

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
Σ. Ε. Υ. Π.
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΚΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ »**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΣΤΑΥΡΑΚΑΚΗ ΣΟΦΙΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2002

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι διαταραχές της θρέψης σε νοσοκομειακούς ασθενείς αποτελούν ένα σύγχρονο πρόβλημα που σχετίζεται με την νοσηρότητα και θνητότητα. Έχουν γίνει στον τομέα αυτό πολλές έρευνες θεωρητικές και πειραματικές. Αναπτύχθηκαν τεχνικές για την έγκαιρη αναγνώριση των προβλημάτων, και την γρήγορη θεραπευτική τους αντιμετώπιση. Η έρευνα αυτή παραμένει ελκυστική, καθώς όμως πολλά προβλήματα δεν έχουν βρει τη λύση τους.

Έτσι και αυτή η έρευνα σκοπό είχε να δώσει νέες κλινικές εφαρμογές και τη δυνατότητα αποτελεσματικής αντιμετώπισης των προβλημάτων του ασθενή στην καθημερινή κλινική πράξη. Στα περιεχόμενα περιλαμβάνονται τα αίτια, η διάγνωση και η θεραπευτική αντιμετώπιση της κακής θρέψης και η νοσηλευτική παρέμβαση.

Ευχαριστίες ανήκουν στον υπεύθυνο καθηγητή Σ. Σταυρουλάκη και σε όσους με βοήθησαν και μου συμπαραστάθηκαν στην έρευνα αυτή. Επίσης ευχαριστώ όλο το νοσηλευτικό προσωπικό του Νοσοκομείου που με βοήθησε για να τελειώσω την έρευνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄

Εισαγωγή	6
----------	---

Κεφάλαιο Πρώτο

1.1 Πρόσληψη ύδατος	7
□ Κατανομή ύδατος	7
□ Εξωκυττάριο υγρό	8
□ Μεσοκυττάριο και διακυττάριο υγρό	9
□ Ενδοκυττάριο υγρό	10
□ Όγκος ύδατος	11
1.2 Ηλεκτρολύτες	12
□ Κάλιο	12
□ Νάτριο	18
□ Μαγνήσιο	22
□ Χλώριο	24
□ Ασβέστιο	24
1.3 Υδατάνθρακες	27
□ Ταξινόμηση	28
□ Βασικές λειτουργίες υδατανθράκων	29
1.4 Λίπη	30
□ Ταξινόμηση λιπών	30
□ Λειτουργίες των λιπών	31
1.5 Πρωτεΐνες	32
□ Ταξινόμηση Πρωτεϊνών	33
□ Αμινοξέα	34
□ Απαιτήσεις σε ουσιώδη Αμινοξέα	35
□ Απαιτήσεις του ατόμου σε Αμινοξέα	35
□ Βασικές λειτουργίες Πρωτεϊνών	39
1.6 Βιταμίνες	40
□ Γενικά χαρακτηριστικά των βιταμινών	40
□ Βιταμίνη Α- Λειτουργίες	41
□ Βιταμίνη D- Λειτουργίες	43
□ Βιταμίνη Ε- Λειτουργίες	44

□ Βιταμίνη Κ - Λειτουργίες	46
□ Βιταμίνη Β-6- Λειτουργίες	47
□ Βιταμίνη C- Λειτουργίες	49
□ Νιασίνη	51
1.7 Μεταβολισμός Πρωτεϊνών	52
□ Ισολογισμός Αζώτου	53
□ Αναβολισμός	53
□ Επίδραση ορμονών στο μεταβολισμό	55

Κεφάλαιο Δεύτερο

2.1 Μεταβολισμός	56
□ Μέτρηση μεταβολισμού	56
2.2. Βασικός μεταβολισμός	57
□ Μεταβολισμός κατά ανάπαυση	57
□ Υπολογισμός βασικού μεταβολισμού	58
□ Παράγοντες που επηρεάζουν τον μεταβολισμό	59
2.3 Διατροφή	60
□ Θερμιδική αξία θρεπτικής διατροφής	61

Κεφάλαιο Τρίτο

3.1 Αιτίες ανεπαρκούς θρέψης	63
3.2 Ασιτία	64
3.2.1 Χειρουργική επέμβαση –Τραύμα- Σήψη	64
3.2.2 Εκλεκτική χειρουργική επέμβαση	66
3.3 Καρκίνος	67
3.4 Ηπατική βλάβη	68

Κεφάλαιο Τέταρτο

□ Διεργασία αξιολόγησης κατάστασης θρέψης	69
□ Τρόπος εκτίμησης της κατάστασης της θρέψης	69
□ Διαιτητικό ιστορικό	70
4.1 Ιστορικό	71
□ Κλινική και εργαστηριακή εκτίμηση των ιχνοστοιχείων	72
□ Κλινική και εργαστηριακή εκτίμηση των βιταμινών	73
4.2 Αντικειμενική εξέταση	74
4.3 Ανθρωπομετρικά στοιχεία	74

4.4 Εργαστηριακές εξετάσεις	77
4.5 Δυναμική εκτίμηση της θρέψης	78
4.6 Εφαρμογή της εκτίμησης θρέψης στην κλινική πράξη	78
□ Σχέση βάρος – ύψος	79
□ Ιδανικό βάρος – ύψος	80
□ Δείκτης κρεατινίνης	81

Κεφάλαιο Πέμπτο

5.1 Υπολογισμός θρεπτικών αναγκών των ασθενών	82
5.1.1 Θερμιδικές ανάγκες	82
□ Ανάγκες ενέργειας σε ηρεμία	83
5.1.2 Βασικές ενεργειακές ανάγκες	85
5.2 Επιλογή μεθόδου υπολογισμού θερμιδικών αναγκών	87
5.3 Υπολογισμός θρεπτικών αναγκών σε ειδικές καταστάσεις	87
5.4 Δείκτες θρέψης	89
5.4.1 Θεραπεία της κακής θρέψης	92
5.4.2 Απόφαση για θεραπεία	93

Κεφάλαιο Έκτο

6.1 Ολική παρεντερική διατροφή	95
□ Επιλογή είδους θρεπτικής διατροφής	95
□ Ενδείξεις – Αντενδείξεις	96
□ Διαλύματα θρεπτικών συστατικών	97
□ Χορήγηση παρεντερικής διατροφής	99
□ Τεχνικές χορήγησης	101
□ Παρακολούθηση θρεπτικής υποστήριξης	102
6.2 Εντερική διατροφή	105
□ Σωλήνες διατροφής	108
□ Επιλογή θέσης τοποθέτησης του σωλήνα διατροφής	109
□ Τεχνική τοποθέτηση ρινοεντερικού καθετήρα	110
□ Τεχνική τοποθέτηση σωλήνα διατροφής με στομία	111
□ Διαλύματα εντερικής διατροφής	113
□ Μέθοδοι χορήγησης	116
□ Παρακολούθηση εντερικής θρεπτικής υποστήριξης	119
6.3 Επιπλοκές εντερικής παρεντερικής διατροφής	122
□ Επιπλοκές της θρεπτικής παρεντερικής υποστήριξης	125

□ Σηπτικές επιπλοκές	128
□ Φροντίδα κεντρικού καθετήρα	129
□ Θρόμβωση φλεβικών στελεχών	130

Κεφάλαιο Έβδομο

7.1 Διεργασία νοσηλευτικής αξιολόγησης	132
7.2 Υποστηρικτική ομάδα θρέψης	133
□ Εκπαιδευτικό πρόγραμμα	134
7.3 Αντιμετώπιση των προβλημάτων θρέψης με Η/Υ	135
7.4 Σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας	136
7.5 Διδασκαλία του αρρώστου	137
□ Παρακολούθηση ασθενών που λαμβάνουν ΟΠΔ	137

ΜΕΡΟΣ Β΄

Εισαγωγή στο ερευνητικό μέρος	140
□ Μέθοδος – Υλικό	140
□ Ερευνητικό Πρωτόκολλο	141
□ Πίνακες	143
□ Δημογραφικά στοιχεία	143
□ Ανθρωπομετρικά στοιχεία	147
□ Εργαστηριακές εξετάσεις	151
□ Θρεπτική υποστήριξη	158
□ Διαταραχές θρέψης	161
□ Ανάλυση ερευνητικού μέρους	162
□ Συμπεράσματα	162
□ Προτάσεις	163
□ Επίλογος	164
□ Βιβλιογραφία	165

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστό σε όλους ότι η κακή θρέψη επιμηκύνει το χρόνο νοσηλείας, πολλαπλασιάζει τις επιπλοκές και ελαττώνει τις πιθανότητες ανάρρωσης. Πολύ συχνά ο νοσηλευτής συναντάει αρρώστους με πλημμελή θρέψη. Έχει αποδειχθεί ότι κάθε δεύτερος άρρωστος που μπαίνει στο Νοσοκομείο, έχει κάποιου βαθμού διαταραχή της θρέψης.

Σαν κακή θρέψη ορίζουμε την ελάττωση της καθαρής σωματικής μάζας, που είναι μειωμένη σε σχέση με την ηλικία, το φύλο, το ύψος και τη δραστηριότητα του αρρώστου.

Η κακή θρέψη επηρεάζει όλα τα όργανα του ανθρώπου με εξαίρεση τον εγκέφαλο. Υπάρχουν μορφολογικές, μεταβολικές και λειτουργικές διαταραχές που η κλινική τους έκφραση, αν και λιγότερο εντυπωσιακή από τη γνωστή καρδιακή, αναπνευστική ή νεφρική ανεπάρκεια, είναι εξ ίσου σοβαρή στη σωστή λειτουργία της ανθρώπινης μηχανής.

Γι' αυτό είναι αναγκαία η εκτίμηση της θρέψης, που στόχος της είναι αφ' ενός να ανιχνεύει ασθενείς με κακή θρέψη σε δεδομένη χρονική στιγμή και αφ' ετέρου να καθορίζει τη μορφή και το επίπεδο του μεταβολικού τους μοντέλου, που οδηγεί σε κακή θρέψη ή επιβαρύνει προϋπάρχουσα. Όπως αναφέρθηκε η κακή θρέψη προκαλεί αλλαγές στα όργανα του σώματος. Η εκτίμηση της είναι ουσιαστικά μια κλινική διεργασία που αναζητά τις αναγκαίες πληροφορίες από το ιστορικό και τη φυσική εξέταση του ασθενή. Ακολουθούν διάφορες εργαστηριακές εξετάσεις για να επιβεβαιώσουν τη διάγνωση και να δώσουν μια ποσοτικοποίηση της βαρύτητας της διαταραχής στο όλο κλινικό πλαίσιο. Οι εξετάσεις αυτές μελετούν τις αλλαγές που συμβαίνουν στην καθαρή σωματική μάζα, στην πρωτεϊνική σύνθεση στο ήπαρ, στην ανοσοβιολογική κατάσταση, καθώς και το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης του ασθενή.

Πριν από 15 χρόνια η αναγνώριση του αρρώστου με διαταραγμένη θρέψη ήταν πολύ δύσκολη και η αντιμετώπιση συχνά αδύνατη, ιδιαίτερα όταν ο γαστρεντερικός σωλήνας δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη θρέψη του.

Την τελευταία 10ετία η τεχνητή διατροφή, εντερική και παρεντερική, έχει τόσο πολύ προοδεύσει ώστε να είναι δυνατή σήμερα η διατροφή οποιουδήποτε αρρώστου κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

Ωστόσο, η τεχνητή διατροφή εμφανίζει σημαντικά προβλήματα, που μπορεί να έχουν σχέση είτε με παρενέργειες από την εφαρμογή της, είτε με πλημμελή κάλυψη των θρεπτικών αναγκών των ασθενών. Το νοσηλευτικό προσωπικό καθημερινά γίνεται μάρτυρας τέτοιων καταστάσεων.

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό, την αναγνώριση και αξιολόγηση των ασθενών με προβλήματα κακής θρέψης, καθώς επίσης και του βαθμού θρεπτικής υποστήριξης τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

1.1. ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΥΔΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν σε μια σύντομη ανάπτυξη ορισμένων βασικών εννοιών, σχετικά με τη σύσταση των υγρών και ηλεκτρολυτών του ανθρώπινου σώματος. Η επιλογή μου έγινε με σκοπό να δώσω βασικά στοιχεία γύρω από τις φυσιολογικές τιμές που αναπτύσσονται στους ασθενείς και ιδιαίτερα στους χειρουργημένους.

Ολικό ύδωρ του σώματος

Το ολικό ύδωρ του σώματος ανέρχεται επί ενηλίκων σε 45-60% του σωματικού βάρους, ανάλογα βέβαια με το φύλο και την ποσότητα του λίπους. Αναλυτικότερα αποτελεί το 60% του σωματικού βάρους, επί νεαρών ανδρών, και τα 50% επί των γυναικών. Το ποσό επίσης του περιεχομένου ύδατος υπολογίζεται στα νεογνά σε 80% του σωματικού βάρους. Η μικρότερη περιεκτικότητα του γυναικείου σώματος σε ύδωρ οφείλεται στη μεγαλύτερη περιεκτικότητα αυτού σε λίπος και στη συγκριτικά μικρότερη ανάπτυξη των μυών. Ακριβώς γι' αυτό το λόγο σε παχύσαρκους άνδρες το ολικό ύδωρ δυνατόν να κατέλθει έως 43%, ενώ στους λεπτόσωμους δύναται να ανέλθει μέχρι 70% του σωματικού βάρους.

Έχει υπολογισθεί ότι όσον αφορά το λίπος (λιπώδης ιστός) μόνο 30% του βάρους του αποτελείται εξ ύδατος. Γι' αυτό, κατά τους υπολογισμούς μας στην κλινική πράξη του ολικού όγκου ύδατος με βάση μόνο το σωματικό βάρος είναι δυνατόν να προκύψουν σοβαρά λάθη. Ως εκ τούτου, σε πολύ παχύσαρκους χειρουργικούς ασθενείς, το ολικό ποσό ύδατος πρέπει για να είναι σωστό να υπολογίζεται όχι από το πραγματικό σωματικό βάρος, αλλά από το ιδανικό βάρος του ασθενή που βρίσκεται από διάφορα νορμογράμματα. Πρέπει να σημειωθεί ότι το ολικό ποσό του ύδατος ελαττώνεται με την πάροδο της ηλικίας εις αμφοτέρωτα τα φύλα. Οι αποκλίσεις +- 1,5% εκ του συνολικού σωματικού ύδατος και στα δύο φύλα θεωρούνται φυσιολογικές.

Κατανομή του ύδατος στον οργανισμό

Το ύδωρ του ανθρώπινου σώματος κατανέμεται σε δύο βασικούς χώρους, στον ενδοκυττάριο που αποτελεί το 30-40% του σωματικού βάρους και στον εξωκυττάριο που αποτελεί το 20%. Δεν θα πρέπει να θεωρηθεί πως οι χώροι αυτοί έχουν την έννοια χώρων με σταθερές ανατομικές διαστάσεις, αλλά είναι περιοχές με διαφορετική ποιοτική σύνθεση που καταφέρνουν να βρίσκονται σε μια δυναμική ισορροπία, να είναι δηλαδή δυναμικά σταθεροί.

Αυτό επιτυγχάνεται: α) με ορισμένους φυσικοχημικούς μηχανισμούς, όπως η μετακίνηση ύδατος και ουσιών ως οι ηλεκτρολύτες (K^* , Na^* , H^*) και β) με την κατανάλωση ενέργειας. Έτσι μεταβολές του όγκου και της συνθέσεως του εξωκυττάριο υγρού, που απειλούν την σταθερότητα αυτού, επεκτείνονται και στον ενδοκυττάριο χώρο, με αποτέλεσμα την αντιστάθμιση της επαπειλούμενης διαταραχής.

Εξωκυττάριο υγρό

Αποτελεί τα 20% του όλου σωματικού βάρους και παριστά το υγρό περιβάλλον των κυττάρων. Περιβρέχει όλα τα κύτταρα του οργανισμού και συνθέτει το εσωτερικό περιβάλλον που περιέγραψε ο Claude Bernard. Το εξωκυττάριο υγρό συνίσταται από ύδωρ, στο οποίο είναι διαλυμένες οργανικές και ανόργανες ουσίες, και περιβάλλει, όπως είπαμε, όλα τα κύτταρα, μεταφέρει δε σ' αυτά τα θρεπτικά συστατικά τα απαραίτητα για το μεταβολισμό και την αύξηση τους από τον γαστρεντερικό σωλήνα, τους πνεύμονες και τις αποθήκες του σώματος. Ακόμη, μεταφέρει τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού στους πνεύμονες, το ήπαρ και τους νεφρούς απ' όπου και απομακρύνονται με απέκκριση. Η εκατοστιαία αναλογία του εξωκυττάριο υγρού σε σχέση με το σωματικό βάρος είναι μεγαλύτερη στα παιδιά, αυξάνει δε στους ενήλικες, οι οποίοι έχουν απωλέσει σημαντικό υγρό μυϊκής μάζας συνέπεια υποσιτισμού, λοιμώξεων, τραυματισμού ή κακοήθους νεοπλασίας. Το εξωκυττάριο υγρό ελαττώνεται και από απώλεια άλατος. Προς τούτοις, το εξωκυττάριο υγρό αυξάνει σε οιδήματα καρδιακής, ηπατικής νεφρικής, τραυματικής αιτιολογίας, καθώς επίσης και κατά την κύηση, και σε οιδήματα από αστία.

Το εξωκυττάριο υγρό είναι άθροισμα του μεσοκυττάριο υγρού και του πλάσματος, ενώ τα ερυθρά αιμοσφαίρια αποτελούν τμήμα της κυτταρικής μάζας του σώματος. Το ότι όμως θεωρούμε ότι το μεσοκυττάριο υγρό αποτελεί το 20% του βάρους του σώματος το κάνουμε για πρακτικούς λόγους, για να διευκολυνόμαστε σε διάφορους υπολογισμούς του συνολικού ύδατος του οργανισμού. Το πλάσμα αντιπροσωπεύει το μικρότερο ποσοστό (3,5-5% του σωματικού βάρους). Ο όγκος του ανέρχεται περίπου στα 3 λίτρα. Η σύσταση του είναι η εξής:

A. 92-93% ύδωρ.

B. 6-7% λευκώματα(κατά βάρος).

Γ. 1% και λιγότερο διαλυμένες οργανικές και ανόργανες ουσίες.

Η συγκέντρωση των ηλεκτρολυτών του πλάσματος υπολογιζόμενη βάσει του όγκου του πλάσματος, είναι μικρότερη της συγκέντρωσης του μεσοκυττάριο υγρού περίπου κατά 5%, γιατί αυτοί είναι διαλυμένοι στο ύδωρ του πλάσματος. Μέσα σ' αυτό(το πλάσμα), αιωρούνται τα ερυθρά και τα λευκά αιμοσφαίρια, τα οποία ανήκουν στα κύτταρα του σώματος, και τα αιμοπετάλια που είναι θραύσματα κυττάρων. Το πλάσμα αποτελεί το ενεργό τμήμα του

ολικού εξωκυττάριου ύδατος(effective blood volume) που αφενός κυκλοφορεί με μεγάλη ταχύτητα μέσα στα αγγεία, αφετέρου ανταλλάσσεται με το μεσοκυττάριο ύδωρ διαμέσου του τοιχώματος των αγγείων. Υπολογίζεται πως ανάμεσα στο πλάσμα και στο μεσοκυττάριο χώρο 1,100 λίτρα την ημέρα. Η διατήρηση της σταθερότητας στον όγκο του ύδατος μέσα στον ενδοαγγειακό χώρο έχει μεγάλη σημασία για την αιμοδυναμική ισορροπία του οργανισμού.

Κάθε μεταβολή του υδάτινου αυτού χώρου έχει και ανάλογο αιμοδυναμικό αντίκτυπο, που εκδηλώνεται αφενός με την αντίστοιχη κλινική εικόνα και αφετέρου με χαρακτηριστικές εκτροπές ορισμένων αιμοδυναμικών μεταβλητών(αύξηση και ελάττωση της φλεβικής πίεσης).

Μεσοκυττάριο υγρό

Το μεσοκυττάριο υγρό είναι τόσο εξωκυττάριο όσο και εξωαγγειακό. Αποτελεί την μεγαλύτερη σε όγκο υποδιαίρεση του εξωκυττάριου υγρού και συνιστά μετά της λέμφου τα 15-18% του σωματικού βάρους των φυσιολογικών ανδρών. Περιέχει ελάχιστο λεύκωμα, το οποίο όμως αυξάνεται σε παθήσεις κατά τις οποίες αλλοιώνεται η διαβατότητα των τριχοειδών, όπως σε εγκαύματα, θλαστικά τραύματα κλπ. Το μεσοκυττάριο υγρό ευρίσκεται κατά κάποιο τρόπο σε στενή επαφή με το πλάσμα και χωρίζεται απ' αυτό με τη μεμβράνη των τριχοειδών, η οποία επιτρέπει τη διόδο από το ένα υγρό στο άλλο όλων των μεγαλομοριακών λευκωμάτων. Το μεγαλύτερο μέρος του μεσοκυττάριου υγρού, είναι τρόπον τινά ένα υπερδιήθημα του πλάσματος και αποτελείται από τη λέμφο. Το μικρότερο τμήμα αυτού, περίπου 3 λίτρα ευρίσκεται σε μια βραδεία εξισορρόπηση προς το πλάσμα και αποτελείται από το εξωκυττάριο υγρό του στερεού συνδετικού και χονδρίτη ιστού. Τα τελευταία χρόνια ο υδάτινος αυτός χώρος συγκέντρωσε το ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω του γεγονότος ότι σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις, όπως το shock, είναι δυνατόν να εγκλωβισθεί μεγάλη ποσότητα ύδατος από τον ενδοαγγειακό χώρο, μειώνοντας έτσι τον «ενεργά κυκλοφορούντα» όγκο υγρών.

Διακυττάριο υγρό

Ο διακυττάριος χώρος ή τρίτος χώρος περιέχει σε φυσιολογικές συνθήκες ύδωρ που είναι ίσο με το 1% του σωματικού βάρους. Τα διακυττάρια λοιπόν υγρά είναι μικρά σε όγκο ή Δε σύνθεση τους είναι ειδική. Έχουν κοινή προέλευση ως παραγόμενα από τα κύτταρα, αλλά η περιεκτικότητά τους σε ηλεκτρολύτες και λευκώματα είναι διαφορετική τόσο από του πλάσματος όσο και από του μεσοκυττάριου υγρού.

Τα υγρά του χώρου αυτού, είναι προϊόντα εκκρίσεων, περιλαμβάνουν το υγρό των αρθρικών και ορογόνων κοιλοτήτων, τις εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων και των αδένων του γαστρεντερικού σωλήνα, της κοιλότητας του θώρακα, των χοληφόρων και ουροφόρων οδών, το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κλπ.

Ο όγκος του εγκεφαλονωτιαίου υγρού συν το υγρό των αρθρώσεων ανέρχεται σε 500ml περίπου. Επίσης, μικρός είναι και ο όγκος των εκκρίσεων στον γαστρεντερικό σωλήνα ενός φυσιολογικά διατρεφόμενου ατόμου. Το σύνολο των υγρών αυτών, το οποίο ανέρχεται σε 1 lt περίπου, φυσιολογικά στερείται κάποιας σημασίας για την ομοιόσταση του όγκου και της ωσμωτικής πίεσης των υγρών του οργανισμού. Γι' αυτό και ο χώρος αυτός στην οικονομία του οργανισμού καλείται νεκρός χώρος. Ενώ όμως αυτό συμβαίνει σε φυσιολογικές καταστάσεις, είναι δυνατό κατά την διαδρομή νόσων τινών ή παθολογικών καταστάσεων να επεκταθεί ο χώρος αυτός, να αυξηθεί δηλαδή σημαντικά ποσοτικά, με τη μετακίνηση ύδατος και ηλεκτρολυτών τόσο από το πλάσμα όσο και από το διάμεσο υγρό.

Η ποσοτική αύξηση των υγρών του χώρου αυτού με μετακίνηση ύδατος και ηλεκτρολυτών από τα δύο άλλα διαμερίσματα του εξωκυττάριου χώρου έχει σαν συνέπεια, εκτός των άλλων, να αφαιρούνται μεγάλες ποσότητες ύδατος από τον ενδοαγγειακό χώρο, με αποτέλεσμα αξιόλογες αιμοδυναμικές διαταραχές, δηλαδή μείωση του όγκου παλμού, πτώση της αρτηριακής πίεσης, της σπειραματικής διήθησης κλπ. Τέτοιες παθολογικές καταστάσεις ή νόσοι, όπου έχουμε μεγάλη ποσοτική αύξηση του χώρου, είναι η γαστροπληγία, εντερική απόφραξη(ειλεός), η περιτονίτιδα, η πυλαία υπέρταση με ασκίτη κλπ.

Μη ανταλλάξιμο ύδωρ των οστών

Ανέρχεται περίπου σε 3 lt και είναι λειτουργικά αδρανές, παραμένει εντός των οστικών δοκίδων και δεν λαμβάνει μέρος στη διατήρηση του όγκου και της ωσμωτικής πίεσης του εξωκυττάριου χώρου. Αναφέρθηκε προηγουμένως ότι τόσο το διακυττάριο υγρό, όσο και το μη ανταλλάξιμο ύδωρ των ιστών δεν λαμβάνουν μέρος στην ομοιόσταση του όγκου και την ωσμωτική πίεση των υγρών του οργανισμού, γι' αυτό και η διαίρεση του συνολικού εξωκυττάριου χώρου σε 4 υποκατηγορίες είναι μια διαίρεση ανατομική, που έχει σκοπό την ακριβή απογραφή του συνολικού χώρου. Στην πράξη, όμως, εκτός των εξαιρέσεων, μας ενδιαφέρει ποιος είναι ο « λειτουργικός εξωκυττάριος χώρος» και τέτοιος είναι μόνο το πλάσμα και το διάμεσο υγρό που βρίσκεται σε συνεχή ανταλλαγή με διαπίδυση και διήθηση.

Ενδοκυττάριο υγρό

Αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό του ολικού ύδατος(70%) και πληροί τον μεγαλύτερο χώρο του οργανισμού (ενδοκυττάριο). Η περιεκτικότητά του σε ιόντα ποικίλλει από ιστό σε ιστό. Ο όγκος του προσδιορίζεται έμμεσα από τη διαφορά μεταξύ ολικού ύδατος και εξωκυττάριου ύδατος. Έτσι το ενδοκυττάριο υγρό ανέρχεται σε 28lt ή 40% του σωματικού βάρους. Η πυκνότητα του ενδοκυττάριου υγρού είναι σαφώς ανώτερη από την πυκνότητα του εξωκυττάριου. Εκ πρώτης όψεως αυτό βρίσκεται σε ασυμφωνία με το νόμο της ωσμωτικής ισορροπίας των δύο διαμερισμάτων. Η πυκνότητα των ιόντων όμως εκφράζεται σε

χιλιοστοϊσοδύναμα, τα οποία δεν αποτελούν μέτρο της ωσμωτικής πίεσης. Εξάλλου, φαίνεται πως στο ενδοκυττάριο υγρό μερικά από τα ιόντα είναι πιθανόν πως δεν βρίσκονται σε ελεύθερη μορφή. Σ' ένα έκαστο από τα δύο υγρά, ενδοκυττάριο και εξωκυττάριο, υπάρχει ισορροπία ανιόντων και κατιόντων.

Ο αριθμός των ωσμωτικά δρώντων σωματιδίων είναι ο ίδιος (280-310) παρά τη διαφορετική σύνθεση των δύο υγρών, ενδοκυττάριου και εξωκυττάριου. Η ενεργός ωσμωτική πίεση είναι συνάρτηση των ουσιών που δεν διέρχονται διαμέσου των πόρων της ημιδιαπυτικής μεμβράνης. Έτσι οι πρωτεΐνες του πλάσματος, καθορίζουν την ενεργό οσμωτική πίεση αυτού σε σχέση προς των εξωκυττάριο χώρο. Εξάλλου η ενεργός ωσμωτική πίεση εξωκυττάριου και ενδοκυττάριου χώρου εξαρτάται από κάθε ουσία που δεν διέρχεται ελεύθερα τη μεμβράνη. Έτσι το Na, το κύριο κατιόν του εξωκυττάριου χώρου, το οποίο δεν διέρχεται ελεύθερα τη μεμβράνη, καθορίζει κατά το μεγαλύτερο μέρος την ωσμωτική πίεση του εξωκυττάριου χώρου. Αντίθετα, ουσίες που διέρχονται ελεύθερα την κυτταρική μεμβράνη, όπως η γλυκόζη, αυξάνουν την ωσμωτική πίεση και στους δύο χώρους.

Εφόσον η κυτταρική μεμβράνη είναι πλήρως διαβατή από το ύδωρ, η ενεργός ωσμωτική πίεση στα δύο διαμερίσματα είναι η αυτή. Όταν η ενεργός ωσμωτική πίεση του ενός διαμερίσματος μεταβληθεί, ακολουθεί ανακατανομή των υγρών. Έτσι, π.χ. όταν η ωσμωτική πίεση του εξωκυττάριου χώρου αυξηθεί, όπως σε ενδοφλέβια χορήγηση υπέρτονου NaCl, ύδωρ θα μετακινηθεί από τον ενδοκυττάριο στον εξωκυττάριο χώρο.

Όγκος ύδατος

Ο όγκος του σωματικού ύδατος διατηρείται από το ισοζύγιο ανάμεσα στην πρόσληψη και την απέκκριση. Το ύδωρ όπως βρίσκεται στις τροφές και σαν προϊόν καύσεως απεκκρίνεται από τους νεφρούς, το δέρμα και τους πνεύμονες. Απώλεια ή περίσσεια ύδατος οδηγεί σε αντίστοιχες μεταβολές του όγκου τόσο του εξωκυττάριου όσο και του ενδοκυττάριου διαμερίσματος. Η απώλεια νατρίου (με συνοδό απώλεια ανιόντος) ή η περίσσεια Na οδηγεί σε ελάττωση ή αύξηση, αντίστοιχα, του όγκου του εξωκυττάριου υγρού, με μετακίνηση ύδατος από τον εξωκυττάριο χώρο όταν υπάρχει κατακράτηση νατρίου.

Οι μεταβολές αυτές του όγκου οδηγούν στην κινητοποίηση προαγωγικών ή αναδραστικών μηχανισμών. Τα κύρια στοιχεία που υπεισέρχονται στη ρύθμιση είναι η αντιδιουρητική ορμόνη για το ύδωρ, η αλδοστερόνη και άλλα κορτικοστεροειδή για το νάτριο (και το κάλιο), οι αλλοιώσεις και μεταβολές που επηρεάζουν το ρυθμό της σπειραματικής διήθησης για το νερό και το νάτριο, και ίσως κάποια νατριορητική ορμόνη που παράγεται στο νεφρό. Ένας μέσος ενήλικας χρειάζεται τουλάχιστο 800-1300 ml ύδατος καθημερινά για να καλύψει τις αναγκαστικές απώλειες. Ένας φυσιολογικός ενήλικας που βρίσκεται σε συνηθισμένη διαίτα χρειάζεται 500ml ύδατος για τη νεφρική απέκκριση διαλυτών ουσιών σε ούρα με μέγιστη

συμπύκνωση και επιπλέον ένα πρόσθετο ποσό ύδατος για να αναπληρώσει εκείνο που χάνεται από το δέρμα και τις αναπνευστικές οδούς.

Οι απώλειες υγρών τις περισσότερες φορές περιέχουν ηλεκτρολύτες και ύδωρ. Ο ιδρώτας, τα γαστρεντερικά υγρά, τα ούρα και το υγρό που διαφεύγει από τραύματα περιέχουν σημαντικές ποσότητες ηλεκτρολυτών. Για την επιβεβαίωση των ελλειμμάτων ύδατος και ηλεκτρολυτών πρέπει να εκτιμούνται το ιστορικό, οι μεταβολές στο σωματικό βάρος, η κλινική κατάσταση και κατάλληλοι προσδιορισμοί στο πλάσμα της συγκέντρωσης καθενός από τους ηλεκτρολύτες, της ωσμωτικότητας του λευκώματος και του pH. Για τον καθορισμό των αναγκών αναπλήρωσης και διατήρησης των σωματικών υγρών απαιτείται η εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας. Η ικανότητα του νεφρού για απέκκριση συμπυκνωμένων ή αραιωμένων ούρων καθορίζει τα όρια αναγκών σε ύδωρ.

1.2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ

ΚΑΛΙΟ

Το ανθρώπινο σώμα περιέχει 3-3.500 mEq/L το περισσότερο από αυτό, ήτοι ποσοστό 98%, είναι ενδοκυττάριο με μια τιμή συγκέντρωσης 150 mEq/L μόνο μια ποσότητα 2% του ολικού σωματικού K είναι εξωκυττάριο, με συγκέντρωση περίπου 4 mEq/L. η κυτταρική μεμβράνη είναι διαπερατή στο K, αλλά το K κρατάτε ενδοκυττάρια με μια ενεργό μεταβολική αντλία, η οποία κρατά επίσης και το Na εξωκυττάρια. Η εξωκυττάρια συγκέντρωση του K έχει σχετικά μεγάλο εύρος τιμών συμβατών με τη ζωή. Η συγκέντρωση του είναι ίδια με αυτή του εξωκυττάριου υγρού και μετράται συνήθως σαν K ορού. Τιμές κάτω των 2.5mEq/L είναι επικίνδυνες. Η ασφαλής διακύμανση των τιμών του K είναι περίπου 200% παρά ταύτα θα πρέπει να έχει κανείς υπόψη του ότι επειδή το K του εξωκυττάριου υγρού επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, πολλές φορές η εξάρτηση αυτή καθιστά την τιμή του K στον ορό ελάχιστα διαγνωστική και πολλές φορές παραπλανητικό δείκτη του ολικού K του οργανισμού. Οι καταστάσεις που δημιουργούνται από τις διακυμάνσεις της συγκέντρωσης του K στον ορό υπάγονται σε δύο κυρίως ομάδες. Η μία ομάδα σχετίζεται με την πρόσκληση και αποβολή του K. Κατ' αυτήν, παρά την αυξημένη χορήγηση του K, αυξάνει μεν συνήθως το K του ορού αλλά μ' ένα πολύ βραδύ ρυθμό λόγω παρεμβολής των διαφόρων ρυθμιστικών μηχανισμών. Το ίδιο συμβαίνει και για την αποβολή του K. η άλλη ομάδα περιλαμβάνει τις πολύ ελαφρές διακυμάνσεις στο K του ορού που προκύπτουν από τις διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας.

Διαταραχές καλίου

Υποκαλιαιμία

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας :

1. Μειωμένης πρόσληψης καλίου
2. Απωλειών από το γαστρεντερικό
 - ✓ Έμετοι
 - ✓ Γαστρική αναρρόφηση
 - ✓ Διάρροια
 - ✓ Κατάχρηση καθαρτικών
3. Μεγάλης εφίδρωσης χωρίς αναπλήρωση K^+
4. Αυξημένης αποβολής K^+
 - ✓ Αυξημένη δράση αλδοστερόνης
 - ✓ Υπομαγνησισαιμία
 - ✓ Λήψη μη καλιοσυντηρητικών διουρητικών
 - ✓ Υπονατριούχος δίαιτα
 - ✓ Νεφρική απώλεια αλάτων
5. Εισόδου του K^+ στο κύτταρο
 - ✓ Αλκάλωση
 - ✓ Υπερινσουλινισμός
 - ✓ Οικογενής περιοδική παράλυση
 - ✓ Ανάρρωση από διαβητική οξέωση

Τα σημεία και συμπτώματα, που δεν υπάρχουν αν το κάλιο δεν μειωθεί $< 3 \text{ mEq/L}$ ή αν η πτώση δεν είναι απότομη, περιλαμβάνουν:

1. Εκδηλώσεις εξαιτίας μεταβολής στο δυναμικό μεμβράνης των μυϊκών κυττάρων, που αντιδρούν λιγότερο στα ερεθίσματα:
 - ✓ Μυς μαλακοί σαν μισογεμάτες θερμοφόρες, μυϊκή αδυναμία που αρχίζει από τα κάτω άκρα, υποτονικά αντανακλαστικά
 - ✓ Χαλαρή παράλυση
 - ✓ Κοιλιακή διάταση
 - ✓ Παραλυτικός ειλεός
 - ✓ Αύξηση ευαισθησίας στη δακτυλίτιδα

2. Πολυουρία

3. Ανορεξία

Το κάλιο του πλάσματος είναι κάτω από 3,5 mEq/L.

Κλινική εικόνα: Οι κίνδυνοι τους οποίους συνεπάγεται η υποκαλιαιμία εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ολικό έλλειμμα καλίου, την κατάσταση της θρέψης και την μυϊκή μάζα του ασθενούς. Μικρού ή μέτριου βαθμού έλλειμμα καλίου, 300-350mEq είναι δυνατόν να περάσει ασυμπτωματικά όπως συνήθως συμβαίνει κατά την μετεγχειρητική καλιοπενία. Για να εκδηλωθεί κάποια κλινική εικόνα πρέπει το έλλειμμα να φθάσει πάνω από τα 350 mEq, αν και για ορισμένες ενήλικες και καλής θρέψεως ασθενείς είναι δυνατόν να γίνουν ανεκτές απώλειες μέχρι 500mEq καλίου άνευ συμπτωμάτων.

Συνολικά, οι κλινικές εκδηλώσεις που παρατηρούνται στην καλιοπενία έχουν σαν αφετηρία τη διαταραχή της ηλεκτρικής δραστηριότητας που παρατηρείται σ' αυτές τις περιπτώσεις τόσο στο νευρικό ιστό όσο και στις μυϊκές ίνες της καρδιάς και του εντέρου. Παρατηρείται λοιπόν ανωμαλία στη λειτουργία των λείων μυϊκών ινών με αποτέλεσμα την παράταση ή την πρόκληση παραλυτικού ειλεού, μυϊκή αδυναμία η οποία μπορεί να φθάσει μέχρι χαλαρής παράλυσης και διανοητικές διαταραχές μέχρι διανοητική σύγχυση. Ο συνδυασμός των κλινικών εκδηλώσεων της μυϊκής αδυναμίας και της διανοητικής σύγχυσης δίνει στο σύνολο του μια χαρακτηριστικά κλινική εικόνα. Ο ασθενής είναι κυριολεκτικά χαλαρωμένος στο κρεβάτι του και με πολύ δυσκολία απαντά στις ερωτήσεις, οι απαντήσεις του είναι ατελείς και βραχείες, καταβάλλει Δε μεγάλη προσπάθεια για να έχει τα μάτια του ανοικτά σαν να είναι άγρυπνος για αρκετές ημέρες. Όταν επικοινωνεί λίγο καλύτερα, παραπονείται για πόνους στους μύς και παραισθήσεις, ενίοτε Δε εμφανίζει και τετανικούς σπασμούς.

Κατά την αντικειμενική εξέταση εντύπωση προξενεί η εκσεσημασμένη ελάττωση του μυϊκού τόνου, η οποία φθάνει μέχρι παράλυσης ομάδων μυών. Η κοιλιά είναι διατεταμένη και οι μετεγχειρητική ασθενείς είτε εμφανίζουν είτε επιδεινώνουν εμφανισθέντα παραλυτικό ειλεό. Τα σπουδαιότερα όμως ευρήματα είναι τα προερχόμενα από διαταραχές του καρδιακού ρυθμού. Οι μεταβολές στο ΗΚΓ είναι τόσο χαρακτηριστικές ώστε το ΗΚΓ να αποτελεί αξιόλογη παράμετρο ελέγχου της στάθμης του ολικού καλίου είτε των επαρμάτων, δηλαδή:

- Εκταοσυστολική αρρυθμία, πτώση του επάρματος T ή και τέλεια αναστροφή του.
- Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα επάρματα είναι χαμηλά.
- Εκταοσυστολική αρρυθμία ή υπερκοιλιακή ταχυκαρδία με κολποκοιλιακό αποκλεισμό.

- Πτώση του S-T.
- Σημαντική επιμήκυνση του διαστήματος Q-T.
- Εμφάνιση του επάρματος U, το οποίο ακολουθεί το έπαρμα T.

Από τα εργαστηριακά ευρήματα, πρέπει να δοθεί έμφαση στο κάλιο του ορού και το ΗΚΓ. Το κάλιο του ορού είναι συνήθως χαμηλό. Άλλοτε όμως κυμαίνεται μέσα στα φυσιολογικά όρια, σε σπάνιες Δε περιπτώσεις ανευρίσκεται και αυξημένο.

Η υποκαλιαιμική αλκάλωση η οποία παρατηρείται συχνά σε ασθενείς με απώλεια καλίου ή χλωρίου συνέπεια απωλειών υγρών από το γαστρεντερικό σωλήνα χαρακτηρίζεται από πτώση του καλίου του πλάσματος μεταξύ 2.0 και 3.5 mEq/L, αύξηση των διπτανθρακικών του πλάσματος και του pH και απέκκριση όξινων ούρων. Πρόσφατες μελέτες απέδειξαν ότι τόσο το κάλιο όσο και το χλώριο είναι απαραίτητο για την αποκατάσταση του ασθενούς. Η υποκαλιαιμική αλκάλωση αρχίζει με την απώλεια του χλωρίου, επιδεινώνεται με τη νεφρική απώλεια K επί υφισταμένης και διαιωνίζεται με την αύξηση σωληναριακή επαναρρόφηση διπτανθρακικών, γεγονός το οποίο ευνοεί την αλκάλωση και στο οποίο οφείλεται η απέκκριση όξινων ούρων.

Θεραπεία: Γενικά, η υποκαλιαιμία δεν αποτελεί επείγουσα κατάσταση και είναι αρκετή η θεραπεία από το στόμα. Δίνονται σκευάσματα KCl 6,5 mEq/ κουταλάκι γλυκού. Τα σκευάσματα KCl προτιμώνται, γιατί αυτοί οι άρρωστοι έχουν συνήθως και έλλειμμα χλωρίου. Εξαιρεση αποτελεί η νεφρική σωληναριακή οξέωση, στην οποία χρησιμοποιείται κιτρικό και διπτανθρακικό κάλιο. Τα πιο πολλά υποκατάστατα του αλατιού περιέχουν 50-60 mEq/ κουταλάκι γλυκού καλίου και μπορεί να είναι επαρκής για τη συμπλήρωση της πρόσληψης καλίου.

Η ενδοφλέβια χορήγηση χρησιμοποιείται όταν ο άρρωστος δεν μπορεί να προσβάλει κάλιο από το στόμα ή όταν η υποκαλιαιμία είναι βαριά, με παράλυση ή αρρυθμίες. Δίνονται λιγότερο από 240 mEq/ 24ωρο. Στη βαριά υποκαλιαιμία μπορεί να δοθούν 40 mEq/ ώρα. Προτιμάται η αραιώση του διαλύματος KCl σε ισότονο διάλυμα NaCl, γιατί η γλυκόζη μπορεί να μειώσει το κάλιο του ορού.

Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις κατευθύνονται στη λήψη μέτρων για πρόληψη της υποκαλιαιμίας, αν είναι δυνατό. Ο άρρωστος ενθαρρύνεται να παίρνει επιπλέον κάλιο. Σιτία πλούσιο σε κάλιο είναι το βερύκοκο, μπανάνα, πορτοκάλι και η πατάτα.

Μεγάλη προσοχή χρειάζεται όταν το κάλιο χορηγείται ενδοφλεβίως, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένα άτομα. Ο άρρωστος παρακολουθείται συνεχώς ηλεκτροκαρδιογραφικά.

Υπερκαλιαιμία

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας:

1. Αυξημένης πρόσληψης
 - Ενδοφλέβια χορήγηση καλίου
 - Χορήγηση συντηρημένου αίματος
 - Η αυξημένη από το στόμα πρόσληψη μπορεί να προκαλέσει υπερκαλιαιμία μόνο όταν συνοδεύεται από μειωμένη νεφρική αποβολή
2. Μειωμένης νεφρικής αποβολής K^+
 - Ολιγουρική νεφρική ανεπάρκεια
 - Ελάττωση όγκου εξωκυττάρων υγρών
 - Καλιοσυντηρητικά διουρητικά
 - Μειωμένη δράση αλδοστερόνης
3. Μετακινήσεις του K^+ στο εξωκυττάριο υγρό
 - Οξέωση
 - Ανεπαρκής ινσουλίνη
 - Βλάβη των ιστών

Τα σημεία και συμπτώματα περιλαμβάνουν:

1. Εντερικό κωλικό
2. Μυϊκή αδυναμία
3. Χαλαρή παράλυση
4. Καρδιακές αρρυθμίες με ειδικά ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα, σε βαριές καταστάσεις.
5. Καρδιακή ανακοπή

Κλινική εικόνα: η μόνη σαφής κλινική εκδήλωση της υπερκαλιαιμίας είναι οι διαταραχές που παρατηρούνται στο ΗΚΓ. Είναι δυνατό εκτός τούτων να εμφανισθούν και άλλες κλινικές εκδηλώσεις, όπως μυϊκή αδυναμία, απάθεια, υπερευαισθησία, διανοητική σύγχυση εφίδρωση κλπ. Οι διαταραχές που παρατηρούνται αφορούν το ρυθμό, τα επάρματα και την ηλεκτρική αγωγιμότητα της καρδιάς.

Αναλυτικότερα μπορεί να παρατηρηθεί:

- Υψηλά και οξυκόρυφα T.
- Επιμήκυνση του διαστήματος P-R και εξαφάνιση του P.
- Επιμήκυνση και παραμόρφωση του συμπλέγματος QRS.

- Βραδυκαρδία, κοιλιακές εκτακτοσυστολές και σημεία κολποκοιλιακού αποκλεισμού.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι ΗΚΓ αλλοιώσεις αποτελούν πάντοτε ασφαλέστερο και πιστότερο δείκτη της υπερκαλιαιμίας απ' ό τι το κάλιο του ορού.

Δηλαδή αναλυτικότερα, όταν έχουμε π.χ υπερκαλιαιμία με κάλιο ορού 7,5mEq/L και συγχρόνως υπερνατρίαμία ή οξέωση, το ΗΚΓ απεικονίζει διαταραχές υπερκαλιαιμίας που αντιστοιχούν σε τιμή καλίου ορού, π.χ 8,5.

Η διάγνωση της υπερκαλιαιμίας θα μπει μετρώντας το Κ του ορού και βλέποντας το ΗΚΓ(κυρίως όμως το ΗΚΓ). Εάν δεν υπάρχει δυνατότητα χρησιμοποίησης κανενός εκ των δύο, τότε θα γίνει προσπάθεια να ανιχνευθεί αυτή από την κλινική εικόνα μ' όλους όμως τους κινδύνους να παρερμηνεύσουμε τα πράγματα, όπως προαναφέραμε, λόγω της ασάφειας της κλινικής εικόνας και του γεγονότος ότι η κλινική εικόνα μπορεί να μην οφείλεται μόνο στην υπερκαλιαιμία.

Ενδεχόμενα όμως θα βοηθηθούμε από την ύπαρξη των παρακάτω στοιχείων πλήρους ανουρίας:

- ❖ Ολιγουρία με ούρα λιγότερα από 10mEq/ώρα και εκτεταμένα θλαστικά τραύματα.
- ❖ Διαβητική οξέωση και πριν να γίνει έναρξη της θεραπείας με ινσουλίνη.

Ο κυριότερος κίνδυνος σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι η καρδιακή ανακοπή.

Θεραπεία: Αυτή θα πρέπει να αποσκοπεί στη μείωση του επιπέδου του Κ στον ορό. Και αν μεν αυτό δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί με τη χορήγηση μιας ή περισσότερων ουσιών, ενός ή περισσότερων διαλυμάτων, γιατί η διαταραχή που προκάλεσε και την υπερκαλιαιμία δεν αίρετε δια μιας και πρόκειται να διαρκέσει επί μακρόν, όπως π.χ η διαβητική οξέωση, τότε η μόνη αποτελεσματική θεραπεία είναι και παραμένει η αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό ή οι τιμές του καλίου του πλάσματος είναι δυνατό να καθηλωθούν σε κατώτερα επίπεδα με τους εξής τρόπους:

- ❖ Διακοπή της χορήγησης Κ από το στόμα (διακοπή φρούτων, λαχανικών κλπ.) και παρεντερικά.
- ❖ Διόρθωση της οξέωσης που συνυπάρχει για να μπορέσει να διακινηθεί το Κ προς τα κύτταρα.

Για το σκοπό αυτό χορηγούνται ενδοφλέβια υπέρτονο διάλυμα γλυκόζης 10% και ταυτόχρονα κρυσταλλική ινσουλίνη ώστε να δεσμευθούν ιόντα Κ κατά την γλυκογονογένεση στο ήπαρ. Ασφαλής δοσολογία είναι η χορήγηση 1 μονάδας ινσουλίνης ανά 5 gr σακχάρου. Δίνονται λοιπόν περίπου 200-500cc διαλύματος γλυκόζης 10% σε μισή ώρα και μετά η έγχυση συνεχίζεται με βραδύτερο ρυθμό. Ταυτόχρονα χορηγούνται και 5-15 μονάδες κρυσταλλικής ινσουλίνης, η προσθήκη όμως αυτή θεωρείται αναγκαία μόνο για διαβητικούς ασθενείς. Η

έγχυση αυτή πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον για 2 ώρες. Η γλυκόζη προάγει την είσοδο του Κ μέσα στα κύτταρα και με τον τρόπο αυτό το κάλιο του ορού μειώνεται κατά 1,0-2,0 mEq/L. η μείωση αυτή διαρκεί 4-5 ώρες μετά από τις οποίες είναι δυνατή νέα έγχυση. Χορήγηση διπτανθρακικού (NaHCO₃) ή γαλακτικού νατρίου, Ringer's Lactate. Οι αλκαλοποιητικές αυτές ουσίες κυκλοφορούν στο εμπόριο ως ισότονα ή υπέρτονα διαλύματα. Τα υπέρτονα φέρονται σε φιαλίδια έκαστο των οποίων περιέχει 45mEq διπτανθρακικού νατρίου(50 cc του διαλύματος 7,5%) ή 40 cm³ γαλακτικού νατρίου. Συνήθως προστίθενται 80-100mEq HCO₃ εντός ενός λίτρου διαλύματος γλυκόζης. Τα ισότονα αλκαλοποιητικά περιέχουν 140 mEq διπτανθρακικού νατρίου ή 167mEq γαλακτικού νατρίου ανά λίτρο και χορηγούνται 500-1000 κ.εκ από το ένα ή το άλλο.

Η θεραπευτική επίδραση των διαλυμάτων αυτών βασίζεται στο γεγονός ότι λόγω της αύξησης του pH που προκαλούν, οδηγούν σε έξοδο ιόντων υδρογόνου από τα κύτταρα, με ανταλλαγή προς ιόντα καλίου τα οποία εισέρχονται μέσα σ' αυτά. Χορήγηση γλυκονικού ασβεστίου ενδοφλέβια για την προσωρινή ανακούφιση της καρδιάς από τις επιπτώσεις της υπερκαλιαιμίας. Χορηγούνται ενδοφλέβια 10-30 κ.εκ διαλύματος γλυκονικού ασβεστίου 10% μέσα σε 1' – 5' υπό συνεχή ηλεκτροκαρδιογραφικό έλεγχο. Το θεραπευτικό αποτέλεσμα είναι ταχύ. Το ασβέστιο ανταγωνίζεται όπως είναι γνωστό την καρδιοτοξική δράση του Κ και αποκαθιστά τις ΗΚΓ αλλοιώσεις, δεν μεταβάλλει την τιμή του καλίου στον ορό. Η ενεργητική του όμως επίδραση κρατά μικρό χρονικό διάστημα.

Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις, που στοχεύουν στην πρόληψη υπερκαλιαιμίας σε αρρώστους που κινδυνεύουν, συνιστάται στην ενθάρρυνση του αρρώστου να ακολουθεί το σχήμα περιορισμού του καλίου.

ΝΑΤΡΙΟ

Το σύνολο του Na στον οργανισμό ανέρχεται σε 5650 mEq ή 130gr. Από αυτά, το 10% ευρίσκεται εντός των κυττάρων. Το υπόλοιπο βρίσκεται στον εξωκυττάριο χώρο και τα οστά. Συγκεκριμένα, το 44% περίπου βρίσκεται καταμεμημένο στον εξωκυττάριο χώρο και αποτελεί το λεγόμενο „ενεργό Na" του οργανισμού, ενώ το 46% ευρίσκεται στα οστά. Για το νάτριο αυτό των οστών υπήρχε η αντίληψη ότι ήταν εντελώς ανενεργές και βρισκόταν μόνιμα καθηλωμένο στις οστικές δοκίδες. Νεώτερες όμως έρευνες με τη βοήθεια ραδιενεργού Na απέδειξαν πως μεγάλο ποσοστό αυτού ανταλλάσσεται μεταξύ οστών και εξωκυττάρια χώρου, αν και δεν είναι ακόμα γνωστό σε ποιο ρυθμό αυτό το δυνάμενο να ανταλλάξει Na των οστών εμποδίζει την ομοίωση του Na του οργανισμού.

Φυσιολογικά, η πυκνότητα του νατρίου στο πλάσμα κυμαίνεται από 135 έως 145 mEq/L. Η πυκνότητα του νατρίου στο ύδωρ του πλάσματος και το μεσοκυττάρια υγρό είναι περίπου 150 mEq/L. Φυσιολογικά, η ημερήσια πρόσληψη νατρίου ισούνται με την απέκκριση αυτού

από τους νεφρούς, σε τρόπο ώστε η πυκνότητα του Na στο πλάσμα να παραμένει κατά το μάλλον ή ήττον σταθερή. Η πυκνότητα του Na στα ούρα ποικίλλει, εξαρτώμενη από την πρόσληψη τόσο του Na όσο και του ύδατος, αλλά συνήθως υπερβαίνει τα 60mEq/L. Μετεγχειρητικά παρατηρείται αναστολή της διούρησης και κατακράτηση Na από τους νεφρούς σε τρόπο ώστε η πυκνότητα Na στα ούρα κατέρχεται στα 10mEq/L ή και περισσότερο, εκτός αν έχουν χορηγηθεί στον ασθενή άφθονα εξωκυττάριοι ηλεκτρολύτες, ή σε ύπαρξη σωληναριακής νεφρικής νόσου σε δηλητηρίαση από ύδωρ ή επινεφριδική ανεπάρκεια.

