

ΟΙ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ Β



Αφιερώνεται στη φίλη μου Βίκη που με
βοήθησε να εισαχθώ στο Α.Τ.Ε.Ι.Θ

Πίνακας περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΑΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ-ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ	
1.1 ΑΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ	9
1.2 ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	
2.1 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ Β	14
2.2 Β1 ΘΕΙΑΜΙΝΗ	15
2.2.1 Χημεία	15
2.2.2 Μεταβολισμός	15
2.2.3 Λειτουργίες	16
2.2.4 Διαιτητικές Πηγές	16
2.2.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	18
2.2.6 Υπερβιταμίνωση	18
2.2.7 Αβιταμίνωση.....	19
2.2.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό ..	22
2.2.9 Θεραπευτικές Χρήσεις	23
2.2.10 Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	25
2.3 Β2 ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ	26
2.3.1 Χημεία	26
2.3.2 Μεταβολισμός	26
2.3.3 Λειτουργίες	27

2.3.4	Διαιτητικές Πηγές	27
2.3.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	28
2.3.6	Υπερβιταμίνωση	29
2.3.7	Αβιταμίνωση.....	29
2.3.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό ...	30
2.3.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	30
2.3.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών.	31
2.4	B3 ΝΙΑΣΙΝΗ	32
2.4.1	Χημεία	33
2.4.2	Μεταβολισμός	33
2.4.3	Λειτουργίες	34
2.4.4	Διαιτητικές Πηγές	34
2.4.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	35
2.4.6	Υπερβιταμίνωση	36
2.4.7	Αβιταμίνωση.....	37
2.4.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό .	39
2.4.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	39
2.4.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών.	41
2.5	B5 ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ	42
2.5.1	Χημεία	42
2.5.2	Μεταβολισμός	42
2.5.3	Λειτουργίες	43
2.5.4	Διαιτητικές Πηγές	44
2.5.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	45
2.5.6	Υπερβιταμίνωση	45
2.5.7	Αβιταμίνωση.....	46

2.5.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό	47
2.5.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	47
2.5.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	48
2.6	B6 ΠΥΡΙΔΟΞΙΝΗ	49
2.6.1	Χημεία	49
2.6.2	Μεταβολισμός	50
2.6.3	Λειτουργίες	50
2.6.4	Διαιτητικές Πηγές	51
2.6.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	52
2.6.6	Υπερβιταμίνωση	53
2.6.7	Αβιταμίνωση	53
2.6.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό	55
2.6.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	55
2.6.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ

3.1	B9 ΦΟΛΑΣΙΝΗ Η΄ΦΟΛΙΚΟ ΟΞΥ	57
3.1.1	Χημεία	57
3.1.2	Μεταβολισμός	58
3.1.3	Λειτουργίες	59
3.1.4	Διαιτητικές Πηγές	60
3.1.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	61
3.1.6	Υπερβιταμίνωση	62
3.1.7	Αβιταμίνωση	62

3.1.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό	64
3.1.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	65
3.1.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	67
3.2	B12 ΚΟΒΑΛΑΜΙΝΗ	69
3.2.1	Χημεία	69
3.2.2	Μεταβολισμός	70
3.2.3	Λειτουργίες	70
3.2.4	Διαιτητικές Πηγές	71
3.2.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	72
3.2.6	Υπερβιταμίνωση	73
3.2.7	Αβιταμίνωση	73
3.2.8	Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό	75
3.2.9	Θεραπευτικές Χρήσεις	76
3.2.10	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΣΩΜΑ

4.1	ΧΟΛΙΝΗ	77
4.1.1	Χημεία	77
4.1.2	Μεταβολισμός	77
4.1.3	Λειτουργίες	77
4.1.4	Διαιτητικές Πηγές	79
4.1.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	79
4.1.6	Υπερβιταμίνωση	80
4.1.7	Αβιταμίνωση	80

4.1.8	Θεραπευτικές Χρήσεις	81
4.1.9	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών..	81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΜΗ ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ

5.1	ΙΝΟΣΙΤΟΛΗ	82
5.1.1	Χημεία	82
5.1.2	Μεταβολισμός	82
5.1.3	Λειτουργίες	83
5.1.4	Διαιτητικές Πηγές	83
5.1.5	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	84
5.1.6	Υπερβιταμίνωση	85
5.1.7	Αβιταμίνωση.....	85
5.1.8	Θεραπευτικές Χρήσεις	86
5.2	ΠΑΡΑ-ΑΜΙΝΟ-BΕΝΖΟΪΚΟ ΟΞΥ ΡΑΒΑ	87
5.2.1	Μεταβολισμός	87
5.2.2	Λειτουργίες	88
5.2.3	Διαιτητικές Πηγές	88
5.2.4	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη	88
5.2.5	Υπερβιταμίνωση	89
5.2.6	Αβιταμίνωση.....	89
5.2.7	Θεραπευτικές Χρήσεις	90
5.2.8	Απώλειες κατά την Επεξεργασία των Τροφών	90
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	91
	ΓΛΩΣΣΑΡΙ	
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ΑΓΝΟΙΑ ΦΕΡΝΕΙ ΑΡΡΩΣΤΙΕΣ ΚΑΙ ΔΥΣΤΥΧΙΑ.
Η ΓΝΩΣΗ ΦΕΡΝΕΙ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΥΤΥΧΙΑ

Η ωφελιμότητα των βιταμινών για τον ανθρώπινο οργανισμό είναι τεράστια. Χωρίς την παρουσία των βιταμινών στον οργανισμό όλες οι λειτουργίες των διαφόρων αδένων, ορμονών και ενζύμων θα ήταν ανύπαρκτες, με συνέπεια την κατάρρευσή του που οδηγεί σταδιακά στο θάνατο.

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό να μελετήσει το σύμπλεγμα των βιταμινών Β και τον ρόλο τους στην υγεία. Συγκεκριμένα, ο στόχος της εργασίας είναι να καταδείξει πόσο απαραίτητη είναι η πρόσληψή τους από τις τροφές αλλά και η παραγωγή τους από τον οργανισμό μας καθώς επίσης και το πόσο αναγκαία είναι η διατήρηση των βιταμινών κατά την κατεργασία και την αποθήκευσή τους. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στις διαιτητικές πηγές τους απ' όπου προσλαμβάνονται, καθορίζεται ποια είναι η συνιστώμενη ημερήσια δόση ανάλογα με την ηλικία και το φύλο, τις καταστάσεις στις οποίες η έλλειψη τους προκαλεί βλάβη στον οργανισμό καθώς και τότε πρέπει να λαμβάνεται συμπληρωματική λήψη του συμπλέγματος Β. Επιπλέον, αναφέρεται ο τρόπος που προσδιορίζονται τα επίπεδα βιταμινών στον οργανισμό και ποιες είναι οι θεραπευτικές χρήσεις στην αντιμετώπιση πολλών δυσλειτουργιών του ανθρωπίνου σώματος.

Για τη συγγραφή αυτής της εργασίας χρησιμοποιήθηκε υλικό από την Κεντρική βιβλιοθήκη του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης και της ΣΕΥΠ, της Δημοτικής βιβλιοθήκης Θεσσαλονίκης, της βιβλιοθήκης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και της Δημοτικής βιβλιοθήκης Πρέβεζας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρ.ΧΡΗΣΤΟ ΔΟΥΚΑ που με βοήθησε να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία.

Επίσης νιώθω τεράστια ευγνωμοσύνη προς τους φίλους μου και την οικογένειά μου για την πολύτιμη βοήθεια τους και την κατανόηση που μου έδειξαν για όσο χρόνο ασχολήθηκα με την εργασία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις και παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αφομοίωση των οργανικών στοιχείων της τροφής. Αν δεν υπήρχαν οι βιταμίνες στο αίμα, οι θρεπτικές ουσίες (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη) δε θα μπορούσαν να καταβολισθούν από τα κύτταρα, γιατί δε θα είχαν τα ένζυμα την ικανότητα να εκτελέσουν τις διεργασίες της οξειδωσης (καύσης). Οι βιταμίνες έχουν την ιδιότητα του βιοκαταλύτη, γιατί βοηθάνε τα ένζυμα και τις ορμόνες να δράσουν σωστά, ώστε να πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες του οργανισμού γι' αυτό αποκαλούνται και συνένζυμα.

Οι βιταμίνες, εκτός από τις καταλυτικές ιδιότητες, έχουν και θεραπευτικές, όταν φυσικά η περιεκτικότητά τους στον οργανισμό είναι μέσα στα καθοριζόμενα όρια. Όλες σχεδόν οι βιταμίνες λαμβάνονται από τις τροφές, εκτός από ορισμένες που παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό, αφού προϋπάρχουν σαν προβιταμίνες ή είχαν εισαχθεί με τις τροφές σε διαφορετική μορφή.

Η ιστορία των βιταμινών άρχισε με την πρακτική τους χρησιμοποίηση πολύ πριν από την ανακάλυψή τους. Ο πρώτος ερευνητής ήταν ο Lunin (1880) που έτρεφε μερικά πειραματόζωα με νωπό γάλα και άλλα πειραματόζωα με τα γνωστά έως τότε συστατικά που περιέχει το γάλα. Τα πρώτα πειραματόζωα ζούσαν, ενώ τα δεύτερα με συνεχή κατάπτωση έφταναν στον θάνατο. Έτσι ο Lunin έγραφε πώς «Μια φυσική τροφή όπως το γάλα, πρέπει να περιέχει, παράλληλα με τα γνωστά συστατικά του, και μικρές ποσότητες από άγνωστες ύλες, βασικές για τη ζωή». Οι παρατηρήσεις του Lunin δεν επηρέασαν τις επιστημονικές πεποιθήσεις της εποχής εκείνης, και ήταν γενικά παραδεκτό πως αρκούσαν οι υδατάνθρακες, οι λιπαρές και πρωτεϊνικές ύλες, μαζί με τα ανόργανα άλατα και το νερό για όλες τις ανάγκες της θρέψης. Οι πειραματικές έρευνες άρχισαν με τον Άγγλο Hopkins (1906-1912) που απέδειξε πως υπάρχουν στις τροφές κάποιες άγνωστες ύλες, οι οποίες είναι οργανικές ενώσεις, διαλυτές σε αλκοόλη, ενώ ταυτόχρονα οι Osborne, Mendel και άλλοι Αμερικανοί βρήκαν στα λιπαρά ένα είδος από ουσίες που δείχνουν απαραίτητες στη διατροφή.

Πρώτος ο Πολωνός χημικός Casimir Funk (1912) κατόρθωσε να απομονώσει και να μελετήσει τη σύσταση μιας από αυτές τις δυναμικές ουσίες. Η ουσία αυτή (B1) βρισκόταν στο φλοιό (τα πίτυρα) του ρυζιού και ανήκε στην κατηγορία των οργανικών ενώσεων που λέγονται αμίνες. Γι' αυτό και ο Funk της έδωσε την ονομασία βιταμίνη (από το λατινικό *vita* που σημαίνει ζωή και αμίνη), δηλαδή αμίνη απαραίτητη για τη ζωή. Έτσι ο όρος

βιταμίνες έγινε αποδεκτός παρ' όλο που δεν ανταποκρίνεται στη χημική πραγματικότητα, μια και οι περισσότερες δεν έχουν στο

μόριό τους άζωτο και ανήκουν σε άλλες κατηγορίες ενώσεων. Παράλληλα, επειδή η εργαστηριακή της αποκάλυψη έγινε χρονικά, μετά την ανάλογη της βιταμίνης Α, κατέλαβε την δεύτερη θέση με το γενικό όνομα βιταμίνη Β και αργότερα το ειδικό όνομα Θειαμίνη Β1.

Αρχικά η βιταμίνη Β1 νόμιζαν πως αποτελούσε μια και μόνη ουσία, ένα αυτόνομο θρεπτικό συστατικό. Αργότερα όμως διαπιστώθηκε εργαστηριακά πως υπήρχαν πολλές βιταμίνες Β με κοινές πηγές παραλαβής και αλληλουχία σχέσεων βιολογικής δομής. Η αυτοτέλεια της καθεμιάς (του συμπλέγματος Β) ξεχωριστά από την μια μεριά, το κοινό της αλληλεπίδρασης και της αλληλοϋποστήριξής τους από την άλλη, υποχρέωσε τους επιστήμονες να τις μελετήσουν ξεχωριστά και να προσδιορίσουν το εξειδικευμένο του ρόλου τους στη θρέψη, αλλά και στην εφαρμογή, να τις αντιμετωπίσουν σαν ενιαίο σύνολο θρεπτικού συστατικού σαν «πλέγμα της ομάδας Β».



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΑΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ-ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

1.1 ΑΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν την ήπια έλλειψη (μιας ή και πολλών)βιταμινών και τα περισσότερα άτομα είναι εκτεθειμένα στην επιρροή ενός ή και περισσότερων απ' αυτούς.

- Μολύνσεις: Είναι πιο πιθανές σ' αυτούς που υποφέρουν από κακή διατροφή και ιδιαίτερα μεταξύ των παιδιών. Οι μολύνσεις μπορούν να επιδεινώσουν μια ήδη κακή διατροφή και με τη σειρά της η κακή διατροφή εξασθενεί την αντίσταση στην μόλυνση. Οι μολύνσεις που είναι πιο πιθανές να συμβούν είναι βακτηριακές (φυματίωση), από ιούς (ιλαρά που μπορεί να είναι θανατηφόρα) και παρασιτικές. Η έλλειψη βιταμινών μπορεί να εξασθενίσει την αντίσταση στις μολύνσεις με το να προκαλεί μειωμένο σχηματισμό αντισωμάτων, μειωμένη δραστηριότητα των λευκών αιμοσφαιρίων που καταβροχθίζουν βακτηρίδια και ιούς, μειωμένα επίπεδα προστατευτικών ενζύμων και περιορισμένη ακεραιότητα της επιδερμίδας και των βλεννογόνων. Οι μολύνσεις μπορούν να επισπεύσουν τη δημιουργία μεγάλων ελλείψεων βιταμινών σε άτομα που ακολουθούν φτωχή διατροφή
- Τροφές ταμπού: Συχνά είναι θρησκευτικής προέλευσης, αλλά μπορεί να προκύψουν κι από λαϊκές αντιλήψεις περί υγείας. Η πλήρης αποφυγή τροφής, όπως κατά τη διάρκεια μιας νηστείας, μπορεί να είναι ευεργετική για μικρό χρονικό διάστημα αλλά η εκτεταμένη νηστεία μπορεί να αποβεί βλαβερή.

Ορισμένες τροφές που είναι θρεπτικά σωστές αποφεύγονται εξαιτίας κάποιων δεισιδαιμονιών ή προλήψεων. Στη Βολιβία, κάθε τροφή που περιέχει αίμα ζώου πιστεύεται ότι κάνει τα παιδιά μουγκά και στο Πακιστάν πιστεύουν ότι το γάλα βουβαλιών κάνει τον άνθρωπο σωματικά δυνατό αλλά διανοητικά νωθρό. Αυτές που επηρεάζονται πιο πολύ είναι οι έγκυες που συχνά

υποφέρουν διατροφικά από τέτοιες προκαταλήψεις σε μια περίοδο όπου η δίαιτά τους θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα σωστή.

- Ατομικές απαιτήσεις: Οι ελάχιστες καθημερινές απαιτήσεις σε βιταμίνες βασίζονται σε προσλήψεις μέσου όρου στο σύνολο ενός πληθυσμού ή αποτελούν επέκταση μελετών που έγιναν πάνω σε ζώα και εφαρμόζονται και για τους ανθρώπους. Είναι πιθανό δύο άνθρωποι που ακολουθούν παραπλήσια διατροφή να εμφανίζουν μεγάλες μεταβολές στα επίπεδα βιταμινών στο αίμα τους που σημαίνει ότι έχουν και διαφορετικές απαιτήσεις σε βιταμίνες.
- Οδοντικά προβλήματα: Μια πενιχρή οδοντοστοιχία, που οφείλεται σε απώλεια ή φθορά των δοντιών, μπορεί να καταστήσει το φαγητό επίπονο και δυσάρεστο, οδηγώντας σε απέχθεια για τροφές όπως τα φρούτα, το κρέας και τα λαχανικά.
- Απάθεια: Είναι συχνά χαρακτηριστικό των ανθρώπων που ζουν μόνοι, ειδικότερα αυτών που έχουν χάσει ένα σύντροφό τους. Σ' αυτά τα άτομα υπάρχουν ελάχιστα κίνητρα για να προετοιμάζουν σωστά γεύματα, τα οποία γίνονται μονότονα και μη θρεπτικά. Η υποβιβασμένη πέψη μπορεί να συνδυάζεται με την απάθεια και το γεγονός αυτό μειώνει ακόμη πιο πολύ την κατάσταση θρέψης του ατόμου. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται σε ηλικιωμένα άτομα, μεσήλικες εργένηδες ή γεροντοκόρες που ζουν με φτωχές εγκαταστάσεις για μαγείρεμα ή σε εφήβους και σπουδαστές που ζουν μόνοι για πρώτη φορά.
- Υπερβολικές απώλειες: Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες τείνουν να αποβάλλονται μέσα από τα ούρα και τον ιδρώτα. Η φυσική αυτή απέκκριση μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολική αποβολή βιταμινών.
- Ιδιοτροπίες διατροφής: Παρατηρούνται στους νέους όταν το κύριο μέρος της διατροφής τους αποτελείται από τροφές πολλών θερμίδων αλλά χαμηλού περιεχομένου σε βιταμίνες, όπως είναι οι τροφές με πολλή ζάχαρη, τα ποτά ή αναψυκτικά, τα γλυκίσματα και τα πατατάκια. Αλλά και η ηλικιωμένοι επίσης δεν μένουν ανέπαφοι από παρόμοιες ιδιοτροπίες στη διατροφή τους..
- Δυσασπορρόφηση: Συνήθως επηρεάζει τις λιποδιαλυτές βιταμίνες αλλά η κακοήθης αναιμία οφείλεται αποκλειστικά σε ανικανότητα απορρόφησης της υδατοδιαλυτής βιταμίνης B12. Η έλλειψη ενδογενούς παράγοντα, ο οποίος χρειάζεται να σχηματίσει σύμπλοκο με τη βιταμίνη B12 σαν προϋπόθεση

για την απορρόφηση, παρεμποδίζει την αφομοίωση της βιταμίνης αυτής.

- Τα ιατρικά φάρμακα: Αποτελούν την πιο συνηθισμένη αιτία έλλειψης βιταμινών του συμπλέγματος Β κατά τη διάρκεια θεραπείας με αντιβιοτικά. Όσοι παίρνουν αντιβιοτικά για παραπάνω από τρεις μέρες είναι βασικό να παίρνουν συμπληρώματα με όλο το σύμπλεγμα Β.
- Άλλες βιταμίνες: Οι υπερβολικές προσλήψεις μιας βιταμίνης μπορούν να προκαλέσουν έλλειψη μιας άλλης. Για παράδειγμα υπερβολική ποσότητα φυλλικού οξέος μπορεί να προκαλέσει έλλειψη της βιταμίνης Β12. Η έλλειψη μιας βιταμίνης μπορεί επίσης να προκαλέσει την έλλειψη μιας άλλης.
- Φτωχή διατροφή: Μια φτωχή επιλογή τροφών, σε συνδυασμό με κακές μεθόδους μαγειρέματος, υπερεπεξεργασία και υπερβολικό ραφινάρισμα των τροφών, μπορεί να προκαλέσει έλλειψη βιταμινών.
- Φτωχή πέψη: Μπορεί να προκληθεί από ελαττωματικό μάσημα της τροφής στο στόμα, από τον περιορισμό του όγκου και της οξύτητας των γαστρικών εκκρίσεων, από τον περιορισμό των πεπτικών ενζύμων στις παγκρεατικές, ηπατικές και εντερικές εκκρίσεις και από τον περιορισμό της έκκρισης της χολής. Οι βιταμίνες απελευθερώνονται καθώς χωνεύεται η τροφή κι έτσι, όταν η πέψη δεν είναι αποτελεσματική, αυτές δε γίνονται διαθέσιμες για απορρόφηση.
- Σωματική δραστηριότητα: Αυτή αυξάνει την ανάγκη για βιταμίνες και ιδιαίτερα γι' αυτές που σχετίζονται με το στρες (που είναι οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β), και με τις απαιτήσεις για ενέργεια (όπως η θειαμίνη).

Η αβιταμίνωση, κυρίως των υδατοδιαλυτών τις πρώτες πέντε έως δέκα μέρες δεν παρουσιάζει καμία σχεδόν ενδεικτική αλλαγή στον οργανισμό. Μετά τη δέκατη μέρα αρχίζουν να μεταβάλλονται σιγά-σιγά οι βιοχημικές λειτουργίες(μεταβολισμού, δράση ενζύμων και ορμονών) και η κατάσταση του αίματος. Αν η παρατεταμένη έλλειψη βιταμινών βρίσκεται κάτω από τα όρια της συνιστώμενης ημερήσιας δόσης, θα προκαλέσει ανάλογα, ελαφρά ή σοβαρά συμπτώματα. Αν τα σοβαρά συμπτώματα δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, μπορεί να οδηγήσουν ακόμα και στο θάνατο.

Η ανεπάρκεια των βιταμινών στην αρχή του 20^{ου} αιώνα, είχε σαν αποτέλεσμα τις σοβαρότατες ασθένειες που παρουσιάζονταν στους άνδρες των ενόπλων δυνάμεων και τους ναυτικούς, όπως ήταν η ασθένεια Μπέρι-Μπέρι(πάθηση των νεύρων από έλλειψη

B1), η πελάγρα (συμπτώματα στο δέρμα και το γαστρεντερικό σύστημα) από έλλειψη B3, η βαριά αναιμία από έλλειψη βιταμίνης B12, και το σκορβούτο (αιμορραγία ούλων, πόνοι στους μύς, κόπωση) από έλλειψη βιταμίνης C.

Όλες οι προαναφερόμενες ασθένειες, που προκαλούνταν τότε σε μεγάλες μάζες του πληθυσμού ανά την υφήλιο, προερχόταν από στέρηση ορισμένων τροφών, που περιέχουν σε ικανοποιητικό ποσοστό τις βιταμίνες που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός. Τέτοιες τροφές είναι τα λαχανικά, τα φρούτα και τα δημητριακά, που δεν τα καταναλώνανε συστηματικά οι άνθρωποι της εποχής εκείνης. Ακόμα και στις μέρες μας σεβαστός αριθμός απ' όλες τις κοινωνικές τάξεις δεν καταναλώνει τις προαναφερθείσες τροφές και μπορεί να μην έχουν εμφανή ένδειξη κάποιας πάθησης, αλλά είναι σίγουρο ότι ο οργανισμός τους δεν είναι «εξοπλισμένος» με τη συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη, που έχει καθορίσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, με αποτέλεσμα πολλοί να είναι ευάλωτοι σε ιώσεις ή ο οργανισμός να μην αποδίδει, όπως θα απέδιδε, αν τον είχαν προμηθεύσει με τις απαραίτητες βιταμίνες.

1.2 ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Υπερβολική λήψη βιταμινών από τις τροφές που καταναλώνεται στα γεύματα, ποτέ δεν ξεπερνάει τα προβλεπόμενα ανώτερα όρια, αφενός γιατί αθροιστικά, όσο υπερβολικές ποσότητες τροφών και να ληφθούν, δεν μπορούν να συγκεντρώσουν υψηλά όρια λήψης βιταμινών, αφετέρου η μέθοδος μαγειρέματος, η επεξεργασία και αποθήκευση των τροφών αλλοιώνουν σε μεγάλο βαθμό την περιεκτικότητα των βιταμινών, οπότε πάλι δε μπορούν να ξεπεραστούν τα όρια.

Υπερβιταμίνωση συμβαίνει συνήθως από υπερβολική λήψη συμπληρωμάτων βιταμινών χωρίς τη συγκατάθεση ή συμβουλή του ειδικού γιατρού. Αυτό κυρίως συμβαίνει σε λιποδιαλυτές βιταμίνες, επειδή συνήθως αυτές αποθηκεύονται στο συκώτι και τους ιστούς του σώματος. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες είναι σχετικά δύσκολο να δημιουργήσουν συσσώρευση στους ιστούς, γιατί μέσω των νεφρών αποβάλλονται κανονικά (εκτός περιπτώσεων πάθησης νεφρών), οι πλεονάζουσες ποσότητες, όταν αυτές είναι πάνω από κάποιο αποδεκτό για τον οργανισμό όριο. Όλα αυτά φυσικά μέσω της κανονικής διατροφής. Σε περιπτώσεις όμως υπερβολικής λήψης υδατοδιαλυτών από συμπληρώματα, μπορεί σε ορισμένα υπερευαίσθητα άτομα να δημιουργηθούν τοξικές αντιδράσεις, που οδηγούν σε ανεπιθύμητες καταστάσεις.

Οι βιταμίνες διαφέρουν μεταξύ τους και στη σύσταση και στις ιδιότητες. Διακρίνονται με βάση το διαλυτικό τους μέσο σε:

α) Λιποδιαλυτές βιταμίνες: Α, D, E, K

β) Υδατοδιαλυτές: σύμπλεγμα Β και η C.

Είναι χαρακτηριστικό πως οι βιταμίνες που ανήκουν στη μια κατηγορία έχουν βασικά διαφορετικές ιδιότητες από τις βιταμίνες της άλλης. Αρχικά, για την ονοματολογία, χρησιμοποιήθηκαν γράμματα του λατινικού αλφαβήτου. Αργότερα, όταν καθορίστηκε η χημική τους σύσταση, η ονοματολογία αντικαταστάθηκε με χημικούς όρους.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

2.1 Βιταμίνες της ομάδας Β

Όταν το 1912 ανακαλύφθηκε η βιταμίνη Β η πρώτη υδατοδιαλυτή βιταμίνη, θεωρήθηκε σαν μια χημική ένωση με ενιαία σύνθεση και οντότητα. Σύντομα όμως έγινε γνωστό πως η βιταμίνη αυτή ήταν μια «σύνθετη» βιταμίνη που περιείχε πολλές διαφορετικές βιταμινικές μορφές. Μερικές από αυτές είναι ουσιώδεις και απαραίτητες για τον ανθρώπινο οργανισμό, άλλες είναι χρήσιμες αλλά όχι ουσιώδεις, άλλες σχηματίζονται μέσα στον οργανισμό και άλλες έχουν δευτερεύουσες ενέργειες που δεν προσδιορίστηκαν ακόμη με ακρίβεια.

Από τις βιταμίνες της ομάδας Β, η θειαμίνη, η ριβοφλαβίνη, η νιασίνη, το παντοθενικό οξύ και η πυριδοξίνη θεωρούνται βασικές και απαραίτητες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Η ενέργειά τους είναι καταλυτικής μορφής και δρουν σαν συνένζυμα στις βιοχημικές διεργασίες με τις οποίες τα θρεπτικά στοιχεία χρησιμοποιούνται στον οργανισμό.

Δύο άλλα μέλη, από τη σύνθετη βιταμίνη Β, το φολικό οξύ και η βιταμίνη Β12 έχουν δευτερεύουσα αλλά όχι ασήμαντη δράση.

Η χολίνη και η βιοτίνη έχουν χρησιμότητα αλλά μπορεί να τις συνθέσει ο οργανισμός, ενώ η ινοσιτόλη και το παρααμινοβενζοϊκό οξύ θεωρούνται βιταμίνες χρήσιμες αλλά όχι βασικά απαραίτητες.

ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ:

- 1.Θειαμίνη Β1
- 2.Ριβοφλαβίνη Β2
- 3.Νιασίνη Β3
- 4.Παντοθενικό οξύ Β5
- 5.Πυριδοξίνη

ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ:

- 6.Φολικό οξύ
- 7.Βιταμίνη Β12

ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΣΩΜΑ:

- 8.Χολίνη

ΜΗ ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ

- 9.Ινοσιτόλη
- 10.Παρααμινοβενζοϊκό οξύ



2.2 B1 ΘΕΙΑΜΙΝΗ

Το όνομά της θειαμίνης προέρχεται από το γεγονός ότι περιέχει θείο και είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη που χαρακτηρίζεται και ως αντί-beriberi βιταμίνη ή αντινευριτική. Απομονώθηκε από το πλέγμα-B το 1926 από τον Γιατρό-Χημικό Jansen και τον συνεργάτη του Φυσιολόγο-Βιολόγο Donath οι οποίοι και απέδειξαν κλινικά τη δράση της στην καταπολέμηση της ανορεξίας, στην βελτίωση της αναπνευστικής ικανότητας πολλών ασθενών και στη θεραπεία πολλών περιφερειακών πολυνευρίτιδων που έφταναν μέχρι παράλυση των άκρων. Η χημική παραγωγή της στο εργαστήριο πραγματοποιήθηκε από τον Βιοχημικό Williams το 1936.

2.2.1 Χημεία

Η θειαμίνη αποτελείται από ένα μόριο πυριμιδίνης και ένα μόριο θειαζόλης, που συνδέονται με μια μεθυλινική γέφυρα.

2.2.2 Μεταβολισμός

Η βιταμίνη μετά την πέψη λαμβάνεται: 1) σε ελεύθερη μορφή, 2) σε συνδεδεμένη ως πυροφωσφορική θειαμίνη, και 3) σε

πρωτεΐνοφωσφορικό σύμπλεγμα. Μετά την απορρόφησή της η θειαμίνη οδηγείται στο ήπαρ όπου φωσφορυλιώνεται με την επίδραση του ATP και μετατρέπεται σε συνένζυμο, τη *διφωσφορική θειαμίνη*.

Αποθηκεύεται σε ποσότητες ιδιαίτερα μικρές. Τα όργανα του σώματος την περιέχουν σε υψηλότερα επίπεδα από το αίμα. Η θειαμίνη αποβάλλεται κυρίως με τα ούρα.

Απορρόφηση: Σε χαμηλές προσλήψεις από τη διατροφή, η απορρόφηση της B1 από το έντερο γίνεται με ένα μηχανισμό ενεργού μεταφοράς που απαιτεί ενέργεια, είναι εξαρτημένος από το νάτριο και χρειάζεται ειδικό φορέα. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, η βιταμίνη απορροφάται παθητικά, κυρίως από το δωδεκαδάχτυλο. Αμέσως μετά την απορρόφησή της μέσα στα εντερικά κύτταρα, η βιταμίνη B1 φωσφορυλιώνεται για να παράγει την ενεργό μορφή της. Ακόμη, περιορίζεται από το αλκοόλ και όταν υπάρχει έλλειψη φυλλικού οξέος. Τέλος επηρεάζεται από αντί-θειαμινικούς παράγοντες (το τσάι, τις φράουλες, τα βατόμουρα, τα κοκκινογούλια, τα κοκκινολάχανα, τα λαχανάκια Βρυξελλών και τα παντζάρια στη διατροφή), που συμπεριλαμβάνουν τις θειαμινάσες. Αυτοί οι αντί-θειαμινικοί παράγοντες εμφανίζονται μόνο στα ωμά φρούτα και λαχανικά.

2.2.3 Λειτουργίες

Η βιταμίνη αυτή θεωρείται ουσιώδης για το μεταβολισμό του ανθρώπου. Ειδικότερα, λαμβάνει μέρος στις παρακάτω αντιδράσεις:

- 1) Ως Συνένζυμο στο Μεταβολισμό. Χωρίς θειαμίνη δεν υφίσταται μεταβολισμός. Η δραστική μορφή της είναι η διφωσφορική θειαμίνη. Στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών η διφωσφορική θειαμίνη απαιτείται για τη μετατροπή του πυροσταφυλλικού οξέος σε acetyl-CoA, το οποίο μπαίνει στον κύκλο του Krebs και αποδίδει ενέργεια. Η οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση (απομάκρυνση ρίζας CO₂), που χαρακτηρίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων, παίρνει επίσης μέρος στον κύκλο του Krebs και ειδικά στη μετατροπή του α-κετογλουταρικού οξέος σε ηλεκτρικό (σουξινικό) οξύ. Επειδή το α-κετογλουταρικό οξύ είναι δυνατόν να προέλθει από πρωτεΐνες, λίπη και υδατάνθρακες, γι' αυτό η θειαμίνη

θεωρείται ότι έχει σχέση με το μεταβολισμό των τριών θερμιδογόνων ουσιών.

- 2) Ως Συνένζυμο στη Μετατροπή της Γλυκόζης σε Λίπη Η διφωσφορική θειαμίνη θεωρείται συνένζυμο του ενζύμου τρανσκετολάση, που δρουν μαζί στην ιδιαίτερης σημασίας αντίδραση η οποία δίνει δραστική γλυκεραλδεύδη μέσω της οδού των πεντοζών.
- 3) Στη Λειτουργία των Περιφερικών Νεύρων. Η θειαμίνη σχετίζεται με τη λειτουργία των περιφερικών νεύρων, λειτουργία στην οποία βασίζεται η θεραπευτική της επίδραση πάνω στην αλκοολική νευρίτιδα, τη νευρίτιδα της κήσης και της νόσου **BERI BERI**.
- 4) Στις Έμμεσες Λειτουργίες. Επειδή ο πρωταρχικός ρόλος της είναι ο μεταβολισμός των υδατανθράκων , γι' αυτό έμμεσα καθορίζει τη διατήρηση της όρεξης του ατόμου και του τόνου των μυών, όπως και τη φυσιολογική διανοητική συμπεριφορά του ατόμου.

2.2.4 Διαιτητικές Πηγές

Χοιρινό, μοσχάρι, φιστίκια, σιτάλευρο, δημητριακά, ξηροί καρποί, συκώτι, όσπρια.

ΚΥΡΙΕΣ ΠΗΓΕΣ (σε χγρ ανά 100γρ)	
Ξηρή μαγιά μπύρας	15.6
Απόσταγμα μαγιάς	3.1
Σκούρο ρύζι	2.9
Καλαμπόκι	2
Καρύδια	0.9
Χοιρινό	0.9
Πίτουρο σταριού	0.9
Αλεύρι σόγιας	0.8
Βρώμη	0.6
Μη αποφλοιωμένοι σπόροι	0.5
Συκώτι	0.3
Πιτυρούχο ψωμί	0.3

2.2.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

ΟΜΑΔΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΘΕΙΑΜΙΝΗ mg/d
Βρέφη	0-6 μηνών	0,2
	7-12 μηνών	0,3
Παιδιά	1-3 ετών	0,5
	3-8 ετών	0,6
Αγόρια	14-18 ετών	1,2
Κορίτσια	14-18 ετών	1,0
Άνδρες	>19 ετών	1,2
Γυναίκες	>19 ετών	1,1
Κύηση	14-50 ετών	1,4
Θηλασμός	14-50ετών	1,7

2.2.6 Υπερβιταμίνωση

Δεν υπάρχει περίπτωση «δηλητηρίασης» από υπέρμετρη λήψη τη, επειδή η περίσσεια αποβάλλεται με τα ούρα. Μέσω ενέσιμης μορφής, ίσως προκαλέσει αντίδραση υπερευαισθησίας. Θανατηφόρα επεισόδια μπορεί να συμβούν. Πριν χορηγηθεί η θεραπευτική δόση πρέπει να γίνουν έλεγχοι ευαισθησίας. Επίσης έχουν παρατηρηθεί αίσθημα θερμότητας, κνησμός, κνίδωση, ναυτία, αγγειονευρωτικό οίδημα, πνευμονικό οίδημα, εφίδρωση, αίσθημα στενότητας στο λαιμό, αδυναμία και κυάνωση.

2.2.7 Αβιταμίνωση

Η Β1 είναι από τις σημαντικότερες του συμπλέγματος, γιατί έχει άμεση σχέση με τη λειτουργία της καρδιάς και του νευρικού συστήματος. Παράγοντες που συντελούν στο περιορισμό της Β1 είναι οι εξής:

1) Από τον 19^ο αιώνα που άρχισε η επεξεργασία των δημητριακών και ειδικά του σιταριού (άλεσμα- κοσκίνισμα), άρχισαν και τα προβλήματα με τις καρδιακές διαταραχές και το διαβήτη ο οποίος έχει αυξηθεί κατά 115%, ενώ είναι άγνωστη ασθένεια σε πληθυσμούς που καταναλώνουν μη επεξεργασμένα δημητριακά. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, στις Η.Π.Α., το Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών ύστερα από μελέτες ανακοίνωσε ότι οι πιο πολλοί από το σύνολο του πληθυσμού έχουν ανεπάρκεια από την Β1, με αποτέλεσμα, μεγάλο ποσοστό να παρουσιάζει προβλήματα υγείας, που είχαν σχέση με την καρδιά, το διαβήτη και το νευρικό σύστημα. Το συμβούλιο κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών των ασθενειών μπορεί να καταπολεμηθεί, αν καταναλώνονται αποκλειστικά πλήρη δημητριακά με το φλοιό και ψωμί ολικής αλέσεως.

2) Ένας άλλος παράγοντας που συντελεί στον περιορισμό της Β1 είναι η επεξεργασμένη ζάχαρη (λευκή) από τεύτλα ή ζαχαροκάλαμο που μαζί με το άσπρο αλεύρι, χρησιμοποιούνται από εργαστήρια ή νοικοκυριά για την παρασκευή διαφόρων γλυκισμάτων, αναψυκτικών. Όσο περισσότερα από αυτά τα προϊόντα καταναλώνουμε (επειδή περιέχουν πολλούς υδατάνθρακες, δηλαδή άμυλο- σάκχαρα), για να μεταβολιστούν χρειάζεται να ξοδέψει ο οργανισμός (για να δράσουν τα ένζυμα και οι ορμόνες), περισσότερες ποσότητες Β1 κι έτσι η διαθεσιμότητα της Β1 για τις πρόσθετες ανάγκες του μεταβολισμού (καύση αμύλων και σακχάρων, από τις υπόλοιπες τροφές) δεν επαρκεί, με συνέπεια να μη λειτουργεί σωστά ο οργανισμός (λόγω των ατελών καύσεων των υδατανθράκων) και να έχουμε ταχυπαλμίες ή αρρυθμίες της καρδιάς, ζάλες, κούραση και αϋπνίες.

3) Ένας τρίτος παράγοντας είναι η καθημερινή λήψη λευκού ψωμιού (ακόμη και χωριάτικο) και προϊόντων από άσπρο αλεύρι (κέικ, πίτες, γλυκά) και κατανάλωσης άσπρης ζάχαρης σε μεγάλη ποσότητα (σε ροφήματα, γλυκά και αναψυκτικά), έχουν ως αποτέλεσμα με το πέρασμα των χρόνων να ταλαιπωρούνται από καρδιακά νοσήματα, λόγω ανεπάρκειας της βιταμίνης Β1, που επιφέρει εκφυλισμό του καρδιακού μυός, επειδή προκαλούνται διαταραχές σ' όλον τον μεταβολισμό. Όλες λοιπόν οι επεξεργασμένες και ραφιναρισμένες τροφές συμβάλλουν στην

κατάρρευση της υγείας των ιστών και υπονομεύουν το μυ της καρδιάς και των αγγειοκινητικών νεύρων. Εξαιτίας της μείωσης των αποθεμάτων της Β1, για τους λόγους που αναλύθηκαν πιο πάνω, αυτή η βιταμίνη δεν μπορεί να αποθηκευτεί στον οργανισμό, αλλά χρειάζεται να λαμβάνεται καθημερινά από τις τροφές που τρώμε ή από εγκεκριμένα συμπληρώματα της βιταμίνης Β1. Όσο πιο μεγάλη γίνεται η έλλειψη της Β1 στον οργανισμό, τόσο πιο γρήγορα θα λειτουργεί η καρδιά, θα λαχανιάζουμε και με την παραμικρή δραστηριότητα, η καρδιά μπορεί να παρουσιάσει διαστολή (διόγκωση) στην προσπάθεια να αντλήσει αίμα στο εξαντλημένο σώμα.

4)Έλλειψη της Β1 παρατηρείται σε άτομα που καταναλώνουν πολύ τσάι, το οποίο περιέχει ανταγωνιστές της θειαμίνης, ή μεγάλες ποσότητες ωμού ψαριού, το οποίο περιέχει θειαμινάση, ένα ένζυμο που απενεργοποιεί τη θειαμίνη.

5)Επίσης, εμφανίζεται σε άτομα που υποβάλλονται σε χρόνια νεφρική αιμοδιύλιση, σε ασθενείς με μακροχρόνια παρεντερική διατροφή και σε ασθενείς με χρόνια πυρετική κίνηση.

6)Εγκυμοσύνη και θηλασμό.

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

A)Γαστρεντερικές

Απώλεια όρεξης, δυσπεψία, δυσκοιλιότητα, έλλειψη του τόνου του στομάχου για φυσιολογικές κινήσεις και μειωμένη γαστρική έκκριση υδροχλωρικού οξέος. Οι εκδηλώσεις αυτές πιθανόν να οφείλονται σε μειωμένη ενέργεια που προσφέρεται από τη γλυκόζη στις λείες μυϊκές ίνες και στους αδένες του στομάχου.

B)Νευρικές

Είναι γνωστό ότι το Κ.Ν.Σ.(Κεντρικό Νευρικό Σύστημα)μεταβολίζει μόνο γλυκόζη. Επομένως, έλλειψη θειαμίνης προκαλεί μειωμένη αντίδρασή του και μειωμένα αντανακλαστικά, που συνοδεύονται από καταβολή και απάθεια. Αν η ανεπάρκεια σε θειαμίνη επιμένει, τότε παρατηρείται εκφύλιση της μυελίνης των ελύτρων των νευρικών ινών του Κ.Ν.Σ και των περιφερικών νεύρων, με αποτέλεσμα τον ερεθισμό των νεύρων, που εκδηλώνεται με πόνο και μάλιστα αιχμηρό και που τελικά καταλήγει σε παράλυση και μυϊκή ατροφία.

Γ)Καρδιαγγειακές

Αν η ανεπάρκεια σε θειαμίνη γίνει χρόνια τότε παρατηρείται έκπτωση της ισχύος του καρδιακού μυός, με αποτέλεσμα να οδηγηθεί το άτομο σε καρδιακή ανεπάρκεια. Επίσης, οι λείες μυϊκές ίνες του αγγειακού συστήματος επηρεάζονται, με αποτέλεσμα να υπάρχει περιφερική αγγειοδιαστολή και οίδημα.

Δ)Beri-Beri

Οι διάφορες μορφές και τα συμπτώματα της νόσου είναι:
1) Ξερή beri-beri (ιστική απώλεια). Στον άνθρωπο, η μορφή αυτή χαρακτηρίζεται από αιμωδίες και αίσθημα βελονισμών των ποδιών και ιδιαίτερα των δακτύλων, πόνο και ατροφία των μυών των κάτω άκρων, μειωμένα αντανακλαστικά του Αχίλλειου τένοντα και προβλήματα κατά τη βάδιση. Αργότερα επηρεάζονται και οι μύες των χεριών.

2)Υγρή beri-beri.Το οίδημα, ιδιαίτερα, των κάτω άκρων χαρακτηρίζει τη μορφή αυτή, που συνοδεύεται από απώλεια της όρεξης, δύσπνοια και καρδιακή αρρυθμία.

3)Βρεφική beri-beri.Η οξεία φάση της νόσου εκδηλώνεται μεταξύ του δεύτερου και πέμπτου μήνα της ζωής των παιδιών, δηλαδή την εποχή που μεταβαίνουν σε τεχνητή διατροφή φτωχή σε θειαμίνη. Οι προοδευτικές εκδηλώσεις της νόσου είναι αδυνατίσμα της ισχύος της φωνής, μέχρι και πλήρους αφωνίας, απώλεια της όρεξης, διαρροϊκές κενώσεις, ταχυκαρδία, κυάνωση του δέρματος και ξαφνικός θάνατος.

4) Άλλες κλινικές εκδηλώσεις. Μειωμένη αποβολή θειαμίνης στα ούρα, μειωμένη δραστηριότητα της τρανσκετολάσης των ερυθρών αιμοσφαιρίων και αυξημένη συγκέντρωση πυροσταφυλλικού οξέος στο αίμα.



Συμπληρωματική Λήψη

Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης B1 θεωρείται σκόπιμη σε κάθε περίπτωση που υπάρχει υποψία έλλειψής της απ' τον οργανισμό. Παράγοντες που αυξάνουν τις ανάγκες του σώματός μας σε θειαμίνη είναι:

- Αυξημένη λήψη υδατανθράκων (χορτοφάγοι)
- Αυξημένη λήψη αλκοόλ
- Συστηματική χρήση βαρβιτουρικών (για την αϋπνία) ή αντιόξινων (για το στομάχι)
- Στρες
- Σε έντονη μυσική εργασία, στην περίοδο εγκυμοσύνης, του θηλασμού και σε πυρετικές καταστάσεις.
Αυτό συμβαίνει επειδή η θειαμίνη ενεργεί σαν συνένζυμο στις καταλυτικές αντιδράσεις για τη διάσπαση της γλυκόζης στους ιστούς (οξειδωση) και την παραγωγή ενέργειας, οπότε, όταν αυξάνεται ο ενεργειακός μεταβολισμός απαιτείται και αυξημένη πρόσληψη θειαμίνης.
- Αυξημένη ποσότητα συνιστάται στη χρόνια δυσκοιλιότητα για να ενισχυθούν οι περισταλτικές κινήσεις του εντέρου.
- Σε περιπτώσεις ασθενικής ανορεξίας.
- Κάπνισμα και αντισυλληπτικά.



2.2.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Τα επίπεδα της θειαμίνης στον οργανισμό αξιολογούνται με τη βοήθεια της μέτρησης της ενεργότητας της τρανσκετολάσης (είναι ένα ένζυμο απαραίτητο στην παρακαμπτήρια οδό της μονοφωσφορικής εξόζης, που εξαρτάται από τη θειαμίνη) των ερυθροκυττάρων σε αιμόλυμα ή σε πλήρες αίμα. Από έρευνες φαίνεται ότι η ενεργότητα του παραπάνω ενζύμου μειώνεται όταν

μειώνεται και η συγκέντρωση θειαμίνης στο αίμα. Για την κατανόηση του μηχανισμού, πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι η θειαμίνη με τη μορφή της διφωσφορικής θειαμίνης λειτουργεί ως μια προσθετική ομάδα που είναι χαλαρά συνδεδεμένη με την τρανσκετολάση. Όταν ο εξεταζόμενος έχει έλλειψη θειαμίνης, τότε υπάρχει αύξηση της ενεργότητας του ενζύμου όταν προστεθεί θειαμίνη στο δείγμα προς εξέταση. Χρησιμοποιώντας ως κριτήριο την αύξηση της ενεργότητας του ενζύμου, μπορούμε να προσδιορίσουμε την πιθανότητα έλλειψης θειαμίνης μετά από προσθήκη θειαμίνης στο δείγμα. Επίπεδα αύξησης της ενεργότητας μεγαλύτερα από 25% υποδηλώνουν χαμηλά επίπεδα θειαμίνης, επίπεδα αύξησης μικρότερα από 15% θεωρούνται ενδεικτικά επαρκών επιπέδων θειαμίνης, ενώ ενδιάμεσες τιμές θεωρούνται οριακές. Η θειαμίνη μπορεί επίσης να μετρηθεί στο πλάσμα (EDTA, Ηπαρίνη) με χρωματογραφία ή ραδιοανοσοανάλυση. Οι τιμές αναφοράς είναι από 0,2 έως 2,0 μg/dL.

2.2.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

- ◆ Σημαντικός είναι ο ρόλος της θειαμίνης στη θεραπεία ασθενών με σκλήρυνση κατά πλάκας, μαζί με τη Β3 και τη Β6, σε δόσεις μεγαλύτερες των 100mg χορηγούμενες ενδοσπονδυλικά έχουν πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα.
- ◆ Ο αλκοολισμός έχει επίσης αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με τη χορήγηση θεραπευτικών δόσεων θειαμίνης, χορηγούμενης ενδοφλεβίως σε δοσολογίες πάνω από 200mg δύο φορές ημερησίως. Οι θάνατοι που σημειώθηκαν σε ορισμένα ιδρύματα αλκοολικών πριν από το 1950 (που δεν έπαιρναν θειαμίνη) μειώθηκαν από 86 σε 0 (το 1966 και μετά όταν η θειαμίνη χρησιμοποιούταν ως μέρος της θεραπείας). Η παρατήρηση που οδήγησε στη συγκεκριμένη αυτή εφαρμογή της ήταν ότι τα συμπτώματα των αλκοολικών ήταν παρόμοια με αυτά της beri-beri και τα οποία οφείλονται στην υπερβολική κατανάλωση του αλκοόλ και την κακή διατροφή.
- ◆ Σύμφωνα με τους οδοντίατρους η χορήγηση θειαμίνης μετεγχειρητικά μειώνει τους πόνους των ούλων και επιταχύνει την επούλωσή τους.
 - ◆ beri-beri
 - ◆ Βελτίωση διανοητικών ικανοτήτων
 - ◆ Απωθητικό εντόμων
 - ◆ Δυσπεψία

- ◆ Βελτίωση καρδιακής λειτουργίας
- ◆ Λουμπάγκο, ισχιαλγία, νευραλγία, παράλυση προσώπου
- ◆ Οπτική νευρίτιδα
- ◆ Ναυτία
- ◆ Χρόνια κούραση
- ◆ Δυσκοιλιότητα
- ◆ Έρπητα

Οι θεραπευτικές χρήσεις της θειαμίνης έχουν επίδραση και στα εγγενή σφάλματα μεταβολισμού.

Εγγενή Σφάλματα Μεταβολισμού

Ιατρικός όρος που καθιερώθηκε από τον Σερ Archibald Garrod το 1908 για να περιγραφούν οι καταστάσεις που προκαλούνται από ένα έλλειμμα ή ένα λάθος σε ένα και μοναδικό γονίδιο. Οι καταστάσεις αυτές είναι αποτέλεσμα μιας αυθόρμητης ή επαγόμενης μετάλλαξης που έχει συμβεί στον έναν ή και στους δύο γονείς κι έτσι καθίσταται πλέον μέρος της γενετικής δομής του εμβρύου. Κατά συνέπεια, οι αντίστοιχες ασθένειες είναι δυνητικά παρούσες ήδη τη στιγμή της σύλληψης. Τα εγγενή σφάλματα μεταβολισμού αντιδρούν στη θεραπεία με μια συγκεκριμένη βιταμίνη, συνήθως σε επίπεδα πολύ παραπάνω από τις κανονικές διαιτολογικές προσλήψεις. Το ελάττωμα βρίσκεται συνήθως σε ένα ένζυμο που χρειάζεται μια ειδική βιταμίνη για να λειτουργήσει, ή σε ελαττωματική απορρόφηση μιας βιταμίνης, ή σε ανικανότητα μεταφοράς μιας βιταμίνης, ή σε ανικανότητα μετατροπής μιας βιταμίνης στην ενεργό μορφή της.

1. Ορισμένοι τύποι της λεγόμενης νόσου των ούρων σιροπιού σφενδάμνου: χαρακτηρίζονται από καθυστερημένη ανάπτυξη του νευρικού συστήματος. Οφείλονται σε ένα ελαττωματικό ένζυμο που χρειάζεται πυροσταφυλική καρβοξυλάση σαν συνένζυμο. Αντιδρά σε 10 χγρ θειαμίνης καθημερινά.
2. Γαλακτική οξέωση: χαρακτηρίζεται από επίμονα χαμηλό σάκχαρο στο αίμα και οξέωση που οφείλεται σε συσσώρευση γαλακτικού οξέος. Το μειονεκτικό ένζυμο είναι η πυροσταφυλική ανθρακοξυλάση. Αντιδρά σε 10 χγρ θειαμίνης καθημερινά.

2.2.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Η θειαμίνη είναι η λιγότερο σταθερή από τις βιταμίνες. Μένει σταθερή μόνο κάτω από όξινες συνθήκες, ενώ η καταστροφή της καταλύεται από το χαλκό. Αποενεργοποιείται πλήρως από το διοξείδιο του θείου, συντηρητικό που προστίθεται στις τροφές. π.χ., ο κιμάς που περιέχει διοξείδιο του θείου χάνει το 90% της θειαμίνης του μέσα σε 48 ώρες. Η πρωτεΐνη και τα αμινοξέα προστατεύουν τη θειαμίνη μέσα στις τροφές και το άμυλο βοηθάει σ' αυτό με το να απορροφά τη βιταμίνη. Δημητριακά προστίθενται στο χοιρινό για να βοηθήσουν στο να σταθεροποιηθεί η θειαμίνη στο μαγειρεμένο κρέας.

Οι κυριότερες απώλειες θειαμίνης οφείλονται στη διαλυτότητά της μέσα στο νερό. Οι κομματιασμένες και φιλοκομμένες τροφές μπορούν να χάσουν το 20%-70% της θειαμίνης τους, που μπορεί να ανακτηθεί με την κατανάλωση των υγρών που έχουν παραχθεί. Το κρέας που μαγειρεύεται σε θερμοκρασίες πάνω από 150°C δεν προκαλεί καταστροφή της βιταμίνης, αλλά δημιουργούνται σημαντικές απώλειες από διαρροές της προς το ζωμό που προκύπτει. Σε θερμοκρασίες 200°C το 20% της θειαμίνης καταστρέφεται.

Η βιταμίνη δεν χάνεται όταν βράζουμε ρύζι μέσα σε αποσταγμένο νερό, ενώ ένα 8-10% χάνεται όταν χρησιμοποιούμε νερό της βρύσης και ένα 36% χάνεται με νερό του πηγαδιού, πράγμα που δείχνει τις επιπτώσεις τις αλκαλικότητας. Οι διαδικασίες ψησίματος προκαλούν 15-25% απώλεια της βιταμίνης, αλλά η προσθήκη baking-powder την αυξάνει μέχρι το 50%.

Μεταξύ των λαχανικών μόνο οι πατάτες συνεισφέρουν σημαντικά ποσά θειαμίνης (περίπου 15% των ημερήσιων προσλήψεων) στη διατροφή. Οι καθαρισμένες από πριν πατάτες και οι πατάτες τσιπς διατηρούνται λευκές με την προσθήκη θειωδών διαλυμάτων τα οποία προκαλούν καταστροφή του 55% της υπάρχουσας βιταμίνης. Το τηγάνισμα, προκαλεί μια επιπρόσθετη απώλεια 10% από τις μη συντηρημένες πατάτες και 20% απ' αυτές που έχουν διαποτιστεί με θειώδη διαλύματα. Η εμπορική επεξεργασία προκαλεί απώλειες 24% σε πατάτες που έχουν βυθιστεί σε θειώδη διαλύματα ύστερα από τριών ημερών αποθήκευση σε θερμοκρασία 5°C. Οι παραπέρα απώλειες με το τηγάνισμα μπορεί να φτάσουν στο 30%. Τα κρέατα, τα πουλερικά και τα ψάρια αντιπροσωπεύουν σημαντικές πηγές θειαμίνης στη διατροφή αλλά μεγάλο μέρος της βιταμίνης αυτής μπορεί να χαθεί ανάλογα με τη μέθοδο μαγειρέματος. Το ψήσιμο και το φρυγάνισμα του ψωμιού προκαλεί απώλειες μέχρι 30%



2.3 B2 ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ

Είναι η δεύτερη κατά σειρά βιταμίνη του συμπλέγματος Β. Το ένζυμο του οποίου μέρος αποτελεί η ριβοφλαβίνη, εντοπίστηκε για πρώτη φορά το 1879, χωρίς όμως να εκτιμηθεί η σπουδαιότητά του. Τα συμπτώματα έλλειψής της περιγράφηκαν το 1911 αλλά απομονώθηκε και αναγνωρίστηκε χημικά το 1933 από τον ορό του γάλατος, από τον R.Kuhn. Έχει κίτρινο χρώμα γι' αυτό και όταν τρώμε τροφές που περιέχουν αρκετή Β2, τα ούρα είναι έντονα χρωματισμένα μ' αυτό το χρώμα. Είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες της ζωτικότητας και της μακροβιότητας του ανθρώπου.

