπτωση των καπνιστών. Ως εκ τούτου, απαιτείται αυξημένη λήψη αυτού του θρεπτικού συστατικού από τους καπνιστές(72. Lykkesfeldt J. et al 1997)

#### **4.3.2.9 Υπέρταση**

Η αρτηριακή υπέρταση ορίζεται ως η αύξηση της αρτηριακής πίεσης (συστολικής ή/και διαστολικής), σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά. Τα φυσιολογικά όρια της αρτηριακής πίεσης κυμαίνονται σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε λιγότερο από 130mmHg (χιλιοστά στήλης υδραργύρου), για την συστολική πίεση (η *μεγάλη πίεση* όπως συνηθίζεται να αποκαλείται) και λιγότερο από 85mmHg για την διαστολική πίεση (η πίεση της καρδιάς ή *μικρή πίεση*). Επίσης υπάρχει η υψηλή φυσιολογική συστολική πίεση που κυμαίνεται σε τιμές μεταξύ 130-139mmHg και η υψηλή φυσιολογική διαστολική πίεση που κυμαίνεται μεταξύ 85-89mmHg. Τα άτομα που η πίεση τους κυμαίνεται μεταξύ των υψηλών φυσιολογικών τιμών βρίσκονται στην φάση της προϋπέρτασης και έχουν μεγάλη πιθανότητα να εμφανίσουν υπέρταση στο μέλλον.

Η υψηλή αρτηριακή πίεση είναι η κύρια αιτία των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Η βιταμίνη C μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της πίεσης του αίματος σε άτομα με υπέρταση (58. Mason 1995). Η υπερτασική καρδιακή νόσος περιλαμβάνει την υπερτροφία της αριστεράς κοιλίας, που μπορεί να εξελιχθεί σε καρδιακή ανεπάρκεια, και την υπερτασική αθηροσκληρωτική στεφανιαία νόσο, με πιθανή εξέλιξή της σε στηθάγχη, έμφραγμα του μυοκαρδίου κτλ.

#### **4.3.2.10 Άσθμα**

Το άσθμα είναι χρόνια πάθηση του αναπνευστικού συστήματος η οποία προκαλεί παροδική στένωση των βρόγχων με αποτέλεσμα να εμφανίζεται δύσπνοια. Η πνευμονική ενδοτικότητα είναι φυσιολογική αν και η φυσιολογική τελική εκπνοή (FRC), μπορεί να είναι πολύ αυξημένη λόγω υπερβολικής στένωσης των αναπνευστικών αεραγωγών. Η στένωση των βρόγχων, που μπορεί να εμφανισθεί μετά απο έκθεση σε πολλά και διαφορετικά ερεθίσματα, οφείλεται τόσο σε βρογχόσπασμο (σπασμό των λείων μυών που περιβάλλουν τους βρόγχους), όσο και σε φλεγμονώδη διήθηση του βρογχικού τοιχώματος,

με αποτέλεσμα αφ'ενός πάχυνση του τοιχώματος από οίδημα και διήθηση από φλεγμονώδη κύτταρα, και αφ'ετέρου απόφραξη του αυλού από βύσματα βλέννης. Οι ασθματικοί εμφανίζουν χαμηλά επίπεδα βιταμίνης C στο αίμα τους(73. Dr. M. Werbach, Thorsons, 1993). Έχει αποδειχθεί ότι η λήψη συμπληρώματος με βιταμίνη C μειώνει τις κρίσεις άσθματος(74. Anah CO, Jarike LN and Baig 1980) και προστατεύει από τις κρίσεις που εμφανίζονται κατά την άσκηση(75. Schachter EN and Schlesinger A. 1982).

Η αντιοξειδωτική δράση της βιταμίνης C ωφελεί ασθενείς με άσθμα. Ασθενείς με άσθμα έχουν υψηλότερη παραγωγή των ελευθέρων ριζών στους πνεύμονές τους σε σύγκριση με το κανονικό από τα υγιή άτομα και η βιταμίνη C βοηθά στη μείωση της υπερβολικής παραγωγής ελεύθερων ριζών.

#### **4.4 Βιταμίνη E**

Η βιταμίνη E απαντάται στη φύση με τη μορφή οκτώ χημικών ενώσεων: άλφα, βήτα, γάμμα και δέλτα τοκοφερόλες και άλφα, βήτα, γάμμα και δέλτα τοκοτριενόλες. Πρόκειται για μια λιποδιαλυτή αντιοξειδωτική βιταμίνη που σταματά την παραγωγή των δραστικών μορφών οξυγόνου που σχηματίζονται όταν υφίσταται οξείδωση λίπους. (76. Herrera, 2001, 77. Packer et al 2001). Στις ετικέτες των συμπληρωμάτων, η βιταμίνη E αναφέρεται ως ισοδύναμο «d-άλφα τοκοφερόλη/τοκοτριενόλη». Η συνθετική μορφή της βιταμίνης E είναι η «dl-άλφα τοκοφερόλη» και είναι λιγότερο δραστική.

Οι οκτώ μορφές της βιταμίνης E χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στις τοκοφερόλες και στις τοκοτριενόλες. Έχουν εντοπιστεί από τα προθέματα α, β, γ και δ. Φυσικές τοκοφερόλες συμβαίνουν στο RRR διαμόρφωση μόνο. Η συνθετική μορφή περιέχει οκτώ διαφορετικά στερεοϊσομερή και ονομάζεται *all-rac-α-τοκοφερόλη*.

##### **4.4.1.1 α-τοκοφερόλη**

Η α-τοκοφερόλη είναι ένα σημαντικό λιποδιαλυτές αντιοξειδωτικό. Εκτελεί τις λειτουργίες του, ως αντιοξειδωτικό, σε ό, τι είναι γνωστό από το μονοπάτι της υπεροξειδάσης της γλουταθειόνης (78. Wefers, 1988) και προστατεύει τις κυτταρικές μεμβράνες από την οξείδωση αντιδρώντας με τις ρίζες των λιπιδίων που παράγονται



στην υπεροξειδωση των λιπιδίων με αλυσιδωτή αντίδραση. Αυτό εξαλείφει τις ελεύθερες ρίζες ενδιάμεσα και εμποδίζει την αντίδραση της οξειδωσης από το να συνεχίσει. Οι οξειδωμένες α-tocopheroxyl ρίζες που παράγονται σε αυτή τη διαδικασία μπορούν να ανακυκλωθούν πίσω στην ενεργό μειωμένη μορφή μέσω της μείωσης από άλλα αντιοξειδωτικά, όπως ασκορβικό οξύ, ρετινόλη ή ubiquinol. (79. Wang, 1999). Ωστόσο, η σημασία των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων αυτού του μορίου στις συγκεντρώσεις που υπάρχουν στο σώμα δεν είναι σαφής και είναι πιθανό ότι ο λόγος για τον οποίο η βιταμίνη E είναι απαραίτητη στη διατροφή είναι άσχετη με την ικανότητά της να δρα ως αντιοξειδωτικό. (80. Brigelius-Flohe 2009). Άλλες μορφές της βιταμίνης E έχουν μοναδικές ιδιότητες για παράδειγμα, η γ-τοκοφερόλη είναι ένα πυρηνόφιλο που μπορεί να αντιδράσει με ηλεκτρονιόφιλους μεταλλαξιογόνους παράγοντες. (81. Brigelius-Flohe, 1999)

#### **4.4.1.2 τοκοτριενόλες**

Σε σύγκριση με τις τοκοφερόλες, οι τοκοτριενόλες έχουν μελετηθεί αραιά. Λιγότερο από το 1% του PubMed σχετικά με τη βιταμίνη E σχετίζονται με τοκοτριενόλες. Η τρέχουσα κατεύθυνση της έρευνας έχει αρχίσει να δίνει μεγαλύτερη έμφαση στις τοκοτριενόλες, που είναι λιγότερο γνωστές, αλλά είναι τα πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά στην οικογένεια της βιταμίνης E. Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι τοκοτριενόλες έχουν εξειδικευμένους ρόλους στην προστασία των νευρώνων από βλάβη και στημείωση της χοληστερόλης αναστέλλοντας τη δραστηριότητα της HMG-CoA αναγωγάσης. Η δέλτα-τοκοφερόλη μπλοκάρει την επεξεργασία των στερολών ρυθμιστικών στοιχείων που είναι δεσμευτικές πρωτεΐνες (SREBPs).

Επίσης η κατανάλωση απο τοκοτριενόλες φαίνεται, ότι προστατεύει από εγκεφαλικό επεισόδιο που σχετίζεται με εγκεφαλικές βλάβες και *in vivo*. Μέχρι την περαιτέρω έρευνα έχουν διενεργηθεί για τις άλλες μορφές της βιταμίνης E, συμπεράσματα σχετικά με τις άλλες μορφές της βιταμίνης E, με βάση τις δοκιμές μελετώντας μόνο την αποτελεσματικότητα της άλφα-τοκοφερόλης. (82. Sen, G. Et al 2007)

#### **4.4.2 Ευεργετική δράση Βιταμίνης E στον άνθρωπο.**

Η βιταμίνη E είναι ένα πολύ σημαντικό αντιοξειδωτικό. Οι ιδιότητές της είναι ζωτικής σημασίας για τις μεμβράνες των κυττάρων των ιστών που έχουν υψηλή συγκέντρωση σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFAs), παραδείγματος χάριν του



εγκεφάλου, του νευρικού συστήματος και των πνευμόνων. (83. Kowdley et al 1983) Η βιταμίνη E βοηθά στην προστασία από τα PUFAs και άλλων λιπαρών ουσιών, όπως της χοληστερόλης, από την οξείδωση που προκαλούν οι ελεύθερες ρίζες (υψηλής δραστηριότητας παραπροϊόντα του μεταβολισμού, που προέρχονται επίσης από περιβαλλοντικές πηγές). (83.Kowdley et al 1983) Ως ένα αντιοξειδωτικό θεραπευτικό συστατικό, η βιταμίνη E βοηθά στην αποτροπή της μετατροπής των νιτροωδών που περιέχονται στα καπνιστά και παστωμένα (αλατισμένα), τρόφιμα και στα τουρσιά σε νιτροζαμίνες (πιθανόν καρκινογόνες ουσίες), στο στομάχι. Ως αντιοξειδωτικό, η βιταμίνη E δρα σε στενή συνεργασία με τη βιταμίνη C. Η βιταμίνη E έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση στο σώμα προστατεύοντας ειδικά τα λιπίδια των κυτταρικών μεμβρανών. Τα λιπίδια είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην οξείδωση από τις ελεύθερες ρίζες. (84. Bell, 1987) Λόγω της αντιοξειδωτικής της δράσης, η βιταμίνη E μπορεί επίσης να μειώσει την απαίτηση σε οξυγόνο των μυών και ως εκ τούτου να αυξήσει την ικανότητα της σωματικής άσκησης. Επίσης, βοηθά στην επούλωση των πληγών και προστατεύει από αθηροσκλήρωση και θρόμβωση. Η βιταμίνη E παίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία του νευρικού συστήματος και βοηθά στην πρόληψη της εκφύλισης των νευρών και των μυών. (85. Azzi, 2007) Η βιταμίνη E μπορεί επίσης να παίζει σημαντικό ρόλο στη διέγερση της ανοσοποιητικής απόκρισης.

#### **4.4.3 Ωφέλη Βιταμίνης E**

Η λήψη συμπληρωμάτων με βιταμίνη E συνιστάται σε άτομα που παρουσιάζουν κακή απορρόφηση των λιπών. Τα συμπληρώματα βιταμίνης E μπορούν να συμβάλλουν στην πρόληψη των εξής προβλημάτων και παθολογικών καταστάσεων:

Καρδιακές παθολογικές καταστάσεις: Διαταραχές στο κυκλοφορικό. Ινοκυστική νόσος μαστού. Συσσώρευση αιμοπεταλίων (π.χ. σε γυναίκες με ευαισθησία στα αντισυλληπτικά). Νωπαιοπαρεγκεφαλιδική αταξία Μυοπάθειες Περιφερική νευροπάθεια Αταξία Μυοπάθεια των σκελετικών μυών Αμφιβληστροειδοπάθεια Δυσλειτουργία της ανοσολογικής απόκρισης Αιμόλυση ερυθροκυττάρων

Επίσης:

- Η απαίτηση σε βιταμίνη E αυξάνεται όταν αυξάνει η λήψη πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFAs).

- Η επιπλέον ποσότητα βιταμίνης E ωφελεί τους καπνιστές. Οι βλάβες που προκαλούν οι ελεύθερες ρίζες στους πνεύμονες αυξάνουν τις απαιτήσεις σε βιταμίνη E. Η βιταμίνη E μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως διατροφική θεραπεία στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- Προεμμηνορροϊκό σύνδρομο – PMS (ειδικότερα σε συνδυασμό με το έλαιο νυχτολούλουδου – Evening Primrose Oil).
  - Μετεγχειρητική επούλωση των πληγών
  - Κακή κυκλοφορία του αίματος
  - Νόσος Αλτσχάιμερ

#### 4.4.3.1 Στεφανιαία Νόσος

Η στεφανιαία καρδιακή νόσος, ή απλά στεφανιαία νόσος, προκαλείται όταν οι αθηρωματικές πλάκες πληρώνουν, δηλαδή γεμίζουν, τα αιμοφόρα αγγεία της καρδιάς, τα οποία ονομάζονται στεφανιαίες αρτηρίες, και εμποδίζουν τη ροή του αίματος στην καρδιά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη παροχή οξυγόνου και των θρεπτικών ουσιών στους ιστούς της καρδιάς. Η ελάττωση της παροχής οξυγόνου στο μυοκάρδιο αποτελεί κλινικά τη στηθάγχη.

Οι αθηρωματικές πλάκες σχηματίζονται από εναποθέσεις λίπους στο τοίχωμα των αρτηριών λόγω κυκλοφορίας στο αίμα υπερβολικών ποσοτήτων λιπών. Η σταδιακή αυτή συσσώρευση, που ονομάζεται αρτηριοσκλήρυνση, προκαλεί στένωση ή απόφραξη των αγγείων.

Η ρήξη της πλάκας, ή αθηρώματος, και η δημιουργία θρόμβου, που ονομάζεται αθηροθρόμβωση αποτελεί αιτία οξέων ισχαιμικών ή στεφανιαίων συνδρόμων. Ο σχηματισμός αποφρακτικού θρόμβου έχει ως αποτέλεσμα την παντελή και παρατεταμένη έλλειψη οξυγόνου στο μυοκάρδιο, η οποία με τη σειρά της προκαλεί νέκρωση του μυοκαρδίου, ή αλλιώς έμφραγμα.

Η βιταμίνη E μειώνει, αλλά και προστατεύει από οξειδώσεις τόσο την κακή χοληστερίνη (LDL), όσο και τα τριγλυκερίδια, η οξείδωση των οποίων προκαλεί την

αθηρωματική πλάκα. Η πλάκα αυτή μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά προβλήματα, με τη στένωση των αγγείων και τη σκλήρυνση των τοιχωμάτων τους που προκαλεί, καθώς και με το ενδεχόμενο να αποσπασθούν κομμάτια της πλάκας και να προκαλέσουν απόφραξη αγγείων της καρδιάς, των πνευμόνων, του εγκεφάλου ή άλλων οργάνων. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι τα συμπληρώματα με δόση 400-800i.u. βιταμίνης E μπορούν να μειώσουν τα μη θανατηφόρα καρδιακά επεισόδια αποτρέποντας την οξειδωση των λιπιδίων, μεταβάλλοντας έτσι το μέγεθος της στεφανιαίας αθηρωματικής πλάκας. (86. Stephens NG et al. 1996)

#### 4.4.3.2 Νόσος του Πάρκινσον

Η νόσος του Πάρκινσον είναι μια Νευροεκφυλιστική ασθένεια της μέλαινας ουσίας. Η μέλαινα ουσία αποτελεί τμήμα ενός δικτύου πυρήνων στις εσωτερικές περιοχές του εγκεφάλου τα οποία αποκαλούνται βασικά γάγγλια. Οφείλεται στην προοδευτική νέκρωση των κυττάρων της μέλαινας ουσίας τα οποία παράγουν το νευροδιαβιβαστή την λεγόμενη ντοπαμίνη. Η ντοπαμίνη βοηθά την δημιουργία και τον έλεγχο της κίνησης του σώματός μας. Η έλλειψη της ντοπαμίνης σε δομές των βασικών γαγγλίων, είναι η αιτία των εξωπυραμιδικών συμπτωμάτων, τα οποία μπορεί να είναι τρόμος (τρεμούλα), δυσκαμψία ή ακαμψία, βραδυκινησία ή ακινησία και αστάθεια.

Η ασθένεια ανακαλύφθηκε το 1817 από τον Τζέιμς Πάρκινσον. Ο Jean-Martin Charcot το 1876 περιέγραψε έναν ασθενή που δεν είχε καθόλου τρεμούλα ενώ είχε δυσκαμψία και πρότεινε το σύνδρομο να πάρει το όνομα «Νόσος του Πάρκινσον» τιμώντας τον Άγγλο ιατρό, αντί «Τρομώδης Παράλυση» που ίσχυε μέχρι τότε. Σήμερα οι ασθενείς που κάνουν χρήση αντιψυχωσικών φαρμάκων (κλασικά νευροληπτικά, π.χ αλοπεριδόλη), μπορεί να παρουσιάσουν ανάλογη εικόνα (δευτερογενής παρκινσονισμός). Αντι-παρκινσονικά φάρμακα είναι τα λεβοντόπα, καρβιντόπα, βρωμοκρυπτίνη, αμανταδίνη, αντιμουςκαρινικά κ.τ.λ. Έχουν προταθεί και χειρουργικές θεραπείες όπως για την εγκεφαλική διέγερση του υποθαλαμικού πυρήνα (DBS-STN).

Σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση του ασθενούς έχουν τα προγράμματα εργοθεραπείας και φυσικοθεραπείας, που βοηθούν σε μία πιο αυτόνομη ζωή. Η φυσικοθεραπεία έχει ως κύριο στόχο τη διατήρηση της μέγιστης πιθανής λειτουργικότητας των ασθενών μέσω επανεκμάθησης των φυσιολογικών προτύπων της κίνησης, της διατήρησης της ελαστικότητας των μυών και της υποκατάστασης της

αδύνατης κινητικής συμπεριφοράς από μια άλλη εφικτή με παρόμοια αποτελεσματικότητα.

Ιδιαίτερα αντιδραστικές ελεύθερες ρίζες φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη βλάβη των νεύρων που συμβαίνει σε άτομα με νόσο του Πάρκινσον. Τα αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη E είναι θρεπτικές ουσίες που εμποδίζουν τις ελεύθερες ρίζες από τον τραυματισμό των κυττάρων.

## **4.5 ΜΕΤΑΛΛΑ**

Τα μέταλλα είναι μια μεγάλη κατηγορία χημικών στοιχείων που εμφανίζουν ορισμένες κοινές ιδιότητες, όπως είναι η λάμψη, η υψηλή ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα, η δυνατότητα σχηματισμού ελασμάτων (ελατά), και συρμάτων (όλκιμα). Τα περισσότερα, αλλά όχι όλα, έχουν μεγάλη πυκνότητα και είναι σκληρά και ανθεκτικά. Διακρίνονται από τα αμέταλλα, που αποτελούν επίσης τη δεύτερη μεγάλη κατηγορία των στοιχείων, τόσο από τις φυσικές όσο, κυρίως, από τις χημικές τους ιδιότητες. Τα μέταλλα είναι απαραίτητα μικροθρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για την υγεία των οστών, των δοντιών, των νυχιών, των μυών, των νεύρων καθώς και για τις ορμόνες, το αίμα, το ανοσοποιητικό και τη διατήρηση του ισοζυγίου του νερού.