Ασθενείς που πάσχουν από αρρώστιες που συνοδεύονται από απώλεια βάρους, με αύξηση του εξωκυττάριου χώρου, ιδιαίτερα σε ύπαρξη περιφερικών οιδημάτων ή ασκίτη, θα έχουν χαμηλές τιμές νατρίου στα ούρα και θα παρουσιάσουν μετεγχειρητικά εντονότερη αναστολή της διούρησης και νεφρική κατακράτηση νατρίου. Με την έναρξη της διούρησης μετεγχειρητικά η πυκνότητα του νατρίου στα ούρα αυξάνει και μπορεί να φθάσει σε υψηλά επίπεδα σε ασθενείς με σημαντική απώλεια εξωκυττάριου ύδατος ή σε χορήγηση άφθονων αλατούχων διαλυμάτων. Το Na είναι το κυριότερο κατιόν του εξωκυττάριου υγρού και τα 90-95% της ωσμωτικής πίεσης αυτού οφείλονται σ' αυτό και τα ανιόντα που το συνοδεύουν. Ένα φυσιολογικό σπιζόμενο άτομο προσλαμβάνει 6,0 gr NaCl ημερησίως ή περί τα 100 mEq. Το μεγαλύτερο μέρος αυτού αποβάλλεται από τους νεφρούς, οι οποίοι και αποτελούν το κύριο όργανο ρύθμισης του νατρίου. Το υπόλοιπο αποβάλλεται με τα κόπρανα και τον ιδρώτα.

Άλλες οδοί απώλειας μεγάλων ποσοτήτων Na, αν και αυτές πάλι μικτές, δηλαδή Na και H₂O, είναι η οσμωτική διούρηση και οι εφιδρώσεις. Αν και η περιεκτικότητα του ιδρώτα σε νάτριο ανέρχεται στο 1/3 έως 1/2 της περιεκτικότητας αυτού στον ορό, επανειλημμένες εφιδρώσεις μπορεί να δημιουργήσουν αξιόλογο έλλειμμα νατρίου. Έντονες και πολλαπλές εφιδρώσεις παρατηρούνται τόσο σ' αυτούς που ζουν και εργάζονται σε θερμά κλίματα, όσο και σε πολλούς ασθενείς που παρουσιάζουν υψηλό πυρετό οποιασδήποτε αιτιολογίας. Εφόσον κάθε μεγάλη εφίδρωση αντιστοιχεί σε αποβολή 500-1000 κ.εκ ιδρώτα, ή ημερήσια απώλεια Na δια της οδού αυτή μπορεί να ανέλθει σε 150-200 mEq. άλλα αίτια που προκαλούν ένδεια Na είναι αυτά που αναφέρονται λεπτομερώς στον πίνακα.

Όλα τα παραπάνω αίτια οδηγούν σε μεικτή ένδεια νατρίου και ύδατος, ή σε αμιγή ένδεια νατρίου, αν αντικατασταθεί μόνο το H₂O που χάνεται.

Το Na, όπως προαναφέρθηκε, ρυθμίζει κατά 90% την οσμωτική πίεση του εξωκυττάριου υγρού. Η μείωση αυτού στον οργανισμό προκαλεί αφενός πτώση της πίεσης του διαμέσου υγρού, αφετέρου πτώση της ωσμωτικής πίεσης του πλάσματος. Εν συνέχεια, για να αποκατασταθεί οσμωτική ισορροπία ύδωρ είτε εισέρχεται μέσα στο κύτταρο είτε αποβάλλεται από τους νεφρούς. Έτσι επέρχεται μείωση του όγκου του εξωκυττάριου υγρού.

Διαταραχές νατρίου

Υπονατρίαση

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας:

1. Εφίδρωση και πόσης νερού χωρίς NaCl
2. Γαστρεντερικές αναρροφήσεις και χορηγήσεις νερού από το στόμα
3. Χορήγησης επανειλημμένων υποκλυσμών με σκέτο νερό
4. Χορήγησης δραστικών διουρητικών
5. Παρεντερικής χορήγησης διαλυμάτων που δεν περιέχουν ηλεκτρολύτες
6. Εισπνοής ατμού
7. Νόσου του Addison
8. Παθήσεων του νεφρού στις οποίες χάνεται νάτριο
9. Ψυχογενούς πολυδιψίας
10. Πνιγμού σε γλυκό νερό
11. Υπερέκκρισης της αντιδιουρητικής ορμόνης

Τα σημεία και συμπτώματα περιλαμβάνουν:

1. Εκδηλώσεις από το νευρικό σύστημα εξαιτίας εισόδου νερού στο εγκεφαλικό κύτταρο, όπως:
 - Πονοκέφαλο
 - Σπασμούς
 - Σύγχυση, λήθαργος
2. Δέρμα θερμό, υγρό και πολλές φορές υπεραίμικο.
3. Μυϊκή αδυναμία και σπασμούς μεμονωμένων μυών.

Κλινική εικόνα: Για να έχει κλινική συμπτωματολογία ο άρρωστος θα πρέπει το ολικό έλλειμμα να είναι πάνω από 300 mEq, τότε και εφόσον αυτή η απώλεια έγινε σχετικά σύντομα, η εικόνα είναι έκδηλα χαρακτηριστική. Ο άρρωστος έχει όψη βαρέως πάσχοντος και παραπονείται για ανορεξία και καταβολή δυνάμεων. Με την πάροδο του χρόνου και αυξανόμενου του ελλείμματος σε πάνω από 600mEq, ο ασθενής επιβαρύνεται, είναι αγχώδης, έχει ιλιγγούς, κεφαλαλγίες, ζάλη μέχρι και λιποθυμική τάση, ιδιαίτερα αν είναι όρθιος. Οι οφθαλμοί του ασθενούς λόγω της ελάττωσης της ενδοφθάλμιας πίεσης είναι εμβυσισμένοι στις κόγχες. Συχνά είναι δυνατό να συνυπάρχουν μέτριου βαθμού διανοητικές διαταραχές οι οποίες συνίστανται σε αδιαφορία και απάθεια και ενίοτε μυϊκά άλγη, κράμπες κλπ. Από το σημείο που ο άρρωστος θα αρχίσει να εμφανίζει ορθοστατική υπόταση, οπότε το συνολικό

του έλλειμμα νατρίου είναι της τάξης των 600-900 mEq, τότε οι κυκλοφορικές διαταραχές προεξάρχουν των οποιωνδήποτε άλλων κλινικών εκδηλώσεων. Σ' αυτές τις περιπτώσεις λόγω της μεγάλης ζάλης ο ασθενής δεν μπορεί να παραμένει όρθιος, έχει τάση για εμετό, υπόταση και ταχυκαρδία, μειώνεται η διούρηση του και το δέρμα του γίνεται ψυχρό και ανελαστικό. Αν η κατάσταση δεν αντιμετωπισθεί έγκαιρα και το έλλειμμα συνεχίσει να μεγαλώνει, τότε από το επίπεδο του συνολικού ελλείμματος των 900 mEq και άνω ο άρρωστος γίνεται ληθαργικός και μέσα σε εικόνα ολιγαιμικής καταπληξίας καταλήγει σε κώμα.

Η διάγνωση θα πρέπει να στηριχθεί: α) στο ιστορικό και τη συμπτωματολογία, β) στην αντικειμενική εξέταση και γ) στα εργαστηριακά ευρήματα.

Θεραπεία: Συνιστάται στην προσεκτική λήψη νατρίου, με από του στόματος χορήγηση, τεχνητή διατροφή ή παρεντερική χορήγηση. Η αναπλήρωση του ελλείμματος είναι εύκολη όταν ο άρρωστος μπορεί να πάρει τροφή και υγρά από το στόμα. Σε περίπτωση παρεντερικής θεραπείας χορηγούνται, με ισότονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου, οι υπολογισμένες ανάγκες. Η υπονατρίαμια συνοδεύεται από φυσιολογικό ή αυξημένο όγκο του εξωκυττάριου υγρού, η θεραπεία εκλογής είναι ο περιορισμός του νερού.

Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν στην πρόληψη και έγκαιρη ανίχνευση της υπονατρίαμιας, καθώς και στην πρόληψη επιπλοκών από την θεραπεία της. κατά την διάρκεια χορήγησης ισότονου διαλύματος, ο άρρωστος παρακολουθείται στενά για σημεία υπερογκαιμίας.

Υπερνατρίαμια

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας:

1. Λήψης υπέρτονων διαλυμάτων
2. Χορήγησης μεγάλων ποσοτήτων υπέρτονων διαλυμάτων χλωριούχου νατρίου
3. Ολικής παρεντερικής διατροφής
4. Σύνδρομο Cushing
5. Σακχαρώδη διαβήτη
6. Άποιου διαβήτη
7. Διαταραχών νεφρικής συμπύκνωσης
8. Παρατεταμένου υδαρούς διαρροϊκού συνδρόμου
9. Μηχανικού αερισμού
10. Τραχειοβρογχίτιδας
11. Έλλειψης νερού
12. Αδυναμία λήψης νερού

Τα σημεία και συμπτώματα περιλαμβάνουν :

1. Εκδηλώσεις από το νευρικό σύστημα εξαιτίας αφυδάτωσης του εγκεφαλικού κυττάρου
 - Διεγερσιμότητα
 - Κώμα
2. Ολιγουρία
3. Ξηρούς, κολλώδεις βλεννογόνους

Θεραπεία: Συνιστάται βαθμιαία ελάττωση του επιπέδου του νατρίου του ορού με ενδοφλέβια χορήγηση υπότονου διαλύματος NaCl. Θεωρείται πιο ασφαλές από το διάλυμα γλυκόζης 5% σε νερό, γιατί επιτρέπει την βαθμιαία μείωση του επιπέδου νατρίου. Η ταχεία ελάττωση του επιπέδου νατρίου μειώνει την ωσμωτικότητα του πλάσματος κάτω από εκείνη του υγρού του εγκεφαλικού ιστού.

Ο νοσηλευτής βοηθά στην πρόληψη χορηγώντας νερό σε αδύνατους αρρώστους ανίκανους να πουν νερό. Όταν είναι αναγκαία η παρεντερική χορήγηση υγρών, ο νοσηλευτής παρακολουθεί συνεχώς τον όγκο αποβαλλόμενων ούρων, τα ζωτικά σημεία και νευρολογικά σημεία.

ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Το μαγνήσιο είναι το τέταρτο κατά σειρά κατιόν του σώματος όσον αφορά την πυκνότητα του, υπολειπόμενο μόνο του Ca, K και Na.

Για την ποσοτική εκτίμηση του μαγνησίου απαιτείται ανάλυση του ορού, των ούρων και αν είναι δυνατό των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Οι φυσιολογικές τιμές του στον ορό του πλάσματος κυμαίνεται μεταξύ 1,5-1,8 mEq/L. η πυκνότητα του στο ενδοκυττάριο νερό ανέρχεται σε 25 mEq/L και τούτο γιατί το μαγνήσιο είναι συστατικό όλων σχεδόν των ενζύμων και συμβάλλει στη μεταφορά φωσφορικών ριζών πλουσίων σε ενέργεια από το ATP. Γι' αυτό ο κύριος ρόλος του μαγνησίου είναι η ρύθμιση των ενζυμικών μηχανισμών, αλλά εκτός τούτων και της νευρομυϊκής διεγερσιμότητας. Το σώμα του ανθρώπου βάρους 70 kg περιέχει 2.100 mEq μαγνησίου περίπου 60% του οποίου ανευρίσκεται στην κρυσταλλοειδή υφή των οστών από την οποία αντικαθίσταται με πολύ βραδύ σχεδόν ρυθμό δια ισοτόπου μαγνησίου και όπως φαίνεται είναι άχρηστο για το μεταβολισμό.

Η ημερήσια πρόσληψη μαγνησίου σε συνηθισμένη δίαιτα υπολογίζεται σε 300 mEq. Όμως, ένας φυσιολογικός οργανισμός είναι σε θέση να εξοικονομεί αποτελεσματικά το στοιχείο αυτό στην περίπτωση που η λήψη του είναι ανεπαρκής. Υπολογίζεται πως 1mg και μόνο την ημέρα είναι αρκετό προκειμένου για φυσιολογικά άτομα. Εκ των προσλαμβανόμενων

ημερησίως ποσοτήτων μαγνησίου, 60% περίπου απεκκρίνεται δια των κοπράνων και 40% δια των ούρων. Δίαιτα στερητική σε μαγνήσιο μπορεί να γίνει ανεκτή για διάστημα μέχρι και 38 ημέρες αν δεν υπάρχουν σημαντικές απώλειες από τα νεφρά και τον γαστρεντερικό σωλήνα. Υπάρχουν ενδείξεις πως το μαγνήσιο συμπεριφέρεται μερικά όπως το κάλιο, και ότι τα μεταλλοκορτικοειδή αυξάνουν την απέκκριση του. Αντίθετα όμως προς το κάλιο, η απώλεια μαγνησίου μετεγχειρητικά είναι σχετικά βραδεία και τα στερητικά συμπτώματα εμφανίζονται αργά ακόμα και επί ασθενών οι οποίοι επί πολλές ημέρες δεν έλαβαν μαγνήσιο εκτός και αν προϋπήρχε έλλειμμα μαγνησίου.

Διαταραχές μαγνησίου

Υπομαγνησαιμία

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας:

- 1.** Μειωμένης πρόσληψης ή απορρόφησης μαγνησίου
 - Χρόνια δυσθρεψία
 - Παρατεταμένη ενδοφλέβια χορήγηση υγρών χωρίς μαγνήσιο
 - Χρόνια διάρροια
 - Εκτομή εντέρου
 - Σύνδρομο δυσαπορρόφησης
 - Κληρονομική δυσαπορρόφηση μαγνησίου
 - Χρόνιος αλκοολισμός
- 2.** Γαστρεντερικής απώλειας μαγνησίου
 - Παρατεταμένη ρινογαστρική αναρρόφηση
 - Οξεία παγκρεατίτιδα
 - Εντερικό συρίγγιο
- 3.** Αυξημένης νεφρικής απέκκρισης μαγνησίου
 - Διουρητική θεραπεία
 - Διαβητική κετοξέωση
 - Πρωτοπαθής αλδοστερονισμός
 - Χρόνιος αλκοολισμός

Τα σημεία και συμπτώματα περιλαμβάνουν εκδηλώσεις εξαιτίας αύξησης απελευθέρωσης ακετυλοχολίνης στις νευρομυϊκές συνάψεις και είναι:

- Αϋπνία
- Αυξημένα αντανακλαστικά
- Κράμπες κνήμης και ποδιού
- Θετικό σημείο Trousseau

- Τετανία
- Σπασμοί
- Μεγάλη σύγχυση
- Καρδιακές αρρυθμίες

Θεραπεία: Με την κατάλληλη διαίτα. Όπως λαχανικά, καρύδια, όσπρια, φρούτα. Μπορεί όταν είναι απαραίτητο να χορηγηθούν και άλατα μαγνησίου από το στόμα. Ο νοσηλευτής πρέπει να γνωρίζει τους αρρώστους που κινδυνεύουν από υπομαγνησισαίμια.

ΧΛΩΡΙΟ

Το ολικό χλώριο του οργανισμού ανδρός βάρους 70 kgr υπερβαίνει κατά τα 2.000 mEq ή αντιστοιχεί προς 30 mEq/kgr όπως απέδειξαν πειραματικές μελέτες αντικατάστασης του χλωρίου δια ραδιενεργού βρωμίου (Br^{82}). Οι τιμές των γυναικών είναι κατά τι μικρότερες, περίπου 27 mEq/kg.

Μέρος του χλωρίου είναι ενδοκυττάριου, π.χ μέσα στα κύτταρα του βλεννογόνου του στομάχου, όπου παράγεται HCl, το μεγαλύτερο όμως ποσό τούτου είναι καταμεμημένο στο εξωκυττάριο υγρό και το συνδετικό ιστό. Η φυσιολογική τιμή του χλωρίου του πλάσματος είναι 100-106 mEq/L υπόκειται δε αυτή φυσιολογικό σε μικρές διακυμάνσεις όπως συμβαίνει και με το νάτριο.

Το χλώριο που προσλαμβάνεται από τις τροφές είναι συνήθως περισσότερο από το Na και αποβάλλεται σχεδόν εξ ολοκλήρου δια των ούρων. Μεταβολές της πυκνότητας των ιόντων χλωρίου στο πλάσμα ακολουθούν τις μεταβολές του νατρίου σε υποτονικότητα από αραιώση και αφυδάτωση.

Η φυσιολογική σχέση του νατρίου προς το χλώριο του πλάσματος είναι σχεδόν 3:2. Διαταραχή της σχέσης αυτής οφείλεται συνήθως σε υπέρμετρη απώλεια χλωρίου από το γαστρεντερικό σωλήνα ή τους νεφρούς ή σε κατακράτηση χλωρίου συνέπεια νεφρικής νόσου.

ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το ασβέστιο είναι ποσοτικά το πρώτο μεταλλικό στοιχείο του σώματος. Αντιπροσωπεύει τα 2% περίπου του σωματικού βάρους, αλλά μόνο 1% περίπου του ολικού ασβεστίου του σώματος βρίσκεται με διάλυμα στο υγρό.

Κατόπιν χημικής ανάλυσης υπολογίσθηκε ότι το ολικό ποσό του ασβεστίου του σώματος κυμαίνεται περί τα 1.000-1.500 gr και ευρίσκεται σχεδόν εξ ολοκλήρου, δηλαδή σε ποσοστό περίπου 99%, στον απατίτη των οστών(τα οστά συνίσταται από οργανική θεμέλια ουσία, στην οποία έχει εναποτεθεί ένα σύμπλοκο άλας φωσφορικού ασβεστίου, ο υδροξυαπατίτης).

Οι φυσιολογικές τιμές του ασβεστίου του πλάσματος κυμαίνονται μεταξύ 8,5 και 10,5 mgr% (ή 4,25-5,25 mEq/L). επί προσδιορισμού του ασβεστίου με φλογοσωτομετρική μέθοδο ανευρίσκονται λίγο μεγαλύτερες τιμές χωρίς όμως αυτό να έχει ιδιαίτερη πρακτική σημασία. Το δείγμα του αίματος πρέπει να παίρνεται χωρίς προηγούμενη εφαρμογή ίσχειμου επιδέσμου, επειδή ο τελευταίος αν εφαρμοσθεί για μερικά λεπτά της ώρας προκαλεί αύξηση της πυκνότητας του ασβεστίου στον ορό. Επιπλέον, ο δοκιμαστικός σωλήνας δεν πρέπει να περιέχει άλατα ασβεστίου και υπάρχει κίνδυνος τεχνητής υπερασβεστιαϊμίας.

Όταν παρατηρείται ελάττωση του ασβεστίου στο πλάσμα, αυτό αφορά είτε το ιονισμένο ασβέστιο, όπως συμβαίνει στην οστεομαλακία και μετά παραθυρεοειδεκτομή, είτε το «πρωτεϊνικό» συνδεδεμένο ασβέστιο όπως συμβαίνει σε υπολευκωματαιμίες. Το ασβέστιο απορροφάται από το έντερο, εκκρίνεται από τους νεφρούς και συγκεντρώνεται στα οστά.

Οι καθημερινές ανάγκες του οργανισμού σε ασβέστιο ανέρχονται σε 600-88 mgr (1gr για τους ενήλικες, 1,5 gr για τα παιδιά και 2gr στην κύηση και γαλουχία).

Το ποσό του δια των ούρων αποβαλλόμενου ασβεστίου είναι φυσιολογικά μικρότερο των 200 mgr την ημέρα και σε δίαιτα πτωχή σε ασβέστιο, όταν δηλαδή ημερησίως προσλαμβάνονται λιγότερο των 200 mgr ασβεστίου, τότε τούτο είναι μικρότερο των 150 mgr.

Αύξηση απέκκρισης ασβεστίου δια των ούρων παρατηρείται σε υπερπαραθυρεοειδισμό και σε μεταστατικό καρκίνο των οστών οπότε την ημέρα αποβάλλονται από 200 mgr έως 1 gr και περισσότερο ασβέστιο. Το μεγαλύτερο ποσοστό του προσλαμβανόμενου ασβεστίου αποβάλλεται δια των κοπράνων. Όλες οι λειτουργίες του ασβεστίου ήτοι πρόσληψη, αποβολή, εναπόθεση και έκκριση αυτού καθορίζονται κατά βάση από την παραθορμόνη που εκκρίνεται από τους παραθυρεοειδείς αδένες. Αύξηση των τιμών του ασβεστίου στα οστά, ενώ το αντίθετο παρατηρείται σε ελάττωση αυτού.

Η παραθορμόνη αυξάνει βασικά το ασβέστιο του πλάσματος. Η ορμόνη αυτή ασκεί κυρίως τη δράση της στους νεφρούς, στα οστά και στο έντερο. Η παραθορμόνη αναστέλλει την επαναρρόφηση του φωσφόρου στα ουροφόρα σωληνάρια ώστε να απεκκρίνονται μεγάλες ποσότητες φωσφορικών αλάτων. Αντίθετα, προάγει την επαναρρόφηση ασβεστίου. Ίσως όμως το ασβέστιο των ούρων να εξακολουθεί να είναι αυξημένο γιατί εξαιτίας της αύξησης του στο πλάσμα απεκκρίνεται από το σπείραμα σε μεγάλες ποσότητες. Φυσιολογικά, τα ιόντα ασβεστίου και φωσφορικού βρίσκονται στον ορό σε κατάσταση υπερκορεσμού. Η σταθερά διαλυτότητα των ιόντων αυτών είναι σχετικά καθηλωμένη, σε τρόπο που κάθε ελάττωση ή αύξηση της πυκνότητας του ενός να συνοδεύεται από αντίστροφη μεταβολή της πυκνότητας του άλλου.

Στα οστά η παραθορμόνη δραστηριοποιεί και ενισχύει τη δραστηριότητα των οστεοκλαστών, που κινητοποιούν ασβέστιο από τα οστά στον εξωκυττάριο χώρο.

Στο έντερο η παραθορμόνη προάγει την επαναρρόφηση του ασβεστίου και έχει συνεργική δράση με τη βιταμίνη D. η απορρόφηση όμως εκτός από την παραθορμόνη και τη βιταμίνη D εξαρτάται από άλλους παράγοντες. Το pH του περιεχομένου του εντέρου φαίνεται ότι αποτελεί σπουδαίο παράγοντα για την απορρόφηση του ασβεστίου που αναστέλλεται ή μειώνεται σημαντικά σε αλκαλοποίηση γιατί σχηματίζονται φωσφορικά και λιπαρά άλατα του ασβεστίου. Το ασβέστιο ρυθμίζει κυρίως τη διαβατότητα και την διεγερσιμότητα των κυτταρικών μεμβράνων. Γι' αυτό κάθε διαταραχή του οδηγεί σε βαριές και σε ορισμένες περιπτώσεις θανατηφόρες επιπλοκές. Επηρεάζεται δηλαδή η αγωγιμότητα των νεύρων, η συσταλτικότητα των μυών και η λειτουργία του Κ.Ν.Σ.

Ειδικότερα το ασβέστιο ασκεί ιδιαίτερη δράση στο μυοκάρδιο καθορίζοντας τόσο την έναρξη όσο και την ένταση της συστολής. Αποδείχθηκε δηλαδή ότι η έναρξη της συστολής αρχίζει κατά την αποπόλωση των ιών του μυοκαρδίου και σχετίζεται με την είσοδο ιόντων ασβεστίου μέσα στις μυϊκές ίνες. Ιόντα ασβεστίου απελευθερώνονται επίσης και από τα μιτοχόνδρια και από το σαρκοπλασματικό δίκτυο. Η δράση του ασβεστίου οφείλεται στην ενεργοποίηση του ενζύμου ΑΤΡάση που όπως είναι γνωστό μετατρέπεται το αδενοτριφωσφορικό οξύ (ΑΤΡ) σε αδενο-διφωσφορικό οξύ (ΑΔΡ) και εκλύεται ενέργεια απαραίτητη για τη μυϊκή συστολή. Τόσο η δακτυλίτιδα όσο και η ισοπροτερενόλη φαίνεται ότι αυξάνουν τα ιόντα ασβεστίου στις μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου και υποτίθεται ότι ασκούν με το μηχανισμό αυτή τη θετική ισότροπο δράση της. το ασβέστιο εξάλλου επηρεάζει θετικά το μηχανισμό.

Διαταραχές ασβεστίου

Υπασβεσταιμία

Μπορεί να προκληθεί εξαιτίας:

- 1.** Μειωμένης πρόσληψης ή γαστρεντερικής απορρόφησης του ασβεστίου
 - Διάρροια
 - Κατάχρηση αντιόξινων φαρμάκων
 - Χρόνια χρήση καθαρτικών
 - Παγκρεατίτιδα
 - Χρόνια ουραιμία
- 2.** Μειώσεις των φυσιολογικών διαθέσιμων ιόντων ασβεστίου του πλάσματος
 - Αλκάλωση
 - Μαζική μετάγγιση αίματος με κιτρικά
 - Υποπαραθυρεοειδισμός
 - Υπομαγνησισαιμία
 - Χειρουργική αφαίρεση παραθυρεοειδών

3. Αύξησης της νεφρικής απέκκρισης ασβεστίου
 - Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια
4. Απωλειών ασβεστίου σε εξίδρωμα
 - Μαζική υποδόρια λοίμωξη
 - Εγκαύματα
 - Περιτονίτιδα

Τα σημεία και συμπτώματα περιλαμβάνουν εκδηλώσεις εξαιτίας αύξησης της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης με αποτέλεσμα:

1. Μικρούς μυϊκούς σπασμούς
2. Μορφασμούς
3. Περιστοματικές παραισθήσεις
4. Λαρυγγόσπασμο
5. Σπασμούς
6. Καρδιακές αρρυθμίες
7. Καρδιακή ανακοπή

Θεραπεία: Αυτή εξαρτάται από την πρωτογενή νόσο. Η θεραπεία του υποπαραθυρεοειδισμού θα γίνει με βιταμίνη και ασβέστιο. Σε περίπτωση τατανίας που οφείλεται σε υπασβεστιαϊμία μπορεί να χορηγηθεί ενδοφλέβια γλυκονικό ασβέστιο σε δόση 1-2 gr. Μερικές φορές χρειάζεται συνεχής έγχυση για να διατηρηθεί η συγκέντρωση του ασβεστίου στο πλάσμα. Η χορήγηση χλωριούχων, γλυκονικών, λεβουλικών, γαλακτικών ή ανθρακικών αλάτων ασβεστίου από το στόμα θα ελέγχει συνήθως ηπιότερα συμπτώματα ή τη λανθάνουσα τετανία. Η χαμηλή συγκέντρωση Ca^{2+} σε συνδυασμό με χαμηλή συγκέντρωση λευκωματίνης στον ορό δεν χρειάζεται θεραπεία αναπλήρωσης.

1.3 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι υδατάνθρακες είναι μια ομάδα οργανικών ενώσεων οι οποίες συντίθενται από τρία στοιχεία, τον άνθρακα, το υδρογόνο και οξυγόνο. Ο χημικός τύπος στις πιο απλές μορφές τους δίνεται ως $C_nH_{2n}O_n$. Επειδή η σχέση του υδρογόνου και του οξυγόνου στο μόριο τους είναι ίδια με του νερού και υπάρχει ένα μόριο νερού για κάθε άτομο άνθρακα. Σήμερα είναι γνωστό ότι όλες αυτές οι ενώσεις δεν έχουν τον κλασικό τύπο $C_nH_{2n}O_n$ γ' αυτό και προτιμότερη είναι η ονομασία σάκχαρα.

Τα φυτά, συνθέτουν υδατάνθρακες και τους εναποθηκεύουν, γιατί αυτοί αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας. Η φωτοσύνθεση προϋποθέτει την παρουσία CO_2 , H_2O , ηλιακής ακτινοβολίας και χλωροφύλλης που βρίσκεται στα πράσινα φύλλα των φυτών.

ΤΑΞΙΝΟΜΙΣΗ

1. Μονοσακχαρίτες

Είναι τα απλούστερα σάκχαρα και περιέχουν από 3-7 άτομα άνθρακα σε κάθε μόριο τους. Αυτοί χαρακτηρίζονται από την κατάληξη- όζη και ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων άνθρακα που περιέχουν, διακρίνονται σε τριόζες, τετρόζες, πεντόζες, εξόζες και επτόζες.

Γλυκόζη: Ελεύθερη γλυκόζη έχουμε σε πολλή λίγες φυσικές τροφές, όπως στα φρούτα κλπ. Αποτελεί όμως το πιο κύριο προϊόν υδρόλυσης των πιο σύνθετων υδατανθράκων κατά την πέψη τους και είναι το μόνο γνωστό σάκχαρο. Η γλυκόζη οξειδώνεται στο κύτταρο για να δώσει ενέργεια και εναποθηκεύεται ως γλυκογόνο στο ήπαρ και στους ιστούς.

Φρουκτόζη: Ελεύθερη φρουκτόζη βρίσκεται σε ορισμένα φρούτα και στο μέλι και είναι συστατικό της σουκρόζης. Είναι το πιο γλυκό σάκχαρο και κυρίως μετατρέπεται στο ήπαρ σε γλυκόζη ή συνηθέστερα σε κάποιο προϊόν του μεταβολισμού της γλυκόζης. Ανεπάρκεια του ενζύμου το οποίο είναι απαραίτητο για την μετατροπή αυτή, προκαλεί αύξηση της φρουκτόζης στο αίμα και στα ούρα και έτσι προκαλείται φρουκτοζαιμία ή και φρουκτοζουρία. Η φρουκτόζη απορροφάται με πιο αργό ρυθμό από τη γλυκόζη στο έντερο αλλά καταβολίζεται γρηγορότερα.

Μαννιτόλη: Είναι αλκοολικό παράγωγο της μαννόζης. Απορροφάται περιορισμένα από το έντερο και αποδίδει το ήμισυ των θερμίδων της γλυκόζης κατά βάρος. Βρίσκεται στον ανανά, στις ελιές και στα καρότα κλπ. ως φάρμακο με τη μορφή διαλύματος 10 ή 20% χρησιμοποιείται ως διουρητικό.

2. Δισακχαρίτες

Σακχαρόζη: Είναι η κοινή ζάχαρη. Αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο φρουκτόζης. Κατά την υδρόλυση της προκύπτει μίγμα γλυκόζης και φρουκτόζης.

Λακτόζη: Είναι το κύριο σάκχαρο του γάλακτος . Δεν έχει βρεθεί στα φυτά. Είναι λιγότερο ευδιάλυτη από τους άλλους δισακχαρίτες και έχει 6 φορές μικρότερη γλυκύτητα από τη ζάχαρη. Κατά την υδρόλυση της δίνει γλυκόζη και γαλακτόζη.

Μαλτόζη: Είναι ενδιάμεσο προϊόν της υδρόλυσης του αμύλου. Τα απαραίτητα ένζυμα για την υδρόλυση αυτή είναι η αμυλάση του σιέλου και η παγκρεατική αμυλάση. Άλλο ένζυμο η μαλτάση, διασπά την μαλτόζη σε δύο μόρια γλυκόζης.

3. Πολυσακχαρίτες

Άμυλο: Αποτελείται από την αμυλάση και την αμυλοπικτίνη. Βρίσκεται στις ρίζες των φυτών, στα λαχανικά και στα όσπρια. Η σύνθεση του αμύλου εξαρτάται από το είδος της τροφής από

την οποία προέρχεται, αλλά αποτελείται πάντοτε από αμυλόζη και αμυλοπικτίνη. Το άμυλο είναι αδιάλυτο στο νερό και γ' αυτό πρέπει να μαγειρεύεται.

Γλυκογόνο: Αυτό είναι ο ζωικός πολυσακχαρίτης, ο αντίστοιχος του αμύλου. Το μόριο του γλυκογόνου αποτελείται από 3,000-60,000 μόρια γλυκόζης τα οποία δίνουν διακλαδισμένες αλυσούς. Κάθε διακλάδωση περιέχει 12-18 μόρια γλυκόζης. Σε αντίθεση με το άμυλο διαλύεται στο νερό και διασπάται ευκολότερα για να δώσει γλυκόζη.

Το γλυκογόνο αποτελεί την αποθηκευμένη μορφή υδατανθράκων στον άνθρωπο και στα ζώα και αντιπροσωπεύει την πρωταρχική και την πιο γρήγορη διαθέσιμη πηγή γλυκόζης και ενέργειας.

Φυσιολογικά 300-400 g γλυκογόνου εναποθηκεύονται στο ήπαρ και στους μύς.

Κυτταρίνη: Αυτή μαζί με τις ημικυτταρίνες αποτελούν τον κυτταρικό σκελετό των φυτών. Η κυτταρίνη χημικά μοιάζει με το άμυλο, γιατί είναι ένωση πολυμερής της γλυκόζης. Η λειτουργία που προσφέρει η κυτταρίνη στον οργανισμό του ανθρώπου είναι η χορήγηση υλικού μη απορροφήσιμου στο λεπτό έντερο, το οποίο προάγει την καλή λειτουργία του εντέρου γιατί κατακρατεί νερό. Απαντάται στα φρούτα και λαχανικά καθώς και στο περίβλημα των δημητριακών καρπών., σπόρων και οσπρίων.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

Οι σπουδαιότερες λειτουργίες των υδατανθράκων είναι :

- Αποτελούν κύρια πηγή ενέργειας για τον οργανισμό. Ανεξάρτητα αν προέρχονται από μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες ή πολυσακχαρίτες, η ενέργεια αυτή υπολογίζεται σε 4 θερμίδες ανά γραμμάριο.
- Οι υδατάνθρακες έχουν άμεση σχέση με το μεταβολισμό των λιπών. Σε περίσσεια, η γλυκόζη μετατρέπεται σε τριγλυκερίδια, ενώ σε ανεπάρκεια τα λίπη κινητοποιούνται δίνοντας λιπαρά οξέα για να καλύψουν ενεργειακές ανάγκες και γλυκερόλη η οποία μετατρέπεται σε γλυκόζη.
- Οι υδατάνθρακες ασκούν μια επίδραση πρωτεΐνο - προστατευτική, γιατί αν οι υδατάνθρακες προσλαμβάνονται σε ανεπαρκείς ποσότητες, ο οργανισμός μετατρέπει ορισμένα αμινοξέα σε γλυκόζη.
- Η γλυκόζη αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για το ΚΝΣ κάτω από φυσιολογικές συνθήκες.

1.4 ΛΙΠΗ

Ταξινόμηση των λιπών

Τα ουδέτερα λίπη είναι τριέστερες της γλυκερίνης με λιπαρά οξέα με ευθεία αλυσίδα και άρτιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Τα κυριότερα λιπαρά οξέα είναι το παλμιτικό, το στεατικό, το ελαϊκό και το βουτυρικό.

Τα σύνθετα λίπη είναι εστέρες λιπαρών οξέων με αλκοόλες με προσθήκη άλλων ουσιών. Σε αυτά περιλαμβάνονται α) τα φωσφολιπίδια, β.) τα γλυκολιπίδια, και γ.) τα θειολιπίδια. Τα φωσφολιπίδια είναι ουδέτερα λίπη, στα οποία το ένα υδροξύλιο της γλυκερίνης εστεροποιείται με φωσφορικό οξύ. Το φωσφορικό οξύ είναι και αυτό εστεροποιημένο με μια αμιναλκοόλη. Τα φωσφολιποειδή, διακρίνονται σε λεκιθίνες, όταν η βάση είναι η χολίνη, και σε κεφαλίνες, όταν η βάση είναι η κολαμίνη ή η σερίνη. Τα γλυκολιπίδια είναι ουσίες που υδρολύομενες δίνουν σάκχαρο, λιπαρά οξέα και σφιγγοσίνη. Οι λιποπρωτεΐνες είναι πολύπλοκες ενώσεις που περιέχουν λιπαρά οξέα, χοληστερίνη και φωσφολιποειδή ενωμένα με πρωτεΐνη.

Στα παράγωγα λιπών περιλαμβάνονται α.) τα λιπαρά οξέα, β.) τα μονο- η διγλυκερίδια, γ.) οι αλκοόλες λιπών και δ.) τα στεροειδή. Οι ουσίες παράγονται από υδρόλυση ή ενζυματική αποικοδόμηση απλών ή σύνθετων λιπών. Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κεκορεσμένα ή ακόρεστα και είναι βασικά συστατικά των τριγλυκεριδίων.

Λιπαρά οξέα

Τα λιπαρά οξέα μαζί με την γλυκερίνη αποτελούν τους δομικούς λίθους των περισσότερων λιπών, από τα οποία και τα παίρνουμε με υδρόλυση. Τα λιπαρά οξέα των φυσικών λιπών αποτελούνται από μια ευθεία αλυσίδα με άρτιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Αν η αλυσίδα αυτή περιέχει όλα τα άτομα υδρογόνου που μπορεί να περιλάβει, λέγεται κεκορεσμένη και το οξύ κεκορεσμένο λιπαρό οξύ. Αν υπολείπονται δύο άτομα υδρογόνου, τότε μεταξύ δυο παρακείμενων ατόμων άνθρακα της αλυσίδας σχηματίζεται ένας διπλός δεσμός και το οξύ λέγεται μονοακόρεστο.

Ο οργανισμός Δε μπορεί να συνθέσει ορισμένα λιπαρά οξέα και για το λόγο αυτόν πρέπει να τα πάρει από τις τροφές. Η έλλειψη ορισμένων λιπαρών οξέων μπορεί να προκαλέσει λειτουργικές ανωμαλίες. Τα λιπαρά οξέα που ανήκουν στη μία η στις δύο κατηγορίες λέγονται ουσιώδη. Τα οξέα αυτά προτείνουν το χρόνο πήξης του αίματος, και ενισχύουν τη δομή της μεμβράνης των κυττάρων και των τριχοειδών, με αποτέλεσμα να εμποδίζουν την αύξηση της διαπερατότητας του δέρματος.

Ουδέτερα λίπη

Τα ουδέτερα λίπη είναι εστέρες της γλυκερίνης με ένα, δυο ή τρία λιπαρά οξέα, οπότε σχηματίζονται αντίστοιχα μονο-, δι- και τριγλυκερίδια. Τα φυσικά λίπη αποτελούνται αποκλειστικά από τριγλυκερίδια με ίχνη μονο- και διγλυκεριδίων.

Τα φυσικά λίπη σε συνήθη θερμοκρασία είναι σώματα στερεά ή υγρά, χρωματισμένα, λόγω παρουσίας σε αυτά διάφορων χρωστικών και κυρίως χλωροφύλλης. Είναι ουσίες διαλυτές σε σχετικά μη πολικούς διαλύτες.

Τα περισσότερα λιπηστερεύονται ιδιαίτερης γεύσης και οσμής. Η γεύση και οσμή προέρχονται από το περιβάλλον. Η γεύση και η οσμή επίσης αλλοιωμένων λιπών οφείλεται σε χημικές μεταβολές τους με την επίδραση φωτός, αέρα και υγρασίας. Αποτέλεσμα των μεταβολών είναι ο σχηματισμός αλδεύδων και οξέων από ακόρεστα οξέα και οξέων από υδρόλυση λιπών. Όλα τα φυσικά λίπη είναι μίγματα τριγλυκεριδίων. Τα οξέα των τριγλυκεριδίων αυτών είναι κεκορεσμένα και ακόρεστα. Όσο αυξάνει γενικά η αναλογία των ακόρεστων οξέων, τόσο ελαττώνεται το σημείο τήξης.

Βασικές ιδιότητες των λιπών είναι η υδρόλυση, η σαπωνοποίηση, η υδρογόνωση και το τάγγισμα. Η υδρόλυση των λιπών προς γλυκερίνη και λιπαρά οξέα μπορεί να γίνει είτε με τη βοήθεια οξέων είτε με την καταλυτική δράση ενζύμων. Η ενζυματική υδρόλυση, γίνεται με τη δράση των λιπασών που βρίσκονται στο ζωικό και φυτικό βασίλειο. Η σαπωνοποίηση των λιπών γίνεται με διαλύματα NaOH και KOH και παράγονται γλυκερίνη και άλατα των λιπαρών οξέων με νάτριο ή κάλιο. Τα άλατα αυτά είναι γνωστά ως σαπώνες. Στον οργανισμό η παραγωγή σαπωνών γίνεται μόνο σε ορισμένες μη φυσιολογικές καταστάσεις.

Τα λίπη, διακρίνονται όπως προανέφερα σε φυτικά και ζωικά λίπη. Στα ζωικά λίπη περιλαμβάνονται το βούτυρο, και το πρόβειο λίπος, η μαργαρίνη, και στα φυτικά λίπη περιλαμβάνονται το λίπος του κακάο.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΛΙΠΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

1. Ενέργεια

Τα λίπη αποτελούν μια συμπυκνωμένη πηγή ενέργειας, αποδίδοντας 9 kcal/g, επειδή εμφανίζουν μεγάλη θερμιδική πυκνότητα και μικρή διαλυτότητα, χρησιμοποιούνται για εναποθήκευση ενέργειας. Ο λιπώδης ιστός περιέχει περίπου 80% λίπη, 3-4% πρωτεΐνες και 16-17% νερό.

2. Άλλες λειτουργίες

Ο λιπώδης ιστός βοηθά στη στήριξη και προφύλαξη διαφόρων οργάνων και νεύρων του σώματος.

Το υποδόριο λίπος περιβάλλοντας το σώμα προφυλάσσει την απώλεια θερμότητας και συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Τα λίπη είναι απαραίτητα για την απορρόφηση και τη μεταφορά των λιποδιαλυτών βιταμινών και προφυλάσσουν τον οργανισμό από απώλειες σε θειαμίνη όταν χρησιμοποιούνται αντί των υδατανθράκων. Στο στομάχι μειώνουν τη γαστρική έκκριση και επιβραδύνουν την κένωση του παρατείνοντας με τον τρόπο αυτό το αίσθημα του κορεσμού.

Τέλος, προσθέτουν γευστικότητα και νοστιμιά στη διαίτα.

1.5 ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Οι πρωτεΐνες, που είναι γνωστές και ως λευκώματα, αποτελούν το βασικότερο συστατικό κάθε ζωντανού κυττάρου. Συμμετέχουν στην σκελετική διαμόρφωση του σώματος, αφού αποτελούν συστατικό των διαφόρων ιστών του, όπως των μυών, σπλάχνων, εγκεφάλου, νεύρων, δέρματος, τριχών και νυχιών, όσο και στη σύνθεση ορμονών και ενζύμων, ουσιών απαραίτητων για τις χημικές λειτουργίες του μεταβολισμού.

Βασική λειτουργία των πρωτεϊνών είναι η αποκατάσταση καταστραμμένων ιστών και η σύνθεση καινούργιων. Οι πρωτεΐνες του σώματος συνεχώς αναπληρώνονται και αντικαθίστανται.

Από άποψη διατροφής οι πρωτεΐνες εξασφαλίζουν στον άνθρωπο καλύτερη ανάπτυξη, μικρότερη νοσηρότητα και υψηλότερο διανοητικό επίπεδο. Η θρεπτική αξία μιας πρωτεΐνης εξαρτάται από τη σύσταση της σε αμινοξέα, αφού ο οργανισμός του ανθρώπου Δε μπορεί να συνθέσει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα, πράγμα που σημαίνει ότι ορισμένα από αυτά πρέπει να τα πάρει από τις τροφές.

Εξάλλου, η κατανάλωση πρωτεϊνών σε παγκόσμια κλίμακα καλύπτει τα 10-12% των καταναλισκόμενων ημερησίων θερμίδων.

Προέλευση των Πρωτεϊνών

Σχετικά με την προέλευση τους, οι πρωτεΐνες διακρίνονται σε *ζωικές και φυτικές*, που παλαιότερα χαρακτηρίζονταν αντίστοιχα ως πρώτης και δεύτερης κατηγορίας. Εντούτοις, ορισμένες φυτικές πρωτεΐνες, όπως π.χ αυτές του ρυζιού ή της σόγιας, είναι πολύ καλής ποιότητας και σχεδόν ισάξιες με τις ζωικές. Μάλιστα σημαντικό είναι το γεγονός, ότι μίγμα ορισμένων φυτικών πρωτεϊνών δίνουν πρώτης κατηγορίας πρωτεΐνες, που χρησιμοποιούνται για την αύξηση ή τη διατήρηση στους ποντικούς ή στα παιδιά, περίπου τόσο καλά όσο και το γάλα.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Η ταξινόμηση των πρωτεϊνών είναι σχετικά δύσκολη. Το σύστημα που ακολουθεί βασίζεται στη διαλυτότητα και τις χαρακτηριστικές φυσικές ιδιότητες καθώς και στη χημική σύνθεση τους. Οι πρωτεΐνες διακρίνονται σε απλές πρωτεΐνες, σε συζευγμένες και σε πρωτεϊνικά παράγωγα.

Απλές Πρωτεΐνες

Είναι εκείνες οι οποίες αποδίδουν κατά την υδρόλυση τους μόνον αμινοξέα. Σ' αυτές περιλαμβάνονται οι λευκωματίνες, οι σφαιρίνες, οι γλουτελίνες, οι προλαμίνες, τα λευκωματινοειδή και μια ιδιαίτερη κατηγορία, οι ιστόνες και πρωταμίνες, που έχουν βρεθεί στους πυρήνες των κυττάρων. Οι σφαιρικές πρωτεΐνες, που είναι ευδιάλυτες στο νερό, βρίσκονται στα ζωικά υγρά, ενώ οι λιγότερο ευδιάλυτες, όπως λ.χ. η μυοσίνη κ.λ.π., βρίσκονται στους ιστούς.

Συζευγμένες Πρωτεΐνες

Είναι συνδυασμός απλών πρωτεϊνών και ορισμένων άλλων ουσιών, οι οποίες αποτελούν την προσθετική ομάδα. Οι πρωτεΐνες αυτές περιλαμβάνουν τις:

- **Νουκλεοπρωτεΐνες** - συνδυασμός απλών πρωτεϊνών και νουκλεϊκού οξέος, π.χ δεσοξυριβόζη και ριβόζη.
- **Βλεννοπρωτεΐνες** και **γλυκοπρωτεΐνες** – συνδυασμός απλών πρωτεϊνών και μεγάλης ποσότητας σύνθετων πολυσακχαριτών, π.χ βλεννίνη της γαστρικής βλέννας.
- **Λιποπρωτεΐνες** – συνδυασμός πρωτεΐνης και λιπιδίων, π.χ LDL, HDL.
- **Φωσφοπρωτεΐνες** – συνδυασμός φωσφορικού οξέος και απλών πρωτεϊνών, π.χ καζεΐνη του γάλακτος.
- **Χρωμοπρωτεΐνες** – συνδυασμός απλών πρωτεϊνών και μη- πρωτεϊνικών χρωστικών, π.χ αιμοσφαιρίνη και κυτοχρώματα.
- **Μεταλλοπρωτεΐνες** – συνδυασμός απλών πρωτεϊνών και μετάλλων, όπως χαλκός, μαγνήσιο, σίδηρος, ψευδάργυρος, π.χ φερριτίνη, αιμοσφαιρίνη και τρανσφερίνη.

Πρωτεϊνικά Παράγωγα

Είναι προϊόντα τα οποία σχηματίζονται στα διάφορα στάδια της υδρόλυσης των πρωτεϊνών. Παραδείγματα είναι οι πρωτεόσες που σχηματίζονται στην αρχή της υδρόλυσης, τα πολυπεπίδια και τα πεπίδια που σχηματίζονται αργότερα.

ΑΜΙΝΟΞΕΑ

Η κύρια διατροφική σημασία των πρωτεϊνών της δίαιτας είναι ότι αποτελούν την μόνη πηγή αμινοξέων. Ορισμένα από αυτά είναι *ουσιώδη ή απαραίτητα* διατροφικά στοιχεία, γιατί ο ανθρακικός σκελετός τους Δε συντίθεται στον οργανισμό των ζώων, ενώ άλλα είναι *μη-ουσιώδη ή μη-απαραίτητα* εφόσον μπορούν να συντεθούν στον οργανισμό από ανθρακικές και αζωτούχες πρόδρομες μορφές. Για τον άνθρωπο, τα απαραίτητα αμινοξέα είναι τα παρακάτω: ιστιδίνη, ισολευκίνη, λευκίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη. Εκτός από αυτά η κυστίνη και η τυροσίνη συντίθενται στον οργανισμό από τη μεθειονίνη και τη φαινυλαλανίνη αντίστοιχα. Τα 11 αμινοξέα που αναφέρθηκαν υπάρχουν στις κυτταρικές πρωτεΐνες του σώματος. Επίσης, στις περισσότερες πρωτεΐνες βρίσκονται άλλα 9 αμινοξέα(αλανίνη, αργιρίνη, ασπαραγινικό οξύ, ασπαραγίνη, γλουταμινικό οξύ, γλουταμίνη, προλίνη και σερίνη). Ο οργανισμός, όπως αναφέρθηκε, έχει τη δυνατότητα να συνθέτει τα αμινοξέα αυτά, γι' αυτό και ονομάζονται μη-απαραίτητα αμινοξέα. Άλλα αμινοξέα επίσης υπάρχουν στις πρωτεΐνες, αλλά αυτά σχηματίζονται με τροποποίηση των πλευρικών αλύσεων των παραπάνω αμινοξέων μετά τη σύνθεση της πρωτεΐνης. Η υδροξυπρολίνη λ.χ η οποία βρίσκεται στο κολλαγόνο σχηματίζεται μετά από υδροξυλίωση της προλίνης. Επίσης, οι συσταλτικές πρωτεΐνες ακτίνη και μυοσίνη των μυών περιέχουν 3-μεθυλοϊστιδίνη η οποία σχηματίζεται από τη μεθυλίωση της ιστιδίνης των πρωτεϊνών αυτών. Τα δύο τελευταία αμινοξέα μεταβολίζονται ή αποβάλλονται στα ούρα. Κατά τον καταβολισμό ορισμένων αμινοξέων σχηματίζεται γλυκόζη. Τα αμινοξέα αυτά καλούνται *γλυκογονικά*. Τα αμινοξέα που σχηματίζουν κετονικά σώματα καλούνται *κετογονικά*. Τα αμινοξέα είναι η μόνη πρώτη ύλη από την οποία ο οργανισμός μπορεί να συνθέσει σάκχαρα όταν εξαντλούνται τα αποθέματα του σε γλυκογόνο. Σε περιορισμένη πρόσληψη υδατανθράκων και λιπών με την τροφή, μεγάλα ποσά προσφέρονται ως πηγές ενέργειας στους ιστούς.

**ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΟΥΣΙΩΔΗ ΑΜΙΝΟΞΕΑ, ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΗΛΙΚΙΩΝ
(mg/kg/ΗΜΕΡΑ)**

	Βρέφη	Παιδιά (10 -12ετών)	Ενήλικες άνδρες και γυναίκες
Απαιτήσεις	Mg/kg/ημέρα	Mg/kg/ημέρα	
Ιστιδίνη	28	0	0
Ισολευκίνη	70	30	10
Λευκίνη	161	45	14
Λυσίνη	103	60	12
Μεθειονίνη	58	27	13
Φαινυλαλανίνη	125	27	14
Θρεονίνη	87	35	7
Τρυπτοφάνη	17	4	3,5
Βαλίνη	93	33	10

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΣΕ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ

Για τον ενήλικο, τα απαραίτητα αμινοξέα, είναι: η ισολευκίνη, λευκίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη. Τα βρέφη επίσης απαιτούν ιστοδίνη, αλλά πιθανόν όμως η τελευταία να αποτελεί απαραίτητο αμινοξύ και για τους ενήλικους, τουλάχιστον σε περιορισμένη ποσότητα. Οι απαιτήσεις των ενηλίκων σε αμινοξέα, βασικά, στηρίζονται σε μελέτες πρωτεϊνικού ισοζυγίου, ενώ οι απαιτήσεις για παιδιά και βρέφη προέρχονται από μελέτες στις οποίες η μεγαλύτερη δυνατή αύξηση συνδυάζεται με το μικρότερο ποσό των αμινοξέων αυτών. Όπως φαίνεται στον πίνακα αυτόν οι απαιτήσεις σε απαραίτητα αμινοξέα μειώνονται με την ηλικία. Έτσι, τα βρέφη με τη μεγαλύτερη αύξηση απαιτούν μια συμμετοχή των απαραίτητων αμινοξέων κατά 43% των ολικών απαιτήσεων, τα παιδιά 10-12 χρόνων με μικρότερο βαθμό αύξησης κατά 36% και οι ενήλικες χωρίς αύξηση κατά 19%.

ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για τις πρωτεϊνικές απαιτήσεις του ανθρώπινου οργανισμού η μικτή επιτροπή FAO/WHO υιοθέτησε τον όρο *ασφαλές επίπεδο πρωτεϊνικής πρόσληψης*. Το επίπεδο αυτό αφορά το ποσό των πρωτεϊνών, το οποίο θεωρείται απαραίτητο για να καλυφθεί τόσο η αύξηση όσο και η διατήρηση της υγείας όλων σχεδόν των ατόμων μιας ορισμένης κατηγορίας(φύλο, ηλικία).

Φυσιολογικές Λειτουργίες της Πρωτεϊνικής Πρόσληψης

1. Διατήρηση του Σώματος στη Ζωή

Το ύψος των πρωτεϊνικών απαιτήσεων, που αφορά διατήρηση υπολογίζεται με βάση τις καλούμενες *υποχρεωτικές απώλειες*, δηλαδή τα ποσά εκείνα του N τα οποία αποβάλλονται υποχρεωτικά στα ούρα, στα κόπρανα και από το δέρμα κλπ., όταν το άτομο βρίσκεται σε δίαιτα ελεύθερη σε πρωτεΐνες. Το ύψος των απωλειών αυτών είναι δυνατό να υπολογισθεί και με άλλες μεθόδους, αλλά τα αποτελέσματα είναι περίπου τα ίδια.

2. Αύξηση του Ατόμου

Η αύξηση του σώματος ακολουθείται από μια αντίστοιχη αύξηση του ολικού του N.

Παράγοντες που επηρεάζουν τις Πρωτεϊνικές Απαιτήσεις

1. Ψυχικά ή σωματικά Τραύματα

Η επιτροπή FAO/WHO εισηγήθηκε μια αύξηση κατά 10% στις πρωτεϊνικές απαιτήσεις για την προφύλαξη του ατόμου από τα καθημερινά ψυχικά ή σωματικά τραύματα οποιασδήποτε έντασης, όπως: τραύματα, πόνος, διέγερση, έλλειψη ύπνου κλπ.

2. Θερμοκρασία Περιβάλλοντος

Τα άτομα εκείνα που δεν είναι συνηθισμένα σε απότομες αλλαγές κλίματος είναι δυνατό να χάσουν πρόσθετα ποσά N με τον ιδρώτα, όταν εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος. Τα άτομα όμως, εκείνα που χαρακτηρίζονται για την καλή θερμορύθμιση τους έχουν τη δυνατότητα να αντισταθμίζουν ένα μέρος των απωλειών αυτών με αντίστοιχη ελάττωση της αποβολής του N στα ούρα. Δεν υπάρχουν ακριβείς εκτιμήσεις σήμερα για το ύψος της απώλειας αυτής, αλλά δεν πρέπει να είναι εξαιρετικά μεγάλο.