2.3.1 Χημεία

Η ριβοφλαβίνη συντίθεται από έναν δακτύλιο αλλοξαζίνης συνδεδεμένο με μια αλκοόλη, η οποία προέρχεται από τη ριβόζη.

2.3.2 Μεταβολισμός

Η βιταμίνη απορροφάται στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου με παθητική διάχυση. Στο εντερικό τοίχωμα φωσφορυλιώνεται κι έτσι μεταφέρεται από το αίμα στους ιστούς, όπου υπάρχει ως φωσφορική ένωση ή ως φλαβοπρωτεΐνη. Το ανθρώπινο σώμα χαρακτηρίζεται για τις φτωχές αποθήκες της ριβοφλαβίνης και γι' αυτό σχεδόν καθημερινά η δίαιτα θα πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες σ' αυτή. Η απέκκρισή της γίνεται πρωταρχικά με τα ούρα, ενώ μικρές ποσότητες βρίσκονται και στα κόπρανα. Όλα τα θηλαστικά απεκκρίνουν ριβοφλαβίνη στο γάλα τους.

Βιοπροσιότητα. Αν η βιταμίνη έχει ενωθεί με ορισμένες πρωτεΐνες και πεπτίδια μέσα στην τροφή, τότε η βιοπροσιότητά της περιορίζεται δραστικά. Στους παράγοντες που περιορίζουν τη βιοπροσιότητά της συμπεριλαμβάνονται το αλκοόλ, υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου, χαλκού, σιδήρου και ασκορβικού οξέος,

ορισμένα αντιβιοτικά, η καφεΐνη, η θειοφυλλίνη και υψηλά επίπεδα τρυπτοφάνης.

2.3.3 Λειτουργίες

Η ριβοφλαβίνη δρα ως μέλος μιας ομάδας ενζύμων που χαρακτηρίζονται ως φλαβοπρωτεΐνες. Το φλαβινικό μονονουκλεοτίδιο (FMN) και η φλαβινική αδενίνη δινουκλεοτίδη (FAD)δρουν σε ζωτικές αντιδράσεις-σημεία της αναπνευστικής αλύσου του μεταβολισμού των κυττάρων.

Το FMN και το FAD λειτουργούν ως συνένζυμα σε πολλά και διαφορετικά φλαβοπρωτεϊνικά συστήματα, όπου με αντιδράσεις οξειδωσης-αναγωγής απελευθερώνεται σημαντική ενέργεια. Συμμετέχει έτσι η B2 στο μεταβολισμό των αμινοξέων των λιπών και των υδατανθράκων. Επίσης, διεγείρει τη δράση της πυριδοξίνης B6, απαραίτητη στο σχηματισμό της νιασίνης από το αμινοξύ τρυπτοφάνη. Η ριβοφλαβίνη θεωρείται ότι:

- 1)είναι συστατικό της χρωστικής του αμφιβληστροειδούς των οφθαλμών,
- 2)βοηθάει τη λειτουργία του φλοιού των επινεφριδίων και
- 3)απαιτείται για τη σύνθεση των κορτικοστεροειδών.

Είναι απαραίτητη για την αναπνοή των κυττάρων, για τις καύσεις, για την ανάπτυξη του σώματος, την αναπαραγωγή, την υγεία του δέρματος, των ματιών και του στόματος.



2.3.4 Διαιτητικές Πηγές

Η οποιαδήποτε κατεργασία των τροφών μειώνει την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη B2. Οι τροφές ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε ριβοφλαβίνη, κατανέμονται ως εξής:
Πλούσιες Πηγές: Κρέατα οργάνων(συκώτι, νεφρά, καρδιά).
Καλές Πηγές: Αυγό, τυρί, άπαχα κρέατα, μανιτάρια, σιτάλευρο, αλεύρι σόγιας, μπίικον.

Φτωχές Πηγές: Κοτόπουλο, γάλα, σαρδέλες, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, μπύρα.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Φρέσκα φρούτα, ζάχαρη, λίπη και έλαια.

Συμπληρωματικές Πηγές: Ζύμη.

2.3.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Εξαρτώνται από:1)την πρωτεϊνική πρόσληψη, 2)τη θερμιδική πρόσληψη και 3) από το ύψος του μεταβολικού ρυθμού του ατόμου. Οι προσλήψεις δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΟΜΑΔΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΒΑΡΟΣ(kg)	ΥΨΟΣ (cm)	ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ(mg)
Βρέφη	0,0-0,5 μηνών	6	60	0,4
	0,5-1,0 μηνών	9	71	0,6
Παιδιά	1-3 ετών	13	90	0,8
	4-6 ετών	20	112	1,0
	7-10 ετών	28	132	1,4
ΑΝΔΡΕΣ	11-14 ετών	45	157	1,6
	15-18 ετών	66	176	1,7
	19-22 ετών	70	177	1,7
	23-50 ετών	70	178	1,6
	51+ ετών	70	178	1,4
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	11-14 ετών	46	157	1,3
	15-18 ετών	55	163	1,3
	19-22 ετών	55	163	1,3
	23-50 ετών	55	163	1,2
	51+ ετών	55	163	1,2
ΚΥΗΣΗ				+0,3
ΘΗΛΑΣΜΟΣ				+0,5

2.3.6 Υπερβιταμίνωση

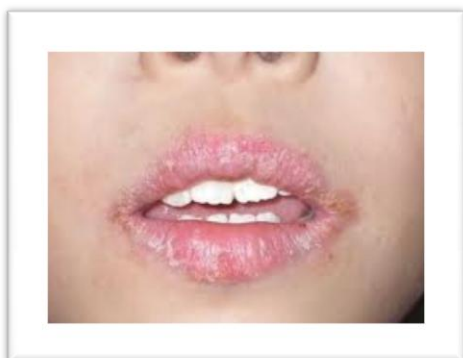
Δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα υπερβιταμίνωσης εκτός από το έντονο κίτρινο χρώμα στα ούρα, που είναι όμως αβλαβές. Η βιταμίνη B2 είναι τόσο ασφαλής ώστε χρησιμοποιείται και σαν χρωστική στις τροφές.

2.3.7 Αβιταμίνωση

Εμφανίζεται από μακροχρόνιες στερητικές δίαιτες, αρρύθμιστο διαβήτη, νεφροπάθειες, παθήσεις του εντέρου από κατάχρηση καθαρτικών, αλκοόλ, κάπνισμα, αντισυλληπτικό χάπι.

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

- Κοκκινίλες στα μάτια και αίσθηση γρατζουνίσματος κάτω απ' τα βλέφαρα. Κουρασμένα μάτια και ευαίσθητα στο φως.
- Σκασίματα ή ραγάδες και πληγές στις γωνίες του στόματος.
- Χειλίτιδα, γλωσσίτιδα. Καθυστέρηση επούλωσης των πληγών.
- Καταβολή και ρινίτιδα.
- Καταρράκτης, μειωμένη όραση και αύξηση των αγγείων του κερατοειδή χιτώνα των οφθαλμών.
- Σμηγματορροϊκή δερματίτιδα και απώλεια των μαλλιών.
- Τρεμούλες, ζαλάδες, αϋπνίες.
- Αναιμία και βραδεία μάθηση.
- Σκελετικές παραμορφώσεις του εμβρύου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.
- Απώλεια μαλλιών



Συμπληρωματική Λήψη

Συμπληρωματική λήψη βιταμίνης B2 θεωρείται χρήσιμη για άτομα που έχουν υποστεί ολική ή μερική αφαίρεση στομάχου και γι' αυτούς που έχουν ακολουθήσει θεραπεία με αντιβιοτικά.

Επίσης, υπερήλικες που πάσχουν από μερική ατροφία του βλεννογόνου του στομάχου. Έχει παρατηρηθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις η συμπληρωματική χορήγηση B2 είναι αποτελεσματική στην καταπολέμηση παθολογικών καταστάσεων, όπως οι ημικρανίες και οι κράμπες.

2.3.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Για την εκτίμηση της ανεπάρκειας της B2 είναι διαθέσιμες οι παράμετροι αρκετών δοκιμασιών:

- α) Ριβοφλαβίνη στα ούρα (mg/g κρεατίνης).
- β) Ριβοφλαβίνη στα ερυθροκύτταρα (mg/g αιμοσφαιρίνης).
- γ) Συντελεστής ενεργοποίησης της αναγωγάσης της γλουτακετόνης των ερυθροκυττάρων.

2.3.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

Χρησιμοποιείται προληπτικά εναντίον διαφόρων μορφών καταρράκτη των οφθαλμών και προβλημάτων όρασης. Ελλιποβαρής γυναίκες προς το τέλος της εγκυμοσύνης τους συνήθως υποφέρουν από οφθαλμικά προβλήματα, όπως αδύνατη όραση, τσούξιμο οφθαλμών και υπερβολικά υγρά μάτια. Σε αυτές τις περιπτώσεις, συνιστάται η χορήγηση μεγάλων δόσεων ριβοφλαβίνης.

Βοηθάει επίσης στη θεραπεία του εκζέματος σε παιδιά, του υποθυρεοειδισμού, του πυρετού, του στρες από τραυματισμό ή εγχείριση, και σε περιπτώσεις ελαττωματικής απορρόφησης της τροφής.

Τέλος, έχει θεραπευτική χρήση στα έλκη του στόματος, στα γαστρικά και στα δωδεκαδακτυλικά.

2.3.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

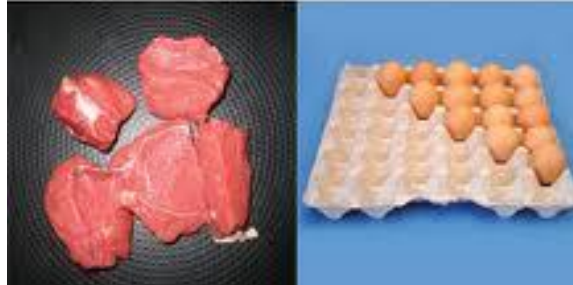
Η βιταμίνη αυτή καταστρέφεται : 1) με το φώς, και 2) με θερμότητα σε αλκαλικά διαλύματα.

- **Γάλα.** Σχεδόν μέχρι και 20% της βιταμίνης του γάλατος καταστρέφεται με παστερίωση, κονιοποίηση ή αφυδάτωση. Επίσης, περίπου η μισή ποσότητα της ριβοφλαβίνης καταστρέφεται αν το γάλα εκτεθεί δύο ώρες στο φως. Γι' αυτό πρέπει να τοποθετείται σε μαύρες φιάλες ή σε χάρτινες συσκευασίες και άμεσα στο ψυγείο.
- **Κατεργασία.** Κατά την κατεργασία για κονσερβοποίηση ή την κατάψυξη παρατηρείται απώλεια 5-20%, ενώ αντίθετα κατά την αφυδάτωση με ταυτόχρονη κατάψυξη προκαλείται μικρή απώλεια ριβοφλαβίνης.
- **Μαγείρεμα.** Η βιταμίνη αυτή είναι ανθεκτική στη θερμότητα και πολύ λίγο υδατοδιαλυτή, γι' αυτό και εμφανίζει σχετικά μικρή απώλεια κατά το μαγείρεμα. Απώλειες περίπου 15-20% παρατηρούνται κατά το μαγείρεμα των κρεάτων και περίπου η ίδια κατά το μαγείρεμα των λαχανικών.
- **Αλκάλια.** Η ριβοφλαβίνη καταστρέφεται εύκολα με την επίδραση του φωτός σε αλκαλικά διαλύματα, γι' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται διττανθρακικό νάτριο στο μαγείρεμα λαχανικών.



B₃

Niacin



2.4 B₃ ΝΙΑΣΙΝΗ

Λεγόταν και βιταμίνη PP (προληπτική της πελάγρας). Παλαιότατη ασθένεια στην Ευρώπη, η πελάγρα, είχε περιγραφεί το 1735 από τον Ισπανό Casal. Η ονομασία πελάγρα προέρχεται από το ιταλικό pelle agra, που σημαίνει τραχύ δέρμα και χαρακτηρίζεται από γραμμική δερματίτιδα σε σκούρο κόκκινο χρώμα που έχει μορφή εγκαυμάτων και έντονο κνησμό. Αποδίδονταν σε τοξικό παράγοντα που βρισκόταν στο καλαμπόκι. Ακόμη και μέχρι το 1907 η ασθένεια αυτή θεωρούνταν για την Αμερική πρόβλημα δημόσιας υγείας. Πρώτος το 1915 ο Goldberger και αργότερα ο Funk διαπίστωσαν πως η πελλάγρα προερχόταν από βιταμινική έλλειψη.

Το 1937 ο κλινικός πειραματισμός έδειξε την θεραπευτική αξία της νιασίνης στις πελλαγκικές καταστάσεις. Το 1945 ο Willard Krehl απέδειξε τη μετατροπή του αμινοξέος τρυπτοφάνη σε νιασίνη. Ακόμη εξακρίβωσε πως η χορήγηση τρυπτοφάνης ήταν αποτελεσματική στην καταπολέμηση της πελάγρας και ότι έδινε αυξημένη έκκριση παραγώγων της νιασίνης στα ούρα. Έτσι καταρρίφθηκε η εσφαλμένη αντίληψη πως η αρρώστια προερχόταν από τοξικότητα στο καλαμπόκι. Η πελλάγρα παρουσιάζεται σε πληθυσμούς με διαιτολόγιο αποτελούμενο κυρίως από προϊόντα καλαμπόκιού ή δημητριακών διότι αυτά περιέχουν ελάχιστη ποσότητα νιασίνης και είναι σε μορφή η οποία δεν αξιοποιείται από τον άνθρωπο. Η νόσος χαρακτηρίζεται από τα τέσσερα D σύμφωνα με την απόδοση αυτών των όρων στα αγγλικά Dermatitis, Dementia, Diarrhea, Death δηλαδή δερματίτιδα, παραφροσύνη, διάρροια και θάνατος. Περισσότεροι

από 10000 Αμερικανοί πέθαναν από πελλάγρα και 200000 μεταξύ του 1918 και του 1945.

2.4.1 Χημεία

Η νιασίνη (νικοτινικό οξύ) δρα στον οργανισμό μετά τη μετατροπή του είτε σε νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NAD) είτε σε φωσφορικό νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NADP). Στα δυο αυτά νουκλεοτίδια το νικοτινικό οξύ απαντάται ως αμίδιο, το νικοτιναμίδιο. Το νικοτινικό οξύ σχηματίζεται στα φυτά από συμπύκνωση μονάδων με 3-4 άτομα άνθρακα, ενώ στα σπονδυλωτά, τους μύκητες και σε ορισμένα βακτηρίδια από τη τρυπτοφάνη.

2.4.2 Μεταβολισμός

Η νιασίνη απορροφάται εύκολα στο λεπτό έντερο και με την πυλαία κυκλοφορία οδηγείται στο ήπαρ. Εκεί μετατρέπεται στο συνένζυμο NAD. Επίσης, μικρή ποσότητα NAD συντίθεται στο ήπαρ από την τρυπτοφάνη. Όλο το NAD του ήπατος διασπάται εντός του οργάνου αυτού και δίνει γένεση στη νικοτιναμίδη, η οποία εκκρίνεται στη γενική κυκλοφορία του αίματος. Με το αίμα, η νικοτιναμίδη, μαζί με τη νιασίνη που δεν μεταβολίστηκε, οδηγούνται στους ιστούς όπου χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση των συνενζύμων που περιέχουν νιασίνη.

Η νιασίνη, όπως αναφέρθηκε βρίσκεται στους ιστούς του σώματος, κυρίως ως ένα τμήμα των ιδιαίτερης σημασίας συνενζύμων NAD και NADP γνωστά επίσης και ως νουκλεοτίδια της πυριδίνης.

Το NAD συντίθεται από νικοτιναμίδη, αδενίνη, δύο μόρια ριβόζης και δυο μόρια φωσφορικής ομάδας. Το NADP έχει παρόμοιο χημικό τύπο, με τη διαφορά ότι περιέχει τρεις φωσφορικές ομάδες. Σχετικά μικρή ποσότητα νιασίνης εναποθηκεύεται στο σώμα του ανθρώπου. Η μεγαλύτερη ποσότητα που βρίσκεται σε περίσσεια μεθυλιώνεται και αποβάλλεται στα ούρα, ως N –μεθυλονικοτιναμίδη και N-μεθυλοπυριδίνη, σε ίσες περίπου ποσότητες. Επίσης μικρές ποσότητες νικοτινικού οξέος και νικοτιναμίδης αποβάλλονται στα ούρα. Όταν η πρόσληψη της νιασίνης είναι χαμηλή, τότε φυσικά μειώνεται αντίστοιχα και η αποβολή των μεταβολιτών της.

Η βιοπροσιτότητα της νιασίνης εξαρτάται από το αν η βιταμίνη αυτή είναι ελεύθερη ή δεσμευμένη μέσα στη τροφή. Στο κεχρί είναι ελεύθερη και απορροφάται καλά. Στο σιτάρι, στα δημητριακά και στο καλαμπόκι υπάρχει σε δεσμευμένες μορφές που δεν είναι βιολογικά προσιτές για τον άνθρωπο εκτός κι αν η βιταμίνη απελευθερωθεί με επεξεργασία. Ως εκ τούτου η βιοπροσιτότητα αυξάνεται με την επεξεργασία του καλαμποκιού με αλκάλια, ή με το βράσιμο και το ψήσιμό του. Ο κύριος παράγοντας που περιορίζει τη βιοπροσιτότητα της ελεύθερης νιασίνης είναι το αλκοόλ.

2.4.3 Λειτουργίες

Ο πρωταρχικός ρόλος της νιασίνης χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι είναι συστατικό δυο σημαντικών συνενζύμων, που είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά ατόμων υδρογόνου στο σώμα του ανθρώπου: του NAD και του NADP. Αυτά τα συνένζυμα παίρνουν μέρος σε πολλές και μοναδικής σπουδαιότητας αντιδράσεις, που είναι απαραίτητες για την αναπνευστική λειτουργία του κυττάρου. Θεωρούνται, επίσης υπεύθυνα για την απελευθέρωση ενέργειας από υδατάνθρακες, λίπη και πρωτεΐνες. Μαζί με τα συνένζυμα, που περιέχουν θειαμίνη και ριβοφλαβίνη, προσφέρονται ως αποδέκτες και δότες υδρογόνου μιας σειράς αντιδράσεων οξειδωσης-αναγωγής που τελικά καταλήγουν στην απελευθέρωση ενέργειας.

Τα συνένζυμα NAD και NADP, εξάλλου συμμετέχουν και στη σύνθεση λιπαρών οξέων, πρωτεϊνών και DNA. Γι αυτές τις διεργασίες, όμως απαιτούνται και άλλες βιταμίνες του συμπλέγματος Β, όπως: βιταμίνη Β6, παντοθενικό οξύ και βιοτίνη. Ακόμη, θεωρείται βέβαιο πως η νιασίνη εμφανίζει κάποια συγκεκριμένη επίδραση πάνω στην ανάπτυξη του ατόμου.

2.4.4 Διαιτητικές Πηγές

Η νιασίνη βρίσκεται σε ζωικούς ιστούς ως νικοτιναμίδη και στους φυτικούς ιστούς ως νικοτινικό οξύ. Και οι δυο μορφές της νιασίνης εμφανίζουν την ίδια δραστικότητα. Για φαρμακευτική χρήση χρησιμοποιείται ,συνήθως η νικοτιναμίδη, ενώ για τον εμπλουτισμό των τροφών προτιμάται το νικοτινικό οξύ. Η περιεκτικότητα της νιασίνης, και αυτό συμβαίνει σχεδόν με όλες τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β, κυμαίνεται πολύ στις διάφορες τροφές. Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε νιασίνη, ομαδοποιούνται ως εξής:

- ❖ **Πολύ Καλές Πηγές:** Οι καλύτερες πηγές νιασίνης είναι το συκώτι, τα νεφρά, τα άπαχα κρέατα, τα ορνιθοειδή, τα ψάρια, το κουνέλι, τα εμπλουτισμένα προϊόντα του καλαμποκιού, ξηροί καρποί και το φυστικοβούτυρο.
- ❖ **Καλές Πηγές:** Γάλα, τυρί και αυγά είναι τροφές σχετικά φτωχές σε νιασίνη, αλλά καλές στην αντιμετώπιση της πελλάγρας, γιατί : α)είναι πλούσιες σε τρυπτοφάνη και β)η νιασίνη τους βρίσκεται σε εύληπτη μορφή. Επίσης, δημητριακά ή προϊόντα τους εμπλουτισμένα σε νιασίνη είναι καλές πηγές της.
- ❖ **Φτωχές Πηγές:** Τα δημητριακά (καλαμπόκι, σιτάρι, βρώμη, ρύζι και σίκαλη) ως ομάδα τροφών είναι φτωχή σε νιασίνη. Επίσης τα φρούτα και τα λαχανικά είναι φτωχές πηγές νιασίνης, όπως και το βούτυρο και η ζάχαρη.
- ❖ **Συμπληρωματικές Πηγές:** Υπάρχουν η συνθετική νικοτιναμίδη και το νικοτινικό οξύ καθώς και η ζύμη από τις φυσικές πηγές της.

Στις ΗΠΑ, σχεδόν η μισή νιασίνη προσλαμβάνεται από το μοσχάρι, το χοιρινό, τη γαλοπούλα ή τα κοτόπουλα. Σε ορισμένα δημητριακά, η νιασίνη είναι συνδεδεμένη με ένα σύμπλεγμα υδατανθράκων (νιασυτίνη), που είναι δύσκολο να διασπαστεί ενζυμικά. Το ψήσιμο ή η κατεργασία με αλκαλικά διαλύματα απελευθερώνει τη νιασίνη από αυτά τα συμπλέγματα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε χώρες, στις οποίες βασικά τρόφιμα είναι το καλαμπόκι και το σόργο/κεχρί.

Στη Νότια και την Κεντρική Αμερική, γίνεται παραδοσιακά κατεργασία των τορτίγιας με αλκάλι, εμποδίζοντας έτσι τις ανεπάρκειες νιασίνης, ενώ στην Ινδία κάτι τέτοιο δεν είναι συνηθισμένο, καθιστώντας τις ανεπάρκειες συχνότερες. Οι κόκκοι καφέ περιέχουν μεγάλες ποσότητες μεθυλο-νικοτινικού οξέος από την οποία απελευθερώνεται το νικοτινικό οξύ κατά τη διάρκεια του καβουρντίσματος με αποτέλεσμα μια κούππα καφέ να περιέχει 1-2mg νιασίνης.

2.4.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Η B3 είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα της αρχής της συνεργητικότητας των ορθών μορίων. Αν δεν υπάρχει στην τροφή σε μία από τις μορφές της, αλλά υπάρχουν αρκετές ποσότητες θειαμίνης(B1), ριβοφλαβίνης (B2) και πυριδοξίνης (B6) μαζί με το αμινοξύ τρυπτοφάνη, θεωρείται ότι το συγκεκριμένο διαιτολόγιο έχει αρκετή B3, γιατί όλες οι παραπάνω βιταμίνες μετατρέπουν την τρυπτοφάνη σε B3(60mg περίπου τρυπτοφάνης παράγουν 1mg νιασίνης). Η B3 με τη σειρά της και με τη μορφή NAD (νικοτιναμίδη

αδενοσίνη δινουκλεοτίδη) μετατρέπει τη Β6 από πυριδοξίνη σε πυριδοξάλη (έναν από τους μεταβολίτες της) για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί από το σώμα.

Είναι δύσκολο να καθοριστεί η πραγματική πρόσληψη αφού δεν είναι γνωστό το ποσοστό της απορρόφησης από τις προσφερόμενες ποσότητες. Τα 60 mg τρυπτοφάνης ισοδυναμούν με 1mg νιασίνης. Η τρυπτοφάνη στο καλαμπόκι συνιστά το 0.6%, στα σιτηρά και τα λαχανικά το 1% και στα ζωικά προϊόντα >1.1% της πρωτεΐνης που περιέχουν. Τα 60g της συνιστώμενης ελάχιστης πρόσληψης πρωτεΐνης σε μία δίαιτα 2000 θερμίδων περιέχουν σχεδόν 10mg νιασίνης. Με μία μέση πρόσληψη πρωτεΐνης >200g ανά άτομο/ημέρα στις ΗΠΑ, είναι εξασφαλισμένη η επαρκής πρόσληψη νιασίνης για τα περισσότερα άτομα.

2.4.6 Υπερβιταμίνωση

Τοξίνωση έχει παρατηρηθεί σε άτομα στα οποία χορηγήθηκαν μεγάλες φαρμακολογικές δοσολογίες (πάνω από 3000mg ημερησίως) για μεγάλα χρονικά διαστήματα, με σκοπό τη μείωση των επιπέδων χοληστερίνης του αίματος. Επίσης, τοξίνωση παρατηρείται ειδικά όταν η νιασίνη λαμβάνεται με τη μορφή της βαθμιαίας απελευθέρωσης (ΒΑ) στο σώμα σε δόσεις πάνω από 1500-2000mg ημερησίως. Η τοξίνωση της μορφής αυτής μπορεί να παρουσιαστεί πολύ γρηγορότερα από άλλες μορφές, σε μερικές ημέρες, μήνες ή χρόνια (ανάλογα με το άτομο και την περίπτωση) και οι λόγοι που συμβαίνει αυτό είναι ακόμη άγνωστοι.

Τα συμπτώματα τοξίνωσης είναι συνήθως μορφές ηπατικής δηλητηρίασης, σοβαρών γαστρεντερικών ενοχλήσεων και συσσώρευσης υπερβολικού ουρικού οξέος στις αρθρώσεις. Το τελευταίο σύμπτωμα παρατηρείται ακόμη και με υπερβολικές δόσεις νιασίνης που δεν είναι στη μορφή της βαθμιαίας απελευθέρωσης. Επίσης, δεδομένου ότι η Β3 προωθεί την απελευθέρωση υδροχλωρικού οξέος στο στομάχι, συμβουλεύεται να λαμβάνεται πάντα με το φαγητό. Άλλα συμπτώματα τοξίνωσης που παρατηρήθηκαν είναι διάρροια, ναυτία, εμετός και φαγούρα. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι όλα τα συμπτώματα εξαφανίστηκαν μόλις σταμάτησε η χορήγηση της βιταμίνης ή μειώθηκαν σημαντικά οι δοσολογίες.

Συνιστάται προσοχή στη χορήγηση νιασίνης σε άτομα με έλκος, διαβήτη και ηπατικά προβλήματα. Το συμπέρασμα είναι ότι η ΒΑ (βαθμιαία απελευθέρωση)μορφή της Β3 πρέπει να αποφεύγεται στα διαιτητικά συμπληρώματα, και σε κάθε περίπτωση οι δοσολογίες για θεραπευτικές χρήσεις δεν θα πρέπει

να υπερβαίνουν τα 3000mg ημερησίως, παρά μόνο με την παρακολούθηση διατροφολόγου ή γιατρού ειδικευμένου στη διατροφολογία.

Η νιασίνη βελτιώνει τις επιδόσεις. Ωστόσο, η υπέρμετρη λήψη της μπορεί να μειώσει την απόδοση του αθλητή, επειδή η νιασίνη προκαλεί παθολογική αγγειοδιαστολή, με άμεσο αποτέλεσμα μυϊκή κάμψη.