### **4.5.1 ΜΑΓΝΗΣΙΟ**

Το μαγνήσιο είναι ένα χημικό στοιχείο με το σύμβολο Mg, ατομικό αριθμό 12 και κοινό αριθμό οξείδωσης +2. Πρόκειται για ένα γαιοαλκαλικό μέταλλο, το όγδοο πιο άφθονο στοιχείο στο φλοιό της γής και ένατο πιο γνωστό στοιχείο στο σύμπαν. ( 87. Russell 2005). Ποσοτικά, το μαγνήσιο συγκαταλέγεται δίπλα στο φώσφορο και στο ασβέστιο στο σώμα. Το μαγνήσιο εμπλέκεται στενά μαζί με το ασβέστιο στο μεταβολισμό. Διανέμεται ευρέως στα μαλακά μόρια και στο σκελετό, ο οποίος περιέχει περισσότερο από το 70% της συνολικής του ποσότητας στο σώμα. Εάν η λήψη του μέσω της διατροφής μειωθεί, το σώμα προστατεύεται από την απώλεια μαγνησίου μειώνοντας την ποσότητα αυτού στα ούρα, γεγονός που επιτρέπει τη διατήρηση του εν λόγω μετάλλου για μελλοντική χρήση. Το μαγνήσιο πρέπει να είναι παρόν σε κατάλληλες ποσότητες διότι βοηθά στην αφομοίωση του ασβεστίου. Καθώς το μαγνήσιο τείνει να απορροφάται σε χαμηλά επίπεδα από τη διατροφή, η έλλειψη αυτού είναι ευρέως διαδεδομένη.



### **4.5.1.1 ΔΡΑΣΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ**

Περισσότερο από το 65% της ποσότητας του μαγνησίου στο σώμα βρίσκεται στα οστά, όπου μαζί με το ασβέστιο και το φώσφορο βοηθά στο σχηματισμό τους και τους παρέχει ανθεκτικότητα. Το μαγνήσιο παίζει καίριο ρόλο στην απελευθέρωση ενέργειας, καθώς είναι συμπράγοντας στις αντιδράσεις απελευθέρωσης ενέργειας. Είναι επίσης απαραίτητο για τη σύνθεση του RNA και την αντιγραφή του DNA, π.χ. κατά την παραγωγή κυττάρων. Επιπλέον, το μαγνήσιο είναι σημαντικό για τη λειτουργία των νεύρων και των μυών, συμπεριλαμβανομένου και του καρδιακού μυ. Κάποιες φορές αναφέρεται ως το μέταλλο «κατά του στρες», λόγω του ρόλου του στη μυϊκή χαλάρωση. Επίσης, είναι απαραίτητο για την αποκατάσταση και διατήρηση των σωματικών κυττάρων και ιστών, καθώς αποτελεί συμπράγοντα στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών.

### **4.5.1.2 ΩΦΕΛΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ**

Παράγοντες που είναι γνωστό ότι μειώνουν τα επίπεδα του μαγνησίου είναι οι ακόλουθοι:

Μακροπρόθεσμη χρήση διουρητικών. Διάρροια. Αλκοόλ. Υπερβολική εφίδρωση.

#### **4.5.1.2.1 Προεμμηνορροϊκό σύνδρομο (PMS)**

Προεμμηνορροϊκό σύνδρομο (Premenstrual Syndrome, PMS), ονομάζεται ένα σύνολο σωματικών και ψυχολογικών συμπτωμάτων που σχετίζονται με τον έμμηνο κύκλο των γυναικών. Αν και οι περισσότερες γυναίκες σε αναπαραγωγική ηλικία (περίπου το 80%), παρουσιάζουν κάποια από τα προεμμηνορροϊκά συμπτώματα, οι γυναίκες με PMS αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα στην κοινωνική τους ζωή εξαιτίας των συμπτωμάτων αυτών. Τα συμπτώματα είναι συνήθως προβλέψιμα και εμφανίζονται δύο εβδομάδες πριν από τα έμμηνα. Τις περισσότερες φορές εξαφανίζονται μετά την έναρξη της εμμηνορροίας αλλά κάποιες φορές ίσως και να συνεχίζονται μετά την έναρξη της ροής.

Για κάποιες γυναίκες με PMS τα συμπτώματα παρουσιάζονται με ιδιαίτερη σφοδρότητα. Η συγκεκριμένη μορφή του PMS περιγράφεται ψυχιατρικά ως Προεμμηνορροϊκή Δυσφορική Διαταραχή (PMDD). (88. Dickerson et al. 2003)

Το μαγνήσιο λαμβάνεται από γυναίκες προκειμένου να μειωθούν τα συμπτώματα του προεμμηνορροϊκού συνδρόμου, κυρίως οι κράμπες στο στομάχι και η επιθυμία



κατανάλωσης της ζάχαρης. Η χρήση του μαγνησίου στην περίπτωση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι διάφορα τεστ έδειξαν ότι τα επίπεδα μαγνησίου στο αίμα μειώνονται στις γυναίκες με PMS.

#### **4.5.1.2.2 Μυϊκή λειτουργία**

Κάποιες άλλες περιπτώσεις όπου το μαγνήσιο θεωρείται χρήσιμο είναι στους ακούσιους μυϊκούς σπασμούς (π.χ. παίξιμο των βλεφάρων), ενώ σε συνδυασμό με το ασβέστιο βοηθά στις μυϊκές κράμπες. Επίσης σε σχέση με τη μυϊκή λειτουργία, θεωρείται ότι το μαγνήσιο έχει κάποιου είδους προστατευτική δράση στην καρδιά, πιθανόν ειδικότερα μέσω της μείωσης της πίεσης του αίματος και των επιπέδων της LDL χοληστερόλης.

#### **4.5.1.2.3 Άσθμα**

Το άσθμα είναι μια χρόνια πάθηση του αναπνευστικού συστήματος η οποία προκαλεί παροδική στένωση των βρόγχων με αποτέλεσμα να εμφανίζεται δύσπνοια. Η πνευμονική ενδοτικότητα είναι φυσιολογική αν και η φυσιολογική τελική εκπνοή (FRC), μπορεί να είναι πολύ αυξημένη λόγω υπερβολικής στένωσης των αναπνευστικών αεραγωγών. Η στένωση των βρόγχων, που μπορεί να εμφανισθεί μετά απο έκθεση σε πολλά και διαφορετικά ερεθίσματα, οφείλεται τόσο σε βρογχόσπασμο (σπασμό των λείων μυών που περιβάλλουν τους βρόγχους), όσο και σε φλεγμονώδη διήθηση του βρογχικού τοιχώματος, με αποτέλεσμα αφ'ενός πάχυνση του τοιχώματος από οίδημα και διήθηση από φλεγμονώδη κύτταρα, και αφ'ετέρου απόφραξη του αυλού από βύσματα βλέννης. Έχει αποδειχθεί ότι το μαγνήσιο μειώνει το συριγμό (σφύριγμα στην αναπνοή) ( Britton J et al. 1994).

### **4.5.2 ΜΑΓΓΑΝΙΟ**

Το μαγγάνιο προέρχεται κυρίως από τη φυτική ύλη, ιδιαίτερα από τα δημητριακά ολικής άλεσης, τους καρπούς και τα όσπρια. Το ιχνοστοιχείο αυτό εμπλέκεται στις βασικές λειτουργίες της ανάπτυξης και της αναπαραγωγής.

Το μαγγάνιο είναι ένα σημαντικό ιχνοστοιχείο με ετυμολογία που παραπέμπει στην αρχαία ελληνική λέξη μαγγάνια (=μαγεία), επειδή οι αρχαίοι πίστευαν ότι το μέταλλο αυτό είχε μαγικές ιδιότητες. Το μαγγάνιο είναι συστατικό του σπουδαίου αντιοξειδωτικού ενζύμου Superoxide Dismutase (SOD), καθώς και πολλών άλλων ενζύμων που λαμβάνουν

μέρος στη διαδικασία παραγωγής της ενέργειας από τις τροφές. Είναι επίσης απαραίτητο για το μεταβολισμό των πρωτεϊνών, λιπών και υδατανθράκων, καθώς και για τη λειτουργία των

ορμονών του θυρεοειδούς αδένος και τη λειτουργία του νευρικού συστήματος. Το μαγγάνιο βελτιώνει τα ανακλαστικά, μειώνει την ευερεθιστικότητα, ενώ ενδέχεται να μειώνει την συχνότητα επιληπτικών επεισοδίων. Ορισμένα πειράματα έδωσαν ενδείξεις ότι το μαγγάνιο αυξάνει την ικανότητα του οργανισμού να ανέχεται τη γλυκόζη. Επίσης διεγείρει την παραγωγή των αντισωμάτων, των φαγοκυττάρων, των κοκκιοκυττάρων και των μακροφάγων, ενισχύοντας, έτσι το ανοσοποιητικό σύστημα. Το μαγγάνιο, τέλος, βελτιώνει την αξιοποίηση του σιδήρου, βοηθάει στην παραγωγή γάλακτος από τις θηλάζουσες και είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση οστών και συνδετικών ιστών. Οι αμερικανοί και άλλοι εναλλακτικοί γιατροί χρησιμοποιούν συχνά το μαγγάνιο σαν αντικαρκινικό (προληπτικά), σαν αντιδιαβητικό, κατά της οστεοπόρωσης και κατά της οστεοαρθρίτιδας και της ρευματοειδούς αρθρίτιδας.

#### **4.5.2.1 ΔΡΑΣΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ**

Αν και η αξία του ιχνοστοιχείου αυτού ακόμη μελετάται από τους ερευνητές, σήμερα ξέρουμε ότι το μαγγάνιο έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες και είναι αναγκαίο για την ενεργοποίηση ενός αριθμού ενζύμων που επιτρέπουν στο σώμα να πέσει την τροφή. Το μαγγάνιο βοηθά στην απορρόφηση της βιταμίνης Β1 (θειαμίνη), και της βιταμίνης Ε από τον οργανισμό και συνεργάζεται με όλες τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β για την καταπολέμηση της κατάθλιψης, του άγχους και άλλων διαταραχών του νευρικού συστήματος. Μελέτες για την σημασία του μαγγανίου εμπλέκουν το ιχνοστοιχείο αυτό σε διεργασίες όπως:

η μετατροπή πρωτεΐνης και λίπους σε ενέργεια, η ρύθμιση του σακχάρου του αίματος, η δημιουργία χόνδρου και λιπαντικού υγρού για τις αρθρώσεις, η πήξη του αίματος (δημιουργία προθρομβίνης μαζί με τη βιταμίνη Κ), η σύνθεση της αιμογλοβίνης, η αύξηση της αντιοξειδωτικής δράσης του ενζύμου SOD (δυσμουτάση του υπεροξειδίου), η χρήση γλυκόζης από τον εγκέφαλο, ο έλεγχος των νευροδιαβιβαστών.

Η μεγάλη σημασία του μαγγανίου για τις βιοχημικές διεργασίες του οργανισμού επίσης αναδεικνύεται από ερευνες που καταλήγουν στο ότι μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της οστεοπόρωσης, στην αντιμετώπιση της κόπωσης και την ενίσχυση της

μνήμης. Έχει επίσης υποστηριχθεί ότι το μαγγάνιο μπορεί να μειώσει τα περιστατικά της δυσμηνόροιας και να βελτιώσει τη λειτουργία του θυρεοειδή αδένα (η λειτουργία του θυρεοειδή εξαρτάται από την ισοροπία μεταξύ μαγγανίου και ιωδίου στον οργανισμό και η έλλειψη ενός από τα δύο μπορεί να οδηγήσει σε υποθυρεοειδισμό). Όσον αφορά την αντιοξειδωτική δράση του μαγγανίου, αυτή είναι λίγο πολύ ξεκάθαρη αφού η ύπαρξή του στον οργανισμό έχει αποδεδειγμένα συσχετιστεί με την αυξημένη δράση του ενζύμου SOD (δυσμουτάση του υπεροξειδίου), που καταπολεμά την καταστροφική οξείδωση από τις ελεύθερες ρίζες. Όπως είναι λογικό λοιπόν, το μαγγάνιο είναι αρκετά δημοφιλές στη θεραπεία μυικών κακώσεων και φλεγμονών. Συγκεκριμένα, τα άτομα με ρευματοειδή αρθρίτιδα έχουν αυξημένη ανάγκη για μαγγάνιο. Επίσης άτομα που πάσχουν από αρθρίτιδες μπορούν να επωφεληθούν αρκετά από το ιχνοστοιχείο αφού έχει βρεθεί ότι αυξάνει την δράση των συμπληρωμάτων γλυκοζαμίνης.

Το μαγγάνιο είναι ένα σημαντικό ιχνοστοιχείο το οποίο συμμετέχει στις εξής λειτουργίες: Ανάπτυξη και διατήρηση της υγείας των οστών. Σύνθεση των μυκοπολυσακχαριτών που περιβάλλουν και προστατεύουν τα κύτταρα και λιπαίνουν τις αρθρώσεις. Ανάπτυξη και λειτουργία των νεύρων. Σύνθεση των ορμονών ανάπτυξης του φύλου. Διέγερση του σχηματισμού του γλυκογόνου στο ήπαρ. Ενεργοποίηση των φυσικών φονικών κυττάρων. Το μαγγάνιο αποτελεί επίσης συστατικό ενός αντιοξειδωτικού ενζύμου, της υπεροξειδικής δισμουτάσης (S.O.D).

#### **4.5.2.2 ΩΦΕΛΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ**

Η χρήση του μαγγανίου ως θεραπεία δεν συνηθίζεται, καθώς δεν έχει αναγνωριστεί ότι η έλλειψη αυτού του μετάλλου μπορεί να επέλθει υπό φυσιολογικές συνθήκες. Παρόλα αυτά, μπορεί να ωφελήσει άτομα με προβλήματα στις αρθρώσεις και τα οστά καταστέλλοντας τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις. Το μαγγάνιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ασθένειες στις οποίες απαιτείται η διέγερση των φυσικών φονικών κυττάρων και παρόμοιες ανοσολογικές αντιδράσεις. Το μαγγάνιο δρα μέσω ενός μηχανισμού που εξαρτάται από τη σύνδεση των λευκών αιμοσφαιρίων με τα αντιγόνα (90. Jackson AM et al. 1994)

#### **4.5.3 ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ**



Οι πολυφαινόλες είναι μια δομική κατηγορία, κυρίως φυσικές, αλλά και συνθετικές ή ημισυνθετικές, οργανικές χημικές ουσίες που χαρακτηρίζονται από την παρουσία των μεγάλων πολλαπλάσιων δομικών μονάδων της φαινόλης. Ο αριθμός και τα χαρακτηριστικά αυτών των δομών της φαινόλης αποτελούνται από πολλές μοναδικές ιδιότητες (φυσικές, χημικές, βιολογικές), και (μεταβολικές, τοξικές, θεραπευτικές, κλπ.) και ιδίως τα μέλη της κατηγορίας των πολυφαινολών αυτών. Το όνομα τους προέρχεται από το πολυ-, από την αρχαία ελληνική λέξη πολύς (Polus, που σημαίνει "πολλά, πολλά") και τη λέξη φαινόλη που αναφέρεται στο σχηματισμό μιας χημικής δομής με την προσθήκη ενός αρωματικού (φαινολοβενζολίου), δαχτυλιδιού και ενός υδροξυλίου (-OH), της ομάδας παρόμοια με εκείνη που βρέθηκε στις αλκοόλες (εξ ου και η "-λη" κατάληξη). Ο όρος πολυφαινόλες φαίνεται να ήταν σε χρήση από το 1894.

Οι πολυφαινόλες είναι μία ομάδα χημικών ουσιών που βρίσκονται στα φυτά. Οι ταννίνες, οι λιγνίνες και τα φλαβονοειδή είναι υποκατηγορίες των πολυφαινολών. Ένα πολυφαινολικό αντιοξειδωτικό είναι ένας τύπος αντιοξειδωτικού που περιέχει μία πολυφαινολική δομή. Σε σχέση με την ανθρώπινη υγεία αυτές οι ενώσεις, που απαριθμούν πάνω από 4000 διαφορετικά είδη, θεωρούνται σημαντικές για την αντιμετώπιση του οξειδωτικού στρες, ένα σύνδρομο που είναι η αιτία για κάποιες νευροεκφυλιστικές ασθένειες και καρδιοπάθειες.

Η κύρια πηγή για τα πολυφαινολικά αντιοξειδωτικά είναι η διατροφή του κάθε ατόμου, μιας και οι πολυφαινόλες βρίσκονται σε ποικιλίες τροφίμων που περιέχουν φυτοθρεπτικά συστατικά. Τα περισσότερα όσπρια, φρούτα (όπως μήλα, μούρα, πεπόνι, κεράσια, βακκίνια, σταφύλια, αχλάδια, δαμάσκηνα, βατόμουρα, και φράουλες), καθώς και λαχανικά (όπως τα μπρόκολο, λάχανο, σέλινο, κρεμμύδι και μαϊντανός), είναι πλούσια σε πολυφαινολικά αντιοξειδωτικά. Το κόκκινο κρασί, η σοκολάτα, το πράσινο τσάι, το ελαιόλαδο, η γύρη της μέλισσας είναι εναλλακτικές πηγές.

Τα πολυφαινολικά αντιοξειδωτικά έχουν την ικανότητα να εξολοθρεύουν τις ελεύθερες ρίζες και να ανάγουν ορισμένες χηλικές αντιδράσεις: τα δραστικά ιόντα που περιέχουν οξυγόνο (ελεύθερες ρίζες), πρέπει να αφαιρούνται από τα κύτταρα συνεχώς για να διατηρηθεί ο σωστός μεταβολισμός. Η ύπαρξη μιας πληθώρας από πολυφαινολικά αντιοξειδωτικά μπορούν:

Να μειώσουν τις φλεγμονώδεις επιδράσεις, όπως της στεφανιαίας νόσου, και να βελτιώσουν την υγεία των ενδοθηλίων περιορίζοντας την οξείδωση την χαμηλής-πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (LDL).

Να συμβάλλουν στην πρόληψη του καρκίνου. Οι πολυφαινόλες που αναφέρονται για την πρόληψη του καρκίνου είναι η κατεχίνη επιγαλλοκατεχίνη γαλλικού εστέρα.

Να καθυστερήσουν την διαδικασία της γήρανσης.

Να προστατεύσουν τις λιπομεμβράνες των κυττάρων, τις πρωτεΐνες και το DNA. Οι πολυφαινόλες που υπάρχουν στο τσάι ενεργούν ως εξολοθρευτές ριζών οξυγόνου και αζώτου. (91. Quideau et al. 2011)

#### **4.5.4 ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ**

Τα φλαβονοειδή (ή βιοφλαβονοειδή), (από τη λατινική λέξη flavus δηλαδή κίτρινο, το χρώμα τους στη φύση), είναι μια κατηγορία φυτών δευτερογενών μεταβολιτών.