3. Βαριά Εργασία

Εφόσον οι θερμιδικές απαιτήσεις είναι αυξημένες στη βαριά εργασία, είναι επόμενο να είναι αυξημένες οι απαιτήσεις για τις ολικές διαιτολογικές και κατ' ακολουθία και για τις πρωτεϊνικές προσλήψεις.

Δεν υπάρχουν ικανοποιητικές ενδείξεις για την ύπαρξη μιας στενής σχέσης μεταξύ των αυξημένων πρωτεϊνικών απαιτήσεων και την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Εντούτοις σε ορισμένα άτομα, π.χ. σε αθλητές οι οποίοι προπονούνται συστηματικά, υπάρχει αντίστοιχα με την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και επιπλέον αύξηση της μυϊκής μάζας, άρα μια επιπλέον πρωτεϊνική πρόσληψη είναι απαραίτητα για εργασία σχετικά με το ύψος της πρωτεϊνικής πρόσληψης. Μια μέση πρόσληψη πάνω από 1g/kg βάρους συνιστάται για βαριές εργασίες και για καλύτερη απόδοση. Η θετική όμως, συμμετοχή και άλλων διατροφικών

στοιχείων, εκτός από την επιπρόσθετη πρωτεϊνική πρόσληψη, για τη βελτίωση της απόδοσης για έργο στις εργασίες αυτές είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί.

4. Λοιμώξεις

Οι λοιμώξεις, και κυρίως οι σοβαρές, επηρεάζουν γενικά τις πρωτεϊνικές απαιτήσεις γιατί προκαλούν ελάττωση του σωματικού N κατά τη διάρκεια της οξείας φάσης τους. Οι λοιμώξεις αυξάνουν τις πρωτεϊνικές απώλειες εξαιτίας της αυξημένης αποβολής N στα ούρα, πιθανόν λόγω μιας ορμονικής επίδρασης και συχνά λόγω ελαττωμένης εντερικής απορρόφησης του N, ιδίως όταν συνυπάρχει διάρροια. Ταυτόχρονα και η πρωτεϊνική πρόσληψη είναι συχνά ελαττωμένη λόγω ανορεξίας ή εσφαλμένης διαιτητικής αγωγής. Διαβαθμίσεις οπωσδήποτε υπάρχουν που εξαρτώνται από τη βαρύτητα της λοίμωξης. Μέσης βαρύτητας λοιμώξεις παρ' όλο που δεν προκαλούν πυρετική αντίδραση είναι δυνατόν να συνδυάζονται με αρνητικό ισοζύγιο N. οι απώλειες αυτές δεν είναι δυνατόν να αντιμετωπισθούν ακόμη και με δίαιτες πλούσιες σε πρωτεΐνες, εφόσον η λοίμωξη επιμένει, αλλά αποκαθίστανται αργότερα. Εξάλλου, κατά τη διάρκεια της ανάρρωσης τα άτομα κατακρατούν επιπρόσθετα ποσά N.

Ύψος Πρωτεϊνικών Απαιτήσεων

1. Υπολογισμός του Ασφαλούς Επιπέδου της Πρωτεϊνικής Πρόσληψης

Για τον προσδιορισμό των πρωτεϊνικών απαιτήσεων λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- (1) Υπολογίζονται οι υποχρεωτικές απώλειες του N όταν χορηγείται δίαιτα ελεύθερη σε πρωτεΐνες.
- (2) Υπολογίζονται τα ποσά του N τα οποία εναποθέτονται κατά τη διάρκεια της αύξησης του σώματος.
- (3) Λαμβάνεται το άθροισμα των δύο προηγούμενων υπολογισμών. Το άθροισμα αυτό του N αυξάνεται κατά 30% με τη σκέψη ότι ακόμη και όταν χορηγούνται πρωτεΐνες με υψηλό χημικό σκορ, όπως λ.χ. του αυγού, απαιτούνται μεγαλύτερα ποσά N για να εξασφαλίσουν 100% το ισοζύγιο του N, τόσο για τη διατήρηση όσο και για την ομαλή αύξηση του ατόμου. Η τιμή που λαμβάνεται με τον τρόπο αυτό αποτελεί τις καλούμενες *φυσιολογικές ανάγκες σε N* οι οποίες καλύπτουν τις μέσες ανάγκες των υγιών ατόμων.
- (4) Για να υπολογισθεί το ασφαλές επίπεδο της πρόσληψης N θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η ατομική διακύμανση η οποία αποτελεί το 30% των φυσιολογικών απαιτήσεων του N. έχει υπολογισθεί ότι το ποσοστό αυτό καλύπτει δύο σταθερές αποκλίσεις της μέσης τιμής. Επομένως, το ασφαλές επίπεδο της πρόσληψης του N καλύπτει το 97,5% του πληθυσμού. Το τελευταίο σημαίνει ότι μόνο 2,5% ολόκληρου του πληθυσμού αναμένεται να έχει απαιτήσεις N πάνω ή κάτω από το επίπεδο αυτό. Οι

παραπάνω υπολογισμοί γίνονται με βάση ότι το χρησιμοποιούμενο N προέρχεται από πρωτεΐνες με υψηλό χημικό σκορ, όπως είναι δηλαδή του αυγού ή του γάλακτος.

(5) Το ασφαλές επίπεδο της πρόσληψης του N αν πολλαπλασιαστεί με τη σταθερά 6,25 δίνει το ασφαλές επίπεδο πρωτεϊνικής πρόσληψης, όταν όμως η προσλαμβανόμενη πρωτεΐνη έχει υψηλό σκορ.

Το αποτέλεσμα αυτό όμως όπως δίνεται ισχύει μόνο όταν η προσλαμβανόμενη πρωτεΐνη είναι γάλακτος ή αυγού όπου το χημικό σκορ είναι πολύ ψηλό (μεταξύ 90-100), δηλαδή πλησιάζει τη σύνθεση της πρότυπης πρωτεΐνης. Όταν όμως οι προσλαμβανόμενες πρωτεΐνες είναι από μια συνηθισμένη διαίτα, τότε το χημικό σκορ είναι περίπου 70. Με το σκορ αυτό χρησιμοποιείται μια άλλη σταθερά, άρα η *διόρθωση της τιμής της μέσης πρωτεϊνικής πρόσληψης θα γίνει με τη σταθερά αυτή*, δηλαδή $0,57\text{gP/Kg} * 1,43 = 0,81 \text{ gP/ Kg / ημέρα}$. Οι πρωτεΐνες μιας μικτής διαίτας κατά RDA αναβολίζεται τουλάχιστον κατά 75%, που σημαίνει ότι η σύσταση του διατροφικού αυτού οργανισμού ότι οι ενήλικοι, άνδρες και γυναίκες, καλύπτουν τις πρωτεϊνικές ανάγκες τους εφόσον προσλαμβάνουν 0,8g πρωτεϊνών / kg / ημέρα, θεωρείται πιο κοντά στην πραγματικότητα, από εκείνη της μικτής επιτροπής FAO/WHO, που προτείνει 1g/kg/ημέρα. Πάντοτε βέβαια όταν αναφέρεται ο όρος φυσιολογική πρωτεϊνική πρόσληψη, αυτός προϋποθέτει απόλυτη θερμιδική κάλυψη.

2. Πρωτεϊνικές Απαιτήσεις για την κύηση

Το N του εμβρύου, των μεμβρανών του και των μητρικών ιστών αυξάνουν με την πάροδο της κύησης. Εφόσον το βάρος της εγκύου αυξηθεί κατά 12,5 κιλά, το βάρος του νεογνού θα πρέπει να είναι περίπου 3,3 κιλά. Γενικά, αναγνωρίζεται ότι η διατροφή της εγκύου έχει σοβαρή επίπτωση στην πορεία της εγκυμοσύνης, καθώς και στην υγεία και το βάρος του νεογέννητου. Το μέσο βάρος του τελευταίου είναι σαφώς μεγαλύτερο στις πλουσιότερες χώρες από τις φτωχές.

Γι' αυτό σύμφωνα με την σύσταση του RDA, μια επιπρόσθετη πρόσληψη περίπου 30 gr πρωτεϊνών/ ημέρα θεωρείται απαραίτητη για την «ιδανική» γυναίκα από το δεύτερο μήνα μέχρι το τέλος της κύησης. Για την ακρίβεια οι ώριμες γυναίκες έχουν ανάγκη από 1,3g/kg/ ημέρα πρωτεΐνες. Σε ηλικία από 15 μέχρι 18 χρονών οι ανάγκες είναι μεγαλύτερες, 1,5g/kg/ ημέρα, ενώ σε μικρότερη ηλικία αυτές ανέρχονται σε 1,7g/kg/ ημέρα, με αντίστοιχη πάντοτε θερμιδική κάλυψη για τη συνέχιση της αύξησης και ωρίμανσης της μέλλουσας μητέρας, καθώς και την ανάπτυξη του εμβρύου.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Οι πρωτεΐνες της διαίτας προμηθεύουν τα αμινοξέα για τη δόμηση των ιστών καθώς και για άλλες ειδικές μεταβολικές λειτουργίες. Μια συνοπτική εικόνα του μεγάλου αριθμού των βασικών λειτουργιών των πρωτεϊνών δίνεται παρακάτω:

- (1) Οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση κάθε φθοράς των ιστών, η οποία είναι αποτέλεσμα του καταβολισμού στον οργανισμό. Κανένα άλλο διατροφικό στοιχείο δεν είναι δυνατό να υποκαταστήσει την πρωτεΐνη στη λειτουργία αυτή, γιατί τα από αμινοξέα δομικά συκροτήματα των ιστών προέρχονται μόνο από πρωτεΐνες.
- (2) Οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται για τη δόμηση νέου ιστού με τη χορήγηση των απαραίτητων αμινοξέων. Αυτός είναι ο λόγος για τις αυξημένες πρωτεϊνικές ανάγκες σε περιόδους αύξησης, όπως λ.χ. στη βρεφική παιδική και στην εφηβική ηλικία καθώς επίσης και κατά την εγκυμοσύνη.
- (3) Οι πρωτεΐνες αποτελούν πηγή ενέργειας και αποδίδουν 4kcal/g όπως και οι υδατάνθρακες, αλλά με έναν τρόπο «πιο δαπανηρό». Οι πρωτεΐνες δεν είναι πιο ακριβή πηγή ενέργειας μόνο στην αγορά της και εμφανίζει πιθανόν μεγαλύτερη θερμογενετική επίδραση από τις άλλες καύσιμες ύλες, αλλά και επειδή το N, το οποίο εκτός από το ότι περιέχει ενέργεια πρέπει να αποβληθεί από τον οργανισμό με ανάλογο ενεργειακό κόστος. Αυτό σημαίνει ότι οι πρωτεΐνες δεν είναι μόνον τα πιο ακριβά σε κόστος διατροφικά στοιχεία, αλλά επίσης και μεταβολικά σε σύγκριση με τα λίπη και τους υδατάνθρακες τα οποία εξάλλου καίγονται μέχρι H_2O και CO_2 .
- (4) Οι πρωτεΐνες συνεισφέρουν συστατικά σε πολλά εκκρίματα και υγρά του οργανισμού. Τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες και ορισμένες ορμόνες έχουν ως συστατικό τους τα αμινοξέα. Η βλέννα, το γάλα και το σπέρμα είναι κυρίως πρωτεϊνικά διαλύματα, όπως και το σπερματικό υγρό.
- (5) Οι πρωτεΐνες του πλάσματος, ιδιαίτερα οι λευκωματίνες, είναι απαραίτητες για τη διατήρηση φυσιολογικής οσμωτικής πίεσης στα διάφορα υδατικά διαμερίσματα του οργανισμού.
- (6) Οι πρωτεΐνες του πλάσματος επίσης χρησιμεύουν για τη μεταφορά άλλων ουσιών. Οι πρωτεΐνες μεταφέρουν λιπίδια με τη σύμπλοκη μορφή των λιποπρωτεϊνών και χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα για τη μεταφορά των λιποδιαλυτών βιταμινών. Η τρανσφερίνη μεταφέρει σίδηρο, ενώ το ασβέστιο μεταφέρεται με άλλη πρωτεΐνη. Οι λευκωματίνες μεταφέρουν λιπαρά οξέα και χολερυθρίνη. Εξάλλου πολλά φάρμακα μεταφέρονται στο αίμα με τις λευκωματίνες.
- (7) Οι πρωτεΐνες με τη μορφή των ανοσοσφαιρινών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αντίσταση του οργανισμού ενάντια στις ασθένειες.

(8) Οι πρωτεΐνες χορηγούν αμινοξέα για μια ποικιλία μεταβολικών λειτουργιών. Αυτά υπάρχουν λ.χ ως συστατικά ή ως πρόδρομες μορφές πολλών μη- πρωτεϊνικών ουσιών, οι οποίες όμως περιέχουν N.

1.6 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Ορισμός

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ουσίες που, έστω και σε μικρές ποσότητες, θεωρούνται ουσιώδεις και απαραίτητες για την υγεία, την αύξηση, την αναπαραγωγή και τη διατήρηση του ατόμου. Κάθε βιταμίνη επιτελεί κάποια συγκεκριμένη λειτουργία, και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι καμία δεν έχει τη δυνατότητα να αντικαταστήσει μian άλλη ή να παίξει το ρόλο μιας άλλης.

Οι βιταμίνες πρέπει να περιέχονται στη δίαιτα μας γιατί δεν συντίθενται στον οργανισμό μας στις αναγκαίες ποσότητες – και μερικές από αυτές δεν συντίθενται καθόλου. Εξαιρεση αποτελεί η βιταμίνη D, γιατί, όταν ένα άτομο εκτίθεται σε υπεριώδεις ακτίνες, η βιταμίνη αυτή συντίθεται από την πρόδρομη ουσία της, που βρίσκεται στο δέρμα του ατόμου.

Ένα μέρος των αναγκών σε βιταμίνες μπορεί να καλυφθεί από μικροοργανισμούς που βρίσκονται στον γαστρεντερικό σωλήνα του ανθρώπου ή του ζώου – ιδιαίτερα σε μηκυκαστικά ζώα (αγελάδα, αρνί, κασίκι) ή σε άλλα με μεγάλο τυφλό έντερο(άλογο, κουνέλι).

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ

Συμπτώματα Βιταμινικής Ανεπάρκειας

Απουσία ή σχετική έλλειψη μιας ή περισσότερων βιταμινών στη δίαιτα πιθανόν να οδηγήσει σε μειονεκτική ανάπτυξη ή προβληματική αναπαραγωγή ή σε χαρακτηριστικές παθολογικές καταστάσεις, που είναι γνωστές ως ασθένειες οφειλόμενες σε διατροφικές ανεπάρκειες. Βέβαια, σε εξαιρετικά σοβαρές περιπτώσεις βιταμινικής ανεπάρκειας, το άτομο μπορεί και να πεθάνει.

Τα συμπτώματα της βιταμινικής ανεπάρκειας από λιποδιαλυτές βιταμίνες, μερικές φορές, σχετίζονται με τη λειτουργία τους. Για παράδειγμα, σε ανεπάρκεια της βιταμίνης D, που είναι απαραίτητη για το μεταβολισμό του ασβεστίου και του φωσφόρου στα οστά, συχνά γίνεται αντιληπτή από τις οστικές παραμορφώσεις που προκαλεί. Αντίθετα, οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες, σε περίπτωση ανεπάρκειας, δεν παρουσιάζουν χαρακτηριστικά συμπτώματα, τα οποία είναι δυνατόν να συσχετισθούν με τη λειτουργία τους. Αλλά οι περισσότερες βιταμίνες της ομάδας B, σε περίπτωση ανεπάρκειας, προκαλούν δερματίτιδα, προβληματική τριχοφυΐα

και μειονεκτική σωματική ανάπτυξη. Επίσης, ανεπάρκειες ορισμένων βιταμινών προκαλούν αποχρωματισμό του τριχωτού της κεφαλής ή/ και αναιμία.

Θα πρέπει να τονιστεί, εξάλλου, ότι όλα τα ζώα δεν εμφανίζουν τις ίδιες βιταμινικές ανεπάρκειες. Έτσι, ο άνθρωπος, ο πίθηκος και ο ινδόχοιρος, εμφανίζουν σκορβούτο σε ανεπάρκεια της βιταμίνης C, ενώ ο ποντικός, τα πτηνά και τα μηρυκαστικά ζώα, συνθέτουν τη βιταμίνη αυτή στον οργανισμό τους και για τον λόγο αυτό δεν θεωρείται απαραίτητη η παρουσία της στη δίαιτα τους.

Επίσης, αξιόλογο θεωρείται το γεγονός ότι η βιταμινική ανεπάρκεια, τις περισσότερες φορές, εμφανίζεται με πιο σοβαρό σύμπτωμα από εκείνα της περιορισμένης σε χρόνο θερμιδικής ανεπάρκειας. Παρ' όλα αυτά, παρόμοιες βιταμινικές ανεπάρκειες είναι λιγότερο διαδομένες από την πείνα, αυτή καθ' εαυτή, έτσι ώστε ο λιμός να προκαλεί περισσότερους θανάτους από τις ανεπάρκειες σε βιταμίνες, που συχνά είναι διαφορετικού βαθμού.

Με την παραπάνω συλλογιστική μπορεί να καταλήξει κανείς στο εύλογο συμπέρασμα ότι οι φρέσκες τροφές προσφέρουν επαρκείς ποσότητες βιταμινών, ανόργανων στοιχείων και ιχνοστοιχείων. Όμως είναι σχεδόν αδύνατο, με τις σημερινές τεχνικές κατεργασίες, μαγειρέματος και αποθήκευσης των τροφών, να προσλαμβάνει το άτομο τις απαραίτητες ποσότητες βιταμινών και ανόργανων στοιχείων, εκτός κι αν οι τροφές εμπλουτίζονται κατάλληλα ή επιλέγονται με ιδιαίτερα αυστηρά κριτήρια.

ΛΙΠΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α

Η βιταμίνη Α είναι από τις σπουδαιότερες βιταμίνες, που, ακόμη και σήμερα, περισσότερο από κάθε άλλη βιταμίνη προκαλεί ανεπάρκειες. Η βιταμίνη Α είναι απαραίτητη στον άνθρωπο και σε όλα τα ζώα. Είναι αυστηρά παράγωγο του ζωικού μεταβολισμού, που απαντάται σε όλα τα είδη των θηλαστικών, τα πτηνά και τα ψάρια, ενώ λείπει από τα φυτά. Όμως, στα φυτά ουσία πανομοιότυπη είναι γνωστή ως *καροτίνη*, που θεωρείται η πρόδρομος ουσία της βιταμίνης Α. επειδή, ο οργανισμός των ζώων έχει τη δυνατότητα να μετατρέπει την καροτίνη σε βιταμίνη Α, γι' αυτό συχνά η ένωση αυτή χαρακτηρίζεται ως *προβιταμίνη Α*.

Η τελική πηγή όλων των βιταμινών Α είναι οι καροτίνες που συντίθενται από τα φυτά. Ο άνθρωπος και άλλα ζώα μετατρέπουν ένα σημαντικό ποσοστό των καροτινών των τροφών, που καταναλώνουν, σε βιταμίνη Α.

Η καροτίνη, η οποία οφείλει το όνομα της στα καρότα από τα οποία απομονώθηκε πριν 100 και πλέον χρόνια, είναι κίτρινου χρώματος, λιποδιαλυτή ουσία, που δίνει το χαρακτηριστικό χρώμα στα καρότα και σε πολλά άλλα λαχανικά και φρούτα.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Η βιταμίνη Α είναι απαραίτητη ή ουσιώδης για την πραγματοποίηση μιας σειράς φυσιολογικών διεγέρσεων του οργανισμού, μεταξύ των οποίων οι σπουδαιότερες είναι : 1) όραση, 2) αύξηση, 3) σωστή ανάπτυξη των οστών, 4) ανάπτυξη των δοντιών, 5) διατήρηση της υγείας των επιθηλιακών ιστών, 6) προφύλαξη κατά του καρκίνου, και 7) ο ρόλος που διαδραματίζει ως συνένζυμο ή ορμόνη.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Υπερβολικές προσλήψεις προσχηματισμένης βιταμίνης Α, κατάσταση που χαρακτηρίζεται ως υπερβιταμίνωση Α, είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα. Αντίθετα, μεγάλες προσλήψεις καροτινών δεν θεωρούνται επικίνδυνες γιατί αυτές δεν μετατρέπονται με τόσο γρήγορο ρυθμό σε βιταμίνη Α, ώστε να προκαλέσουν βλάβες. Η υπερβολική ποσότητα της καροτίνης συχνά θεωρείται υπεύθυνη για κάποιον βαθμό κίτρινης απόχρωσης του δέρματος, η οποία εξαφανίζεται όταν η πρόσληψη της βιταμίνης μειώνεται.

Τα πιο κοινά συμπτώματα της τοξικότητας από τη βιταμίνη Α είναι: απώλεια της όρεξης, κεφαλαλγίες, προβληματική όραση, νευρική κατάσταση, απώλεια της τριχοφυΐας λόγω αυξημένης πτώσεις των τριχών της κεφαλής, ξηρότητα και απολέπιση του δέρματος, οίδημα στις περιοχές πάνω από τα μακρά οστά, νυσταγμό, νωθρότητα, διαρροϊκές κενώσεις, ναυτία και διόγκωση του ήπατος και του σπληνός.

Η πιο άμεση και καθοριστική διάγνωση της υπερβιταμίνωσης Α είναι προσδιορισμός της συγκέντρωσης της βιταμίνης αυτής στο πλάσμα ή στον ορό του ατόμου που βρίσκεται σε νηστεία. Τιμές υψηλότερες από 100mcg ανά 100ml θεωρούνται ύποπτες, ενώ τιμές μεγαλύτερες είναι πλέον τοξικές.

ΠΗΓΕΣ

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

Πλούσιες Πηγές: Συκώτι και καρότα.

Καλές Πηγές: Σκοτεινά πράσινα φυλλώδη λαχανικά.

Φτωχές Πηγές: Βούτυρο, πεπόνι, τυρί, κρέμα, κρόκος αυγού, μαρούλι, μαργαρίνη, ντομάτες, πλήρες γάλα.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Ψωμιά και δημητριακά, κοτόπουλο, μυζήθρα, ξερά φασόλια, μυώδη κρέατα, πατάτες, αποβουτυρωμένο γάλα.

Συμπληρωματικές Πηγές: Συνθετική βιταμίνη Α, βακαλάος και άλλα έλαια από συκώτια ψαριών.

ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

Η σπουδαιότητα της βιταμίνης D στη διατροφή του ανθρώπου οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή ρυθμίζει το μεταβολισμό του ασβεστίου και του φωσφόρου. Η βιταμίνη D προάγει την απορρόφηση του ασβεστίου και του φωσφόρου στο λεπτό έντερο κι επηρεάζει τη διεργασία της ένταξης –προσθήκης των μετάλλων αυτών στα οστά. Σε έλλειψη της βιταμίνης D ο φυσιολογικός εμπλουτισμός της μεσοκυττάριας ουσίας των οστών μειώνεται, με συνέπεια την εμφάνιση ραχίτιδας, σε ηλιοφανεές χώρες όπως την Ελλάδα, είναι σπάνια, εντούτοις, είναι πολύ συχνή σε πολλές άλλες χώρες.

Η βιταμίνη D είναι μοναδική ανάμεσα στις βιταμίνες για δύο λόγους: 1) υπάρχει σε φυσική μορφή μόνο σε μερικές κοινές τροφές, 2) μπορεί να σχηματιστεί στο σώμα από την έκθεση του δέρματος στις υπεριώδεις ακτίνες του ηλιακού φωτός.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Η βιταμίνη D σχετίζεται, πρωταρχικά, με το μεταβολισμό του ασβεστίου και του φωσφόρου. Αυτή επηρεάζει την απορρόφηση και την εναπόθεση αυτών των ανόργανων στοιχείων στα οστά του σώματος. Οι σύγχρονες αντιλήψεις επικεντρώνονται στις λειτουργίες της, όπως αυτές ακολουθούν:

1) Απορρόφηση Ασβεστίου

Η βιταμίνη D αυξάνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το λεπτό έντερο και ότι η ανεπάρκεια της προκαλεί μεγάλες απώλειες ασβεστίου στα κόπρανα.

2) Επίπεδα Φωσφόρου

Επαρκείς ποσότητες βιταμίνης D αυξάνουν τα επίπεδα του φωσφόρου στο σώμα, διότι: 1) βελτιώνεται η απορρόφηση του φωσφόρου από το λεπτό έντερο, και 2) αυξάνεται η επαναρρόφηση του φωσφόρου από τα νεφρικά σωληνάκια. Όταν η προσλαμβανόμενη βιταμίνη D δεν επαρκεί, τότε παρατηρούνται: α) αυξημένη αποβολή φωσφόρου στα ούρα, και β) μειωμένα επίπεδα φωσφόρου στο αίμα.

3) Μεταβολισμός των Οστών και των Οδόντων

Έλλειψη αυτής της βιταμίνης ή μείωση της έκθεσης των παιδιών στην ηλιακή ακτινοβολία, έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αδύνατων οστών και υπερανάπτυξης των πιο μαλακών ιστών στα άκρα των οστών. Έλλειψη της βιταμίνης D στους ενήλικους οδηγεί σε οστεομαλακία, στην οποία οι μεταβολές συμβαίνουν στις διαφύσεις των οστών, ενώ η δομή των οστών γίνεται πιο μαλακή.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Υπάρχει μεγάλη ατομική διακύμανση στην ανοχή που εμφανίζει κάποιο άτομο στην τοξικότητα της βιταμίνης D, εφόσον, βέβαια, η πρόσληψη της κυμανθεί στα επίπεδα των 400 IU την ημέρα. Όμως, υπερβολικές ποσότητες της βιταμίνης D, μεγαλύτερες από 2000 IU ημερησίως, οδηγούν συνήθως σε υπερασβεστιαμία, δηλαδή τοξικότητα που οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα του ασβεστίου στο αίμα, λόγω της αυξημένης ποσότητας ασβεστίου που απορροφάται από το έντερο σε ανταπόκριση της υπερβιταμίνωσης D συμπτώματα ήπιας τοξικότητας περιλαμβάνουν: απώλεια όρεξης, υπερβολική δίψα, ναυτία, εμέτους, νευρικότητα, καταβολή, δυσκοιλιότητα με εναλλαγές διαρροϊκών κρίσεων, μειωμένη ανάπτυξη των βρεφών και των παιδιών, καθώς και μείωση του σωματικού βάρους των ενηλίκων. Στην περίπτωση, μάλιστα που οι υπερβολικές δόσεις της βιταμίνης D συνεχιστούν, τότε παρατηρείται καθολική ασβέστωση των μαλακών ιστών, που τελικά θα ήταν δυνατόν να αποδειχθεί και θανατηφόρα.

ΠΗΓΕΣ

Η βιταμίνη D βρίσκεται στις τροφές σχεδόν σπανιότερα από κάθε άλλη βιταμίνη. Ευτυχώς, η φύση έχει μεριμνήσει έτσι ώστε ένα μεγάλο μέρος από τις απαιτήσεις της να καλύπτεται από τη συντιθέμενη στο σώμα του ατόμου με την επίδραση του ηλιακού φωτός.

Η σειρά ομαδοποίησης των τροφών που συγκαταλέγονται στις πηγές της βιταμίνης D έχει ως ακολούθως:

Πλούσιες Πηγές: Παχιά ψάρια (ρέγγα, σολομός, τόνος).

Φτωχές Πηγές: Συκώτι, κροκός αυγού, κρέμα, τυρί.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Κρέατα, γάλα μη εμπλουτισμένο, φρούτα, ξεροί καρποί.

ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε

Σήμερα, η βιταμίνη Ε αναγνωρίζεται ως ένα απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο για τα ανώτερα ζώα, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Όμως, ειδικά στον άνθρωπο, η σεξουαλικότητα του ή η σεξουαλική απόδοση του δεν συνδέθηκε ποτέ με τη βιταμίνη αυτή.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Η πρωταρχική λειτουργία της βιταμίνης Ε είναι η προστασία της ακεραιότητας των κυτταρικών και ενδοκυτταρικών σχηματισμών και η προφύλαξη από την καταστροφή συγκεκριμένων ενζύμων και ενδοκυττάρων συστατικών.

1) Ως αντιοξειδωτική ουσία, η βιταμίνη E: α) Επιβραδύνει το τάγισμα των λιπών στις τροφές και στο πεπτικό σύστημα, και β) προστατεύει τα κύτταρα από τοξικές ενώσεις, που σχηματίζονται από την οξειδωση πολυακόρεστων λιπών.

Αλλά ο πρωταρχικός ρόλος της βιταμίνης E είναι η αντιοξειδωτική αναστολή της οξειδωσης των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στις κυτταρικές μεμβράνες των ιστών, στις μεμβράνες που περιβάλλουν τα κύτταρα, στα υποκυτταρικά σωματίδια και στα ερυθροκύτταρα. Λειτουργώντας ως φυσικός αναστολέας της καταστροφής των κυττάρων και προστατεύοντας τους ιστούς από τη διάσπαση των ιστών, η βιταμίνη E, πιθανόν να έχει κάποιον προστατευτικό ρόλο σε ολόκληρη σειρά από εκφυλιστικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένου και του γήρατος.

Επιπρόσθετα, η βιταμίνη E, δρα αντιοξειδωτικά στην προστασία της βιταμίνης A, της βιταμίνης C, των ενζύμων που περιέχουν θείο και τον ATP από οξειδωση και με αυτό τον τρόπο καθιστά ικανά αυτά τα ουσιώδη στοιχεία να φέρουν σε πέρας τις ειδικές και απαραίτητες λειτουργίες τους στον οργανισμό.

2) Η βιταμίνη E θεωρείται ως ουσιώδης παράγοντας που σχετίζεται με την ακεραιότητα των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Η βιταμίνη E, εμφανίζει κάποιον προστατευτικό χαρακτήρα της ακεραιότητας των ερυθροκυττάρων. Στην περίπτωση της αιμολυτικής αναιμίας των προώρων νεογνών η βιταμίνη E βοηθάει στη διόρθωση της. Επίσης, όταν η ίδια ανωμαλία εμφανίζεται στα φυσιολογικά νεογνά τότε παρατηρείται μια ανάνηψη πιο γρήγορη και πλήρης, εφόσον διατρέφονται με μητρικό γάλα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μητρικό γάλα περιέχει από 2 μέχρι 4 φορές περισσότερη βιταμίνη Σ σε σύγκριση με το γάλα της αγελάδας.

3) Η βιταμίνη E θεωρείται ως ένα ουσιώδης συστατικό για την κυτταρική αναπνοή.

Η α- τοκοφερόλη εμφανίζεται ως απαραίτητη για την κυτταρική αναπνοή, πρωταρχικά της καρδιάς και των σκελετικών μυών.

Πρόσφατες μελέτες σε ποντικούς έδειξαν ότι η βιταμίνη E πιθανόν να προφυλάσσει τους πνεύμονες από τον καπνό και από βλάβες που προκαλούνται από παρόμοια οξειδωτικά συστατικά της μόλυνσης του ατμοσφαιρικού αέρα, όπως είναι το διοξείδιο του αζώτου και το όζον.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Η βιταμίνη E είναι σχετικά μη τοξική. Το περίσσειμα της ποσότητας που προσλαμβάνεται αποβάλλεται στα κόπρανα.

ΠΗΓΕΣ

Η βιταμίνη Ε απαντάται σε μια πλειάδα φυτικών προϊόντων, ιδιαίτερα σε συγκομιδές ελαιωδών σπόρων και καρπών, σε ορισμένα σιτηρά, στους ξηρούς καρπούς και στα πράσινα φυλλώδη λαχανικά. Η ποσότητα της σε φυτικές τροφές εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία, το βαθμό ωρίμανσης, την εποχή του τού έτους, το χρόνο και τον τρόπο συγκομιδές τους, την κατεργασία και την αποθήκευση τους.

Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνης Ε, διακρίνονται σε:

Πλούσιες Πηγές: Σαλάτες και μαγειρικά έλαια, μαργαρίνη, ξηροί καρποί, ηλιόσποροι και πυρηνέλαια.

Καλές Πηγές: Σπαράγκια, αβοκάντο, μοσχάρι και εντόσθια ζώων, βατόμουρα, αυγά, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, αλεύρι από βρώμη, τσιπς από πατάτες, σίκαλη, ντομάτες και θαλασσινά.

Φτωχές Πηγές: Μήλα, φασόλια, φασολάκια, καρότα, σέλινο, τυρί, κοτόπουλο και αρακάς.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Συνθετικά d-α- οξική τοκοφερόλη, σπόρος σίτου και λάδι από σπόρους σίτο

ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ

Η βιταμίνη Κ είναι γνωστή ως *αντιαιμορραγική βιταμίνη*, γιατί θεωρείται απαραίτητη για τη σύνθεση της προθρομβίνης και άλλων παραγόντων πήξης του αίματος στο ήπαρ. Η ελαττωματική ή προβληματική πήξη του αίματος είναι η μόνη εκδήλωση ανεπάρκειας, της βιταμίνης Κ που έχει αποδειχθεί με σαφήνεια. Η ανεπάρκεια στον άνθρωπο είναι σχετικά σπάνια, αλλά, δυστυχώς, σημαντικός αριθμός συνθετικών ουσιών που δρουν ως ανταγωνιστικές της βιταμίνης Κ, όπως η δικουμαρόλη και άλλες, χρησιμοποιούνται για να προφυλάξουν από τη θρόμβωση άτομα με συγκεκριμένα κυκλοφορικά προβλήματα.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Η βιταμίνη Κ είναι απαραίτητη για τη σύνθεση από το ήπαρ τεσσάρων πρωτεϊνών πήξης του αίματος, του παράγοντα II ή προθρομβίνης, του παράγοντα VII ή προκομβερτίνης, του παράγοντα IX ή παράγοντα Christmas και του παράγοντα X ή παράγοντα Stuart- Power. Ο ακριβής τρόπος με τον οποίο η βιταμίνη Κ λειτουργεί για τη σύνθεση των πρωτεϊνών αυτών είναι άγνωστος. Πρόσφατες έρευνες κλίνουν υπέρ της άποψης ότι η βιταμίνη Κ δρα μετατρέποντας τις πρόδρομες μορφές σε δραστικούς παράγοντες πήξης του αίματος.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Οι φυσικές βιταμίνες K, K₁ και K₂, δεν προκαλούν συμπτώματα υπερβιταμίνωσης, ακόμη κι όταν χορηγούνται σε μεγάλες ποσότητες.

Τα παρασκευάσματα της βιταμίνης K₁ προτιμούνται για την αντιμετώπιση παθολογικών καταστάσεων, όπως είναι η ηπατική νόσος, οι σοβαρές περιπτώσεις δυσαπορρόφησης και η χορήγηση υπερβολικής δόσης αντιπηκτικών.

ΠΗΓΕΣ

Η βιταμίνη K είναι σχετικά πλατιά διαδομένα στις τροφές. Εξάλλου, η σύνθεση της στο έντερο αντιπροσωπεύει μια ιδιαίτερα καλή πηγή της βιταμίνης K₂, ενώ η μεναδιόνη ως συμπλήρωμα είναι ιδιαίτερα προσιτή.

Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη K, διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Πλούσιες Πηγές: Πράσινο τσάι, λάχανο, μαρούλι, συκώτι μοσχαριού και σπανάκι.

Καλές Πηγές: Σπαράγγια, κάρδαμο, μπέικον, καφές, τυρί, βούτυρο, συκώτι χοιρινού και βρώμη.

Φτωχές Πηγές: Αρακάς, ολικό σιτάρι, λίπος μοσχαριού, φασολάκια.

Πολύ Φτωχές Πηγές: Μπανάνα, ψωμί, καλαμπόκι, γάλα αγελάδας, πορτοκάλι, πατάτα, κολοκυθάκια, ντομάτα και λευκό αλεύρι.

ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β- 6

Η συλλογική ονομασία για τρεις συνδεδεμένες ουσίες που είναι η πυριδοξίνη, η πυριδοξάλη και η πυριδοξαμίνη. Η πυριδοξίνη βρίσκεται κυρίως στα λαχανικά, ενώ η πυριδοξάλη και η πυριξαμίνη χαρακτηρίζουν τις ζωικές τροφές. Θεωρείται αξιωματικά ότι αυτές οι τρεις ενώσεις εμφανίζουν την ίδια βιταμινική επίδραση στον άνθρωπο.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Η βιταμίνη B-6 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 Β –6 σε Βιοχημική Δράση

Η βιταμίνη B-6 εμφανίζεται να διαδραματίζει έναν ρόλο- κλειδί σε διάφορα βιοχημικά προβλήματα, όπως:

A) Απαμίνωση

Διευκολύνει τη μετάθεση μιας αμινοομάδας από ένα αμινοξύ σε άλλο.

B) Αποκαρβοξυλίωση

Η βιταμίνη B-6 είναι δραστική για τη μετακίνηση- απομάκρυνση καρβοξυλικών ομάδων από συγκεκριμένα αμινοξέα με αποτέλεσμα να σχηματιστούν άλλες ενώσεις.

Γ) Διαμίνωση

Αποσπώντας αμινοομάδες από αμινοξέα που δεν απαιτούνται για την αύξηση, δίνοντας έτσι γένεση σε καρβονικούς σκελετούς που χορηγούν ενέργεια.

Δ) Σχηματισμός αιμοσφαιρίνης

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

2) Η βιταμίνη B-6 στο Μεταβολισμό των Υδατανθράκων και Λιπών

A) Γλυκογονόλυση

Η B-6 αποτελεί τμήμα της φωσφορυλάσης, η οποία καταλύει την αντίδραση του γλυκογόνου προς φωσφορική -1- γλυκόζη στο ήπαρ και στους μύες.

3) Κλινικά προβλήματα ανεπάρκειας πυριδοξίνης

A) Διαταραχές Κεντρικού Νευρικού Συστήματος

Η βιταμίνη βοηθάει στην ενεργειακή μετατροπή και προσαρμογή της διατροφής του εγκεφάλου και του νευρικού ιστού. Σε έλλειψη της βιταμίνης B-6 συμβαίνουν επιληπτικοί σπασμοί τόσο στα βρέφη όσο και στα πειραματόζωα.

B) Αυτισμός

Αυτή είναι σοβαρή διαταραχή της διανοητικής και της συναισθηματικής ανάπτυξης νέων παιδιών, χαρακτηρισμένη από απομάκρυνση του ατόμου από την πραγματικότητα και έλλειψη ενδιαφέροντος ή ανταπόκρισης σε άλλα άτομα με φυσιολογικές δραστηριότητες της ηλικίας τους.

Γ) Αναιμία

Σε μελέτες στον άνθρωπο αποδείχθηκε ότι η βιταμίνη B-6 είναι δραστική για την αντιμετώπιση αναιμίας που δεν ανταποκρίνεται στη χορήγηση σιδήρου- την καλούμενη ανθεκτική στο σίδηρο αναιμία.

Δ) Νεφρολιθίαση

Ανεπάρκεια σε B-6 προδιαθέτει σε μεγαλύτερη αποβολή με τα ούρα οξαλικών αλάτων και επομένως μεγαλύτερη πιθανότητα για το σχηματισμό λίθων των νεφρών.

Ε) Φυματίωση

Η ισονιαζίδη, που χρησιμοποιείται στη θεραπεία της φυματίωσης, αποδείχθηκε ότι ανταγωνίζεται την πυριδοξίνη, προκαλώντας συχνά νευρίτιδες.

4) Άλλες λειτουργίες της Β-6

Από πειραματικές έρευνες έχει δειχθεί ότι η βιταμίνη Β-6 εμπλέκεται:

1) στη σύνθεση αντισωμάτων, 2) στη σύνθεση RNA, 3) στο μεταβολισμό των νουκλεϊκών οξέων, 4) στη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων, 5) στη βιοσύνθεση του συνενζύμου Α.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Παρόλο που η βιταμίνη Β-6 θεωρείται αποξική, εντούτοις μεγάλες προσλήψεις της προκαλούν αϋπνία, καθώς επίσης και συμπτώματα εθισμού. Γι' αυτό σε παρόμοια περίπτωση κι ενώ το άτομο βρίσκεται σε φυσιολογική διαίτα, θα πρέπει να του χορηγείται πυριδοξίνη σε δόση 200 mg/ ημέρα για 33 συνεχόμενες ημέρες.

ΠΗΓΕΣ

Οι τροφές, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη Β-6, διακρίνονται σε:

Πλούσιες Πηγές: Πίτυρο ρυζιού, πίτυρο σιταριού, ηλιόσποροι.

Καλές Πηγές: Αβοκάντο, μπανάνα, καλαμπόκι, ψάρι, άπαχο κρέας, κοτόπουλο, σόγια.

Φτωχές Πηγές: Αυγά, τα υπόλοιπα φρούτα και λαχανικά.

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

ΒΙΤΑΜΙΝΗ C

Η βιταμίνη C, που καλείται επίσης και *ασκορβικό οξύ ή αφυδροασκορβικό οξύ ή εξουρανικό οξύ ή και αντισκορβουτική βιταμίνη*, είναι σπουδαιότατη χημική ένωση, η οποία βρέθηκε, αρχικά, στα εσπεριδοειδή.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Οι εξειδικευμένες βιοχημικές λειτουργίες της βιταμίνης C δεν είναι απόλυτα ξεκαθαρισμένες. Παρακάτω δίνονται οι αντιδράσεις στις οποίες παίρνει μέρος:

1) Σχηματισμός του κολλαγόνου

Ένας από τους πλέον σαφώς αποδειγμένους ρόλους της δράσης της βιταμίνης C είναι η σύνθεση και η διατήρηση της ακεραιότητας του κολλαγόνου, δηλαδή της ουσίας που συνδέει τα κύτταρα του σώματος μεταξύ τους.

Ανεπάρκεια του συστήματος σύνθεσης, σχηματισμού κολλαγόνου ως αποτέλεσμα έχει την καθυστέρηση της επούλωσης πληγών και εγκαυμάτων.

2) Μεταβολισμός των λιπών και των λιπιδίων

Η δράση της βιταμίνης C είναι :

A) Λιπάση του λιπώδους ιστού

Η βιταμίνη αυτή προσφέρεται ως συνένζυμο, μαζί με τα μόρια ATP και ιόντα μαγνησίου, στην ανενεργοποίηση του ενζύμου *Λιπάση του λιπώδους ιστού*, το οποίο κινητοποιεί τα ελεύθερα λιπαρά οξέα από το λιπώδη ιστό στην περιφέρεια, για την αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών του σώματος.

B) Χοληστερίνη

Τα επίπεδα της χοληστερίνης στο ήπαρ και στον ορό του αίματος φαίνεται να αυξάνονται σε ανεπάρκεια της βιταμίνης C και να μειώνονται σε χορήγηση της, με αντίστοιχη μείωση ή αύξηση της μετατροπής της χοληστερίνης σε χολικά άλατα.

Γ) Στήριξη των δοντιών και των οστών

Η βιταμίνη C απαιτείται για τη φυσιολογική ανάπτυξη των οδοντοβλαστών, μια σπιβάδα κυττάρων που σχηματίζει την οδοντίνη ουσία των δοντιών.

Δ) Ισχυροποίηση των τοιχωμάτων των τριχοειδών και αιμοφόρων αγγείων

Το ασκορβικό οξύ είναι απαραίτητο για την ενδυνάμωση των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων, ιδιαίτερα των τριχοειδών. Ανεπάρκεια της προκαλεί εξασθένηση και μείωση της ελαστικότητας τους που τελικά οδηγούν σε ρήξεις και δημιουργία αιμορραγικών εστιών.

Ε) Προφύλαξη από λοιμώξεις και πυρετό

Κατά τη διάρκεια λοιμώξεων και πυρετού παρατηρούνται χαμηλά επίπεδα βιταμίνης C στο αίμα και στους ιστούς. Επομένως, για μεγαλύτερη προφύλαξη θα πρέπει να αυξάνεται η πρόσληψη της.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Δόσεις μέχρι και 2g την ημέρα δεν θεωρούνται τοξικές για τον ενήλικο. Παρόλο αυτά, δόσεις από 2 μέχρι 5g /ημέρα πιθανόν να είναι ιδιαίτερα τοξικές.

Οι συνηθισμένες παρενέργειες είναι : ναυτία, κράμπες κοιλίας και διαρροϊκές κενώσεις, απορρόφηση υπερβολικών ποσοτήτων σιδήρου από τις τροφές καταστροφή ερυθρών αιμοσφαιρίων, αυξημένη κινητοποίηση αλάτων από τα οστά, σχηματισμός λίθων στους νεφρούς και στη χοληδόχο κύστη. Επομένως, υψηλές δόσεις βιταμίνης C θα πρέπει να χορηγούνται μόνον κάτω από ιατρική παρακολούθηση.

ΠΗΓΕΣ

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

Πολύ καλές Πηγές: Πορτοκάλι, γκρέιπ- φρουτ, λεμόνια, πιπεριές, σέλινο.

Καλές Πηγές: Πράσινα φυλλώδη λαχανικά, μπρόκολα, λάχανο, κουνουπίδι, σπανάκι, ντομάτα, ντοματοχυμός.

Φτωχές Πηγές: Μήλο, σπαράγγια, μπανάνα, μούρα, κεράσια, συκώτι, ροδάκινα, αχλάδια.

Πολύ φτωχές Πηγές: Δημητριακά και τα προϊόντα τους, γάλα αγελάδας, αυγό λίπος, ψάρι, κρέας.

ΝΙΑΣΙΝΗ

Η νιασίνη είναι βιταμίνη που ανήκει στο σύμπλεγμα των βιταμινών Β. Στον όρο νιασίνη συμπεριλαμβάνονται το νικοτινικό οξύ και η νικοτιναμίδη, που και οι δυο είναι φυσικές μορφές της βιταμίνης και μάλιστα βιταμινικά ισοδύναμες με τη νιασίνη. Στο σώμα υπάρχουν με δυο δραστικές μορφές :α) η NAD και η NADP, που δρουν ως συνένζυμα, συχνά με τη θειαμίνη και τη ριβοφλαβίνη, στην παραγωγή ενέργειας μέσα στα κύτταρα, όταν αυτή χρειάζεται και στην ποσότητα που απαιτείται.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

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. Τα συνένζυμα NAD και NADP, εξάλλου, συμμετέχουν και στη σύνθεση λιπαρών οξέων, πρωτεϊνών, και DNA. Γί αυτές τις διεργασίες, όμως απαιτούνται και άλλες βιταμίνες του συμπλέγματος Β, όπως: βιταμίνη Β-6, παντοθενικό οξύ και βιοτίνη.

ΥΠΕΡΒΙΤΑΜΙΝΩΣΗ

Μόνο μεγάλες δόσεις νιασίνης, που χορηγούνται ορισμένες φορές σε διανοητικές παθήσεις, είναι τοξικές. Ωστόσο, υψηλές δόσεις νικοτινικού οξέος έχουν ως αποτέλεσμα : γενικότερη αγγειοδιαστολή, ερύθημα του δέρματος, κνησμό, ηπατική βλάβη, αύξηση του επιπέδου της γλυκόζης, αύξηση των επιπέδων των ενζύμων στο αίμα και πιθανόν, πρόκληση πεπτικού έλκους.

ΠΗΓΕΣ

Η νιασίνη βρίσκεται σε ζωικούς ιστούς ως νικοτιναμίδη και στους φυτικούς ιστούς ως νικοτινικό οξύ. Για φαρμακευτική χρήση χρησιμοποιείται, συνήθως, η νικοτιναμίδη, ενώ για τον εμπλουτισμό των τροφών προτιμάται το νικοτινικό οξύ.

Η περιεκτικότητα της νιασίνης, κι 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 τα συκώτι, τα νεφρά, τα άπαχα κρέατα, τα ορνιθοειδή, τα ψάρια, το κουνέλι, τα εμπλουτισμένα προϊόντα του καλαμποκιού.

Καλές Πηγές :Γάλα, τυρί και αυγά είναι τροφές σχετικά φτωχές σε νιασίνη, αλλά καλές στην αντιμετώπιση της πελλάγρας.

Φτωχές Πηγές: Τα δημητριακά ως ομάδα τροφών μάλλον είναι φτωχή σε νιασίνη. Επίσης τα φρούτα και τα λαχανικά είναι φτωχές πηγές νιασίνης.

1.7 ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Στον οργανισμό παρατηρείται συνεχής σύνθεση πρωτεϊνών από αμινοξέα εξωγενή (τροφών) και ενδογενή και συγχρόνως διάσπαση πρωτεϊνών προς αμινοξέα. Ένα μέρος των αμινοξέων υφίσταται περαιτέρω μεταβολισμό ή οξειδώνονται προς παραγωγή ενέργειας με σύγχρονη αποβολή από τα ούρα και τα κόπρανα αζωτούχων ουσιών. Με βάση τα παραπάνω, ο μεταβολισμός των πρωτεϊνών περιλαμβάνει τη σύνθεση πρωτεϊνών (αναβολισμός), τη διάσπαση τους (καταβολισμός) και τον ισολογισμό του αζώτου.

Ισολογισμός αζώτου

Κατά τον ενδιάμεσο μεταβολισμό των πρωτεϊνών παράγονται διάφορες αζωτούχες ουσίες που η απομάκρυνση τους γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με τα ούρα (> 90%) και ελάχιστα (<10%) με τα κόπρανα. Πρακτικά κάθε gr αζωτούχων ουσιών στα ούρα προέρχεται από διάσπαση 6,25 gr πρωτεΐνης. Έτσι, προσδιορίζοντας το ολικό ποσό του αζώτου στα ούρα, έχουμε και το ποσό των απομακρυνόμενων πρωτεϊνών. Αν τώρα, για κάθε 6,25 gr πρωτεΐνης που προσλαμβάνουμε με τις τροφές απεκκρίνεται 1 gr αζωτούχων ουσιών με τα ούρα, λέμε ότι έχουμε ισοζύγιο αζώτου. Κατά την ανάπτυξη του οργανισμού, την κύηση και την αναπλήρωση ιστών το αποβαλλόμενο άζωτο των ούρων είναι λιγότερο από το εισαγόμενο με τις τροφές και μιλάμε για θετικό ισολογισμό αζώτου. Αντίθετα, κατά τη γεροντική ηλικία, σε περιπτώσεις χειρουργικών επεμβάσεων και προκειμένου για υγιείς ενήλικες σε περιπτώσεις

υποσιτισμού, ασιτίας ή διατροφής ελλειμματικής σε πρωτεΐνες, το αποβαλλόμενο άζωτο είναι παραπάνω από το εισαγόμενο και αναφερόμαστε σε αρνητικό ισολογισμό αζώτου.

Σε υγιή ανήλικα με ισοζύγιο αζώτου τα συντιθέμενα λευκώματα αντικαταστούν τα συνεχώς καταστρεφόμενα. Αν τώρα Δε χορηγήσουμε σε αυτό πρωτεϊνούχα τροφή, τότε το αποβαλλόμενο από τα ούρα άζωτο αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση την ελάχιστη κατανάλωση του οργανισμού με φυσιολογικές συνθήκες. Μελέτες που έγιναν με τη χρήση ραδιενεργών ισοτόπων και με διαφορετικές συνθήκες διατροφής έδειξαν ότι σε ζώα και στον άνθρωπο υπό κατάσταση ισοζυγίου αζώτου η διάσπαση των πρωτεϊνών των κυττάρων είναι συνεχής, ακόμη και αν έχουμε περίσσεια αμινοξέων προερχόμενων από τη λαμβανόμενη τροφή. Συνεπώς, ένα μέρος των ελευθερούμενων αμινοξέων συμμετέχει στον επανασχηματισμό λευκωμάτων και πολυπεπτιδίων. Τα αμινοξέα που προέρχονται από τη πέψη των λευκωμάτων των τροφών αναμιγνύονται με αυτά που προϋπήρχαν στον οργανισμό και σχηματίζουν τη λεγόμενη αποθήκη αζώτου (metabolic pool). Η αποθήκη αζώτου Δε θεωρείται σαν ομοιογενής. Έτσι, αμινοξύ επισημασμένο με ραδιενεργό ισότοπο, όταν εισάγεται στον οργανισμό, δεν αναμιγνύεται με τα μη επισημασμένα αμινοξέα σε όλους τους ιστούς ή σε όλα τα διαμερίσματα ενός κυττάρου με την ίδια ταχύτητα.

Η ταχύτητα ανταλλαγής εξαρτάται από τη φύση της κοινής αποθήκης αζώτου και από την ένταση του μεταβολισμού των πρωτεϊνών σε κάθε ιστό. Τα αμινοξέα που Δε χρησιμοποιούνται στη σύνθεση πρωτεϊνών απαμινούνται προς κετοξέα και αμμωνία, που με της σειρά τους μεταβολίζονται.

Η ανανέωση εξάλλου των πρωτεϊνών Δε γίνεται σε όλους τους ιστούς με τον ίδιο ρυθμό. Είναι πιο έντονη στο συκώτι, όπου έχουμε παραγωγή πρωτεϊνών του πλάσματος, το πάγκρεας και τον εντερικό βλεννογόνο, που αποτελούν τη θέση έκκρισης, καταστροφής και αναγέννησης πρωτεϊνών, και αργή μύες, τον εγκέφαλο και στους ιστούς του δέρματος. Η ανανέωση αυτή δεν αναφέρεται σε όλες τις πρωτεΐνες. Π.χ η αιμοσφαιρίνη καθόλη τη διάρκεια της ζωής των ερυθρών αιμοσφαιρίων ενηλίκων δεν ανανεώνεται, δηλαδή δεν παρατηρείται ανταλλαγή αμινοξέων. Τέλος, μεταξύ των πρωτεϊνών του πλάσματος και των πρωτεϊνών των ιστών υπάρχει ισορροπία. Με βάση τα παραπάνω, μπορούμε να παραστήσουμε γραφικά τον ισολογισμό του αζώτου.