2.4.7 Αβιταμίνωση

Η έλλειψή της εμφανίζεται ως η ασθένεια πελάγρα, που είναι ευρέως διαδεδομένη ανάμεσα στους φτωχούς πληθυσμούς του τρίτου κόσμου (όπου η κυρίως διαίτα είναι το καλαμπόκι).

Άλλες αιτίες αβιταμίνωσης είναι το αλκοόλ και η ειδική φαρμακευτική αγωγή όπως της λευχαιμίας.

Το 40% των ηλικιωμένων που εισάγονται στα νοσοκομεία των ΗΠΑ, παρατηρούνται ανεπάρκειες νιασίνης, λόγω υποσιτισμού σε πρωτεΐνες και κατάχρησης του αλκοόλ. Σε κίνδυνο βρίσκονται επίσης τα άπορα παιδιά.



Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Τα συμπτώματα έλλειψης της B3 είναι πολλά και διάφορα. Τα αρχικά στάδια χαρακτηρίζονται από μυϊκή αδυναμία, γενική κούραση, απώλεια όρεξης, δυσκολία στη χώνευση και ελαφριές δερματικές παθήσεις. Αναφέρονται ακόμη δυσσομία αναπνοής, ελαφρό έλκος, αϋπνίες, εκνευρισμοί, ναυτία, εμετοί, συχνόι πονοκέφαλοι, ευαίσθητα ούλα, ένταση, στρες και μελαγχολίες.

Σε προχωρημένα στάδια η έλλειψη έχει αποτέλεσμα την εμφάνιση της πελάγρας που χαρακτηρίζεται από σοβαρές δερματικές παθήσεις, διανοητικά προβλήματα, ανικανότητα προσανατολισμού, απώλεια μνήμης, υστερία, διάρροια, φλεγμονές στο δέρμα, τρεμούλες, σοβαρές νευρολογικές διαταραχές και γαστρεντερικά προβλήματα που προκαλούν φλεγμονές στις μεμβράνες του γαστρεντερικού συστήματος και του στόματος. Σε περιοχές που το δέρμα εκτίθεται στο φως, υπάρχουν κεχρωσμένες, καυστικές ή κνησμώδεις κηλίδες, οι οποίες διογκώνονται, σκληραίνουν και σχηματίζουν φλύκταινες.

Συμπληρωματική Λήψη

- **Αλκοολισμός:** Οι αλκοολικοί ασθενείς παρουσιάζουν συχνά ανεπάρκεια σε νιασίνη. Συνήθως, συνιστάται στα άτομα αυτά συμπληρωματική λήψη βιταμίνης B3 σε συνδυασμό με άλλες βιταμίνες της ομάδας B.
- **Υψηλή χοληστερίνη:** Η νιασίνη, χάρη στο νικοτινικό οξύ που περιέχει, συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της χοληστερίνης του αίματος. Επειδή, όμως απαιτούνται μεγάλες δόσεις, η συμπληρωματική χορήγησή της σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να γίνεται πάντα με ιατρική επίβλεψη. Ας σημειωθεί ότι μόνο το ένα από τα δύο συστατικά της νιασίνης, το νικοτινικό οξύ και όχι η νιασιναμίδη, μπορεί να ελαττώσει τα επίπεδα χοληστερίνης στο αίμα.
- **Οστεοαρθρίτιδα:** Η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης B3 θεωρείται ότι έχει θεραπευτική δράση στην οστεοαρθρίτιδα και σε άλλες επώδυνες παθήσεις των αρθρώσεων, χάρη στο συστατικό της νιασιναμίδης.
- **Άλλα:** Η εγκυμοσύνη, η γαλουχία, τα αντισυλληπτικά και τα υπνωτικά χάπια κάνουν τον οργανισμό να χρειάζεται περισσότερη B3.



2.4.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Για να προσδιοριστούν τα επίπεδα της νιασίνης στο σώμα, μετράται το N μεθυλο-νικοτιναμίδιο των ούρων (σε mg) ανά γραμμάριο κρεατινίνης κατά την περίοδο 4-5 ωρών μετά τη χορήγηση 50 mg νικοτιναμιδίου. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι:

Έλλειψη <0,5

Οριακή κατάσταση 0,5-1,59

Επάρκεια >1,6

Ένας άλλος τρόπος εκτίμησης της διατροφικής κατάστασης είναι ο προσδιορισμός των μεταβολιτών του νικοτιναμιδίου στα ούρα.

2.4.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

Ως συνένζυμο, η B3 βοηθάει στην καλή κυκλοφορία διαστέλλοντας τα αγγεία, και γι' αυτό χρησιμοποιείται πολλές φορές από τη διατροφολογία για την ανακούφιση πονοκεφάλων και ημικρανιών σε ασθενείς. Είναι επίσης ζωτικής σημασίας για την ομαλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και για το σχηματισμό των ορμονών του συστήματος αναπαραγωγής καθώς και για το σχηματισμό και τη διατήρηση υγιούς δέρματος, γλώσσας και γαστρεντερικού.

Η χαρακτηριστική ιδιότητα της νιασίνης είναι η ταχύτητα με την οποία επιδρά σε θεραπευτικές χρήσεις. Περιπτώσεις διάρροιας εξαλείφθηκαν μέσα σε δύο ημέρες μόνο, ενώ η βιταμίνη είχε επίσης επιτυχία στην εξάλειψη ιλίγγων, αθηροσκληρώσεων και μερικών περιπτώσεων προοδευτικής βαρηκοΐας.

Η B3 βοηθάει σε περιπτώσεις υπογλυκαιμίας, ανεβάζοντας και σταθεροποιώντας το σάκχαρο του αίματος. Μειώνει την πίεση χάρη στις αγγειοδιασταλτικές της ιδιότητες, και αυξάνει την καλή κυκλοφορία στα πόδια ηλικιωμένων ατόμων που υποφέρουν από κράμπες. Προωθεί την καλή χώνευση λόγω του ρόλου της στην παραγωγή του υδροχλωρικού οξέος, ενώ έχει θεραπεύσει επιτυχώς και περιπτώσεις ακμής. Πολλές περιπτώσεις χρόνιας ημικρανίας θεραπεύονται με τη λήψη νιασίνης αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Είναι σημαντική στο μεταβολισμό του εγκεφάλου, και ορισμένοι από τους πρωτοπόρους της ορθομοριακής ψυχιατρικής (όπως οι Abram Hoffer, Osmond και Karl Pfeiffer) έχουν επανειλημμένα χρησιμοποιήσει υψηλές δόσεις νιασίνης (3gr έως 5gr ημερησίως) για μεγάλα χρονικά διαστήματα στη θεραπεία πολλών

περιπτώσεων γεροντικής άνοιας, ψυχασθένειας και σχιζοφρένειας. Η μεγαλύτερη δοσολογία νιασίνης που χρησιμοποιήθηκε ποτέ σε τέτοιες περιπτώσεις έχει καταγραφεί στα 60 γραμμάρια (60000mg).

Άλλες θεραπευτικές χρήσεις της είναι στα αρθρικά, όπου παρατηρείται αύξηση της κινητικότητας των αρθρώσεων και μείωση της ακαμψίας, στην προστασία των κυττάρων από καρκινογένεση, στις αϋπνίες, στη μείωση της χοληστερίνης και στον καθαρισμό των αρτηριών από μπλοκαρίσματα, στην αποτοξίνωση από το αλκοόλ και άλλες ψυχεδελικές ουσίες (όπως το LSD) καθώς μειώνει τις επιδράσεις τους, στην εξάλειψη της χρόνιας κούρασης και στην αύξηση της ενέργειας, και τέλος στη θεραπεία της πελλάγρας, η οποία χαρακτηρίζεται από παθήσεις του δέρματος, του νευρικού και του γαστρεντερικού συστήματος. Λόγω των καταπραϋντικών της επιδράσεων, η νιασίνη μπορεί να μειώσει ή να αντικαταστήσει τελείως τη χρήση πολλών καταπραϋντικών, που μπορεί να έχουν σοβαρές μακροχρόνιες παρενέργειες.

Οι θεραπευτικές χρήσεις της Βιταμίνης Β3 στα εγγενή σφάλματα μεταβολισμού είναι:

1. Ασθένεια ελαφίωσης: χαρακτηρίζεται από διαλείποντα ερυθρήματα της επιδερμίδας και διανοητικές, συμπτώματα όμοια με αυτά της πελλάγρας. Εμφανίζεται, ως ένα βαθμό εξαιτίας ελαττωμένης εντερικής απορρόφησης της τρυπτοφάνης, ενός αμινοξέος που είναι πρόδρομος του νικοτιναμιδίου. Τα δερματολογικά και ψυχονοητικά συμπτώματα αντιδρούν σε 100χγρ νικοτιναμιδίου καθημερινά.

2. Υδροξυकुνουρενινουρία: τα συμπτώματά της είναι ήπια, διανοητική μειονεξία, κοντή κορμοστασιά, ερυθρήματα στα οπίσθια και εξέλκωση στο στόμα. Αντιδρά σε 100χγρ νικοτιναμιδίου καθημερινά.



2.4.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Η νιασίνη είναι η πιο σταθερή βιταμίνη του συμπλέγματος Β. Έχει τη δυνατότητα να αντιστέκεται για σημαντικά χρονικά διαστήματα στη θερμότητα, στο μαγείρεμα και στη συντήρηση με σχετικά μικρές απώλειες. Επειδή η νιασίνη είναι υδατοδιαλυτή ένα μέρος της ποσότητάς της χάνεται κατά το μαγείρεμα, αλλά σε μια μικτή δίαιτα οι απώλειες αυτές δεν ξεπερνούν το 15-25%. Χρησιμοποιώντας μικρή ποσότητα νερού κατά το μαγείρεμα οι απώλειες αυτές ελαχιστοποιούνται. Παρατηρείται ότι υπάρχει σημαντική απώλεια Β3 μόνο κατά το βράσιμο ενώ το μαγείρεμα στον ατμό σώζει τη Β3 και τις άλλες υδατοδιαλυτές βιταμίνες. Είναι μια από τις λίγες βιταμίνες που απελευθερώνονται με τις διαδικασίες του μαγειρέματος επειδή σε πολλά δημητριακά είναι δεσμευμένο σε άμυλα και πρωτεΐνες, μέσα σε ένα σύμπλεγμα που αποκαλείται νιακυτίνη και το οποίο δεν πέπτεται από το γαστρεντερικό σύστημα. Στο σιταρένιο αλεύρι, το 77% του νικοτινικού οξέος βρίσκεται σε δεσμευμένη μορφή που απελευθερώνεται ολοκληρωτικά με το ψήσιμο και τη χρήση της αλκαλικής σκόνης μπέικιν-πάουντερ. Στο Μεξικό μουλιάζουν το καλαμπόκι αποβραδής μέσα σε ασβεστόνερο πριν φτιάξουν τортίγες, με σκοπό την απελευθέρωση της βιταμίνης. Η αποθήκευση γενικά, προκαλεί μικρή απώλεια νιασίνης.



Vitamin B5

2.4 B5 ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ

Η ονομασία του σημαίνει ότι βρίσκεται «παντού» σε όλα τα κύτταρα του ζωικού και του φυτικού βασιλείου. Το παντοθενικό οξύ είναι ουσιώδες διατροφικό στοιχείο τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα, γιατί, ως συστατικό του συνένζυμου Α, κατέχει έναν ρόλο- κλειδί στο μεταβολισμό του οργανισμού. Εντοπίστηκε χημικά για πρώτη φορά το 1933. Ιστορικά, θεωρείται η Μεγάλη Προϋπόθεση στην διεξαγωγή του οξειδωτικού κύκλου του Κιτρικού οξέος με τον οποίο ο Krebs απέδειξε την διαρκή παραγωγή ATP στον οργανισμό. Επίτευγμα επιστημονικό που έδωσε βασική λύση στον χρόνιο πονοκέφαλο της επιστήμης- τον Μεταβολισμό του θρεπτικού υλικού των τροφίμων της καθημερινής μας διαίτας. Το συναντούμε σε πολλά καλλυντικά σαν παντοθενόλη .

2.5.1 Χημεία

Το παντοθενικό οξύ αποτελείται από το παντοϊκό οξύ και το αμινοξύ β – αλανίνη.

2.5.2 Μεταβολισμός

Η Β5 απορροφάται στο λεπτό έντερο και οδηγείται στο ήπαρ. Στους ιστούς, η μεγαλύτερη ποσότητα του παντοθενικού οξέος, χρησιμοποιείται για τη σύνθεση του συνένζυμου Α. Επίσης, σε αξιόλογες ποσότητες βρίσκεται στα κύτταρα συνδεδεμένο με μια πρωτεΐνη, γνωστή ως πρωτεΐνη –μεταφορέας της ομάδας του ακυλίου. Το παντοθενικό οξύ βρίσκεται σε όλους του ζωντανούς ιστούς και σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο ήπαρ και τους νεφρούς. Η βιταμίνη αποβάλλεται από το σώμα με την οδό των νεφρών.

2.5.3 Λειτουργίες

Το παντοθενικό οξύ λειτουργεί στον οργανισμό ως τμήμα δυο ενζύμων: το συνένζυμο A (CoA) και του ακυλίου (acyl) που μεταφέρει πρωτεΐνες. Το ακύλιο αυτό απαιτείται από τα κύτταρα για τη βιοσύνθεση των λιπαρών οξέων. Το συνένζυμο A (Coa), κυρίως ένζυμο ακυλίωσης, είναι μια από τις πιο σημαντικές ουσίες-ενώσεις του μεταβολισμού στον ανθρώπινο οργανισμό. Αυτό λειτουργεί σε κάθε αντίδραση στην οποία μια ομάδα ακετυλίου σχηματίζεται ή μεταφέρεται από μια ένωση σε άλλη. Οι βασικές μεταβολικές λειτουργίες του συνένζυμου A περιλαμβάνουν:

1)Σύνθεση των λιπαρών οξέων.

Η σπουδαιότερη λειτουργία του συνένζυμου είναι η μεταφορά ριζών οξικού οξέος ή ομάδων με δυο άτομα C₂ άνθρακα στη σύνθεση των λιπαρών οξέων. Κατά τη διάρκεια της πέψης τα τριγλυκερίδια της τροφής διασπώνται από τις λιπάσεις του παγκρέατος στο τοίχωμα του εντέρου σε γλυκερίνη (γλυσερόλη), μονογλυκερίδια και λιπαρά οξέα, που αμέσως γαλακτοποιούνται με τη χολή. Ο βαθμός της απορρόφησης των λιπαρών οξέων διαμέσου του τοιχώματος του λεπτού εντέρου εξαρτάται από το μήκος της αλυσού. Όσο μικρότερη είναι η αλυσος τόσο πληρέστερη είναι η απορρόφηση. Μετά την απορρόφησή τους μετατρέπονται σε λιπαρά οξέα με μεγαλύτερη αλυσος και μετά τη συνένωσή τους με το οξικό οξύ δίνουν γένεση σε «ενεργοποιημένο συνένζυμο A» ή ακετυλ - συνένζυμο A. Το ακετυλ- συνένζυμο A μετατρέπεται στη συνέχεια σε μαλονυλ-συνένζυμο A (το οποίο περιέχει ένα άτομο άνθρακα παραπάνω) με τη βοήθεια ενός ενζύμου που περιέχει βιοτίνη. Το μαλονικό συνένζυμο A αντιδρά με άλλο ενεργοποιημένο λιπαρό οξύ (δηλαδή λιπαρό οξύ που περιέχει ένα άτομο άνθρακα περισσότερο) και δίνεται έτσι γένεση σε άλλο λιπαρό οξύ με δυο άτομα άνθρακα περισσότερα. Με αυτό τον τρόπο το στεατικό ή στεαρικό οξύ (C₁₈) σχηματίζεται από το παλμιτικό οξύ (C₁₆) στο σώμα του ατόμου.

2)Διάσπαση Λιπαρών Οξέων.

Ο μεταβολισμός, η σύνθεση και η διάσπαση των λιπαρών οξέων απαιτούν παντοθενικό οξύ, ως συστατικό του συνένζυμου A. Η ενέργεια που απελευθερώνεται, στη διεργασία της διάσπασης, συγκεντρώνεται και μεταφέρεται αλλού, με ένα σύστημα που στηρίζεται στο σχηματισμό μορίων ATP.

3)Κύκλος Κιτρικού Οξέος.

Ένα μεγάλο τμήμα του μεταβολισμού καλύπτεται από τα ATP που παράγονται στον κύκλο του KREBS ή κύκλο του κιτρικού οξέος, όπου ενώσεις θερμιδογόνες (υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες) μετατρέπονται σε άλλες ουσίες με μικρότερη θερμιδογόνα περιεκτικότητα, αλλά ταυτόχρονα δίνουν γένεση σε μόρια ATP. Το παντοθενικό οξύ, ως συστατικό του συνένζυμου A, παίρνει μέρος σε πολλά στάδια του κύκλου αυτού.

4)Η Ακετυλίωση της Χολίνης.

Το παντοθενικό οξύ είναι απαραίτητο για το σχηματισμό της ακετυλοχολίνης, τον απαραίτητο νευροδιαβιβαστή της νευρικής ώσης.

5)Η Σύνθεση των Αντισωμάτων.

Το παντοθενικό οξύ διεγείρει τη σύνθεση των αντισωμάτων.

6)Η Χρησιμοποίηση των Θρεπτικών Στοιχείων.

Εφόσον η χρησιμοποίηση και ο μεταβολισμός των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών απαιτεί την παρουσία του παντοθενικού οξέος, ανεπάρκεια του τελευταίου προκαλεί προβλήματα χρησιμοποίησής τους. Αυτό ισχύει τόσο για τις θερμιδογόνες ουσίες όσο και για τις τροφές που χορηγούν πρωτεΐνες.

7)Άλλες λειτουργίες.

Το παντοθενικό οξύ επηρεάζει τη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων και τη σύνθεση των ορμονών. Έτσι μείωση του παντοθενικού οξέος οδηγεί σε μείωση παραγωγής ορμονών και του βασικού μεταβολισμού του ατόμου. Επίσης, αυτό αυξάνει τη γονιμότητα διαφόρων ζώων κι αυτό πιθανόν να έχει σχέση με την παραγωγή στεροειδών ορμονών. Ακόμη το παντοθενικό οξύ:

A)Είναι απαραίτητο για τη σύνθεση της πορφυρίνης, προδρόμου ουσίας της αίμης, συστατικού της αιμοσφαιρίνης.

B)Είναι απαραίτητο για τη διατήρηση φυσιολογικών επιπέδων γλυκόζης αίματος.

Γ)Αυξάνει την αποβολή σουλφοναμιδικών φαρμάκων.

Δ)Επηρεάζει το μεταβολισμό ορισμένων ανόργανων στοιχείων και ιχνοστοιχείων .

2.5.4 Διαιτητικές Πηγές

Το παντοθενικό οξύ ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σ' αυτό διακρίνονται σε:

Πλούσιες πηγές: Όργανα (συκώτι, νεφρά και καρδιά), αλεύρι βαμβακόσπορων, αλεύρι σιταριού, πίτυρο ρυζιού και αποφλοιωμένο ρύζι.

Καλές πηγές: Ξηροί καρποί, μανιτάρια, αλεύρι σόγιας, σολομός,

αυγά, ολικό ρύζι, οστρακοειδή και ηλιόσποροι.

Φτωχές πηγές: Κοτόπουλο, μπρόκολα, γλυκές πιπεριές, λευκό σιτάλευρο, αβοκάντο.

Πολύ φτωχές πηγές: Βούτυρο, κορν-φλέικς, λίπη και λάδια, μαργαρίνη, ζάχαρη.

Συμπληρωματικές πηγές: Ζύμη και παντοθενικό ασβέστιο.

2.5.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

ΟΜΑΔΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ mg
ΒΡΕΦΗ	0-6 μηνών	1,7
	7-12 μηνών	2
ΠΑΙΔΙΑ	1-3 ετών	3
	4-8 ετών	4
ΑΝΔΡΕΣ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΕΣ	9-13 ετών	5
	>14 ετών	6
ΚΥΗΣΗ		7
ΘΗΛΑΣΜΟΣ		7

2.5.6 Υπερβιταμίνωση

Ιατρικές έρευνες σε άντρες που έπαιρναν 10 γραμμάρια B5 καθημερινά επί 6 εβδομάδες δεν κατέγραψαν τοξικές παρενέργειες της βιταμίνης, αλλά μόνο συμπτώματα διάρροιας και γαστρεντερικών διαταραχών. Επίσης, δεν έχουν παρατηρηθεί αντενδείξεις στη δράση της βιταμίνης B5 μαζί με άλλα φάρμακα. Η B5 είναι μία από τις πιο ασφαλείς βιταμίνες και δεν έχουν καταγραφεί παρενέργειες από υπέρμετρες δόσεις. Απόδειξη, η μεγάλη διαφορά της ημερήσιας συνιστώμενης δόσης 6(mg) και της δυνητικά μέγιστης ασφαλούς 500(mg).

2.5.7 Αβιταμίνωση

Παρ' όλο που οι περιπτώσεις έλλειψης της B5 είναι σπάνιες(επειδή υπάρχει σε πολλές τροφές και παράγεται από τη γαστρεντερική χλωρίδα), η χρησιμότητά της είναι τόσο σημαντική ώστε εάν γίνει ελλειμματική, πολλές μεταβολικές λειτουργίες αρχίζουν να επιβραδύνονται – απεικονίζοντας έτσι κυτταρικές ανεπάρκειες. Επίσης, ελλείψεις μπορεί να δημιουργηθούν λόγω της βαθμιαίας καταστροφής της χλωρίδας από μακροχρόνιες λήψεις αντιβιοτικών ,ή λόγω αυξανόμενης ανάγκης εξαιτίας του τρόπου ζωής και διατροφής.

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Η αβιταμίνωση του παντοθενικού οξέος συνδέθηκε με το σύνδρομο «του καύσου και της αιμωδίας των κάτω άκρων». Η ανεπάρκεια αυτή εμφανίζεται μετά από σίτιση 1)ημισυνθετικής διαίτας φτωχής σε παντοθενικό οξύ και 2) με δίαιτες που περιέχουν ανταγωνιστές του παντοθενικού οξέος, όπως w-μεθυλικο-παντοθενικό οξύ. Τα άτομα εμφανίζουν ποικιλία συμπτωμάτων στα οποία περιλαμβάνονται: εύκολη κόπωση, κεφαλαλγία, ταχυκαρδία, αϋπνία, σπασμοί, ευαισθησία στην ινσουλίνη, διαταραγμένος συντονισμός των κινήσεων, αιμωδία και πόνος στα πόδια και στα χέρια, ανορεξία, δυσπεψία, κοιλιακούς πόνους, εμετός, μυϊκές κράμπες, μολύνσεις, κατάθλιψη και αλλοιώσεις των ιστών του επιθηλίου των βλεννογόνων. Επίσης τα άτομα αυτά έχουν αυξημένη αντίδραση στο στρες, αυξημένη ταχύτητα καθίζησης των ερυθρών αιμοσφαιρίων, μειωμένες γαστρικές εκκρίσεις και ιδιαίτερα μειωμένη σύνθεση αντισωμάτων.

Συμπληρωματική Λήψη

- ✓ **ΣΤΡΕΣ:** Ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζει η B5 στη διασφάλιση της καλής λειτουργίας των επινεφριδίων καθώς και στη παραγωγή κορτιζόνης καθιστούν συχνά τη συμπληρωματική λήψη της, πολύτιμη βοήθεια στην αντιμετώπιση του άγχους απ' τον οργανισμό μας.
- ✓ **ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ:** Η βιταμίνη B5 συμβάλλει στη μείωση των αλλεργικών αντιδράσεων στο αναπνευστικό και το πεπτικό σύστημα.

- ✓ **ΑΡΘΡΙΤΙΔΑ:** Όσοι πάσχουν από ρευματοειδή αρθρίτιδα συχνά παρουσιάζουν έλλειψη βιταμίνης B5. Τα άτομα αυτά πρέπει να λαμβάνουν συμπληρωματικές ποσότητες της βιταμίνης. Σχετικές έρευνες έδειξαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα ως προς τη θετική δράση της βιταμίνης B5 στην αντιμετώπιση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Όσοι καταναλώνουν καφέ, αλκοόλ, ή παίρνουν ηρεμιστικά ή αντισυλληπτικά χάπια χρειάζονται περισσότερη B5.
- ✓ **ΝΕΥΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ:** Συνιστάται στην επιληψία και στην περιφερειακή νευρίτιδα
- ✓ **ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ:** για την αποκατάστασή του μετεγχειρητικά



2.5.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Ο προσδιορισμός του παντοθενικού οξέος γίνεται συνήθως στο πλάσμα. Θεωρείται ότι συγκεντρώσεις παντοθενικού οξέος στον πλάσμα μικρότερες των 100 mg/dL δηλώνουν χαμηλή πρόσληψη της βιταμίνης.

2.5.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

Έχει την ικανότητα να ενδυναμώνει τα επίπεδα ενέργειας, να βελτιώνει την αντίσταση του ανοσοποιητικού, να μειώνει τη χοληστερόλη και να προστατεύει από καρδιακές παθήσεις. Ακόμη, πολλοί ισχυρίζονται ότι με τη λήψη της βιταμίνης B5

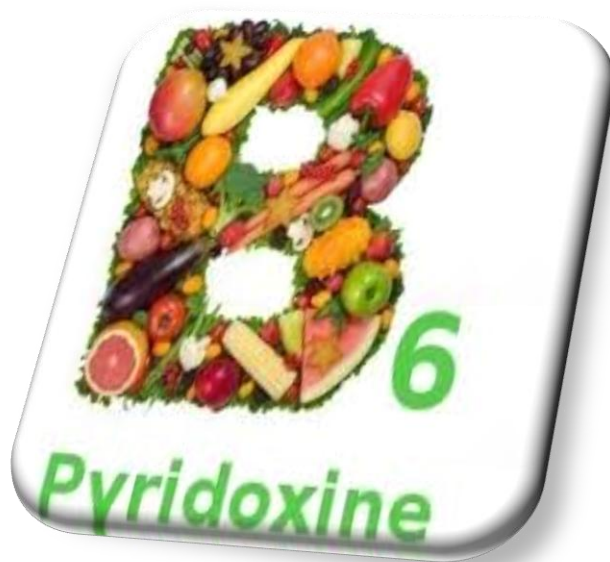
βρίσκουν ανακούφιση από τα συμπτώματα της μελαγχολίας και του στρες. Συντελεί στην επούλωση των τραυμάτων και βελτιώνει τη μνήμη(εξαιτίας του ρόλου που παίζει στην παραγωγή του νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη).Βοηθάει στην πρόληψη των πρόωρων ρυτίδων και του γήρατος γιατί η Β5 αποτελεί συνένζυμο στην παραγωγή κυτταρικής ενέργειας και ανανέωσης. Επίσης, προστατεύει τα κύτταρα από τις επιδράσεις της υπερβολικής ραδιοακτινοβολίας.



2.5.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Υψηλές απώλειες παντοθενικού οξέος στις τροφές είναι δυνατόν να παρατηρηθούν κάτω από ορισμένες συνθήκες, όπως:

- 1)Περίπου 50% χάνεται κατά το άλεσμα.
- 2)Μέχρι 50% παντοθενικού οξέος των φρούτων και των λαχανικών χάνεται κατά την κονσερβοποίηση και την κατάψυξη ή και την αποθήκευσή του.
- 3)Ποσοστό 15-30% της βιταμίνης αυτής στο κρέας χάνεται κατά την κονσερβοποίηση ή το μαγείρεμα.
- 4)Ξερή κατεργασία των τροφών οδηγεί σε απώλεια μέχρι και 50% της βιταμίνης αυτής.