Τα φλαβονοειδή έχουν αναφερθεί ως βιταμίνη P (πιθανώς λόγω της επίδρασης που είχαν για την διαπερατότητα των τριχοειδών αγγείων τους), από τα μέσα της δεκαετίας του 1930 μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '50.

Σύμφωνα με την IUPAC ονοματολογία,, τα φλαβονοειδή μπορούν να ταξινομηθούν σε: i) φλαβονοειδή, που προέρχονται από 2-φαινυλο χρωμεν-4-one (2 - φαινυλο -1,4 -benzopyrone ) δομής (παραδείγματα: κερκετίν, ρουτίνη ), ii) ισοφλαβονοειδή, που προέρχονται από 3-φαινυλο χρωμεν-4-one (3-φαινυλο-1, 4 - benzopyrone ) δομή iii) νεοφλαβονοειδή , που προέρχονται από 4-φαινυλο coumarine (4-φαινυλο-1, 2 -benzopyrone ) δομή.

Οι τρεις αυτές κατηγορίες φλαβονοειδών πάνω από όλα είναι κετονικές ενώσεις που περιέχουν και ως εκ τούτου, τα φλαβονοειδή και τις φλαβονόλες. Η κατηγορία αυτή ήταν η πρώτη που θα ονομαζόταν "βιοφλαβονοειδή." Η άποψη των φλαβονοειδών και των βιοφλαβονοειδών έχουν επίσης χρησιμοποιείται για να περιγράψουν μη-κετονικές ενώσεις πολυδροξυπολυφαινόλες οι οποίες πιο συγκεκριμένα ονομάζονται Flavanoids, flavan-3-OLS (ή κατεχίνες). Τα φλαβονοειδή, είναι υποκατηγορία των πολυφαινολών, γνωστά και ως βιοφλαβονοειδή, είναι ομάδες φυτοχημικών που συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο



ισχυρών αντιοξειδωτικών. Βρίσκονται σε πληθώρα στην διατροφή. Ταξινομούνται, σύμφωνα με την χημική τους δομή, σε флаβονόλες (μυρισετίνη και κερκετίνη), флаβόνες (απιγενίνη και λουτεολίνη), флаβανόνες (εσπεριτίνη και ναρινγενίνη), ισοφλαβόνες, κατεχίνες, ανθοκυανιδίνες, και χαλκόνες. Πάνω από 4.000 флаβονοειδή έχουν αναγνωρισθεί, πολλά από τα οποία υπάρχουν στα φρούτα, στα λαχανικά και στα ποτά. (92. Schuier et al. 2005)

#### **4.5.4.1. ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ**

Τα φλαβονοειδή (ειδικά όπως οι κατεχίνες), είναι "η πιο κοινή ομάδα των πολυφαινολικών ενώσεων στη διατροφή του ανθρώπου και βρίσκονται πανταχού παρούσες σε φυτά". Οι φλαβονόλες, τα αρχικά βιοφλαβονοειδή, όπως η κερκετίνη είναι, επίσης πανταχού παρούσες, αλλά σε μικρότερες ποσότητες. Η ευρύτατη διάδοση των φλαβονοειδών, η ποικιλία τους και η σχετικά χαμηλή τους τοξικότητα σε σύγκριση με άλλα ενεργά φυτικά συστατικά (π.χ. αλκαλοειδή), σημαίνει ότι πολλά ζώα, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, προσλαμβάνουν μεγάλες ποσότητες στη διατροφή τους. Προκαταρκτικές έρευνες δείχνουν ότι τα φλαβονοειδή μπορούν να τροποποιήσουν τα αλλεργιογόνα, τους ιούς και διάφορες καρκινογόνες ουσίες και έτσι μπορεί να είναι βιολογικοί τροποποιητές. *In vitro* μελέτες δείχνουν ότι τα φλαβονοειδή έχουν επίσης αντιαλλεργικές, αντιφλεγμονώδης, αντιμικροβιακές, αντικαρκινικές, και αντιδιαρροϊκές δραστηριότητες. Οι ευεργετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία που σχετίζονται με τα φλαβονοειδή οφείλονται στην αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση τους. Προστατεύουν τον οργανισμό από ιούς, αλλεργίες, θρόμβους, και όγκους. Τα φλαβονοειδή μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα καρδιοπαθειών αποτρέποντας την οξείδωση της χαμηλής-πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (LDL). Επίσης, τα φλαβονοειδή μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα διαφόρων τύπων καρκίνου και μπορεί να βελτιώσουν την υγεία των πνευμόνων καθώς και να προστατεύσουν από το άσθμα.

#### **4.5.4.2. Η αντιοξειδωτική δράση *in vitro***

Τα φλαβονοειδή είναι η πιο γνωστή αντιοξειδωτική δράση *in vitro*. Στα πειράματα που δεν υπήρχαν σε υψηλές συγκεντρώσεις φλαβονοειδή *in vivo*, οι αντιοξειδωτικές ικανότητες των φλαβονοειδών *in vitro* ήταν ισχυρότερες από εκείνες της βιταμίνης C και E, ανάλογα με τη συγκέντρωση που δοκιμάστηκε.

Οι καταναλωτές και οι κατασκευαστές τροφίμων έχουν ιδιαίτερα ενδιαφερθεί για τα φλαβονοειδή για τις πιθανές φαρμακευτικές ιδιότητές τους, ειδικά για τον πιθανό ρόλο τους στην αναστολή του καρκίνου ή διαφόρων καρδιαγγειακών νοσημάτων. Αν και φυσιολογικές ενδείξεις δεν έχουν ακόμη καθοριστεί για τις ευεργετικές επιδράσεις των φρούτων, των λαχανικών, του τσαγιού και του κόκκινου κρασιού ωστόσο μερικές φορές έχουν αποδοθεί ενδείξεις στις φλαβονοειδείς ενώσεις.

#### **4.5.4.3 Αμελητέα αντιοξειδωτικές ιδιότητες των φλαβονοειδών in vivo**

Μια ερευνητική ομάδα στο Ινστιτούτο Linus Pauling και στην Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων αναφέρει ότι τα φλαβονοειδή, μέσα στο ανθρώπινο σώμα, έχουν ελάχιστη ή καμία άμεση αξία ως αντιοξειδωτικά. Σε πείραμα που διεξήχθη υπό ορισμένες ελεγχόμενες συνθήκες μέσα σε δοκιμαστικό σωλήνα, έδειξε ότι τα φλαβονοειδή απορροφήθηκαν ελάχιστα (λιγότερο από 5%), ενώ αντίθετα τα περισσότερα μεταβολίστηκαν και αποβλήθηκαν σε συνθήκες του σώματος του ανθρώπινου οργανισμού. Η αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας του αίματος που παρατηρήθηκε μετά την κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε φλαβονοειδή δεν μπορεί να προκληθεί άμεσα από τα φλαβονοειδή, αλλά είναι πιθανόν να οφείλεται σε αυξημένη παραγωγή του ουρικού οξέος που προκύπτει από την απέκκριση των φλαβονοειδών από το σώμα. Σύμφωνα με την Frei, "μπορούμε να ακολουθήσουμε τώρα τη δραστηριότητα των φλαβονοειδών στο σώμα, και ένα πράγμα που είναι σαφές είναι ότι το σώμα τα βλέπει ως ξένες ενώσεις και προσπαθεί να τα ξεφορτωθεί." (93. Lotito SB, Frei B 2006).

#### **4.5.4.4 Πιθανή αντικαρκινική δράση**

Τα φλαβονοειδή μπορεί να ωθήσουν τους μηχανισμούς που επηρεάζουν τα καρκινικά κύτταρα και εμποδίζουν την εισβολή του όγκου. Σε προκαταρκτικές μελέτες, UCLA ερευνητές του καρκίνου πρότειναν ότι οι καπνιστές που κατανάλωναν τρόφιμα που περιέχουν ορισμένα φλαβονοειδή, όπως φλαβανόλες (κατεχίνες), που βρέθηκαν στις φράουλες και στο πράσινο και μαύρο τσάι, καμφορόλες από τα λαχανάκια Βρυξελλών και τα μήλα, και κερκετίνη από τα κρεμμύδια, τα φασόλια, και τα μήλα, μπορεί να έχουν μειωμένο κίνδυνο εκδήλωσης του καρκίνου του πνεύμονα. (94. Williams RJ et al. 2004)

#### **4.5.4.5 ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ**

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι φαινολικές ενώσεις φυτικής προέλευσης, που δεν ανήκουν στην κατηγορία των φλαβονοειδών και οι οποίες χαρακτηρίζονται από αυξημένη αντιοξειδωτική δράση. Στις ενώσεις αυτές υπάγονται τα φαινολικά οξέα τα οποία περιλαμβάνουν υδροξυ- και μεθοξυ- παράγωγα του κινναμωμικού οξέος, όπως για παράδειγμα το κουμαρικό οξύ, το καφεϊκό και το φερουλικό οξύ. Οι ενώσεις αυτές εντοπίζονται σε πολλά φυτά τόσο σε ελεύθερη μορφή όσο και ως εστέρες με διάφορους υδατάνθρακες. Οι ενώσεις αυτές χαρακτηρίζονται από αυξημένες αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές, αντιικές και αντικαρκινικές ιδιότητες. Με σκοπό την εκμετάλλευση των

ιδιοτήτων των φαινολικών οξέων φυτικής προέλευσης έχουν αναπτυχθεί βιοκαταλυτικές μέθοδοι για την τροποποίηση της δομής τους και την παρασκευή τόσο υδρόφιλων όσο και υδρόφοβων παραγώγων τους, μέσω αντιδράσεων εστεροποίησης και γλυκοζυλίωσης που καταλύουν εξειδικευμένες λιπάσες και γλυκοξειδάσες.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΥΡΤΙΛΩΝ**

Το μύρτιλλο χρησιμοποιείται για την υπέρταση, την αρτηριοσκλήρωση, τις αιμορραγίες, προβλήματα των αιμοφόρων αγγείων (συμπεριλαμβανομένων και των κισσών), τη νεφρική αιματουρία, τη φλεβίτιδα, τη μυωπία, τη νυκταλωπία και την «τύφλωση» στο φως της ημέρας, την αμφιβληστροειδίτιδα και τη γενικότερη οξύτητα της όρασης.

### **5.1 Υγεία του Οφθαλμού**

Το μύρτιλλο είναι χρήσιμο για τη θεραπεία των προβλημάτων όρασης συμπεριλαμβανομένης και της νυκταλωπίας (δυσκολία όρασης στο σκοτάδι), επιταχύνοντας την προσαρμογή μετά από έκθεση σε έντονο φως (95. Jayle 1964). Έχει αποδειχθεί ότι το μύρτιλλο επιταχύνει την αναγέννηση της ροδοψίνης (οπτική πορφύρα), η οποία επιβραδύνεται σε αρκετά προβλήματα της όρασης.

Το μύρτιλλο χρησιμοποιείται για τη θεραπεία μυωπίας σοβαρής μορφής, ανωμαλιών του αμφιβληστροειδούς, εκφύλισης της ωχράς κηλίδας και οπτικής κόπωσης (η οποία προκαλείται από παρατεταμένη ανάγνωση και εργασία σε αμυδρό φωτισμό). Επίσης, οι ανθοκυανοσίδες επηρεάζουν θετικά ένα μεγάλο αριθμό ενζύμων που εμπλέκονται στο μεταβολισμό του αμφιβληστροειδούς στον οφθαλμό (96. Wegmann R, et al. 1969).

### **5.2 Υγεία των Τριχοειδών Αγγείων**

Τα τριχοειδή αγγεία είναι τα μικρότερα αιμοφόρα αγγεία του σώματος και είναι μέρη της μικροκυκλοφορίας. Αυτά τα μικροαγγεία έχουν διάμετρο 5-10 μm, συνδέουν τις αρτηρίες και τις φλέβες και επιτρέπουν την ανταλλαγή νερού, οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα καθώς και πολλών θρεπτικών ουσιών αλλά και απόβλητα χημικών ουσιών μεταξύ του αίματος και των γύρω ιστών.( 95. Jayle 1964)

Κατά την διάρκεια της εμβρυολογικής ανάπτυξης, νέα τριχοειδή αγγεία σχηματίζονται απο τους αγγειοποιητές. Η διαδικασία του σχηματισμού του αιμοφόρου αγγείου συμβαίνει απο την παραγωγή των ενδοθηλιακών κυττάρων και του σχηματισμού τους σε αγγειακούς σωλήνες.(98. Jayle GE, et al 1965)

Ο όρος αγγειογένεση υποδηλώνει το σχηματισμό νέων αγγείων απο προυπάρχοντα αιμοφόρα αγγεία.( 96. Wegmann R, et al. 1969).



Οι ανθοκυανοσίδες χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση της δομικής ακεραιότητας των τριχοειδών αγγείων και άλλων αιμοφόρων αγγείων και τη σταθεροποίηση του κολλαγόνου (98. Monboisse JC, et al. 1983). Συνεπώς, έχει αποδειχθεί ότι το μύρτιλλο μειώνει τη διαπερατότητα και την ευθραυστότητα του τοιχώματος των τριχοειδών αγγείων. Επίσης, είναι αποδεδειγμένο ότι το μύρτιλλο είναι αποτελεσματικό για τη θεραπεία κυκλοφορικών διαταραχών, των κισών και άλλων αρτηριακών και φλεβικών προβλημάτων. Επιπροσθέτως, μπορεί να έχει αποτελεσματική δράση σε κάποιες ανωμαλίες του κεντρικού νευρικού συστήματος.

### 5.3 Υγεία της Καρδιάς

Η καρδιά έχει τη μοναδική ιδιότητα να διοχετεύει αίμα στους πνεύμονες αλλά και στο υπόλοιπο σώμα. Το αίμα είναι ένα εσωτερικό σύστημα μεταφοράς που μεταφέρει θρεπτικά συστατικά και οξυγόνο στα κύτταρα, ενώ παράλληλα απομακρύνει από αυτά τα άχρηστα προϊόντα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα.

Το αίμα αποτελείται από:

- ερυθροκύτταρα ή ερυθρά αιμοσφαίρια: περιέχουν αιμογλοβίνη, τη χρωστική που μεταφέρει το οξυγόνο στο αίμα και ευθύνεται για το κόκκινο χρώμα του
- λευκοκύτταρα ή λευκά αιμοσφαίρια: είναι σημαντικά συστατικά του ανοσοποιητικού
- αιμοπετάλια: συμμετέχουν στην πήξη του αίματος
- οξυγόνο και πλάσμα: αποτελείται από νερό και διαλυμένα σε αυτό συστατικά

Τα κύτταρα του αίματος προστατεύουν το σώμα από την εισβολή μικροοργανισμών και βοηθούν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος ελέγχοντας την απώλεια θερμότητας από το δέρμα.

Στη χαλάρωση, η καρδιά χτυπά 60-80 φορές το λεπτό και διοχετεύονται περίπου 80ml αίματος ανά κτύπο, δηλαδή περίπου 6 λίτρα ανά λεπτό. Κατά τη διάρκεια πολύ

έντονης άσκησης, μπορεί να διοχετεύονται μέχρι και 250ml αίματος ανά κτύπο, επομένως μέχρι και 50 λίτρα ανά λεπτό (99. Gabor M 1972).

Υπάρχει ένας αριθμός παραγόντων που αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιακών παθήσεων και διαταραχών στο κυκλοφορικό. Μερικοί από αυτούς είναι το κάπνισμα, η παχυσαρκία, η απουσία άσκησης, η ελλιπής διατροφή, τα γονίδια, η ηλικία, το φύλο, η υψηλή πίεση, τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης ή ομοκυστεΐνη και ο διαβήτης.

Η εμφάνιση καρδιακών προβλημάτων είναι αρκετά συχνή στο Δυτικό Κόσμο. Σχεδόν ένας στους τρεις άντρες πεθαίνει από καρδιά. Επίσης, οι άντρες ηλικίας μεταξύ 45 και 54 ετών είναι 4 φορές πιο πιθανό να πάθουν καρδιακή προσβολή από γυναίκες του ίδιου ηλικιακού εύρους. Έχει παρατηρηθεί ότι τα καρδιακά προβλήματα εμφανίζονται συχνά σε πολλά άτομα της ίδιας οικογένειας.

Παρόλο που απ' ότι φαίνεται υπάρχει κάποια προδιάθεση στην παρουσίαση καρδιακών και κυκλοφορικών προβλημάτων, μπορούν να μειωθούν οι πιθανότητες εμφάνισης αυτών αν ο άνθρωπος:

- ασκείται συχνά.
- δεν καπνίζει.
- διατηρείται το κατάλληλο σωματικό βάρος.
- ακολουθείτε μια υγιεινή διατροφή.
- προσέχει πολύ των τύπο των λιπών που καταναλώνει.

Οι ανθοκυανοσίδες που βρίσκονται στο μύρτιλλο προλαμβάνουν τη συσσώρευση των αιμοπεταλίων (δημιουργία θρόμβων), και τη συγκόλλησή τους στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων, διαδικασία που συνδέεται με την ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης (100. Puilleiro G, et al. 1989). Το μύρτιλλο βελτιώνει τη δομική συνοχή των αιμοφόρων αγγείων, μειώνει την υψηλή πίεση του αίματος και προστατεύει την καρδιά από την ένταση που προκαλείται από τη φυσική άσκηση.

## 5.4 Εντερίτιδα

Στην ιατρική, η εντερίτιδα, από την ελληνική λέξη (Λεπτό Έντερο) και (φλεγμονή), αναφέρεται σε φλεγμονή του λεπτού εντέρου. Πιο συχνά προκαλείται από την κατάποση των ουσιών που έχουν μολυνθεί με παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα μικρόβια εγκαθίστανται στο λεπτό έντερο και μπορεί να προκαλέσουν φλεγμονή και οίδιμα. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν πόνο στην κοιλιά, κράμπες, διάρροια, αφυδάτωση και πυρετό. Η φλεγμονή των σχετικών οργάνων του γαστρεντερικού συστήματος είναι:

Γαστρίτιδα, στο στομάχι.

Γαστρεντερίτιδα, στο στομάχι και στο λεπτό έντερο.

Κολίτιδα, στο παχύ έντερο.

Εντεροκολίτιδα, στο μεγάλο και λεπτό έντερο.

Εντερίτιδα μπορεί επίσης να προκληθεί από:

Μια αυτοάνοση πάθηση, όπως η νόσος του Crohn

Ορισμένα φάρμακα, όπως ιβουπροφαίνη, ναπροξένη νάτριο, και την κοκαΐνη.

Ζημιές από τη θεραπεία με ακτινοβολία.

Το μύρτιλλο, εξαιτίας των ταννινών που περιέχει, έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς ως αντιδιαρροϊκό, κυρίως για περιπτώσεις εντερίτιδας (φλεγμονή του εντέρου) (101. Grainger et al. 1994).