Σύνθεση πρωτεϊνών (αναβολισμός)

Ένας από τους δρόμους που ακολουθούν τα αμινοξέα μετά την απορρόφηση τους και τη μεταφορά τους με την κυκλοφορία στο συκώτι είναι η ενσωμάτωση τους στη βιοσύνθεση των πρωτεϊνών των ιστών. Η σύνθεση αυτή περιλαμβάνει το σχηματισμό των πολυπεπτιδίων αλυσίδων με τη χαρακτηριστική για κάθε πρωτεΐνη ακολουθία αμινοξέων (πρωτοταγής σύνταξη) και τις διάφορες φωσφορυλιώσεις και υδροξυλιώσεις των αλυσίδων. Για να

σχηματιστεί η αλυσίδα, πρέπει να υπάρχουν στα κύτταρα των ιστών κάθε οργάνου τη στιγμή του σχηματισμού της όλα τα αναγκαία αμινοξέα και στις απαιτούμενες ποσότητες, διαφορετικά θα ανασταλεί ο σχηματισμός της (νόμος του όλου ή του μηδενός). Γι' αυτό επιβάλλεται σε κάθε γεύμα να υπάρχουν διαφορετικές πρωτεΐνες με όλα τα απαραίτητα αμινοξέα. Ακολουθεί η τακτοποίηση της δευτεροταγούς, τριτοταγούς και τεταρτοταγούς σύνταξης των πρωτεϊνών.

Κατά τη βιοσύνθεση των πρωτεϊνών λαμβάνεται υπόψη η ιδιαίτερη σύνταξη των πρωτεϊνών των διάφορων ειδών, των ατόμων κάθε είδους και των οργάνων ενός ατόμου, δηλαδή πρέπει να εξευρεθεί η κατάλληλη εκλογή για την τακτοποίηση των 20 αμινοξέων για να σχηματιστούν οι ειδικές ακολουθίες αμινοξέων κάθε πρωτεΐνης. Στη σύνθεση των λευκωμάτων ιδιαίτερο ρόλο παίζουν τα νουκλεϊκά οξέα DNA και RNA, ενώ συγχρόνως, επειδή αυτή είναι αντίδραση ενδόθερμη, απαιτείται και προσφορά ενέργειας, που λέγεται ειδική δυναμική ενέργεια των πρωτεϊνών.

Σε πρώτη φάση γίνεται η ενεργοποίηση των αμινοξέων για να μπορέσουν να ενωθούν με άλλες ουσίες. Η ενεργοποίηση πραγματοποιείται στο κυτταρόπλασμα με τη δράση ενζύμων εξειδικευμένων για κάθε αμινοξύ και με τη συμμετοχή του ATP ή του AMP. Σχηματίζεται ένα σύμπλοκο (αμινοξύ +ένζυμο +AMP), που είναι έτοιμο για ενσωμάτωση στο μόριο της πρωτεΐνης. Ακολουθεί η πρόσδεση του αμινοξέος με τον αντίστοιχο μεταφορέα RNA, που βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα και η μεταφορά του στο πλέγμα του αγγελιοφόρου RNA, δηλαδή προς τα κυτταροπλασματικά ριβοσώματα, που αποτελούν τη θέση συναρμολόγησης της πρωτεΐνης. Με τη μεταφορά αυτή τα αμινοξέα τοποθετούνται στις καθορισμένες θέσεις τους, όπου συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς, σχηματίζοντας πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα που σχηματίζεται αποσπάται από το ριβόσωμα και τα μόρια του μεταφορέα RNA απελευθερώνονται από το πλέγμα του αγγελιοφόρου RNA. Τα μόρια του μεταφορέα RNA είναι έτσι διαθέσιμα για να επαναλάβουν τη σύνθεση.

Διάσπαση των αμινοξέων – καταβολισμός

Τα αμινοξέα που Δε χρησιμοποιήθηκαν στη σύνθεση πρωτεϊνών μπορεί να οξειδωθούν για την παραγωγή ενέργειας ή να διασπασθούν σχηματίζοντας άλλα ενδιάμεσα προϊόντα του μεταβολισμού.

Απαμίνωση. Η πρώτη φάση της αποικοδόμησης των αμινοξέων είναι η απομάκρυνση της αμινοομάδας του με σχηματισμό αμμωνίας και ενός κετοξέος (μη αζωτούχο υπόλειμμα). Η αμμωνία μπορεί να υποστεί μια από τις ακόλουθες πορείες:

- Να σχηματιστεί αμινοπαράγωγα των αμινοξέων (π.χ γλουταμινικό οξύ μετατρέπεται σε γλουταμίνη) από τα αμινοπαράγωγα μπορεί να απελευθερωθεί η αμμωνία στο τελικό άκρο των νεφρικών σωληναρίων και να απομακρυνθεί με τα ούρα,

ο σχηματισμός αυτός αμινοπαραγώγου και η διάσπαση του αποτελεί αποτελεσματικό τρόπο απομάκρυνσης της τοξικής αμμωνίας από τον οργανισμό.

- Να σχηματίσει πουρίνες και άλλες ουσίες που περιέχουν άζωτο
- Να σχηματίσει αμινοξέα ενούμενη με παράγωγα υδατανθράκων ή με ρίζες άλλων αμινοξέων μη ουσιωδών που μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός, η αντίδραση αυτή μεταφοράς αμινοομάδας είναι γνωστή ως τρανσαμίνωση και καταλύεται από τις τρανζαμινάσες, ενώ ως συνένζυμο δρα η φωσφορική πυριδοξάλη
- Να μετατραπεί στο συκώτι σε ουρία και να απομακρυνθεί με τα ούρα.

Εξάλλου, το κετοξύ μπορεί να σχηματίσει υδατάνθρακα (περίπτωση των αμινοξέων γλυκίνη, αλανίνη, σερίνη, θρεονίνη, βαλίνη, γλουταμινικό οξύ, ασπαρτικό οξύ, ιστιδίνη, αργινίνη, λυσίνη, κυστίνη, μεθειονίνη, προλίνη, ισοπρολίνη-γλυκογονικά αμινοξέα) ή λίπος (φαινολαλανίνη, τυροσίνη, λευκίνη). Τα πρώτα κετοξέα μπαίνουν στον κύκλο του Krebs με τη μορφή του κετογλουταρικού οξέος και στην πορεία Embden- Meyerhof με τη μορφή του πυροσταφυλικού οξέος. Αλλά και τα άλλα κετοξέα μπαίνουν στον ίδιο τελικό κύκλο οξειδωσης μέσω του ενεργού οξικού οξέος. Έτσι, μεταβολίτες υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών μπαίνουν στον κύκλο του Krebs με τελικό σχηματισμό CO₂ και H₂O.

Επίδραση ορμονών στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών

Ο μεταβολισμός των πρωτεϊνών επηρεάζεται από ορισμένες ορμόνες από τις οποίες άλλες διεγείρουν τον αναβολισμό και άλλες τον καταβολισμό ή και τις δύο πορείες ανάλογα με τις ποσότητες του στον οργανισμό. Ειδικότερα:

- η αυξητική ορμόνη της υπόφυσης διεγείρει τα κύτταρα για να συγκρατούν πρωτεΐνες και να διατηρούν θετικό ισοζύγιο αζώτου, ενώ στη φάση της ανάπτυξης του οργανισμού συμβάλλει στη σύνθεση μεγαλύτερων ποσοτήτων πρωτεϊνών,
- η ινσουλίνη, που δρα ως ανταγωνιστής των ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων στη γλυκονεογένεση, είναι απαραίτητη στη δράση της αυξητικής ορμόνης πάνω στη σύνθεση πρωτεϊνών,
- τα ανδρογόνα και κυρίως η τεστοστερόνη διεγείρει κατά την εφηβεία την αύξηση των ιστών και μάλιστα του ιστού των οργάνων αναπαραγωγής,
- η θυρεοειδής ορμόνη, σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις και σε συνδυασμό με την αυξητική ορμόνη διεγείρει τη σύνθεση των πρωτεϊνών αντίθετα, μεγάλες δόσεις θυρεοειδούς ορμόνης διεγείρουν τον καταβολισμό,
- τα γλυκοκορτικοστεροειδή διεγείρουν τη γλυκονεογένεση, την απαμίνωση των αμινοξέων και τη μετατροπή των κετοξέων σε γλυκόζη ή γλυκογόνο, δηλαδή έχουν μια έμμεση δράση στον καταβολισμό των πρωτεϊνών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

2.1 ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

Για την επιτέλεση των λειτουργιών των κυττάρων του οργανισμού, απαιτείται η συνεχής μετατροπή ενέργειας. Αυτή εισάγεται με τη μορφή χημικής ενέργειας, που εμπερικλείεται στους χημικούς δεσμούς μεταξύ ατόμων του άνθρακα, και άνθρακα – υδρογόνου, μέσα στα μόρια των θρεπτικών ουσιών που προσλαμβάνονται. Η ενέργεια αυτή απελευθερώνεται με πυρηνική σύντηξη στον ήλιο, φτάνει στη γη με μορφή φωτός, δεσμεύεται από τη χλωροφύλλη των φυτών(φωτοσύνθεση) και συσσωρεύεται σαν χημική ενέργεια μέσα σε μόρια υδατανθράκων. Ένα μέρος από αυτά τα μόρια υφίσταται οξειδωτική διάσπαση, η Δε ενέργεια που απελευθερώνεται ενσωματώνεται κατά ένα μέρος μέσα σε άλλα μόρια που συντίθενται από τον φυτικό οργανισμό. Ένα μέρος προσλαμβάνονται από τον ζωικό οργανισμό και με τη διάσπαση τους μέσα στα μιτοχόνδρια των κυττάρων του, παρέχουν την απαιτούμενη ενέργεια για τις λειτουργίες.

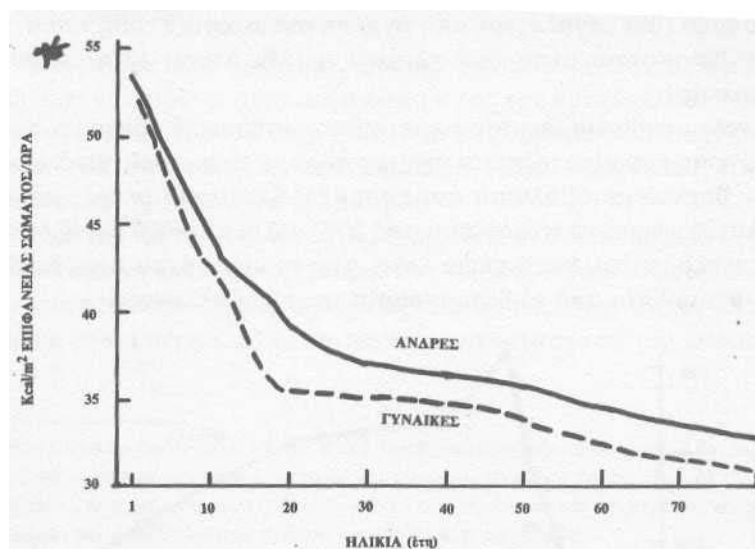
Κατά την αρχική δέσμευση της φωτεινής ενέργειας, τα μόρια που σχηματίζονται συντίθενται από CO_2 που λαμβάνεται από την ατμόσφαιρα και από νερό, που προέρχεται από το περιβάλλον, στο οποίο αποδίδεται οξυγόνο. Στις βαθμίδες που ακολουθούν, οι οξειδωτικές διασπάσεις αποδίδουν CO_2 και H_2O μετά από πρόσληψη οξυγόνου από το περιβάλλον, σημαντικό Δε ποσό από την ενέργεια που απελευθερώνεται αποδίδεται σαν θερμότητα, ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται για τη σύνθεση ATP. Η ουσία αυτή αποτελεί την μοναδική πηγή ενέργειας των κυττάρων, που αποδίδει χωρίς την χρησιμοποίηση οξυγόνου, ενέργεια με διάσπαση της σε ADP και H_3PO_4 . Η ADP που παράγεται με αυτό τον τρόπο ξαναγίνεται ATP στα μιτοχόνδρια, με ενέργεια που απελευθερώνεται με οξειδωτική διάσπαση.

Η ενέργεια που απελευθερώνεται αποδίδεται κατά ένα μέρος σε θερμότητα και αποβάλλεται από το σώμα, ενώ κατά ένα άλλο μέρος σε χημική ενέργεια.

Μέτρηση του μεταβολισμού

α) Επειδή όλη η ενέργεια που μετατρέπεται μέσα στον οργανισμό τελικά καταλήγει σε θερμότητα, το ποσό της αντιστοιχεί απόλυτα σ' αυτή τη θερμότητα, που μπορεί υπο ορισμένες συνθήκες να μετρηθεί με την άμεση θερμιδομετρία. β.) Επειδή όλη η ενέργεια που μετατρέπεται, αρχικά απελευθερώνεται με οξειδωτικές εξεργασίες, το ποσό του οξυγόνου που καταναλίσκεται θα έχει κάποια σταθερή σχέση προς το μέγεθος της. η σχέση αυτή λέγεται θερμαντική αξία του οξυγόνου και εκφράζεται σε kcal/lt οξυγόνου που καταναλίσκεται, η Δε τιμή της δεν είναι απόλυτα σταθερή, γιατί εξαρτάται από το είδος της

ουσίας που οξειδώνεται. Κατά συνέπεια, η μέτρηση του οξυγόνου που καταναλίσκεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μέγεθος για τη μέτρηση του μεταβολισμού.



2.2 ΒΑΣΙΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

Βασικός μεταβολισμός είναι το ελάχιστο ποσό ενέργειας που απαιτείται για τη διατήρηση των βασικών λειτουργιών του οργανισμού στη ζωή. Ο βασικός μεταβολισμός αποτελεί το βαθμό της εσωτερικής μεταβολικής δραστηριότητας των αναπαυόμενων οργάνων και ιστών. Ποσοτικά ο βασικός μεταβολισμός του ατόμου υπολογίζεται όταν το άτομο είναι ξαπλωμένο, ήρεμο, ελαφρά ντυμένο, σε άνετο θερμικά περιβάλλον (20-25°C) και τουλάχιστο 12-14 ώρες από το τελευταίο γεύμα. Το ποσό της ενέργειας του βασικού μεταβολισμού είναι απαραίτητο για τη λειτουργία της αναπνοής, το μεταβολισμό των κυττάρων, την κυκλοφορία του αίματος, τη δραστηριότητα του γαστρεντερικού σωλήνα και των ενδοκρινών αδένων, καθώς και τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος. Ο βασικός μεταβολισμός υπολογίζεται με τη έμμεση θερμιδομέτρηση και ιδιαίτερα με ένα σπειρόμετρο ειδικού τύπου δεξαμενής.

1. Μεταβολισμός κατά την Ανάπαυση

Είναι το ποσό της θερμιδικής απώλειας κάτω από συνθήκες παρόμοιες με τον βασικό μεταβολισμό αλλά σε οποιοδήποτε μεσοδιάστημα των γευμάτων. Με άλλα λόγια περιλαμβάνει και την ειδική λειτουργική επίδραση των τροφών.

Ο βασικός μεταβολισμός εκφράζεται σε Watt/m^2 αν και έχει μάλλον μεγαλύτερη σχέση με την μυϊκή ανάπτυξη του ατόμου παρά με την επιφάνεια του σώματος του. Για την ακρίβεια εκφράζεται ως το ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται κάθε ώρα για κάθε m^2 του ατόμου και οι διορθώσεις αφορούν την ηλικία, το φύλο, το ύψος και το βάρος. Τα αποτελέσματα

δίνονται ως ποσοστά διακύμανσης πάνω ή κάτω από τον «φυσιολογικό» αριθμό των θερμιδών/m² του πρότυπου ατόμου, δηλ. του ατόμου που έχει ίδιο φύλο, ηλικία, ύψος και βάρος και φυσιολογικό βασικό μεταβολισμό. Η διακύμανση είναι -10 μέχρι +10 για το 75% του πληθυσμού και -15 μέχρι +15 για τα 95% του πληθυσμού.

2. Υπολογισμός του Βασικού Μεταβολισμού

Η μέτρηση του βασικού μεταβολισμού είναι ακριβής μόνον εφόσον γίνει με τη μέθοδο της έμμεσης θερμιδομέτρησης. Βέβαια, υπάρχουν ορισμένα νομογραφήματα, δηλ. ειδικοί πίνακες, όπως εκείνος των Boothby και Berkson (1933), οι οποίοι παρέχουν μια εύκολη μέθοδο για τον υπολογισμό του μέσου βασικού μεταβολισμού μίας ομάδας ατόμων που έχουν την ίδια ηλικία, φύλο και επιφάνεια σώματος. Εκείνο όμως που χρειάζεται ο γιατρός δεν είναι ο μέσος όρος της ομάδας, αλλά η διακύμανση του καθορισμένου ατόμου από την τιμή του μέσου αυτού όρου. Για όχι λεπτομερείς όμως υπολογισμούς είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τα νομογραφήματα εφόσον είναι γνωστοί οι περιορισμοί τους.

Άλλοι πρακτικοί τρόποι για τον υπολογισμό του βασικού μεταβολισμού, αλλά σχετικά με περισσότερα μειονεκτήματα είναι τα παρακάτω:

1) Είναι γνωστό ότι ο βασικός μεταβολισμός του ενήλικου άνδρα είναι 1,17 kcal/min για μια μέση τιμή επιφάνειας σώματος 1,8m² (ύψος 173 cm και βάρος 68kgr) και ηλικία μεταξύ 20-39 ετών, ενώ ο βασικός μεταβολισμός της ενήλικης γυναίκας είναι 0,98 kcal/min για μια μέση τιμή επιφάνειας σώματος 1,65m² (ύψος 165cm και βάρος 60kgr) και ηλικία 20-39 ετών. Άρα, λοιπόν, ο βασικός μεταβολισμός του άνδρα και της γυναίκας για όλο το 24ωρο είναι :

$$\text{Άνδρας: } 1,17 * 60 * 24 = 1685 \text{ kcal/ημέρα}$$

$$\text{Γυναίκα: } 0,98 * 60 * 24 = 1411 \text{ kcal/ ημέρα}$$

Ορισμένοι αφαιρούν 0,1 kcal/min για τις ώρες του ύπνου. Για τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα πρέπει να γίνουν επίσης διορθώσεις 5-20% πάνω από τα 40 χρόνια και για την ακρίβεια μείωση κατά 5% για κάθε επιπλέον δεκαετία.

2) Για τα παχύσαρκα άτομα άλλοι ερευνητές ακολουθούν μια μέθοδο με το επιθυμητό βάρος και την προϋπόθεση ότι οι άνδρες έχουν βασικό μεταβολισμό=1kcal / ώρα / kgr επιθυμητού βάρους, ενώ οι γυναίκες έχουν βασικό μεταβολισμό=0,95 kcal / ώρα / kgr.

Αν λοιπόν το επιθυμητό βάρος για τους άνδρες είναι 65kgr και για τις γυναίκες 55kgr τότε:

$$BM (\text{άνδρα}) = 1 * 65 * 24 = 1560$$

$$BM(\text{γυναίκας}) = 0,95 * 55 * 24 = 1254$$

Από τα σύνολα αυτά αφαιρούνται 0,1*65*8= 52kcal και 0,1*55*8= 44kcal για τον ύπνο, για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα.

Γενικά όμως έχει παρατηρηθεί ότι τα παχύσαρκα άτομα συχνά εμφανίζουν μειωμένο BM, μετά την επικράτηση της παχυσαρκίας τους.

3. Παράγοντες που επηρεάζουν το Βασικό Μεταβολισμό

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τον ΒΜ και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν ερμηνεύονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

- **Η ηλικία**

Ο βασικός μεταβολισμός είναι υψηλότερος κατά τη διάρκεια «της ταχείας αύξησης» ιδιαίτερα κατά το πρώτο και δεύτερο έτος της ηλικίας. Αργότερα μειώνεται για να αυξηθεί πάλι κατά τη διάρκεια της εφηβείας και στα δύο φύλα. Ο βασικός μεταβολισμός μειώνεται περίπου 2% για κάθε 10ετία κατά την ενηλικίωση και αυτό πιθανόν οφείλεται στον μειωμένο μυϊκό τόνο από την ελαττωμένη φυσική δραστηριότητα ή την μειωμένη μυϊκή μάζα του σώματος. Ο αυξημένος ΒΜ κατά την παιδική ηλικία έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη παραγωγή θερμότητας.

- **Η Επιφάνεια Σώματος**

Τα μικρόσωμα άτομα του κάθε φύλου τείνουν να έχουν υψηλότερο ΒΜ, για κάθε μονάδα επιφάνειας του σώματος από εκείνη των μεγαλόσωμων.

- **Το Φύλο**

Οι γυναίκες γενικά έχουν ΒΜ 5-10% χαμηλότερο από τους άνδρες του ίδιου βάρους και ύψους. Αυτό μάλλον οφείλεται στην αυξημένη περιεκτικότητα του σώματος της γυναίκας σε λίπος.

- **Η Κύηση**

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι γυναίκες εμφανίζουν αυξημένο ΒΜ που πιστεύεται ότι οφείλεται στην αύξηση της μυϊκής μάζας της μήτρας, του πλακούντα και του εμβρύου, καθώς και στην επιβάρυνση της αναπνευστικής και καρδιακής λειτουργίας τους. Το ποσοστό αύξησης του ΒΜ καθορίζεται από 13% όταν υπολογίζεται με βάση το βάρος ανά kg. Επειδή όμως αυξάνει και το βάρος της εγκύου, γι' αυτό η ολική αύξηση του ΒΜ στην κύηση υπολογίζεται σε 28%. Επίσης ο θηλασμός συνοδεύεται από αύξηση του ΒΜ λόγω της λειτουργίας της παραγωγής του γάλακτος.

- **Η Σύνθεση του Σώματος**

Επειδή ο μυϊκός ιστός είναι μεταβολικά πιο δραστήριος από τον λιπώδη, οι αθλητές εμφανίζουν τουλάχιστο 5% υψηλότερο ΒΜ από τα αντίστοιχα άτομα της κατηγορίας τους λόγω της αυξημένης μυϊκής μάζας τους. Κατά τον Garrow ο ΒΜ καθορίζεται σχεδόν αποκλειστικά από τον μυϊκό ιστό.

- **Οι Ενδοκρινής Αδένες**

Οι ορμόνες που εκκρίνονται από τους ενδοκρινής αδένες αποτελούν τους πρωταρχικούς ρυθμιστές του μεταβολισμού του ατόμου και ιδιαίτερα αυτές του θυρεοειδούς αδένου. Στην πράξη η μέτρηση του ΒΜ αποτελεί μια από τις διαγνωστικές μεθόδους της λειτουργικής

κατάστασης του αδένα αυτού. Η αυξητική ορμόνη αυξάνει τον ΒΜ. Άλλες ορμόνες, όπως τα κορτικοστεροειδή και η ινσουλίνη, πιθανόν να επηρεάζουν τον ΒΜ. Τα ανδρογόνα αυξάνουν τον ΒΜ κατά 10-15%, ενώ τα οιστρογόνα έχουν μια επίδραση ελαφρά μικρότερη. Η γλουκαγόνη αυξάνει το μεταβολισμό. Η αδρεναλίνη σε μικρές δόσεις αυξάνει τον ΒΜ ενώ σε μεγάλες τον μειώνει.

- **Η Διατροφική Κατάσταση**

Καταστάσεις υποσιτισμού ή νηστείας συνοδεύονται από μείωση του ΒΜ. Η ελάττωση αυτή του ΒΜ θεωρείται ως προσαρμοστική προσπάθεια του οργανισμού για να προφυλαχθεί από ενδεχόμενη και υπερβολική απώλεια ενέργειας. Πιθανόν αυτό να οφείλεται σε μείωση της μετατροπής της T_4 σε T_3 , στην περιφέρεια και ίσως στη μετατροπή της T_4 στη θερμογενετικά ανενεργό rT_3 .

- **Το Κλίμα**

Έχουν αναφερθεί διαφορές στον ΒΜ ατόμων τα οποία ζουν στα τροπικά κλίματα καθώς και στα πολικά. Υπολογίζεται ότι αυτό οφείλεται σε κάποια διαφορετική έκκριση θυροξίνης για την αντιμετώπιση της διαφορετικής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Άτομα, λ.χ. τα οποία ζουν σε αρκτικές περιοχές, έχει δειχθεί ότι εμφανίζουν μίαν αύξηση του ΒΜ κατά 15-20%. Παρ' όλα αυτά όμως, επειδή ο άνθρωπος συνήθως διατηρεί το περιβάλλον του σε περίπου σταθερή θερμοκρασία με τον μικροκλιματισμό που δημιουργεί γύρω του, δεν φαίνεται να επηρεάζεται ο ΒΜ σοβαρά από τις αλλαγές του κλίματος.

- **Ο Πυρετός**

Λοιμώξεις ή πυρετός αυξάνουν τον ΒΜ περίπου 12-13% για κάθε βαθμό C.

- **Η Παχυσαρκία**

Φαίνεται να έχει μικρή επίδραση στο ΒΜ αν και οι περισσότεροι δέχονται ότι παρατηρείται μια σχετική διακύμανση του ΒΜ σε μέτριες παχυσαρκίες, με κάποια τάση για μείωση, ενώ παθολογικά παχύσαρκα άτομα εμφανίζουν αυξημένο ΒΜ. Άλλοι υποστηρίζουν ότι άτομα της ίδιας κατηγορίας πιθανόν να εμφανίζουν διαφορά στον ΒΜ μεγαλύτερη από 30% μεταξύ τους.

- **Φάρμακα**

Τα σαλικυλικά, ή καφεΐνη και ή δινιτροφαινόλη αυξάνουν τον ΒΜ.

2.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Με την τροφή πρέπει να εισάγονται στον οργανισμό α.) η ενέργεια που χρειάζεται για τον μεταβολισμό και β.) οι ουσίες που χρειάζονται για την αναπλήρωση των συστατικών που φθείρονται και αποβάλλονται από τον οργανισμό.

Θερμιδική αξία θρεπτικής ουσίας: Είναι το ποσό της ενέργειας που αποδίδεται στον οργανισμό κατά τον καταβολισμό ενός γραμμαρίου της ουσίας. Η μέση θερμιδική αξία των

θρεπτικών ουσιών είναι η ακόλουθη: Υδατάνθρακες 4,1 kcal, λιπίδια 9,3 kcal, λευκώματα 4,1 kcal και οινόπνευμα 7,1 kcal(ανά γραμμάριο).

Από την άποψη παροχής θερμίδων, οι υδατάνθρακες, τα λίπη και τα λευκώματα της τροφής μπορούν να υποκαθιστώνται μεταξύ τους μέσα σε ευρύτατα όρια. Η αντικατάσταση του λευκώματος με λίπος και υδατάνθρακες συνεπάγεται διαταραχές, που καταλήγουν στο θάνατο.

Η σύνθεση του διαιτολογίου εξαρτάται από το είδος της προσπιής τροφής, από τον βαθμό της κοινωνικής ανάπτυξης, από την οικονομική κατάσταση του ατόμου και από την πνευματική του ανάπτυξη. Το λεύκωμα καλύπτει το 10-15% των θερμιδικών αναγκών.

Στις υποανάπτυκτες χώρες καλύπτει μόνο το 10-12% των θερμίδων που προσλαμβάνονται, το λίπος άλλο 10%, οι υπόλοιπες καλύπτονται από υδατάνθρακες. Στις αναπτυγμένες χώρες είναι: λεύκωμα 12%, λίπος 40% και υδατάνθρακες 48%. Το διαιτολόγιο σε περίπτωση ενήλικα, με ολικό μεταβολισμό 2500-2700 kcal/24ωρο είναι υπέρμετρα φορτωμένο με λίπος, γεγονός που φαίνεται ότι ενέχει δυσμενείς επιπτώσεις, στο κυκλοφορικό σύστημα.

Βιταμίνες: Εκτός από τις άλλες προαναφερόμενες ουσίες που χρειάζεται ο οργανισμός, απαραίτητες είναι και οι βιταμίνες. Οι βιταμίνες προσλαμβάνονται αυτούσιες με την τροφή. Ορισμένες βιταμίνες όπως η βιταμίνη D μπορούν να παράγονται στον οργανισμό από πρόδρομες ουσίες που εισάγονται με την τροφή, ενώ άλλες όπως η βιταμίνη Κ μπορούν να παράγονται από μικροοργανισμούς μέσα στο παχύ έντερο και απορροφούνται από εκεί.

Ανόργανα άλατα: Αποτελούν δομικά και λειτουργικά συστατικά του οργανισμού, επειδή Δε επιτελείται συνεχής αποβολή τους με τα ούρα, τα κόπρανα, τον ιδρώτα, απαιτείται συνεχής τους πρόσληψη για τη διατήρηση του ισοζυγίου τους. Τα διάφορα ανόργανα άλατα βρίσκονται σε περίσσεια στην τροφή και έτσι ο οργανισμός, για την διατήρηση της κατάλληλης συγκέντρωσης των διαφόρων ιόντων, τόσο στο ενδοκυττάριο όσο και στον εξωκυττάριο αποβάλλει, κατά κύριο λόγο με τα ούρα, ελεγχόμενες ποσότητες τους, ανάλογα με τις ανάγκες του. Η αποβολή αυτή ρυθμίζεται με διάφορους τρόπους ώστε να διατηρείται η ομοιόσταση.

Νερό: Το νερό αποτελεί βασικότατο λειτουργικό συστατικό, το Δε ποσό στο σώμα πρέπει να παραμένει σταθερό, με μικρή μόνο διακύμανση. Η κατανομή των 40 λίτρων νερού είναι η ακόλουθη: Εξωκυττάριο: 15 λίτρα, Ενδοκυττάριο: 25. Το νερό αποβάλλεται από το σώμα : α.) με τα ούρα, β.) με τον εκπνεόμενο αέρα, γ.) από το δέρμα, και δ.) με τα κόπρανα.

Το νερό που αποβάλλεται με τα ούρα εξαρτάται από το ποσό που προσλαμβάνεται. Το ποσό αυτό είναι περίπου στον ενήλικα 1-1,5 λίτρο / 24ωρο, και σε στέρηση νερού, περιορίζεται σε 400-500 ml. Το νερό που αποβάλλεται με τον εκπνεόμενο αέρα εξαρτάται από την υγρασία του εισπνεόμενου αέρα και από το ολικό ποσό του αναπνεόμενου αέρα ανά 24ωρο.

Από το δέρμα το νερό αποβάλλεται με τον ιδρώτα, και την άδηλη διαπνοή. Το ποσό που αποβάλλεται με τα κόπρανα κυμαίνεται από 25-100 ml/24ωρο.

Ισολογισμός ενέργειας: Είναι η σύγκριση του ποσού ενέργειας που εισάγεται με τις τροφές προς την ενέργεια που αποβάλλεται από τον οργανισμό. Η ενέργεια που προσλαμβάνεται υπολογίζεται με δεδομένα το ποσό των ουσιών που προσλαμβάνονται και τη θερμιδική αξία της καθεμιάς, ενώ η ενέργεια που αποβάλλεται αποτελεί το άθροισμα: α.) της θερμότητας που αποβάλλεται, β.) της ενέργειας που αντιστοιχεί στο εξωτερικό μηχανικό έργο που παράγεται από το άτομο και γ.) των θερμίδων που περιέχονται στα κόπρανα και στα ούρα.

Από αυτή την σύγκριση μπορούν να προκύψουν τρεις διαφορετικές καταστάσεις : α.) ισοζύγιο ενέργειας, β.) θετικός ισολογισμός(η ενέργεια που εισάγεται περισσότερη από αυτή που αποβάλλεται) και γ.) αρνητικός ισολογισμός(η ενέργεια που εισάγεται λιγότερη από αυτή που αποβάλλεται). Φυσιολογικά το ισοζύγιο ενέργειας, διατηρείται με ρύθμιση του ποσού της ενέργειας που προσλαμβάνεται με την τροφή σε τρόπο που αυτή να αναπληρώνει επακριβώς το αποβαλλόμενο ποσό. Αυτό πραγματοποιείται με κεντρικό νευρικό μηχανισμό με τον οποίο προκαλούνται τα αισθήματα της πείνας και του κορεσμού. Η πείνα αποτελεί κεντρογενές αίσθημα, που συνιστάται στη συνειδητοποίηση της ανάγκης για πρόσληψη τροφής. Το αίσθημα του κορεσμού συνιστάται σε απουσία επιθυμίας για πρόσληψη τροφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 ΑΙΤΙΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΟΥΣ ΘΡΕΨΗΣ

Η αναγκαία πρόσληψη τροφής από τον άνθρωπο για την επιβίωση, προσφέρει την εξοικονόμηση των άμεσων μεταβολικών αναγκών, την αύξηση των εφεδρειών του σε γλυκογόνο στο ήπαρ και τους μυς και την αναπλήρωση της πρωτεΐνης των μυών που χάθηκε στις μεταβολικές διεργασίες. Τα περισσεύματα της προσλαμβανόμενης από την τροφή ενέργειας αποθηκεύονται ως λίπος στο λιπώδη ιστό.

Η κακή θρέψη εμφανίζεται σαν αποτέλεσμα ασιτίας ή μεταβολής του μεταβολικού μοντέλου από διάφορα νοσήματα. Σε ασιτία το πρόβλημα είναι ότι επαρκή θρεπτικά συστατικά δεν φτάνουν στο κυτταρικό επίπεδο. Ο οργανισμός προσαρμόζεται, ώστε να χρησιμοποιήσει τα αποθέματα λίπους του, για την άντληση της αναγκαίας ενέργειας, διασώζοντας όσο είναι χρονικά δυνατό τη δομική πρωτεΐνη του. Αντίθετα, στα διάφορα νοσήματα που συνοδεύονται με αλλαγή του μεταβολικού μοντέλου, το κύτταρο έχει μεταβάλλει τις απαιτήσεις του σε θρεπτικό υπόστρωμα ή έχει αλλάξει τα χαρακτηριστικά της χρησιμοποίησής του, σαν αποτέλεσμα της συγκεκριμένης νόσου. Και στις δύο περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι το ίδιο στα διάφορα όργανα του σώματος, καθώς ελαττώνεται η καθαρή σωματική μάζα. Πιο συγκεκριμένα:

- ✓ Η γλυκόζη είναι το κύριο ενεργειακό υπόστρωμα για τον εγκέφαλο, τα ερυθρά αιμοσφαίρια και σε κάποιο βαθμό για τους μυς και το ήπαρ.
- ✓ Τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλύσου, μπορούν να χρησιμοποιήσουν από τους σκελετικούς μυς και τα μη διακλαδισμένης αλύσου αμινοξέα από το ήπαρ.
- ✓ Τα λιπαρά οξέα χρησιμοποιούνται από την καρδιά, το ήπαρ και τους σκελετικούς μυς. Τα κετονοσώματα χρησιμοποιούνται από την καρδιά και τους σκελετικούς μυς και σε ασιτία, ικανοποιητικά από τον εγκέφαλο.

Αλλαγμένος μεταβολισμός ακολουθεί διάφορες παθολογικές καταστάσεις που χαρακτηρίζονται από αλλαγή του κυτταρικού μεταβολισμού, που οδηγεί σε αλλοιωμένη χρήση των θρεπτικών υποστρωμάτων, αν και συχνά η χορήγηση υποστρώματος μπορεί να είναι επαρκής.

Αλλαγμένα μοντέλα μεταβολισμού έχουν μελετηθεί ικανοποιητικά για το «stress» από χειρουργικές επεμβάσεις, τραύματα, σήψη, τον καρκίνο και την ηπατική ανεπάρκεια. Οι αιτίες που οδηγούν στη μεταβολή του κυτταρικού μεταβολισμού, αφ' ενός οφείλονται στην αλλαγή του ορμονικού περιβάλλοντος, σαν αποτέλεσμα του ιστικού τραυματισμού, της λοίμωξης, της παρουσίας όγκου κλπ. και αφ' ετέρου στην έκλυση ιστικών μεσολαβητών που τροποποιούν την κυτταρική λειτουργία.

3.2 ΑΣΙΤΙΑ

Στην ασιτία δεν προέρχονται ικανοποιητικά ποσά υδατανθράκων, λιπών, πρωτεϊνών σε κυτταρικό επίπεδο, ώστε να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες του οργανισμού. Αν τα θρεπτικά συστήματα χορηγηθούν, οι ενδογενείς μηχανισμοί άντλησης ενέργειας σταματούν και το κύτταρο τα χρησιμοποιεί κατά φυσιολογικό τρόπο. Οι κλινικές αιτίες που οδηγούν σε ασιτία είναι:

- ✓ Αποφράξεις της γαστρεντερικής οδού.
- ✓ Διαταραχές των λειτουργιών της πέψης.
- ✓ Δυσσαπορρόφηση.

Το μεταβολικό μοντέλο της ασιτίας, αποτέλεσμα σειράς ορμονικών μεταβολών χαρακτηρίζεται από:

- ✓ Μείωση του βασικού μεταβολισμού ηρεμίας.
- ✓ Η γλυκόζη αποτελεί το κύριο καύσιμο. Προέρχεται από αμινοξέα γιατί τα αποθέματα γλυκογόνου εξαντλούνται. Με την πάροδο του χρόνου αντικαθίσταται από κετονοσώματα και λιπαρά οξέα καθώς η λιπόλυση αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας.
- ✓ Η εξωγενής χορήγηση θρεπτικών συστατικών μεμονωμένων ή σε συνδυασμό προκαλεί μείωση της γλυκονεογένεσης, της λιπόλυσης και της πρωτεϊνόλυσης.

Καθώς η ασιτία αρχίζει τα αποθέματα γλυκογόνου επαρκούν για λίγες μόνο ώρες και οι ανάγκες σε γλυκόζη καλύπτονται από γλυκονεογένεση που λαμβάνει χώρα κύρια στους σκελετικούς μυς. Φαίνεται με την αύξηση της αποβολής αζώτου στα ούρα. Μια και τα χαμηλά επίπεδα της ινσουλίνης προάγουν τη λιπόλυση, τα λιπαρά οξέα με τις κετόνες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για τα περισσότερα όργανα του σώματος. Η κέτωση οδηγεί σε ελάττωση της γλυκονεογένεσης και περίσωση της πρωτεΐνης. Τώρα το άζωτο στα ούρα είναι πολύ χαμηλό αποδεικνύοντας την ελάττωση της απώλειας πρωτεΐνης. Η παραγόμενη από τη διάσπαση του λίπους γλυκερόλη χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκόζης για τις ανάγκες οργάνων που είναι αδύνατον να χρησιμοποιήσουν κετόνες, όπως για τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ –ΤΡΑΥΜΑ-ΣΗΨΗ

1. Προεγχειρητική ανεπάρκεια

Η ανεπάρκεια στη θρέψη του ασθενούς που διαπιστώνεται από τη χειρουργική επέμβαση μπορεί να οφείλεται σε:

- Ανεπαρκή πρόσληψη,
- Ανεπαρκή απορρόφηση,
- Ενδοκρινικά αίτια,
- Κακή χρησιμοποίηση των θρεπτικών ουσιών, και

- Χρόνια απώλεια πρωτεϊνών.

A) Ανεπαρκής πρόσληψη. Στη χώρα μας έχει από καιρό πάψει να υπάρχει πρόβλημα υποσιτισμού του πληθυσμού. Έτσι οι διαταραχές της θρέψης που εμφανίζονται οφείλονται κυρίως σε ατομικές συνήθειες και αφορούν τόσο στην ανεπαρκή ποσότητα όσο και στην κακή ποσότητα των τροφών. Τα συνηθέστερα παραδείγματα είναι τα βρέφη που σιτίζονται αποκλειστικά με γάλα, οι αποκλειστικοί χορτοφάγοι και άτομα που υποβάλλονται σε όχι προσεγμένες δίαιτες αδυνατίσματος. Στους ηλικιωμένους η κακή υγιεινή του στόματος και η απουσία οδόντων μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στη θρέψη. Αλλά και η χρόνια χορήγηση φαρμάκων, ο αλκοολισμός ή οι χρόνιες παθήσεις που προκαλούν ανορεξία μπορεί να έχουν το ίδιο αποτέλεσμα. Αποφρακτικές εξεργασίες στον πεπτικό σωλήνα, όπως η πυλωρική στένωση ή τα νεοπλάσματα, μπορούν να επιδράσουν στη θρέψη είτε γιατί προκαλούν εμέτους είτε λόγω κακής πέψης.

B) Ανεπαρκής απορρόφηση. Ανεπάρκειες των πεπτικών ενζύμων επηρεάζουν όπως είναι αυτονόητο την πέψη και επιτρέπουν στις θρεπτικές ουσίες να περνάνε αναλλοίωτες τον πεπτικό σωλήνα και να αποβάλλονται με τα κόπρανα. Έτσι, η απόφραξη του χοληδόχου πόρου στερεί τη χολή από το έντερο και έχει σαν αποτέλεσμα τη διαταραχή της απορρόφησης των λιπών και των λιποδιαλυτών βιταμινών.

Η χρόνια παγκρεατίτιδα και τα νεοπλάσματα του παγκρέατος είναι δυνατό να προκαλέσουν ανεπάρκεια των παγκρεατικών ενζύμων και διαταραχές στην απορρόφηση των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και του λίπους. Αλλά και η υπερκινητικότητα του εντέρου και η διάρροια μπορεί να προκαλέσουν τεράστια ελλείμματα σε νερό, ηλεκτρολύτες, βιταμίνες και άλλες θρεπτικές ουσίες μικραίνοντας πολύ το χρόνο διάβασης των τροφών από το έντερο.

Άλλα παραδείγματα παθολογικών καταστάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε κακή θρέψη και είναι δυνατό να χρειαστούν εγχείρηση είναι η νόσος του Chron, η ελκώδης κολίτιδα, το σύνδρομο της τυφλής έλικας, τα εσωτερικά και εξωτερικά εντερικά συρίγγια και τα εκκολπώματα.

Γ) Ενδοκρινικά αίτια. Ενδοκρινικές διαταραχές όπως ο υπερθυρεοειδισμός, ο υποθυρεοειδισμός, η ανεπάρκεια της υπόφυσης ή η υπολειτουργία του μυελού των επινεφριδίων είναι δυνατό να επηρεάσουν τη θρέψη είτε μεταβάλλοντας το ρυθμό του μεταβολισμού είτε προκαλώντας ανορεξία, ναυτία και εμέτους. Ο πυρετός αυξάνει το ρυθμό του μεταβολισμού και ανεβάζει τις θερμιδικές ανάγκες κατά 5% ανά βαθμό Κελσίου. Όπως έχει τονισθεί και παραπάνω, η κύηση και η γαλουχία

αυξάνουν επίσης τις θερμιδικές ανάγκες και μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στη θρέψη.

Δ) Κακή χρησιμοποίηση των θρεπτικών ουσιών. Είναι δυνατόν παρά την επαρκή πρόσληψη και απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών να έχουμε διαταραχές της θρέψης

λόγω κακής χρησιμοποίησης. Αυτό μπορεί να συμβεί σε βαρύ και αρρυθμιστο σακχαρώδη διαβήτη ή σε ηπατική ανεπάρκεια που οφείλεται σε χρόνια ηπατίτιδα, ηπάτωμα ή κίρρωση.

Ε) Απώλεια πρωτεϊνών. Η παρατεταμένη απώλεια πρωτεϊνών είναι φυσικό να αποτελεί σοβαρή αιτία διαταραχής της θρέψης. Παθολογική απώλεια πρωτεϊνών μπορούμε να έχουμε από τα ούρα στο νεφροσικό σύνδρομο, από το πεπτικό στη νόσο του Chron και την ελκώδη κολίτιδα, από τις χρόνιες ή και οξείες αιμορραγίες. Ένα είδος απώλειας των πρωτεϊνών πρέπει να θεωρείται και η κατανάλωση τους από νεοπλάσματα που αναπτύσσονται ταχύτατα.

3.2.2ΕΚΛΕΚΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ-ΤΡΑΥΜΑ-ΣΗΨΗ

Αν θεωρήσουμε ότι στην αστία υπάρχει φυσιολογική μεταβολική απάντηση και βαθμολογήσουμε το επίπεδο με 0, τότε επίπεδο 1 αντιστοιχεί σε εκλεκτική χειρουργική επέμβαση, επίπεδο 2 σε σοβαρό τραυματισμό και επίπεδο 3 σε σήψη. το μέγεθος της ανταπόκρισης στο stress εξαρτάται από το μέγεθος του ερεθίσματος, τη διάρκεια της επίδρασης του, την προηγούμενη θεραπευτική κατάσταση και γενετικούς παράγοντες του ασθενή.

Όταν αρχίσει η μεταβολική ανταπόκριση, διατρέχει μια καθορισμένη χρονική διαδρομή και εξαφανίζεται, εκτός αν το αρχικό ερέθισμα συνεχίζει να επιδρά. Έτσι η μεταβολική απάντηση δεν διαφέρει ποιοτικά, αλλά κυρίως ποσοτικά καθώς το επίπεδο του stress μεγαλώνει. Όσο πιο ψηλό το επίπεδο ανταπόκρισης στο ερέθισμα, τόσο μεγαλύτερη ποσοτικά η μεταβολική αλλαγή των τελικών οργάνων. Σε κλινικό επίπεδο η μεταβολική απάντηση, περνάει από τρεις φάσεις. Την αρχική φάση που συνοδεύεται από αιμοδυναμική αστάθεια και μικρή μεταβολική ανταπόκριση στα τελικά όργανα, διαρκεί λίγες ώρες και σταθεροποιείται αυτόματα ή με κατάλληλη ιατρική παρέμβαση. Τη κύρια φάση που κορυφώνεται σε 3-4 ημέρες. Τέλος η φάση της επιστροφής στο επίπεδο 0 όπου το μεταβολικό μοντέλο είναι μοντέλο αστίας. Το μεταβολικό μοντέλο του stress χαρακτηρίζεται από:

- ✓ Αύξηση του βασικού μεταβολισμού ηρεμίας.
- ✓ Αναπνευστικό πηλίκο που έχει τιμές 0,8-0,88 και δείχνει τη χρησιμοποίηση σαν θεραπευτικών υποστρωμάτων των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών.
- ✓ Αυξημένες ανάγκες σε αμινοξέα, για να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες και την αυξημένη ηπατική πρωτεϊνοσύνθεση.
- ✓ Αύξηση των πρωτεϊνών «οξείας φάσης» .
- ✓ Αύξηση της απώλειας αζώτου στα ούρα που δεν ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου.
- ✓ Δυνατότητα καταστολής της μεταβολικής απάντησης με τη χορήγηση εξωγενών θεραπευτικών συστατικών ανάλογα με το επίπεδο stress. Όσο μεγαλύτερο είναι το επίπεδο

τόσο μικρότερη είναι η μείωση της λιπόλυσης, της πρωτεόλυσης και της γλυκονεογένεσης από τα ενδογενή θρεπτικά υποστρώματα.

Με την έναρξη της μεταβολικής απάντησης, λίπος και αμινοξέα κινητοποιούνται σύγχρονα και γρήγορα. Τα διακλαδισμένης αλύσου αμινοξέα μεταβολίζονται στους σκελετικούς μυς, καθώς ελευθερώνεται από την πρωτεϊνόλυση και χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες παραγωγής ενέργειας και σαν συνθετικά υποστρώματα «οξείας φάσης» πρωτεϊνών στο ήπαρ. Η παραγωγή ουρίας αυξάνει και η αποβολή αζώτου στα ούρα μεγαλώνει. Η αυξημένη πρωτεϊνόλυση δείχνεται ακόμη από την αυξημένη αποβολή στα ούρα 3 – μεθυλιστιδίνης, που προέρχεται από την απελευθερωμένη από τους μυς ακτίνη και μυσίνη. Τα λιπαρά οξέα που προέρχονται από την αυξημένη λιπόλυση, χρησιμοποιούνται ικανοποιητικά στην περιφέρεια. Σε τελικά στάδια σήψης που η ικανοποιητική κάθαρση από το αίμα ελαττώνεται, μπορεί να εμφανισθεί λιπαιμία και υπερτριγλυκεριδαιμία. Στο χρονικό αυτό διάστημα η μέτρηση του αναπνευστικού πηλίκου δείχνει > 1 , που σημαίνει καθαρή λιπογένεση από γλυκόζη και αυξημένη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Η μείωση της χρησιμοποίησης των λιπών αποδίδεται αφ' ενός σε ελάττωση της δραστηριότητας της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης και αφ' ετέρου στην κακή λειτουργία ή ανεπάρκεια του ενζύμου καρνιτίνη, που είναι απαραίτητο για την ενδοκυττάρια μεταφορά και χρησιμοποίηση του λίπους. Η γλυκονεογένεση αυξάνει, με αποτέλεσμα αύξηση της γλυκόζης στο αίμα ενώ εμφανίζεται αντίσταση στην ινσουλίνη. Πολύ περισσότερη γλυκόζη μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ αντί να οξειδώνεται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Χαρακτηριστικό είναι ότι σε απουσία προβλήματος στη μεταφορά του οξυγόνου η αύξηση του γαλακτικού ακολουθείται από αύξηση του πυρουβικού οξέος. Τέλος στο τελικό στάδιο της σήψης η ηπατική πρωτεϊνοσύνθεση ανεπαρκή και αυτή και το κυτταρικό ενεργειακό πρόβλημα παραγωγής και χρησιμοποίησης ενέργειας οδηγεί στο θάνατο.

3.3. ΚΑΡΚΙΝΟΣ

Τα νεοπλάσματα του ανώτερου πεπτικού αποτελούν τη συχνότερη αιτία κακής θρέψης από ασιλία λόγω της απόφραξης που προκαλούν. Η κακή θρέψη δεν παρατηρείται στα αρχικά στάδια νεοπλασμάτων όλων των οργάνων του σώματος. Καθώς όμως η νόσος εξελίσσεται παρατηρείται ένα μοντέλο αλλαγμένου μεταβολισμού που οδηγεί σε σημαντικά κακή θρέψη. Τα χαρακτηριστικά του αλλαγμένου μοντέλου μεταβολισμού από καρκίνο είναι:

- 1.** Αύξηση του βασικού μεταβολισμού ενέργειας στην ηρεμία.
- 2.** Αυξημένη λιπόλυση και πρωτεϊνόλυση που οδηγεί σε απώλεια σημαντικού ποσού αζώτου στα ούρα, χωρίς να υπάρχει stress.
- 3.** Συχνά, καθώς η νόσος εξελίσσεται, μπορεί να εμφανισθεί υπεργλυκαιμία, αντίσταση στην ινσουλίνη, αύξηση γαλακτικού και υπερλιπαιμία χωρίς να υπάρχει stress.

Οι κύριες διαφορές αυτού του μεταβολικού μοντέλου σε σχέση με το μοντέλο του stress είναι ότι δεν υπάρχει αλλαγή του ορμονικού περιβάλλοντος, ούτε παραγωγή των γνωστών ιστικών μεσολαβητών. Από την έναρξη του αλλοιωμένου μεταβολισμού, η εξωγενής χορήγηση θρεπτικών υποστρωμάτων επιτυγχάνει να καταστέλλει την ενδογενή χρήση των υποστρωμάτων, μειώνοντας τη γλυκονεογένεση από αμινοξέα, αυξάνοντας την κατακράτηση αζώτου στα ούρα και ελαττώνοντας τα επίπεδα των λιπαρών οξέων, των τριγλυκεριδίων, και της χοληστερίνης στο πλάσμα. Ένα κρίσιμο σημείο στο οποίο η αλλοιωμένη ενδογενής χρήση των θρεπτικών υποστρωμάτων παύει να ανταποκρίνεται στη χορήγηση εξωγενών θρεπτικών υποστρωμάτων, με αποτέλεσμα να ακολουθούν σύντομα η καχεξία και ο θάνατος.

3.4 ΗΠΑΤΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

Τα μεταβολικά μοντέλα της ηπατικής βλάβης χαρακτηρίζεται από:

- 1.** Αύξηση της γλυκαγόνης και ινσουλίνης στο πλάσμα με ακόλουθη αύξηση της σχέσης γλυκαγόνης/ ινσουλίνης.
- 2.** Ύπαρξη μικρής ανοχής στη γλυκόζη που συνοδεύεται από σχεδόν φυσιολογική ικανότητα κάθαρσης των φορτίων γλυκόζης.
- 3.** Παραμονή του βασικού μεταβολισμού ηρεμίας χαμηλά.
- 4.** Ύπαρξη σημαντικής χρησιμοποίησης διακλαδισμένης αλύσου αμινοξέων στους σκελετικούς μυς για την παραγωγή ενέργειας.

Το μεταβολικό μοντέλο, συνδυαζόμενο με αστία ή stress, οδηγεί γρήγορα σε κακή θρέψη. Αποτέλεσμα του συνδυασμού είναι να υφίσταται δυσανεξία στη χορήγηση πρωτεΐνης, μείωση της πρωτεϊνοσύνθεσης και σημαντική μείωση της αντίστασης στις λοιμώξεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΡΕΨΗΣ

Η γενική κατάσταση του ασθενούς είναι ένας αποφασιστικός παράγοντας στη λήψη κάθε χειρουργικής απόφασης και τούτο γιατί επηρεάζει άμεσα το καλό αποτέλεσμα κάθε χειρουργικής πράξης. Έτσι είναι αυτή που συχνά καθορίζει εάν θα πρέπει να αποφασισθεί μια μεγάλη και ριζική εγχείρηση ή να προτιμηθεί μια μικρότερη χειρουργική επέμβαση. Θα ασχοληθούμε κυρίως για την κατάσταση του χειρουργικού ασθενούς από άποψη θρέψης, οι ανάγκες του σε θρεπτικά συστατικά και οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να του τα χορηγήσουμε. Αρχικά θα αναφερθούμε στον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να εκτιμήσουμε τη κατάσταση της θρέψης του ασθενούς, την επίδραση που μπορεί να έχει μια χειρουργική επέμβαση πάνω σ' αυτή καθώς επίσης και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η κακή θρέψη στη συχνότητα εμφάνισης των επιπλοκών. Στη συνέχεια με αυτές τις γνώσεις σαν οδηγό θα εξετάσουμε τις διάφορες μεθόδους με τις οποίες μπορούμε να προλάβουμε ή να διορθώσουμε την κακή θρέψη με ιδιαίτερη αναφορά στην ολική παρεντερική θρέψη.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΘΡΕΨΗΣ

Ο έλεγχος του καρδιαγγειακού συστήματος, του αιμοποιητικού, του ήπατος, της νεφρικής λειτουργίας και των πνευμόνων είναι απαραίτητος πριν από κάθε χειρουργική επέμβαση και έχει σαν σκοπό να ελαττώσει τον εγχειρητικό κίνδυνο. Το ίδιο όμως απαραίτητος –αν και πολλές φορές παραμελείται– είναι και ο έλεγχος της κατάστασης της θρέψης του ασθενούς. Αυτό επειδή:

- Ορισμένες μορφές κακής θρέψης αυξάνουν τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα των εγχειρήσεων,
- Μερικοί τύποι εγχειρήσεων επιβάλλουν μεγάλη περίοδο μετεγχειρητικής νηστείας,
- Ορισμένες παθολογικές καταστάσεις, που οδηγούν σε κακή θρέψη, απαιτούν χειρουργική θεραπεία, και
- Το τυχαίο αλλά και το χειρουργικό τραύμα προκαλεί καταβολική απάντηση του οργανισμού με επακόλουθο την αυξημένη απώλεια αζώτου που επιτείνει τα τυχόν προϋπάρχοντα ελλείμματα πρωτεϊνών.