2.6. Πυριδοξίνη ή B6

Αρχικά είχε ονομαστεί «παράγων αντιδερματικός» και συσχετίστηκε με τον αντιπελλαγρικό παράγοντα. Αργότερα όμως διαπιστώθηκε ότι σαν αντιπελλαγρικός παράγοντας έπρεπε να θεωρηθεί κυρίως η νιασίνη. Αναγνωρίστηκε από τον Goldberger (1926) και το 1934 ο Gyorgy την ονόμασε B6. Η πυριδοξίνη απαντάται σε τρεις βασικές μορφές: πυριδοξίνη (PN), πυριδοξάλη(PL) και πυριδοξαμίνη(PM). Θεωρείται ότι αυτές οι τρεις ενώσεις εμφανίζουν την ίδια βιταμινική επίδραση στον άνθρωπο. Η πυριδοξίνη βρίσκεται κυρίως στα λαχανικά, ενώ η πυριδοξάλη και η πυριξαμίνη χαρακτηρίζουν τις ζωικές τροφές.

2.6.1 Χημεία

Οι τρεις μορφές με τις οποίες βρίσκεται η βιταμίνη είναι αλληλομετατροπόμενες η μια στην άλλη και συναντώνται ως φωσφορική πυριδοξάλη και ως φωσφορική πυριδοξαμίνη. Για να υποδηλωθεί η φωσφορυλίωση των μεταβολιτών στη θέση 5, προστίθεται απλά ένα P στην ονομασία (PNP,PLP και PMP αντίστοιχα). Η 5-φωσφορική πυριδοξάλη PLP λαμβάνει μέρος σε παραπάνω από 60 ένζυμα τα οποία αφορούν τον μεταβολισμό των αμινοξέων.

2.6.2 Μεταβολισμός

Στην ελεύθερη μορφή της η βιταμίνη Β6, απορροφάται γρήγορα από το τοίχωμα του ανώτερου τμήματος του λεπτού εντέρου και μετά εισέρχεται στην πυλαία κυκλοφορία. Είναι παρούσα στους περισσότερους ιστούς του σώματος με μεγαλύτερη συγκέντρωση στο ήπαρ. Απεκκρίνεται στο γάλα και κυρίως στα ούρα.

ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ: Και οι τρεις μορφές της βιταμίνης Β6 που υπάρχουν στις τροφές απορροφάται εύκολα. Στον άνθρωπο όταν χορηγείται στοματικά πυριδοξίνη, απορροφάται πάνω από το 95% ενώ η φωσφορική πυριδοξάλη έχει ακόμη μεγαλύτερη βιοπροσιότητα. Η καθαρή βιταμίνη Β6 απορροφάται πιο εύκολα απ' αυτήν που υπάρχει στα τρόφιμα. Η βιοπροσιότητά της περιορίζεται από το αλκοόλ, ιδιαίτερα σε όσα άτομα πάσχουν από το συκώτι τους. Οι ανταγωνιστές της βιταμίνης Β6 στις τροφές μπορούν να περιορίσουν τη βιοπροσιότητά τους. Τέτοιες τροφές περιλαμβάνουν το λιναρόσπορο, τα μανιτάρια, τα φασόλια γίγαντες, τα μπαρμπουνοφάσολα και τα αμπελοφάσουλα. Υψηλή βιοπροσιότητα παρατηρείται όταν η βιταμίνη λαμβάνεται από το ψάρι, τόνο, μοσχάρι, μπανάνα και τα φουντούκια, αλλά είναι χαμηλή στο φυστικοβούτυρο και στα φασόλια σόγιας.

2.6.3 Λειτουργίες

Η βιταμίνη Β6 στις μορφές των συνενζύμων της, ως φωσφορική πυριδοξάλη ή ως φωσφορική πυριδοξαμίνη, παίρνει μέρος σε μεγάλο αριθμό φυσιολογικών λειτουργιών του οργανισμού και ιδιαίτερα στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών, ενώ λιγότερο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών.

1) Η Βιταμίνη Β6 σε Βιοχημική Δράση

Η βιταμίνη Β6 διαδραματίζει έναν ρόλο-κλειδί σε διάφορα βιοχημικά προβλήματα, όπως:

α) Απαμίνωση

Διευκολύνει τη μετάθεση μιας αμινοομάδας από ένα αμινοξύ σε άλλο. Η αντίδραση αυτή θεωρείται σπουδαία για το σχηματισμό των μη απαραίτητων αμινοξέων.

β) Αποκαρβοξυλίωση

Η βιταμίνη Β6 είναι δραστική για τη μετακίνηση και την απομάκρυνση καρβοξυλικών ομάδων (CooH) από συγκεκριμένα αμινοξέα με αποτέλεσμα να σχηματιστούν άλλες ενώσεις. Η

αποκαρβοξυλίωση είναι απαραίτητη για τη σύνθεση της σεροτονίνης, της νορεπινεφρίνης και της ισταμίνης από την τρυπτοφάνη, την ιεροσύνη και την ιστιδίνη αντίστοιχα.

γ) Διαμίνωση

Βοηθάει τη διαμίνωση, αποσπώντας αμινοομάδες από αμινοξέα που δεν απαιτούνται για την αύξηση, δίνοντας έτσι γένεση σε καρβονικούς σκελετούς που χορηγούν ενέργεια.

δ) Διαμεθυλίωση

Συμμετέχει στη μεταφορά σουλφυδρυλικών ομάδων από το αμινοξύ τρυπτοφάνη στο αμινοξύ σερίνη ώστε να σχηματιστεί η κυστεΐνη .

ε) Μετατροπή της Τρυπτοφάνης σε Νιασίνη
Θεωρείται απαραίτητη για τη μετατροπή αυτή.

στ) Σχηματισμός Αιμοσφαιρίνης

Θεωρείται απαραίτητη για το σχηματισμό ενώσεων πορφυρίνης, η οποία αποτελεί τμήμα του μορίου της αιμοσφαιρίνης.

2) Η Βιταμίνη Β6 στο Μεταβολισμό των Υδατανθράκων και Λιπών

α) Γλυκογονόλυση

Η Β6 αποτελεί τμήμα της φωσφορυλάσης, η οποία καταλύει την αντίδραση του γλυκογόνου προς φωσφορική – γλυκόζη στο ήπαρ και στους μύες.

β) Μεταβολισμός Λιπαρών Οξέων

Θεωρείται ότι είναι απαραίτητη για την μετατροπή του λινολεϊκού οξέος σε αραχονιδικό οξύ.

3) Άλλες Λειτουργίες της Β6

Από πειραματικές έρευνες έχει δειχθεί ότι η βιταμίνη Β6 εμπλέκεται:

α) στη σύνθεση αντισωμάτων,

β) στη σύνθεση RNA,

γ) στο μεταβολισμό των νουκλεϊνικών οξέων,

γ) στη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων,

γ) στη βιοσύνθεση του συνένζυμου Α.

2.6.4 Διαιτητικές Πηγές

Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη Β6, διακρίνονται σε:

Πλούσιες Πηγές: Πίτυρο ρυζιού, πίτυρο σιταριού, ηλιόσποροι.

Καλές Πηγές: Αβοκάντο, μπανάνα, καλαμπόκι, ψάρι, νεφρά,

άπαχο κρέας, συκώτι, καρύδια, κοτόπουλο, σόγια.

Φτωχές Πηγές: Αυγά, τα υπόλοιπα φρούτα και λαχανικά.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Τυρί, λίπος, γάλα, ζάχαρη, λευκό ψωμί.

Συμπληρωματικές Πηγές: Η υδροχλωρική πυριδοξίνη είναι η πιο ευχερής μορφή της βιταμίνης, που δίνεται συμπληρωματικά. Επίσης, η ζύμη, το ρύζι και το σιτάρι είναι οι φυσικές της πηγές.

2.6.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

ΟΜΑΔΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΒΑΡΟΣ(Kg)	ΥΨΟΣ(cm)	B6(mg)
Βρέφη	0,0-0,5 μηνών	6	60	0,3
	0,5-1,0 μηνών	9	71	0,6
Παιδιά	1-3 ετών	13	90	0,9
	4-6 ετών	20	112	1,3
	7-10 ετών	28	132	1,6
Άντρες	11-14 ετών	45	157	1,8
	15-18 ετών	66	176	2,0
	19-22 ετών	70	177	2,2
	23-50 ετών	70	178	2,2
	51+ ετών	70	178	2,2
Γυναίκες	11-14 ετών	46	157	1,8
	15-18ετών	55	163	2,0
	19-22 ετών	55	163	2,0
	23-50 ετών	55	163	2,0
	51+ ετών	55	163	2,0
Κύηση				+0,6
Θηλασμός				+0,5

Σημειώνεται ότι όσοι παίρνουν μεγάλες ποσότητες πρωτεϊνών με την τροφή τους χρειάζονται περισσότερη βιταμίνη Β6.

2.6.6 Υπερβιταμίνωση

Παρατηρούνται με ελάχιστες ημερήσιες προσλήψεις πάνω από 200χλγρ που λαμβάνονται τουλάχιστον επί ένα χρόνο. Ασταθές βάδισμα με μουδιάσματα στα χέρια και στα πόδια. Αλλαγές της αίσθησης στα χείλη και στη γλώσσα. Επίσης δίνονται συχνά συμπληρώματα που περιέχουν μεγάλες δόσεις πυριδοξίνης για body building τα οποία προκαλούν χρόνια τοξικότητα και περιφερική νευροπάθεια.

2.6.7 Αβιταμίνωση

Αιτίες έλλειψης Β6: κύηση, θηλασμός, φάρμακα (ισονιαζίδη, υδραζίνη, πενικιλλαμίνη), αντισυλληπτικά δισκία, αλκοόλ, κάπνισμα.

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

- Κατά την εγκυμοσύνη η έλλειψη της μπορεί να οδηγήσει σε επιπλοκές της γέννας, ακόμη και σε αποβολές
- Η έλλειψη της βιταμίνης Β6, μπορεί να προκαλέσει επιληπτικούς σπασμούς στα βρέφη. Η βιταμίνη βοηθάει στην ενεργειακή μετατροπή και προσαρμογή της διατροφής του εγκεφάλου και του νευρικού ιστού, επομένως επηρεάζει τη σωστή λειτουργία του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος.
- Αυτισμός
Αυτή είναι σοβαρή διαταραχή της διανοητικής και της συναισθηματικής ανάπτυξης νέων παιδιών, χαρακτηριζόμενη από απομάκρυνση του ατόμου από την πραγματικότητα και έλλειψη ενδιαφέροντος ή ανταπόκρισης σε άλλα άτομα με φυσιολογικές δραστηριότητες της ηλικίας τους
- Νεφρολιθίαση
Ανεπάρκεια σε Β6 προδιαθέτει μεγαλύτερη αποβολή με τα ούρα οξαλικών αλάτων και επομένως μεγαλύτερη πιθανότητα για το σχηματισμό λίθων των νεφρών.
- Νευρίτιδες
Η ισονιαζίδη, που χρησιμοποιείται στη θεραπεία της φυματίωσης, αποδείχτηκε ότι ανταγωνίζεται την πυριδοξίνη, προκαλώντας συχνά νευρίτιδες.
- Σκασίματα/ ραγάδες στα χείλη
- Φλεγμαίνουσα γλώσσα

- Φολιδωτή επιδερμίδα στο πρόσωπο
- Φλεγμαίνουσες απολήξεις των νεύρων
- Ημικρανία
- Ήπια νευρική κατάθλιψη
- Ευερεθιστότητα
- Δυσφορία στο στήθος
- Τυμπανισμός
- Πρησμένα δάκτυλα και αστράγαλοι
- Κατάθλιψη/ κατάπτωση
- Δερματικές ασθένειες
- Αναιμία
- Αθηροσκλήρωση
- Πτώση των μαλλιών

Συμπληρωματική ΛΗΨΗ

Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης Β6 συνιστάται σε όσους καπνίζουν πολύ και καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες αλκοόλ. Ο λόγος είναι ότι το κάπνισμα και η χρήση αλκοόλ αναγκάζουν τον οργανισμό να εξαντλεί ταχύτερα τα αποθέματα του σε βιταμίνη Β6.

- Συμπληρωματική λήψη 50 -200 mgr βιταμίνης Β6 καθημερινά ωφελεί στην αντιμετώπιση του προεμμηνορρυσιακού συνδρόμου.
- Οι ανάγκες αυξάνονται κατά την εγκυμοσύνη, τον θηλασμό, την έκθεση σε ραδιοακτινοβολίες, καρδιακές παθήσεις και στους ηλικιωμένους.
- Σε περιπτώσεις δίαιτας και νηστείας προτείνεται η λήψη συμπληρωμάτων γιατί η Β6 αποβάλλεται μέσω των ούρων σε 8 ώρες από την λήψη της και τα αποθέματά της εξαντλούνται γρηγορότερα.
Θα πρέπει μαζί με την βιταμίνη Β6 να λαμβάνεται και όλο το σύμπλεγμα Β, ενώ θα είναι ακόμη πιο αποτελεσματική αν χορηγείται ταυτόχρονα και ψευδάργυρος.
- Λόγω του ρόλου που παίζει στην παραγωγή υδροχλωρικού οξέος, άτομα με έλκος του στομάχου θα πρέπει να συμβουλευούνται το γιατρό τους πριν από τη λήψη της Β6.
- Η βιταμίνη Β6 ΔΕΝ πρέπει να λαμβάνεται ταυτόχρονα με τη λεβαντόπα, φάρμακο για τη νόσο του Πάρκινσον, καθώς

επίσης και με τη φενυτοΐνη και τη φαινοβαρβιτάλη που χορηγούνται σε περιπτώσεις επιληψίας.

2.6.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Το ποσό της φωσφορικής πυριδοξάλης που υπάρχει στο αίμα πριν και μετά από μια στοματική λήψη της βιταμίνης μπορεί να είναι ενδεικτικό της έλλειψής της. Τα φυσιολογικά επίπεδα είναι τουλάχιστον 5μγρ ανά 100χλ.

Ένας δεύτερος έλεγχος περιλαμβάνει τη μέτρηση του ξανθουρενικού οξέος στα ούρα. Κανονικά αυτό είναι λιγότερο από 25χλγρ τη μέρα, αλλά αν δοθεί από το στόμα μια δόση του οξέος τρυπτοφάνη σ' ένα άτομο που έχει έλλειψη πυριδοξίνης το ξανθουρενικό οξύ απεκκρίνεται σε επίπεδα υψηλότερα από 50 χγρ τη μέρα. Η βιταμίνη πυριδοξίνη είναι αναγκαία για να μετατρέψει το ξανθουρενικό οξύ ακόμη παραπέρα μέσα στο μεταβολισμό του σώματος, οπότε όταν υπάρχει απουσία της βιταμίνης η ένωση αυτή συσσωρεύεται και απεκκρίνεται πιο εύκολα. Επίσης χρησιμοποιείται η μέτρηση της βιταμίνης στα ούρα σε σύγκριση με την απέκκριση κρεατίνης. Επίπεδα βιταμίνης B6 στα ούρα μικρότερα από 20 mg/g κρεατίνης είναι ένδειξη ανεπάρκειας, ενώ επίπεδα μεγαλύτερα από 20 mg/g κρεατίνης θεωρούνται επαρκή.

2.6.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

- Αντιμετώπιση της κατάθλιψης που μπορεί να οφείλεται από τη χρήση αντισυλληπτικών.
- Αδιαθεσία ταξιδιού, ναυτία
- Αναιμία. Σε μελέτες στον άνθρωπο αποδείχτηκε ότι η βιταμίνη B6 είναι δραστική για την αντιμετώπιση αναιμίας που δεν ανταποκρίνεται στη χορήγηση σιδήρου.
- Παθολογικές καταστάσεις όπως: χειλίτιδα, γλωσσίτιδα και στοματίτιδα
- Ομοκυστεΐναιμία: Η ύπαρξη υψηλών ποσοτήτων ομοκυστεΐνης στο αίμα θεωρείται σημαντικός παράγοντας κινδύνου εμφάνισης εμφράγματος της καρδιάς. Η λήψη της B6, μαζί με B1, B2 και φολικό οξύ, μειώνει σημαντικά την ομοκυστεΐναιμία καθώς και την πιθανότητα εμφράγματος.
- Είναι φυσικό διουρητικό και χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της συσσώρευσης υγρών στις σωματικές ίνες
- Βρογχικό άσθμα
- Επιδερμικές αλλεργίες

- Συμπτώματα προεμμηνορροϊκού συνδρόμου και εμμηνόπαυσης
- Κάποιες μορφές στειρότητας
- Στον έλεγχο του διαβήτη
- Προστατεύει από τον καρκίνο

2.4.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Περισσότερο από 75% της περιεκτικότητας σε βιταμίνη B6 χάνεται όταν το σιτάρι αλέθεται και δίνει το λευκό αλεύρι. Η κονσερβοποίηση και η κατάψυξη των τροφών προκαλούν αξιόλογη απώλεια της B6. Κατά το μαγείρεμα οι απώλειες είναι επίσης υψηλές. Το μοσχαρίσιο κρέας χάνει 25-50% της βιταμίνης όταν μαγειρεύεται ή ψήνεται αντίστοιχα. Τα φρούτα και τα λαχανικά, όταν μαγειρεύονται, χάνουν μέχρι και 50% της περιεκτικότητάς τους στη βιταμίνη αυτή. Οι απώλειες κατά τη διατήρηση των τροφών είναι μικρές. Η σταθερότητά της στο γάλα κατά τη διάρκεια της αποστείρωσης ή της αποξηράνσής του περιορίζεται εξαιτίας της αλληλεπίδρασης με τις πρωτεΐνες του γάλατος. Απώλειες μπορεί να εμφανιστούν μέχρι και 20% κατά τη διάρκεια της αποστείρωσης του γάλατος. Πάντως η πυριδοξίνη δεν καταστρέφεται στη διάρκεια του βρασμού. Και οι τρεις μορφές της βιταμίνης παραμένουν σταθερές στον αέρα, στα οξέα και στα αλκάλια.





ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ

3.1 Β9 Φολασίνη ή Φολικό Οξύ

Απομονώθηκε το 1939 στο συκώτι και το 1940 βρέθηκε ότι είναι παράγων ανάπτυξης για βακτηρίδια. Το 1945, ο Δρ Tom Spies απέδειξε ότι θεραπεύει την αναιμία της εγκυμοσύνης. Από παλαιά ήταν γνωστό ότι οι αναιμίες των εγκύων γυναικών διορθώνονταν όταν τους χορηγούνταν εκχύλισμα ζύμης. Η προηγούμενη ονομασία του φολικού οξέος αντικαταστάθηκε, διεθνώς με τη λέξη folacin, που ανταποκρίνεται στον παράγοντα αύξησης των μικροοργανισμών και η οποία βρέθηκε αρχικά στο σπανάκι, ενώ ήταν γνωστό ότι βρισκόταν πλατιά διαδομένη στα φυλλώδη φυτά.. Η ονομασία folic ή η ρίζα fol - της λέξης folacin προέρχεται από τη λατινική λέξη folium, που σημαίνει φύλλο και κατ επέκταση φύλλωμα.

Με την πάροδο των χρόνων δόθηκαν πολλά και διαφορετικά ονόματα στην ομάδα των ουσιών που εμφανίζουν παρόμοια δράση με το φολικό οξύ ή την ονομασία folacin που τελικά επικράτησε, όπως: παράγοντας του Wills, βιταμίνη M, βιταμίνη Bc, φυλλικό οξύ, παράγοντας SLR, παράγοντας R, παράγοντας U, βιταμίνη V, βιταμίνη B-9, βιταμίνη B-10, βιταμίνη B-11 και άλλα.

3.1.1 Χημεία

Η βιταμίνη αυτή υπάρχει σε πολλές διαφορετικές μορφές στη φύση. Όλες οι μορφές αυτές εμφανίζουν ταυτόσημες ιδιότητες όταν χορηγούνται στον άνθρωπο, αλλά κυμαίνονται πολύ και συχνά διαφοροποιούνται όταν χρησιμεύουν ως παράγοντες

αύξησης των μικροοργανισμών. Η μητρική ένωση, γνωστή ως φολικό οξύ ή πτερολογλουταμινικό οξύ και που πιθανόν να μην απαντάται ελεύθερη στη φύση, αποτελείται από τρία συστατικά: την πτεριδίνη (μια κίτρινη χρωστική σχετιζόμενη με την κίτρινη χρωστική των φτερών της πεταλούδας), το παρα-αμινοβενζοϊκό οξύ (έναν παράγοντα αύξησης των βακτηριδίων) και το γλουταμινικό οξύ (ένα αμινοξύ που συχνά βρίσκεται στις πρωτεΐνες των τροφών και στις πρωτεΐνες του σώματος). Το φολικό οξύ είναι δυνατόν να αποτελείται από μια, τρεις ή επτά γλουταμινικές ομάδες, χαρακτηριζόμενο αντίστοιχα ως μόνο, τρι ή επτά πτερολογλουταμινικό άλας. Αυτές οι συζευμένες μορφές προσφέρονται ως κύριες και βασικές πρόδρομες μορφές της βιταμίνης στη δίαιτα. Η μορφή του συνένζυμου, το τετρα-υδροφυλλικό οξύ είναι επίσης πλούσια διαδομένο στις τροφές. Αν η μητρική μορφή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω με τα τρία στοιχεία της, διασπαστεί τότε διατροφικά θεωρείται ανενεργός. Η βιολογικά δραστική μορφή της folacin είναι ένα προϊόν αναγωγής, που ονομάζεται τετρα-υδρο-φυλλικό οξύ.

3.1.2 Μεταβολισμός

Οι ενώσεις των φολικών συνθέσεων σχετικά με την απορρόφηση του φυλλικού οξέος και των παρεμφερών ουσιών, παρατηρείται μεγάλη διακύμανση, από 10% για τη ζύμη μέχρι και 80% για τη βιταμίνη που βρίσκεται στο ήπαρ και στο αυγό. Θεωρείται βέβαιο ότι ο αριθμός των μορίων του γλουταμινικού οξέος στη σύνθεση του φυλλικού παραγώγου επηρεάζει το βαθμό απορρόφησής του.

Απορροφούνται, είτε με ενεργητική μεταφορά ή με διάχυση, στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου, παρόλο που μικρότερες ποσότητες είναι δυνατόν να απορροφηθούν κατά μήκος ολόκληρου του λεπτού εντέρου. Η γλυκόζη, η βιταμίνη C και ορισμένα αντιβιοτικά διευκολύνουν και επαυξάνουν την απορρόφησή τους. Τα παράγωγα του φυλλικού οξέος στις τροφές βρίσκονται σε δυο μορφές: την ελεύθερη και τη συνδεδεμένη (πολυγλουταμινικές ενώσεις). Η ελεύθερη μορφή, που αντιπροσωπεύει το 25% της ολικής ποσότητας του φυλλικού οξέος των τροφών, απορροφάται εύκολα στο εντερικό τοίχωμα, ενώ στα πολυγλουταμινικά παράγωγα, πριν την απορρόφησή τους η γλουταμινική ρίζα τους αποσπάται από τα άκρα της αλύσου μετά από σύζευξή της με κάποιο ένζυμο. Δεν είναι γνωστό αν η σύνδεση αυτή πραγματοποιείται στον αυλό ή στο τοίχωμα του λεπτού εντέρου. Η απορρόφηση του φυλλικού οξέος, επομένως, ρυθμίζεται έμμεσα από μηχανισμούς «αποσυζευκτικούς» που

βρίσκονται στην τροφή, όπως συμβαίνει στη ζύμη. Ο βαθμός της απορρόφησης των συζευγμένων μορφών του φυλλικού οξέος φαίνεται να σχετίζεται με το μήκος της αλύσου. Η φυλλική ένωση, μετά την απορρόφησή της, συνδέεται με μια πρωτεΐνη-μεταφορέα και τελικά καταλήγει στο ήπαρ. Εκεί υφίσταται μεθυλίωση και η μορφή αυτή μεταφέρεται στον μυελό των οστών.

Αυτή η μεθυλιωμένη μορφή του φυλλικού οξέος αντιπροσωπεύει την κύρια μορφή της βιταμίνης στο σώμα. Τα επίπεδά της στον ορό του αίματος κυμαίνονται από 7 μέχρι 16 ng/1000ml. Οι ολικά αποθηκευμένες ποσότητές της ανέρχονται στα 5-12 mg, και οι μισές από αυτές βρίσκονται στο ήπαρ.

ΒΙΟΠΡΟΣΙΤΟΤΗΤΑ

Η κατανάλωση αλκοόλ και η γήρανση οδηγούν σε περιορισμένη βιοπροσιτότητα του φυλλικού οξέος. Πολλά φάρμακα έχουν παρόμοιο αποτέλεσμα, και σ' αυτά περιλαμβάνονται η φενυτοΐνη, τα οιστρογόνα (αντισυλληπτικά), η ασπιρίνη, η μεθοτρεξάτη, η σουλφαζαλαζίνη, η σιμετιδίνη και τα αντιόξινα, όπως το υδροξείδιο του αργιλίου και το διπτανθρακικό νάτριο. Επιπρόσθετα οι ελλείψεις σε βιταμίνη B12 και ψευδάργυρο μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τη βιοπροσιτότητα των φυλλικών.

3.1.3 Λειτουργίες

Μετά την απορρόφησή του, το φυλλικό οξύ αλλάζει μορφή με μια σειρά από αναγωγικές αντιδράσεις, οι οποίες απαιτούν νιασίνη και τελικά, σχηματίζονται τουλάχιστον πέντε μορφές συνένζυμων, που η βασική τους ένωση είναι το τετραϋδροφυλλικό οξύ. Η πρωταρχική δράση των συνένζυμων αυτών είναι η μεταφορά μονάδων με ένα άτομο άνθρακα από τη μια ένωση στην άλλη.

Τα συνένζυμα αυτά είναι υπεύθυνα για τις ακόλουθες σημαντικές λειτουργίες:

- 1)** Το σχηματισμό των πουρινών και των πυριμιδινών που, με τη σειρά τους, απαιτούνται για τη σύνθεση των νουκλεϊνικών οξέων DNA και RNA, τα οποία είναι τόσο ζωτικά για τους πυρήνες όλων των κυττάρων του ζωντανού οργανισμού. Αυτή η δράση του φυλλικού οξέος εξηγεί το σημαντικό ρόλο του στη διαίρεση του κυττάρου και στην αναπαραγωγή.
- 2)** Το σχηματισμό της αίμης, δηλαδή της πρωτεΐνης που περιέχει σίδηρο στο μόριο της αιμοσφαιρίνης.
- 3)** Την αλληλομετατροπή του αμινοξέος σερίνης, που περιέχει τρία άτομα άνθρακα, σε γλυσίνη ή το αντίθετο, δηλαδή αμινοξέος που

περιέχει δυο άτομα άνθρακα.

4) Το σχηματισμό του αμινοξέος τυροσίνη από τη φαινυλαλανίνη, καθώς και του γλουταμινικού οξέος από την ιστιδίνη.

5) Το σχηματισμό του αμινοξέος μεθειονίνη από την ομοκυστεΐνη.

6) Τη σύνθεση της χολίνης από την μεθανολαμίνη.

7) Τη μετατροπή της νικοτιναμίδης σε N-μεθυλονικοτιναμίδη, που είναι ένας από τους μεταβολίτες της νιασίνης και ο οποίος απεκκρίνεται με τα ούρα.

Η βιταμίνη C, η βιταμίνη B12 και η βιταμίνη B6 είναι απαραίτητες για την πλήρη δράση των συνένζυμων σε πολλές από τις παραπάνω μεταβολικές διεργασίες, γεγονός που αποδεικνύει και πάλι την αλληλοεξάρτηση των διαφόρων βιταμινών μεταξύ τους.