## 5.5 Διαβήτης

Ο Διαβήτης κατατάσσεται στα νοσήματα διαταραχής του μεταβολισμού. Ο μεταβολισμός είναι ο μηχανισμός με τον οποίο το σώμα μας χρησιμοποιεί τις τροφές για να δώσει ενέργεια στον οργανισμό μας. Οι περισσότερες τροφές που τρώμε διασπώνται κυρίως σε γλυκόζη. Η γλυκόζη είναι μια μορφή «ζάχαρης» στο αίμα μας και αποτελεί την κύρια πηγή «καυσίμου» για το σώμα μας. Όταν καταναλώνουμε τις τροφές, αυτές διασπώνται σε επιμέρους συστατικά και αυτά, μεταξύ των οποίων η γλυκόζη και προωθούνται στο αίμα μας. Τα κύτταρα του οργανισμού μας χρησιμοποιούν τη γλυκόζη

προκειμένου να την μετατρέψουν σε ενέργεια, για τη λειτουργία και την ανάπτυξή τους. Ωστόσο, η γλυκόζη δεν μπορεί να εισχωρήσει στα κύτταρα χωρίς την παρουσία μιας ουσίας – μεταφορέα, της ινσουλίνης. Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που παράγεται στο πάγκρεας. Μετά το φαγητό, το πάγκρεας αυτόματα απελευθερώνει μια ικανή ποσότητα ινσουλίνης έτσι ώστε να ωθήσει την υπάρχουσα στο αίμα γλυκόζη προς τα κύτταρα. Αυτή η μετακίνηση αντιστοιχεί και στη μείωση των επιπέδων σακχάρου (γλυκόζης) στο αίμα.

Ο άνθρωπος που πάσχει από Σακχαρώδη Διαβήτη έχει αρκετά αυξημένη ποσότητα γλυκόζης στο αίμα του (υπεργλυκαιμία). Αυτό συμβαίνει γιατί είτε το πάγκρεας δεν παράγει αρκετή ή καθόλου ινσουλίνη, ή γιατί τα κύτταρα δεν ανταποκρίνονται επαρκώς στην ινσουλίνη που παράγεται από το πάγκρεας. Ως αποτέλεσμα παρατηρείται αυξημένη κυκλοφορία γλυκόζης στο αίμα. Η παραπάνω αυτή ποσότητα γλυκόζης αποβάλλεται από το σώμα μέσω της ούρησης. Έτσι, αν το αίμα έχει επαρκή ποσότητα γλυκόζης, τα κύτταρα δεν μπορούν να την απορροφήσουν για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του σώματος σε ενέργεια.

Το μύρτιλλο μειώνει αποτελεσματικά τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα (γλυκόζη), στους διαβητικούς και χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση προβλημάτων όρασης που οφείλονται στο διαβήτη (101. Bone K, et al. 1997).

## 5.6 Αντιγήρανση

Με την πάροδο του χρόνου αλλά και με τους εξωτερικούς παράγοντες του περιβάλλοντος ο οργανισμός χάνει τα θρεπτικά του συστατικά και το οξυγόνο με αποτέλεσμα να προκαλείται μείωση των λιπιδίων ιστών της επιδερμίδας που είναι απαραίτητοι για τη δέσμευση και τη διατήρηση της υγρασίας. Αυτό σημαίνει ότι ο μεταβολισμός, το κυκλοφορικό και το λεμφικό σύστημα αρχίζουν να επιβραδύνουν. Η μικρότερη ικανότητα διατήρησης της υγρασίας δημιουργεί τις συνθήκες για το σχηματισμό γραμμών και ρυτίδων. Επίσης, η μείωση λίπους και υγρασίας στην επιδερμίδα που δημιουργούν την όξινη ασπίδα της εξασθενεί την φυσική λειτουργία ανάπλασης και αντίστασης σε εξωτερικούς παράγοντες. Τα πρώτα σημάδια είναι η αυξημένη ξηρότητα, η μειωμένη ελαστικότητα και η αυξημένη ευαισθησία. Αλλά και τα κύτταρα αρχίζουν και καταστρέφονται χωρίς να μπορεί ο οργανισμός να τα αναπαράγει ξανά. Όλο αυτό έχει ως αποτέλεσμα την γήρανση του οργανισμού. Τα θρεπτικά συστατικά του μύρτιλλου καθώς και οι αντιοξειδωτικοί παράγοντες του βοηθούν στην επιβράδυνση της γήρανσης. Βελτιώνεται



η χειριστική ικανότητα και αποτρέπεται η βραχυπρόθεσμη απώλεια μνήμης όπως το Alzheimer, καθώς και οι ηλιακές ασθένειες που είναι φοβερά βλαβερές για την υγεία του δέρματος.

## 5.7 Εγκεφαλική λειτουργία

Το εγκεφαλικό επεισόδιο είναι μια οξεία νευρολογική δυσλειτουργία αγγειακής αιτιολογίας που προκαλείται όταν η παροχή του αίματος σε μία περιοχή του εγκεφάλου σταματήσει, οπότε τα εγκεφαλικά κύτταρα που δεν παίρνουν οξυγόνο πεθαίνουν. Ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να είναι ελαφρύ ή πολύ σοβαρό και τα αποτελέσματά του προσωρινά ή μόνιμα.

Τα μύρτιλα παρέχουν προστασία στον εγκέφαλο ενάντια στο εγκεφαλικό.

## 5.8 Ουροποιητικό σύστημα

Το Cranberrys (κράνα, *Vaccinium macrocarpon*), είναι ένα βότανο που χρησιμοποιείται παραδοσιακά για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος (urinary tract infections, UTIs). Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος ή ουρολοιμώξεις προκαλούνται από την εισαγωγή μικροοργανισμών, συνήθως βακτηρίων, στο ουροποιητικό σύστημα και την ανάπτυξή τους μέσα στο ζεστό και υγρό περιβάλλον του ουροποιητικού. Οι μικροοργανισμοί επιδρούν στην παραγωγή των ούρων και τη λειτουργία της ουροδόχου κύστης με αποτέλεσμα συχνά να προκαλείται σημαντικού βαθμού άλγος.

Οι ουρολοιμώξεις που εμφανίζονται σε υγιή άτομα οφείλονται σε ποσοστό 70-95% σε λοίμωξη από το κολοβακτηρίδιο *Escherichia coli* και σε ποσοστό 5-10% στον *Staphylococcus saprophyticus*. Πιο σπάνια μπορεί να οφείλονται σε άλλα μικρόβια, όπως τα *Proteus mirabilis* και *Klebsiella spp.* Οι ουρολοιμώξεις που εμφανίζονται σε πάσχοντα άτομα οφείλονται σε διάφορα παθογόνα ανάλογα και με τη συνοδό πάθηση (λιθίαση, παρουσία καθετήρα κύστεως, ανοσοκαταστολή, σακχαρώδης διαβήτης).

Η αποτελεσματικότητα του Cranberry στη μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης ουρολοίμωξης έχει αποδειχθεί από αρκετές μελέτες που αφορούν τόσο τα νεαρά άτομα όσο και τα άτομα μεγάλης ηλικίας, με ή χωρίς ιστορικό ουρολοιμώξεων. Τα δραστικά συστατικά του Cranberry που του δίνουν την ικανότητα να παρέχει προστασία από τις



ουρολοιμώξεις ονομάζονται προανθοκυανιδίνες. Οι προανθοκυανιδίνες αποτρέπουν σύμφωνα με μελέτες την προσκόλληση και άρα την ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων στο ουροποιητικό.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα αποτελέσματα ορισμένων μελετών:

> Σε μετα-ανάλυση που εξετάστηκαν 244 γυναίκες με συμπτωματικές ουρολοιμώξεις παρατηρήθηκε ότι η λήψη Cranberry μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο επανεμφανιζόμενων ουρολοιμώξεων στις γυναίκες (103. Rossi R 2010).

> Σε μελέτες παρατηρήθηκε ότι οι προανθοκυανιδίνες που περιέχονται στο εκχύλισμα Cranberry αποτρέπουν την προσκόλληση ειδικά της E.coli (που είναι υπεύθυνη για το 70-95% των ουρολοιμώξεων) στο ουροθήλιο και την ανάπτυξή της. Επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα μέτρο πρόληψης των λοιμώξεων του ουροποιητικού (104. . Ruz EN 2009).

> Σε διπλή τυφλή κλινική μελέτη με placebo σε γυναίκες 18 έως 65 ετών παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην ικανότητα προσκόλλησης της E.coli στις γυναίκες που έλαβαν εκχύλισμα Cranberry, ανεξάρτητα από το αν οι γυναίκες είχαν ιστορικό κυστίτιδας ή όχι. Στις γυναίκες που έλαβαν placebo δεν παρατηρήθηκε καμιά αλλαγή στην ικανότητα της προσκόλλησης του συγκεκριμένου παθογόνου βακτηρίου στο ουροποιητικό. Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση εκχυλίσματος Cranberry σε κατάλληλα επίπεδα μπορεί να αποτρέψει την προσκόλληση της E.coli στο ουροποιητικό (105. Tempera G. 2010).

> Σε τυχαίοποιημένη μελέτη παρατηρήθηκε ότι η κατανάλωση χυμού Cranberry εμποδίζει την προσκόλληση της παθογόνου E.coli στο ουροποιητικό και μειώνει τον κίνδυνο ουρολοιμώξεων ενώ παράλληλα δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στο pH του ουροποιητικού ή τη χλωρίδα του κόλπου (106. Jass J et al. 2009).

> Σε μελέτη που εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα των προανθοκυανιδινών στην αποτροπή της προσκόλλησης στο ουροποιητικό ενός πολύ ανθεκτικού σε πολλά αντιβιοτικά παθογόνου στελέχους της E.coli παρατηρήθηκε ότι οι προανθοκυανιδίνες απέτρεψαν την προσκόλλησή του σε ποσοστό περίπου 70%. Η μελέτη καταλήγει στο ότι οι προανθοκυανιδίνες μπορεί να αποτρέψουν την προσκόλληση ανθεκτικών στελεχών της E.coli στο ουροποιητικό (107. Gupta A et al 2011).

> Σύμφωνα με μελέτη οι γυναίκες που παρουσιάζουν επανεμφανιζόμενες λοιμώξεις του ουροποιητικού έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία στην αποίκιση του κόλλου από κάποιο παθογόνο από το ουροποιητικό. Σε μελέτη *in vitro* παρατηρήθηκε ότι το Cranberry εμποδίζει την προσκόλληση της *E.coli* σε επιθηλιακά κύτταρα του κόλλου (108. Gupta K et al. 2007).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η λήψη Cranberry μπορεί να αποτελεί μια πολύ καλή πρόταση για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων, ειδικά για τις γυναίκες, αφού υπολογίζεται ότι το 60% των γυναικών θα εμφανίσει τουλάχιστον μία φορά στη ζωή του ουρολοίμωξη και πολλές γυναίκες υποφέρουν από επανεμφανιζόμενες ουρολοιμώξεις.

Η Quest έχει σχεδιάσει το CranBiotix, ένα μοναδικό συνδυασμό Cranberry και προβιοτικών (*L.acidophilus*, *L.plantarum* & *L.rhamnosus*). Το CranBiotix περιέχει τυποποιημένο εκχύλισμα Cranberry με προανθοκυανιδίνες και υψηλή περιεκτικότητα σε σταθερά ζωντανά βακτήρια ανά κάψουλα (2 δισεκατομμύρια), ενώ δεν περιέχει

Ουσίες που περιέχονται στα blueberries αποτρέπουν τα βακτήρια που προκαλούν λοιμώξεις, να προσκολληθούν στα τοιχώματα της κύστης.

## 5.9 Αντιοξειδωτικά

Τα μπλε μούρα έχουν πολλά θρεπτικά συστατικά, έντονη γεύση και πολύ λίγες θερμίδες. Ερευνητές από το πανεπιστήμιο Tufts της Βοστώνης ανέλυσαν 40 φρούτα και λαχανικά για τις αντιοξειδωτικές τους ικανότητες. Τα μπλε μούρα βγήκαν στην κορυφή με την υψηλότερη βαθμολογία στην ικανότητά τους να καταστρέφουν τις ελεύθερες ρίζες.

Τα αντιοξειδωτικά βοηθούν στην εξουδετέρωση επιβλαβών υποπροϊόντων που ονομάζονται “ελεύθερες ρίζες” και μπορεί να οδηγήσουν σε καρκίνο και άλλες ασθένειες που σχετίζονται με την ηλικία. Η ανθοκυανίνη - η χρωστική ουσία που κάνει τα blueberries να έχουν μπλε χρώμα - είναι υπεύθυνη για το σημαντικό αυτό όφελος της υγείας.

Γεμάτα με αντιοξειδωτικά φυτοθρεπτικά συστατικά που ονομάζονται ανθοκυανιδίνες, τα μπλε μούρα εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες στο κολλαγόνο (collagen matrix) των κυττάρων και των ιστών που μπορούν να οδηγήσουν σε καταρράκτη, γλαύκωμα, φλεβίτιδα, αιμορροΐδες, πεπτικά έλκη, καρδιακές παθήσεις και καρκίνο. Οι ανθοκυανίνες οι μπλε - κόκκινες χρωστικές ουσίες που βρέθηκαν στα μπλε μούρα

βελτιώνουν την ακεραιότητα των δομών στήριξης στις φλέβες και σε όλο το αγγειακό σύστημα. Οι ανθοκυανίνες έχουν αποδειχθεί ότι ενισχύουν τη δράση της βιταμίνης C, βελτιώνουν την τριχοειδή ακεραιότητα, και σταθεροποιούν το κολλαγόνο (η θεμελιώδης ουσία όλων των ιστών του σώματος). Η προστατευτική τους δράση λειτουργεί προλαμβάνοντας την ζημιά των ελεύθερων ριζών, αναστέλλοντας τα ένζυμα από τη διάσπαση του κολλαγόνου, και συνδέονται άμεσα με τις ίνες κολλαγόνου για να σχηματίσουν πιο σταθερό κολλαγόνο.

Σε μελέτες στα εργαστήρια του υπουργείου υγείας των ΗΠΑ στο Arkansas Children's Nutrition Center, Little Rock, AR τα μπλε μούρα κατατάσσονται μεταξύ των υψηλότερων σε αντιοξειδωτική δράση σε σύγκριση με πάνω από 100 άλλες τροφές.

### **5.10 Εγκεφαλική λειτουργία, Alzheimer, επιπτώσεις γήρανσης**

Σε μια άλλη μελέτη από το εργαστήριο του πανεπιστημίου Tufts, ανακαλύφθηκε ότι αρουραίοι που τρέφονταν με μπλε μούρα παρουσίασαν επιβράδυνση των απωλειών των πνευματικών τους ικανοτήτων που σχετίζονταν με την γήρανση. Ένα εύρημα με σημαντικές προεκτάσεις για τους ανθρώπους. Ο σημαντικότερος ρόλος για αυτό πιθανώς οφείλεται στην υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα των μπλε μούρων.

Σε ένα συμπόσιο για τα οφέλη των μούρων στην υγεία, οι αναφορές έδειξαν ότι η κατανάλωση μπλε μούρων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο για την εκδήλωση του Alzheimer και άλλων φαινομένων που συνδέονται με την γήρανση. Επίσης στο ίδιο συμπόσιο παρουσιάστηκε ότι πειράματα σε ποντίκια έδειξαν ότι τα μπλε μούρα φαίνεται να μετριάζουν την φλεγμονή του εγκεφάλου.

Έρευνες σε ποντίκια με συμπτώματα παρόμοια με Alzheimer έδειξαν ότι η προσθήκη μπλε μούρων στην διατροφή είχε ως αποτέλεσμα η μεταδόση μεταξύ των σημάτων στα κύτταρα του εγκεφάλου να προσεγγίσει την κανονική δραστηριότητα. Όλο και περισσότερες έρευνες δείχνουν ότι υπάρχει μια πιθανή συσχέτιση μεταξύ των μπλε μούρων και της σωστής λειτουργίας του εγκεφάλου. Σε μια μελέτη στο USDA Human Nutrition Research Center της Βοστώνης, φάνηκε πως μια διαίτα πλούσια σε μπλε μούρα αντέστρεψε μερικώς την απώλεια της ισορροπίας και του συντονισμού και βελτίωσε την βραχυπρόθεσμη μνήμη σε γερασμένα ποντίκια. Έχει βρεθεί ότι τα μπλε μούρα βοηθούν στην πρόληψη των νευροεκφυλιστικών ασθενειών που προκαλούνται λόγω γήρανσης. Μια

μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συχνή κατανάλωση μπλε μούρων και φράουλας θα μπορούσε να προστατέψει ενάντια στις απώλειες της γνωστικής και κινητικής λειτουργίας που σχετίζονται με την γήρανση.

Μια πρόσφατη μελέτη βρήκε ότι ο χυμός άγριου μπλε μούρου βελτίωσε την μνήμη και την μαθησιακή ικανότητα σε υπερήλικες ενώ ταυτόχρονα μείωσε τα επίπεδα του σάκχαρου και τα συμπτώματα κατάθλιψης.(109. Krikorian, R et al. 2010)

## 5.11 Ηπατίτιδα C

Η ηπατίτιδα C είναι μια λοιμώδης νόσος που επηρεάζει κυρίως το ήπαρ, που προκαλείται από τον ιό της ηπατίτιδας C (HCV). Η μόλυνση είναι συνήθως ασυμπτωματική, αλλά η χρόνια λοίμωξη μπορεί να οδηγήσει σε ουλές του ήπατος και τελικά κίρρωση, η οποία γενικά είναι ορατή μετά από πολλά χρόνια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα άτομα με κίρρωση κινδυνεύουν να αναπτύξουν ηπατική ανεπάρκεια, καρκίνο του ήπατος ή απειλητικές ασθένειες για τη ζωή τους όπως ασθένειες του οισοφάγου και κίρσους του στομαχιού.

Η HCV μεταδίδεται κατά κύριο λόγο σε επαφή με το αίμα που συνδέονται με την ενδοφλέβια χρήση ναρκωτικών, απο μη καλά αποστειρωμένα ιατρικά μηχανήματα και μεταγγίσεις. Εκτιμάται ότι οι 130 με 170.000.000 άνθρωποι παγκοσμίως έχουν μολυνθεί από ηπατίτιδα C. Η ύπαρξη της ηπατίτιδας C (αρχικά «μη-A μη-B ηπατίτιδας»), είχε ως αίτημα τη δεκαετία του 1970 και αποδείχθηκε το 1989. Ο ιός της ηπατίτιδας C μολύνει μόνο τους ανθρώπους και χιμπατζήδες.