Δεν υπάρχει καμία απλή μέθοδος με την οποία να μπορούμε να εκτιμήσουμε σωστά την κατάσταση της θρέψης των ασθενών μας. Γι' αυτό η εκτίμηση θα πρέπει να είναι το αποτέλεσμα μιας κριτικής επεξεργασίας των στοιχείων που θα πάρουμε από το ιστορικό, τη λεπτομερή κλινική εξέταση, τα ανθρωπομετρικά στοιχεία και τις εργαστηριακές εξετάσεις.

Πίνακας : Διαιτητικό ιστορικό

A. Πρόσληψη τροφής

1. Ανορεξία
2. Υπολογισμός θρεπτικής κάλυψης

Δυσλειτουργία του γαστρεντερικού που επηρεάζει τη λήψη, πέψη ή απορρόφηση

B. Συνέπειες της υφισταμένης πάθησης του ασθενή, στην κατάσταση θρέψης του

Χρόνιες λοιμώξεις ή φλεγμονώδεις παθήσεις

Νεοπλάσματα

Ενδοκρिनοπάθειες

Χρόνιες παθήσεις: πνευμονική, καρδιακή ασθένεια, ηπατική ή νεφρική βλάβη

Γ. επιπτώσεις κακής θρέψης στα όργανα του σώματος

Οίδημα, ασκίτης

Αλλαγές βάρους

Παχυσαρκία

Μυϊκή μάζα σε σχέση με το βαθμό της άσκησης

Δ. Διάφορα

Λήψη φαρμάκων με καταβολική δράση ή θεραπεία με στεροειδή, ανοσοκατασταλικούς παράγοντες, ακτινοβολία, χημειοθεραπεία

Κοινωνικές συνθήκες διαβίωσης

Λήψη άλλων φαρμάκων όπως διουρητικά ή καθαρτικά

4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η εκτίμηση των ασθενών πρέπει να αρχίζει από τη λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικό.

Ειδικότερα το διαιτητικό ιστορικό πρέπει κυρίως να στραφεί :

- ❖ Στην απώλεια βάρους .
- ❖ Τις συχνές διάρροιες ή τους εμέτους .
- ❖ Στην παρουσία χρόνιων παθήσεων όπως η υπερλιπιδαιμία, ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση, η ηπατική ανεπάρκεια, η νεφρική ανεπάρκεια κλπ.
- ❖ Στις παθήσεις του πεπτικού όπως τη δυσανεξία στο γάλα, τις φλεγμονώδεις παθήσεις του εντέρου, την ύπαρξη συριγγίων κλπ.
- ❖ Τον τρόπο ζωής (αλκοολισμός, χρήση ή κατάχρηση φαρμάκων, φυτοφαγία).
- ❖ Στις προηγηθείσες χειρουργικές επεμβάσεις που μπορεί να έχουν επίδραση στη θρέψη, όπως η γαστρεκτομή, η εκτεταμένη εντερεκτομή, η παγκρεατεκτομή οι εντερικές παρακάμψεις κ.α

Η ανεύρεση κάποιου από τα παραπάνω στοιχεία στο ιστορικό του ασθενούς πρέπει να μας οδηγήσει σε λεπτομερέστερο έλεγχο για να διαπιστωθεί ή να αποκλεισθεί κάποια σημαντική διαταραχή στη θρέψη.

Το ιστορικό και η φυσική εξέταση αποτελούν και σήμερα τον ακρογωνιαίο λίθο για τη διάγνωση της κακής θρέψης. Με το ιστορικό η παρούσα νόσος του ασθενή εκτιμάται στο πως επηρεάζει τη λήψη τροφής σε συσχέτισμό και με άλλα χρόνια παθολογικά προβλήματα που πιθανόν υπάρχουν. Ακόμα πληροφορεί το γιατρό με ακρίβεια για το μεταβολικό μοντέλο του ασθενή και το επίπεδο του. Τα σημεία του ιστορικού που χρειάζονται ιδιαίτερη αξιολόγηση περιλαμβάνονται στον Πίνακα 1.1 Οι ελλείψεις βιταμινών και ιχνοστοιχείων που συνοδεύουν μια σειρά παθήσεων, και ακολουθούν την κακή θρέψη του ασθενή, πρέπει επίσης, να αξιολογούνται. Στους Πίνακες 1.2 και 1.3 παρουσιάζονται τα συμπτώματα και σημεία της ανεπάρκειας των κυριότερων βιταμινών και ιχνοστοιχείων, καθώς και η εργαστηριακή τους τεκμηρίωση, που όμως είναι δύσκολη, δαπανηρή και γίνεται σε περιορισμένα κέντρα διεθνώς. Αν από το ιστορικό και τη φυσική εξέταση δεν διαπιστωθούν θετικά σημεία για την παρουσία κακής θρέψης και την ύπαρξη παθολογικού μεταβολικού μοντέλου, ο ασθενής Δε χρειάζεται να υποβληθεί σε καμία άλλη εξέταση και μπορεί να θεωρηθεί με ασφάλεια ότι έχει καλή θρέψη. Στους ασθενείς που το ιστορικό και η φυσική εξέταση έχουν θετικά σημεία, ακολουθεί μια σειρά παρακλινικών εξετάσεων για να καθορισθεί το μέγεθος της κακής θρέψης.

Πίνακας : Κλινική και εργαστηριακή εκτίμηση των ιχνοστοιχείων

Ιχνοστοιχεία	Κλινική ανεπάρκεια	Φ.Τ	Ανεπάρκεια
Ασβέστιο	Οστεομαλακία, τετανία	8.6-10.6mg/dl	<8.6mg/dl
Χλώριο	Μεταβολική αλκάλωση	95-105mEq/L	<85mEq/L
Κοβάλτιο	Άγνωστη	2-5ng/ml	<2ng/ml
Χρώμιο	Σακχαραιμία	2-4ng/ml	<1ng/ml
Χαλκός	Αναιμία, ουδετεροπενία	90-130μg/dl	<50μg/dl
Ιώδιο	Κρετινισμός, μυξοίδης	4-11μg/dl	<4μg/dl
Σίδηρος	Υπόχρωμη μικροκυτταρική	60μg/dl	<50μg/dl
	Αναιμία		
Μαγνήσιο	Τετανία, μυϊκή αδυναμία	1.2-2.5mg/ml	<1.2mg/dl
Μαγγάνιο	Διαταραχές πήκτικότητας	6-10ng/ml	<5ng/dl
Μολυβδένιο	Διανοητική σύγχυση	0.5-2ng/ml	<0.5ng/ml
Φωσφόρος	Οστεομαλακία, τετανία	2.5-4.5mg/dl	<2.5mg/dl
Κάλιο	Μυϊκή αδυναμία, καρδιακές αρρυθμίες, αλκάλωση	3.5-4.5mEq/L	<3.5mEq/L
Σελήνιο	Μυϊκή αδυναμία, μυοκαρδιοπάθεια, αναιμία	0.02ng/ml	<0.02ng/ml
Νάτριο	Υποογκαιμία, υπόταση	138-142mEq/L	<138mEq/L
Ψευδάργυρο	Επούλωση, διαταραχές πήκτικότητας, δερματίτιδα, αλωπεκία	70-120μg/dl	<70μg/dl

Πίνακας : Κλινική και εργαστηριακή εκτίμηση των βιταμινών

Βιταμίνη	Κλινική ανεπάρκεια	Φυσ. τιμή	Ανεπάρκεια
C	Σκορβούτο, αιμορραγίες ούλων, ευθραυστότητα τριχών.	0.5-1mg/dl	<0.1mg/dl
Βιοτίνη	Αλωπεκία, δερματίτιδα, νευρίτιδα	200-500 pg/ml	<200 pg/ml
B12	Μεγαλοβλαστική αναιμία,	200-900pg/ml	<150 pg/ml
Νιασίνη	Πελλάγρα, δερματίτιδα, Διανοητική σύγχυση.	4-9μg/ml	<3μg/ml
B6	Γλωσσίτιδα, νευρίτιδα, μικροκυτταρική υπόχρωμη αναιμία.	Δείκτης GOT ερυθρών>1.5	Δείκτης GOT ερυθρών<1.5
Παντοθενικό Οξύ	Ευερεθιστότητα, παρ- αισθήσεις.	150-400 ng/ml	150ng/ml
B2	Χειλίτιδα, δερματίτιδα, Γλωσσίτιδα.	<1.2δραστηριότητα γλουταθιονίνης ερυθρών	>1.2δραστη- ριότητα ερυθ.
B1	Πολυνευρίτιδα, καρδιακή Ανεπάρκεια.	8-15UI ενεργού τρανσκετολάσης.	<8UI τρανσ- κετολάσης
A	Νυκταλωπία, ξηροφ- θαλμία	20-60μg/dl	<20μg/dl
D	Οστεομαλακία, ραχίτιδα, μυϊκή αδυναμία	10-80ng/ml	<10ng/ml
E	Αιμολυτική αναιμία σε νεογνά	0.8-1.2mg/dl	<0.5mg/dl

4.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Συστηματική κλινική εξέταση με προσεκτική αναζήτηση των σημείων ανεπαρκούς θρέψης. Τις περισσότερες φορές η απώλεια της μάζας των μυών και του λίπους είναι εμφανής. Αντίθετα, πιο δυσδιάκριτες είναι οι λεπτές αλλαγές στη σπαργή του δέρματος, τη σύσταση και το χρώμα των τριχιών της κεφαλής, την ενυδάτωση των ιστών, το μέγεθος(διόγκωση) του ήπατος και της παρωτίδας που συνοδεύουν την ανεπαρκή πρόσληψη πρωτεϊνών.

Τυπικές αβιταμινώσεις απαντούν σπανιότερα στην κλινική πράξη γι' αυτό και τα σημεία από την έλλειψη βιταμινών είναι συνήθως μη ειδικά.

Δεν πρέπει όμως κανείς να παραβλέπει τα σύνδρομα που οφείλονται σε έλλειψη ιχνοστοιχείων όπως του ψευδαργύρου (διάρροια, δερματίτιδα, αλωπεκία, απώλεια γεύσεις και όσφρησης, διαταραχή της επούλωσης), του χρωμίου(υπεργλυκαιμία, διαβητική νεφροπάθεια)ή του χαλκού(αναιμία, λευκοπενία, υποπρωτεϊναιμία).

4.3 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για να διευκολυνθούμε στην εκτίμηση της κατάστασης της θρέψης μπορούμε να χωρίσουμε το σώμα σε 6 διαμερίσματα:

- Το λίπος,
- Δέρμα και οστά,
- Εξωκυττάρια μάζα,
- Λευκώματα του πλάσματος,
- Σπλαχνική πρωτεϊνική μάζα, και
- Σωματική(μυϊκή)πρωτεϊνική μάζα.

Μια ομάδα ανθρωπομετρικών μετρήσεων και βιοχημικών προσδιορισμών έχει σαν σκοπό να προσδιορίσει τα αποθέματα του οργανισμού σε λίπος και τη σωματική (μυϊκή)πρωτεϊνική μάζα. Αντίθετα, η σπλαχνική πρωτεϊνική μάζα ελέγχεται με τη μέτρηση της πυκνότητας των πρωτεϊνών του ορού που συνθέτει το ήπαρ και χρησιμεύουν σαν μεταφορείς(τρανσφερίνη).

Αποθέματα λίπους: Από όλα τα συστατικά του οργανισμού ο λιπώδης ιστός έχει τη μεγαλύτερη θερμιδική αξία γι' αυτό και αποτελεί την πιο πολύτιμη πηγή ενέργειας, ιδιαίτερα σε περίοδο παρατεταμένης νηστείας. Η μείωση των αποθεμάτων του οργανισμού σε λίπος δημιουργεί προβλήματα δευτερεύουσας μόνο σημασίας και δε βάζει σε κίνδυνο τη ζωή του ασθενούς. Η μέτρηση όμως των αποθεμάτων σε λίπος βοηθάει στο να εκτιμηθεί η διάρκεια και η βαρύτητα της ανεπαρκούς θρέψης. Επίσης με διαδοχικές μετρήσεις μπορούμε να παρακολουθήσουμε την πορεία του ασθενούς μας και να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα της ολικής παρεντερικής θρέψης.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην καθημέρα πράξη στηρίζονται στο γεγονός ότι το 50 % περίπου του λίπους συσσωρεύεται στο υποδόριο. Η μέτρηση λοιπόν του υποδόριου λίπους θα δώσει έναν πολύ καλό δείκτη του ολικού λίπους του οργανισμού.

Για το σκοπό αυτό μετράμε το πάχος της δερματικής πτυχής:

1. Στη μεσότητα της οπίσθιας επιφάνειας του βραχίονα, και
2. Ένα εκατοστό κάτω από τη γωνία της δεξιάς ωμοπλάτης.

Η μέτρηση γίνεται με ειδικό παχύμετρο που εξασκεί σταθερή πίεση 10 gr/mm². Το αποτέλεσμα αξιολογούνται με βάση τους ειδικούς πίνακες που δίνουν τις φυσιολογικές τιμές ανάλογα με την ηλικία και το φύλλο του ασθενούς. Για να είναι οι διαδοχικές μετρήσεις του πάχους της δερματικής πτυχής συγκρίσιμες μεταξύ τους πρέπει να γίνονται πολύ προσεκτικά σε σταθερό σημείο του σώματος και εάν είναι δυνατό από τον ίδιο εξεταστή.

Σωματική μυϊκή πρωτεϊνική μάζα: Για την μέτρηση της πρωτεϊνικής μάζας των μυών χρησιμοποιούνται διάφορες ανθρωπομετρικές μέθοδοι όπως το βάρος του σώματος, η περίμετρος του βραχίονα και η μυϊκή περιοχή του βραχίονα και βιοχημικές, όπως ο υπολογισμός της ολικής μάζας των μυών από την απεκκρινόμενη κρεατινίνη.

Βάρος σώματος: Η ζύγιση πρέπει να γίνεται με τον ασθενή γυμνό την ίδια ώρα της ημέρας. Παράλληλα μετράται το ύψος του χωρίς υποδήματα. Έτσι μπορούμε να μεταφέρουμε τα ευρήματα μας στους ειδικούς πίνακες με το «ιδανικό βάρος» του.

Στην καθημερινή πράξη πιο εύχρηστη παράμετρος είναι ο υπολογισμός του ποσοστού επί του ιδανικού βάρους. Αυτό βρίσκεται με τον τύπο:

$$\frac{\text{Βάρος σώματος ασθενούς}}{\text{Ιδανικό βάρος σώματος}} * 100$$

Ιδανικό βάρος σώματος

Τιμές μεταξύ 80 και 90% θεωρούνται σαν μικρή διαταραχή, τιμές μεταξύ 70 και 80% σαν μέτριας βαρύτητας, ενώ τιμές κάτω από 70% υποδηλώνουν μια βαριά διαταραχή της θρέψης. Μια άλλη παράμετρος (που έχει σχέση με το βάρος του σώματος και έχει ακόμα μεγαλύτερη σημασία στην αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς) είναι η πρόσφατη μεταβολή του βάρους, που βρίσκεται με τον τύπο:

$$\frac{\text{Σύνηθες βάρος σώματος} - \text{Σημερινό βάρος}}{\text{Σύνηθες βάρος σώματος}} * 100$$

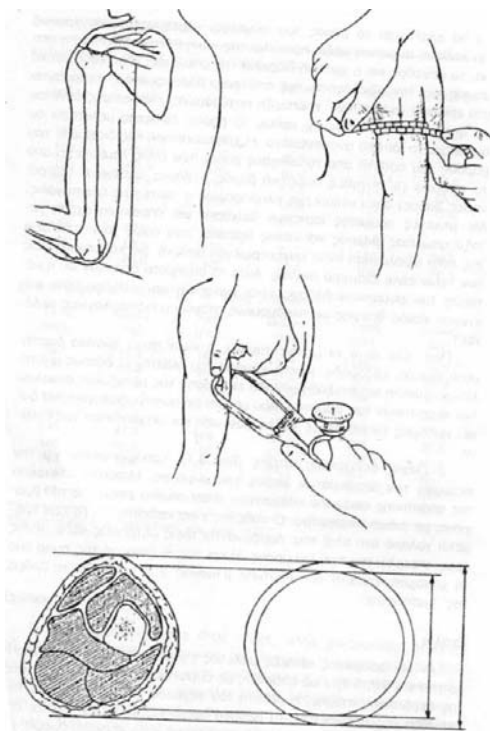
Μεταβολή μεγαλύτερη από 10% έχει κλινική σημασία και πρέπει να αξιολογείται. Με την χρησιμοποίηση της μεταβολής του βάρους παρακάμπτουμε το μειονέκτημα που παρουσιάζει το ποσοστό επί του ιδανικού βάρους, το οποίο μπορεί να μας παρασύρει στο να παραβλέψουμε μια διαταραχή της θρέψης σε ασθενή που ήταν προηγουμένως παχύσαρκος.

Περίμετρος του βραχίονα: Αυτή μετράται στη μεσότητα του βραχίονα και η τιμή που ανευρίσκεται μπορεί να χρησιμεύσει σαν δείκτης για την παρακολούθηση του ασθενούς ή να συγκριθεί με τους ειδικούς πίνακες των φυσιολογικών τιμών.

Μυϊκή περιοχή του βραχίονα: Βρίσκεται από την περίμετρο του βραχίονα και το πάχος της δερματικής πτυχής με βάση τον τύπο:

$$\text{Μυϊκή περιοχή του βραχίονα} = \{(\text{περίμετρος του βραχίονα} - \pi \cdot \text{πάχος δερματικής πτυχής})^2\} : 4\pi$$

Το μειονέκτημα των δύο τελευταίων παραμέτρων είναι το γεγονός ότι διαδοχικές μετρήσεις εάν Δε γίνονται από τον ίδιο εξεταστή μπορεί να δώσουν τιμές με εύρος +/- 20% . Για το λόγο αυτό δεν έχουν τύχει ευρείας εφαρμογής. Χρησιμεύουν όμως στην παρακολούθηση της παρεντερικής θρέψης.



4.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

1. Μέτρηση πρωτεϊνών που χρησιμεύουν σαν μεταφορείς

Εκτός από τα ολικά λευκώματα μετρούνται οι λευκωματίνες του ορού και η τρανσφερίνη, ενώ οι προλευκωματίνες πολύ πιο σπάνια.

Λευκωματίνη του ορού: Είναι πολύ εύχρηστη μέθοδος αλλά έχει το μειονέκτημα να δίνει φυσιολογικές τιμές στην αρχή κάθε διαταραχής της θρέψης. Τούτο οφείλεται στο σχετικά μακρύ χρόνο ημίσειας ζωής των λευκωματινών του ορού (20 μέρες) και στα σημαντικά αποθέματα του οργανισμού (περίπου 4gr/kg).

Η ανεύρεση πάντως τιμών μεταξύ 3,5 και 2,8 gr ανά 100 ml είναι δηλωτική μιας αρχόμενης υποθρεψίας και πιο συγκεκριμένα ελάττωσης της σπλαχνικής πρωτεϊνικής μάζας. Τιμές κάτω του 2,1 gr ανά 100 ml υποδηλώνουν μια πολύ σημαντική διαταραχή. Η **τρανσφερίνη** είναι, ως γνωστόν, μια β-σφαιρίνη που μεταφέρει το σίδηρο μέσα στο πλάσμα. Συντίθεται στο ήπαρ. Ο χρόνος ημίσειας ζωής της είναι περίπου 9 ημέρες, ενώ τα αποθέματα του οργανισμού είναι πολύ μικρά. Για τους παραπάνω λόγους η μέτρηση της τρανσφερίνης του πλάσματος αποτελεί έναν ευπαθή δείκτη της σπλαχνικής πρωτεϊνικής μάζας.

2. Μέτρηση της ανοσοβιολογικής ικανότητας

Είναι γνωστό ότι οι ασθενείς με ελαττωματική θρέψη παρουσιάζουν διαταραχές στον ανοσοβιολογικό τους μηχανισμό. Στην εκτίμηση της θρέψης συνήθως χρησιμοποιούμε τη μέτρηση του ολικού αριθμού λεμφοκυττάρων και τις δερμοαντιδράσεις.

Ο **ολικός αριθμός λεμφοκυττάρων** βρίσκεται εύκολα από τη γενική εξέταση αίματος με τον τύπο:

Ολικός αριθμός λεμφοκυττάρων = (Ποσοστό % λεμφοκυττάρων * Αριθμός λευκών):100

Τιμές μεταξύ 2000 και 1200 ανά mm υποδηλώνουν μικρή διαταραχή ενώ τιμές κάτω των 800 ανά mm βαριά καχεξία.

Οι **δερμοαντιδράσεις** είναι επιβραδυνόμενου τύπου αντιδράσεις υπερευαισθησίας σε ειδικά αντιγόνα. Τα πιο συνηθισμένα είναι στελέχη Candida, στελέχη Trichophyton, ο ιός της παρωτίτιδας και η φυματίνη. Το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η δυσκολία στην αξιολόγηση και βαθμολόγηση των αποτελεσμάτων της.

Τέλος, μια σειρά άλλων ανοσοβιολογικών παραμέτρων, όπως ανοσοσφαιρίνες, συμπλήρωμα, λειτουργίες πολυμορφοπύρηνων, επηρεάζονται από την παρουσία κακής θρέψης αλλά δεν έχουν πρακτική κλινική σημασία στην εκτίμηση της θρέψης συγκεκριμένου ασθενή μια και η διαταραχή τους είναι πάντα πολυπαραγοντική. Στον πίνακα: Μέτρηση εκτίμησης της κατάστασης της θρέψης, συνοψίζονται οι βαθμοί κακής θρέψης.

4.5 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΘΡΕΨΗΣ

Με τον όρο «δυναμική» εκτίμηση, εννοούμε τη μελέτη της επίδρασης της μεταβολικής αντίδρασης του ασθενή, από τη νόσο του, στην προϋπάρχουσα κατάσταση της θρέψης του. Οι ίδιες μετρήσεις βοηθούν να καθορισθεί το μέγεθος της μεταβολικής απάντησης.

1. Ισοζύγιο αζώτου

Προσδιορίζεται από τη σχέση:

Ισοζύγιο αζώτου = προσλαμβανόμενη πρωτεΐνη σε γραμμάρια 6,25

- (Άζωτο ουρίας ούρων 24ωρου + 2ή 4 γραμμάρια)

Η πρόσληψη αζώτου υπολογίζεται από την πρόσληψη πρωτεΐνης.

Σε κανονική διατροφή η μέσο πρωτεΐνη περιέχει 16% gr αζώτου. Στα διαλύματα εντερικής διατροφής υπάρχει η ίδια σχέση τουλάχιστον για τα περισσότερα, ενώ στα διαλύματα παρεντερικής διατροφής αντιστοιχεί 1g αζώτου για κάθε 6,25 gr πρωτεΐνης.

Η αποβολή αζώτου στα ούρα με τη μορφή ουρίας αντιστοιχεί στον καταβολισμό ενδογενούς πρωτεΐνης του ατόμου στο 24ωρο. Επειδή τα ούρα περιέχουν και άλλες αζωτούχες ουσίες, όπως αμμωνίας, αμινοξέα, κρεατινίνη, η απώλεια αζώτου υποεκτιμάτε κατά 10% σε φυσιολογική διατροφή. Σε καταστάσεις χρόνιας αστίας, τραυματισμού, σήψης, η απώλεια αζώτου από αυτές τις ουσίες φθάνει στο 20-30% της υπάρχουσας απώλειας αζώτου στην αποβαλλόμενη ουρία. Ακόμη το άτομο χάνει 1-2 gr αζώτου τη μέρα στα κόπρανα. Σε απουσία συνεπώς παθολογικών απωλειών από το γαστρεντερικό και το δέρμα, στο μετρούμενο ποσό αζώτου που αποβάλλεται στα ούρα με μορφή ουρίας θα πρέπει να προστίθενται 2 gr αζώτου γι' αυτές τις απώλειες.

2. 3- μεθυιστιδίνη ούρων 24ωρου

Η ιστιδίνη είναι αμινοξύ που βρίσκεται στην πρωτεΐνη των σκελετικών μυών. Μεθυλιώνεται στη θέση 3- και μετά την πρωτεϊνόλυση της μυϊκής μάζας απεκκρίνεται αναλλοίωτη στα ούρα. Κατά συνέπεια, η μέτρηση της τιμής της στα ούρα 24ωρου αποτελεί δείκτη του μυϊκού καταβολισμού. Η μέτρηση της είναι τεχνικά δύσκολη και απαιτεί τεχνολογία υψηλού κόστους.

4.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΘΡΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

Αν το ιστορικό και η φυσική εξέταση είναι θετικά για παρουσία κακής θρέψης ή stress υπολογίζουμε τη λευκωματίνη και τρανσφερίνη του ορού. Χαμηλές τιμές αναγνωρίζουν ασθενείς με σημαντική πιθανότητα σοβαρής κακής θρέψης και αυξημένο κίνδυνο νοσηρότητας και θνητότητας. Αν από το ιστορικό απουσιάζουν στοιχεία για παθήσεις που προκαλούν ανέργια, εφαρμόζουμε τις δερματικές δοκιμασίες στα κοινά αντιγόνα, μια και η

παρουσία ανεργίας αυξάνει ακόμη περισσότερο τον κίνδυνο νοσηρότητας και θνητότητας. Ακολουθεί η μέτρηση του αζώτου ουρίας ούρων 24ωρου, της γλυκόζης αίματος και του γαλακτικού, που καθορίζει το επίπεδο μεταβολικής απάντησης και το μοντέλο του μεταβολισμού του ασθενή. Βοηθά στο να προσδιορίσουμε αποτελεσματικά το είδος και τη μορφή της θρεπτικής υποστήριξης ανάλογα με το επίπεδο του stress. Η εκτίμηση της επιτυχίας της θρεπτικής υποστήριξης στηρίζεται αρχικά στην κλινική εκτίμηση της κατάστασης του ασθενή. Η παρακολούθηση της αύξησης της καθαρής σωματικής μάζας γίνεται κάθε 10 ημέρες και στηρίζεται στην επιτυχία θετικού ισοζυγίου αζώτου και την αύξηση της τιμής της τρανσφερίνης του ορού. Κάθε 20 ημέρες ελέγχεται η αύξηση της λευκωματίνης και η θετικοποίηση ή μη των δερματικών δοκιμασιών. Η αλλαγή του επιπέδου του stress επιβεβαιώνεται με τις μετρήσεις του αζώτου στα ούρα, της γλυκόζης και του γαλακτικού στο αίμα κάθε 4 –5 ημέρες.

Πίνακας : Σχέση βάρους- ύψους

Ιδανικό βάρος σε σχέση με τους (άνδρες)

Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)
157	58,6	172	68,0
158	59,3	173	68,7
159	59,9	174	69,4
160	60,5	175	70,1
161	61,1	176	70,8
162	61,7	177	71,6
163	62,3	178	72,4
164	62,9	179	73,3
165	63,5	180	74,2
166	64,0	181	75,0
167	64,6	182	75,8
168	65,2	183	76,5
169	65,9	184	77,3
170	66,6	185	78,1

Ιδανικό βάρος σε σχέση με το ύψος (γυναίκες)

Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)
140	44,9	155	53,1
141	45,4	156	53,7
142	45,9	157	54,3
143	46,4	158	54,9
144	47,0	159	55,5
145	47,5	160	56,2
146	48,0	161	56,9
147	48,6	162	57,6
148	49,2	163	58,3
149	49,8	164	58,9
150	50,4	165	59,5
151	51,0	166	60,1
152	51,5	167	60,7
153	52,0	168	61,4
154	52,5	169	62,1

Πίνακας : Δείκτης κρεατινίνης/ ύψους – φυσιολογικές τιμές

Άνδρες		Γυναίκες	
Ύψος (cm)	Κρεατινίνη(mg)	Ύψος (cm)	Κρεατινίνη(mg)
157,5	1288	147,3	830
160,0	1325	149,9	851
162,6	1359	152,4	875
165,1	1386	154,9	900
167,6	1426	157,5	925
170,2	1467	160,0	949
172,7	1513	162,6	977
175,3	1555	165,1	1006
177,8	1596	167,6	1044
180,3	1642	170,2	1076
182,9	1691	172,7	1109
185,4	1739	175,3	1141
188,0	1785	177,8	1174
190,5	1831	180,3	1206

Στοιχεία από Blackburn 1981

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

5.1.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΑΝΓΚΩΝ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Οι θερμιδικές ανάγκες ενός ατόμου μπορούν να χωρισθούν σε:

- Ανάγκες σε ανάπαυση που αντιπροσωπεύουν : α) το βασικό μεταβολισμό ή, για πιο πρακτική εκτίμηση, τις βασικές ανάγκες σε ενέργεια και β) τις ανάγκες που προκαλούνται από τη σίτιση και την πέψη.
- Ανάγκες που δημιουργούνται από τη δραστηριότητα και μπορεί να είναι με το βαθμό της μέχρι και 8 φορές μεγαλύτερες από τις βασικές ανάγκες σε ενέργεια.
- Ανάγκες που προκαλούνται από το τραύμα ή τη σήψη.

Ο βασικός μεταβολισμός εξαρτάται κυρίως από την κυτταρική μάζα και γι' αυτό μπορεί με σχετική ακρίβεια να υπολογισθεί από παραμέτρους όπως το ύψος και το βάρος. Για τη ρύθμιση του βασικού μεταβολισμού είναι υπεύθυνη η θυροξίνη.

Οι θερμιδικές ανάγκες που αφορούν στη σίτιση οφείλονται κυρίως στο μεταβολισμό των λευκωμάτων, ενώ τα λίπη και οι υδατάνθρακες παίζουν πολύ μικρότερο ρόλο. Η φυσιολογική σίτιση προκαλεί αύξηση των αναγκών σε ενέργεια που φθάνει το 10% των βασικών αναγκών σε ενέργεια. Παρόμοια όμως αύξηση παρατηρείται και με την ενδοφλέβια χορήγηση αμινοξέων. Αντίθετα μικρές ποσότητες γλυκόζης (μέχρι 100 gr την ημέρα) φαίνεται ότι ελαττώνουν τις βασικές ανάγκες σε ενέργεια.

Πρέπει να τονισθεί επίσης ότι όταν χορηγούνται μεγάλες ποσότητες γλυκόζης αυξάνουν οι ενεργειακές ανάγκες σε τέτοιο βαθμό, ώστε το 20% του επιπλέον σακχάρου να καταναλώνεται από τις αυξημένες αυτές ανάγκες και το 80% να μετατρέπεται σε λίπος. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παραπάνω ενέργεια που απαιτείται καταναλώνεται στη λιπογένεση.

Οι ενεργειακές ανάγκες που απαιτούνται από τη δραστηριότητα του φυσιολογικού ατόμου αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα. Αντίθετα, ο επόμενος πίνακας αφορά τις δραστηριότητες που ένας ασθενής μπορεί να έχει μέσα στο νοσοκομείο και στον καθορισμό των αναγκών ενός χειρουργικού ασθενούς. Οι λοιμώξεις και το οποιοσδήποτε μορφής τραύμα, αυξάνουν τις ανάγκες σε ενέργεια απευθείας ή και μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας. Η αύξηση αυτή των θερμιδικών αναγκών οφείλεται σε μεταβολικές και ενδοκρινικές διαταραχές που περιλαμβάνουν υπεργλυκαιμία, επιτάχυνση του μεταβολισμού της γλυκόζης, των λιπαρών οξέων και των πρωτεϊνών, αύξηση της απέκκρισης του αζώτου, αύξηση της στάθμης ορισμένων ορμονών όπως η γλυκαγόνη, η κορτιζόνη και οι κεταχολαμίνες. Οι μεταβολές αυτές είναι πολύ πολύπλοκες και φαίνεται ότι ελέγχονται από τον υποθάλαμο.

Πίνακας: Αύξηση των βασικών αναγκών σε ενέργεια ανάλογα με τη δραστηριότητα του ασθενούς μέσα στο Νοσοκομείο

Δραστηριότητα	% αύξηση αναγκών πάνω απ' τις Βαε
Ασθενής καθιστός στο κρεβάτι	8
Ασθενής όρθιος	18
Ασθενής που περπατάει στο θάλαμο	130

Η αύξηση των αναγκών εξαρτάται κυρίως από το βαθμό και την έκταση του τραύματος. Έτσι, στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται η αύξηση επί τοις εκατό των βασικών αναγκών σε ενέργεια που παρατηρείται στις διάφορες χειρουργικές καταστάσεις.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι για να υπολογίσουμε τις ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες σε ένα χειρουργικό ασθενή πρέπει :

- Να υπολογίσουμε τις ΒΑΕ από το σχετικό τύπο.
- Να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε ένα 10% ανάλογα με το αν σιτίζεται ή όχι (από το στόμα ή παρεντερικά).
- Να προσθέσουμε το ποσοστό που αναλογεί στην εγχείρηση που υποβλήθηκε και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται (λοιμώξεις, πυρετός κ.α) με βάση τον παρακάτω πίνακα.
- Να υπολογίσουμε τη δραστηριότητα του και να προσθέσουμε το ανάλογο ποσοστό για γρήγορο αλλά όχι απόλυτα ακριβή υπολογισμό των ημερησίων αναγκών μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει τον τύπο:

$$\text{Ημερήσιες θερμιδικές ανάγκες} = \text{ΒΣ} * 45$$

Πραγματικά ο τύπος αυτός καλύπτει τις ανάγκες των περισσότερων ασθενών που έχουν υποβληθεί σε μεγάλης βαρύτητας χειρουργικές επεμβάσεις και παρουσιάζουν κάποια σηπτική επιπλοκή.

5.1.2 ΘΕΡΜΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Για να υπολογισθούν οι ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες πρέπει να υπολογισθεί η κατανάλωση ενέργειας σε ηρεμία. Υπάρχουν δύο μέθοδοι, η άμεση και η έμμεση. Η πρώτη είναι δύσκολη, δαπανηρή και χρονοβόρα και δεν χρησιμοποιείται στην κλινική πράξη. Η δεύτερη είναι πιο εύκολη με την έμμεση θερμιδομετρία που χρησιμοποιείται στην κλινική πράξη. Η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται σε βασικές συνθήκες από το φύλο, την ηλικία, το ύψος, τις κλιματολογικές συνθήκες του περιβάλλοντος.

Γι' αυτό η κατανάλωση ενέργειας δεν υπολογίζεται στις βασικές συνθήκες αλλά σε συνθήκες ηρεμίας.

1. Ανάγκες ενέργειας σε ηρεμία (Resting energy expenditure, R.E.E)

Η μέτρηση R.E.E γίνεται με ειδικά μηχανήματα ως εξής:

Ένα σύστημα πλαστικού θαλάμου με δύο στόμιο καλύπτει το κεφάλι του ασθενή. Από το ένα στόμιο εισέρχεται ο αναπνεόμενος αέρας, γνωστής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, και από το άλλο στόμιο εξέρχεται το μείγμα του αέρα με το εκπνεόμενο ποσό του διοξειδίου του άνθρακα που με σωλήνα οδηγείται σε αναλυτή αερίων, όπου υπολογίζεται η περιεκτικότητα του μείγματος σε οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα. Τα αποτελέσματα διοχετεύονται σε Η/Υ όπου υπολογίζεται η κατανάλωση οξυγόνου και την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα σε κάθε χρονική στιγμή. Με δεδομένη την καθημερινή πρόσληψη πρωτεϊνών, υδατανθράκων, λιπών και την ημερήσια αποβολή αζώτου στα ούρα, από την παραγόμενη ουρία, ο υπολογιστής με βάση κλασσικές εξισώσεις υπολογίζει τις θερμιδικές ανάγκες του ασθενή, καθώς και τη συμμετοχή κάθε θρεπτικού συστατικού στις μεταβολικές διεργασίες. Αν ο ασθενής βρίσκεται σε μηχανική υποστήριξη της αναπνοής ο εκπνεόμενος αέρας οδηγείται κατ' ευθείαν στον αναλυτή αερίων μέσω του τραχειοσωλήνα. Αν παραληφθεί ο υπολογισμός του αποβαλλόμενου αζώτου στα ούρα, που μπορεί να είναι κλινικά μη ηπαρακτό να γίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, το αναπνευστικό ηλικό που υπολογίζεται όταν ο ασθενής είναι νηστικός έχει λάθος που δεν είναι μεγαλύτερο του 8%.

1. Ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες

Βασικές ενεργειακές ανάγκες: 30Kcal/kg Β.Σ.
Αυξημένες ενεργειακές ανάγκες: 45 Kcal/kg Β.Σ.

Παραδείγματα:	βασικές ενεργειακές ανάγκες	αυξημένες ενεργειακές ανάγκες	
Βάρος ασθενούς	70	70	kg
Ενεργειακές ανάγκες	30	45	kcal/kg ΒΣ
Ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες=	2100	3150	kcal ανα ημέρα

2. Δοσολογία σίτισης

$$\frac{\text{Ενεργειακές ανάγκες (Kcal/ημέρα)}}{\text{Ενεργειακή πυκνότητα του διαλύματος (kcal/ml)}} = \text{ml διαλύματος}$$

Παραδείγματα:		
$\frac{2000\text{kcal}}{1.0 \text{ kcal/ml}}$	=	2000ml Fresubin IsoFibre
$\frac{2000\text{kcal}}{1.3 \text{ kcal/ml}}$	=	1500ml Supportan
$\frac{2250\text{kcal}}{1.5 \text{ kcal/ml}}$	=	1500ml Fresubin HP 750 MCT

3. Ημερήσιες ανάγκες σε υγρά

Βασικές ανάγκες σε υγρά: 40ml/kg Β.Σ.

Παραδείγματα:

Ασθενής 1

67 kg X 40 ml/kg βάρους σώματος
συνολικά 2680 ml υγρών ημερησίως

Ασθενής 2

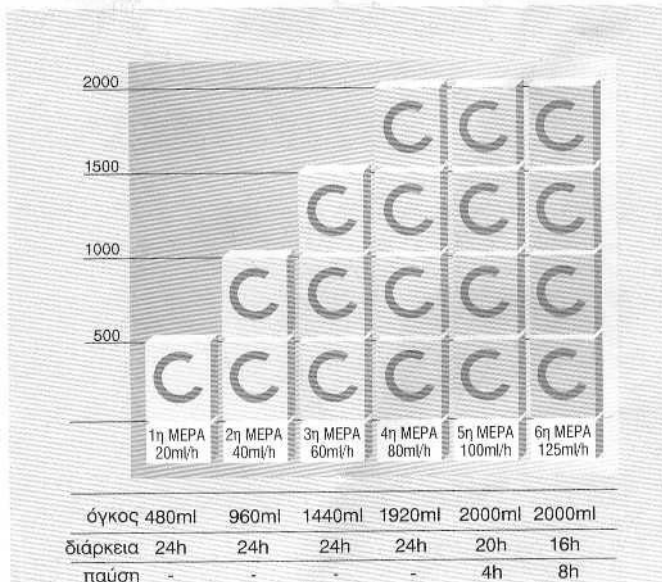
58 kg X 40 ml/kg βάρους σώματος
συνολικά 2320 ml υγρών ημερησίως

4. Αναπλήρωση υγρών

ανάγκες σε υγρά
- όγκος υγρού του προϊόντος
= όγκος υγρού που πρέπει να προστεθεί

Παραδείγματα:	βασικές ενεργ. ανάγκες	αυξημ. ενεργ. ανάγκες
ολική ποσότητα υγρών/ημέρα	2680ml	2320ml
ποσότητα σε νερό σε 2000ml διαλύματος σίτισης μέσω καθετήρα	1680ml	1600ml
όγκος υγρών που πρέπει να προστεθεί	1000ml	720ml

5. Έναρξη σίτισης μέσω καθετήρα



5.1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Ο υπολογισμός των θερμιδικών αναγκών είναι μια δύσκολη διαδικασία. Η πλέον αποδεκτή μέθοδος είναι η μέτρηση των βασικών ενεργειακών αναγκών του ασθενή (Β.Ε.Ε) με τον τύπο των Harris and Benedict.

Β.Ε.Ε (άνδρες) = 665+13,75* (βάρος σε kgr) +5* (ύψος σε cm) -6,67* (ηλικία)

Β.Ε.Ε (γυναίκες) =665+9,6* (βάρος σε kgr) +1,7* (ύψος σε cm) -4,7* (ηλικία)

Για να υπολογίσουμε τις συνολικές ενεργειακές ανάγκες TEE οι οποίες είναι σαφώς μεγαλύτερες και εξαρτώνται από τη δραστηριότητα και το βαθμό του stress χρησιμοποιούμε τον τύπο:

TEE = BEE * συντελεστή δραστηριότητας * συντελεστή stress

Όπου συντελεστής δραστηριότητας 1,2 για κατακεκλιμένους και 1,3 για περιπατικούς ενώ συντελεστής stress 1,2 για μέτριο υπερμεταβολισμό 1,5 για υψηλό υπερμεταβολισμό 1,8-2,5 για πολύ υψηλό μεταβολισμό.

Με βάση τον τύπο έχουμε:

TEE = BEE * 1,2(1,8 ΈΩΣ 2,5)

Επειδή το χάσμα είναι από 1,8 έως 2,5 είναι 0,7 που σε BEE= 300 kcal αντιστοιχεί σε 2100 kcal ο ακριβής υπολογισμός του υπερμεταβολισμού είναι πολύ σημαντικός.

Ο υπερμεταβολισμός μπορεί να μετρηθεί χρησιμοποιώντας καθετήρα Swan-Ganz και υπολογίζοντας την κατανάλωση O₂ με την αρχή του Fick.

Κατανάλωση O₂ = (CaO₂-CvO₂)* CO* 10

Όπου CaO₂ = SaO₂ * 1,36 * Hgb

CvO₂ = SvO₂ * 1,36 * Hgb

CO = καρδιακή παροχή

Η κατανάλωση O₂ είναι σε ml/min., η καρδιακή παροχή σε lt/min., ο φλεβικός και ο αρτηριακός κορεσμός είναι ποσοστά επί τοις εκατό και η αιμοσφαιρίνη σε gr/dl. Αυτός ο απλός τύπος δεν λαμβάνει υπόψη το διαλυμένο O₂ στο πλάσμα το οποίο όμως συμμετέχει στην κατανάλωση O₂ σε ποσοστό μικρότερο του 1%, ο δείκτης της κατανάλωσης οξυγόνου είναι η καλύτερη μέτρηση του υπερμεταβολισμού.

ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ O₂ = ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ O₂ / ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

Φυσιολογική τιμή: 90-120 ml/min.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΠΕΡΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ = ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ O₂/120

Με βάση τις συνολικές ενεργειακές ανάγκες μπορούν να υπολογισθούν τα γραμμάρια αζώτου και πρωτεϊνών που πρέπει να χορηγηθούν.

gr αζώτου = TEE/125 gr πρωτεϊνών = 6,25 * άζωτο (gr).

5.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΔΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

Η χρησιμοποίηση μηχανημάτων υπολογισμού της R.E.E στην κλινική πράξη παρέχει τη δυνατότητα της μεγάλης ακρίβειας στον καθορισμό του μεγέθους του υπερμεταβολισμού σε σχέση με τη νόσο, το επίπεδο του stress, την ύπαρξη πυρετού και δίνει τη δυνατότητα πιο ορθολογιστικής χορήγησης των θεραπευτικών συστατικών μια και επιτρέπει τη δυνατότητα ελέγχου της αποτελεσματικής ή όχι χρησιμοποίησης τους ανάλογα με τη τιμή του αναπνευστικού πηλίκου. Η χρησιμοποίηση περιορίζεται σε μεγάλα νοσοκομεία λόγω κόστους. Δεν μπορεί να προσδιορίσει το βαθμό ελάττωσης της καθαρής σωματικής μάζας και συνεπώς δεν αναγνωρίζει την παρουσία και τη βαρύτητα της κακής θρέψης.

5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. Ηπατική βλάβη: Η υποστήριξη της θρέψης πρέπει να στοχεύει στη διατήρηση της αναγκαίας διατροφής, την αναπλήρωση των ελλειμμάτων και την παρεμπόδιση εμφάνισης ηπατικής εγκεφαλοπάθειας. Σε ασθενείς με ηπατική βλάβη, χωρίς κατακράτηση νερού και νατρίου και χωρίς εγκεφαλοπάθεια. Χρειάζεται προσοχή στην ολική ποσότητα πρωτεΐνης που θα χορηγηθεί. Συνήθως 1-1,5 gr πρωτεΐνης/kgr βάρους σώματος γίνεται καλά ανεκτή και οδηγεί σε θετικό ισοζύγιο αζώτου. Αν δεν υπάρχει υπερτριγλυκεριδαιμία, υπερχοληστεριναιμία και υπερλιπιδαιμία, η χορήγηση λίπους γίνεται επίσης καλά ανεκτή. Χορήγηση ινσουλίνης είναι συχνά αναγκαία για να επιτευχθεί ομαλή χρησιμοποίηση της γλυκόζης σε πολλούς απ' αυτούς τους ασθενείς. Σε ασθενείς με κατακράτηση νερού και άλατος, θα πρέπει να περιορίζεται η πρόσληψη τους και συχνά είναι αναγκαίο να χορηγούνται διουρητικά. Στους ασθενείς πρέπει η χορήγηση πρωτεΐνης να αρχίζει με χαμηλά επίπεδα 25-30 gr/ημέρα. Θετικό ισοζύγιο αζώτου είναι δύσκολο να επιτευχθεί τελικά. Η χορήγηση λίπους δεν γίνεται πάντα ανεκτή, ενώ η ύπαρξη αυξημένων ποσών λιπιδίων, τριγλυκεριδίων και χοληστερίνης στο αίμα δημιουργεί επί πλέον προβλήματα στη χορήγηση. Έτσι, γίνεται χορήγηση αναγκαίων ποσών θερμίδων από διαλύματα ψηλών συγκεντρώσεων γλυκόζης (35-50%) μια και είναι συγχρόνος αναγκαίος ο περιορισμός των χορηγουμένων υγρών. Σε ασθενείς με ηπατική εγκεφαλοπάθεια θα πρέπει να χορηγούνται διαλύματα εμπλουτισμένα κατά 40-50% με διακλαδισμένες αλύσου αμινοξέα και χαμηλές συγκεντρώσεις αρωματικών αμινοξέων. Η ποσότητα της χορηγούμενης πρωτεΐνης μπορεί να φθάσει τα 50-60 gr και να οδηγήσει σε θετικό ισοζύγιο αζώτου και καλύτερευση της εγκεφαλοπάθειας. Οι απαραίτητες θερμίδες πρέπει να χορηγούνται αποκλειστικά από γλυκόζη μια και σε όσες τυφλές διπλές μελέτες χρησιμοποιήθηκε και λίπος δεν επιτεύχθηκε καλύτερευση της εγκεφαλοπάθειας. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιήθηκε μόνο γλυκόζη και διάλυμα διακλαδισμένης αλύσου αμινοξέων, τα αποτελέσματα υπήρξαν αρκετά ικανοποιητικά. Χορήγηση σημαντικών ποσών

βιταμινών έχει ευεργετική επίδραση σε ασθενείς με ηπατική βλάβη και είναι αναγκαίο να χορηγούνται σε ικανοποιητικά ποσά.

2. Νεφρική βλάβη: Η κακή θρέψη συνοδεύει τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια σαν αποτέλεσμα του περιορισμού των πρωτεϊνών και της ύπαρξης σημαντικής ανορεξίας που ακολουθεί της ουραιμία. Το αμινόγραμμα στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, σε ασθενείς που δεν υποβάλλονται σε αιμόλυση, έχει μερικές χαρακτηριστικές αλλαγές. Συγκεκριμένα:

- Υπάρχουν χαμηλές συγκεντρώσεις τρυπτοφάνης, τυροσίνης και βαλίνης.
- Ελαττωμένη σχέση απαραίτητων /μη απαραίτητων αμινοξέα, τυροσίνης, σερίνης κ.α
- Υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις κυστεΐνης, κιτρουλίνης και 3-μεθυλιστιδίνης.
- Η ιστιδίνη αποτελεί απαραίτητο αμινοξύ και δεν μπορεί να συντεθεί από τον οργανισμό.

Οι αιτίες που οδηγούν σ' αυτές τις αλλαγές είναι η ελάττωση της πρωτεϊνικής πρόσληψης και η αλλαγμένη νεφρική μεταβολική λειτουργία. Η εφαρμογή αιμόλυσης η περιτοναϊκής διάλυσης επαναφέρει το αμινόγραμμα σε φυσιολογικά επίπεδα και το παθολογικό μοντέλο ξαναεμφανίζεται μέχρι να γίνει η επόμενη συνεδρία. Με βάση αυτά τα δεδομένα δημιουργήθηκαν διαλύματα αμινοξέων εμπλουτισμένα σε απαραίτητα αμινοξέα και ιστιδίνη με στόχο:

- Την ομαλοποίηση του αμινογράμματος, την παραγωγή μη απαραίτητων αμινοξέων από ουρία και συνεπώς τη μείωση των τιμών της στο αίμα.
- Τη δυνατότητα θετικού ισοζυγίου αζώτου, καθώς γίνεται δυνατή η αύξηση του ποσού των χορηγουμένων πρωτεϊνών και η αποφυγή η ελάττωση της ανάγκης κάθαρσης των ασθενών.

Συνήθως χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια και χαμηλό επίπεδο μεταβολικής απάντησης, αν τα κλινικά και εργαστηριακά δεδομένα δεν καθιστούν αναγκαία την εφαρμογή αιμοδιάλυσης η περιτοναϊκής διάλυσης.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις υπερτερούν στην επιτυχία θετικού ισοζυγίου αζώτου σε σχέση με τα συνήθη διαλύματα, αφού μπορεί να χορηγηθεί συνολικά μεγαλύτερο ποσό αζώτου.

Οι θερμιδικές ανάγκες σε ασθενή με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια υπολογίζεται στις 35 θερμίδες /kgg βάρους/ ημέρα. Σε οξεία νεφρική ανεπάρκεια που αναπτύσσεται σε χειρουργικούς ασθενείς μετά εγχείρηση, τραύμα, σήψη, συχνά φθάνουν σε επίπεδα 45-60 θερμίδων / kgr βάρους σώματος. Επειδή αυξάνουν σημαντικά και οι ανάγκες σε πρωτεΐνη, στις υπερμεταβολικές καταστάσεις είναι απαραίτητο να αρχίζει γρήγορα αιμόλυση, ώστε οι ασθενείς να ανέχονται ικανοποιητικά τα ποσά πρωτεΐνης που πρέπει να χορηγηθούν για να επιτευχθεί θετικό ισοζύγιο αζώτου. Η χορήγηση των αναγκαίων θερμίδων στην οξεία νεφρική

ανεπάρκεια πρέπει να γίνεται από γλυκόζη και λίπος σε αναλογία με το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης στο stress. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει καλύτερη κατακράτηση αζώτου και περιορίζεται ο όγκος του χορηγούμενου διαλύματος που είναι αναγκαίος σε ολιγουρική μορφή ανεπάρκειας.

3. Οξεία παγκρεατίτιδα: Η χορήγηση λίπους έχει πια αποδειχθεί ότι δεν επηρεάζει την εξέλιξη της νόσου, αλλά αντίθετα συμβάλλει σε καλύτερη κατακράτηση αζώτου και περιορίζει την εμφάνιση σοβαρών μεταβολικών επιπλοκών. Η μόνη αντένδειξη στη χορήγηση διαλύματος λίπους είναι οι συγγενείς υπερλιπιδαιμίες που αποτελούν μια από τις αιτίες εμφάνισης της νόσου. Σε ασθενή με οξεία παγκρεατίτιδα θα πρέπει πριν τη χορήγηση λίπους να ελέγχονται οι στάθμες των λιπιδίων και τριγλυκεριδίων στο αίμα.

4. Έγκαυματα: Ασθενείς με έγκαυμα > 35%, παρουσιάζουν έντονο καταβολισμό και υψηλό επίπεδο μεταβολικής απάντησης. Η μέγιστη απώλεια αζώτου συμβαίνει την 6^η –7^η ημέρα μετά το έγκαυμα και προοδευτικά ελαττώνεται, αν δεν παρουσιασθεί σήψη. Συχνή παρακολούθηση του μεταβολικού επιπέδου είναι απαραίτητη, ώστε η θρεπτική υποστήριξη να μεταβάλλεται ανάλογα, επιτυγχανομένου ικανοποιητικού αποτελέσματος χωρίς σοβαρές επιπλοκές.

5. Καρδιακή ανεπάρκεια: Οι ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια εμφανίζουν συχνά κακή θρέψη, σαν αποτέλεσμα αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας σε ηρεμία, χρόνιας λήψης φαρμάκων, στέρσης υγρών και άλατος που συνοδεύεται με ανορεξία, μειωμένη λήψη πρωτεϊνών, αρνητικό ισοζύγιο αζώτου και προοδευτική ελάττωση της καθαρής σωματικής μάζας, που οδηγεί στη γνωστή καρδιακή καχεξία. Ιδιαίτερα σημεία που χρειάζονται προσοχή είναι:

- Η ανάγκη χορήγησης σημαντικών ποσών θερμίδων σε μικρό όγκο νερού
- Η συχνή παρουσία ηλεκτρολυτικών διαταραχών, αποτέλεσμα της διουρητικής αγωγής, που πρέπει να ρυθμίζονται για να επιτευχθεί ικανοποιητική κατακράτηση αζώτου.
- Η συχνή παρουσία υπερτριγλυκεριδαιμίας και υπερχοληστεριναιμίας περιορίζει τη δυνατότητα χορήγησης λίπους, που είναι πολύ χρήσιμη γιατί επιτρέπει τη χορήγηση πολλών θερμίδων σε μικρό όγκο.

Σ' αυτό το πλαίσιο η θρεπτική υποστήριξη είναι χρήσιμη και πρέπει να εφαρμόζεται.

5.4 ΔΕΙΚΤΕΣ ΘΡΕΨΗΣ

A. Προγνωστικός δείκτης θρέψης

Εκφράζει τον αναμενόμενο κίνδυνο επιπλοκών για ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε εγχειρήσεις στο γαστρεντερικό σωλήνα.