3.1.4 Διαιτητικές Πηγές

Οι πληροφορίες, σχετικά με τη δραστηριότητα του φυλλικού οξέος των τροφών στον άνθρωπο, είναι ανεπαρκείς λόγω των δυσχερειών του προσδιορισμού των διαφορετικών δραστικών μορφών της βιταμίνης αυτής. Παρόλα αυτά, στις παραγράφους που ακολουθούν δίνονται οι τροφές σύμφωνα με την περιεκτικότητά τους σε φολικό οξύ.

Πλούσιες Πηγές: Συκώτι και Νεφρά.

Καλές Πηγές: Αβοκάντο, φασόλια, τεύτλα, σέλινο, αυγά, ψάρια, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, λαχανάκια Βρυξελλών, λάχανα, κουνουπίδι, μαρούλι, σπανάκι, γογγύλια (πράσινα), καρύδια, πορτοκάλια, χυμός από πορτοκάλι, μπανάνες, σόγια και προϊόντα από ολικό αλεύρι σιταριού.

Φτωχές Πηγές: Κοτόπουλο, γάλα σε σκόνη, τα περισσότερα φρούτα, κρέατα πλούσια σε μυώδη ιστό, προϊόντα δημητριακών ιδιαίτερα ραφινρισμένων και τα περισσότερα λαχανικά-ρίζες, συμπεριλαμβανομένης και της πατάτας.

Απουσία Φυλλικού Οξέος: Λίπη, λάδια και ζάχαρη.

Συμπληρωματικές Πηγές: Ζύμη, σιτάρι και φολικό οξύ του εμπορίου

3.1.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Βρέφη και παιδιά: Οι ημερήσιες ανάγκες των βρεφών σε φολικό οξύ έχουν καθοριστεί στα 5mcg/kg βάρους σώματος. Από τη στιγμή που το μητρικό γάλα και το γάλα της αγελάδας περιέχουν 2-3mcg/100ml φολικό οξύ και μάλιστα σε εύκολα απορροφήσιμη μορφή, σημαίνει ότι οι ανάγκες του βρέφους καλύπτονται μόνο με το γάλα.

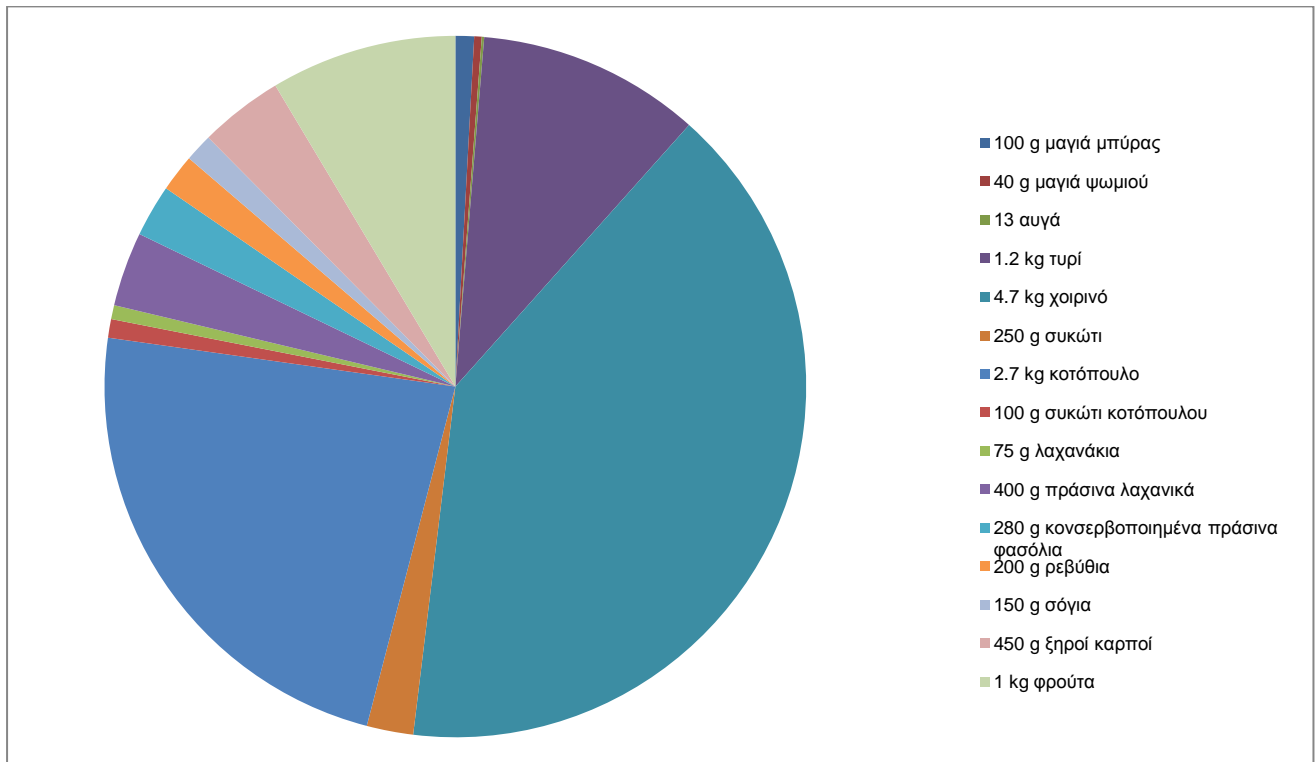
Προσοχή: 1) Το βράσιμο καταστρέφει το φολικό οξύ που βρίσκεται στο γάλα της αγελάδας. Επομένως, σε περίπτωση τεχνητής διατροφής με παστεριωμένο, αποστειρωμένο ή γάλα αγελάδας σε σκόνη, θα πρέπει το βρέφος να προσλαμβάνει επιπρόσθετα φολικό οξύ. 2) Αν η δίαιτα καλύπτεται με γάλα αίγας είναι επίσης, υποχρεωτική η επιπρόσθετη χορήγηση φυλλικού οξέος, λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας του τελευταίου στη βιταμίνη αυτή. Οι ανάγκες για παιδιά ανέρχονται σε 8-10mcg/kg βάρους σώματος, ποσότητα που βρίσκεται σε μια μικτή δίαιτα και επιτρέπει φυσιολογική ανάπτυξη.

Ενήλικοι: Σχετικές έρευνες αποδεικνύουν ότι 25-50% της ποσότητας του φυλλικού οξέος, που βρίσκεται στη δίαιτα, είναι απορροφήσιμη. Με την υπόθεση ότι 100-200mcg φυλλικού οξέος είναι επαρκή για τη διατήρηση των ιστικών αποθηκών της βιταμίνης σταθερών, οι RDA έχουν τοποθετηθεί για λόγους ασφαλείας στα 400mcg/ημέρα, που πρέπει να προσλαμβάνονται με τη δίαιτα τόσο από τους έφηβους όσο και από τους ενήλικους.

Κύηση και θηλασμός: Είναι γνωστό ότι η κύηση αυξάνει το ποσοστό και τη συχνότητα της ανεπάρκειας σε φολικό οξύ, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς που χαρακτηρίζονται για τις οριακά χαμηλές προσλήψεις της βιταμίνης. Γι αυτό οι τιμές RDA για το φολικό οξύ τοποθετούνται στα 800mcg/ημέρα για όλη τη διάρκεια της κύησης.

Μια επιπρόσθετη πρόσληψη 100mcg/ημέρα θεωρείται ικανή να καλύψει τις ανάγκες του θηλασμού, γι αυτό κατά τη διάρκειά του οι τιμές RDA ανέρχονται σε 500mcg/ημέρα.

Αντισυλληπτικά: Σε γυναίκες, που παίρνουν αντισυλληπτικά, έχουν βρεθεί χαμηλά επίπεδα φυλλικού οξέος στους ιστούς, καθώς και μακροκυτταρική αναιμία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, λοιπόν ενδείκνυται μεγαλύτερες προσλήψεις φυλλικού οξέος.



3.1.6 ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Απώλεια όρεξης, ναυτία, παχυσαρκία, διάταση(φούσκωμα)της κοιλιάς, διαταραχές ύπνου

3.1.7 Αβιταμίνωση

Αίτια αβιταμίνωσης είναι η εγκυμοσύνη, τα αντισυλληπτικά, τα αντιεπιληπτικά, η προχωρημένη ηλικία, η κατάχρηση φαρμάκων. Ακόμη έλλειψη της βιταμίνης αυτής είναι δυνατόν να προκληθεί από ανεπαρκή διαιτητική πρόσληψη, μειωμένη απορρόφηση ή χρησιμοποίηση ή ακόμη και από κάποιες ασυνήθιστες ανάγκες του ατόμου, που προκαλούνται από αυξημένες απώλειες ή απαιτήσεις των ιστών του σώματος

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Τα συμπτώματα αβιταμίνωσης του φολικού οξέος και των παραγώγων του, είναι η μεγαλοβλαστική αναιμία των εγκύων, στις οποίες τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι μεγαλύτερα, λιγότερα από τα φυσιολογικά και σχετικά ανώριμα. Η αναιμία οφείλεται στον ανεπαρκή σχηματισμό των νουκλεοπρωτεϊνών, που με τη σειρά τους, προκαλούν προβλήματα ωρίμανσης των μεγαλοβλαστών, δηλαδή των νέων ερυθρών αιμοσφαιρίων στον μυελό των οστών. Τα επίπεδα της αιμοσφαιρίνης στο αίμα είναι χαμηλά, εξαιτίας του μειωμένου αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Επίσης, τα λευκά αιμοσφαίρια, τα αιμοπετάλια και τα επίπεδα του φυλλικού οξέος στο αίμα είναι χαμηλά.

Έλλειψη του φολικού οξέος μπορεί να συντελέσει σε ατελή εγκεφαλική ανάπτυξη, που είναι μη αναστρέψιμη όταν ολοκληρωθεί. Συνήθως περνούν μερικές ημέρες ή ακόμη και εβδομάδες μέχρι να αντιληφθεί η έγκυος την κατάστασή της, και τότε είναι αργά για λήψη φυλλικού οξέος, καθώς ένα μεγάλο μέρος του νευρικού συστήματος και του εγκεφάλου έχει σχηματιστεί.

Άλλα συμπτώματα είναι η φλεγμαίνουσα εξέρυθρη γλώσσα (γλωσσίτιδα), διαταραχές της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος που συχνά εκδηλώνεται με διαρροϊκές κενώσεις, καθώς και η μειονεκτική σωματική ανάπτυξη. Πρόσφατες έρευνες, μάλιστα υποδηλώνουν ότι πιθανόν να συνυπάρχει και διανοητική επιβάρυνση.

Ακόμη, λόγω της έλλειψης του φυλλικού οξέος μπορεί να εμφανιστεί ψυχο-νοητικό σύμπτωμα δηλαδή μια ψύχωση που χαρακτηρίζεται από διανοητική διαταραχή κατά την οποία ο ασθενής βρίσκεται σε σύγχυση, χάνει την ικανότητα να περιγράψει γεγονότα και δεν συνειδητοποιεί τα συμπτώματά του.

Επίσης εμφανίζεται αδυναμία, αϋπνία, κόπωση, δύσπνοια, ευερεθιστότητα, αμνησία, καφέ στίγματα στο πρόσωπο.

Συνέπειες Αβιταμίνωσης: Πιθανή δισχιδής σπονδυλική στήλη, πρόωρος τοκετός, τοξαιμία κατά την εγκυμοσύνη, πρόωρος διαχωρισμός του πλακούντα από τη μήτρα, αποβολή.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΛΗΨΗ

Απαιτείται σε αλκοολικούς, ηπατικά νοσήματα, αιμολυτικές αναιμίες, στρες, υποθυρεοειδισμό, στη βρεφική ηλικία (ιδιαίτερα σε βρέφη που λαμβάνουν τεχνητές μορφές), κατά το θηλασμό, σε χρήση αντισυλληπτικών και κατά την εγκυμοσύνη. Συμπλήρωμα φυλλικού οξέος απαιτείται σε βρέφη που έχουν γεννηθεί με μειωμένο βάρος, βρέφη που τρέφονται από μητέρες με έλλειψη φυλλικού οξέος ή βρέφη με λοιμώξεις ή παρατεταμένη διάρροια. Στα άτομα υψηλού κινδύνου για αγγειακά νοσήματα θα πρέπει να εξετάζονται τα επίπεδα ομοκυστεΐνης στο πλάσμα από κάποιον ειδικό και να εφαρμόζεται κατάλληλη διαιτητική θεραπεία για να τα μειώσουν, αν είναι ψηλά.

Δεν συνιστάται στα άτομα που παρουσιάζουν ανεπάρκεια σε βιταμίνη B12 να πάρουν συμπληρωματικά φολικό οξύ, επειδή θα προκληθεί ταχεία εκμετάλλευση της B12 στο αίμα, ενώ τα νεύρα που την έχουν ανάγκη δε θα τη βρίσκουν. Η λήψη μεγάλων ποσοτήτων φυλλικού οξέος παρεμποδίζει την απορρόφηση ψευδαργύρου από τον οργανισμό. Ορισμένα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση του καρκίνου, όπως η μεθοτρεξάτη, είναι σχεδιασμένα ακριβώς για ν' αναστέλλουν τη δράση του φυλλικού οξέος. Κατά συνέπεια, οι ασθενείς αυτοί θα πρέπει να πάρουν συμπληρωματικά φολικό οξύ κάτω από αυστηρή ιατρική επίβλεψη, επειδή το φολικό οξύ θα μειώσει την αντικαρκινική δράση της μεθοτρεξάτης. Το φολικό οξύ δε πρέπει να λαμβάνεται παράλληλα με τη χορήγηση αντιεπιληπτικών φαρμάκων, εκτός αν το συνιστά ο γιατρός σας.

Τα τελευταία χρόνια οι Αμερικανοί προσθέτουν υποχρεωτικά φολικό οξύ στο ψωμί τους, για να μη λείπει από κανένα γυναικείο οργανισμό στα χρόνια της αναπαραγωγής. Έκτοτε παρουσιάστηκε **42%** μείωση των κρουσμάτων κακής διάπλασης του νευρικού συστήματος των παιδιών.

3.1.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Η διάγνωση της έλλειψης αυτής διενεργείται συνήθως με βάση την ύπαρξη μακροκυτταρικής αναιμίας (ενώ δεν υπάρχει έλλειψη της B12), μεγαλοβλαστικού μυελού των οστών, και λευκοπενίας (χαμηλός αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων). Τα επίπεδα της βιταμίνης στον ορό του αίματος μπορούν να μετρηθούν, αλλά είναι μια δύσκολη και χρονοβόρα υπόθεση σε καθημερινή βάση. Οι κανονικές τιμές είναι 0.5-2.0 μγρ ανά 100χλ στον ορό και 16 έως

64μgρ ανά 100χλ, ερυθρών αιμοσφαιρίων. Όταν δίνεται στοματικά το αμινοξύ ιστιδίνη, η ποσότητα του φορμιμινο –γλουταμινικού οξέος (FIGLU) στα ούρα αυξάνεται θεαματικά αν υπάρχει έλλειψη φυλλικού οξέος.

3.1.9 Θεραπευτικές Χρήσεις

Που αποδεικνύονται μέσω κλινικών εφαρμογών

1) Διατροφική Μεγαλοβλαστική και Μακροκυτταρική Αναιμία

Οι τύποι αυτοί της αναιμίας, που συμβαίνουν στη βρεφική ηλικία (μεγαλοβλαστική αναιμία) και στην κύηση (μακροκυτταρική αναιμία), οφείλονται συχνά και στην απλή ανεπάρκεια του φυλλικού οξέος, γι' αυτό και ανταποκρίνονται, σχεδόν πάντα, στη χορήγηση φυλλικού οξέος και μάλιστα χωρίς την ταυτόχρονη παρουσία της βιταμίνης B12. Θεωρείται πιθανόν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις οι αναιμίες αυτές οφείλονται σε κάποια άγνωστη μεταβολική ανωμαλία, η οποία σχετίζεται με το σχηματισμό των συνένζυμων του φυλλικού οξέος.

2) Γενετικές ανωμαλίες

Υπάρχει ένα μεγάλο μέρος επιστημονικών στοιχείων που δείχνει ότι η αυξημένη κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν φυλλικό (εσπεριδοειδή, δημητριακά, τα φυλλώδη πράσινα και ολόκληροι κόκκοι) ή η λήψη μιας πολυβιταμίνης που περιέχει φυλλικό οξύ προστατεύει από τις γενετικές ανωμαλίες, όπως την ανωμαλία του νευρικού σωλήνα, τη δισχιδή ράχη και την ανεγκεφαλία και μπορεί, επίσης να μειώνει τον κίνδυνο της καρδιακής νόσου και του εγκεφαλικού επεισοδίου.

Ο νευρικός σωλήνας του εμβρύου σχηματίζεται μέσα στις πρώτες 28 ημέρες της εγκυμοσύνης, πριν το μάθουν πολλές γυναίκες ότι εγκυμονούν. Ωστόσο, οι επιστημονικές αποδείξεις για το όφελος του φυλλικού οξέος στην αποτροπή των ανωμαλιών του νευρικού σωλήνα είναι τόσο ισχυρές που π.χ. οι Υπηρεσίες Δημόσιας Υγείας των Ηνωμένων Πολιτειών εξέδωσαν μια επίσημη σύσταση ότι «όλες οι γυναίκες που είναι σε ηλικία να κάνουν παιδιά στις Ηνωμένες Πολιτείες και οι οποίες είναι ικανές να κυοφορήσουν, πρέπει να καταναλώνουν 0.4 mg φυλλικού οξέος την ημέρα με σκοπό τη μείωση του κινδύνου που διατρέχουν να έχουν μια εγκυμοσύνη που μπορεί να καταλήξει σε γέννηση παιδιών με δισχιδή ράχη ή άλλες ανωμαλίες του νευρικού σωλήνα». Αυτή η σύσταση πρέπει να συνεχιστεί για τις γυναίκες

κατά τη διάρκεια που μεγαλώνουν παιδιά.

3)Λευχαιμία

Η αμινοπτερίνη, μια αντιβιταμίνη ή ανταγωνιστική του φυλλικού οξέος ουσία, έχει χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία της λευχαιμίας. Το φυλλικό οξύ, όπως αναφέρθηκε, εμπλέκεται στη φυσιολογική σύνθεση του νουκλεϊνικού οξέος του πυρήνα του κυττάρου, που είναι υπεύθυνος για την κυτταρική αύξηση. Ως ανταγωνιστής η πτεριδίνη είναι δυνατόν να πάρει τη θέση του φυλλικού οξέος μέσα στο κύτταρο χωρίς, όμως να είναι δραστική. Αποτέλεσμα αυτής της αντίδρασης είναι η αναστολή της ταχείας αύξησης των λευκών αιμοσφαιρίων, που είναι χαρακτηριστικό σύμπτωμα της λευχαιμίας. Δυστυχώς, με τη συνεχιζόμενη χρησιμοποίηση της αμινοπτερίνης, τα λευχαιμικά κύτταρα φαίνεται ότι αναπτύσσουν κάποια αντίδραση-αντίσταση στον ανταγωνιστή, οπότε η δράση του σταματά.

4)Καρκίνος

Η μεθοτρεξάτη (αμεθοπτερίνη), μια ουσία που σχετίζεται στενά με την αμινοπτερίνη, χρησιμοποιείται σήμερα στη χημειοθεραπεία ενάντια στον καρκίνο. Η δράση της έγκειται στην ικανότητά της να συνδέεται με τη διυδροφολική αναγωγή. Έτσι, αναστέλλει την λειτουργία του φυλλικού οξέος, που σχετίζεται με τη μεταφορά μονάδων με ένα άτομο άνθρακα, με συνέπεια να μπλοκάρεται η σύνθεση του DNA και των πουρινών στα κύτταρα.

5)Ιδιοπαθής Στεατόρροια

Το φυλλικό οξύ είναι δραστικό στην αντιμετώπιση της νόσου αυτής, που χαρακτηρίζεται από αλλοιώσεις και νεκρώσεις του εντερικού τοιχώματος. Η μειονεκτική και η ελαττωματική απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών, οι διαρροϊκές κενώσεις, τα κόπρανα που περιέχουν μεγάλες ποσότητες λιπών, η μακροκυτταρική αναιμία και ο γενικότερος υποσιτισμός, είναι οι κύριες κλινικές εκδηλώσεις της.

6)Αρτηριοσκλήρωση

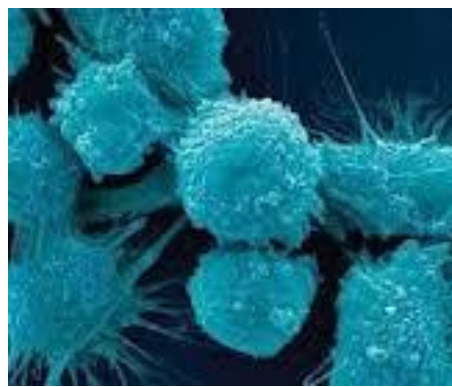
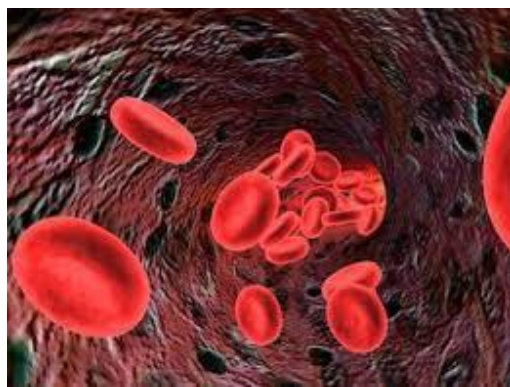
Πρόσφατα, η θεραπεία με φυλλικό οξύ σε συνδυασμό με βιταμίνη B6 και B12 έχει αποκτήσει σημασία για την πρόληψη της αρτηριοσκλήρωσης. Η θεραπεία βασίζεται στη συμμετοχή των τριών αυτών βιταμινών στον καταβολισμό της ομοκυστεΐνης, η οποία θεωρείται ότι παίζει ρόλο στην ανάπτυξη των αρτηριοσκληρωτικών αλλαγών στα αγγεία του αίματος. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες B φυλλικό οξύ, B12 και B6 συμμετέχουν σε αυτό το μεταβολισμό. Η απουσία αυτών των βιταμινών ή ακόμα μίας από αυτές, οδηγεί σε αυξημένη συγκέντρωση της ομοκυστεΐνης στο αίμα. Η συγκέντρωση της ομοκυστεΐνης στο αίμα μπορεί να διορθωθεί χορηγώντας συμπληρώματα αυτών των βιταμινών. Όπως αναμένεται από τα

θεωρητικά ευρήματα, πιο αποτελεσματική για αυτό είναι η χορήγηση συμπληρωμάτων και των τριών βιταμινών. Η διαθεσιμότητα του φυλλικού οξέος είναι η πιο σημαντική για το μεταβολισμό της ομοκυστεΐνης σε σχέση με τη B12 και τη B6. Η ομοκυστεΐνη θεωρείται ένα από τα αίτια της αθηρωμάτωσης όπου οι ασθενείς πεθαίνουν από τις συνέπειες αυτών των μεταβολών πριν την ηλικία των 30.

7) Στεφανιαία καρδιοπάθεια

Η συμπληρωματική λήψη φυλλικού οξέος μπορεί να δράσει ως ασπίδα του οργανισμού απέναντι στις καρδιοπάθειες μετά τα 60, χάρη στην ικανότητά του να διατηρεί χαμηλά τα επίπεδα ομοκυστεΐνης στο αίμα μας. Η ομοκυστεΐνη, όταν υπάρχει σε υψηλά επίπεδα στο αίμα, αυξάνει τον κίνδυνο για έμφραγμα.

Το φυλλικό οξύ χρησιμοποιείται στη θεραπεία για τα στομαχικά έλκη, τα προβλήματα της περιόδου, τα έλκη των ποδιών και μαζί με τη PABA (παρααμινοβενζοϊκό οξύ) και τη B5 δρα προληπτικά εναντίον του πρόωρου γκριζαρίσματος των μαλλιών.. Βελτιώνει την έκκριση γάλακτος στο θηλασμό, καλυτερεύει το δέρμα, φυσικό αναλγητικό, αυξάνει την όρεξη, δυναμώνει την αντίσταση των βρεφών στις λοιμώξεις, σχιζοφρένεια, διανοητική υποβάθμιση, ψυχώσεις, ασθένειες δυσασπορρόφησης.



3.1.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Παρόλο που το φυλλικό οξύ υπάρχει στις περισσότερες τροφές, εντούτοις σημαντικές απώλειες του παρατηρούνται σε περιπτώσεις διατήρησης, καθώς και μαγειρέματος των τροφών. Τα νωπά λαχανικά χάνουν 50-70% της περιεκτικότητάς τους στη βιταμίνη όταν διατηρηθούν σε θερμοκρασία δωματίου για δυο ή τρεις ημέρες. Αντίθετα, η διατήρησή τους σε κατάψυξη έχει ως αποτέλεσμα τη σχετικά μικρή απώλεια βιταμίνης. Κατά το μαγείρεμα παρατηρούνται απώλειες της βιταμίνης που ανέρχονται από 50% μέχρι 95%. Το ίδιο περίπου συμβαίνει και

κατά την κονσερβοποίηση των τροφών. Γενικά, οι απώλειες είναι τόσο μεγαλύτερες όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία, η διάρκεια και η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται στο μαγείρεμα.

Η κονιοποίηση του γάλατος, καθώς και η έκθεση των τροφών στο φως μειώνουν σημαντικά την περιεκτικότητά τους σε φυλλικό οξύ, γι' αυτό οι τροφές πρέπει να μένουν στα σκοτεινά.

Λαχανικά, φρούτα, ψωμί και κτηνοτροφικά προϊόντα μπορεί να έχουν απομείνει μόνο με το 30% του περιεχομένου τους σε φολικό οξύ όταν καταναλώνονται τελικά. Τροφές πλούσιες σε βιταμίνη C έχουν την τάση να διατηρούν υψηλότερες περιεκτικότητες σε φυλλικό οξύ, γιατί η βιταμίνη C προφυλάσσει τα φυλλικά παράγωγα από την οξειδωση και την καταστροφή τους.



3.2.2 Μεταβολισμός

Είναι αξιοσημείωτο ότι η βιταμίνη B12 είναι η μόνη βιταμίνη που απαιτεί μια ειδική γαστρική έκκριση για την απορρόφησή της (ενδογενής παράγοντας), και η απορρόφησή της στο λεπτό έντερο απαιτεί χρόνο 3 ωρών περίπου, ενώ άλλες υδατοδιαλυτές βιταμίνες απαιτούν μερικά δευτερόλεπτα μόνο. Η απορρόφησή της ακολουθεί τα παρακάτω στάδια:

- A)** Αρχικά, η βιταμίνη B12, απελευθερώνεται από την πρωτεΐνη, με την οποία συνδέεται στις τροφές, με την επίδραση του υδροχλωρικού οξέος και ορισμένων εντερικών ενζύμων.
- B)** Αυτή συνδέεται με μια ειδική γλυκοπρωτεΐνη, τον ενδογενή παράγοντα του Castle, η οποία απεκκρίνεται στο στομάχι.
- Γ)** Το σύμπλεγμα της βιταμίνης B12, του ενδογενή παράγοντα και του ασβεστίου, περνά από τη νήστιδα στον ειλεό, όπου υπάρχουν ειδικοί υποδοχείς για την απορρόφηση της βιταμίνης.
- Δ)** Κατά τη διέλευση του συμπλέγματος μέσω του εντερικού βλεννογόνου, η βιταμίνη B12 απελευθερώνεται.
- Ε)** Από τα εντερικά κύτταρα αυτή μεταφέρεται στο πλάσμα με μια πρωτεΐνη-μεταφορέα, τρανσκοβαλαμίνη. Ένα μικρό ποσοστό της απορροφάται με απλή διάχυση, ενώ με τον τρόπο που περιγράφηκε, απορροφάται το 30-70% της αρχικής περιεκτικότητάς της στις τροφές. Μετά την απορρόφησή της, η B12 μεταφέρεται και συσσωρεύεται στο ήπαρ, στα νεφρά, στην καρδιά, στο πάγκρεας, στον εγκέφαλο, στο αίμα και στον μυελό των οστών. Το ήπαρ είναι το κύριο εναποθηκευτικό όργανο για τη βιταμίνη B12 και περιέχει 2000-5000mcg, ικανά να καλύψουν τις ανάγκες του ατόμου από 3 μέχρι 5 χρόνια. Η απορρόφησή της είναι πολύ καλύτερη όταν λαμβάνεται σε πολλά γεύματα αντί για ένα, με ταυτόχρονη διάσπαση της δοσολογίας σε μικρότερα μέρη. Η βιταμίνη B12 αποβάλλεται με τη χολή και τα ούρα.