Ο ιός παραμένει στο ήπαρ σε ποσοστό περίπου 85% όσων έχουν μολυνθεί. Αυτή η επίμονη λοίμωξη που μπορεί να αντιμετωπιστεί με φαρμακευτική αγωγή: η τυπική θεραπεία είναι ένας συνδυασμός της πεγκιντερφερόνης και ριμπαβιρίνης, είτε με bocopreniv ή telapreniv που έχουν προστεθεί σε ορισμένες περιπτώσεις. Συνολικά, το 50%-80% των ατόμων που ακολουθούν θεραπεία θεραπεύονται. Όσοι αναπτύσσουν κίρρωση ή καρκίνο του ήπατος μπορεί να απαιτηθεί να υποβληθούν σε μεταμόσχευση του ήπατος. Η ηπατίτιδα C είναι η κύρια αιτία μεταμόσχευσης ήπατος, αν και ο ιός συνήθως επανέρχεται μετά τη μεταμόσχευση. Δεν υπάρχει κανένα εμβόλιο διαθέσιμο κατά της ηπατίτιδας C. (110. Rosen, HR 2011)



Η προανθοκυανιδίνη, μια χημική ουσία που βρίσκεται στα φύλλα των μπλε μούρων, έχει αποδεδειγμένη ισχυρή δράση κατά της αναπαραγωγής του ιού της ηπατίτιδας C. Η ουσία αυτή, αν και μπορεί να είναι τοξική, σε ποσότητες 1/100 του τοξικού ορίου μπορεί να αποτελέσει διατροφικό συμπλήρωμα. Η μελέτη αφορά το είδος Rabbit-eye (Ποικιλία νοτίων κλιμάτων)

## 5.12 Ουρολοίμωξη

Μια λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος (ΛΟΣ), είναι μια βακτηριακή λοίμωξη που επηρεάζει ένα μέρος του ουροποιητικού συστήματος. Όταν αυτό επηρεάζει το κατώτερο ουροποιητικό σύστημα είναι γνωστό ως μια απλή κυστίτιδα (λοίμωξη της ουροδόχου κύστης) και όταν επηρεάζει το ανώτερο ουροποιητικό σύστημα είναι γνωστό ως πυελονεφρίτιδα (λοίμωξη των νεφρών). Τα συμπτώματα από ένα κατώτερο ουροποιητικό σύστημα περιλαμβάνουν επώδυνη ούρηση και είτε συχνή ούρηση ή εμπόδιση στο να ουρήσει (ή και τα δύο), ενώ εκείνα της πυελονεφρίτιδας περιλαμβάνουν πυρετό και πόνο στην οσφύ πέρα από τα συμπτώματα μιας ουρολοίμωξης. Στους ηλικιωμένους και στα πολύ μικρά παιδιά, τα συμπτώματα μπορεί να είναι ασαφείς ή μη συγκεκριμένες. Η κύρια αιτία θανάτου και των δύο τύπων είναι το *Escherichia coli*, ωστόσο άλλα βακτήρια, ιοί ή μύκητες μπορεί σπάνια να είναι η αιτία.

Οι ουρολοιμώξεις εμφανίζονται συχνότερα στις γυναίκες από τους άνδρες, με το ήμισυ των γυναικών που έχουν τουλάχιστον μία λοίμωξη κάποια στιγμή στη ζωή τους. Οι υποτροπές είναι συχνές. Οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν τη γυναικεία ανατομία, τη σεξουαλική επαφή και το οικογενειακό ιστορικό. Η πυελονεφρίτιδα, εάν εμφανισθεί, συνήθως ακολουθεί μια λοίμωξη της ουροδόχου κύστης, αλλά μπορεί επίσης να προκληθεί από μια λοίμωξη που μεταδίδεται μέσω του αίματος. Η διάγνωση σε νέες υγιείς γυναίκες μπορεί να βασίζεται στα συμπτώματα και μόνο. Σε άτομα με ήπια συμπτώματα, η διάγνωση μπορεί να είναι δύσκολη επειδή τα βακτήρια μπορεί να υπάρχουν χωρίς να υπάρχει λοίμωξη. Σε περίπλοκες περιπτώσεις, ή αν η θεραπεία έχει αποτύχει, μια καλλιέργεια ούρων μπορεί να είναι χρήσιμη. Σε άτομα με συχνές λοιμώξεις, η χαμηλή δόση αντιβιοτικών μπορεί να ληφθεί ως ένα προληπτικό μέτρο.

Σε απλές περιπτώσεις, οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος αντιμετωπίζονται εύκολα με μια σύντομη αγωγή με αντιβιοτικά, αν και η ανοχή σε πολλά από τα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία αυτού του όρου αυξάνεται. Σε



περίπλοκες περιπτώσεις, πλέον φυσικά ή ενδοφλέβια αντιβιοτικά μπορεί να είναι αναγκαία, και εάν τα συμπτώματα δεν έχουν βελτιωθεί σε δύο ή τρεις ημέρες, οι περαιτέρω διαγνωστικές εξετάσεις είναι απαραίτητες. Στις γυναίκες, οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος είναι η πιο κοινή μορφή βακτηριακής λοίμωξης με ανάπτυξη 10% της λοίμωξης του ουροποιητικού συστήματος σε ετήσια βάση.

Προκαταρκτικές μελέτες στο πανεπιστήμιο Rutgers του New Jersey δείχνουν ότι τα αντιοξειδωτικά προανθοκυανιδίνες που περιέχονται στα μπλε μούρα, μπορούν να εμποδίσουν τα βακτήρια που προκαλούν την μόλυνση να προσκολληθούν στα τοιχώματα του ουροποιητικού συστήματος.

### **5.13 Καρδιοπροστατευτική Δράση**

Αν και το κρασί και ιδιαίτερα το κόκκινο κρασί θεωρείται ως καρδιοπροστατευτικό καθώς περιέχει τις αντιοξειδωτικές ανθοκυανίνες, μια μελέτη ανακάλυψε ότι τα μπλε μούρα παρέχουν 38% περισσότερες ανθοκυανίνες, που καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες. Σε αυτήν την μελέτη, δημοσιευμένη στο "Journal of Agriculture and Food Chemistry", οι ερευνητές βρήκαν ότι ένα μέτριο ποτό (περίπου 120ml) άσπρου κρασιού περιείχε 0.47 mmol ανθοκυανινών, το κόκκινο κρασί παρείχε 2.04 mmol και κρασί φτιαγμένο από μπλε μούρα περιείχε 2.42 mmol.

### **5.14 Μείωση της πίεσης - μεταβολισμός**

Μια άλλη μελέτη βρήκε ότι η τακτική κατανάλωση μπλε μούρων (150 γραμμάρια την εβδομάδα) μπορεί να μειώσει την πίεση του αίματος και πιθανώς να επιταχύνει τον μεταβολισμό, εξαιτίας κυρίως των υψηλών συγκεντρώσεων ανθοκυανινών

### **5.15 Όραση**

Έχει φανεί σε διάφορες μελέτες ότι εκχυλίσματα μυρτίλλου βελτιώνουν την νυκτερινή οξύτητα της όρασης, την ταχύτερη προσαρμογή της όρασης στο σκοτάδι και την ταχύτερη αποκατάσταση της οπτικής οξύτητας μετά από έκθεση σε έντονο φως. Οι έρευνες αυτές διενεργήθηκαν προς επαλήθευση των ισχυρισμών για τα πλεονεκτήματα του μυρτίλλου, από την Βρετανική Πολεμική Αεροπορία, οι πιλότοι της οποίας κατανάλωναν μύρτιλλα πριν από τις νυκτερινές αποστολές τους.

## 5.16 Καρκίνος

### 5.16.1 Πρόληψη του καρκίνου

Ο καρκίνος, γνωστός ιατρικά ως κακοήθης νεόπλασμα, είναι μια ευρεία ομάδα των διαφόρων ασθενειών, οι οποίες στο σύνολό τους δρουν με ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων. Στον καρκίνο, τα κύτταρα διαιρούνται και αυξάνονται ανεξέλεγκτα, σχηματίζοντας κακοήθεις όγκους, και εισβάλλοντας στα γύρω μέρη του σώματος. Ο καρκίνος μπορεί να εξαπλωθεί σε πιο απομακρυσμένα μέρη του σώματος μέσω του λεμφικού συστήματος ή του αίματος. Δεν είναι όλοι οι όγκοι καρκινικοί. Οι καλοήθεις όγκοι δεν αναπτύσσονται ανεξέλεγκτα, δεν εισβάλλουν σε γειτονικούς ιστούς και δεν εξαπλώνονται σε όλο το σώμα. Υπάρχουν πάνω από 200 διαφορετικά γνωστά είδη καρκίνου που πλήττουν τον άνθρωπο. Ο προσδιορισμός του τι προκαλεί τον καρκίνο είναι πολύπλοκος. Πολλά πράγματα είναι γνωστό ότι αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου της χρήσης καπνού, ορισμένες λοιμώξεις, ακτινοβολία, η έλλειψη σωματικής άσκησης, η παχυσαρκία, καθώς και οι περιβαλλοντικοί ρύποι. Αυτά μπορεί να βλάψουν άμεσα τα γονίδια ή να συνδυαστούν με τις υπάρχουσες γενετικές βλάβες μέσα στα κύτταρα για να προκαλέσουν την νόσο. Περίπου πέντε με δέκα τοις εκατό των καρκίνων είναι εντελώς κληρονομικοί.

Ο καρκίνος μπορεί να ανιχνευθεί με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένης της παρουσίας ορισμένων σημείων και συμπτωμάτων, δοκιμασίες προσυμπτωματικού ελέγχου, ή της ιατρικής απεικόνισης. Μόλις ένας πιθανός καρκίνος που ανιχνεύεται έχει διαγνωστεί με μικροσκοπική εξέταση ενός δείγματος ιστού. Ο καρκίνος αντιμετωπίζεται συνήθως με χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία και τη χειρουργική επέμβαση. Οι πιθανότητες επιβίωσης από τη νόσο διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από το είδος και την τοποθεσία του καρκίνου καθώς και την έκταση της νόσου κατά την έναρξη της θεραπείας. Ενώ ο καρκίνος μπορεί να επηρεάσει άτομα όλων των ηλικιών, και μερικοί τύποι καρκίνου είναι πιο συχνοί σε παιδιά, ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου γενικά αυξάνει με την ηλικία. Το 2007, ο καρκίνος προκαλούσε περίπου το 13% όλων των ανθρώπινων θανάτων παγκοσμίως (7,9 εκατομμύρια). Οι τιμές αυξάνονται, καθώς περισσότεροι άνθρωποι ζουν μέχρι τα βαθιά γεράματα και μαζικά συμβαίνουν αλλαγές στον τρόπο ζωής στον αναπτυσσόμενο κόσμο.

Ουσίες που περιέχουν τα μύρτιλα μπορούν να είναι ανασταλτικοί παράγοντες των σταδίων έναρξης και προώθησης του καρκίνου.

### **5.16.2 Προστασία κατά του καρκίνου του παχέος εντέρου**

Ο Καρκίνος του παχέος εντέρου, κοινώς γνωστός ως καρκίνος του εντέρου, είναι ένας καρκίνος από την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των κυττάρων του παχέος εντέρου ή του ορθού (τμήματα του παχέος εντέρου), ή στο παράρτημα του. Τα συμπτώματα συνήθως περιλαμβάνουν πρωκτική αιμορραγία και αναιμία που σχετίζεται συχνά με την απώλεια βάρους και αλλαγές στις συνήθειες του εντέρου.

Οι περισσότεροι με καρκίνο του παχέος εντέρου εμφανίζουν αυτήν την ασθένεια λόγω του τρόπου ζωής και της αύξησης της ηλικίας με μόνο μια μειοψηφία των περιπτώσεων που σχετίζονται με τις γενετικές διαταραχές. Αρχίζει συνήθως στην επένδυση του εντέρου και αν αφηθεί χωρίς θεραπεία, μπορεί να αυξηθεί στα στρώματα των κάτω μυών, και στη συνέχεια μέσω του τοιχώματος του εντέρου. Ο προσυμπτωματικός έλεγχος είναι αποτελεσματικός στη μείωση της πιθανότητας θανάτου από καρκίνο του παχέος εντέρου και συνιστάται ξεκινώντας από την ηλικία των 50 ετών και συνεχίζοντας μέχρι όταν ένα άτομο είναι 75 ετών. Ο Εντοπισμός του καρκίνου του εντέρου διαγιγνώσκεται συνήθως με μια εξέταση ονομαζόμενη σιγμοειδοσκόπηση ή κολonosκόπηση.

Καρκίνοι που περιορίζονται στο εσωτερικό τοίχωμα του παχέος εντέρου είναι συχνά ιάσιμοι με χειρουργική επέμβαση, ενώ ο καρκίνος που έχει εξαπλωθεί ευρέως σε όλο το σώμα δεν είναι συνήθως ιάσιμος όπως και η διαχείριση του. Στη συνέχεια επικεντρώνεται στην επέκταση της ζωής του ατόμου μέσω της χημειοθεραπείας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Ο καρκίνος του παχέος εντέρου είναι ο τέταρτος πιο συχνά διαδεδομένος καρκίνος στον κόσμο, όπως είναι και η πιο συχνή ασθένεια σε αναπτυσσόμενες χώρες. Περίπου το 60% των περιπτώσεων διαγιγνώσκεται στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Εκτιμάται ότι παγκοσμίως, το 2008, οι 1,23 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις καρκίνου του παχέος εντέρου είχαν διαγνωσθεί κλινικά, και ότι σκοτώθηκαν 608.000 άνθρωποι.

Εργαστηριακές μελέτες που δημοσιεύθηκαν στο περιοδικό *Agricultural and Food Chemistry* δείχνουν ότι οι φαινολικές ενώσεις στα μπλε μούρα μπορούν να εμποδίσουν τον

πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων του παχέος εντέρου και να επιφέρουν απόπτωση (προγραμματισμένος θάνατος των κυττάρων).

Εκχυλίσματα έγιναν από τις φαινόλες των μπλε μούρων, τα οποία χωρίστηκαν περαιτέρω σε φαινολικά οξέα, ταννίνες, φλαβονόλες και ανθοκυανίνες. Στη συνέχεια, τα εκχυλίσματα προστέθηκαν σε καλλιέργειες κυττάρων που περιέχουν δύο κυτταρικές ομάδες του καρκίνου του παχέος εντέρου, HT-29 και Caco-2.

Σε συγκεντρώσεις που απαντώνται κανονικά στο πλάσμα των εργαστηριακών ζώων μετά την κατανάλωση μπλε μούρων, η ανθοκυανίνη αύξησε τον κατακερματισμό του DNA (ένα σημάδι ότι η απόπτωση ή ο κυτταρικός θάνατος είχε ενεργοποιηθεί) από 2-7 φορές. Οι φλαβονόλη και η τανίνη μείωσαν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων κατά το ήμισυ σε συγκεντρώσεις των 70-100 και 50-100  $\mu\text{g} / \text{mL}$ , ενώ τα φαινολικά οξέα ήταν επίσης αποτελεσματικά, αλλά λιγότερο ισχυρά, η μείωση του πολλαπλασιασμού των κυττάρων κατά το ήμισυ επιτεύχθηκε σε συγκεντρώσεις των 1000  $\mu\text{g} / \text{mL}$ .

### **5.16.3 Προστασία κατά του καρκίνου των ωοθηκών**

Ο καρκίνος των ωοθηκών είναι μια καρκινική ανάπτυξη που απορρέει από την ωοθήκη. Τα συμπτώματα γίνονται αντιληπτα νωρίς και μπορεί να περιλαμβάνουν: φούσκωμα, πνευλικό πόνο, δυσκολία στην διατροφή και συχνή ούρηση, και εύκολα συγχέονται με άλλες ασθένειες.

Οι περισσότεροι (πάνω από 90%), καρκίνοι των ωοθηκών έχουν ταξινομηθεί ως «επιθηλιακά» και πιστεύεται ότι προκύπτουν στην επιφάνεια (επιθήλιο), της ωοθήκης. Ωστόσο, ορισμένα στοιχεία δείχνουν ότι η σάλπιγγα θα μπορούσε επίσης να είναι η πηγή ορισμένων μορφών καρκίνου των ωοθηκών. Δεδομένου ότι οι ωοθήκες και οι σάλπιγγες συνδέονται στενά μεταξύ τους, θεωρείται ότι στις σάλπιγγες αυτά τα καρκινικά κύτταρα μπορούν να μιμούνται τον καρκίνο των ωοθηκών. Άλλοι τύποι μπορεί να προκύψουν από τα κύτταρα των αυγών (γεννητικά καρκινικών κυττάρων) ή από τα υποστηρικτικά κύτταρα. Αυτοί οι καρκίνοι ομαδοποιούνται στην κατηγορία του γυναικολογικού καρκίνου. (111. Johannes 2010)



Μεταξύ της πλούσιας συνεισφοράς τους σε θρεπτικά συστατικά, τα μπλε μούρα περιλαμβάνουν ένα φλαβονοειδές που ονομάζεται kaempferol. Έρευνα που υπολόγιζε την πρόσληψη φλαβονοειδών σε 66.940 γυναίκες που συμμετείχαν στη μελέτη Nurses Health μεταξύ 1984 και 2002 έδειξε ότι οι γυναίκες των οποίων οι δίαιτες παρείχαν kaempferol είχαν 40% μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών, σε σύγκριση με τις γυναίκες που καταναλώναν τροφές με χαμηλή περιεκτικότητα kaempferol. Τροφές πλούσιες σε kaempferol εκτός από τα μπλε μούρα είναι επίσης το τσάι, τα κρεμμύδια, το λάχανο (*Brassica oleracea*), τα πράσα, το σπανάκι, και το μπρόκολο.

Μια σημαντική μείωση 34% του κινδύνου καρκίνου των ωοθηκών παρατηρήθηκε επίσης στις γυναίκες με την υψηλότερη πρόσληψη του φλαβονοειδές λουτεολίνη (βρέθηκαν στα εσπεριδοειδή).

#### **5.16.4 Καρκίνος του μαστού**

Ο καρκίνος του μαστού ( κακόηθες νεόπλασμα του μαστού ) είναι ένας τύπος καρκίνου που προέρχεται από το μητρικό ιστό, συνηθέστερα από την εσωτερική επένδυση του αγωγού του γάλακτος ή τα λόβια που προμηθεύουν τους αγωγούς με το γάλα. Οι καρκίνοι που προέρχονται από τους αγωγούς γνωστοί ως πορογενή καρκινώματα προέρχονται από λόβια και είναι γνωστοί ως λοβιακά καρκινώματα. Ο καρκίνος του μαστού είναι μια ασθένεια των ανθρώπων και άλλων θηλαστικών ενώ η συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων των ανθρώπων είναι γυναίκες, ενώ υπάρχει επίσης και ο καρκίνος του μαστού για τους άνδρες.

Το μέγεθος, το στάδιο, ο ρυθμός ανάπτυξης, και άλλα χαρακτηριστικά του όγκου καθορίζει το είδος της θεραπείας. Η θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνουν χειρουργική επέμβαση, φάρμακα ( ορμονική θεραπεία και χημειοθεραπεία ), ακτινοβολία και ή ανοσοθεραπεία. Η χειρουργική αφαίρεση του όγκου παρέχει το ενιαίο μεγαλύτερο όφελος, με χειρουργική επέμβαση και είναι σε θέση να παράγει μόνο μια θεραπεία σε πολλές περιπτώσεις. Για να αυξηθεί κάπως η πιθανότητα μακροχρόνιας επιβίωσης απο την ελεύθερη και καταστρεπτική νόσο, υπάρχουν διάφορα σχήματα χημειοθεραπείας που συνήθως δίνονται σε συνδυασμό με χειρουργική επέμβαση. Οι περισσότερες μορφές της χημειοθεραπείας σκοτώνει τα κύτταρα που διαιρούνται γρήγορα οπουδήποτε στο σώμα και ως εκ τούτου να προκαλέσει προσωρινή απώλεια μαλλιών και πεπτικές διαταραχές. Η ακτινοβολία ενδείκνυται ιδιαίτερα μετά την χειρουργική επέμβαση της διατήρησης του



μαστού και βελτιώνει σημαντικά τα ποσοστά υποτροπής τοπικά και σε πολλές περιπτώσεις, επίσης, τη συνολική επιβίωση. Ορισμένοι καρκίνοι του μαστού είναι ευαίσθητοι σε ορμόνες όπως τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη, η οποία καθιστά δυνατή τη θεραπεία τους, αποκλείοντας τις επιπτώσεις αυτών των ορμονών.