Προγνωστικός δείκτης θρέψης = $158\% - 16,6$ (Λευκωματίνη) – $0,78$ (Πάχος δερμ. Πτυχής) $0,2$ (τρανσφερίνη) – $5,8$ (Απάντηση στις δερμ. Δοκιμασίες)*

*(0= ανέργια, 1= σχετική ανέργια, 2= φυς. Απάντηση).

Όταν ο προγνωστικός δείκτης ήταν $<40\%$, η νοσηρότητα ήταν 8% και η θνητότητα 3% , με τιμή $40-49\%$, 30% και $4,3\%$ και με τιμή $>50\%$, 46% και 33% αντίστοιχα.

Η υποστήριξη της θρέψης ασθενών με τιμή $>50\%$, προεχειρητικά για 10-15 ημέρες, εφ' όσον μετέβαλλε το επίπεδο του δείκτη σε χαμηλότερα ποσοστά, συνοδεύτηκε από στατιστικά σημαντική μείωση της νοσηρότητας και θνητότητας των ασθενών.

B. Προγνωστικός δείκτης επιβίωσης

Εκφράζει την πιθανότητα συγκεκριμένου ενδονοσοκομειακού χειρουργικού ασθενή να επιβιώσει τελικά από την πάθηση του.

Επιβίωση = $\text{Λευκωματίνη (gr/dl)} - \text{Δερματικές δοκιμασίες}^* - 1,7$ * (1= φυς. Απάντηση, 2= ανέργια)

Αν το άθροισμα είναι 0 υπάρχει πιθανότητα επιβίωσης 50% . για επιβίωση $25-75\%$ υπάρχει γραμμική σχέση με το άθροισμα.

Γ. Προγνωστικός δείκτης θνητότητας

Εκφράζει τον κίνδυνο νοσοκομειακής θνητότητας συγκεκριμένου ασθενή σε δεδομένη χρονική στιγμή, λαμβάνοντας υπ' όψη επιπλέον την παρουσία ή όχι σήψης και την τεκμηρίωση ή όχι διάγνωσης, παράγοντες που καθορίζουν επίσης της τελική έκβαση.

Προγνωστικός δείκτης θνητότητας: $0,91$ (λευκωματίνη) – $1,00$ (δερμ. Δοκιμασίες) * – $1,44$ (σήψη) + $0,981$ (διάγνωση) * – $1,09$

*¹ δερμ. Δοκιμασίες : απάντηση σε ένα η περισσότερα αντιγόνα=1, ανέργια=2

*² παρουσία σήψης =2, απουσία=1

*³ ύπαρξη διάγνωσης=2, όχι διάγνωση=1

Σε άθροισμα : -1 υπάρχει μεγάλος κίνδυνος θνητότητας

(-1) - (+1) υπάρχει μέσος κίνδυνος θνητότητας

+1 υπάρχει μικρός κίνδυνος θνητότητας

Η δυνατότητα υποστήριξης θρέψης με επιτυχία, σε παρουσία κακής θρέψης, έχει σχέση με την αιτία που την προκάλεσε. Σε περίπτωση αστίας, τα αποτελέσματα είναι άριστα και η θρεπτική υποστήριξη γίνεται καλά ανεκτή, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Αν το χειρουργικό πρόβλημα δεν είναι επείγον, η υποστήριξη της θρέψης για 10-15 ημέρες πριν την εγχείρηση θα ωφελήσει τον ασθενή. Σε ασθενή με αλλαγμένα μεταβολικά μοντέλα και υψηλού επιπέδου μεταβολική απάντηση, η πιθανότητα βελτίωσης της κατάστασης θρέψης με τις δυνατότητες που έχουμε είναι περιορισμένη. Τα κλινικά δεδομένα δείχνουν ότι σε παρουσία τραύματος ή σήψης, η επιτυχία θετικού ισοζυγίου αζώτου συμβαίνει στο 40-50% των ασθενών, η βελτίωση των τιμών της τρανσφερίνης στο 50-60%, των τιμών της λευκωματίνης στο 20-30% και εμφάνιση θετικής απάντησης στις δερματικές δοκιμασίες στο 10-15% των ασθενών. Όσο ψηλότερο είναι το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης, τόσο μικρότερη πιθανότητα για αποτελεσματική υποστήριξη υπάρχει γιατί αυξάνει και η συχνότητα σοβαρών επιπλοκών από τη θρεπτική υποστήριξη.

Τα αίτια θανάτου είναι τα εξής:

- **Γαστρεντερικά συρίγγια:** Σε κλινικές μελέτες πριν την εφαρμογή υποστήριξης της θρέψης, συνοδεύονταν με θνητότητα 60% και αυτόματη σύγκλειση του συριγγίου αποτελούσε εξαιρετικό και σπάνιο γεγονός. Με την εφαρμογή θρεπτικής υποστήριξης η θνητότητα είναι σήμερα 10% και η αυτόματη σύγκλειση επιτυγχάνεται στο 70% των ασθενών.
- **Οισοφαγικές διαταραχές:** Χωρίς υποστήριξη της θρέψης παρουσιάζουν θνητότητα 50% που πέφτει στο 10% όταν η θρέψη υποστηριχθεί ικανοποιητικά.
- **Νεφρική και ηπατική βλάβη:** Η παρουσία σημαντικής διαταραχής της θρέψης είναι ιδιαίτερα συχνή. Υπάρχουν κλινικές μελέτες που δείχνουν ότι η θρεπτική υποστήριξη μπορεί να αυξάνει την επιβίωση αυτών των ασθενών.
- **Φλεγμονώδεις εντερικές παθήσεις:** Υπάρχουν σαφείς κλινικές ενδείξεις που δείχνουν ότι υποστήριξη της θρέψης βοηθάει στην εμφάνιση ύφεσης της νόσου και την αυτόματη σύγκλειση δερματικών συριγγίων στη νόσο Crohn. Δεν βοηθάει στην ελκώδη κολίτιδα.
- **Παγκρεατίτιδα:** Σε βαριά παγκρεατίτιδα με περισσότερα από τέσσερα κριτήρια κατά Ranson η υποστήριξη της θρέψης ελάττωσε τη θνητότητα από 40% σε 20%, ιδιαίτερα σε ασθενείς που εμφάνισαν στη διαδρομή της νόσου χειρουργικές επιπλοκές.
- **Εγκαύματα:** Η υποστήριξη της θρέψης συμβάλλει στη μείωση της θνητότητας ασθενών με σημαντικού βαθμού έγκαυμα >40 %, επιταχύνοντας την επούλωση των εγκαυματικών επιφανειών και αυξάνοντας την αντίσταση στις λοιμώξεις.

- **Καρκίνος:** Η εντατική κλινική και πειραματική έρευνα που γίνεται στο θέμα έχει φέρει τα εξής δεδομένα:
 - ✓ Η υποστήριξη της θρέψης δεν μεταβάλλει την κλινική πορεία της νόσου ή την ανταπόκριση της συγκεκριμένης αιτιολογικής θεραπείας .
 - ✓ Η υποστήριξη της θρέψης δεν προάγει, την ανάπτυξη του όγκου.
 - ✓ Η υποστήριξη της θρέψης μπορεί να είναι αποτελεσματική θεραπεία στο να προλάβει ή να διορθώσει την κακή θρέψη από την παρουσία του όγκου ή την εφαρμογή χημειοθεραπείας ή ακτινοθεραπείας . είναι αποτελεσματική στο να μειώσει τη νοσηρότητα και θνητότητα καρκινοπαθών που υποβάλλονται σε χειρουργική αντιμετώπιση της νόσου, μειώνοντας τις μετεγχειρητικές επιπλοκές.
 - ✓ Η αποτελεσματικότητα της θρεπτικής υποστήριξης στη βελτίωση του επιπέδου θρέψης εξαρτάται από το αν η παρουσία κακής θρέψης είναι αποτέλεσμα αστίας ή αλλαγμένου μεταβολικού μοντέλου, που εμφανίζεται καθώς η νόσος εξελίσσεται.

5.4.1 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΚΗΣ ΘΡΕΨΗΣ

Η θεραπεία της κακής θρέψης προϋποθέτει γνώση της πιθανής παρουσίας της σε διάφορα νοσήματα, τον κίνδυνο αυξημένης νοσηρότητας και θνησιμότητας που μπορεί να; προκαλεί και τη δυνατότητα που προσφέρει η αντιμετώπιση της για μια συνολικά καλύτερη έκβαση του ασθενή.

Οι ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν στο συγκεκριμένο ασθενή είναι:

- Υπάρχει κακή θρέψη;
- Η κακή θρέψη είναι η αιτία που προκαλεί ή συμβάλλει στην αύξηση της νοσηρότητας και θνησιμότητας ;
- Η παρουσία της κακής θρέψης περιορίζει ή δεν επιτρέπει την εφαρμογή της κύριας θεραπείας της νόσου;
- Η εφαρμογή υποστήριξης της θρέψης θα βελτιώσει την κακή θρέψη;
- Η βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης θα μειώσει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα;

Οι πληροφορίες που υπάρχουν από τις κλινικές μελέτες και την έρευνα δεν είναι σε θέση να απαντήσουν με ακρίβεια σ' όλα τα ερωτήματα. Επιτρέπουν όμως μια συνολική θεώρηση για την εφαρμογή σωστών κατευθύνσεων στη θεραπεία.

Από αρκετά χρόνια πριν υπάρχουν κλινικά δεδομένα που δείχνουν την ανάγκη για θεραπεία της κακής θρέψης. Μελέτη του 1936 έδειξε ότι ασθενείς με πεπτικό έλκος, που είχαν απώλεια βάρους > 20%, παρουσίασαν μετεγχειρητική θνησιμότητα 33%, σε αντίθεση με ασθενείς χωρίς απώλεια βάρους που είχαν 3,5%. Μελέτη του 1955 έδειξε σαφή σχέση μεταξύ της

συχνότητας εμφάνισης μετεγχειρητικών επιπλοκών και της κλινικά εμφανούς κακής θρέψης. Από άλλες κλινικές μελέτες δείχθηκε ότι ασθενείς με τρανσφερίνη ορού λιγότερη από 170 mg/dl, έχουν 2,5 φορές μεγαλύτερη θνησιμότητα από αυτούς με μεγαλύτερες τιμές. Ασθενείς με λευκωματίνη λιγότερη από 2,6 gr/dl εμφανίζουν 31% θνησιμότητα, σε αντίθεση με φυσιολογική τιμή ή εκείνους που με θεραπευτική υποστήριξη επαναφέρουν την τιμή της στο φυσιολογικό, που είναι μόνο 8%. Ασθενείς με τραύμα ή σήψη που παρουσίασαν ανέργια στις δερματικές δοκιμασίες και παρέμειναν ανενεργής παρά την υποστήριξη της θρέψης, είχαν θνησιμότητα 75%. Αντίθετα, σ' αυτούς που η απάντηση παρέμεινε φυσιολογική ή έγινε με τη θεραπεία, ήταν μόνο 5%.

Οι σύγχρονες μελέτες για την εκτίμηση της θρέψης έδειξαν ότι μόνο η λευκωματίνη, η τρανσφερίνη, το πάχος της δερματικής πτυχής και οι δερματικές δοκιμασίες έχουν προγνωστική αξία για την έκβαση συγκεκριμένου ασθενή. Η πολυπαραγοντικότητα όμως αυτών των παραμέτρων, στερεί την εξειδίκευση για τη διάγνωση της κακής θρέψης. Αυτό στην ουσία μπορεί τελικά να είναι μικρής σημασίας στην καθημερινή πράξη μια και αναμφισβήτητα, σε ένα συγκεκριμένο ασθενή. Εντατική θεραπευτική υποστήριξη βελτιώνει, συχνά αλλά όχι πάντα, τις τιμές τους, ελαττώνοντας τόσο τη νοσηρότητα όσο και τη θνησιμότητα, που αποτελεί χωρίς αμφιβολία τον κύριο θεραπευτικό σκοπό.

Από τη σκοπιά αυτή έγινε μια προσπάθεια να βελτιωθεί η δυνατότητα πρόβλεψης του κινδύνου νοσηρότητας και θνησιμότητας συγκεκριμένου ασθενή, με τη χρησιμοποίηση σύγχρονα όλων των παραμέτρων, με μια διακριτική συναρτησιακή ανάλυση που καθορίζει την αξία κάθε παραμέτρου στην τελική πρόβλεψη. Παρ' όλο που στην βιβλιογραφία τέτοιες αναλύσεις ονομάζονται προγνωστικοί δείκτες θρέψης, εν τούτοις αποτελούν βιομετρικές εκτιμήσεις, για αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα, όπου η παρουσία κακής θρέψης αποτελεί μία μόνο παράμετρο, όχι πάντα τη σημαντικότερη, για την τελική έκβαση του ασθενή. Η αξία αυτών των δεικτών έγκειται στο ότι αφ' ενός ανιχνεύουν μέσα στον πληθυσμό των νοσοκομειακών ασθενών εκείνους που πρέπει να τύχουν εντατικής φροντίδας και θεραπείας, στην οποία περιλαμβάνεται και η υποστήριξη της θρέψης, και αφ' ετέρου δίδουν την δυνατότητα να εκτιμηθούν τα αποτελέσματα αυτής της θεραπείας.

5.4.2 ΑΠΟΦΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Στόχος της τεχνητής θεραπευτικής υποστήριξης είναι η διατήρηση ή η αναπλήρωση της καθαρής σωματικής μάζας του σώματος και η πρόληψη ή η διόρθωση ανεπαρκείων συγκεκριμένων στοιχείων σε ασθενείς που ο από του στόματος σίτιση είναι ανεπαρκής ή αδύνατη. Η χορήγηση θεραπευτικών συστατικών για να είναι αποτελεσματική πρέπει ορθολογιστικά να καλύπτει αυτόν τον στόχο. Ανεπαρκής ή υπερβολική χορήγηση συνοδεύουν με ανεπιτυχές αποτέλεσμα και επιπλοκές ου μειώνουν το τελικό όφελος από την εφαρμογή των μεθόδων

της τεχνητής διατροφής. Για τον λόγο αυτό, οι θρεπτικές ανάγκες κάθε ασθενούς πρέπει να καθορίζονται με συγκεκριμένο σχεδιασμό και τα θρεπτικά συστατικά να χορηγούνται σε τέτοια ποσότητα και αναλογία ώστε να καλύπτουν κάθε χρονική στιγμή τις υπάρχουσες ανάγκες. Στους βαριά πάσχοντες χειρουργικούς ασθενείς ο υπολογισμός των συνολικών ενεργειακών αναγκών σε συνδυασμό με το συντελεστή δραστηριότητας του ασθενή και το συντελεστή του stress που είναι ανάλογος με τη βαρύτητα της χειρουργικής επέμβασης ή της νόσου και την παρουσία επιπλοκών όπως λοιμώξεις, πυρετός, έμετοι, εντερικά συρίγγια κλπ. για τον πιο ακριβή υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών χρησιμοποιείται, κυρίως στη ΜΕΘ, η έμμεση θερμιδομετρία μέσω του καθετήρα Swan – Ganz μετρώντας, από το καταναλισκόμενο οξυγόνο και το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα στον εισπνεόμενο αέρα. Για τους πιο πολλούς ασθενείς οι ανάγκες σε θερμίδες δεν υπερβαίνουν τις 25-30 kcal/kgr ημέρα. Για το καλύτερο αποτέλεσμα στην αναπλήρωση της πρωτεϊνικής μάζας του σώματος το 15- 25 % των ολικών θερμίδων πρέπει να καλύπτεται από πρωτεΐνη, το 50% από υδατάνθρακες και το 15-30% από λίπος .

Η επιλογή του τρόπου θρεπτικής υποστήριξης εξαρτάται από τη δυνατότητα χρησιμοποίησης ή όχι της γαστρεντερικής οδού. Πιο συγκεκριμένα η εντερική τεχνητή διατροφή μετριάζει την καταβολική νευροενδοκρινική απάντηση μετά από σοβαρό τραύμα, έγκαυμα και λοίμωξη. Διεγείρει την ροή χολής και την παροχή αίματος στο έντερο και στο ήπαρ. Διεγείρει την απελευθέρωση εντερικών και ηπατοτροφικών παραγόντων, διατηρεί την εντερική ακεραιότητα και τη λειτουργία του βλεννογόνου εντερικού φραγμού. Όπως επίσης έχει και μικρότερο κόστος.

Αντίθετα η ΟΠΔ μπορεί να συσχετισθεί με την ατροφία του εντερικού βλεννογόνου, την απώλεια του φυσιολογικού βλεννογόνου φραγμού και τη διασπορά μικροβίων από τον εντερικό σωλήνα προκαλώντας αυτομόλυνση και πιθανόν σήψη, χωρίς να υπάρχει εργαστηριακά εντοπισμένη σηπτική εστία. Γι' αυτό η ΟΠΔ πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν η εντερική τεχνητή διατροφή δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΟΝ ΒΑΡΙΑ ΠΑΣΧΟΝΤΑ

6.1 ΟΛΙΚΗ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Είναι γνωστό σε όλους ότι η κακή θρέψη των ασθενών επιμηκύνει το χρόνο νοσηλείας, πολλαπλασιάζει τις επιπλοκές και ελαττώνει τις πιθανότητες ανάρρωσης. Η συχνότητα με την οποία παρουσιάζεται η κακή θρέψη σε ενδονοσοκομειακούς ασθενείς, κατά την εισαγωγή τους κυμαίνεται από 9-50% και είναι ιδιαίτερα αυξημένη σε χειρουργικούς αρρώστους. Ακόμα ένα ποσοστό 25-30% των ασθενών αναπτύσσει κακή θρέψη κατά την διάρκεια της παραμονής του στο νοσοκομείο.

Η κακή θρέψη επηρεάζει όλα τα όργανα του σώματος. Η παρουσία της συνοδεύεται με λειτουργικές και μορφολογικές διαταραχές που η κλινική τους έκφραση, αν και λιγότερο εντυπωσιακή απ' την γνωστή καρδιακή αναπνευστική ή νεφρική ανεπάρκεια είναι εξίσου σοβαρή. Η παρουσία κακής θρέψης ακολουθεί με αύξηση των ημερών της νοσηλείας και αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας κατά 10-25% και 2-5% αντίστοιχα, ίδια αιτία είναι η αυξημένη συχνότητα λοιμώξεων και η μείωση της ικανότητας επούλωσης τραυμάτων. Σκοπός της μελέτης είναι να γίνει ενημέρωση επάνω στο θέμα αυτό και την αναγκαιότητα εξειδικευμένης νοσηλευτικής φροντίδας που απαιτείται.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΟΥΣ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

Η τεχνητή διατροφή συνίσταται σε ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να σιτιστούν από το στόμα ή από του στόματος πρόσληψης ικανοποιητικού ποσού θερμίδων δεν είναι επαρκής, όπως στους βαριά πάσχοντες της ΜΕΘ, στους εγκαυματίες κλπ.

Τα είδη τεχνητής διατροφής είναι α.) εντερική και β.) παρεντερική διατροφή.

Η παρουσία φυσιολογικού εντερικού σωλήνα σε απουσία αντενδείξεων είναι η καλύτερη οδός χορήγησης τεχνητής διατροφής όπως έχει δειχθεί σε πολλές κλινικές μελέτες. Η ΟΠΔ παραμένει παρ' όλα αυτά μια αποδεκτή και συχνά χρησιμοποιημένη μέθοδος τόσο στην διόρθωση της κακής θρέψης όσο και στο πλαίσιο θεραπευτικών χειρισμών, σε ορισμένες Δε περιπτώσεις αποτελεί και την μέθοδο εκλογής. Η υποστήριξη της ΟΠΔ γίνεται σε ασθενείς που βρίσκονται σε κατάσταση έντονης υποθρεψίας ή όταν για διάφορους λόγους δεν μπορεί να εφαρμοστεί κατάλληλη θρεπτική υποστήριξη διαμέσου της εντερικής οδού.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ –ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΠΔ

1. Κλινικές καταστάσεις όπου η ΟΠΔ θα πρέπει να αποτελεί τμήμα της συνήθους θεραπευτικής αγωγής.

- Αδυναμία απορρόφησης θρεπτικών συστατικών από το ΓΕΣ
- Εκτεταμένη εκτομή λεπτού εντέρου
- Ακτινική εντερίτιδα
- Διαρροϊκά σύνδρομα
- Μη ελεγχόμενος έμετος
- Βαριά οξεία παγκρεατίτιδα
- Σοβαρή κακή θρέψη και μη λειτουργικό ΓΕΣ

2. Κλινικές καταστάσεις όπου η ΟΠΔ είναι συνήθως χρήσιμη σαν τμήμα της συνήθους θεραπευτικής αγωγής.

- Μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις
- Εντεροδερματικά συρίγγια υψηλής παροχής
- Φλεγμονώδεις παθήσεις του εντέρου.

3. Κλινικές καταστάσεις όπου η ΟΠΔ είναι μικρής αξίας σαν τμήμα της συνήθους θεραπευτικής αγωγής.

- Ικανοποιητική κατάσταση θρέψης με ήπια φλεγμονώδη αντίδραση που ο γαστρεντερικός σωλήνας λειτουργεί φυσιολογικά

4. Κλινικές καταστάσεις όπου η ΟΠΔ δεν πρέπει να χορηγείται.

- Όταν ο γαστρεντερικός σωλήνας λειτουργεί φυσιολογικά
- Όταν η ΟΠΔ προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί για λιγότερο από 5 ημέρες
- Shock
- Όταν υπάρχει περιορισμένη επιβίωση

Τα διαλύματα της παρεντερικής διατροφής περιέχουν υδατάνθρακες, αμινοξέα, λίπος, βιταμίνες, ηλεκτρολύτες και ιχνοστοιχεία.

Ως πηγή υδατανθράκων χρησιμοποιείται η γλυκόζη, είναι απαραίτητη για τον εγκέφαλο καθώς και για άλλους ιστούς που χρειάζονται οξυγόνο.

Τα διαλύματα των κρυσταλλικών αμινοξέων αποτελούν την πιο αποτελεσματική πηγή πρωτεϊνών στην παρεντερική διατροφή.

Σοβαρό πλεονέκτημα των διαλυμάτων λίπους είναι η μεγάλη θερμιδική τους προσφορά σε μικρό όγκο διαλύματος και βεβαίως η εξασφάλιση στον οργανισμό των απαραίτητων λιπαρών οξέων.

Οι ηλεκτρολύτες Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^{2+} , PO^{3-} και τα ιχνοστοιχεία είναι απαραίτητα για την σταθερότητα των νευρικών συνάψεων, τη βιοσύνθεση των πρωτεϊνών.

Διαλύματα θρεπτικών συστατικών για παρεντερική διατροφή

Υδατάνθρακες: Η γλυκόζη είναι ο κύριος υδατάνθρακας που λαμβάνεται στη φυσιολογική διατροφή του ανθρώπου. Μεταβολίζεται σε όλους τους περιφερικούς ιστούς και στο ήπαρ εξ ίσου καλά. Με εξαίρεση τα ερυθρά αιμοσφαίρια και τον εγκέφαλο, η πρόσληψη της γλυκόζης από το κύτταρο είναι ινσουλινοεξαρτώμενη. Το κυριότερο πλεονέκτημα της γλυκόζης από άλλους υδατάνθρακες οφείλεται στην ύπαρξη σπουδαίων ορμονικών και βιοχημικών μηχανισμών, που ρυθμίζουν τον καταβολισμό της, εξασφαλίζοντας ρυθμιζόμενη παραγωγή ενέργειας. Αν και χρειάζεται μεγάλος αριθμός ενζυμικών αντιδράσεων για τη μετατροπή της γλυκόζης σε ενέργεια, η τελική παραγωγή ρυθμίζεται από τη δράση των ενζύμων που καταλύουν τα πρώτα στάδια του μεταβολισμού της. Η γλυκοκινάση μετατρέπει τη γλυκόζη σε φωσφορική γλυκόζη. Σε παρουσία χαμηλών συγκεντρώσεων ATP και κιτρικών και υψηλών συγκεντρώσεων ADP, ενεργοποιείται ο καταβολισμός της γλυκόζης που αντίστροφα αναστέλλεται σε υψηλές συγκεντρώσεις ATP και κιτρικών.

Η γλυκόζη αποτελεί τον υδατάνθρακα εκλογής για την παροχή ενέργειας σε παρεντερική διατροφή. Προβλήματα παρουσιάζονται σε ασθενείς με ψηλά επίπεδα μεταβολικής απάντησης, όπου η ανάπτυξη αντίστασης στην ινσουλίνη οδηγεί σε υπεργλυκαιμία και οξείδωση της γλυκόζης σε λίπος.

Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα δοκιμάστηκαν εναλλακτικές λύσεις χρησιμοποιώντας φρουκτόζη, σορβιτόλη και ξυλοτίλη. Η φρουκτόζη μετά την ενδοφλέβια χορήγηση χρησιμοποιείται γρήγορα και ο μεταβολισμός της είναι ανεξάρτητος από την ινσουλίνη. Μεταβολίζεται κατά κύριο λόγο στο ήπαρ και κατά πολύ λίγο στους περιφερικούς ιστούς. Σε φυσιολογικές συνθήκες το 30% της χορηγούμενης φρουκτόζης μεταβολίζεται σε πυροσταφυλικό και γαλακτικό οξύ και το 70% σε γλυκόζη. Σε ασθενείς με υποξία το μόνο προϊόν μεταβολισμού της είναι το γαλακτικό οξύ. Αν δοθεί φρουκτόζη για πλήρη θερμιδική κάλυψη, σε σύντομο χρονικό διάστημα θα αναπτυχθεί γαλακτική οξέωση, που θα είναι σημαντική αν ο ασθενής παρουσιάζει προβλήματα υποξίας ή ηπατική βλάβη. Τέλος, η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας υπό τη μορφή ATP, που απαιτείται για τη φωσφορυλίωση μεγάλων δόσεων φρουκτόζης, αποβαίνει τελικά σε βάρος της πρωτεϊνικής σύνθεσης. Για τους λόγους αυτούς η φρουκτόζη χρησιμοποιείται περιορισμένα.

Η σορβιτόλη ακολουθεί περίπου την οδό μεταβολισμού της φρουκτόζης. Ο μεταβολισμός της όμως δεν έχει την ίδια ταχύτητα με τις φρουκτόζης γιατί απαιτείται σημαντικός χρόνος για να διασπασθεί από το ένζυμο δεϋδρογενάση της σορβιτόλης σε φρουκτόζη. Σε ηπατική βλάβη και καταστάσεις υποξίας προκαλεί σημαντική γαλακτική οξέωση και αντενδείκνυται η

χορήγηση της. Η χρησιμοποίηση της σε μικρά ποσά σε παρεντερική διατροφή είναι πολύ περιορισμένη, αν και μπορεί να είναι χρήσιμη σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Λίπη: Τα σύγχρονα διαλύματα λίπους που χρησιμοποιούνται στην παρεντερική διατροφή, αποτελούνται από μικρά σωματίδια λίπους (0,4-0,2 μ) που προέρχονται μετά ειδική κατεργασία από έλαιο σόγιας και λευκώματα λεκιθίνης. Η κάθαρση τους από το αίμα είναι γρήγορη και συμβαίνει σε 8-12 ώρες ανάλογα με την ποσότητα και την ταχύτητα χορήγησης τους. Μερικά μεταβολίζονται στο ήπαρ σε VLDL. Τα περισσότερα αποθηκεύονται στον καρδιακό και τους σκελετικούς μυς. Ακολουθείται μεταβολισμός στον καρδιακό- σκελετικό μύ, ήπαρ, σπλήνα και νεφρά για να χρησιμοποιηθεί το λίπος σαν πηγή ενέργειας. Τα λιπαρά οξέα μεταφέρονται στα μιτοχόνδρια, όπου με β- οξειδωση σχηματίζεται ATP. Αυτή η μεταφορά χρειάζεται ενέργεια και το ένζυμο καρτινίνη. Η καρτινίνη είναι μια τεταρτογενής αμίνη που παράγεται στο ήπαρ. Η λιποπρωτεϊνική λιπάση είναι ορμονικά ελεγχόμενο ένζυμο. Η δράση του αυξάνει από την ινσουλίνη και τη θυροξίνη και αναστέλλεται από την αδρεναλίνη και τη γλυκαγόνη. Η δράση της επίσης αυξάνεται από την παρουσία ηπαρίνης. Η τελική κάθαρση των διαλυμάτων λίπους από το αίμα γίνεται σε δυο φάσεις. Μέχρι να κορεσθούν, οι μηχανισμοί περιφερικής κάθαρσης το λίπος απομακρύνεται με ρυθμό ανάλογο της χορηγούμενης δόσης. Όταν ο μηχανισμός κορεσθεί, ο ρυθμός κάθαρσης παραμένει σταθερός και συνεχής λιπαιμία παρατηρείται αν συνεχίζεται η χορήγηση διαλύματος λίπους. Σ' αυτή τη φάση σχηματίζονται σφαιρίδια λίπους στο ήπαρ, το σπλήνα και τους νεφρούς και ο οργανισμός προσπαθεί να τα απομακρύνει σαν ξένα σώματα με τα μακροφάγα κύτταρα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ακολουθούν επιπλοκές, όπως αιμορραγία, πνευμονική, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια. Σε ασθενείς με ψηλά επίπεδα απάντησης είναι δύσκολο να εκτιμηθεί τότε η χρησιμοποίηση του λίπους θα καταστεί ανεπαρκής. Γ' αυτό πρέπει να παρακολουθείται η ταχύτητα κάθαρσης του ενδοφλέβια χορηγούμενου λίπους κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Μια πρακτική μέθοδος είναι να χορηγηθούν 500ml διαλύματος λίπους 10% σε ρυθμό 50ml/h και να ελεγχθεί ο όρος για λιπαιμία και υπεργλυκαιριδαιμία 10 ώρες μετά το τέλος της έγχυσης.

Τα πρώτα χρόνια εφαρμογής τη παρεντερικής διατροφής, που τα διαλύματα λίπους παρουσιάζουν σοβαρές επιπλοκές, η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών γινόταν αποκλειστικά από υδατάνθρακες.

Σημαντικό πλεονέκτημα των διαλυμάτων λίπους είναι ακόμη η χαμηλή οσμωτική πίεση, σε αντίθεση με τα διαλύματα υδατανθράκων και αμινοξέων, που επιτρέπει με ασφάλεια τη χορήγηση τους από περιφερικές φλέβες σε ασθενείς με συγγενή υπερλιπιδαιμία μπορούν να χορηγηθούν διαλύματα λίπους, είναι αυτή τη στιγμή χωρίς τεκμηριωμένη απάντηση. Αν παρουσιασθούν συμπτώματα ανεπάρκειας λιπαρών οξέων θα πρέπει να χορηγηθεί λίπος. Η

χρήση του λίπους σαν πηγή ενέργειας σ' αυτούς τους ασθενείς στηρίζεται στην κλινική κρίση και πρέπει να εξατομηκεύεται, ανάλογα με τα συνυπάρχοντα προβλήματα.

Πρωτεΐνες: Τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της παρεντερικής θρεπτικής υποστήριξης οι ανάγκες σε άζωτο καλύπτονται από διαλύματα υδρόλυσης καζείνης και μείγματα διαφόρων μορφών πεπτιδίων. Αν και τα αποτελέσματα στην επιτυχία θετικού ισοζυγίου αζώτου ήταν αρκετά ικανοποιητικά, τα σημερινά διαλύματα περιέχουν καθαρά κρυσταλλικά αμινοξέα, που παρέχουν καθορισμένα ποσά αζώτου, παρουσιάζουν μικρή τοξικότητα, καθόλου αλλεργικές αντιδράσεις και ικανοποιητική σταθερότητα. Το διάλυμα αποτελείται από καθαρά αριστερόστροφα L- αμινοξέα, που ο οργανισμός χρησιμοποιεί για πρωτεϊνοσύνθεση. Αντίθετα, η χορήγηση D- αμινοξέων δεν οδηγεί σε πρωτεϊνοσύνθεση, αλλά σε αποβολή τους από τα ούρα. Τα σύγχρονα διαλύματα αμινοξέων περιέχουν:

A. Κρυσταλλικά αριστερόστροφα αμινοξέα σε μείγμα όλων των απαραίτητων αμινοξέων.

B. Σχέση απαραίτητων / μη αμινοξέων (1:1) – (1:3) και σύνθεση ανάλογα με πρωτεΐνη υψηλής βιολογικής αξίας.

Η ενδοφλέβια έγχυση διαλύματος αμινοξέων οδηγεί στην πρόσληψη τους από τα κύτταρα των τελικών οργάνων. Η κλινική εμπειρία έχει δείξει ότι αυτά τα διαλύματα είναι ικανοποιητικά για να πετύχει θετικό ισοζύγιο αζώτου και επαρκή πρωτεϊνοσύνθεση σε ασθενείς με ασπία και ήπια επίπεδα μεταβολικής απάντησης. Η ερευνητική προσπάθεια των τελευταίων ετών και η κλινική εμπειρία οδήγησε στη δημιουργία διαλυμάτων, εμπλουτισμένων με διακλαδισμένες αλύσου αμινοξέα κατά 35-50%, τα οποία πετυχαίνουν καλύτερη πρωτεϊνοσύνθεση και ισοζύγιο σε ασθενείς με ψηλό επίπεδο μεταβολικής απάντησης. Ακόμη, η καλύτερη γνώση των μεταβολικών αλλαγών, σε ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια, οδήγησε στη δημιουργία ειδικής σύνθεσης διαλυμάτων αμινοξέων γ' αυτές τις καταστάσεις με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Χορήγηση παρεντερικής διατροφής

Βασική αρχή για την επιτυχία πρωτεϊνοσύνθεσης και θετικού ισοζυγίου αζώτου στην παρεντερική διατροφή είναι η ταυτόχρονη χορήγηση των αναγκαίων θρεπτικών συστατικών στη φλεβική κυκλοφορία.

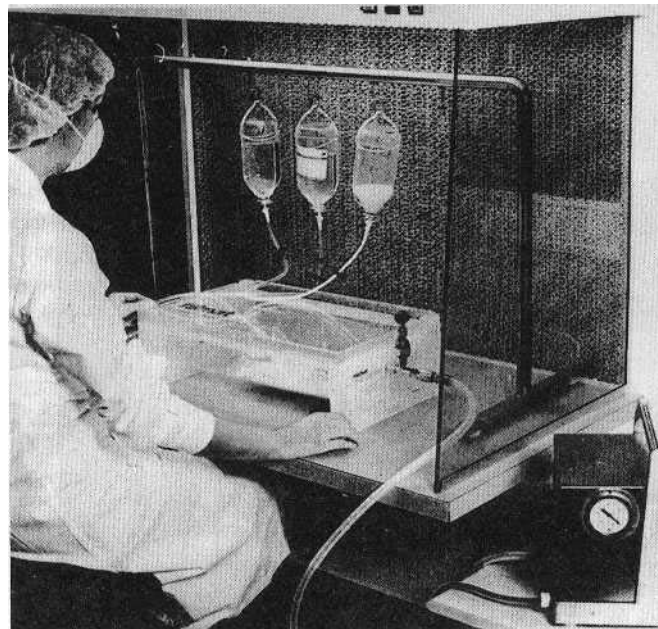
Αφού υπολογισθούν οι ημερήσιες ανάγκες του ασθενή, πρέπει να γίνει ανάμιξη των θρεπτικών συστατικών διατροφής, που θα επιτρέψει τη συχνότητα χορήγηση τους. Αν δεν χρησιμοποιηθεί σάκος, η ανάμιξη πρέπει να γίνει πριν την έγχυση στη φλέβα με ογκομετρικό κύλινδρο ή συνδετικό πολλαπλής ροής. Ο κίνδυνος για μόλυνση είναι σημαντικός με αυτό τον τρόπο.

Η τεχνολογική πρόοδος έχει σήμερα κατασκευάσει σάκους που με ειδικά φίλτρα στα τοιχώματα τους επιτρέπουν την ανάμιξη των διαλυμάτων και τη διατήρηση της σταθερότητας τους για χρονικό διάστημα μερικών ημερών. Ήδη μεγάλος αριθμός τέτοιων σάκων κυκλοφορεί στο εμπόριο.

Στην καθημερινή πράξη η ανάμιξη των θεραπευτικών διαλυμάτων στο σάκο γίνεται κάθε πρωί από εκπαιδευμένη νοσηλεύτρια με συνθήκες ασηψίας(μάσκα, γάντια, αποστειρωμένος κατά το δυνατό χώρος), ώστε να μειώνονται οι κίνδυνοι μόλυνσης του διαλύματος, των συνδετικών σωλήνων, του σάκου και του φλεβικού καθετήρα. Η χρησιμοποίηση μηχανήματος που δημιουργεί ροή αέρα και δεν επιτρέπει την είσοδο μικροβίων στο όλο σύστημα κατά τη διάρκεια της παρασκευής του, βοηθάει ακόμη πιο πολύ στην προφύλαξη από τον κίνδυνο μόλυνσης.

Η προσθήκη άλλων φαρμάκων που χρειάζεται ο ασθενής στο θεραπευτικό διάλυμα πρέπει να αποφεύγεται μια και είναι δυνατόν να επηρεάσει τη σταθερότητα του. Η μελέτη των οδηγιών του κατασκευαστή του σάκου είναι απαραίτητη, μια και χρειάζεται η ανάμιξη να γίνεται κατά καθορισμένο τρόπο για να διατηρείται η σταθερότητα του διαλύματος.

Η χορήγηση του διαλύματος στον ασθενή γίνεται με τη βαρύτητα ή ασφαλέστερα με αντλία συνεχούς έγχυσης που επιτυγχάνει ομοιόμορφη κατανομή στο χρόνο και μειώνει τη νοσηλευτική φροντίδα.



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

Υπάρχουν τρεις τεχνικές για τη χορήγηση της παρεντερικής διατροφής:

- α) Περιφερική,
- β) Κεντρική και
- γ) Κυκλική χορήγηση.

α) Περιφερική παρεντερική διατροφή

Η χορήγηση διαλύματος παρεντερικής διατροφής από περιφερική φλέβα παρουσιάζει το πλεονέκτημα της αποφυγής των κινδύνων από την τοποθέτηση κεντρικού καθετήρα. Επειδή όμως τα διαλύματα αμινοξέων και υδατανθράκων έχουν μεγάλη οσμωτική πίεση, ακολουθεί γρήγορα θρόμβωση της φλέβας και Δε γίνεται δυνατή η κάλυψη των αναγκών του ασθενή σε ενέργεια και πρωτεΐνη. Σε βαριά πάσχοντες ασθενείς εξ άλλου, συχνά δεν υπάρχουν ικανοποιητικές περιφερικές φλέβες με αποτέλεσμα να γίνεται αδύνατη η χορήγηση του διαλύματος. Έτσι η χρησιμοποίηση της περιφερικής παρεντερικής διατροφής περιορίζεται σε λίγους σχετικά ασθενείς, που χρειάζονται συμπληρωματική θρεπτική κάλυψη για μικρά χρονικά διαστήματα 10-12 ημερών. Με την εφαρμογή συγκεκριμένων αρχών μπορούν να χορηγηθούν συνήθως 1,500-2,000 θερμίδες και 60 gr αμινοξέων το 24ωρο, από διαλύματα 5% αμινοξέων, 5-10% γλυκόζης και 10-20% λίπους.

Οι αρχές που πρέπει να ακολουθούνται για την επιτυχή εφαρμογή της είναι :

1. Ο ενδοφλέβιος καθετήρας που γίνεται η έγχυση πρέπει να αλλάζει θέση κάθε 24-48 ώρες.
2. Σε κάθε 1000 ml θρεπτικού διαλύματος να προστίθενται 5mg κορτιζόνης και 500 μονάδες ηπαρίνης που προφυλάσσουν από τη θρόμβωση της φλέβας.
3. Να χρησιμοποιούνται καθετήρες σιλικόνης που ερεθίζουν ελάχιστα το φλεβικό ενδοθήλιο.

Η έγχυση μπορεί να αρχίσει στο μέγιστο επιθυμητό ρυθμό χορήγησης και η διακοπή της μπορεί να γίνει χωρίς προοδευτική μείωση.

Συμπέρασμα: Είναι χρήσιμη για μικρού χρονικού διαστήματος υποστήριξης της θρέψης σε ασθενείς με μικρές ανάγκες σε θερμίδες και πρωτεΐνη και ικανοποιητικές περιφερικές φλέβες. Ο αλγόριθμος του πίνακα βοηθάει για τη σωστή επιλογή της θρεπτικής υποστήριξης με περιφερική χορήγηση σε συγκεκριμένο ασθενή.



β) Κεντρική παρεντερική διατροφή

Αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για την πλειοψηφία των ασθενών που χρειάζονται σημαντικά ποσά θερμίδων- πρωτεϊνών για μακροχρόνια θρεπτική υποστήριξη. Η χορήγηση της πρέπει να ακολουθεί τις εξής αρχές:

1. Ο ασθενής πρέπει να είναι αιμοδυναμικά σταθερός, με ικανοποιητική μεταφορά οξυγόνου στην περιφέρεια.
2. Η χορήγηση αρχίζει προοδευτικά π.χ 40ml/ ώρα, και αυξάνει κάθε 12-24 ώρες, μέχρι να επιτευχθεί η μέγιστη επιθυμητή ροή. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται ο κίνδυνος επιπλοκών και ελέγχεται ικανοποιητικά η ανοχή του ασθενή στο θρεπτικό διάλυμα.
3. Κατά τον ίδιο τρόπο, η διακοπή της χορήγησης πρέπει να γίνεται προοδευτικά, είτε με σμίκρυνση του συνολικού όγκου κάθε 24 ώρες, είτε με μείωση του ρυθμού κάθε 2-3 ώρες μέχρι τα 40ml/ ώρα οπότε η έγχυση μπορεί να σταματήσει. Αν η χορήγηση διακοπεί απότομα μπορεί να εμφανισθούν σοβαρές μεταβολικές επιπλοκές (υπογλυκαιμία, ηλεκτρολυτικές διαταραχές κ.α.).

Παρακολούθηση της θρεπτικής παρεντερικής υποστήριξης

Η προσεκτική παρακολούθηση του ασθενή που λαμβάνει παρεντερική διατροφή, είναι αναγκαία για να διασφαλίσει την επιτυχία της θεραπείας, που έχει σημαντικό κίνδυνο επιπλοκών και μεγάλο οικονομικό κόστος. Η παρακολούθηση για να είναι αποτελεσματική

πρέπει να είναι συστηματική, τυποποιημένη κατά τα δυνατόν και να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της όλης θεραπευτικής προσπάθειας, η παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει:

α) Εκτίμηση της επιτυχίας θετικού ισοζυγίου αζώτου και πρωτεϊνοσύνθεσης

το είδος και η ποσότητα του χορηγουμένων θερμίδων και πρωτεϊνών υπολογίζονται με βάση την προηγούμενη κατάσταση της θρέψης του ασθενή, το μοντέλο μεταβολισμού του και το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης στο stress. Η περιοδική εκτίμηση της κατάστασης της θρέψης και της μεταβολικής απάντησης στο stress είναι πολύτιμη για να προσδιορίσει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και κατά πόσο οι συγκεκριμένες ανάγκες του ασθενή καλύπτονται ικανοποιητικά από το χορηγούμενο διάλυμα παρεντερικής διατροφής. Οι εξής παράμετροι βοηθούν για αυτή την εκτίμηση:

Παράμετρος	Συχνότητα
Ισοζύγιο υγρών	Καθημερινά
Σχέση θερμίδων / πρωτεϊνών	»
Ισοζύγιο αζώτου	Μία φορά την Βδομάδα
Λευκωματίνη	Κάθε 15 ημέρες
Τρανσφερίνη	Μία φορά την βδομάδα
Δερματικές δοκιμασίες	Κάθε 15 ημέρες

β) Έλεγχος ανοχής χορηγουμένων υδατανθράκων

Για να εκτιμηθεί η ανοχή στη χορήγηση γλυκόζης καθώς και η ανταπόκριση σε θεραπεία με ινσουλίνη, αν χρειάζεται, η παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει:

Παράμετρος	Συχνότητα
Έλεγχος σακχάρου στα ούρα	Κάθε 6 ώρες
Γλυκόζη αίματος	Καθημερινά
Αέρια αίματος	Όταν χρειάζεται
Ινσουλίνη ορού	»

Κακή ανοχή στους χορηγούμενους υδατάνθρακες εκδηλώνεται με υπεργλυκαιμία και αύξηση της μερικής πίεσης του διοξειδίου του άνθρακα στο αρτηριακό αίμα. Αυτό συμβαίνει ακόμη και σε απουσία υπεργλυκαιμίας, καθώς παράγονται μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα όταν γλυκόζη δεν χρησιμοποιείται για παραγωγή ενέργειας αλλά οξειδώνεται σε λίπος. Υπερβολική χορήγηση θερμίδων από γλυκόζη, ακατάλληλη για το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης, ή μεγαλύτερη ποσότητα από τις πραγματικές ανάγκες του ασθενή στην ασιτία αποτελούν τις συχνότερες αιτίες. Η μέτρηση του αναπνευστικού πηλίκου σε

βαριά πάσχοντες ασθενείς είναι πολύτιμη στο να αναγνωρίσει αυτές τις περιπτώσεις καθώς τιμές >1 είναι ενδεικτικές μετατροπής της γλυκόζης σε λίπος.

γ) Έλεγχος ανοχής χορηγούμενου λίπους

Ο μεταβολισμός και η κάθαρση χορηγούμενου διαλύματος λίπους μπορεί να είναι παθολογικά σε ασθενείς με παγκρεατίτιδα, υπερλιπιδαιμίες και ψηλά επίπεδα μεταβολικής απάντησης στο stress. Πριν αρχίσει η χορήγηση διαλύματος λίπους και περιοδικά κατά τη διάρκεια της παρεντερικής διατροφής πρέπει να παρακολουθούνται:

Παράμετρος

Λιπαιμία του ορού

Τριγλυκερίδια

Λιπίδια

Συχνότητα

Καθημερινά

Μια φορά την Εβδομάδα

»

δ) Έλεγχος ισοζυγίου υγρών

Το ισοζύγιο υγρών ασθενών που λαμβάνουν παρεντερική διατροφή πρέπει να παρακολουθείται με ιδιαίτερη προσοχή μια και διαταραχές του είναι συχνές, οφειλόμενες στην υπερωσμωτικότητα των χορηγουμένων διαλυμάτων ή σε άλλα συνοδά προβλήματα, νεφρική, καρδιακή, ηπατική ανεπάρκεια, που συχνά είναι παράγοντα σε βαριά πάσχοντες ασθενείς. Η απόφαση για την ποσότητα και το είδος των χορηγούμενων υγρών στηρίζεται στην κλινική εκτίμηση και τον παρακλινικό έλεγχο:

Παράμετρος

Βάρος σώματος

Ισοζύγιο υγρών

Ζωτικά σημεία

Αιματοκρίτης

Ουρία, κρεατινίνη

Κεντρική φλεβική πίεση

Συχνότητα

Καθημερινά

Κάθε 8 ώρες

Κάθε 3 ή 8 ώρες

Δύο φορές την Βδομάδα

Δύο φορές την Βδομάδα

Όταν χρειάζεται

ε) Έλεγχος ηλεκτρολυτικής και οξεοβασικής ισορροπίας

Καθώς τα θρεπτικά συστατικά χρησιμοποιούνται για παραγωγή ενέργειας και πρωτεϊνοσύνθεση, η οξεοβασική και ηλεκτρολυτική ισορροπία εύκολα διαταράσσεται. Ηλεκτρολύτες όπως K, Mg, P μεταφέρονται ενδοκυττάρια για να συμμετάσχουν στις διεργασίες του αναβολισμού και άλλοι, όπως H₂, CO₂, παράγονται και μεταφέρονται στον

εξωκυττάριο χώρο. Έτσι, είναι απαραίτητη συχνή παρακολούθηση για να διασφαλισθεί η αναγκαία χορήγηση και να αποφευχθούν οι επιπλοκές από τη διαταραχή τους:

Παράμετρος

Na, K, Cl, HCO₃

Mg, P, Ca

Αέρια αίματος

Συχνότητα

Καθημερινά

Μία φορά την εβδομάδα

Όταν χρειάζεται

στ) Εκτίμηση νεφρικής και ηπατικής λειτουργίας

Η κατάσταση της νεφρικής και ηπατικής λειτουργίας καθορίζει τη σύσταση του χορηγούμενου θρεπτικού διαλύματος σε πρωτεΐνη, ηλεκτρολύτες και όγκο. Η ηπατική λειτουργία πρέπει επίσης να παρακολουθείται για να αναγνωρισθούν επιπλοκές από τοξικότητα των διαλυμάτων λίπους και γλυκόζης στο ήπαρ. Συνεπώς ο έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν την έναρξη της θρεπτικής υποστήριξης και περιοδικά κατά τη διάρκεια:

Παράμετρος

Ουρία, κρεατινίνη

Επίπεδο συνείδησης

Αμινόγραμμα

Συχνότητα

Δύο φορές την εβδομάδα

Καθημερινά

Όταν χρειάζεται

ζ) Έλεγχος για λοίμωξη

Η παρακολούθηση για την αναγνώριση και αντιμετώπιση σηπτικής επιπλοκής πρέπει να περιλαμβάνει:

Παράμετρος

Θερμοκρασία

Ζωτικά σημεία

Έλεγχος κεντρικού καθετήρα

Συχνότητα

Κάθε 3-8 ώρες

»

Καθημερινά

Η χρησιμοποίηση ενός τυποποιημένου εντύπου οδηγιών είναι απαραίτητη γιατί βοηθάει στην επιτυχία της παρακολούθησης, περιορίζει τις παραλείψεις και συμβάλλει στην εκπαίδευση του παραϊατρικού και ιατρικού προσωπικού.

6.2 ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Μερικά στοιχεία για τη διάσπαση και απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών στα διάφορα σημεία του γαστρεντερικού σωλήνα είναι ανάγκη να αναφερθούν για να γίνουν κατανοητές οι αρχές που στηρίζεται η υποστήριξη της θρέψης με εντερική διατροφή. Παρακάτω

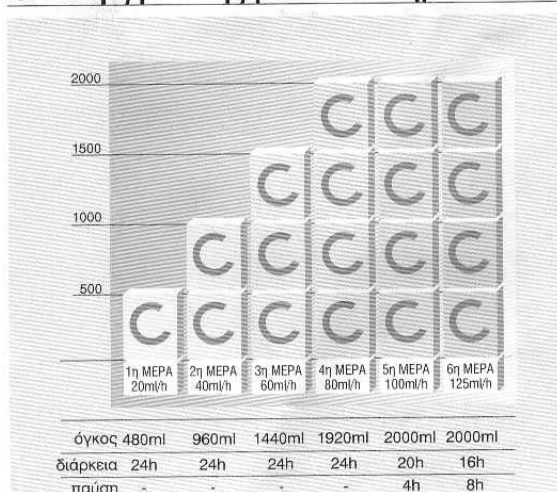
αναφέρονται οι θέσεις στο γαστρεντερικό σωλήνα που γίνεται η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

Τα σημεία απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών στο γαστρεντερικό σωλήνα

Λίπος	Νήστιδα
Υδατάνθρακες	Νήστιδα
Πρωτεΐνες	Νήστιδα
Νερό και ηλεκτρολύτες	Νήστιδα, ειλεός, κόλον
Σίδηρος	Δωδεκαδάκτυλο
Φυλικό οξύ	Νήστιδα
Βιταμίνη B ₁₂	Ειλεός
Χολικά οξέα	Ειλεός

α) Υδατάνθρακες : Λαμβάνονται με την τροφή υπό μορφή αμύλου, πολυσακχαριτών και δισακχαριτών. Διασπώνται μερικά στη στοματική κοιλότητα με τη βοήθεια της αμυλάσης που υπάρχει στο σάλιο και πλήρης διάσπαση ακολουθεί στη νήστιδα με την αμυλάση που εκκρίνει το πάγκρεας και με σειρά ένζυμα που παράγονται στο εντερικό επιθήλιο. Τα τελικά προϊόντα της διάσπασης που είναι μονοσακχαρίτες μεταφέρονται από τα κύτταρα των εντερικών λαχνών με σύστημα φορέα στην πυλαία κυκλοφορία. Έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να γίνει μεταφορά και μεγαλύτερων μορίων χωρίς να είναι απαραίτητη η διάσπαση τους σε μονοσακχαρίτες.

5. Έναρξη σίτισης μέσω καθετήρα



β) Πρωτεΐνες: Λαμβάνονται με τη μορφή αέριαις πρωτεΐνης από κρέας, λαχανικά, άμυλο, καθώς και με τη μορφή καζεΐνης, λευκωματίνης και διαφόρων πεπτιδίων. Η διάσπαση

τους αρχίζει στο στομάχι με τη δράση της πεψίνης και του υδροχλωρίου σε μικρότερα πεπτίδια, συνεχίζεται στο δωδεκαδάκτυλο με τη δράση των παγκρεατικών πρωτεασών και τελειώνει στον εντερικό αυλό της νήστιδας με τη δράση πεπτιδασών που παράγονται στον εντερικό βλεννογόνο και διασπούν τα πεπτίδια σε αμινοξέα. Τα τελευταία διέρχονται στην πυλαία κυκλοφορία. Τριπεπτίδια, διπεπτίδια, αλλά και μεγαλύτερα μόρια μπορούν να μπου στην κυκλοφορία χωρίς να χρειασθούν πλήρη υδρόλυση, όπως έχουν δείξει μελέτες των τελευταίων ετών.

γ) Λίπη: Λαμβάνονται με τη μορφή τριγλυκεριδίων, γλυκεροφωσφατιδίων, χολιστερίνης και εστέρων της χοληστερίνης με τα διάφορα τρόφιμα. Γαλακτωματοποίηση των λιπών γίνεται κατά μηχανικό τρόπο στο στομάχι, συνεχίζεται στο δωδεκαδάκτυλο με τη δράση εστερασών και με τη βοήθεια της χολής σχηματίζονται μικκύλια. Στα τελευταία δρα η παγκρεατική λιπάση και υδρολύει τα τριγλυκερίδια σε λιπαρά οξέα, διγλυκερίδια, μονογλυκερίδια και γλυκερόλη, που απορροφώνται από τις μικρολάχνες της νήστιδας. Στα κύτταρα του εντερικού βλεννογόνου ακολουθεί νέα υδρόλυση και επανασύνδεση νέων μορίων τριγλυκεριδίων τα οποία ελευθερώνονται στη λέμφο και με τα λεμφαγγεία μπαίνουν στη φλεβική κυκλοφορία. Τα τριγλυκερίδια που οδηγούνται στη λεμφική οδό περιέχουν κυρίως λιπαρά οξέα μακράς αλύσου. Αντίθετα, μέσου μεγέθους λιπαρά οξέα, εμφανίζουν μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό και μπορούν να απορροφηθούν κατ' ευθείαν στην πυλαία κυκλοφορία. Σε περιπτώσεις απώλειας της νήστιδος, η απορρόφηση γίνεται ικανοποιητικά στον ειλεό. Αντίθετα, απώλεια του ειλεού οδηγεί σε απώλεια χολικών αλάτων και δυσαπορρόφηση της βιταμίνης B₁₂.