Η βιοδιαθεσιμότητά της μπορεί να μειωθεί με τη σύγχρονη πρόσληψη της βιταμίνης C. Η βιταμίνη C σε δόσεις μεγαλύτερες από 500 mg όταν λαμβάνεται συγχρόνως με τα γεύματα μπορεί να μειώσει τη βιοδιαθεσιμότητα της βιταμίνης B12.

3.2.3 Λειτουργίες

Η βιταμίνη B12 μετατρέπεται στο ανθρώπινο σώμα σε συνένζυμο. Υπάρχουν δυο δραστικοί τύποι συνενζύμων της. Το συνένζυμο B12 (αδενοσυλκοβαλαμίνη) και μεθυλ-B12 (μεθυλκοβαλαμίνη). Η μετατροπή της βιταμίνης B12 στη μορφή των συνενζύμων, απαιτεί την παρουσία πολλών θρεπτικών στοιχείων,

όπως: νιασίνης, ριβοφλαβίνης και μαγνησίου. Τα συνένζυμα υπηρετούν τις παρακάτω λειτουργίες, συχνότερα στα κύτταρα του μυελού των οστών, του νευρικού ιστού και του γαστρεντερικού συστήματος:

1)Σχηματισμός Ερυθρών Αιμοσφαιρίων και Αντιμετώπιση της Κακοήθους Αναιμίας. Η βιταμίνη B12 είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική λειτουργία των οργάνων που σχηματίζουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια στον μυελό των οστών. Χωρίς αυτή τα ερυθρά αιμοσφαίρια δεν ωριμάζουν φυσιολογικά, με αποτέλεσμα μεγάλος αριθμός ανώριμων κυττάρων (των μεγαλοβλαστών) να απελευθερώνεται στο αίμα, προκαλώντας έτσι την εκδήλωση της μεγαλοβλαστικής αναιμίας.

2)Διατήρηση της Ακεραιότητας του Νευρικού Ιστού
Τα συνένζυμα της βιταμίνης B12 είναι απαραίτητα για τη σύνθεση της μυελίνης, μιας λιποπρωτεΐνης, που βρίσκεται στο νευρικό ιστό.

3)Μεταβολισμός Υδατανθράκων, Λιπών και Πρωτεϊνών
Από τη στιγμή που τα συνένζυμα της βιταμίνης B12 είναι απαραίτητα για τη μετατροπή του μεθυλμαλονικού σε ηλεκτρικό (σουξινικό) οξύ, η βιταμίνη αυτή απαιτείται για το φυσιολογικό μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιπών. Επίσης, οι ανάγκες σε βιταμίνη B12 αυξάνουν όσο αυξάνει η πρόσληψη των πρωτεϊνών.

4)Σύνθεση ή Μεταφορά Απλών Ανθρακικών Μονάδων
Πιστεύεται ότι απαιτείται η βιταμίνη B12 για τη σύνθεση των απλών ανθρακικών μονάδων, ενώ το φυλλικό οξύ παίρνει μέρος στη μεταφορά τους. Επομένως, η βιταμίνη B12 παίρνει μέρος στις παρακάτω αντιδράσεις, όπως και το φυλλικό οξύ:

A)Στην αλληλομετατροπή της σερίνης σε γλυσίνη.

B)Στο σχηματισμό της μεθειονίνης από την ομοκυστεΐνη.

Γ)Στο σχηματισμό της χολίνης από την μεθανολαμίνη.

5)Άλλες Λειτουργίες

Η βιταμίνη B12, επίσης, εξυπηρετεί ως συνένζυμο στη βιοσύνθεση μεθυλικών ομάδων και σε αναγωγικές αντιδράσεις, όπως μετατροπή δισουλφιδίου σε σουλφυδρυλική ομάδα. Συντελεί στον σωστό διαχωρισμό των φύλων κατά την ήβη υποστηρίζοντας ενζυματικά την βιολογικά ανάπτυξη της βιταμίνης E.

3.2.4 Διαιτητικές Πηγές

Δεν περιέχεται στα φυτικά τρόφιμα, όπως τα φρούτα, τα λαχανικά, τα όσπρια και τα δημητριακά. Αντίθετα βρίσκεται σε μικροοργανισμούς, όπως τα βακτήρια και οι μύκητες, οι οποίοι υπάρχουν σε ορισμένα φυτικά τρόφιμα.

Η βιταμίνη B12 συντίθεται στο γαστρεντερικό σωλήνα των φυτοφάγων ζώων και συνενώνεται με μια πρωτεΐνη ζωικής φύσης. Με αυτή τη μορφή βρίσκεται στις ζωικές τροφές. Οι διάφορες τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη B12, διακρίνονται σε:

Πλούσιες Πηγές: Συκώτι και άλλα όργανα (νεφρά, καρδιά)

Καλές Πηγές: Μυώδη κρέατα, ψάρια, αυγά, τυρί.

Φτωχές Πηγές: Γάλα, γιαούρτι.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Ψωμί, δημητριακά, φρούτα, όσπρια, λαχανικά.

Συμπληρωματικές Πηγές: Κοβαλαμίνη, της οποίας υπάρχουν τρεις δραστικές μορφές.

3.2.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

<u>ΟΜΑΔΑ</u>	<u>ΗΛΙΚΙΑ</u>	<u>ΚΟΒΑΛΑΜΙΝΗ</u> (Mcg)
Βρέφη	0-6 μηνών	0,4
	7-12 μηνών	0,5
Παιδιά	1-3 ετών	0,9
	4-8 ετών	1,2
Αγόρια-Κορίτσια	9-13 ετών	1,8
	14-18 ετών	2,4
Άνδρες-Γυναίκες	>19 ετών	2,4
Κύηση	14-50 ετών	2,6
Θηλασμός	14-50 ετών	2,8

3.2.6 Υπερβιταμίνωση

Η υπέρμετρη λήψη της περισσότερο βοηθάει τον άνθρωπο παρά του δημιουργεί ανεπιθύμητες παρενέργειες. Παρ' όλα αυτά ο ασθενής μπορεί να αναφέρει κνησμό, αίσθημα πρηξίματος σε όλο τον οργανισμό ή σοβαρή αναφυλακτική αντίδραση. Λίγοι ασθενείς αναφέρουν ήπιο πόνο και εντοπισμένο δερματικό ερεθισμό. Πολύ σπάνια υπάρχει μια αλλεργική αντίδραση στις ενέσεις.

3.2.7 Αβιταμίνωση

Είναι δυνατόν να προέλθει :Α)από διαιτητική έλλειψη της βιταμίνης B12, όπως συχνά συμβαίνει στους φυτοφάγους, Β)από έλλειψη του ενδογενή παράγοντα, που οφείλεται σε κακοήθη αναιμία ή σε μερική ή ολική αφαίρεση του στομάχου ή σε παρασιτικές λοιμώξεις και Γ) Άλλοι παράγοντες.

A)Διαιτητικές ανεπάρκειες της βιταμίνης B12 παρατηρούνται:
1)σε αυστηρούς φυτοφάγους ή γαλατο φυτοφάγους,
2)σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως μεταξύ των εγκύων γυναικών και αυτών που θηλάζουν , όπου προεξάρχει η φυτική διατροφή, και
3) όταν και όπου η κατανάλωση ζωικών τροφών είναι πολύ περιορισμένη.

B)Όταν τα ποσά της B12 είναι ανεπαρκή, μπορεί να παρουσιαστεί μεγαλοβλαστική αναιμία (μια μορφή αναιμίας που χαρακτηρίζεται από τη μείωση του αριθμού των ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων και των αιμοπεταλίων). Για να απορροφηθεί η βιταμίνη B12 πρέπει να ενωθεί με μια πρωτεΐνη που λέγεται ενδογενής παράγοντας που εκκρίνεται από το βλεννογόνο του στομάχου. Αυτή μεταφέρει τη βιταμίνη B12 στο λεπτό έντερο που απορροφάται. Αν υπάρχει έλλειψη του ενδογενή παράγοντα, αυτή η αναιμία λέγεται *κακοήθης αναιμία* και χαρακτηρίζεται από την μη ωρίμανση των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Η έλλειψη βιταμίνης B12 μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή σύνθεση μυελίνης. Η μυελίνη είναι μια λιποπρωτεΐνη απαραίτητη για την προστασία των νεύρων. Είναι πιθανό να συμβεί μη αναστρέψιμη νευρολογική βλάβη εάν η κατάσταση έλλειψης διαρκέσει για περισσότερο από 3 μήνες ή εάν η θεραπεία για την κακοήθη αναιμία περιλαμβάνει μόνο φυλλικό οξύ.

Γ) Άλλοι παράγοντες που προκαλούν ανεπάρκεια είναι: Έμετοι, Εντερικά παράσιτα, Εγκυμοσύνη, Γηρατειά, αλκοόλ, υπερβολικό κάπνισμα.



Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Τα συμπτώματα της κακοήθους αναιμίας είναι: ανώμαλα μεγάλα ερυθρά αιμοσφαίρια, ανορεξία, δύσπνοια, αιμορραγίες, απώλεια βάρους, ευαίσθητη και επώδυνη γλώσσα, δυσκαμψία των ποδιών και της ράχης, ωχρολευκό χρώμα δέρματος, κατάθλιψη, αιμολυσία, δυσπεψία, προβλήματα του αιμοποιητικού συστήματος, εκφύλιση των νεύρων που προκαλεί τρεμούλιασμα, ψύχωση, διανοητική υποβάθμιση, διαταραχές στην εμμηνορρυσία, μελανιάσματα των χεριών (σε έγχρωμους λαούς μόνο), κακή διάπλαση και ανάπτυξη σώματος, αίσθηση τσιμπημάτων στα πόδια και στα χέρια, αδυναμία στα μέλη, κακή οξυγόνωση των ιστών, αστάθεια, λήθαργος, κόπωση, ίλιγγοι, παραλήρημα. Η αίσθηση της αφής εξασθενεί και τα αντανακλαστικά μειώνονται. Καθυστέρηση στην ανάπτυξη των παιδιών.

Συμπληρωματική Λήψη

Μεγαλοβλαστική αναιμία. Η βιταμίνη B12 σ' αυτή την περίπτωση χορηγείται στο άτομο με ενδομυϊκές ενέσεις σε μεγάλες ποσότητες. Χάρη στη συμπληρωματική αυτή λήψη κοβαλαμίνης, η μεγαλοβλαστική αναιμία δεν αποτελεί πλέον μια θανατηφόρα αλλά μια θεραπεύσιμη πάθηση. Το σύνολο των μεγαλοβλαστικών αναιμιών οφείλεται σε ανεπάρκεια B12 ή φυλλικού οξέος ή και των δύο ουσιών. Πριν από τη χορήγηση αυτών των ουσιών πρέπει να γίνει η διάγνωση, επειδή η χορήγηση μίας εκ των δύο ουσιών θα αλλοιώσει πολύ τα συμπτώματα και θα κάνει τη διάγνωση αδύνατη.

Πολλοί υπερήλικες που κάνουν ενέσεις B12 μία φορά το μήνα, λόγω μεγαλοβλαστικής αναιμίας, νιώθουν «δύναμη και χαρά». Το αίσθημα της ανανέωσης που νιώθουν είναι αδύνατο να

αποδοθεί στη βελτίωση της αναιμίας τους. Πιθανότατα, όμως να υπάρχουν και άλλες αναζωογονητικές λειτουργίες της B12. Έτσι, οι υπερήλικες θα πρέπει να πίνουν καθημερινά φρέσκο παστεριωμένο γάλα, επειδή η απορρόφηση της B12 γίνεται καλύτερα με την ταυτόχρονη παρουσία ασβεστίου στην τροφή.

Χορτοφαγία. Σε όσους είναι χορτοφάγοι συνιστάται να παίρνουν συμπληρωματική βιταμίνη B12 σε χάπια, επειδή οι φυτικές τροφές δεν περιέχουν κοβαλαμίνη. Μικρές ποσότητες υπάρχουν στο φρέσκο γάλα (όχι στο υψηλής παστερίωσης, ούτε στο γάλα εβαπορέ). Άρα, η καθημερινή λήψη φρέσκου παστεριωμένου γάλακτος από χορτοφάγους και υπερήλικες είναι απαραίτητη.

Αλκοόλ-χάπια. Όσοι αγαπούν το αλκοόλ ή παίρνουν ηρεμιστικά ή αντισυλληπτικά χάπια πρέπει να προσέχουν τη διατροφή τους, ώστε να προμηθεύονται B12.

Απόδοση αθλητών. Η υπέρμετρη λήψη της, παρατηρήθηκε ότι αυξάνει την εγρήγορση των αθλητών, καθώς επίσης ότι μειώνει τις ανάγκες τους για ύπνο. Οι παρατηρήσεις αυτές πρέπει να επιβεβαιωθούν, όμως και με άλλες μελέτες.

Ηλικία. Όσο περνούν τα χρόνια, τόσο πρέπει να προσέχουμε τις ημερήσιες λήψεις της B12, επειδή χάνεται η ικανότητα του στομάχου να παράγει τον «ενδογενή παράγοντα» που είναι απαραίτητος για τη δέσμευση της B12 από τις τροφές και την απορρόφησή της.

Κόπωση. Η συμπληρωματική χορήγηση (με ενέσεις 3mg κοβαλαμίνης) έχει χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία της χρόνιας κόπωσης, καθώς και σε διάφορες νευρολογικές δυσλειτουργίες.

3.2.8 Προσδιορισμός Επιπέδων στον Οργανισμό

Τα επίπεδα της στο αίμα μπορούν να μετρηθούν άμεσα, χρησιμοποιώντας το γεγονός ότι μερικά βακτηρίδια χρειάζονται τη βιταμίνη αυτή για την ομαλή τους ανάπτυξη. Η έκταση της ανάπτυξης αυτών των μικροοργανισμών υποδεικνύει το ποσό της βιταμίνης B12 που υπάρχει στο υπό εξέταση δείγμα αίματος. Τα κανονικά επίπεδα είναι 0.015 έως 0.03 μγρ (μικρογραμμάρια) ανά 100χλ πλάσματος αίματος. Επίπεδα κάτω από 0.01 μγρ ανά 100χλ υποδεικνύουν έλλειψη βιταμίνης B12. Ο πιο συνηθισμένος έλεγχος της έλλειψης αυτής περιλαμβάνει τη χρήση ραδιενεργά χαρακτηρισμένης B12 για να μετρήσουμε την απορρόφησή της. Αυτή η μέτρηση περιγράφεται με τον όρο Τεστ του Schilling, με την

οποία χορηγείται ραδιενεργός βιταμίνη B12 και στη συνέχεια γίνεται μέτρηση της απέκκρισης της βιταμίνης στα ούρα. Όταν η απέκκριση της βιταμίνης στα ούρα είναι πολύ χαμηλή, αυτό υποδηλώνει μειωμένη απορρόφηση.

3.2.9 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

1)Κακοήθεις Αναιμία

Η ανακάλυψη ότι η βιταμίνη B12 αντιμετωπίζει την κακοήθη αναιμία ήταν μοναδικής κλινικής σημασίας.

2)Κοιλιοκάκη

Η βιταμίνη B12 χρησιμοποιείται στη θεραπεία της κοιλιοκάκης, συχνότερα σε συνδυασμό με το φυλλικό οξύ. Η βιταμίνη B12 αλληλεπιδρά με το φυλλικό οξύ στις μεταβολικές λειτουργίες και η έλλειψη της B12 καθιστά το φυλλικό οξύ άχρηστο στον οργανισμό.

3) Άλλες Θεραπείες

Ακόμη, χορηγείται για τη θεραπεία χρόνιων νοσημάτων του ήπατος, της θυρεοτοξίκωσης και των νεφρικών διαταραχών. Χρησιμοποιείται επίσης με επιτυχία στη θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας και της οστεοπόρωσης, «της αμβλυωπίας του καπνού» (της δηλητηρίασης δηλαδή από τη νικοτίνη του τσιγάρου, που χαρακτηρίζεται από απώλεια ή ελάττωση της όρασης, σκοτοδίνες και πονοκεφάλους).

Βελτιώνει την ανάπτυξη των παιδιών και την αντίσταση των εγκύων κατά των ιώσεων. Είναι σημαντική για τον θηλασμό και για την αύξηση της γονιμότητας και των δύο φύλων. Άλλες χρήσεις της B12 είναι στη θεραπεία της παράλυσης των ποδιών, στην ατροφία του εγκεφάλου, στην προστασία του ήπατος από ορισμένες τοξίνες, στη χρόνια κούραση, στη μελαγχολία, σε εκνευρισμούς, στην αδύνατη μνήμη, σε ψυχικές καταπτώσεις, σε αϋπνίες, στην έλλειψη ισορροπίας, στην ηπατίτιδα και στο άσθμα. Η ιατρική έχει χρησιμοποιήσει μεγάλες ποσότητες βιταμίνης B12 για τη θεραπεία και άλλων παθήσεων, όπως είναι διάφορες νοητικές διαταραχές σε ηλικιωμένα άτομα (γεροντική άνοια).

3.2.10 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Αναφέρθηκε ότι περίπου 30% της βιταμίνης B12 καταστρέφεται κατά τη διάρκεια των συνηθισμένων τρόπων μαγειρέματος. Κατά την παστερίωση του γάλατος χάνεται μόνο το 10% της βιταμίνης B12 που περιέχει, ενώ κατά την κονιοποίηση του η απώλεια ανέρχεται μεταξύ 40 και 90%. Με παρουσία της βιταμίνης C η βιταμίνη B12 αντέχει λιγότερο στη θερμότητα. Η βιταμίνη B12 καταστρέφεται κατά την έκθεσή της στο φως.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΣΤΟ ΣΩΜΑ

4.1 ΧΟΛΙΝΗ

Υδατοδιαλυτή βιταμίνη που ανήκει στο σύμπλεγμα των βιταμινών Β. Η ουσία αυτή ονομάστηκε χολίνη από την ελληνική λέξη chole , που σημαίνει χολή. Από τη δεκαετία του 1930, η έρευνα έχει δείξει ότι η χολίνη δεν βρίσκεται μόνο στο πάγκρεας και το ήπαρ, αλλά είναι ένα συστατικό κάθε ανθρώπινου κύτταρου. Βρίσκεται σε αρκετές τροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης. Εντοπίστηκε από την ομάδα Ζηντ - Γκέοργκι πριν το 1940 αλλά το 1948 αναγνωρίστηκε από τους ίδιους ερευνητές, ως αυτόνομη βιταμίνη.

4.1.1 Χημεία

Η χολίνη έχει ένα σχετικά απλό μόριο, αποτελούμενο από τρεις μεθυλικές ομάδες.

4.1.2 Μεταβολισμός

Η χολίνη μπορεί να παραχθεί και στο συκώτι, σε περιορισμένη ποσότητα, όταν υπάρχει η παρουσία του αμινοξέος μεθειονίνη και των βιταμινών, φολικού οξέος και Β12. Η χολίνη απορροφάται στο λεπτό έντερο.

4.1.3 Λειτουργίες

Ως συστατικό διαφόρων φωσφολιπιδίων, πρωταρχικά της λεκιθίνης, η χολίνη προφυλάσσει το ήπαρ από τη λιπώδη εκφύλισή

του, παρεμβαίνοντας στη μεταφορά και στο μεταβολισμό των λιπών. Ως συστατικό της ακετυλοχολίνης είναι καθοριστική για τη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων. Τέλος, με ένα φαινόμενο γνωστό ως διαμεθυλίωση, δηλαδή της εύκολης μεταφοράς μιας μεθυλομάδας από μια ουσία στην άλλη, εξυπηρετεί σαν μια πηγή με ασταθείς μεθυλικές ομάδες και με τον τρόπο αυτό διευκολύνει και ενεργοποιεί το μεταβολισμό.

1) Προστασία του Ήπατος από τη Λιπώδη Εκφύλιση του

Η χολίνη συχνά χαρακτηρίζεται για τη λιποτροπική συμπεριφορά της. Ως λιποτροπική ουσία καθορίζεται εκείνη που εμφανίζει μεγάλη χημική συγγένεια προς τα λίπη. Με την ιδιότητά της αυτή προφυλάσσει το ήπαρ από την ανώμαλα αυξημένη συγκέντρωση λίπους σ αυτό, κατάσταση γνωστή ως λιπώδες ήπαρ, προάγοντας τη μεταφορά του ως λεκιθίνη ή αυξάνοντας τη χρησιμοποίηση των λιπαρών οξέων μέσα στο ήπαρ. Χωρίς χολίνη οι εναποθέσεις και εναποθηκεύσεις των λιπών στο ήπαρ αυξάνονται παθολογικά, δημιουργώντας σοβαρά προβλήματα στη λειτουργία του.

2) Μεταβίβαση Νευρικών Ερεθισμάτων

Η χολίνη συνδέεται με οξικό οξύ κι έτσι σχηματίζεται η ακετυλοχολίνη, μια ουσία που είναι απαραίτητη για να καλύψει το κενό μεταξύ των νευρικών κυττάρων, έτσι ώστε η νευρική ώση να μεταβιβάζεται προοδευτικά.

3) Διευκόλυνση του Μεταβολισμού

Το σώμα του ατόμου έχει μια δεξαμενή από μεθυλικές (CH_3) ομάδες τις οποίες χρησιμοποιεί: α) για το σχηματισμό της κρεατίνης, ουσίας σημαντικής για το μεταβολισμό των μυών, β) για τη μεθυλίωση ορισμένων ουσιών ώστε αυτές να απεκκριθούν εύκολα με τα ούρα, και γ) για τη σύνθεση ορισμένων ορμονών, όπως της επινεφρίνης.

Μεταξύ των κυρίων πηγών της δίαιτας, που χαρακτηρίζονται για τις ασταθείς μεθυλικές ομάδες, κατατάσσονται η χολίνη και συγγενείς ενώσεις, η μεθειονίνη και οι βιταμίνες, φολικό οξύ και η Β12. Όλες αυτές οι ουσίες «δανείζουν» ή «δανείζονται» μεθυλικές ομάδες έτσι ώστε να σχηματίζεται εκείνη από αυτές που βρίσκονται στον οργανισμό σε σχετική έλλειψη. Με παρόμοιο τρόπο και σε ορισμένα είδη ζώων οι ουσίες αυτές είναι δυνατόν να αλληλοκαλυφθούν.

Επομένως, οι μεταβολικές ανάγκες για χολίνη είναι δυνατόν να καλυφθούν είτε από τη χολίνη της δίαιτας είτε γιατί το σώμα, χρησιμοποιώντας τις ασταθείς μεθυλικές ομάδες, τη συνθέτει. Αλλά η σύνθεση αυτή δεν γίνεται ιδιαίτερα γρήγορα ώστε να υπάρχουν επαρκείς ποσότητες χολίνης για μια φυσιολογική ανάπτυξη, γεγονός που οδηγεί στα συμπτώματα ανεπάρκειάς της

4.1.4 Διαιτητικές Πηγές

Η σειρά ομαδοποίησης των τροφών, που συγκαταλέγονται στις πηγές της χολίνης, είναι ακόλουθη:

Πλούσιες Πηγές: κρόκος αυγού, αυγό, συκώτι (μοσχάρι, χοίρος, αρνί).



Καλές Πηγές: σόγια, πατάτες, λάχανο, πίτυρο σιταριού, βουτυρόγαλα, αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη, αποφλοιωμένο ρύζι, πίτυρο ρυζιού, ολικοί δημητριακοί καρποί (καλαμπόκι, βρώμη, ρύζι, σίκαλη, σιτάρι), γογγύλια, σιτάλευρο και ακατέργαστη μελάσα.

Φτωχές Πηγές: Φρούτα, γάλα, λαχανικά.

Συμπληρωματικές Πηγές: Ζύμη, σιτάρι, λεκιθίνη σόγιας, λεκιθίνη κρόκου αυγού και συνθετική χολίνη ή παράγωγα χολίνης. Η λεκιθίνη, για την οποία η χολίνη αποτελεί βασικό δομικό συστατικό, είναι μια ιδιαίτερα πλούσια πηγή της χολίνης. Η λεκιθίνη της σόγιας και του κρόκου του αυγού έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί ως φυσικές πηγές συμπυκνωμένης χολίνης σε συμπληρωματικά συμπληρώματα.

Καλύτερες Πηγές

Τα 100γρ

Κόκκοι	λεκιθίνης	3430mg
Καρδιά	βοδιού	1720mg
Κρόκος	αυγού	1700mg

4.1.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Οι δοσολογίες της χολίνης δεν έχουν ακόμη καθιερωθεί ακριβώς, αλλά διακεκριμένοι διατροφολόγοι παγκοσμίως φήμης, όπως ο Δρ. Raano Airola υπολογίζουν ότι παίρνουμε καθημερινά περίπου 1000 mg (1γραμμάριο). Συνήθως οι θεραπευτικές δόσεις κυμαίνονται από 500-6000mg. Άτομα που τρέφονται τακτικά με λιπαρές ζωικές τροφές ή έχουν υπερβολικό στρες, χρειάζονται μεγαλύτερες ποσότητες χολίνης.

4.1.6 Υπερβιταμίνωση

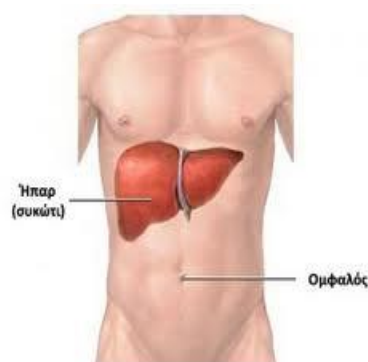
Δεν έχουν αναφερθεί τοξικές επιδράσεις σχετικές με την υπερκατανάλωση χολίνης. Όμως, όταν χορηγείται η χλωριούχος χολίνη σε δόσεις από το στόμα μέχρι, ή και περισσότερο από 20 γραμμάρια την ημέρα, για περιόδους μερικών εβδομάδων και ειδικά για τη θεραπευτική αντιμετώπιση του λιπώδους ήπατος, του αλκοολισμού και του Kwashiorkor, προκαλεί σε μερικούς ασθενείς ζάλη, ιλίγγους, ναυτία και διαρροϊκές κενώσεις.

4.1.7 Αβιταμίνωση της χολίνης είναι σπάνια.

Κλινικές Εκδηλώσεις Βιταμίνες

Τα πιο κοινά συμπτώματα της αβιταμίνωσης της χολίνης που εμφανίζονται είναι η μειωμένη ανάπτυξη, το λιπώδες ήπαρ και η αιμορραγική βλάβη του ήπατος.

Εκφύλιση των νεύρων, γεροντική άνοια, υψηλή πίεση του αίματος, μειωμένη αντίσταση στις μολύνσεις, αθηροσκλήρωση, θρόμβωση, αποπληξία, στομαχικά έλκη που αιμορραγούν, καρδιακά προβλήματα, υψηλή χοληστερίνη στο αίμα. Ακόμη, παρουσιάζονται αιμορραγίες στα μάτια σε νεογέννητα παιδιά από μητέρες με μεγάλη έλλειψη χολίνης.