Παγκοσμίως, ο καρκίνος του μαστού αποτελεί το 22,9% όλων των καρκίνων (εξαιρουμένου του μη-μελάνωμα καρκίνος του δέρματος), σε γυναίκες. Το 2008, ο καρκίνος του μαστού προκάλεσε 458.503 θανάτους παγκοσμίως (13,7% των θανάτων από καρκίνο στις γυναίκες). Ο καρκίνος του μαστού είναι 100 φορές πιο συχνός στις γυναίκες από ό,τι ο καρκίνος του μαστού στους άνδρες, αν και τα αρσενικά τείνουν να έχουν χειρότερα αποτελέσματα που οφείλονται σε καθυστερήσεις στη διάγνωση.

Για την πρόγνωση και την επιβίωση τα ποσοστά διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με τον τύπο του καρκίνου, τη σταδιοποίηση τη θεραπεία, και τη γεωγραφική τοποθεσία του ασθενή. Τα ποσοστά επιβίωσης στο δυτικό κόσμο είναι πολύ καλά, για παράδειγμα, συνολικά, πάνω από 8 στις 10 γυναίκες σε ποσοστό (84%), στην Αγγλία που έχουν διαγνωστεί με την ασθένεια επιβιώνουν για τουλάχιστον 5 χρόνια. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, όμως, τα ποσοστά επιβίωσης είναι πολύ φτωχότερη. (112. Florescu et al. 2010)

Τα φυτοχημικά των μπλε μούρων εμποδίζουν την ανάπτυξη και το μεταστατικό δυναμικό των MDA-MB-231 καρκινικών κυττάρων του μαστού μέσω της διαφοροποίησης της οδού φωσφατιδυλοϊνοσιτόλης 3-κινάση.

### **5.16.5 Υγιέστερες Κενώσεις**

Τα μπλε μούρα μπορούν να βοηθήσουν στην ανακούφιση τόσο από διάρροια όσο και από δυσκοιλιότητα. Εκτός από τις διαλυτές και τις αδιάλυτες φυτικές ίνες, τα μπλε μούρα περιέχουν επίσης τανίνες, οι οποίες δρουν στο πεπτικό σύστημα ως στυπτικές ουσίες που μπορούν να μειώνουν την φλεγμονή.

Σύμφωνα με πληροφορίες, τα αποξηραμένα μπλε μούρα έχουν μακρά ιστορία στην χρήση τους στη Σουηδία ως θεραπεία για τη διάρροια. Ο Δρ Tyler Varro στο βιβλίο του, *Herbs of Choice*, συνιστά είτε το μάσημα αποξηραμένων μπλε μούρων ή την παρασκευή ενός τσαγιού βράζοντας θρυμματισμένα και αποξηραμένα μπλε μούρα για περίπου 10 λεπτά.

Το γεγονός ότι τα μπλε μούρα βοηθούν στην καταπολέμηση της διάρροιας φαίνεται να οφείλεται στο γεγονός ότι αυτά περιέχουν τανίνες, οι οποίες ενεργούν ως στυπτικό. Με αυτόν τον τρόπο οι ιστοί συστέλλονται και μειώνεται η φλεγμονή και η έκκριση υγρών και βλέννας. Τα μπλε μούρα περιέχουν επίσης κάποιες ουσίες που ονομάζονται ανθοκυανοσίδες και έχουν αντιβακτηριακές ιδιότητες, ενώ συγχρόνως αποτελούν και μια καλή πηγή αντιοξειδωτικών. Τέλος, τα μπλε μούρα αποτελούν μια καλή πηγή της διαλυτής ίνας πηκτίνης.

Έρευνες σε άλλα φρούτα με πιθανή σχέση με τα μπλε μούρα

### **5.16.6 Ουρολοίμωξη**

Τα μπλε μούρα βοηθούν επίσης στην καλή υγεία του ουροποιητικού συστήματος επειδή περιέχουν τα ίδια συστατικά που βρίσκονται και στα κράνμπερι. Τα συστατικά αυτά βοηθούν στην πρόληψη ή και στην εξάλειψη των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος. Προστίθεται και έρευνα για τα *cranberry vaccinium macrocarpon*. Η πηγή αποτελεί εμπορικό προϊόν.

### **5.16.7 Βελτίωση της υγείας του γαστροεντερικού συστήματος**

Εκτός από τις ισχυρές ανθοκυανίνες που περιέχουν τα μπλε μούρα, αυτά είναι πλούσια και σε ένα σύμπλεγμα αντιοξειδωτικών ουσιών που ονομάζεται ελλαγικό οξύ, το οποίο έχει ισχυρή δράση στο να μπλοκάρει την πορεία εκείνη του μεταβολισμού η οποία μπορεί να οδηγήσει σε καρκίνο. Σε μια μελέτη στην οποία συμμετείχαν πάνω από 1200 ηλικιωμένοι άνθρωποι, αυτοί που έτρωγαν τις περισσότερες φράουλες (άλλος ένας καρπός που περιέχει ελλαγικό οξύ) αποδείχθηκε ότι είχαν τρεις φορές λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν κάποια μορφή καρκίνου από εκείνους που έτρωγαν λιγότερες φράουλες. Εκτός όμως από την περιεκτικότητά τους σε ελλαγικό οξύ, τα μπλε μούρα περιέχουν υψηλά ποσοστά πηκτίνης, μιας διαλυτής ίνας η οποία έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την χοληστερίνη και αποτρέπει τα οξέα της χολής να μεταλλαχθούν σε μια ουσία που θα μπορούσε να προκαλέσει καρκίνο.

- Τα αντιοξειδωτικά που περιέχονται στα μπλε μούρα βοηθούν στην μείωση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα μεγάλης ηλικίας.

- Η οπτική μνήμη αυξάνεται από μια ουσία η οποία είναι γνωστή με το όνομα ανθοκυανοσίδη και η οποία βρίσκεται στα μπλε μούρα. Αυτή επίσης προλαμβάνει την απώλεια της όρασης σε νεαρότερες ηλικίες.
- Βοηθά στην πρόληψη των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος στον άνθρωπο.
- Οι ανθοκυανίνες που υπάρχουν σε μεγάλες ποσότητες στα μπλε μούρα βοηθούν στην εξάλειψη του E. coli.
- Η πτεροστυλβένη βοηθάει στην μείωση και στην διατήρηση χαμηλών επιπέδων της χοληστερίνης στο αίμα.
- Αυτά τα φρούτα συσχετίζονται επίσης με ασθένειες όπως η άνοια και η νόσος Alzheimer. Έχει αποδειχθεί ότι η κατανάλωση μπλε μούρων βοηθά στην προστασία του εγκεφάλου και στην αποτροπή της υπερβολικής πίεσης.
- Η παρουσία Καεμπφερόλ στα μπλε μούρα ελαχιστοποιεί την απειλή για καρκίνο των ωοθηκών στις γυναίκες.
- Η διάρροια καθώς και προβλήματα που σχετίζονται με την δυσκοιλιότητα μπορούν να ελεγχθούν με την κατανάλωση μπλε μούρων.
- Η παρουσία στα μπλε μούρα μιας ουσίας που είναι γνωστή ως τανίνη βοηθάει στην μείωση της φλεγμονής στον πεπτικό σωλήνα.

### 5.17. Ανθοκυανίνες

Οι ανθοκυανίνες είναι μια κατηγορία φυτοχημικών ουσιών οι οποίες δίνουν το χαρακτηριστικό κόκκινο, μπλε και μωβ χρώμα σε πολλές ποικιλίες μούρων, αλλά και σε άλλα είδη φρούτων, λαχανικών και λουλουδιών. Τα μπλε μούρα είναι μια κατηγορία μούρων που οφείλουν το χαρακτηριστικό βαθύ μπλε-ιώδες χρώμα τους στις ανθοκυανίνες.

Υπάρχουν περίπου 400 γνωστά είδη χρωστικών ανθοκυανινών μεταξύ των οποίων η ετουνιδίνη, η πεονιδίνη, η ροδοσίνη και η κυανιδίνη. Τα μπλε μούρα, τα βατόμουρα, τα μαύρα και κόκκινα μούρα, οι μαύρες και κόκκινες σταφίδες, τα κόκκινα σταφύλια και τα κόκκινα κρασιά περιέχουν δεκάδες διαφορετικές ανθοκυανίνες ανάλογα με την κατηγορία

του καρπού. Αυτός είναι και ο λόγος που τα μπλε μούρα θεωρούνται ως μια ανώτερη κατηγορία φρούτων.

Οι ανθοκυανίνες είναι γνωστές και καταγεγραμμένες πολυφαινολικές (αντιοξειδωτικές) ενώσεις, οι οποίες έχουν πολλά οφέλη για την υγεία, όπως η πρόληψη του σχηματισμού ελευθέρων ριζών. Οι ελεύθερες ρίζες καταστρέφουν τα κύτταρα και επιταχύνουν τη διαδικασία της γήρανσης. Τα μπλε μούρα αποτελούν μια από τις τροφές εκείνες που χαρακτηρίζονται ως «σούπερ τροφές» οι οποίες έχουν προσελκύσει την προσοχή των επαγγελματιών της υγείας, των επιστημόνων και των μέσων μαζικής ενημέρωσης.

Οι επαγγελματίες του ιατρικού κλάδου προτείνουν σε όλους μια διατροφή που να περιλαμβάνει τροφές πολλών και διαφόρων χρωμάτων αντί για ένα διαιτολόγιο που περιλαμβάνει μόνο μπλε, καφέ και λευκά τρόφιμα. Όμως, παρά τις έρευνες και τις πληροφορίες που ο ιατρικός κόσμος έχει παρουσιάσει σχετικά με τα οφέλη που παρέχει ένα διαιτολόγιο πλούσιο σε χρώμα, πολλοί άνθρωποι στις ανεπτυγμένες χώρες συνεχίζουν να επιλέγουν το κρέας και τις πατάτες ως τις μοναδικές επιλογές τους σε τρόφιμα. Αυτό δεν σημαίνει ότι το κρέας και οι πατάτες, όταν καταναλώνονται με μέτρο, είναι απαραίτητα κακές ή ανθυγιεινές τροφές. Όμως, ένα διαιτολόγιο που περιλαμβάνει τρόφιμα όλων των χρωμάτων είναι πλούσιο σε ανθοκυανίνες και αποτελεί μια σαφώς καλύτερη επιλογή για την επίτευξη της καλής υγείας.

Στις ανθοκυανίνες συμπεριλαμβάνονται τα συστατικά: μυρτιλίνη, μαλβιδίνη, κυανιδίνη και δελφινιδίνη.

Αν και τα συστατικά του μύρτιλλου έχουν πολλαπλές φαρμακολογικές χρήσεις, μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ανθοκυανίνες οι οποίες καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό στο μύρτιλλο και λαμβάνουν χώρο στα φύλλα του φυτού.

Οι ανθοκυανίνες έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση καθώς σταθεροποιούν τις ίνες κολλαγόνου και προωθούν τη βιοσύνθεση κολλαγόνων, μειώνουν την καταστροφή της τριχοειδούς διαπερατότητας. Επίσης εμποδίζουν την συνάθροιση των αιμοπεταλίων καθώς και αποτρέπουν την απελευθέρωση και τη σύνθεση κάποιων ενώσεων όπως η ισταμίνη, η προσταγλανδίνη, leukotrienes και decoctions που είναι επικύνδινες.



Διάφορες κλινικές μελέτες έδειξαν ότι οι ανθοκυανίνες βοηθάνε στην παράδοση του οξυγόνου και του αίματος στο μάτι. Επίσης εμποδίζουν τους ελεύθερους ριζοσπάστες οι οποίοι ευθύνονται για τον καταράκτη του ματιού. Τέλος οι ανθοκυανίνες σχετίζονται με την οπτική πορφύρα όπου είναι η περιοχή του αμφιβλίστροειδή που είναι υπεύθυνη για την όραση, έτσι εκείνες ρυθμίζουν την όραση στο φώς και στο σκοτάδι αποκαθιστώντας γρηγορότερα την όραση απο την έκθεση σε έντονο φώς.

### **5.17.1 Ανθοκυανίνες και γλαύκωμα.**

Το γλαύκωμα είναι μια ασθένεια του ματιού, η οποία εξαιτίας του αποκλεισμού της ροής του υδατοειδούς υγρού, που παράγεται από το ακτινωτό σώμα, αυξάνει την ενδοφθάλμια πίεση και καταστρέφει τα γαγγλιακά κύτταρα του αμφιβλίστροειδούς χιτώνας. Εάν η ενδοφθάλμια πίεση παραμείνει υψηλή, χωρίς να αντιμετωπιστεί, τότε η όραση κινδυνεύει να πάθει βλάβη. Τα γαγγλιακά κύτταρα βοηθούν το οπτικό νεύρο, να μεταφέρει πληροφορίες. Τα γενικά συμπτώματα του γλαυκώματος είναι η φωτοευαισθησία, η δακρύρροια, η θόλωση του κερατοειδούς, ο πόνος, η διαστολή των οφθαλμών και οι σπασμοί των βλεφάρων. Τα παιδιά πρέπει να υποβληθούν άμεσα σε χειρουργική επέμβαση, εάν προσβληθούν από γλαύκωμα.

Η κατανάλωση εκχυλίσματος των μύρτιλων μπορεί να προσφέρει σημαντική προστασία ενάντια στην ανάπτυξη του γλαυκώματος λόγω της ενίσχυσης του κολλαγόνου και της ύπαρξης των ανθοκυανινών. Η γήρανση του ιστού των ματιών μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης του ματιού και σε απώλεια της όρασης προκαλώντας γλαύκωμα. Έτσι λοιπόν οι ανθοκυανίνες ενισχύοντας και σταθεροποιώντας το κολλαγόνο διευκολύνει την υδάτινη εκροή και προστατεύει απο το γλαύκωμα.

### **5.17.2 Ανθοκυανίνες και καταράκτης.**

Ο καταράκτης είναι η θόλωση του φυσικού φακού του ματιού. Ο φυσικός φακός του ματιού βρίσκεται πίσω από την ίριδα, έχει το μέγεθος φακής και φυσιολογικά είναι διαυγής.

Είναι μια πολύ συνηθισμένη πάθηση και συνήθως παρουσιάζεται με την πάροδο της ηλικίας (συνηθέστερα στην ηλικία άνω των 50 ετών).

Η έκθεση σε ακτινοβολίες, ο τραυματισμός του οφθαλμού, ο σακχαρώδης διαβήτης, η μακροχρόνια λήψη κορτιζόνης και άλλων φαρμάκων μπορούν να αποτελέσουν παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση του καταρράκτη.

Επεμβάσεις όπως η υαλοειδεκτομή ή η επέμβαση του γλαυκώματος μπορούν επίσης να δημιουργήσουν ή να επιδεινώσουν τον καταρράκτη.

Στον σπάνιο συγγενή καταρράκτη, διάφορες αιτίες επιδρούν κατά την διάρκεια της κύησης (π.χ. ερυθρά) και το μωρό μπορεί να γεννηθεί με καταρράκτη (συγγενής καταρράκτης).

Οι ανθοκυανίνες που περιέχονται στο μύρτιλλο μπορούν να προσφέρουν θεραπευτικό όφελος στην πρόσληψη του καταράκτη του ματιού. Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι η λήψη ανθοκυανίνων απο τα μύρτιλα σε αρουραίους καθυστέρησαν σημαντικά την ανάπτυξη του καταράκτη.

### **5.17.3 Ανθοκυανίνες και διαβητική νεφροπάθεια.**

Η Διαβητική Νεφροπάθεια είναι μία εκ των επιλοκών του Σακχαρώδη Διαβήτη, η οποία ορίζεται ως μια κατάσταση και παράλληλα μια εξελικτική πτωτική πορεία που έχει τελική κατάληξη της την νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου.

Στην Ευρώπη οι ανθοκυανίνες των μύρτιλων αναγνωρίζονται ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην παρεμπόδιση της διαβητικής νεφροπάθειας σύμφωνα με κλινικές μελέτες που υποστηρίζουν τη χρήση τους. Χωρηγήθηκε εκχύλισμα μύρτιλων σε ασθενείς με διαβητική ή υπερτασική νεφροπάθεια καθημερινά για ένα μήνα. Σημαντικές βελτιώσεις παρατηρήθηκαν απο ασθενείς που είχαν οφθαλμολογικές διαταραχές καθώς και αγγειακές διαταραχές.

### **5.17.4 Ανθοκυανίνες και αγγειακές διαταραχές.**

Τα εκχυλίσματα μύρτιλων βελτιώνουν τη μικροκυκλοφορία του αίματος. Μετά απο κλινικές μελέτες που έγιναν έδειξαν οτι χωρηγήθηκε εκχύλισμα μύρτιλων σε ασθενείς με αγγειακές διαταραχές με αποτέλεσμα να μειωθούν τα συμπτώματα και έτσι βελτιώθηκε η φλεβική μικροκυκλοφορία του αίματος.

### **5.17.5 Ανθοκυανίνες και διαβήτης.**

Ο σακχαρώδης διαβήτης, που συχνά αναφέρεται απλά ως ο διαβήτης, είναι μια ομάδα των μεταβολικών παθήσεων, στις οποίες ένα άτομο έχει υψηλό σάκχαρο του αίματος, είτε επειδή το σώμα δεν παράγει αρκετή ινσουλίνη, ή επειδή τα κύτταρα δεν ανταποκρίνονται στην ινσουλίνη που παράγεται. Αυτό το υψηλό σάκχαρο στο αίμα παράγει τα κλασικά συμπτώματα της πολυουρίας (συχνή ούρηση), πολυδιψία (αυξημένη δίψα) και πολυφαγία (αύξηση της πείνας).

Τα εκχυλίσματα των φύλλων των μύρτιλων έχουν υπογλυκαιμική δράση. Έρευνες έδειξαν ότι η χορήγηση εκχυλισμάτων από μύρτιλα μειώνει την υπεργλυκαιμία στα σκυλιά ακόμα και την παρουσία μεγάλων ποσοστών γλυκόζης. Αυτή η επίδραση αποδίδεται στις ανθοκυανίνες των μύρτιλων που είναι τα πιο ενεργά υπογλυκαιμικά συστατικά. Επιπλέον οι ανθοκυανίνες ενισχύουν την ακεραιότητα του κολλαγόνου, σταθεροποιούν την τριχοειδή διαπερατότητα και εμποδίζουν τη συσσώρευση σορβιτόλης παρέχοντας κατά συνέπεια προστασία ενάντια στα αγγειακά και νευρολογικά δευτερογενή συμπτώματα του διαβήτη.

### **5.17.6 Άλλες χρήσεις ανθοκυανινών.**

Τα εκχυλίσματα μύρτιλων έχουν δείξει ότι έχουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες στα ζώα. Ακόμα συμβάλουν θετικά στην αντιμετώπιση της ρευματοειδής αρθρίτιδας.