Σε ασθενείς με μικρού βαθμού κακή θρέψη, που διατηρούν καλή λειτουργικότητα και απορροφητικότητα του λεπτού, αξίζει να προσπαθήσει κανείς να υποστηρίξει τη θρέψη με φυσιολογική από το στόμα διατροφή. Προσεκτικός υπολογισμός των θρεπτικών αναγκών και ακριβής καταγραφή της πρόσληψης των τροφίμων είναι απαραίτητος για να υπάρξει επιτυχία. Χρειάζεται ικανός διαιτολόγος ώστε να χορηγούνται, τα αναγκαία ποσά των θρεπτικών συστατικών, με ποικιλία τροφίμων, για να αποφεύγονται προβλήματα γεύσης που αποτελεί συχνή αιτία αποτυχίας. Μια σειρά συμπληρωμάτων, που περιέχουν θερμίδες ή πρωτεΐνες, κυκλοφορούν στο εμπόριο και δίνουν τη δυνατότητα να εμπλουτίζονται τα γεύματα ώστε να καλύπτονται επιπρόσθετες ανάγκες. Σε ασθενείς όμως με σημαντικού βαθμού κακή θρέψη και υπερμεταβολικές καταστάσεις, η από του στόματος διατροφή έχει εξ ορισμού αποτυχία στο να διατηρήσει καλή θρεπτική κατάσταση και χρειάζονται εναλλακτικές λύσεις για εντερική υποστήριξη της θρέψης. Η χρησιμοποίηση σωλήνων για τη χορήγηση ομογενοποιημένων τροφών έχει εφαρμοσθεί από πολύ παλιά. Η αδυναμία επιτυχίας θετικού θρεπτικού αποτελέσματος και η εμφάνιση σοβαρών επιπλοκών που ακολούθησαν αυτές τις προσπάθειες

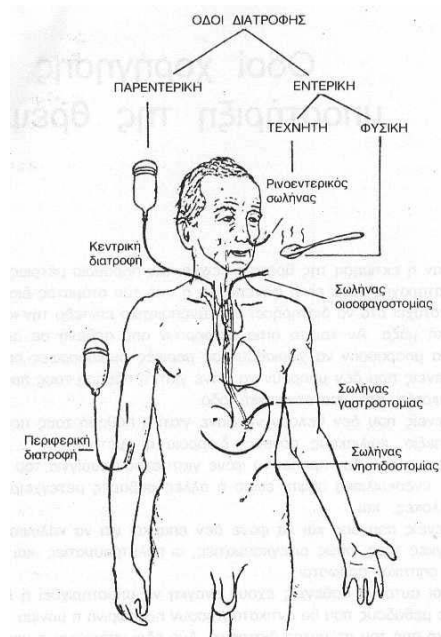
είχε σαν αποτέλεσμα η μέθοδος της εντερικής τεχνητής διατροφής να μην τύχει ευρείας κλινικής αποδοχής για πολλά χρόνια. Την τελευταία δεκαετία σημειώθηκε μια εκρηκτική πρόοδος, που προήλθε αφ' ενός από την ιατρική έρευνα και αφ' ετέρου από την ανάπτυξη τεχνολογικού εξοπλισμού. Νέοι σωλήνες διατροφής μικρού εύρους, η παραγωγή μεγάλου αριθμού εμπορικών διαλυμάτων θρεπτικών συστατικών, η δημιουργία ειδικών αντλιών χορήγησης των διαλυμάτων, η ανάπτυξη νέων τεχνικών για την τοποθέτηση των σωλήνων σε όλα τα σημεία του γαστρεντερικού σωλήνα με ασφάλεια, καθιέρωσαν κλινική πράξη και η εφαρμογή της με σωστές ενδείξεις είναι ασφαλής και επιτυχής στις περισσότερες περιπτώσεις.

1. Σωλήνες διατροφής

Οι σύγχρονοι σωλήνες διατροφής είναι μικρού εύρους κατασκευασμένοι από πολυουρεθάνη ή σιλικόνη. Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- α) Δεν προκαλούν στον ασθενή δυσφορία, εξελκώσεις του ρινοφάρυγγα, ανεπάρκεια του κάτω οισοφαγικού σφικτήρα και αναπνευστική δυσχέρεια.
- β) Δε σκληρύνονται με την πάροδο του χρόνου και μπορούν να παραμείνουν στη θέση τους για περισσότερες από 8 εβδομάδες.
- γ) Λόγω του μικρού εύρους επιτρέπουν τη σύγχρονη λήψη υγρών και στερεών από το στόμα, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Η τοποθέτησή τους γίνεται από τη μύτη, αλλά μπορούν να τοποθετηθούν με τοπική αναισθησία ή στο τέλος μιας χειρουργικής επέμβασης στο στομάχι ή τη νήστιδα. Κυκλοφορούν σε δύο μήκη, 90 cm και 110 cm, ώστε ανάλογα να μπορούν να τοποθετηθούν στο στομάχι, δωδεκαδάκτυλο και νήστιδα. Επειδή είναι πολύ μαλακοί και εύκαμπτοι, συνοδεύονται από συρμάτινο στειλέο που επιτρέπει την προώθησή τους χωρίς να διπλώνουν. Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται για το δωδεκαδάκτυλο και τη νήστιδα φέρουν στο άκρο τους βάρος, συνήθως από υδράργυρο με μορφή σφαιριδίων, ώστε να διέρχονται στον πυλωρό με τον περισταλτισμό του στομάχου. Ορισμένοι κατασκευαστές συνοδεύουν το σωλήνα με ειδικό λιπαντικό για επάλειψη πριν τη χρησιμοποίησή του που τον κάνει προσωρινά λείο και σκληρό ώστε να διευκολύνεται η εισαγωγή του.



Επιλογή της θέσης τοποθέτησης του σωλήνα διατροφής

Η θέση και ο τρόπος που θα τοποθετηθεί ο σωλήνας διατροφής, εξαρτώνται από μια σειρά παραγόντων όπως:

- α. Αν ο ασθενής είναι σε θέση να συνεργασθεί ή βρίσκεται σε σύγχυση ή κώμα.
- β. Αν υπάρχει επαρκής λειτουργία του στομάχου ή όχι.
- γ. Αν υπάρχει κίνδυνος εισρόφησης ή όχι.
- δ. Αν η υποστήριξη της θρέψης προβλέπεται βραχυχρόνια ή μακροχρόνια.
- ε. Αν το ποσό διαλύματος που θα χορηγηθεί είναι σχετικά μικρό ή ιδιαίτερα μεγάλο.

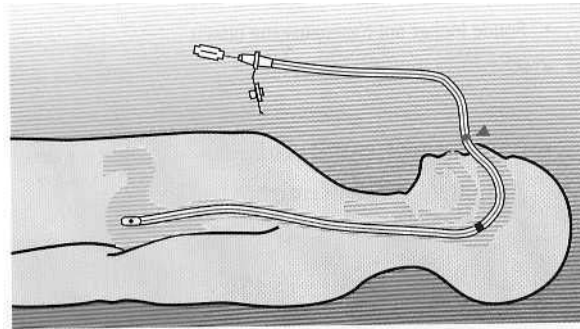
Σε ασθενείς που βρίσκονται σε εγρήγορση και δεν υπάρχει γαστρική ατονία η τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα αποτελεί τη σωστή επιλογή.

Αν υπάρχει κίνδυνος εισρόφησης, γαστρική ατονία ή ο ασθενής βρίσκεται σε σύγχυση ή κώμα, πρέπει να τοποθετείται ρινοδωδεκαδακτυλικός ή ρινονησιδικός σωλήνας. Αν η υποστήριξη της θρέψης προβλέπεται να χρειασθεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα ή μόνιμα, τότε οισοφαγοστομία, γαστροστομία ή νησιδοστομία αποτελούν την καλύτερη επιλογή. Νησιδοστομία επίσης χρειάζεται να γίνει σε περιπτώσεις με σημαντικές αποφράξεις του οισοφάγου ή του στομάχου που δεν είναι δυνατόν να περάσει ρινοεντερικός σωλήνας. Το ίδιο πρέπει να γίνεται αν ο ασθενής χειρουργηθεί οπότε στο τέλος της εγχείρησης μπορεί να γίνει νησιδοστομία και να υποστηριχθεί άριστα η θρέψη του, άμεσα μετεγχειρητικά. Νησιδοστομία μπορεί να γίνει με τοπική αναισθησία ακόμη και στο κρεβάτι του ασθενή σε ειδικές περιπτώσεις με ασφάλεια.

Τεχνική τοποθέτηση ρινοεντερικού σωλήνα διατροφής

Αφού προηγηθεί συνομιλία με τον ασθενή και εξηγήσουμε τι ακριβώς πρόκειται να κάνουμε, τοποθετούμε τον ασθενή σε καθιστή θέση, ώστε το κεφάλι να απέχει από το οριζόντιο επίπεδο του κρεβατιού τουλάχιστον 45⁰. Τοποθετούμε το συρμάτινο οδηγό στο σωλήνα και λιπαίνουμε το άκρο του. Προωθούμε το σωλήνα από τη μύτη και αφού περάσουμε το έσω στόμιο της μύτης ο σωλήνας οδηγείται στον οισοφάγο. Η εισαγωγή μπορεί να βοηθηθεί αν ο ασθενής καταπιεί λίγο νερό καθώς εμείς προωθούμε το σωλήνα. Αφού βεβαιωθούμε ότι προωθήσαμε το επιθυμητό μήκος του σωλήνα, αφαιρούμε το συρμάτινο οδηγό. Συχνά μπορεί να υπάρχει δυσκολία στην αφαίρεση. Σ' αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να τραβήξουμε πίσω το σωλήνα για 1-2 cm μαζί με το στειλέο και μετά να ξαναδοκιμάσουμε. Με το χειρισμό αυτό το πρόβλημα ξεπερνιέται. Επειδή οι σωλήνες είναι πολύ μικρού εύρους και ιδιαίτερα μαλακοί, πρέπει να βεβαιωθούμε ότι βρίσκονται στη σωστή θέση, μια και αναφέρονται τοποθετήσεις στο βρογχικό δένδρο χωρίς ο ασθενής να παρουσιάσει το παραμικρό σύμπτωμα. Η αναρρόφηση με σύριγγα είναι συνήθως αρνητική γιατί το μαλακό υλικό και το μικρό εύρος έχει σαν αποτέλεσμα να συμπίπτουν τα τοιχώματα με την εφαρμογή της αρνητικής πίεσης στην αναρρόφηση. Η χορήγηση 15-20 κυβικών εκατοστών αέρα με τη σύριγγα και σύγχρονη ακρόαση της εισόδου του αέρα στο στομάχι είναι η καλύτερη κλινική μέθοδος για να βεβαιωθεί η θέση του σωλήνα στο γαστρεντερικό σύστημα. Όταν υπάρχει αμφιβολία, η θέση πρέπει να ελέγχεται με ακτινογραφία. Αν ο σωλήνας δεν είναι ακτινοσκοπικός γίνεται έγχυση μικρής ποσότητας υδατοδιαλυτής σκιερής ουσίας. Σε περιπτώσεις που πρέπει ο σωλήνας να προωθηθεί στο δωδεκαδάκτυλο και τη νήστιδα, αφού τοποθετηθεί όπως παραπάνω το επιθυμητό μήκος στο στομάχι, ο ασθενής κατακλίνεται στο δεξιό πλάγιο για αρκετές ώρες και με τον περισταλισμό του στομάχου ο σωλήνας προωθείται στο δωδεκαδάκτυλο και τη νήστιδα. Επιτυχία συμβαίνει στο 25% ασθενών με ικανοποιητικό περισταλισμό στο στομάχι. Η χορήγηση 20 mg μετακλοπραμιδης λίγο πριν την εισαγωγή αυξάνει το ποσοστό επιτυχίας. Σε ασθενείς που η προώθηση τελικά αποτυγχάνει είναι ανάγκη να προσπαθήσει κανείς κάτω από ακτινοσκοπικό έλεγχο να τοποθετήσει το σωλήνα με τη βοήθεια του εύκαμπτου γαστροσκοπίου. Αν χρησιμοποιηθούν αυτές οι τεχνικές το ποσοστό επιτυχίας ξεπερνάει το 80%.

Σε ασθενείς που βρίσκονται σε σύγχυση ή κώμα και δεν υπάρχει συνεργασία, η τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα μπορεί να γίνει από τον κοινό ρινογαστρικό σωλήνα (LEVIN) που μετά την προώθηση του σωλήνα διατροφής αφαιρείται. Η τοποθέτηση στο δωδεκαδάκτυλο επιτυγχάνεται σε αυτούς τους ασθενείς μόνο με τη βοήθεια του εύκαμπτου γαστροσκοπίου. Επιβεβαίωση της θέσης του σωλήνα προκειμένου για νησιδική τοποθέτηση γίνεται με ακτινογραφία μετά έγχυση υδατοδιαλυτής σκιερής ουσίας. Ακολουθεί στερέωση του σωλήνα στο μάγουλο του ασθενή με αντιαλλεργικό λευκοπλάστη.



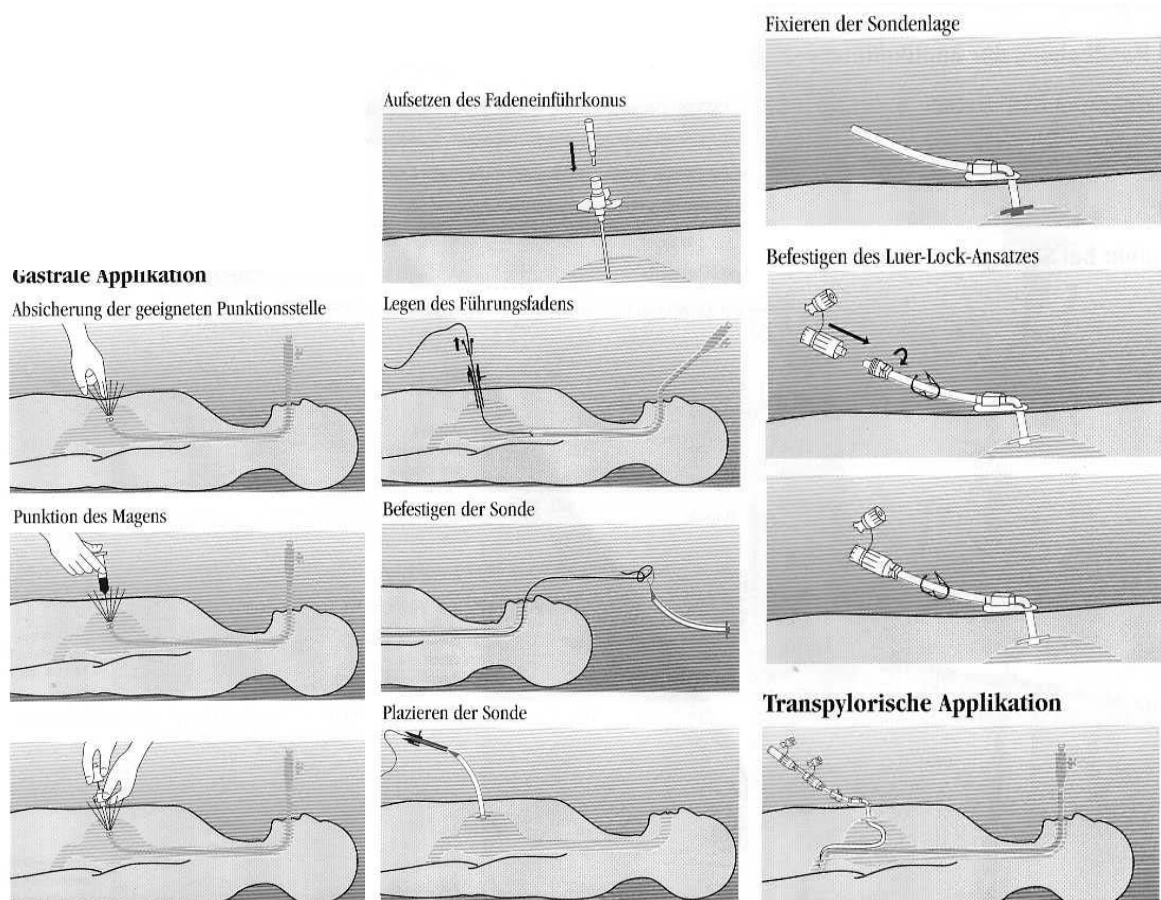
Τεχνική τοποθέτηση σωλήνα διατροφής με στομία

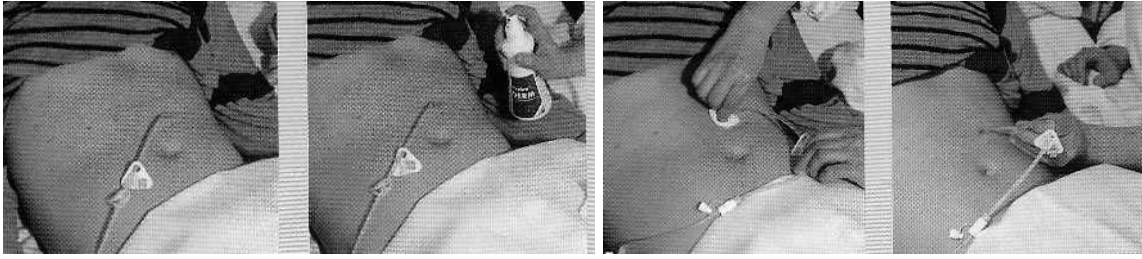
Οι κλασικές τεχνικές δημιουργίες τραχηλικής οισοφαγοστομίας, γαστροστομίας και νηστιδοστομίας, συνοδεύονται με σημαντικό ποσοστό αμέσων και απωτέρων επιπλοκών, ώστε η χρησιμοποίησή τους για βραχυχρόνια (<2 μηνών) υποστήριξη της θρέψης να μην δικαιολογείται. Αντίθετα, είναι χρήσιμες και χρησιμοποιούνται σε ασθενείς που θα χρειασθούν μακροχρόνια υποστήριξη της θρέψης. Όταν για βραχυχρόνια υποστήριξη θρεπτική υποστήριξη υπάρχει ένδειξη δημιουργίας στομίας, σήμερα γίνεται στο τέλος της χειρουργικής επέμβασης ή με τοπική αναισθησία νηστιδοστομία βελόνας. Η τεχνική δημιουργία της έχει ως εξής:

Στο τέλος της κύριας εγχείρησης βρίσκεται η πρώτη έλικα της νήστιδας. Στο αντιμεσεντερικό χείλος του εντέρου και σε απόσταση 30-40 cm από το σύνδεσμο του Treitz γίνεται περιγραφή με λεπτό ράμμα. Ακολουθεί στο κέντρο της περιγραφής είσοδος βελόνας 14-16 G μεταξύ ορογόνου και μυϊκού χιτώνα του εντέρου που προωθείται για 10 περίπου ποσοστά πριν μπει στον εντερικό αυλό. Μέσα από τη βελόνα προωθείται ο σωλήνας διατροφής σε μήκος τουλάχιστον 15-20 cm. Αφαιρείται η βελόνα και δένεται η περιγραφή συγκρατώντας

τον καθετήρα. Ακολουθεί διεκβολή της βελόνας στο κοιλιακό τοίχωμα και διαμέσου αυτής έξοδος του καθετήρα που στερεώνεται στο δέρμα μετά την αφαίρεση της βελόνας. Η εντερική έλικα στερεώνεται στο κοιλιακό τοίχωμα με δύο ραφές. Με την τεχνική αυτή αποφεύγεται κάθε διαρροή από το σημείο εισόδου του καθετήρα μια και δημιουργείται σήραγγα στον ορομυϊκό χιτώνα του εντέρου που κλείνει τελείως μόλις ο σωλήνας αφαιρεθεί. Η τεχνική είναι ιδιαίτερα εύκολη, ασφαλής και από μεγάλες σειρές έχει αποδειχθεί, ότι το ποσοστό επιπλοκών είναι μικρότερο του 2%. Στο εμπόριο κυκλοφορούν ειδικές συσκευασίες που περιέχουν όλα τα απαραίτητα για την εκτέλεση νησιδοστομίας βελόνας αν και κοινή υποκλειδίοι καθετήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Προ της χορήγησης του διαλύματος εντερικής διατροφής είναι απαραίτητο να ελέγχεται η θέση του άκρου του καθετήρα με ακτινογραφία.

Η εμπειρία είναι πολύ μικρή αν και υπάρχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Ίσως στα προσεχή χρόνια καθιερωθούν στην καθημερινή κλινική πράξη.





Διαλύματα εντερικής διατροφής

Η πρόοδος που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια στην εντερική υποστήριξη της θρέψης, οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στην κατασκευή πληθώρας θρεπτικών διαλυμάτων που διατίθενται στο εμπόριο και μπορούν να καλύψουν τις ειδικές ανάγκες που παρουσιάζει κάθε ασθενής. Για να μπορέσει να γίνει η σωστή εκλογή του θρεπτικού διαλύματος που θα υποστήριξη τη θρέψη, χρειάζεται γνώση, αφ' ενός των ειδικών αναγκών διατροφής του ασθενή και αφ' ετέρου της ακριβούς σύνθεσης και περιεκτικότητας κάθε διαλύματος σε θρεπτικά συστατικά. Τα κριτήρια στα οποία πρέπει να στηρίζεται η επιλογή του εντερικού διαλύματος για υποστήριξη της θρέψης είναι :

- **Θρεπτικές ανάγκες:** Το διάλυμα που επιλέγεται θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ικανοποιητικά τις ανάγκες του ασθενή σε θερμίδες, πρωτεΐνες, βιταμίνες, ηλεκτρολύτες και ιχνοστοιχεία σε σχέση με τις συγκεκριμένες παθήσεις που υπάρχουν.
- **Καλή ανοχή:** Το διάλυμα θα πρέπει να περιέχει τα αναγκαία θρεπτικά συστατικά, σε τέτοια μορφή, ώστε να μπορούν να απορροφηθούν ικανοποιητικά, χωρίς επιπλοκές σε σχέση με την πάθηση του ασθενή.
- **Ευκολία στην παρασκευή και χορήγηση:** Το διάλυμα πρέπει να μπορεί να παρασκευάζεται εύκολα και να χορηγείται από τους σωλήνες διατροφής χωρίς προβλήματα στη ροή.
- **Το κόστος του διαλύματος** πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπ' όψη σε διαλύματα παρόμοιας σύνθεσης και απόδοσης.

Σήμερα κυκλοφορεί ένας μεγάλος αριθμός εντερικών διαλυμάτων με αποτέλεσμα συχνά να υπάρχει σύγχυση για το πιο τελικά θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Τα θρεπτικά διαλύματα χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- **Τις πλήρεις δίαιτες,** που περιέχουν και τα έξι κύρια θρεπτικά συστατικά.
- **Τα συμπληρώματα,** που περιέχουν ένα ή περισσότερα αλλά όχι όλα τα θρεπτικά συστατικά.

Ανάλογα με τη μορφή που περιέχονται τα θρεπτικά συστατικά, από πλήρεις τροφές μέχρι μεγαλομοριακές και στοιχειακές μορφές, τα διαλύματα εντερικής θρεπτικής υποστήριξης διακρίνονται σε:

1. **Ομογενοποιημένες δίαιτες:** Σχηματίζονται από κάθε τροφή που μπορεί να υποστεί ανάμιξη και ομογενοποιηθεί. Συνήθως αποτελούνται από κρέας, γάλα, λαχανικά, φρούτα και σιτηρά. Αυγά προστίθενται συνήθως σαν πηγή πρωτεΐνης και λάδι σόγιας, ηλιοτρόπιου, καλαμποκιού για τις ανάγκες σε λιπαρά οξέα και θερμίδες. Αυτές οι δίαιτες περιέχουν τα θρεπτικά συστατικά σε παρόμοια αναλογία με μια φυσιολογική από του στόματος διαίτα και έχουν σημαντική περιεκτικότητα σε άπεπτο υπόλειμμα. Η θερμιδική τους αξία κυμαίνεται από 0,6 μέχρι 1,3 cal/ml. Η απόφαση για τη χρησιμοποίησή τους προϋποθέτει φυσιολογική πεπτική και λειτουργική ικανότητα ολόκληρου του γαστρεντερικού σωλήνα. Έχουν χαμηλή οσμωτική πίεση και μπορούν να παρασκευάζονται στο νοσοκομείο ή το σπίτι. Κυκλοφορούν επίσης στο εμπόριο βιομηχανοποιημένα τέτοια διαλύματα σε μορφή σκόνης, από αποξηραμένες και κατεργασμένες τροφές, που διαλύονται σε νερό και μετά από ανάμιξη χορηγούνται στον ασθενή. Μειονεκτήματα είναι η απασχόληση νοσηλευτικού προσωπικού για την παρασκευή τους, ο αυξημένος κίνδυνος μόλυνσης, καθώς και η αδυναμία χορήγησης από μικρού διαμετρήματος σωλήνες διατροφής. Λόγω αυτών των μειονεκτημάτων η χρησιμοποίησή τους σήμερα στο νοσοκομείο είναι αρκετά περιορισμένη.

2. **Πολυμερείς δίαιτες :** Είναι εμπορικά διαλύματα που περιέχουν τα θρεπτικά συστατικά σε πλήρεις μορφές μεγάλου μοριακού βάρους. Περιέχουν μικρή ποσότητα άπεπτου υπολείμματος. Η αναλογία σε πρωτεΐνη, υδατάνθρακες, λίπος, βιταμίνες, ηλεκτρολύτες και ιχνοστοιχεία διαφέρει σημαντικά από σκεύασμα σε σκεύασμα. Αρκετά περιέχουν ελάχιστα ποσά λακτόζης και άλλα είναι τελείως ελεύθερα. Η θερμιδική τους αξία κυμαίνεται από 1-2 cal/ml και η οσμωτική τους πίεση ποικίλλει από 300-700 mOsm/kg. Είναι σχετικά εύγεστα και μπορούν να λαμβάνονται από το στόμα, αλλά η «κούραση» στη γεύση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα σε μακροχρόνια χορήγηση. Η πρωτεΐνη χορηγείται από ακέραιες μορφές που προέρχονται από γάλα, άλατα καζεΐνης με νάτριο και ασβέστιο, αλβουμίνη αυγού και απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας. Οι πρωτεΐνες καλύπτουν το 13-26% στις ολικές θερμίδες του διαλύματος. Οι υδατάνθρακες χορηγούνται από λακτόζη, σιρόπι αραβοσίτου, ολιγοσακχαρίτες, γλυκόζη και μαλτοδεξτρίνες. Καλύπτουν το 38-70% της ολικής θερμιδικής αξίας του διαλύματος. Τα λίπη προέρχονται από λάδι αραβοσίτου, σόγιας, μέσης αλύσου τριγλυκερίδια, μόνο- και διγλυκερίδια. Αποτελούν το 7-47% των ολικών θερμίδων ανάλογα με το σκεύασμα. Η σχέση θερμίδων/ άζωτο κυμαίνεται από 130-150/1. Στα περισσότερα διαλύματα οι επαρκείς ημερήσιες ανάγκες σε βιταμίνες, ηλεκτρολύτες και ιχνοστοιχεία, περιέχονται σε ποσότητα 2-2,500 ml αλλά υπάρχουν σημαντικές διαφορές από σκεύασμα σε σκεύασμα. Προσφέρονται υπο μορφή σκόνης ή υγρού, είναι αποστειρωμένα, σχετικά φθηνά, διατηρούνται σε θερμοκρασία δωματίου, έχουν σταθερή σύνθεση και χορηγούνται ικανοποιητικά από σχετικά μικρού εύρους σωλήνες διατροφής. Είναι σήμερα τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα διαλύματα στην εντερική υποστήριξη της θρέψης.

3. **Μονομερείς ή στοιχειακές δίαιτες:** Είναι εμπορικά διαλύματα που περιέχουν τα θρεπτικά συστατικά σε μικρομοριακές ή στοιχειακές μορφές. Στερούνται ή έχουν ελάχιστο άπεπτο υπόλειμμα, είναι ελεύθερες λακτόζης και παρέχουν 1-2 cal/ml διαλύματος. Η οσμωτική τους πίεση είναι μεγαλύτερη των 600 mOsm/kg, ποικίλλει από σκεύασμα σε σκεύασμα και σχετίζεται με την ποσότητα των στοιχειακών μορφών πρωτεΐνης και υδατανθράκων που περιέχουν. Κυκλοφορούν σε μορφή σκόνης που διαλύεται σε νερό πριν τη χορήγηση. Πρόσφατα κυκλοφόρησαν σκευάσματα σε υγρή μορφή, έτοιμα για χρήση. Έχουν άσχημη γεύση και η χορήγηση τους είναι δυνατή μόνο σε σωλήνες διατροφής. Χορηγούνται ικανοποιητικά από μικρού διαμετρήματος σωλήνες. Η πρωτεΐνη περιέχεται σε μορφή μικρών πεπτιδίων ή κρυσταλλικών αμινοξέων και καλύπτει το 8-20 % της θερμιδικής αξίας του διαλύματος. Οι υδατάνθρακες περιέχονται ανάλογα με το σκεύασμα σε μορφή σουκρόζης, αμύλου αραβοσίτου, μαλτοδεξτρόζης, ολιγοσακχαριτών γλυκόζης και καλύπτουν το 60-90% της θερμιδικής αξίας του διαλύματος. Το περιεχόμενο λίπος είναι πολύ λίγο, 0,4-30% της θερμιδικής αξίας και χρησιμεύει κυρίως για να καλύπτει τις ανάγκες του ασθενή σε απαραίτητα λιπαρά οξέα. Συνήθως βρίσκεται σε μορφή μονο- και διγλυκεριδίων. Η σχέση θερμίδων/ αζώτου είναι συνήθως 140-150/1. Η χορήγηση τους συνοδεύεται συχνά με σημαντικές γαστρεντερικές και μεταβολικές διαταραχές λόγω της υπερωσμωτικότητας που έχουν. Το κόστος τους είναι σημαντικό και η χρησιμοποίησή τους έχει ένδειξη σε συγκεκριμένες νοσολογικές καταστάσεις που συνοδεύονται με σημαντικά προβλήματα πέψης και απορρόφησης.

4. **Ειδικές δίαιτες:** Υπάρχουν σήμερα μονομερείς δίαιτες με συγκεκριμένες συνθέσεις σε αμινοξέα, θερμίδες και σχέση αζώτου / θερμίδων για να υποστηριχθεί η θρέψη ασθενών με:

- Νεφρική,
- Ηπατική ανεπάρκεια,
- Ψηλό επίπεδο μεταβολικής απάντησης στο stress.

Αυτά τα εξειδικευμένα θρεπτικά διαλύματα έχουν τα μειονεκτήματα των στοιχειακών διαίτων και περιέχουν ελάχιστα ποσά βιταμινών, ηλεκτρολυτών και ιχνοστοιχείων, τα οποία πρέπει να χορηγούνται ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες του ασθενή, ανεξάρτητα του θρεπτικού διαλύματος.

- Τα διαλύματα για νεφρική ανεπάρκεια περιέχουν σε κρυσταλλική μορφή τα απαραίτητα αμινοξέα, ιστιδίνη, σουκρόζη, μαλτοδεξτρίνες, σογιέλαιο και έχουν σημαντικές θερμίδες σε μικρό όγκο.
- Τα διαλύματα για ηπατική ανεπάρκεια περιέχουν μίγμα κρυσταλλικών αμινοξέων, πλούσιο σε διακλαδισμένα αμινοξέα και φτωχό σε αρωματικά, σογιέλαιο, λεκιθίνη, μονο- και διγλυκερίδια, μαλτοδεξτρίνες και σουκρόζη.

- Τα διαλύματα για ψηλά επίπεδα μεταβολικής απάντησης στο stress περιέχουν μίγμα κρυσταλλικών αμινοξέων στο οποίο η συγκέντρωση των διακλαδισμένες αλυσού είναι από 35-50%, σογιέλαιο, μονο- και διγλυκερίδια, μαλτοδεξτρίνες και σουρκόζη. Η σχέση θερμίδων/ αζώτου είναι 80-120/1.

Τα συμπληρώματα κυκλοφορούν στο εμπόριο σε πολυμερείς και μονομερείς μορφές, ώστε να προσφέρεται η δυνατότητα χορήγησης επιπλέον θρεπτικών συστατικών, ανάλογα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του ασθενή.

Επιλογή του μεγέθους του σωλήνα διατροφής σε σχέση με το διάλυμα υποστήριξης της θρέψης

Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος του χρησιμοποιούμενου σωλήνα διατροφής, τόσο μειώνεται ο κίνδυνος των επιπλοκών και γίνεται καλύτερα ανεκτός από τον ασθενή. Πρέπει όμως από την άλλη μεριά η ροή του διαλύματος να γίνεται ικανοποιητικά μέσα από σωλήνα, για να αποφεύγονται αποφράξεις που δημιουργούν ανάγκη για αλλαγή και καθυστερούν τη χορήγηση, ώστε τελικά να μην μπορεί να χορηγηθεί η αναγκαία ποσότητα διαλύματος που έχει προγραμματισθεί για να καλύψει τις θρεπτικές ανάγκες του ασθενή. Η γλοιότητα και η οσμωτική πίεση του διαλύματος είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες για να γίνει η σωστή επιλογή. Από "in vitro" πειράματα του ρυθμού ροής των σταγόνων με τη βαρύτητα και αντλίες συνεχούς έγχυσης, καθώς και από την κλινική εμπειρία, έχει αποδειχθεί ότι:

- Ομογενοποιημένες δίαιτες ρέουν ικανοποιητικά από σωλήνες 12-14 Fr, όταν χορηγούνται με τη βαρύτητα. Αν χρησιμοποιείται αντλία, ικανοποιητική ροή γίνεται και με σωλήνα 10 Fr.
- Πολυμερείς δίαιτες χορηγούνται ικανοποιητικά με σωλήνα 10-12 Fr, με τη βαρύτητα, ενώ με αντλία η ροή είναι ικανοποιητική με σωλήνα 6-7 Fr.
- Μονομερείς δίαιτες χορηγούνται ικανοποιητικά, με τη βαρύτητα ή αντλία, με σωλήνα 4-7 Fr.

Το ξέπλυμα του σωλήνα με νερό κάθε 4-6 ώρες, όπως και κάθε φορά που διακόπτεται η χορήγηση της διατροφής, συμβάλλει σημαντικά στο να αποφεύγονται αποφράξεις που οφείλονται στην παραμονή της τροφής στον αυλό και την προσκόλληση της στα τοιχώματα του σωλήνα. Αποφεύγεται με αυτό τον τρόπο η ταλαιπωρία του ασθενή από την τοποθέτηση νέου σωλήνα και μειώνεται το κόστος μια και η τιμή τους είναι αρκετά υψηλή (1500-3000 δρχ.).

2. Μέθοδοι χορήγησης

Υπάρχουν δύο μέθοδοι με τις οποίες μπορεί να χορηγηθεί η εντερική διατροφή:

- Διακεκομμένη χορήγηση
- Συνεχής χορήγηση

Με τη διακεκομμένη χορήγηση μιμούμαστε το φυσιολογικό τρόπο διατροφής και η έκκριση των γαστρεντερικών ορμονών γίνεται περιοδικά, όπως συμβαίνει και φυσιολογικά. Εξασφαλίζεται ικανοποιητική κινητικότητα στον ασθενή, που είναι σημαντική για καλύτερη αναπλήρωση των πρωτεϊνικών ελλειμμάτων. Μπορεί να εφαρμόζεται μόνο σε γαστρική χορήγηση και προϋποθέτει ικανοποιητική λειτουργικότητα του στομάχου. Αν οι θρεπτικές ανάγκες είναι μεγάλες μπορεί να είναι αδύνατον να καλυφθούν με τη διακεκομμένη χορήγηση. Χρειάζεται μεγαλύτερη νοσηλευτική φροντίδα και αυτό συχνά είναι σημαντικό πρόβλημα στην καθημερινή νοσοκομειακή πρακτική. Η χορήγηση μπορεί να γίνει σε έγχυση με σύριγγα πολύ αργά και το μέγιστο ποσό διαλύματος δεν μπορεί να ξεπερνάει τα 300-500 ml τη φορά. Μια τέτοια ποσότητα πρέπει να χορηγείται σε διάστημα 20'-30', γιατί αλλιώς προκαλείται δυσφαγία, φούσκωμα, πόνοι και έμετος. Συχνά είναι πιο πρακτικό να συνδέεται το διάλυμα με το σωλήνα διατροφής και να χορηγείται η υπολογισμένη ποσότητα με τη βαρύτητα σε 30'-40' λεπτά. Η χορήγηση επαναλαμβάνεται κάθε 4-6 ώρες, ανάλογα με το ποσό που θέλουμε να χορηγήσουμε και την ανοχή του ασθενή. Πριν την επόμενη χορήγηση θα πρέπει να ελέγχεται το υπόλειμμα που παραμένει στο στομάχι και αν είναι μεγαλύτερο των 150-200 ml η νέα χορήγηση να καθυστερεί μέχρι το υπόλειμμα να ελαττωθεί.

Η συνεχής 24ωρος έγχυση είναι απαραίτητη σε χορήγηση του διαλύματος στο δωδεκαδάκτυλο ή τη νήστιδα. Αποτελεί δε εναλλακτική λύση όταν το διάλυμα χορηγείται στο στομάχι και η διακεκομμένη χορήγηση δεν γίνεται καλά ανεκτή ή δεν επιτυγχάνει να καλύψει τις θρεπτικές ανάγκες. Με τη συνεχή χορήγηση επιτυγχάνουμε συνήθως να χορηγήσουμε σημαντικά ποσά διαλύματος (>2000 ml) με ικανοποιητική ανοχή. Η έκκριση των γαστρεντερικών ορμονών είναι συνεχής και αυτό πιθανά αποτελεί πρόβλημα σε μακροχρόνια υποστήριξη της θρέψης. Υπάρχουν ενδείξεις, κυρίως από πειραματικές εργασίες, ότι επέρχεται εξάντληση της δυνατότητας έκκρισης και ανάπτυξη συνδρόμων ανεπάρκειας. Πρόσφατα περιγράφηκε ανάπτυξη διαβήτη σε ασθενείς που έλαβαν συνεχή εντερική υποστήριξη για μερικά χρόνια. Σε βραχυχρόνια υποστήριξη (< 6 μηνών) που υπάρχει σημαντική κλινική εμπειρία δεν φαίνεται να υπάρχει αυτός ο κίνδυνος. Με συνεχή χορήγηση έχουν ακόμη περιγραφεί δυσεξήγητες διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας.

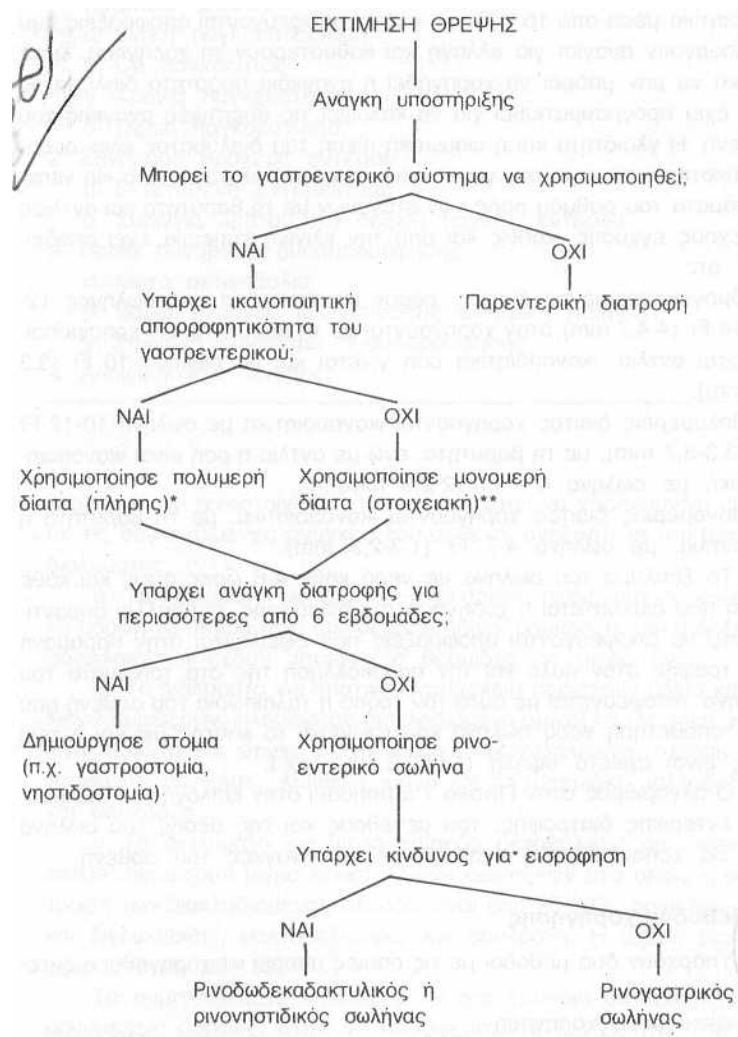
Η 12ωρη νυκτερινή χορήγηση αποφεύγει αρκετά από αυτά τα μειονεκτήματα, όπως έχουν δείξει διπλές τυφλές κλινικές μελέτες και επιπλέον προσφέρει καλή κινητικότητα στον ασθενή στη διάρκεια της ημέρας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μπορεί να καλύψει τις ημερήσιες θρεπτικές ανάγκες. Η συνεχής χορήγηση απαιτεί μικρότερη νοσηλευτική φροντίδα, αλλά συχνά περιορίζει σημαντικά την κινητικότητα του ασθενή. Η χορήγηση μπορεί να γίνει με τη βαρύτητα ή με αντλία συνεχούς έγχυσης. Η χορήγηση με τη βαρύτητα έχει ένα μειονέκτημα ότι δεν μπορεί συνήθως να επιτευχθεί ομοιόμορφη χορήγηση στο χρόνο, απαιτεί σημαντική νοσηλευτική φροντίδα για τον έλεγχο του σωστού ρυθμού ροής που αλλάζει από πολλούς

παράγοντες και χρειάζεται μεγαλύτερου εύρους σωλήνα διατροφής. Η χρησιμοποίηση αντλίας συνεχούς έγχυσης επιτυγχάνει ομοιόμορφη χορήγηση στο χρόνο και εξασφαλίζει την παροχή της επιθυμητής ποσότητας στο 24ωρο. Σήμερα κυκλοφορεί στο εμπόριο μια ποικιλία τέτοιων αντλιών. Τα χαρακτηριστικά μιας ιδανικής αντλίας, που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη στην απόφαση για αγορά της, είναι:

- ◆ Απλή στη χρήση.
- ◆ Μικρού μεγέθους, φορητή, αθόρυβη.
- ◆ Φθηνή.
- ◆ Δυνατότητα λειτουργίας με ρεύμα και μπαταρία τουλάχιστον για 8 ώρες.
- ◆ Να έχει προειδοποιητικό φωτεινά και ηχητικά σήματα σε περιπτώσεις μη σωστής λειτουργίας.

Η χορήγηση του διαλύματος πρέπει να αρχίζει με 50 ml/ ώρα και προοδευτικά να αυξάνεται κατά 25 ml/ ώρα, κάθε 12 ώρες, μέχρι να επιτευχθεί ο επιθυμητός ρυθμός χορήγησης που έχει υπολογισθεί για να καλύψει τις θεραπευτικές ανάγκες. Όταν χορηγούνται ομογενοποιημένες ή πολυμελείς δίαιτες δεν χρειάζεται αραιώση. Σε μονομερείς δίαιτες χρειάζεται προοδευτική αύξηση της πυκνότητας, μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης θερμιδική κάλυψη λόγω της μεγάλης ωσμωτικής πίεσης των διαλυμάτων. Συνήθως εξασφαλίζουμε πρώτα τη χορήγηση ολοκλήρου του όγκου και εν συνέχεια αυξάνουμε την πυκνότητα σε 3-4 ημέρες ανάλογα με την ανοχή του ασθενή.

Οι σάκοι διατροφής και οι σωλήνες που τους συνδέουν με το σωλήνα διατροφής θα πρέπει να αλλάζονται κάθε 24 ώρες και το διάλυμα της θρέψης να τοποθετείται στο σάκο κάθε 8 ώρες. Αυτό περιορίζει σημαντικά τον κίνδυνο μόλυνσης του διαλύματος.



3. Παρακολούθηση της εντερικής θρεπτικής υποστήριξης

Η προσεκτική και συστηματική παρακολούθηση ασθενή που λαμβάνει εντερική διατροφή είναι απαραίτητη, για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητά της, να αποφευχθούν πιθανές επιπλοκές και να θεραπευθούν έγκαιρα αν παρουσιασθούν. Η παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει:

- ♦ **Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της θεραπευτικής υποστήριξης:** Το είδος και η ποσότητα του χορηγούμενου διαλύματος στηρίζεται στις προϋποθέσεις και ημερήσιες ανάγκες του ασθενή, καθώς και στο μέγεθος της μεταβολικής απάντησης στη νόσο. Μια σειρά εργαστηριακών εξετάσεων επιβεβαιώνει την κλινική εκτίμηση. Οι μετρήσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται συχνά, μια και η όλη διεργασία, όπως έχει τονισθεί, είναι δυναμική και μεταβάλλεται στο χρόνο. Οι πιο χρήσιμες παράμετροι και η συχνότητα εκτίμησης τους είναι:

Παράμετρος	Συχνότητα
Βάρος σώματος	Καθημερινά
Ισοζύγιο υγρών	»
Πρόσληψη θερμίδων	»
Λευκωματίνη ορού	Όταν έχει ένδειξη
Τρανσφερίνη ορού	Εβδομαδιαία
Ισοζύγιο αζώτου	»
Δερματικές δοκιμασίες	Όταν έχει ένδειξη

- ♦ **Έλεγχος ανοχής στη γλυκόζη:** Δυσανεξία στη γλυκόζη μπορεί να παρουσιασθεί στη διάρκεια εντερικής διατροφής σε ασθενείς που πριν δεν είχε διαγνωσθεί διαβήτης. Μπορεί να είναι αποτέλεσμα της κύριας νόσου του ασθενή ή απάντηση στην αυξανόμενη μεταβολική απάντηση στο stress. Η εμφάνιση υπερωσμωτικού μη κετονικού κώματος μπορεί να αποφευχθεί με την προσεκτική παρακολούθηση:

Παράμετρος	Συχνότητα
Γλυκόζη αίματος	Κάθε μέρα μέχρι σταθεροποίησης
Σάκχαρο, κετόνες ούρων	Κάθε 6 ώρες

- ♦ **Έλεγχος ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών:** Η κατάσταση του ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών πρέπει να παρακολουθείται για συμπτώματα και κλινικά σημεία διαταραχής τους. Συμπληρωματική χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών μπορεί να είναι αναγκαία για την κάλυψη ελλειμμάτων, ιδιαίτερα αν υπάρχει διάρροια που επιμένει. Οι πιο χρήσιμες παράμετροι είναι:

Παράμετρος	Συχνότητα
Βάρος σώματος	Καθημερινά
Πρόληψη/ απώλεια	»
Ζωτικά σημεία	Κάθε 8 ώρες
Αιματοκρίτης	2 * εβδομάδα

♦ **Έλεγχος νεφρικής και ηπατικής λειτουργίας:** Η ύπαρξη νεφρικής ή ηπατικής βλάβης κάνει συχνά αναγκαία την τροποποίηση του σχήματος της εντερικής θρεπτικής υποστήριξης. Πρέπει να εκτιμάται ο βαθμός και η εξέλιξη της βλάβης σε σχέση με την κύρια νόσο του ασθενή με βάση τις εξής παραμέτρους:

Παράμετρος

Ουρία, κρεατινίνη

Αλκαλική φωσφατάση

Συχνότητα

1-2 φορές τ. βδομάδα

»

♦ **Έλεγχος για παρουσία σηπτικών επιπλοκών:** Οι σηπτικές επιπλοκές είναι σχετικά σπάνιες στην υποστήριξη της θρέψης με εντερική διατροφή. Συνήθως σχετίζονται με μόλυνση του διαλύματος διατροφής, με χειρουργικά τοποθετούμενους σωλήνες και με την πιθανότητα εισρόφησης σε ασθενείς με αυξημένο κίνδυνο. Η παρακολούθηση για την έγκαιρη αναγνώριση τους πρέπει να περιλαμβάνει:

Παράμετρος

Θερμομέτρηση

Ζωτικά σημεία

Γενική αίματος

Συχνότητα

Κάθε 8 ώρες

Κάθε 8 ώρες

Μία φορά τ. βδομάδα

Η επιμελής και σωστή εφαρμογή της παρακολούθησης του ασθενή με εντερική θρεπτική υποστήριξη κάνει τη θεραπεία αποτελεσματική, κατά το δυνατόν ακίνδυνη, οδηγώντας και στη μείωση του οικονομικού κόστους. Η συνεχής χρησιμοποίηση ενός τυποποιημένου εντύπου οδηγιών βοηθάει στην επιτυχία της παρακολούθησης, περιορίζει τις παραλείψεις και συμβάλλει στην εκπαίδευση του παραϊατρικού και ιατρικού προσωπικού.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΝΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Θρεπτικό διάλυμα:

Έλεγχος υπολείμματος κάθε 4 ώρες. Ειδοποίησε γιατρό αν ml παραμείνουν.

Έκπλυση σωλήνα διατροφής με ml κάθε 4 ώρες ή όταν διακόπτεται η χορήγηση.

Η αναγκαία ποσότητα διαλύματος να τοποθετείται στο σάκκο κάθε 8 ώρες.

Έλεγχος θέσεως σωλήνα κάθε 24 ώρες (συνεχώς) ή πριν τη χορήγηση (διακεκομένη).

Αλλαγή σάκκου διατροφής και συνδετικών σωλήνων κάθε 24 ώρες.

Στη χορήγηση ο ασθενής σε καθιστική θέση (35°-45°).

Μέτρηση βάρους σώματος καθημερινά.

Έλεγχος ούρων για σάκχαρο κάθε 6 ώρες.

Ισοζύγιο νερού, θερμίδων, πρωτεϊνών καθημερινά.

Χορήγηση διατροφής

() Συνεχής

() Διακεκομένη

1. Αρχισε με ml σε ρυθμό 50 ml

2. Αύξησε τον όγκο 25 ml/h κάθε 12 ώρες μέχρι ml/h αν ο ασθενής δεν έχει πρόβλημα

3. Όταν επιτευχθεί ο επιθυμητός όγκος - τότε - αύξησε την πυκνότητα (από 1/4-1/2-3/4-4/4) κάθε 12 ώρες μέχρι αν ο ασθενής δεν έχει πρόβλημα

1. Αρχισε με ml κάθε ώρες σε λεπτά να ακολουθήσει έκπλυση με ml νερό

2. Τη δεύτερη ημέρα αύξησε σε ml κάθε ώρες σε λεπτά, αν ο ασθενής δεν έχει πρόβλημα

3. Την 3η ημέρα χορήγησε πλήρη πυκνότητα αν ο ασθενής δεν έχει πρόβλημα

Εργαστηριακή παρακολούθηση

1. Γλυκόζη, ουρία, Ht x 3 ημέρες και μετά κάθε Δευτέρα και Πέμπτη.

2. Ηλεκτρολύτες (K, Na, Cl) κάθε Δευτέρα και Πέμπτη (Mg, P, Ca) κάθε Δευτέρα.

3. Ηπατικός έλεγχος, λευκωματίνη, τρανσαφερίνη, άζωτο ουρίας ούρων 24ώρου κάθε Δευτέρα.

Ειδικές εξετάσεις

Δερματικές δοκιμασίες, γαλακτικό πλάσματος, αέρια αιματος, όταν χρειάζεται.

6.3 ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΕΝΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Οι επιπλοκές που μπορεί να εμφανισθούν κατά τη διάρκεια εντερικής θρεπτικής υποστήριξης διακρίνονται σε τρεις μεγάλες ομάδες: α.) μηχανικές, β.) γαστρεντερικές και γ.) μεταβολικές.

α) Μηχανικές

Οι μηχανικές επιπλοκές είναι συχνότερες, όταν χρησιμοποιούνται μεγάλου διαμετρήματος σωλήνες διατροφής για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το υλικό κατασκευής του σωλήνα επίσης μπορεί να αποτελεί σημαντική αιτία για την εμφάνισή τους. Ρινοφαρυγγικός ερεθισμός, εξελκώσεις και ωτίτιδα είναι ιδιαίτερα σπάνιες επιπλοκές σήμερα με τη χρησιμοποίηση μικρού εύρους σωλήνων από σιλικόνη και πολυουραιθάνη, που δεν προκαλούν κανένα τοπικό ερεθισμό. Αντίθετα, η απόφραξη του σωλήνα χορήγησης συμβαίνει συχνότερα στους μικρού εύρους σωλήνες και οφείλεται σε βύσματα από μη καλά διαλυμένες τροφές ή φάρμακα που χορηγούνται απ' αυτούς. Η έκπλυση του σωλήνα με νερό κατά διαστήματα, η σωστή επιλογή

του εύρους ανάλογα με το είδος του διαλύματος και η χρησιμοποίηση αντλίας για την έγχυση του περιορίζουν αυτό τον κίνδυνο. Έγχυση διαλύματος 1000 μονάδων στρεπτοκινάσης μπορεί να επιτύχει διάνοιξη του σωλήνα αν αποφραχθεί. Η αλλαγή του σωλήνα συχνά γίνεται απαραίτητη αν ο αυλός τελικά Δε διανοιχτεί. Η σωστή θέση του σωλήνα πρέπει επίσης να ελέγχεται μια και μετατόπιση μπορεί να συμβεί με βήχα ή εμετό. Επανατοποθέτηση στη σωστή θέση και έλεγχος με ακτινογραφία είναι αναγκαία. Η εισρόφηση αποτελεί σοβαρή επιπλοκή που είναι αρκετά σπάνια αν γίνεται σωστή επιλογή της θέσης που τοποθετείται ο σωλήνας, ανάλογα με τα προβλήματα του συγκεκριμένου ασθενή. Κώμα, γαστρική ατονία, ανεπάρκεια του κάτω οισοφαγικού στομίου, μεγάλη ηλικία, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που προδιαθέτουν σε εισρόφηση. Συνεχής χορήγηση περιφερικά του συνδέσμου του Treitz με νησιδοστομία βελόνας ή ρινοεντερικό σωλήνα αποτελούν ουσιαστικά μέτρα πρόληψης σ' αυτές τις καταστάσεις. Διαφυγή από το σημείο εισόδου του σωλήνα νησιδοστομίας και πρόκληση περιτονίτιδας ή απόφραξη του αυλού του εντέρου από αναδίπλωση του, αποτελούν σοβαρές επιπλοκές. Έγκαιρη αναγνώριση και άμεση αντιμετώπιση, με διακοπή της χορήγησης, αφαίρεση του σωλήνα και χορήγηση αντιβιοτικών αποτελούν τις σωστές θεραπευτικές ενέργειες.