Συμπληρωματική Λήψη

Όταν λαμβάνεται θεραπεία νικοτινικού οξέος (μια μορφή νιασίνης), μπορεί να χρειαστεί συμπλήρωμα χολίνης, δεδομένου ότι τα υψηλά επίπεδα της νιασίνης μπορεί να καταστρέψουν τη χολίνη στον οργανισμό.

4.1.8 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Η χολίνη χρησιμοποιείται θεραπευτικά για το χαμήλωμα της πίεσης, για την ταχυκαρδία, τις ζαλάδες, τους πονοκεφάλους, τους θορύβους στα αυτιά και τη δυσκοιλιότητα. Συνιστάται επίσης σε αϋπνίες, και σε προβλήματα όρασης και αιματικής ροής στους οφθαλμούς. Ως διαλυτικό του λίπους και της χοληστερίνης, η χολίνη χρησιμοποιείται στη θεραπεία των αθηροσκληρώσεων και για την προστασία από τη σκλήρυνση των αρτηριών, για τη συσσώρευση λίπους στο ήπαρ, την κίρρωση του ήπατος και την ηπατίτιδα. Ακόμη βοηθάει στην αιμορραγία των νεφρών, στη νεφρίτιδα, στο γλαύκωμα των οφθαλμών, στη στηθάγχη, στη θρόμβωση, στην αποπληξία, στη νόσο Αλτςχάιμερ και στη γεροντική άνοια.



4.1.9 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Η χολίνη είναι σταθερή στη θερμότητα και κατά συνέπεια είναι μικρή η απώλειά της κατά την κατεργασία και το μαγείρεμα των τροφών που την περιέχουν. Η βιταμίνη αυτή, εξάλλου παραμένει σε σχετικά σταθερά επίπεδα σε τροφές αποξηραμένες όταν αποθηκεύονται για μεγάλες χρονικές περιόδους.





ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΜΗ ΒΑΣΙΚΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ

5.1 ΙΝΟΣΙΤΟΛΗ

Ανήκει στο σύμπλεγμα των βιταμινών Β και μαζί με τη χολίνη είναι συστατικό της λεκιθίνης. Βρίσκεται σε τροφές φυτικής και ζωϊκής προέλευσης. Συνεργάζεται ειδικά με τις βιταμίνες Β5, Β6, φολικό οξύ, ΡΑΒΑ και βιοτίνη. Η ινοσιτόλη πριν αναγνωρισθεί σαν βιταμίνη, ήταν γνωστή σαν ουσία συγγενική με τη γλυκόζη.

5.1.1 Χημεία

Μέρος της εν λόγω βιταμίνης κατασκευάζεται και από το συκώτι. Στα φυτά υπάρχει με τη μορφή φυτικού οξέος, το οποίο τείνει να ενώνεται χημικά με το ασβέστιο και με τον σίδηρο, εμποδίζοντας την απορρόφησή τους.

5.1.2 Μεταβολισμός

Περίπου το 7% από τη διαιτητική ινοσιτόλη μετατρέπεται σε γλυκόζη και βοηθάει σε κάποιο βαθμό στην πρόληψη της κέτωσης, που είναι αποτέλεσμα του μεταβολισμού των λιπιδίων για την παραγωγή ενέργειας. Περίπου 37mg αποβάλλονται καθημερινά μέσω των ούρων, και οι διαβητικοί έχει βρεθεί ότι αποβάλουν περισσότερη ινοσιτόλη από τους μη-διαβητικούς. Μεγάλες ποσότητες καφεΐνης μπορεί να ελαττώσουν σημαντικά τα αποθέματα της ινοσιτόλης στο σώμα.

ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ: φυσιολογική άνω του 90% (Δεν υπάρχουν ιδιαίτεροι περιορισμοί στην απορροφητικότητα της ινοσιτόλης και η Σ.Η.Π. είναι πάντα σε υψηλά όρια, επειδή αυτή η βιταμίνη υπάρχει στις συνηθισμένες τροφές αλλά και συντίθεται και από τον οργανισμό).

5.1.3 Λειτουργίες

Η ινοσιτόλη παίρνει μέρος στις εξής λειτουργίες:

- 1) Εμφανίζει κάποιου βαθμού λιποτροπική επίδραση (χημική συγγένεια) προς λίπη. Με αυτή τη συμπεριφορά η ινοσιτόλη βοηθάει στη διάλυση και στη χρησιμοποίηση τους λίπους από τα κύτταρα (και επομένως στην αποφυγή της συσσώρευσής του στο ήπαρ) και στη μείωση του επιπέδου της χοληστερίνης στο αίμα.
- 2) Σε συνδυασμό με τη χολίνη και άλλες ουσίες βοηθάει στην αντιμετώπιση αθηροσκληρώσεων και σκλήρυνσης των αρτηριών, καθώς και στην προστασία των νεφρών, του ήπατος και της καρδιάς.
- 3) Βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στο υγρό της σπονδυλικής στήλης και στον εγκέφαλο, και είναι σημαντική για τη λειτουργία των εγκεφαλικών κυττάρων. Χρησιμεύει στην ωρίμανση και στην επιβίωση των κυττάρων στο μυελό των οστών, και στις μεμβράνες των οφθαλμών και του γαστρεντερικού συστήματος.

5.1.4 Διαιτητικές Πηγές

Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε ινοσιτόλη διακρίνονται σε:

Πλούσιες Πηγές: Νεφρά, μυαλά, συκώτι, ζύμη, καρδιά, εσπεριδοειδή.

Καλές Πηγές: Μυώδη κρέατα, φρούτα, ξηροί καρποί, όσπρια, γάλα και λαχανικά.



5.1.5 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Υπολογίζεται ότι η καθημερινή κατανάλωση από την τροφή είναι περίπου 1000mg και οι θεραπευτικές της δόσεις κυμαίνονται μεταξύ 500 με 1000 mg ημερησίως. Υπάρχουν περιπτώσεις που δόθηκαν δόσεις 50.000mg στοματικά και 1000mg ενδοφλεβίως, χωρίς καμία παρενέργεια.

Από ζωικές τροφές (100γρ.)	Από φυτικές τροφές(100γρ)
Βασιλικός πολτός 1000-1500mg	Ρύζι αναποφλοίωτο 700mg
	Φακές 400mg
	Μαγιά μπίρας 320mg
	Κριθάρι (νιφάδες) 310mg
	Πορτοκάλια 200mg
	Στάρι (νιφάδες) 170mg
	Γκρέιπ φρουτ 160mg
	Όσπρια (διάφορα) 140-160mg
	Ηλιόσποροι (ωμοί) 150mg
	Λαχανικά (πράσινα) 90-100mg
	Ψωμί ολικής αλέσεως 100mg
	Φρούτα (διάφορα) 60-80mg



5.1.6 Υπερβιταμίνωση Δεν αναφέρεται μέχρι σήμερα.

5.1.7 Αβιταμίνωση

Η υπερβολική κατανάλωση καφεΐνης και φαρμάκων μπορεί να δημιουργήσει ελλείψεις ινοσιτόλης στο άτομο, καθώς και σε άτομα με διαβήτη που αποβάλλουν πολλά υγρά μέσω των ούρων. Ελλείψεις μπορούν ακόμη να παρουσιαστούν σε άτομα που ακολουθούν δίαιτες υψηλές σε ζωικά κορεσμένα λιπαρά, αλλά και σε περιπτώσεις ασθενειών που αυξάνουν τις ανάγκες σε ινοσιτόλη, κάτι το οποίο προκαλεί και η υπερβολική κατακράτηση νερού (υδρωπικία).

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Είναι η δυσκοιλιότητα, οι οφθαλμικές ανωμαλίες, αδυναμία, δερματοπάθειες ειδικότερα το έκζεμα, η τριχόπτωση και η ανάπτυξη φαλάκρας, η υψηλή πίεση, η υψηλή χοληστερίνη στο αίμα και τα καρδιοκυκλοφορικά προβλήματα.

Συμπληρωματική Λήψη

Άτομα με λιπώδες ήπαρ ή αθηρωματικές πλάκες μπορούν να επωφεληθούν με τη λήψη συμπληρώματος.

5.1.8 Θεραπευτικές Χρήσεις

- ✚ Κατά της δυσκοιλιότητας. Η ινοσιτόλη είναι ευεργετική στη θεραπεία της δυσκοιλιότητας, λόγω της επίδρασης που έχει στους γαστρεντερικούς μύες.
- ✚ Έχει θετικά αποτελέσματα σε άτομα που υποφέρουν από τριχόπτωση.
- ✚ Στην ελάττωση της χοληστερίνης και στην εξουδετέρωση του ηπατικού λίπους σε άτομα που πρόκειται να υποστούν εγχείριση καρκίνου του στομάχου.
- ✚ Στο δέρμα και τους ιστούς.
- ✚ Στη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης.
- ✚ στη θεραπεία της σχιζοφρένειας.
- ✚ Κατά της οξυθυμίας.
- ✚ Κατά της υπερέντασης και της αϋπνίας.
- ✚ Κατά της υπογλυκαιμίας.



Ο δρ. Carl Pfeiffer του Princeton Brain Bio Centre μελετώντας την επίδραση της ινοσιτόλης στα εγκεφαλικά κύτταρα, ανακάλυψε ότι έχει παρόμοιες επιδράσεις με τα καταπραϋντικά Librium και valium και συμβουλεύει τη χορήγηση ινοσιτόλης αντί για τα συνθετικά καταπραϋντικά σε άτομα που υποφέρουν από υπερένταση και αϋπνίες. Περίπου 1 γραμμάριο ινοσιτόλης πρωί κ βράδυ, χρησιμοποιείται για τη μείωση της πίεσης και της υπερέντασης. Είναι συνιστάται σε άτομα με αυξημένο χαλκό και ελαττωμένο ψευδάργυρο. Σε αυτές τις περιπτώσεις προτείνεται η καθαρή μορφή ινοσιτόλης και όχι το φωσφάτο, το οποίο παρεμποδίζει την απορρόφηση του ψευδαργύρου από τον οργανισμό.



5.2 ΠΑΡΑ-ΑΜΙΝΟ-ΒΕΝΖΟΪΚΟ ΟΞΥ Ή ΡΑΒΑ

Το όνομά της ΡΑΒΑ προέρχεται από το παρα-αμινο-βενζοϊκό οξύ. Η υδροδιαλυτή αυτή βιταμίνη του πλέγματος-B αποτελεί παράγωγο του βενζοϊκού οξέος και είναι περιορισμένα γνωστή. Ανακαλύφθηκε το 1935 από την ομάδα Ελβεζήν και μόλις το 1941 χυλοποιήθηκε και αναγνωρίστηκε ως βιταμίνη του πλέγματος –B από την ομάδα Ζήντ-Γιόρκι που την διαπίστωσε, σε δράση βιολογική της παρουσίας, στη βύνη (εκχύλισμα κριθαριού).

5.2.1 Μεταβολισμός

Παρουσιάζεται σε συνδυασμό με το φολικό οξύ και θεωρείται «βιταμίνη εντός βιταμίνης». Παρασκευάζεται επίσης και από τη χλωρίδα του γαστρεντερικού (αν δεν είναι εκτός ισορροπίας λόγω φαρμάκων και αντιβιοτικών) και μέσω της κυκλοφορίας αποθηκεύεται στις σωματικές ίνες για κατευθείαν χρησιμοποίηση.

Έχει εξακριβωθεί η ενζυματική της δράση στην βιολογική προαγωγή της βιταμίνης –D και μάλιστα στην ενζυματική υποστήριξη του έργου της για υγιεινή απορρόφηση του φωσφόρου και του ασβεστίου, από τις λάχνες, στο λεπτό έντερο.

Το ΡΑΒΑ ερεθίζει ορισμένους μικροοργανισμούς της χλωρίδας να παράγουν φολικό οξύ, το οποίο με τη σειρά του βοηθάει στην παραγωγή του παντοθενικού οξέος Β5.Ως συνένζυμο διασπά και χρησιμοποιεί τις διάφορες πρωτεΐνες για την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Απορροφητικότητα: φυσιολογική απορροφητικότητα πάνω από 95%. Τα φάρμακα μόνο περιορίζουν την απορροφητικότητα.

5.2.2 Λειτουργίες

- ∞ Το PABA χρησιμοποιείται στη θεραπεία των ρικετσιώσεων.
- ∞ Δρα ως ανταγωνιστής των σουλφοναμιδών, δηλαδή εμφανίζει αντιμεταβολική δράση η οποία οφείλεται στην ομοιότητα της δομής του με αυτές.
- ∞ Το PABA χρησιμοποιείται για την προφύλαξη ενάντια στα εγκαύματα από τον ήλιο, σε διάλυμα περίπου 5%.

5.2.3 Διαιτητικές Πηγές Οι πλουσιότερες πηγές τους είναι: ζύμη, ψάρια, σόγια, φιστίκια, συκώτι, αυγά, λεκιθίνη, μελάσες.

5.2.4 Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Δεν έχουν ακόμη καθιερωθεί επίσημες δοσολογίες για το PABA, αλλά ορισμένοι ερευνητές αναφέρουν τα 30mg σε ορισμένα διαιτητικά συμπληρώματα, τα οποία όμως χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς.

ΑΠΟ ΖΩΙΚΕΣ ΤΡΟΦΕΣ (100γρ)	ΑΠΟ	ΦΥΤΙΚΕΣ	ΤΡΟΦΕΣ
	(100γρ)		
Αυγό(1)	0,4mg	Ηλιόσποροι	60mg
Μαλάκια	0,2mg	Μαγιά μπύρας	10mg
		Σιτάρι	0,3mg



5.2.5 Υπερβιταμίνωση

Υπερβολικές δόσεις (πάνω από 30 mg για μεγάλα χρονικά διαστήματα) μπορεί να έχουν τοξικές συνέπειες στο ήπαρ, στην καρδιά και στα νεφρά, αλλά χωρίς να

υπάρχει επιβεβαίωση από εκτεταμένες κλινικές έρευνες για τέτοια τοξικά επίπεδα ή περιπτώσεις. Εφόσον η χλωρίδα δεν είναι διαταραγμένη, μπορεί επίσης το άτομο να λαμβάνει συνδυασμούς της ομάδας Β με ακόμη μικρότερες ποσότητες ΡΑΒΑ ή και καθόλου, εκτός εάν το χρειάζεται για θεραπευτικούς σκοπούς, οπότε πρέπει να το λαμβάνει με την παρακολούθηση διατροφολόγου ή ειδικού γιατρού. Συμπτώματα τοξίνωσης έχουν αναφερθεί ότι είναι η ναυτία, ο εμετός, η αδυναμία, ο πυρετός και διαταραχές στο συκώτι. Η ΡΑΒΑ αλληλεπιδρά και εξουδετερώνει τις σουλφαμίδες (τα πρώτα αντιμικροβιακά φάρμακα).

5.2.6 Αβιταμίνωση

Η έλλειψη του ΡΑΒΑ είναι συνήθως αποτέλεσμα της χορήγησης αντιβιοτικών ή άλλων φαρμάκων που διαταράσσουν τη γαστρεντερική χλωρίδα.

Κλινικές Εκδηλώσεις Αβιταμίνωσης

Τα συμπτώματα έλλειψης περιλαμβάνουν κούραση, εκνευρισμούς, επιθετικότητα, κατάθλιψη, πονοκεφάλους, δερματικές παθήσεις, ρευματικοί πόνοι, δυσκοιλιότητα και άλλες γαστρεντερικές διαταραχές.

Συμπληρωματική Λήψη της ΡΑΒΑ χρησιμοποιείται στη θεραπεία δερματικών παθήσεων όπως η λεύκη, η σκληροδερμία και ο ερυθματώδης λύκος.

5.2.7 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Είναι σημαντικό για την υγεία του δέρματος, για το χρώμα των μαλλιών και για το γαστρεντερικό σύστημα. Λόγω της αντηλιακής του δράσης αποτελεί βασικό συστατικό σε ορισμένα παρασκευάσματα. Ανακουφίζει από τα ηλιακά εγκαύματα σχεδόν αμέσως, όταν επαλειφθεί σαν κρέμα τοπικά. Συνιστάται ειδικά σε άτομα που είναι πολύ ευαίσθητα στον ήλιο, και υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτά τα άτομα θα μπορούσαν να κάνουν πολύ περισσότερες ώρες ηλιοθεραπεία έχοντας εφαρμόσει αντηλιακό με PABA. Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της λεύκης, όπου το χρώμα του δέρματος έχει ξεθωριάσει σε ορισμένα σημεία. Σε συνδυασμό με τη Β5 και το φολικό οξύ βοηθάει στην αποκατάσταση του χρώματος των μαλλιών που έχει αρχίσει να γίνεται γκρίζο ή να ασπρίζει και τα διατηρεί στο χρώμα που ήταν πριν. Θεραπεία με PABA από το στόμα γίνεται στους ιλίγγους και μπορεί να προλάβει τον καρκίνο του δέρματος. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πεπτικές διαταραχές, νευρική και κατάθλιψη.

Ο Δρ. Carl Pfeiffer αναφέρει επιτυχία στη θεραπεία σχιζοφρενών μετά από μεγάλες φαρμακευτικές δόσεις PABA (2000mg ημερησίως για μεγάλα χρονικά διαστήματα), γεγονός που κάνει τις διάφορες αναφορές για τοξίνωση ακόμη πιο αμφίβολες, τουλάχιστον όσον αφορά στις δοσολογίες που υπάρχουν στα περισσότερα διαιτητικά συμπληρώματα. Με βάση τις παραπάνω έρευνες, θεωρείται ότι το PABA εμποδίζει ορισμένα αμινοστοιχεία να σχηματίσουν τα φυσικά σωματικά παραισθησιογόνα, που πιστεύεται ότι προκαλούν πολλές σχιζοφρένιες.

5.2.8 Απώλειες κατά την επεξεργασία των τροφών

Η σταθερότητά του κατά την επεξεργασία των τροφών είναι άγνωστη.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εργασία είναι ότι μια ισορροπημένη διατροφή, που περιλαμβάνει όλες τις ομάδες των τροφών (σαλάτες, φρούτα, όσπρια, κρέας, γαλακτοκομικά), είναι ικανή να εφοδιάσει τον οργανισμό μας με όλα τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται. Οι βιταμίνες είναι εξαιρετικά ευαίσθητα συστατικά και μπορούν να καταστραφούν πολύ εύκολα από τη θερμότητα, το φως, την επαφή με την ατμόσφαιρα ή το οξυγόνο. Έτσι καταλαβαίνουμε πόσο δύσκολο είναι να διατηρήσουμε τις βιταμίνες στο καθημερινό μας διαιτολόγιο. Είναι όμως δυνατόν να ελαττώσουμε την απώλεια των βιταμινών από την τροφή μας αν προσέξουμε τον τρόπο διατήρησης και μαγειρέματός τους.

Επιπλέον είναι απαραίτητο ο καθένας μας να συμβουλευέται έναν ειδικό σε θέματα διατροφής- Διαιτολόγο - για να τον καθοδηγεί και να τον ενημερώνει σωστά. Οι εργαστηριακοί έλεγχοι χρειάζονται για να προσδιοριστούν τα επίπεδα βιταμινών στον οργανισμό ώστε αυτά να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης ενός ατόμου καθώς και την πρόληψη ή την παρακολούθηση μιας διαταραχής.

Επιπρόσθετα δεν ξεχνάμε τις αιτίες έλλειψης των βιταμινών όπως είναι η συνεχή ή υπερβολική λήψη φαρμάκων και κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών, το κάπνισμα, το άγχος, η προχωρημένη ηλικία (άνω των 65 χρονών) και οι σοβαρές οργανικές δυσλειτουργίες του πεπτικού συστήματος και του ήπατος.

Ακόμη, οι βιταμίνες της ομάδας Β έχουν συνδεθεί με την ευτυχία γιατί επηρεάζουν τη λειτουργία του εγκεφάλου, την οξυδέρκεια ,τη διάθεσή μας αλλά και τα επίπεδα της ψυχολογικής ευτυχίας που νιώθουμε

Ολοκληρώνοντας την έρευνα αντιλαμβανόμαστε πόσο ζωτική σημασία έχουν οι βιταμίνες για την υγεία μας. Ο καθένας μας οφείλει να προγραμματίσει έτσι την ζωή-διατροφή του ώστε να παίρνει όσο το δυνατόν περισσότερες βιταμίνες. Φυσικά είναι καλύτερα να προλαμβάνουμε παρά να θεραπεύουμε. Όφελος μας είναι να είμαστε ενήμεροι για όλες τις εξελίξεις- γνώσεις στο θέμα των βιταμινών.

Η προάσπιση της υγείας πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για τον καθένα ώστε να επιμηκύνει το χρόνο και την ποιότητα ζωής του.

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

ATP= Τριφωσφορική αδενοσίνη

g = γραμμάρια

KREBS = κύκλος του κιτρικού οξέος

LSD = ισχυρά χημικά ψυχοτρόπα

mg = मिलिग्राम

RDA =συνιστώμενη διαιτητική πρόσληψη

Streptomyces griseus = είναι ένα είδος βακτηρίων που βρίσκονται στο έδαφος

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) ΤΖΑΚΟΥ, Π. (1967). *ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ*. ΑΘΗΝΑ: Χ.Ο.
- 2) ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, Α. (1983). *ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ, ΤΡΟΦΟΓΝΩΣΙΑΣ, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ*. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
- 4) "ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ" Πρακτικός Οδηγός Υγείας. 1, ΚΕ.ΒΙ.ΝΙ., ΑΘΗΝΑ, , 1986.
- 5) ΤΡΙΧΟΠΟΥΛΟΥ, Α. & ΤΡΙΧΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. (1986). "ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ" ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ, ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΙΕΙΝΗ. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε..
- 6) ΠΑΠΑΗΛΙΟΥ, Α. (1990). "ΕΠΙΒΙΩΣΗ" Βασικός Οδηγός Διατροφής. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΠΑΗΛΙΟΥ.
- 7) ΠΑΠΑΗΛΙΟΥ, Α. (1993). "ΔΙΑΙΤΑ" Θεωρία & Πράξη. ΑΘΗΝΑ: Π.Χ.ΠΑΣΧΑΛΙΔΗ
- 8) CARROLL, S. (1993). *ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΖΩΗ & ΥΓΕΙΑ*. ΑΘΗΝΑ: ΚΕΝΤΙΚΕΛΕΝΗ.
- 9) ΖΕΡΦΥΡΙΔΗΣ, Γ. (1995). *ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ*. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΩΝΙΑΣ ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ-ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.
- 10) ΘΕΟΦΑΝΟΥΣ, Ν. (Επιμελητής) (1996). *Ο ΠΛΗΡΗΣ ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ*. ΑΘΗΝΑ: ΒΑΣΔΕΚΗΣ
- 11) TOWNSEND, C. (1996). "ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ" Υγιεινή Διατροφή & Θεραπευτικές Δίαιτες. ΑΘΗΝΑ: ΕΛΛΗΝ.
- 12) SULLIVAN, K. (1997). "ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ & ΑΛΑΤΑ" Πρακτικός Οδηγός. ΑΘΗΝΑ: ΜΕΔΟΥΣΑ/ΣΕΛΑΣ.
- 13) ΠΛΕΣΣΑ, Σ. (1998). *ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ*. ΑΘΗΝΑ: ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ.
- 14) ΤΣΟΚΑ, Κ. (1998). *ΠΟΛΥΤΙΜΟΣ ΟΔΗΓΟΣ "ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΖΩΗΣ"*. ΑΘΗΝΑ: ΠΕΛΑΣΓΟΣ.

- 15)** BALDWIN, D. (1999). *ΟΔΗΓΟΣ ΑΓΩΓΗΣ ΥΓΕΙΑΣ*. ΑΘΗΝΑ: ΛΙΤΣΑΣ.
- 16)** ΖΕΤΚ (2ο ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΤΕΕ ΚΑΒΑΛΑΣ). (1999). *"ΔΙΑΤΡΟΦΗ" Ομάδα Αγωγής Υγείας-Διατροφικές Συνήθειες*. ΚΑΒΑΛΑ: ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΚΑΒΑΛΑΣ.
- 17)** ΜΗΝΟΥΔΗΣ, Γ. (2000). *"ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΙΑ" η ιατρική του 21ου αιώνα* ΤΟΜΟΣ Α. ΑΘΗΝΑ: ΑΝΑΔΡΑΣΙΣ.
- 18)** ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Σ. (2001). *"ΝΙΚΗΣΤΕ ΤΗΝ ΚΟΠΩΣΗ" Βιταμίνες-Ιχνοστοιχεία, Δίαιτες Ενέργειας*. ΑΘΗΝΑ: ΜΟΝΤΕΡΝΟΙ ΚΑΙΡΟΙ Α.Ε.Ε.
- 19)** ΦΑΧΑΝΤΙΔΟΥ, Α. & ΧΑΣΑΠΙΔΟΥ, Μ. (2002). *"ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΥΓΕΙΑ, ΑΣΚΗΣΗ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ*. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: UNIVERSITY STUDIO PRESS.
- 20)** ΖΑΜΠΕΛΑΣ, Α. (2003). *Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ*. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
- 21)** EDMUNDS, M. (2003). *ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ*. Μετάφραση από τα ΑΓΓΛΙΚΑ από ΒΑΡΩΝΟΣ, Δ. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε..
- 22)** MELVIN, W. (2003). *ΔΙΑΤΡΟΦΗ, ΥΓΕΙΑ, ΕΥΡΩΣΤΙΑ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ*. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗ.
- 23)** ΜΑΝΙΟΣ, Γ. (2006). *"ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ" Διαιτολογικό & Ιατρικό Ιστορικό, Σωματομετρικοί, Κλινικοί & Βιοχημικοί Δείκτες*. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
- 24)** ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, Κ. (2007). *"ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ"*. ΑΘΗΝΑ: ΓΡΗΓΟΡΗ.
- 25)** ΔΡ.ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ, Φ. & ΠΕΤΡΟΥ, Χ. (2007). *"ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ" με αναφορές στη βιοχημική βάση παθολογικών καταστάσεων και στην αρχή βιοχημικών τεχνικών*. Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PRESS Α.Ε..
- 26)** BIESALSKI, H. & GRIMM, P. (2008). *"ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ"*. Μετάφραση από τα ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ από ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, Α. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

26) ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γ. (2009).” ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ” Βασικοί Κανόνες Διατροφής και Δίαιτας για όλες τις Ηλικίες. ΑΘΗΝΑ: ΘΥΜΑΡΙ.

27) ΚΟΥΒΕΛΑΣ, Δ. (επιμ.) & ΧΟΥΡΔΑΚΗΣ, Μ. ΑΡΧΕΣ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ. : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

28) GABY, S., BENDICH, A., SINGH, V. & MACHLIN, L. (1991). "VITAMIN INTAKE AND HEALTH". N.YORK: DEKKER.

29) MINDELL, E. (1985). "THE VITAMIN BIBLE" How the right vitamins & minerals can revolutionize your life. LONDON: ARLINGTON BOOKS.

30) BALL, G. (1988). "FAT-SOLUBLE VITAMIN ASSAYS IN FOOD ANALYSIS". U.S.A: ELSEVIER SCIENCE PUBLIS HERS LTD.

31) MCDOWELL, L. (1989). "VITAMINS IN ANIMAL NUTRITION". SAN DIEGO: ACADEMIC PRESS.

32) MERVYN, L. (1989). "VITAMINS & MINERALS. LONDON: THORSONS

33) NATIONAL RESEARCH COUNCIL "RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES". WASHINGTON, NATIONAL ACADEMY PRESS, 1989, .

34) MACHLIN, L. (1991). "HANBOOK OF VITAMINS". NEW YORK AND BASEL: REVISED AND EXPANDED.