Επιπροσθέτως χορηγήθηκαν εκχυλίσματα μύρτιλου σε γυναίκες με δυσμενόρροια και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι βελτίωσαν τον πόνο του μαστού, τη ναυτία και τον πόνο στη κοιλιακή περιοχή.

Σύμφωνα με πειράματα που έγιναν σε ποντίκια έδειξαν ότι βοηθάνε στη θεραπεία του έλκους του στομάχου.

Τέλος μεγάλες δόσεις από εκχυλίσματα των μύρτιλων βοηθάνε τους ασθενείς που πάσχουν από αιμοραγικές διαταραχές καθώς βοηθάνε και εκείνους τους ασθενείς που λαμβάνουν αντιπηκτικά ή αντιαιμοπεταλικά φάρμακα.

Οι Επαγγελματίες της Υγείας και οι Επιστήμονες Συζητούν και Προωθούν τα Οφέλη από την Προσθήκη Ανθοκυανινών στο Καθημερινό Διαιτολόγιο

Το 2007, πραγματοποιήθηκε στο Κρατικό Πανεπιστήμιο του Όρεγκον των Ηνωμένων Πολιτειών το 2ο Διεθνές Συμπόσιο για τα Οφέλη των Μούρων στην Υγεία. Τόσο επαγγελματίες στον κλάδο της υγείας όσο και επιστήμονες από όλο τον κόσμο επιβεβαίωσαν τα οφέλη από ένα διαιτολόγιο πλούσιο σε τρόφιμα πολλών χρωμάτων, συμπεριλαμβανομένων, φυσικά, και των μπλε μούρων. Κάθε ένας από τους συμμετέχοντες στο συμπόσιο παρουσίασε καινούριες ανακαλύψεις σχετικά με τα θρεπτικά συστατικά των μούρων, και ιδιαίτερα τις ανθοκυανίνες.

Τα αποτελέσματα των ερευνών που παρουσιάστηκαν στο συμπόσιο σχετικά με τις ανθοκυανίνες περιλαμβάνουν:

1. Ο W. Kalt και λοιποί (AAFC-Nova Scotia) έδειξαν ότι η καθημερινή διατροφή χοίρων με μπλε μούρα κατά την διάρκεια 8 εβδομάδων, οδήγησε στην παρουσία ανθοκυανινών σε όλα τα όργανα που εξετάστηκαν. Μια ενδιαφέρουσα ανακάλυψη ήταν ότι ορισμένες ανθοκυανίνες, όπως η μαλβιδίνη, εναποτέθηκαν στους ιστούς σε αναλογία μεγαλύτερη απ' ό,τι η αντίστοιχη περιεκτικότητά τους στο φρούτο. Αυτό μπορεί να δείχνει ενεργή απορρόφηση και δέσμευση στους ιστούς τόσο της μαλβιδίνης όσο και άλλων ανθοκυανινών.

2. Ο R. Koli και οι συνάδελφοί του (από την Φινλανδία) δοκίμασαν τα επίπεδα απορρόφησης μιας δίαιτας πλούσιας σε μύρτιλλα σε ασθενείς οι οποίοι έπασχαν από καρδιαγγειακή νόσο. Οι ενδείξεις ήταν ότι βελτιώθηκαν σημαντικά οι δείκτες που αφορούσαν την καρδιά αλλά και την στεφανιαία αγγειακή λειτουργία από τη συγκεκριμένη δίαιτα με μύρτιλλα.

3. Ο M.A. Lila (από το Πανεπιστήμιο του Illinois) παρουσίασε στοιχεία τα οποία αφορούν τα αποτελέσματα της διατροφής ποντικών με εκχύλισμα μπλε μούρων. Στα ποντίκια παρατηρήθηκε αυξημένο επίπεδο του μορίου ενέργειας ATP και συγκεκριμένα στα νευρογλοιακά κύτταρα (in vitro). Αυτό δείχνει επιλεκτική απορρόφηση από συγκεκριμένη κυτταρική γραμμή η οποία απαιτεί αυξημένα επίπεδα ενέργειας.

4. Η έρευνα McGhie όμως διέφερε από την έρευνα των R. Prior και άλλων (από το USDA-ARS Arkansas), οι οποίοι έδειξαν πρόσφατα ότι η κατανάλωση μπλε μούρων ή κόκκινων σταφυλιών αυξάνει την περιεκτικότητα ανθοκυανινών στο πλάσμα του αίματος αλλά και την αντιοξειδωτική τους δράση σε ανθρώπους.



Οι Εργαστηριακές Έρευνες και οι Κλινικές Δοκιμές έχουν αποδείξει ότι οι Ανθοκυανίνες:

- Μειώνουν την πηκτικότητα των αιμοπεταλίων εμποδίζοντας έτσι τον σχηματισμό θρόμβων στο αίμα, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν εγκεφαλικά επεισόδια, πνευμονική εμβολή, περιφερειακή αγγειακή νόσο και καρδιακή προσβολή
- Αυξάνουν τα επίπεδα της “καλής” χοληστερίνης (HDL)
- Εμποδίζουν την οξειδωση της “κακής” χοληστερίνης (LDL)
- Εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες του οξυγόνου
- Ρυθμίζουν τα ένζυμα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν λιγότερες φλεγμονώδεις αντιδράσεις που προκαλούν πόνο και αποτελούν έναυσμα για άλλες ασθένειες

#### **5.17.7 Κατανομή στο Σώμα και Βιοδιαθεσιμότητα**

Οι τροφές που είναι πλούσιες σε ανθοκυανίνες περιέχουν μέχρι και αρκετές εκατοντάδες χιλιογραμμάρια (mg) ενεργών ενώσεων ανθοκυανινών ανά μερίδα των 100 γραμμαρίων. Δυστυχώς όμως, το μεγαλύτερο μέρος αυτών των ενώσεων διασπάται στον πεπτικό σωλήνα εντός ολίγων ωρών από την κατανάλωση του γεύματος.

Το πρόβλημα της *in vivo* μέτρησης ανθοκυανινών εντείνεται επειδή τα συγκεκριμένα χημικά είναι μεν σταθερά σε όξινο περιβάλλον (pH 3.5), αλλά επειδή το pH στο αίμα αυξάνεται (επίπεδα pH 7.4) οι ανθοκυανίνες αποσταθεροποιούνται και είτε διασπώνται ή ενώνονται μεταξύ τους (ο αποκαλούμενος “πολυμερισμός”).

Με σκοπό να ξεπεραστεί η φυσιολογική μείωση των ανθοκυανινών στο σώμα, απαιτείται μια τακτική ημερήσια πρόσληψη φρούτων και λαχανικών με φυσικό κόκκινο, μπλε, και μωβ χρώμα και το γεγονός αυτό θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ’ όψη.

#### **5.17.8 Το Αποτελέσματα της Επεξεργασίας Τροφίμων που Περιέχουν Ανθοκυανίνες**

Πολλά τρόφιμα που περιέχουν ανθοκυανίνες, συμπεριλαμβανομένων και των μπλε μούρων, έχουν μάλλον μικρή διάρκεια ζωής στην αγορά των φρέσκων προϊόντων επειδή

χαλούν σχετικά γρήγορα. Οι μέθοδοι επεξεργασίας τροφίμων στην μαζική αγορά περιλαμβάνουν το μαγείρεμα, την κατάψυξη και την συσκευασία τόσο των μπλε μούρων όσο και άλλων τροφίμων, με σκοπό να παραταθεί η ημερομηνία λήξης τους και να αυξηθεί η διαθεσιμότητά τους. Η επεξεργασία επιτρέπει σε πολλά τρόφιμα να είναι διαθέσιμα σε όλη τη διάρκεια του χρόνου αλλά και σε πολλές χώρες του κόσμου.

Ο L. Howard και οι συνάδελφοί του στο Πανεπιστήμιο του Arkansas, Υπουργείο Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών, Υπηρεσία Γεωργικών Ερευνών(USDA - ARS), ανακάλυψαν ότι η κατάψυξη των μπλε μούρων και η αποθήκευσή τους σε συνθήκες κατάψυξης διατηρεί τις ανθοκυανίνες πολύ αποτελεσματικά, ενώ οι μεγαλύτερες απώλειες σε ανθοκυανίνες παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας που απαιτείται κατά την παρασκευή χυμών ή κατά την παστερίωση των πολτών και των κονσερβοποιημένων προϊόντων.

Κατά την θέρμανση οι ανθοκυανίνες ενώνονται μεταξύ τους δημιουργώντας πολυμερή που βελτιώνουν την ένταση του χρώματος, αλλά μειώνουν το συνολικό ποσοστό των μεμονωμένων ανθοκυανινών – παρότι διατηρείται η συνολική αντιοξειδωτική δύναμή τους. Ο Howard απέδειξε επίσης ότι ο πολτός που απομένει μετά την αποχυμοποίηση διατηρεί αξιοσέβαστα επίπεδα ανθοκυανινών. Όμως, ενώ συχνά λέγεται ότι αυτός ο πολτός είναι πολύτιμο υλικό τόσο για προσθήκη σε κανονικά τρόφιμα όσο και για συμπληρώματα διατροφής ή φαρμακευτικά σκευάσματα, τελικά παραμένει αναξιοποίητος.

## 5.18. Ταννίνες

Οι ταννίνες είναι μια ιδιαίτερα ετερογενή ομάδα φυσικών προϊόντων (πολυφαινολών), εμφανιζόμενες σε μεγαλύτερες ή μικρότερες ποσότητες σε όλα σχεδόν τα φυτά. Εντοπίζονται σε συγκεκριμένα όργανα, π.χ. φύλλα, καρποί, φλοιός, ξυλώδες τμήμα, μη ώριμα φρούτα.. Έχουν προστατευτικό ρόλο ενάντια στους μικροοργανισμούς. Είναι άμορφες ουσίες που παρέχουν κολλοειδή, όξινα υδατικά διαλύματα με στυφή γεύση. Σχηματίζουν αδιάλυτες ενώσεις με πρωτεΐνες.

Οι χρήσεις των ταννινών είναι σημαντικές διότι θεραπεύουν τη διάρροια, θεραπεύουν την αιμοραγία των ούλων και επουλώνουν τους τραυματισμούς του δέρματος.

Οι ταννίνες είναι στυπτικές, πικρές φυτικές πολυφαινόλες που δεσμεύουν και διαλύουν πρωτεΐνες. Δύο κύριες κατηγορίες που σχετίζονται με την διατροφή είναι οι υδρολύσιμες ταννίνες (γαλλικοί εστέρες της γλυκόζης του ταννικού οξέος που βρίσκονται στα φύλλα και στον φλοιό πολλών φυτικών ειδών) και οι συμπυκνωμένες ταννίνες, επίσης γνωστές ως προανθοκυανιδίνες.

Το μύρτιλο είναι ένα παράδειγμα φυτού που αναφέρεται να έχει φυσιολογικώς υψηλή περιεκτικότητα σε ταννίνες. Όταν οποιοσδήποτε τύπος φύλλων μύρτιλου διαποτίζεται με ζεστό νερό αφήνει μία στυπτική γεύση που είναι χαρακτηριστική των ταννινών. Αυτό οφείλεται στις κατεχίνες και σε άλλα φλαβονοειδή. Οι ταννίνες που περιέχονται στο μύρτιλο είναι χημικώς ξεχωριστά από τους υπόλοιπους τύπους των φυτικών ταννινών.

Οι ταννίνες (κυρίως συμπυκνωμένες ταννίνες), επίσης βρίσκονται στο κρασί, ιδιαιτέρως στο κόκκινο κρασί. Τα ρόδια περιέχουν διαφόρων ειδών ταννίνες, ιδιαιτέρως υδρολύσιμες ταννίνες. Τα περισσότερα είδη μούρων, όπως το φραγκοστάφυλο, οι φράουλες και τα μαύρα μούρα, περιέχουν και τα δύο είδη ταννινών.

Εάν καταναλωθούν σε υπερβολική ποσότητα, οι ταννίνες εμποδίζουν την απορρόφηση των μετάλλων όπως του σιδήρου από το σώμα. Αυτό συμβαίνει διότι οι ταννίνες είναι χηλιωτές μεταλλικών ιόντων και τα χηλιωμένα από ταννίνες μεταλλικά ιόντα δεν είναι βιοδιαθέσιμα.

### **5.18.1. Ιατρικές χρήσεις και δυνατότητες**

Οι ταννίνες μπορεί επίσης να είναι αποτελεσματικές για την προστασία των νεφρών. Όταν επωάζονται με κόκκινο χυμό σταφυλιών και ερυθρά κρασιά με υψηλή περιεκτικότητα σε συμπυκνωμένες ταννίνες, προστατεύουν από τον ιό της πολιομυελίτιδας, τον ιό του απλού έρπητα και διάφορους εντερικούς ιούς, αδρανοποιούνται.

Οι ταννίνες έχουν αποδείξει ότι έχουν δυνατότητες με αντιικά, αντιβακτηριακά και αντιπαρασιτικά αποτελέσματα.

Πιστεύεται ότι οι ταννίνες που απομονώνονται από το φλοιό των βλαστικών *Myracrodruon undeuva* μπορεί να έχουν νευροπροστατευτικές λειτουργίες, ικανές να

ανατρέψουν 6-hydroxydopamine που προκαλείται απο τοξικότητα. Το εργοστάσιο έχει δείξει υπόσχεση ως μια δυναμική θεραπευτική παράγοντα, που μπορεί να είναι ευεργετική σε ασθενείς με νευρολογική νόσο. Souza et al. ανακάλυψε ότι οι τανίνες που απομονώνονται από το φλοιό των βλαστοκύτταρων είναι επίσης αντιφλεγμονώδη για το έλκος με δραστηριότητα σε τρωκτικά, επιδεικνύοντας την ισχυρή αντιοξειδωτική ιδιότητα με πιθανές θεραπευτικές εφαρμογές.

Τρόφιμα πλούσια σε τανίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία της HFE (κληρονομική αιμοχρωμάτωση), μια κληρονομική νόσος που χαρακτηρίζεται από υπερβολική απορρόφηση του διατροφικού σιδήρου, με αποτέλεσμα μια παθολογική αύξηση του συνολικού αποθέματος σιδήρου του σώματος. (113. Souza, SMC et al 2011)



## Ονοματολογίες

1. DNA: Deoxyribonucleic Acid
2. RNA: Ribonucleic acid
3. GSH: Γλουταθειόνη
4. SOD: Υπεροξειδική δισμουτάση
5. ROS: Reactive Oxygen Species (Οξειδωτικό στρές)
6. All Trans: ρετινοϊκό οξύ
7. RAR: Υποδοχείς ρετινοϊκού οξέος
8. FAD: Flavin Adenine Dinucleotide
9. FMN: Flavin Mononucleotide
10. NAD: Nicotinamide Adenine Dinucleotide
11. NADP: Nicotinamide Adenine Dinucleotide
12. HRT: Hormone Replacement Therapy (Θεραπεία Ορμονικής Υποκατάστασης)
13. PMS: Premenstrual syndrome (Προεμμηνορροϊκό Σύνδρομο)
14. FRC: Functional Residual Capacity (Φυσιολογική Τελική Αναπνοή)
15. SREBPs: Sterol-regulatory element binding proteins
16. PUFAs: Polyunsaturated fatty acid
17. PMS: Premenstrual Syndrome (Προεμμηνορροϊκό Σύνδρομο)
18. LDL: Low-density Lipoprotein (Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη) – (Κακή Χοληστερίνη)

19. HDL: High-density lipoprotein (Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη)
20. DBS: Deep brain stimulation
21. PMDD: Premenstrual dysphoric disorder (Προεμμηνορροϊκή Δυσφορική Διαταραχή)
22. SOD: Superoxide Dismutase (Δισμουτάση Υπεροξειδίου)
23. UTIs: Urinary Tract Infections
24. HCV: Hepatitis C virus

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Βασιλακάκης Μ., 1997. Μικρά σπωροφόρα
2. Sies, Helmut (1997). "Oxidative stress: Oxidants and antioxidants". *Experimental physiology* 82
3. Xianquan S, Shi J, Kakuda Y, Yueming J (2005). "Stability of lycopene during food processing and storage". *J Med Food* 8 (4): 413–22.
4. Rodriguez-Amaya D (2003). "Food carotenoids: analysis, composition and alterations during storage and processing of foods".
5. Baublis A, Lu C, Clydesdale F, Decker E (2000). "Potential of wheat-based breakfast cereals as a source of dietary antioxidants". *J Am Coll Nutr* 19 (3 Suppl): 308S–311S
6. Khan MA, Tania M, Zhang D, Chen H (2010). "Antioxidant enzymes and cancer". *Chin J Cancer Res* 22 (2): 87–92.
7. Leeuwenburgh C, Fiebig R, Chandwaney R, Ji L (1994). "Aging and exercise training in skeletal muscle: responses of glutathione and antioxidant enzyme systems". *Am J Physiol* 267 (2 Pt 2): R439–45
8. Leeuwenburgh C, Heinecke J (2001). "Oxidative stress and antioxidants in exercise". *Curr Med Chem* 8 (7): 829–38.
9. Christen Y (2000). "Oxidative stress and Alzheimer disease". *Am J Clin Nutr* 71 (2): 621S–629S
10. Nunomura A, Castellani R, Zhu X, Moreira P, Perry G, Smith M (2006). "Involvement of oxidative stress in Alzheimer disease". *J Neuropathol Exp Neurol* 65 (7): 631–41
11. Wood-Kaczmar A, Gandhi S, Wood N (2006). "Understanding the molecular causes of Parkinson's disease". *Trends Mol Med* 12 (11): 521–8.

12. Davì G, Falco A, Patrono C (2005). "Lipid peroxidation in diabetes mellitus". *Antioxid Redox Signal* 7 (1–2): 256–68.
13. Giugliano D, Ceriello A, Paolisso G (1996). "Oxidative stress and diabetic vascular complications". *Diabetes Care* 19 (3): 257–67.
14. Hitchon C, El-Gabalawy H (2004). "Oxidation in rheumatoid arthritis". *Arthritis Res Ther* 6 (6): 265–78.
15. Cookson M, Shaw P (1999). "Oxidative stress and motor neurone disease". *Brain Pathol* 9 (1): 165–86.
16. Schumacker P (2006). "Reactive oxygen species in cancer cells: Live by the sword, die by the sword". *Cancer Cell* 10 (3): 175–6
17. ^ Block KI, Koch AC, Mead MN, Tothy PK, Newman RA, Gyllenhaal C (2008). "Impact of antioxidant supplementation on chemotherapeutic toxicity: a systematic review of the evidence from randomized controlled trials". *Int. J. Cancer* 123 (6): 1227–39.
18. Block KI, Koch AC, Mead MN, Tothy PK, Newman RA, Gyllenhaal C (2007). "Impact of antioxidant supplementation on chemotherapeutic efficacy: a systematic review of the evidence from randomized controlled trials". *Cancer Treat. Rev.* 33 (5): 407–18.
19. Zallen E, Hitchcock M, Goertz G (1975). "Chilled food systems. Effects of chilled holding on quality of beef loaves". *J Am Diet Assoc* 67 (6): 552–7.
20. News Medical. "What is Vitamin A?". Retrieved 1 May 2012 .
21. Carolyn Berdanier. 1997. *Advanced Nutrition Micronutrients*. CRC Press, ISBN 0849326648 , pp. 22–39
22. Meschino Health. "Comprehensive Guide to Vitamin A" . Retrieved 1 May 2012 .
23. Wolf, George (2001-04-19). "Discovery of Vitamin A". *Encyclopedia of Life Sciences* .



24. Duester, G (2008). "Retinoic Acid Synthesis and Signaling during Early Organogenesis" . Cell
25. Nelson, AM; et al. (2008). "Neutrophil gelatinase-associated lipocalin mediates 13-cis retinoic acid-induced apoptosis of human sebaceous gland cells" . Journal of Clinical Investigation
26. Fleischer AB Jr et al. Alternative therapy is commonly used within a population of patients with Psoriasis. *Cutis*, 58;3:216-220, 1996
27. Pamela Mason, Blackwell Science, 1995 "Handbook of Dietary Supplements".
28. Romero IA, et al. Early metabolic changes during m-Dinitrobenzene neurotoxicity and the possible role of oxidative stress. *Free Radical Biol Med*,18;2:311-319, 1995.
29. Benton D, Griffiths R, Haller J. Thiamine supplementation mood and cognitive functioning. *Psychopharmacology*, 129:66-71, 1997.
30. Schoenen J, Lenaerts M, Bastings E. *Cephalalgia*, 1994,14;5:328-329.
31. Crouse JR 3rd, New developments in the use of niacin for treatment of hyperlipidaemia: new considerations in the use of an old drug. *Coron Artery Dis*, 1996,7;4:321-326.
32. Leueng LH. Pantothenic acid deficiency as the pathogenesis of Acne vulgaris. *Med Hypotheses*, 44;6:490-492, 1995.
33. Villegas Salas E. et al, Effect of vitamin B6 on the side effects of a low-dose combined oral contraceptive. *Contraception*, 55;4:245-248, 1997.
34. Fonda ML, Vitamin B6 metabolism and binding to proteins in the blood of alcoholic and nonalcoholic men. *Alcohol Clin Exp Res*,17;6:1171-1178, 1993.
35. Campbell EM et al, Premenstrual symptoms in general practice patients. Prevalence and treatment. *J Reprod Med*,42;10:637-646, 1997.

36. Erick M, Vitamin B-6 and Ginger in morning sickness. *J Am Diet Assoc*, 95;4:416, 1995.
37. Alexander D, Ball MJ and Mann J. Nutrient intake and haematological status of vegetarians and age - sex matched omnivores. *Eur J Clin Nutrition*, 48;8:538-546, 1994.
38. Matthews JH. Cobalamin and folate deficiency in the elderly. *Baillieres Clin Haematol*, 8;3:679-697, 1995.
39. Butterworth CE Jr and Bendich A. Folic acid and the prevention of birth defects. *Annu Rev Nutr*, 16:73-97, 1996.
40. Matthews JH. Cobalamin and folate deficiency in the elderly. *Baillieres Clin Haematol*, 8;3:679-697, 1995.
41. Cravo ML et al. Hyperhomocysteinemia in chronic Alcoholism: correlation with folate, vitamin B12 and vitamin B6 status. *Am J Clin Nutr*, 63;2:220-224, 1996.
42. Lowering blood homocysteine with folic acid based supplements: meta-analysis of randomised trials, 316:894-8, 1998.
43. Seeram NP, Adams LS, Henning SM et al. (June 2005). "In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice". *J. Nutr. Biochem*.
44. Narayanan BA, Geoffroy O, Willingham MC, Re GG, Nixon DW (March 1999). "p53/p21 (WAF1/CIP1) expression and its possible role in G1 arrest and apoptosis in ellagic acid treated cancer cells» . *Cancer Lett*. 136 (2): 215-21. doi : 10.1016/S0304-3835 (98) 00323-1 . PMID
45. Madal, Shivappurkar, Galati, και Stoner (1988). "Inhibition of N-nitrosobenzylamine metabolism and DNA binding in cultured rat esophagus by ellagic acid" *Carcinogenesis* 9 (7): 1313-1316
46. Mandal και Stoner, GD (1990).\_ "Inhibition of N-nitrosobenzylamine-induced esophageal tumorigenesis in rats by ellagic acid". *Carcinogenesis*.

47. Teel, Babcock, Dixit, και Stoner (1986).\_ "Ellagic acid toxicity and interaction with benzo[a]pyrene and benzo[a]pyrene 7,8-dihydrodiol in human bronchial epithelial cells". *Cell Biol. Toxicol.*
48. Aviram M, M Rosenblat, Gaitini D et al. (June 2004). "Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation". *Clin Nutr*
49. Falsaperla M, Morgia G, Tartarone A, Ardito R, Romano G (April 2005). "Support ellagic acid therapy in patients with hormone refractory prostate cancer (HRPC) on standard chemotherapy using vinorelbine and estramustine phosphate". *Eur. Urol.*
50. 187 Fake Cancer 'Cures' Consumers Should Avoid, from the U.S. Food and Drug Administration. Accessed June 17 2008.
51. Warning Letter sent to Millennium Health by the United States Food and Drug Administration, dated May 21, 2008.
52. Warning Letter sent to Kenton Campbell at Prime Health Direct, Ltd. by the United States Food and Drug Administration dated July 2, 2007.
53. CSatomi, H; Umemura, K; Ueno, A; Hatano, T; Okuda, T; Noro, T (1993). "Carbonic anhydrase inhibitors from the pericarps of *Punica granatum L*". *Biological & Pharmaceutical Bulletin*
54. Soini Y et al. Aberrant accumulation of p53 associates with Ki67 and mitotic count in benign Skin lesions. *Br J Dermatol*, 131;4:514-520, 1994.
55. Pozo Carballido JL. A new treatment for Vitiligo: topical Kandil therapy combined with oral PABA. *Actas Dermosifiliogr*, Nov, 69:11-12, 369-74, 1978.
56. L C Mills & J H Moyer, Saunders Co, "Inflammation and Diseases of Connective Tissus", 1961.
57. Zarafonetis CJ et al. Retrospective studies in scleroderma: effect of Potassium para-aminobenzoate on survival. *J Clin Epidemiol*, 41:193-205, 1988.

58. Pamela Mason, "Handbook of Dietary Supplements", Blackwell Science, 1995.
59. Schernhammer, E., et al. (June 1, 2007). "Plasma Folate, Vitamin B<sub>6</sub>, Vitamin B<sub>12</sub>, and Homocysteine and Pancreatic Cancer Risk in Four Large Cohorts". *Cancer Research*
60. United Press International (June 1, 2007). "Pancreatic cancer risk cut by B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>". UPI.com.
61. Shaw I, Rucklidge JJ, Hughes RN. (2010). "A Possible Biological Mechanism for the B Vitamins Altering Behaviour in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder"
62. McGregor, GP; Biesalski, HK (2006). "Rationale and impact of vitamin C in clinical nutrition". *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*
63. Kelly, FJ (1998). "Use of antioxidants in the prevention and treatment of disease". *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry / IFCC*
64. Mayne, ST (2003). "Antioxidant nutrients and chronic disease: use of biomarkers of exposure and oxidative stress status in epidemiologic research". *The Journal of nutrition*
65. Tak, PP; Zvaifler, NJ; Green, DR; Firestein, GS (2000). "Rheumatoid arthritis and p53: how oxidative stress might alter the course of inflammatory diseases". *Immunology today*
66. Goodyear-Bruch, C; Pierce, JD (2002). "Oxidative stress in critically ill patients". *American journal of critical care : an official publication, American Association of Critical-Care Nurses*
67. Preedy VR; Watson RR; Sherma Z (2010). *Dietary Components and Immune Function (Nutrition and Health)*. Totowa, NJ: Humana Press.
68. Thomas DR. Specific nutritional factors in wound healing. *Adv Wound Care*, 10;4:40-43, 1997.



69. Cent Afr. J Med. Essien EU. Plasma levels of retinol, ascorbic acid and alpha-tocopherol in sickle cell Anaemia., 41;2:48-50, 1995
70. McAlindin TE. Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee arthritis. *Arthritis Rheum*, 39;4:648-656, 1996.
71. Kodoma M et al. Autoimmune disease and Allergy are controlled by vitamin C treatment. *In Vivo*, 8;2:251-257, 1994.
72. Lykkesfeldt J. et al. Ascorbic acid and dehydroascorbic acid as biomarkers of oxidative Stress caused by Smoking. *Am J Clin Nutr*, 65;4:959-963, 1997
73. Dr. M. Werbach, Thorsons, "Healing Through Nutrition", 1993
74. Anah CO, Jarike LN and Baig HA> High dose ascorbic acid in Nigerian asthmatics. *Trop Geograph Med*, 32:132-137, 1980.
75. Schachter EN and Schlesinger A. The attenuation of exercise-induced bronchospasm by ascorbic acid.. *Ann Allergy*, 49:146-150, 1982.
76. Herrera; Barbas, C (2001). "Vitamin E: action, metabolism and perspectives". *Journal of Physiology and Biochemistry*
77. Packer L, Weber SU, Rimbach G (2001). "Molecular aspects of  $\alpha$ -tocotrienol antioxidant action and cell signalling". *Journal of Nutrition*
78. Wefers, H; Sics (1988). "The protection of ascorbate and glutathione against microsomal lipid peroxidation is dependent on Vitamin E". *European Journal of Biochemistry*
79. Wang; Quinn, PJ (1999). "Vitamin E and its function in membranes". *Progress in Lipid Research*
80. Brigelius-Flohé (2009). "Vitamin E: the shrew waiting to be tamed". *Free radical biology & medicine*

81. Brigelius-Flohé, Traber, MG (1999). "Vitamin E: function and metabolism". *The FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*
82. Sen, C; Khanna, S; Roy, S (2007). "Tocotrienols in health and disease: the other half of the natural vitamin E family". *Molecular Aspects of Medicine*
83. Kowdley KV, Mason JB, Meydani SN, Cornwall S, Grand RJ (1992). "Vitamin E deficiency and impaired cellular immunity related to intestinal fat malabsorption". *Gastroenterology*
84. Bell, EF (1987). "History of vitamin E in infant nutrition". *American Journal of Clinical Nutrition*
85. Azzi (2007). "Molecular mechanism of alpha-tocopherol action". *Free radical biology & medicine*
86. Stephens NG et al. Randomised controlled trial of vitamin E in patients with coronary disease: Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS). *The Lancet*, 347;9004:781-786, 1996.
87. Russell (2005). *The Top 10 of Everything 2006: The Ultimate Book of Lists*.
88. Lori M. Dickerson, Pharm. D., Pamela J. Mazyck, Pharm. D., and Melissa H. Hunter, M.D. (2003). "Premenstrual Syndrome". *Premenstrual Syndrome*. American Academy of Family Physicians.
89. Britton J et al. Dietary magnesium, lung function, wheezing, and airway hyperreactivity in a random adult population sample. *The Lancet*, 344:357-362, 1994.
90. Jackson AM et al. Control of leucocyte function-associated antigen-1-dependent cellular conjugation by divalent cations. *Immunology* 1994
91. Quideau, S. P.; Deffieux, D.; Douat-Casassus, C. L.; Pouységu, L. (2011). "Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, and Synthesis". *Angewandte Chemie International Edition* 50

92. Schuier M, Sies H, Illek B, Fischer H (1 October 2005). "Cocoa-related flavonoids inhibit CFTR-mediated chloride transport across T84 human colon epithelia". *J. Nutr.*
93. Lotito SB, Frei B (2006). "Consumption of flavonoid-rich foods and increased plasma antioxidant capacity in humans: cause, consequence, or epiphenomenon?"
94. Williams RJ, Spencer JP, Rice-Evans C (April 2004). "Flavonoids: antioxidants or signalling molecules?". *Free Radical Biology & Medicine*
95. Jayle GE and Aubert L. Action des glucosides d'anthocyanes sur la vision scotopique et mesopique du sujet normal. *Therapie*, 1964.
96. Wegmann R, et al. Effects of anthocyanosides on photoreceptors. Cytoenzymatic aspects. *Ann Histochem* 14: 237-256, 1969.
97. Jayle GE, et al. Etude concernant l'action sur la vision nocturne. *Ann Ocul (Paris)* 198: 556-562, 1965.
98. Monboisse JC, et al. Non-enzymatic degradation of acid-soluble calf skin collagen by superoxide ion: Protective effect of flavonoids. *Biochem Pharmacol* 32: 53-58, 1983.
99. Gabor M. Pharmacologic effects of flavonoids on blood vessels. *Angiologica* 9: 355-374, 1972.
100. Puilleiro G, et al. Ex vivo study of the inhibitory effects of *Vaccinium myrtillus* anthocyanosides on human platelet aggregation. *Fitoterapia* 60: 69-75, 1989.
101. *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals*, N Grainger Bissett, Medpharm, 1994.
102. Bone K, et al. *Mediherb Professional Review* 59(3): 1997.
103. Overview on cranberry and urinary tract infections in females. Rossi R, Porta S, Canovi B. *J Clin Gastroenterol.* 2010 Sep;44 Suppl 1:S61-2.

104. Cranberry juice and its role in urinary infections. Ruz EN, González CC, Jaen Sde L, Escoto PG, Urquiza EK, Rosenfield LO, Ortiz CS, Castellanos PV. *Ginecol Obstet Mex.* 2009 Nov;77(11):512-7.
105. Inhibitory activity of cranberry extract on the bacterial adhesiveness in the urine of women: an ex-vivo study. Tempera G, Corsello S, Genovese C, Caruso FE, Nicolosi D. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2010 Apr-Jun;23(2):611-8.
106. Effect of cranberry drink on bacterial adhesion in vitro and vaginal microbiota in healthy females. Jass J, Reid G. *Can J Urol.* 2009 Dec;16(6):4901-7.
107. Inhibition of adherence of multi-drug resistant E.coli by proanthocyanidin. Gupta A, Dwivedi M, Mahdi AA, Nagana Gowda GA, Khetrapal CL, Bhandari M. *Urol Res.* 2011 Jun 19.
108. Cranberry products inhibit adherence of p-fimbriated Escherichia coli to primary cultured bladder and vaginal epithelial cells. Gupta K, Chou MY, Howell A, Wobbe C, Grady R, Stapleton AE. *J Urol.* 2007 Jun;177(6):2357-60.
109. Krikorian, R., Shidler, MD., Nash, TA., et al. epartment of Psychiatry, University of Cincinnati Academic Health Center, Cincinnati, Ohio, USA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2010 Apr 14;58(7):3996-4000.
110. Rosen, HR (2011). "Clinical practice. Chronic hepatitis C infection" . *The New England Journal of Medicine*
111. Johannes, Laura (March 9, 2010). "Test to Help Determine If Ovarian Masses Are Cancer" .*The Wall Street Journal* .
112. Florescu A, Amir E, Bouganim N, Clemons M (2011). "Immune therapy for breast cancer in 2010—hype or hope?" . *Current Oncology*
113. Souza, SMC et al. ; Aquino, LC; Milach Jr, AC; Bandeira, MA; Nobre, ME; Viana, GS (2006). "Antiinflammatory and antiulcer properties of tannins from *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) in Rodents". *Phytotherapy Research ( John Wiley & Sons )* 21 (3): 220–225. doi : 10.1002/ptr.2011



## Ιστοσελίδες

1. <http://www.blueberry.gr/history.php>
2. [http://kpeleit.flo.sch.gr/Hmerides/etos2011/kenotomes\\_kaliergies/gatsios.pdf](http://kpeleit.flo.sch.gr/Hmerides/etos2011/kenotomes_kaliergies/gatsios.pdf)
3. <http://www.ecotimes.gr>
4. [http://efizissi.blogspot.com/2011/10/blog-post\\_1900.html](http://efizissi.blogspot.com/2011/10/blog-post_1900.html)
5. [http://www.minagric.gr/greek/data/aromatika\\_fyta/rodia\\_damaskhnia\\_myrtilo\\_batomouro.pdf](http://www.minagric.gr/greek/data/aromatika_fyta/rodia_damaskhnia_myrtilo_batomouro.pdf)
6. <http://www.scribd.com/doc/8899359/13/Bilberry-%CE%92%CE%B1%CE%BE%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CE%BF%CF%85%CF%84%CE%BF-%CE%95%CF%81%CF%85%CE%B8%CF%81%CF%8C-%CE%9C%CF%8D%CF%81%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%82>
7. <http://www.herb.gr/index.php/vaccinium-myrtillus.html>
8. <http://www.scribd.com/doc/8899359/13/Bilberry-%CE%92%CE%B1%CE%BE%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CE%BF%CF%85%CF%84%CE%BF-%CE%95%CF%81%CF%85%CE%B8%CF%81%CF%8C-%CE%9C%CF%8D%CF%81%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%82>
9. [http://www.iathiein.gr/enimerosi.php?subaction=showcomments&id=1158771310&archive=&start\\_from=&ucat=29&page\\_num=2&page\\_num=3&page\\_num=4&page\\_num=1&page\\_num=2&page\\_num=3&page\\_num=2](http://www.iathiein.gr/enimerosi.php?subaction=showcomments&id=1158771310&archive=&start_from=&ucat=29&page_num=2&page_num=3&page_num=4&page_num=1&page_num=2&page_num=3&page_num=2)

10. [http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin\\_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT\\_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA](http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA)
11. [http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin\\_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT\\_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA](http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA)
12. [http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin\\_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT\\_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA](http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_A&prev=/search%3Fq%3Dvitamin%2BA%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=qfwbUIqdM6a00QXMv4HYCw&ved=0CFwQ7gEwAA)
13. [http://en.wikipedia.org/wiki/Ellagic\\_acid](http://en.wikipedia.org/wiki/Ellagic_acid)
14. <http://nutritastic.wordpress.com/2011/11/29/%CE%BC%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%BF/>
15. [http://www.holism.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=56%3A2009-03-03-13-58-48&id=264%3A2009-04-15-17-34-00&Itemid=72&lang=el](http://www.holism.gr/index.php?option=com_content&view=article&catid=56%3A2009-03-03-13-58-48&id=264%3A2009-04-15-17-34-00&Itemid=72&lang=el)
16. <http://www.blueberryfieldsforever.com/Healthy.htm>
17. [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/JAFC\\_52\\_4026-4037.pdf](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/JAFC_52_4026-4037.pdf)
18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18211020>
19. [http://www.biologynews.net/archives/2009/08/07/the\\_hepatitis\\_healing\\_power\\_of\\_blueberry\\_leaves.html](http://www.biologynews.net/archives/2009/08/07/the_hepatitis_healing_power_of_blueberry_leaves.html)  
<http://www.ecoblueberries.com/wiki/el/ofeli-stin-ygeia>
20. [http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Urinary\\_tract\\_infection&prev=/search%3Fq%3DUrinary%2Btra](http://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Urinary_tract_infection&prev=/search%3Fq%3DUrinary%2Btra)

[ct%2Binfection%26hl%3Del%26rlz%3D1C1ASUT\\_enGR466%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=2DizT-tEIza8QP5yqCpCQ&ved=0CFoQ7gEwAA](#)

21. <http://chetday.com/berrypigmentshealth.htm>
22. <http://lpi.oregonstate.edu/ss01/anthocyanin.html>
23. <http://www.iatropedia.gr/medical/malady/228>
24. <http://chetday.com/berrypigmentshealth.htm>