β) Γαστρεντερικές

Αποτελούν τις συχνότερες επιπλοκές και εμφανίζονται σε συχνότητα 20-25% των ασθενών που λαμβάνουν θρεπτική υποστήριξη με εντερική τεχνητή διατροφή. Μετεωρισμός, κοιλιακός πόνος, ναυτία, εμετός και υπερπερισταλτισμός σχετίζονται συνήθως με ακατάλληλο ρυθμό έγχυσης, υψηλή πυκνότητα, μεγάλο όγκο, κακή θερμοκρασία του διαλύματος, μεταβολή της εντερικής χλωρίδας από σύγχρονη χορήγηση αντιβιοτικών, ανεπάρκεια λακτάσης και δυσανεξία στο λίπος. Ανάλογα με την αιτία, μείωση του ρυθμού χορήγησης και της πυκνότητας του διαλύματος, υποστήριξη της εντερικής χλωρίδας με κατάλληλα φαρμακευτικά σκευάσματα, χρησιμοποίηση διαλυμάτων χωρίς λακτόζη και χαμηλά ποσά λίπους, έχει σαν αποτέλεσμα τον έλεγχο του προβλήματος. Το διάλυμα θα πρέπει να έχει θερμοκρασία δωματίου τη στιγμή που χορηγείται για να αποφεύγονται οι πιο πάνω επιπλοκές. Η διάρροια όμως αποτελεί τη συχνότερη γαστρεντερική επιπλοκή και οδηγεί τελικά στην αποτυχία εντερικής υποστήριξης της θρέψης σε ποσοστό 5-10% των ασθενών. Η αιτιολογία της είναι πολυπαραγοντική. Για να ελεγχθεί αποτελεσματικά χρειάζεται προσεκτική κλινική εκτίμηση και παρακολούθηση. Οι συχνότερες αιτίες είναι:

- ◆ Κακή θερμοκρασία διαλύματος
- ◆ Γρήγορος ρυθμός χορήγησης, υψηλή πυκνότητα, μεγάλος όγκος διαλύματος.
- ◆ Σύγχρονος χορήγηση αντιβιοτικών.
- ◆ Δυσανεξία λακτόζης ή λίπους.
- ◆ Σημαντική υπερλευκωματιναιμία

- ◆ Σύνδρομο δυσαπορρόφησης (νόσος του Chron, ακτινική εντερίτιδα, παγκρεατική ανεπάρκεια.)

Η εμφάνιση των κανόνων χορήγησης του διαλύματος που περιγράφηκαν και η επιλογή του κατάλληλου διαλύματος σε σχέση με την κύρια πάθηση του ασθενή περιορίζουν το πρόβλημα. Η διακοπή της χορήγησης αντιβιοτικών, εάν είναι δυνατή, με σύγχρονη προσθήκη βανκομυκίνης και σκευάσματος υποστηρικτικού της εντερικής χλωρίδας, αποτελούν τις σωστές ενέργειες στις περιπτώσεις που τα αντιβιοτικά φαίνεται να ευθύνονται για το πρόβλημα. Ασθενείς με χαμηλή λευκωματίνη στην αρχή της θεραπείας με εντερική υποστήριξη, παρουσιάζουν συχνά σοβαρή διάρροια. Οφείλεται στην ελάττωση της κολοειδωσμοτικής πίεσης του πλάσματος, που έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της απορρόφησης νερού στις εντερικές λάχνες. Η ενδοφλέβια χορήγηση ανθρώπινης λευκωματίνης αυξάνει την κολοειδωσμοτική πίεση και βελτιώνει την απορρόφηση ελέγχοντας τη διάρροια, μέχρι η υποστήριξη της θρέψης να επιτύχει αύξηση της λευκωματίνης με ηπατική πρωτεϊνοσύνθεση. Επειδή το κόστος μιας τέτοιας αντιμετώπισης είναι σημαντικό, σε ασθενείς με σημαντικά χαμηλές τιμές λευκωματίνης παρεντερική υποστήριξη ίσως είναι καλύτερο να προηγείται της εντερικής μέχρι το επίπεδο της λευκωματίνης να ανέλθει ικανοποιητικά. Η χορήγηση αντιδιαρροϊκών φαρμάκων κατά χρονικά διαστήματα ή σε συνεχή εντός του θεραπευτικού διαλύματος, μπορεί να είναι αποτελεσματική σε ασθενείς που η διάρροια επιμένει και έχουν ελεγχθεί αποτελεσματικά άλλες εμφανείς αιτίες .

γ) Μεταβολικές

Η συχνή παρακολούθηση του σακχάρου αίματος και ούρων και η χορήγηση της κατάλληλης ποσότητας κρυσταλλικής ινσουλίνης, προφυλάσσει από την εμφάνιση σημαντικού βαθμού υπεργλυκαιμίας που μπορεί να εμφανισθεί σαν αποτέλεσμα δυσανεξίας στο θεραπευτικό διάλυμα ή υψηλής μεταβολικής απάντησης σε ασθενείς με stress. Το υπερωσμωτικό μη κετονικό κώμα αποτελεί σπάνια αλλά σοβαρή επιπλοκή με υψηλή θνητότητα. Παρουσιάζεται πιο συχνά σε ασθενείς με προβλήματα της νεφρικής λειτουργίας, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, ηπατική βλάβη και σακχαρώδη διαβήτη. Προσεκτική ρύθμιση του σακχάρου αίματος με ινσουλίνη αποτελεί ασφαλή τρόπο πρόληψης. Η χορήγηση κατάλληλων δόσεων ινσουλίνης ενδοφλέβια σε συνεχή στάγδην έγχυση, με σύγχρονη χορήγηση υπότονων διαλυμάτων χλωριούχου νατρίου και ρύθμιση της ηλεκτρολυτικής και οξεοβασικής ισορροπίας του. Μια σειρά διαταραχών του νερού, των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας μπορεί να παρουσιασθεί σε ασθενείς που υποστηρίζεται η θρέψη με εντερική διατροφή.

- ✓ Αφυδάτωση
- ✓ Υπερυδάτωση
- ✓ Υπερνατριαιμία

- ✓ Υποκαλιαιμία
- ✓ Υπερκαλιαιμία
- ✓ Υποφωσφαταιμία
- ✓ Υπερφωσφαταιμία

Η σωστή παρακολούθηση, αναγνωρίζει αυτές τις διαταραχές και επιτρέπει την έγκαιρη θεραπεία τους. Ανεπάρκεια ιχνοστοιχείων, και ιδιαίτερα ψευδαργύρου, μπορεί να εμφανισθεί σε ασθενείς με μεγάλες γαστρεντερικές απώλειες αν το χορηγούμενο διάλυμα διατροφής είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε ιχνοστοιχεία. Συμπλήρωση της αναγκαίας ποσότητας προλαμβάνει ή θεραπεύει την επιπλοκή. Σε ασθενείς με ψηλά μεταβολικά επίπεδα απάντησης στο stress είναι δυνατόν να παρουσιασθεί αναπνευστική υπερκαπνική ανεπάρκεια, αν το χορηγούμενο διάλυμα διατροφής περιέχει μεγάλα ποσά υδατανθράκων που δεν χρησιμοποιούνται και οξειδώνονται σε λίπος. Σ' αυτούς τους ασθενείς πρέπει να χορηγούνται διαλύματα χαμηλότερης περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες και μεγαλύτερης σε λίπος. Τέλος, μπορεί να παρουσιασθεί ανεπάρκεια λιπαρών οξέων και βιταμινών αν τα χορηγούμενα διαλύματα είναι μικρής περιεκτικότητας σ' αυτά τα συστατικά ή υπάρχουν αυξημένες ανάγκες του ασθενή λόγω της νόσου. Επαρκής χορήγηση με εμπλουτισμό του διαλύματος προλαμβάνει αυτές τις επιπλοκές.

Επιπλοκές της θρεπτικής παρεντερικής υποστήριξης

Εκτός από τις επιπλοκές που συνοδεύουν την τοποθέτηση κεντρικού καθετήρα και την παραμονή του στα κεντρικά φλεβικά στελέχη, μεταβολικές επιπλοκές που σχετίζονται με την κύρια πάθηση του ασθενή και τα χορηγούμενα διαλύματα μπορούν να παρουσιασθούν κατά τη διάρκεια της παρεντερικής θρεπτικής υποστήριξης. Οι πιο συχνές είναι:

α) Διαταραχές του σακχάρου αίματος

Η υπεργλυκαιμία αποτελεί συχνή επιπλοκή στην παρεντερική θρεπτική υποστήριξη. Η υποκείμενη νόσος του ασθενή αποτελεί συχνή αιτία. Χορήγηση μεγάλων ποσών υδατανθράκων με το θρεπτικό διάλυμα, όταν δεν γίνεται προοδευτικά στο χρόνο, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε υπεργλυκαιμία και άλλες μεταβολικές διαταραχές. Η σωστή παρακολούθηση του σακχάρου αίματος και ούρων και η χορήγηση ινσουλίνης αποτελούν τα κύρια θεραπευτικά μέτρα. Μείωση των χορηγούμενων θερμίδων από γλυκόζη και αύξηση του ποσού του χορηγούμενου λίπους συχνά είναι απαραίτητη για να διορθώσει το πρόβλημα. Η εμφάνιση υπεργλυκαιμικού μη κετονικού κώματος είναι σπάνια επιπλοκή αλλά συνοδεύεται με αυξημένη θνητότητα. Ψηλές τιμές γλυκόζης στο αίμα, ψηλή οσμωτική πίεση πλάσματος και σοβαρές ηλεκτρολυτικές διαταραχές αποτελούν τα συνηθισμένα βιοχημικά ευρήματα, που συνδυαζόμενα με την απουσία κετονικών σωμάτων στα ούρα επιβεβαιώνουν τη διάγνωση. Χορήγηση μεγάλων δόσεων ινσουλίνης ενδοφλέβια, υπότονων διαλυμάτων χλωριούχου

νατρίου με σύγχρονη ρύθμιση των ηλεκτρολυτικών και οξεοβασικών διαταραχών, αποτελεί τα αναγκαία θεραπευτικά μέτρα. Υπογλυκαιμία μπορεί να εμφανισθεί κατά τη διάρκεια παρεντερικής θρεπτικής υποστήριξης λόγω ακατάλληλης δόσης ινσουλίνης ή αν το υψηλής περιεκτικότητας σε γλυκόζη διάλυμα θρεπτικής υποστήριξης διακοπεί απότομα χωρίς προοδευτική μείωση του ρυθμού χορήγησης. Σε περιπτώσεις που είναι απαραίτητο να διακοπεί η θρεπτική υποστήριξη, στον ασθενή θα πρέπει να χορηγείται για 4-6 ώρες διάλυμα σακχάρου 10% ώστε να αποφεύγεται η εμφάνιση υπογλυκαιμίας.

β) Διαταραχές νερού, ηλεκτρολυτών και οξεοβασικής ισορροπίας

Οι πιο συχνές είναι:

- ✓ Αφυδάτωση
- ✓ Υπερυδάτωση
- ✓ Υπονατρίαση
- ✓ Υπερνατρίαση
- ✓ Υποκαλιαιμία
- ✓ Υπερκαλιαιμία
- ✓ Υπερφωσφαταιμία
- ✓ Υποφωσφαταιμία
- ✓ Υπερμαγνησιαίμια
- ✓ Υπομαγνησιαίμια
- ✓ Υποασβεστιαίμια
- ✓ Μεταβολική οξέωση
- ✓ Μεταβολική αλκάλωση

γ) Διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας

Κατά τη διάρκεια της παρεντερικής διατροφής μπορεί να εμφανισθούν διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας. Κλινικά παρουσιάζεται ίκτερος που συνοδεύεται με διαταραχές των ενζύμων της ηπατικής λειτουργίας και ιστολογικές αλλοιώσεις. Επίσης, συχνά μπορεί να παρουσιασθούν διαταραχές των ενζύμων χωρίς ίκτερο. Δεν υπάρχει συσχέτιση των τιμών των ενζύμων και της βαρύτητας των ιστολογικών αλλοιώσεων. Η αιτιολογία είναι ασαφής και διαφαίνεται πολυπαραγοντική. Αιτίες που έχουν αναγνωρισθεί είναι:

1. Ανεπάρκεια απαραίτητων λιπαρών οξέων, ιχνοστοιχείων.
2. Υπερβολική χορήγηση γλυκόζης, που δεν χρησιμοποιείται για παραγωγή ενέργειας και οξειδώνεται σε λίπος προκαλώντας λιπώδη διήθηση του ήπατος.
3. Χορήγηση διαλύματος λίπους σε δόση > 2-2,5 gr/ kg Β.Σ.
4. Υπερβολική χορήγηση αμινοξέων ή έλλειψη κατάλληλου ποσού ορισμένων εξ αυτών.

Οι ιστολογικές αλλοιώσεις που παρατηρούνται είναι:

1. Στεάτωση στα περιπυλαία ηπατοκυτταρικά καθώς και στα κύτταρα του Kupffer.
2. Χολόσταση.
3. Φλεγμονώδης διήθηση στα περιπυλαία διαστήματα.

Η χρονική διάρκεια της παρεντερικής διατροφής φαίνεται να σχετίζεται με τη μορφή της παθολογοανατομικής βλάβης, όπως έχουν δείξει κλινικές μελέτες:

Διάρκεια 2-10 ημέρες = Στεάτωση

Διάρκεια 10-20 ημέρες = Χολόσταση, στεάτωση

Διάρκεια 30 ημερών = Φλεγμονώδης διήθηση στα περιπυλαία διαστήματα

Αντίθετα, οι τιμές των ενζύμων Δε σχετίζονται ικανοποιητικά με το βαθμό της ηπατικής βλάβης. Μπορεί να παρατηρηθούν παθολογικές τιμές, τόσο στα ένζυμα που χαρακτηρίζουν την απόφραξη των χολαγγείων όσο και στα ένζυμα που χαρακτηρίζουν τη νέκρωση των ηπατικών κυττάρων. Αύξηση και των δύο ομάδων ενζύμων είναι επίσης συχνή. Τα βιοχημικά μοντέλα που μπορεί να παρουσιαστούν είναι:

1. Εικόνα ενδοηπατικής χολόστασης

A. Τα ηπατοκυτταρικά ένζυμα παραμένουν φυσιολογικά.

B. Τα αποφρακτικά ένζυμα αυξάνουν αμέσως μετά την έναρξη της παρεντερικής διατροφής και οι μέγιστες τιμές παρατηρούνται την 14-20 ημέρα. Επανέρχονται στο φυσιολογικό σε 4-10 εβδομάδες.

Γ. Η αλκαλική φωσφατάση μπορεί να αυξηθεί 2-3 φορές πάνω από το φυσιολογικό και η χολερυθρίνη μέχρι 10 φορές. Η μέγιστη τιμή της αλκαλικής φωσφατάσης προηγείται της μέγιστης τιμής χολερυθρίνης.

Δ. Η γενική κατάσταση του ασθενή συνήθως είναι καλή και η επιστροφή σε φυσιολογικά επίπεδα τιμών επιτυγχάνεται τις πιο πολλές φορές χωρίς να διακοπεί η παρεντερική διατροφή.

2. Εικόνα ηπατοκυτταρικής βλάβης και ενδοηπατικής χολόστασης

Μπορεί να παρατηρηθούν δύο βιοχημικά μοντέλα.

A. Ηπατοκυτταρικά και αποφρακτικά ένζυμα αυξάνουν προοδευτικά, σύγχρονα με την έναρξη της παρεντερικής διατροφής. Οι μέγιστες τιμές παρατηρούνται την Τρίτη εβδομάδα και επανέρχονται στις φυσιολογικές τιμές τέσσερις εβδομάδες μετά τη διακοπή της θεραπείας. Χωρίς διακοπή της θρεπτικής υποστήριξης η πρόγνωση είναι κακή.

B. Με την έναρξη της παρεντερικής διατροφής αρχίζουν να αυξάνουν τα αποφρακτικά ένζυμα. Λίγες ημέρες αργότερα αυξάνουν προοδευτικά και τα ηπατοκυτταρικά ένζυμα. Η μέγιστη τιμή των ηπατοκυτταρικών ενζύμων παρατηρείται σε τέσσερις εβδομάδες και των αποφρακτικών συνήθως σε τρεις έως έξι εβδομάδες. Διακοπή της θρεπτικής υποστήριξης συνήθως δεν είναι αναγκαία και η πορεία του ασθενή παραμένει χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.

Συχνή παρακολούθηση της βιοχημείας του ήπατος είναι συνεπώς αναγκαία για να αναγνωρισθεί ο τύπος της βιοχημικής διαταραχής και να αποφασισθεί η συνέχιση ή όχι της θρεπτικής υποστήριξης.

Η θεραπεία των διαταραχών της ηπατικής λειτουργίας περιλαμβάνει:

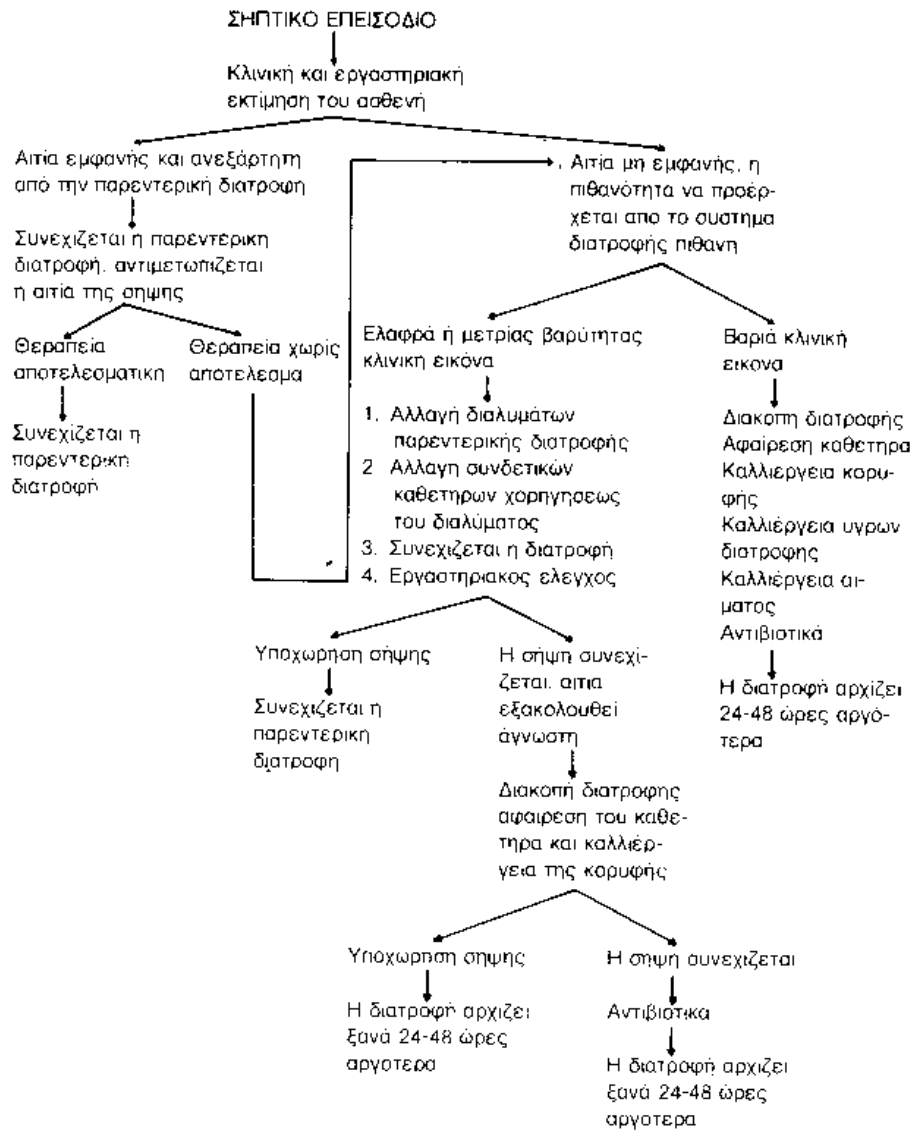
- ✓ Ρύθμιση των χορηγούμενων ποσών γλυκόζης, λίπους και αμινοξέων ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή, όπως καθορίζονται από τη βαρύτητα της κακής θρέψης και το επίπεδο της μεταβολικής απάντησης.
- ✓ Έλεγχο για ανεπάρκεια βιταμινών και ιχνοστοιχείων.
- ✓ Διακοπή της παρεντερικής διατροφής αν υπάρχει διαταραχή των ηπατοκυτταρικών ενζύμων, η τιμή χολερυθρίνης > 6 mg/ dl.
- ✓ Βιοψία ήπατος μπορεί να είναι απαραίτητη για να καθορισθεί ο τύπος και η βαρύτητα της βλάβης και να βοηθηθεί η θεραπευτική προσπάθεια. Σε φλεγμονώδης διήθηση των περιπυλαιών διαστημάτων η χορήγηση μετρονιδαζόλης μπορεί να είναι αποτελεσματική. Σε λιπώδη διήθηση κυκλική παρεντερική διατροφή βοηθά στην αποκατάσταση της ηπατικής βλάβης. Σύγχρονη σίτιση του ασθενή από το γαστρεντερικό σωλήνα, αν είναι δυνατή, βελτιώνει συχνά τη διαταραχή.

Σε βαριά πάσχοντες ασθενείς, που η θρέψη υποστηρίζεται με παρεντερική διατροφή, διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας συχνά οφείλονται σε άλλες αιτίες. Θα πρέπει να αποκλεισθεί η παρουσία σήψης, παγκρεατίτιδας, χολοκυστίτιδας πριν αυτές αποδοθεί στην παρεντερική διατροφή.

Σηπτικές επιπλοκές

Η σήψη αποτελεί μια από τις σοβαρότερες επιπλοκές της παρεντερικής διατροφής. Στη δεκαετία του 1970, η συχνότητα της πλησίαζε το 30% των ασθενών και συνοδεύονται από ψηλή θνητότητα. Η σηψαιμία από μύκητες (*candida albicans*) ήταν πολύ συχνή. Ενδοφθαλμίτιδα, τύφλωση, ενδοκαρδίτιδα και αρθρίτιδα ακολουθούσαν, και η θνητότητα παρά τη θεραπεία ήταν 40%. Σηψαιμία από θετικά και αρνητικά μικρόβια επίσης ήταν συχνή, δημιουργούσε σημαντικά θεραπευτικά προβλήματα και οδηγούσε σε διακοπή της θρεπτικής υποστήριξης. Οι εστίες μόλυνσης προέρχονταν από τα διαλύματα διατροφής, τους συνδετικούς σωλήνες και τον κεντρικό φλεβικό καθετήρα. Σήμερα η συχνότητα σηπτικών

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΗΠΤΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ
ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ ΠΟΥ Η ΘΡΕΨΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΑΘΗΤΗΡΑ



επιπλοκών είναι μόλις 1-4% και σηψαιμίες είναι ιδιαίτερα σπάνιες. Αυτό οφείλεται στην εφαρμογή ενός αυστηρού πρωτοκόλλου που ακολουθείται στη φροντίδα παρασκευής των θρεπτικών διαλυμάτων, των συνδετικών σωλήνων και του σημείου εισόδου του καθετήρα στο δέρμα. Η πιθανότητα μόλυνσης του καθετήρα αυξάνει με την πάροδο του χρόνου παραμονής του. Αποικισμός του από μικρόβια του δέρματος γίνεται σχεδόν πάντα σε 72 ώρες.

Φροντίδα κεντρικού καθετήρα

- Άσηπτη τεχνική τοποθέτησης του καθετήρα.
- Τοποθέτηση αντισηπτικού στο σημείο εξόδου του καθετήρα από το δέρμα.
- Κάλυψη του σημείου εξόδου.
- Από τον καθετήρα χορηγείται μόνο το διάλυμα διατροφής και τίποτε άλλο.
- Αλλαγή του σάκου και των συνδετικών καθετήρων με άσηπτες συνθήκες κάθε 24 ώρες.
- Αλλαγή του σημείου εξόδου του καθετήρα από το δέρμα, κάθε δεύτερη μέρα, με άσηπτες συνθήκες τοποθέτηση αντισηπτικού.

- Εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού που ασχολείται με την παρασκευή και σύνδεση των διαλυμάτων διατροφής στις πιο πάνω αρχές.

Θετικές καλλιέργειες του κεντρικού άκρου βρίσκονται στο 50%, αν γίνεται συστηματικά καλλιέργεια μετά την αφαίρεση του. Η δημιουργία υποδορίου σήραγγας για την έξοδο του καθετήρα από το δέρμα, που απομακρύνει το σημείο εισόδου στη φλέβα από το σημείο εξόδου στο δέρμα, μειώνει εντυπωσιακά αυτό το ποσοστό. Υπάρχουν καθετήρες (Hickman, Broviac, κ.α.), που έχουν σφαιρίδιο από " dacron" κοντά στο περιφερικό άκρο τους, το οποίο τοποθετούμενο υποδύρια αποφράσσει τη σήραγγα και περιορίζει την πιθανότητα αποικισμού του κεντρικού άκρου του από μικρόβια του δέρματος. Οι καθετήρες αυτοί είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι σε μακροχρόνια παρεντερική διατροφή μειώνοντας ουσιαστικά τον κίνδυνο σηπτικών επιπλοκών. Τελευταία κυκλοφορούν στο εμπόριο κεντρικοί καθετήρες με δύο ή τρεις αυλούς, που επιτρέπουν σε ασθενείς, που δεν έχουν περιφερικές φλέβες, από τον ένα αυλό να χορηγείται το θρεπτικό διάλυμα και από τον άλλο φάρμακα, αίμα, υγρά που χρειάζεται ο ασθενής. Η χρησιμοποίηση αποκλειστικά του καθετήρα μόνο για τη χορήγηση του θρεπτικού διαλύματος, καθώς, και η χρησιμοποίηση φίλτρων για την έγχυση του, αποτέλεσαν ουσιαστικούς παράγοντες στη μείωση της συχνότητας της σήψης σήμερα. Ο σημαντικότερος όμως παράγων για την πρόληψη της σήψης είναι η σωστή εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού, που ασχολείται με τη φροντίδα των ασθενών στους οποίους χορηγείται παρεντερική διατροφή, ώστε να εφαρμόζονται πιστά οι κανόνες που αναφέρονται στο πρωτόκολλο στον πίνακα παραπάνω. Η παρουσία συμπτωμάτων λοίμωξης σε ασθενή που η θρέψη του υποστηρίζεται με παρεντερική διατροφή, δημιουργεί πάντα το ερώτημα αν έχει σχέση με το σύστημα χορήγησης της. η τεκμηρίωση αυτή προϋποθέτει την ανάπτυξη του ίδιου μικροβίου στην κορυφή του καθετήρα, στις καλλιέργειες αίματος και την υποχώρηση του σηπτικού επεισοδίου μετά την αφαίρεση του καθετήρα και τη διακοπή της παρεντερικής διατροφής. Επειδή όμως, αφ' ενός σε βαριά πάσχοντες ασθενείς υπάρχουν σημαντικές άλλες εστίες που μπορούν να προκαλέσουν λοιμώξεις αναπνευστικού και αφ' ετέρου η αφαίρεση ενός κεντρικού καθετήρα που δεν ευθύνεται για το σηπτικό επεισόδιο δημιουργεί κινδύνους για τον ασθενή και έχει οικονομικό κόστος, για να αντιμετωπισθεί σωστά το πρόβλημα χρειάζεται σωστή κλινική κρίση. Ο αλγόριθμος βοηθάει να ληφθεί η σωστή απόφαση και να αντιμετωπισθεί ικανοποιητικά ο ασθενής.

Θρόμβωση των φλεβικών στελεχών

Θρόμβωση των μεγάλων φλεβικών στελεχών, είναι δυνατόν να παρουσιασθεί στη διάρκεια παρεντερικής διατροφής με κεντρικό καθετήρα. Το υλικό κατασκευής, η σκλήρυνση του, καθώς και η διάρκεια παραμονής του, αποτελούν τις σπουδαιότερες αιτίες. Με τη χρησιμοποίηση καθετήρων από σιλικόνη ή πολυουραιθάνη η συχνότητα σήμερα είναι πολύ

χαμηλή. Θρόμβωση με σαφή κλινικά σημεία, όπως οίδημα του βραχίονα, τραχήλου και σχηματισμό επιφλέβου, παρουσιάζεται με συχνότητα 1-2% σε ασθενείς με μακροχρόνια παρεντερική υποστήριξη της θρέψης. Η εμφάνιση πνευμονικής εμβολής είναι πιθανή σ' αυτές τις περιπτώσεις και άμεση θεραπεία με αφαίρεση του καθετήρα και χορήγηση ηπαρίνης πρέπει να γίνεται κάθε 10-15 ημέρες. Ακολουθεί χορήγηση αντιπηκτικών από το στόμα για τρεις τουλάχιστον μήνες. Μερική ή πλήρης επανασηραγγοποίηση της φλέβας συχνά συμβαίνει. Η συχνότητα ασυμπτωματικού σχηματισμού θρόμβων, όπως έχουν δείξει μελέτες προοπτικής χρησιμοποιώντας ραδιοϊσοτοπικές μεθόδους, θερμογραφία και φλεβογραφία, είναι σημαντικά ψηλότερη (5-20%), αλλά δεν αποτελεί σημαντικό κλινικό πρόβλημα, μια και συνήθως πρόκειται για θρόμβους ινικής που είναι καλά προσκολλημένοι γύρω από το τοίχωμα του καθετήρα. Η χρησιμοποίηση καθετήρων σιλικόνης και πολυουραιθάνης, με αυστηρή φροντίδα του σημείου εισόδου του καθετήρα, όπως περιγράφηκε, αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο πρόληψης της επιπλοκής, περιορίζοντας ικανοποιητικά τη συχνότητα της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ –ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΘΡΕΨΗΣ

7.1 ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Η εκτίμηση των χειρουργικών ασθενών με προβλήματα κακής θρέψης είναι μια πολυσύνθετη και διαρκής διαδικασία αξιολόγησης, από τον κλινικό νοσηλευτή που περιλαμβάνει το ιστορικό, τη φυσική εξέταση, τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις και τον εργαστηριακό έλεγχο.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στη λήψη ενός λεπτομερούς διαιτητικού ιστορικού που περιλαμβάνει την απώλεια βάρους, τις συχνές γαστρεντερικές διαταραχές, την παρουσία χρόνιων παθήσεων όπως σακχαρώδης διαβήτης, υπερλιπιδαιμία, υπέρταση νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια. Παθήσεις του πεπτικού όπως δυσανεξία στο γάλα, φλεγμονώδεις παθήσεις του εντέρου, νεοπλάσματα, ύπαρξη συριγγίων κλπ. Προηγούμενες χειρουργικές επεμβάσεις που μπορεί να έχουν επίδραση στη θρέψη όπως γαστρεκτομή, εκτεταμένη εντερεκτομή, εντερικές παρακάμψεις. Σημαντικό στοιχείο της διαιτητικής αξιολόγησης αποτελεί το ψυχοκοινωνικό ιστορικό, διότι η κοινωνική απομόνωση, το γήρας αυξάνουν τον κίνδυνο υποσιτισμού.

Με τη φυσική εξέταση, πολλές φορές η απώλεια μάζας των μυών και του λίπους είναι εμφανής. Πιο δυσδιάκριτα σημεία αποτελούν οι αλλαγές στη σπαργή του δέρματος στο χρώμα και τη σύσταση των τριχών της κεφαλής, την ενυδάτωση των ιστών, το μέγεθος της παρωτίτιδας, τα οιδήματα στα άκρα, που συνοδεύουν την ανεπαρκή πρόσληψη των πρωτεϊνών.

Διάφορες ανθρωπομετρικές παράμετροι χρησιμοποιούνται συχνά για την εκτίμηση της θρέψης όπως η μέτρηση του πάχους της δερματικής πτυχής, της περιφέρειας των μυών του βραχίονα καθώς επίσης και η καθημερινή μέτρηση του βάρους σώματος, προσδιορίζοντας τις μεταβολές του από το φυσιολογικό. Τα περισσότερα άτομα μπορούν να ανεχθούν απώλεια μέχρι 10% του σωματικού τους βάρους. Οι απώλειες που υπερβαίνουν το 40% του ιδανικού βάρους οδηγούν κατά κανόνα στο θάνατο.

Η σπλαχνική πρωτεϊνική μάζα ελέγχεται με τη μέτρηση της πυκνότητας των πρωτεϊνών του ορού που συνθέτει το ήπαρ και χρησιμεύουν ως μεταφορείς.

Τιμές λευκωματίνης χαμηλότερες από 20% των κατώτερων φυσιολογικών ορίων θεωρούνται παθολογικές και εφόσον συμπίπτουν με την ανάλογη κλινική εικόνα επιβεβαιώνουν τη διάγνωση του υποσιτισμού.

Επίσης σε περίπτωση υποσιτισμού ελαττώνεται ο αριθμός των λεμφοκυττάρων της κυκλοφορίας και οι αντιδράσεις βραδείας υπερευαισθησίας σε συνήθη δερματικά αντιγόνα.

7.2 ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΘΡΕΨΗΣ

Η δημιουργία μιας υποστηρικτικής ομάδας θρέψης στον νοσοκομειακό χώρο γίνεται απαραίτητη για να προσφέρει την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση στον ασθενή, να μειώσει τους κινδύνους των επιπλοκών, το οικονομικό κόστος και να συμβάλλει με ερευνητικές και κλινικές μελέτες στην εξέλιξη των θεραπευτικών μεθόδων. Η ομάδα αυτή μπορεί να λειτουργεί συμβουλευτικά στη νοσηλεία των ασθενών αναγνωρίζοντας τους ασθενείς με κακή θρέψη, καθορίζοντας τη θεραπεία υποστήριξης της, τον έλεγχο της πορείας της, τη φροντίδα της παρασκευής και χορήγησης των διαλυμάτων σε συνεργασία με το θεράποντα γιατρό και την κλινική που νοσηλεύεται ο ασθενής. Η σύνθεση μιας τέτοιας ομάδας μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες του νοσοκομείου, αλλά φαίνεται λογικό να αποτελείται από:

- ❖ Γιατρό ειδικευόμενο στα προβλήματα θρέψης και την αντιμετώπιση τους
- ❖ Νοσηλεύτρια ειδικά εκπαιδευμένη στις μεθόδους θρεπτικής υποστήριξης
- ❖ Φαρμακοποιό
- ❖ Διαιτολόγο

Οι δραστηριότητες της ομάδας πρέπει να περιλαμβάνουν περίπου τα εξής:

1. Ασθενείς

A. Εκτίμηση της θρεπτικής και μεταβολικής κατάστασης των ασθενών που νοσηλεύονται στο νοσοκομείο, ώστε να αναγνωρίζονται εκείνοι με σοβαρή διαταραχή της θρέψης που χρειάζονται θρεπτική υποστήριξη.

B. Αντιμετώπιση και παρακολούθηση των ασθενών που λαμβάνουν υποστήριξη της θρέψης με εντερική ή παρεντερική διατροφή.

Γ. Καθημερινή παρακολούθηση των ασθενών που βρίσκονται σε θεραπεία υποστήριξης της θρέψης.

Δ. Εκπαίδευση των ασθενών που αποφασίζεται να πάρουν θρεπτική υποστήριξη στο σπίτι και σχεδιασμός του προγράμματος παρακολούθησης μετά την έξοδο.

2. Δημιουργία προϋποθέσεων ασφαλούς και αποτελεσματικής θρεπτικής υποστήριξης

Η ομάδα αναπτύσσει προγράμματα και πρωτόκολλα που εξασφαλίζουν ικανοποιητική αποτελεσματικότητα εφαρμογής των μεθόδων της θρεπτικής υποστήριξης μειώνοντας τους κινδύνους των επιπλοκών και το οικονομικό κόστος. Πρέπει να υπάρχουν ειδικά πρωτόκολλα που να καλύπτουν όλο το φάσμα των ενεργειών που γίνονται στη διάρκεια της θεραπευτικής αντιμετώπισης. Η εφαρμογή εντερικής ή παρεντερικής διατροφής χωρίς εφαρμογή πρωτοκόλλων αποτελεί χωρίς αμφιβολία σημαντική και επικίνδυνη ιατρική παράλειψη.

Ελέγχει την ασφάλεια και ποιότητα των χρησιμοποιουμένων υλικών και αποφασίζει για την ορθολογιστική αγορά και χρησιμοποίησή τους.

3. Εκπαιδευτικά προγράμματα

Η ομάδα αναπτύσσει και πραγματοποιεί σειρά μαθημάτων που απευθύνονται σε φοιτητές, ειδικευόμενους γιατρούς, νοσηλευτές, φαρμακοποιούς και διαιτολόγους. Δημιουργεί το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό με διαφάνειες, ταινίες ή άλλα οπτικοακουστικά μέσα, τόσο για την εκπαίδευση του γιατρού και παραϊατρικού προσωπικού όσο και για την εκπαίδευση των ασθενών που θα λαμβάνουν θεραπευτική υποστήριξη στο σπίτι. Προγραμματίζει και εκτελεί τα ερευνητικά και κλινικά πρωτόκολλα που είναι απαραίτητα για την πρόοδο και εκτίμηση των αποτελεσμάτων της θεραπευτικής μεθόδου. Οι αρμοδιότητες κάθε μέλους της ομάδας καθορίζονται σαφώς με συγκεκριμένους στόχους και ευθύνες, ώστε η λειτουργία του τμήματος να είναι αποτελεσματική, παρέχοντας την καλύτερη δυνατή προσέγγιση στη θεραπεία του ασθενή.

A. Αρμοδιότητες γιατρού

Συντονίζει τις εργασίες όλης της ομάδας. Είναι υπεύθυνος για τον καθορισμό της θεραπευτικής αγωγής, την παρακολούθηση της σωστής εφαρμογής της και την εκτίμηση των αποτελεσμάτων. Καθορίζει το εκπαιδευτικό και ερευνητικό πρόγραμμα της ομάδας και επιβλέπει τη σωστή εφαρμογή του. Επιλέγει και προγραμματίζει την ορθολογιστική χρησιμοποίηση των υλικών μέσων που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή της θεραπείας και την προμήθειά τους.

B. Αρμοδιότητες φαρμακοποιού

Είναι υπεύθυνος για την επαρκή προμήθεια και ύπαρξη κάθε στιγμή των απαραίτητων θεραπευτικών διαλυμάτων, φαρμάκων και υλικών που χρειάζονται για την υποστήριξη της θρέψης. Ελέγχει τη σωστή παρασκευή και φύλαξη των θεραπευτικών διαλυμάτων και ελέγχει περιοδικά τη σταθερότητα και καταλληλότητα τους. Φροντίζει για την αποφυγή σπατάλης γνωρίζοντας τη θεραπευτική αξία.

Γ. Αρμοδιότητες διαιτολόγου

Είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση της επάρκειας της νοσοκομειακής διατροφής του ασθενή, όπως καθορίζεται από την πάθηση του και τις ειδικές ανάγκες που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Σχεδιάζει, εκτελεί και καταγράφει τις θρεπτικές ανάγκες ανάλογα με τις συγκεκριμένες ενδείξεις και εκτιμάει τη διατροφική αποτελεσματικότητα της χορηγούμενης θρεπτικής υποστήριξης. Συμμετέχει στην εκπαίδευση των ασθενών και συμβάλλει στη σωστή ενημέρωση της ομάδας.

Δ. Αρμοδιότητες νοσηλευτή

Παρακολουθεί με συχνές επισκέψεις την κλινική πορεία του ασθενή, καταγράφοντας στα ειδικά έντυπα τα απαραίτητα στοιχεία για την εκτίμηση της επιτυχίας της θεραπείας, την

αναγνώριση και αντιμετώπιση εμφανιζόμενων επιπλοκών. Εκτελεί τη νοσηλευτική φροντίδα για την καταλληλότητα και την επάρκεια του απαραίτητου τεχνολογικού εξοπλισμού. Εκπαιδεύει τον ασθενή και την οικογένεια του στις ανάγκες της θεραπευτικής υποστήριξης και συμμετέχει στα εκπαιδευτικά και ερευνητικά προγράμματα της ομάδας. Έχει σημαντική συμβολή στην εκπαίδευση ασθενών που θα πάρουν παρεντερική ή εντερική σίτιση στο σπίτι και συμμετέχει στο πρόγραμμα παρακολούθησης τους μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.

Για την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της ομάδας θεραπευτικής υποστήριξης απαραίτητη είναι η καλή συνεργασία και επικοινωνία με τα υπόλοιπα τμήματα και εργαστήρια του νοσοκομείου, που θα επιτρέψει την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των προβλημάτων του ασθενή.

7.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΘΡΕΨΗΣ ΜΕ Η/Υ

Πολλά μπορούν να προσφέρουν οι Η/Υ όταν για την λύση ενός κλινικού προβλήματος απαιτείται μεγάλος όγκος στοιχείων, πολυπλοκότητα στην επεξεργασία τους, επαναληπτικότητα και γρήγορη λήψη των πληροφοριών για την αντιμετώπιση του. Η ανάγνωση, αντιμετώπιση και παρακολούθηση των ασθενών με κακή θρέψη συνδυάζει όλα αυτά τα χαρακτηριστικά. Η δημιουργία προγράμματος Η/Υ από την ομάδα θεραπευτικής υποστήριξης, προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου νοσοκομείου, δίνει τη δυνατότητα καλύτερης αντιμετώπισης των ασθενών, μειώνοντας πιθανές παραλήψεις, εξασφαλίζοντας μείωση του οικονομικού κόστους και σωστό προγραμματισμό στην ερευνητική προσπάθεια. Παρέχει ακόμα τη δυνατότητα εκπαίδευσης πάνω στα προβλήματα θρέψης, τόσο στο ιατρικό όσο και στο παραϊατρικό προσωπικό του νοσοκομείου.

Το πρόγραμμα αποτελείται από:

- A. Το κυρίως πρόγραμμα «ΘΡΕΨΗ» που περιλαμβάνει οκτώ επιμέρους επιλογές :
 1. Πρωτόκολλο στοιχείων ασθενή
 2. Πρωτόκολλο εκτίμησης κατάστασης θρέψης
 3. Πρωτόκολλο προσδιορισμού αναγκών σε νερό
 4. Πρωτόκολλο προσδιορισμού αναγκών σε ηλεκτρολύτες, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία
 5. Πρωτόκολλο προσδιορισμού αναγκών σε θερμίδες και άζωτο
 6. Πρωτόκολλο επιλογής της οδού για την υποστήριξη της θρέψης
 7. Πρωτόκολλο αναγκαίων θεραπευτικών διαλυμάτων
 8. Πρωτόκολλο εκτύπωσης στοιχείων

- B. Τα παραμετρικά αρχεία κάθε επιλογής και
- Γ. Το σύστημα αναζήτησης και διακίνησης των πληροφοριών για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

7.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ

Για ασθενείς που λαμβάνουν ΟΠΔ

1. Για να αποφευχθούν λοιμώξεις πρέπει η παρασκευή διαλυμάτων να γίνεται με άσηπτες τεχνικές και σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο.
2. Για την ταυτόχρονη χορήγηση των συστατικών που αποτελούν την παρεντερική διατροφή γίνεται ανάμιξη σε ειδικούς σάκους.
3. Αφού είναι το διάλυμα έτοιμο της ΟΠΔ είναι απαραίτητο να γίνει επανέλεγχος για τα είδη και την ποσότητα των διαλυμάτων.
4. Για τον συνεχή ρυθμό χορήγησης της παρεντερικής διατροφής χρησιμοποιούνται αντλίες συνεχούς έγχυσης.
5. Για την χορήγηση ΟΠΔ χρησιμοποιούνται καθετήρες ενός αυλού σε κεντρική ή περιφερική φλέβα.
6. Καθημερινός καθαρισμός του σημείου εισόδου του καθετήρα.

Για ασθενείς που λαμβάνουν εντερική σίτιση

1. Βεβαιωνόμαστε για το είδος του μίγματος, την ποσότητα, την ώρα, τη συχνότητα χορήγησης του μίγματος, καθώς και τις ειδικές οδηγίες.
2. Πλύσιμο χεριών.
3. Κατάλληλη ποσότητα μίγματος στο συγκεκριμένο δοχείο.
4. Η θερμοκρασία του μίγματος πρέπει να είναι 37,5⁰ C.
5. Εξηγούμε στον άρρωστο την διαδικασία.
6. Ελέγχουμε τη θέση του σωλήνα σίτισης με αναρρόφηση γαστρικού υγρού.
7. Πλύσιμο του σωλήνα και τον υποδοχέων.
8. Αναγραφεί της ώρας, ποσότητας .
9. Διατήρηση πίνακα προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών .
10. Λήψη δειγμάτων αίματος.
11. Εφαρμόζουμε το χωνί ή τη σύριγγα στο συνδετικό σωλήνα.
12. Χύνουμε το μίγμα μέσα στον υποδοχέα.
13. Ρυθμίζουμε τη ροή με μεταβολές στο ύψος .
14. Η έναρξη σίτισης γίνεται μετά την αποκατάσταση περισταλτικού του εντέρου.
15. Τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση Fowler.
16. Μόλις τελειώσει το μίγμα βάλτε μέσα από το σωλήνα χλιαρό νερό και τον κλείνουμε.

17. Τοποθετούμε μικρή γάζα πάνω στο στόμιο του σωλήνα και στερεώνουμε με λάστιχο.
18. Καλύβουμε το σωλήνα με γάζα και εφαρμόζουμε ζώνη κοιλίας για την στερέωση της.

7.5 ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΑΡΡΩΣΤΟΥ

- Αφού ο σωλήνας πρέπει να αλλάζετε κάθε 2-3 ημέρες, ο άρρωστος πρέπει να διδαχτεί πώς θα το κάνει.
- Ο άρρωστος πρέπει να μάθει την τεχνική σίτισης του, τι μίγμα πρέπει να παίρνει και πώς να τα ετοιμάζει.
- Αν πρόκειται για σίτιση μέσα από το στόμιο, πρέπει να μάθει την τεχνική εισαγωγής και αφαίρεσης του σωλήνα στο κάθε γεύμα και τη φροντίδα του δέρματος γύρω από το στόμιο.
- Διαρροή γαστρικού υγρού ερεθίζει το δέρμα.
- Καθημερινή αλλαγή του τραύματος αποτρέπει τη διάβρωση του δέρματος.
- Ουδέτερες αλοιφές, όπως οξείδιο του ψευδαργύρου, μπορούν να εφαρμόζοντας στο δέρμα γύρω από το σωλήνα.
- Τέλος, πρέπει να διδαχτεί τα σημεία συμπτώματα επιπλοκών, για τα οποία πρέπει να παρακολουθεί τον εαυτό του.

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΟΠΑ

Η παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει:

A) Εκτίμηση της επιτυχίας θετικού ισοζυγίου αζώτου και Πρωτεϊνοσύνθεσης

Παράμετρος	Συχνότητα
Ισοζύγιο υγρών	Καθημερινά
Σχέση θερμίδων και πρωτεϊνών	«
Ισοζύγιο αζώτου	1* την εβδομάδα
Λευκωματίνη	Κάθε 15 μέρες
Τρανσφερίνη	1* την εβδομάδα
Δερματικές δοκιμασίες	Κάθε 15 μέρες

B) Έλεγχος ανοχής χορηγούμενων υδατανθράκων

Παράμετρος	Συχνότητα
Έλεγχος σακχάρου στα ούρα	Κάθε 6 ώρες
Έλεγχος γλυκόζης αίματος	Καθημερινά
Αέρια αίματος	Όταν χρειάζεται
Ινσουλίνη ορού	Όταν χρειάζεται

Γ) Έλεγχος ανοχής χορηγούμενου λίπους

Παράμετρος

Τριγλυκερίδια

Λιπίδια

Συχνότητα

1* την εβδομάδα

1* την εβδομάδα

Δ) Έλεγχος ισοζυγίου υγρών

Παράμετρος

Βάρος σώματος

Ισοζύγιο υγρών

Ζωτικά σημεία

Αιματοκρίτης

Ουρία, κρεατινίνη

Κεντρική φλεβική πίεση

Συχνότητα

Καθημερινά

Κάθε 8 ώρες

Κάθε 3 ώρες

2* την εβδομάδα

2* την εβδομάδα

Όταν χρειάζεται

Ε) Έλεγχος ηλεκτρολυτικής και οξεοβασικής Ισορροπίας

Παράμετρος

Na, K, Cl, HCO₃

Mg, P, Ca

Αέρια αίματος

Ηλεκτρολύτες ούρων

Συχνότητα

Καθημερινά

1* την εβδομάδα

Όταν χρειάζεται

Όταν χρειάζεται

ΣΤ) Εκτίμηση νεφρική και ηπατικής λειτουργίας

Παράμετρος

Ουρία, κρεατινίνη

Χολερυθρίνη

Συχνότητα

2* φορές την εβ

1* φορά την εβ.

Ζ) Έλεγχος για λοίμωξη

Παράμετρος

Θερμοκρασία

Ζωτικά σημεία

Έλεγχος κεντρικού καθετήρα

Συχνότητα

Κάθε 3 ώρες

Κάθε 3 ώρες

Καθημερινά

Έτσι για πρόληψη και αντιμετώπιση τους είναι απαραίτητα τα παρακάτω:

- Σχολαστικός καθαρισμός αντικειμένων τεχνητής διατροφής μέσα από κάθε χρήση τους και αποστείρωση τους κατά διαστήματα(η τεχνητή διατροφή δεν απαιτεί άσηπτη τεχνική).
- Διατήρηση του μίγματος στο ψυγείο ως τη στιγμή χορήγηση του.
- Εξασφάλιση μόνο για 24 ώρες.
- Πλύση σωλήνα με 50ml χλιαρού νερού μετά από κάθε γεύμα.
- Σε περίπτωση συνεχούς χορήγηση, συχνή αλλαγή των αντικειμένων, μικρή ποσότητα μίγματος στον υποδοχέα κάθε φορά ή εφαρμογή παγοκύστης γύρω από αυτόν, για αποφυγή αποσύνθεσης του μίγματος.
- Θερμοκρασία μίγματος 37⁰ C.
- Λήψη μέτρων για αποφυγή εισόδου αέρα στο στομάχι κατά τη σίτιση.
- Φροντίδα στόματος και ρουθουνιών.
- Σε περίπτωση ναυτίας, διακοπή σίτισης. Μετά την υποχώρηση της ναυτίας, σίτιση πολύ βραδεία και με μικρές ποσότητες μίγματος. Πιθανή ανάγκη αραιώσης του μίγματος και μείωσης των λιπών, που περιέχει. Αποφυγή κίνησης του αρρώστου 2-3 ώρες μετά τη σίτιση.
- Σε περίπτωση διάρροιας, διακοπή σίτισης. Νέα εντολή με μίγμα που περιέχει λιγότερους υδατάνθρακες. Χορήγηση αντιδιαρροϊκών μέσα από το σωλήνα.
- Λήψη μέτρων για πρόληψη εισρόφησης σε περίπτωση εμετού ή ανόρροιας: ανάροπη θέση, στροφή της κεφαλής στο πλάι και χαμηλά για παροχέτευση εμετού.
- Αναγραφή ποσότητας μίγματος και νερού, που χορηγείται κάθε φορά.
- Μέτρηση και αναγραφή ποσού ούρων.
- Χορήγηση 50ml νερού κάθε 2 ώρες. Παρακολούθηση αρρώστου για συμπτώματα αφυδάτωσης.
- Σε υπερήλικες αρρώστους χορήγηση μεγαλύτερης ποσότητας νερού, γιατί έχουν ένα βαθμό νεφρικής ανεπάρκειας.
- Σε περίπτωση δυσκοιλιότητας άμεση αναφορά της, αλλαγή μίγματος για διευκόλυνση της λειτουργίας του εντέρου, αύξηση των υγρών, χορήγηση καθαρτικών μέσα από το σωλήνα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Η έρευνα αυτή έγινε με δεδομένο ότι:

Η κακή θρέψη αφορά όλο και πιο πολλούς ασθενείς με χειρουργικά ή παθολογικά προβλήματα. Όπως έχουν δείξει διάφορες κλινικές μελέτες σε ενδονοσοκομειακούς ασθενείς, η κακή θρέψη αποτελεί συχνή νόσο, που σχετίζεται με την αύξηση της νοσηρότητας και θνητότητας των ασθενών.

Πολλοί ενδονοσοκομειακοί ασθενείς δεν είναι σε θέση, να λάβουν τροφή από μόνοι τους. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, εφαρμόζεται Τεχνητή διατροφή που το αναλαμβάνει το ιατρικό προσωπικό σε συνεργασία με το νοσηλευτικό.

Η παρούσα εργασία σκοπό έχει την αναγνώριση και αξιολόγηση των ασθενών με προβλήματα κακής θρέψης, καθώς επίσης και την αξιολόγηση του βαθμού θρεπτικής υποστήριξης τους.

ΜΕΘΟΔΟΣ - ΥΛΙΚΟ

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου πραγματοποιήθηκε έρευνα σε 110 ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονταν στο ΠΕΠΑΓΝΗ. Από την έρευνα αποκλείστηκαν ασθενείς με χρόνο νοσηλείας μικρότερο των 5 ημερών, για το λόγο ότι οι ασθενείς αυτοί λόγω του σύντομου χρόνου διαμονής τους στο νοσοκομείο συνήθως ήταν μικρού βαθμού νοσηρότητας και από την άλλη το μικρό χρονικό ενδονοσοκομειακής νοσηλείας δεν ήταν επαρκείς για την ανάδειξη σημαντικών προβλημάτων θρέψης.

Το δείγμα αφορά ασθενείς που νοσηλεύτηκαν σε χειρουργικά – παθολογικά τμήματα του ΠΕΠΑΓΝΗ, με χρόνο ενδονοσοκομειακής νοσηλείας > 5 ημερών, και αφορά το διάστημα από αρχές του 2001 έως τέλος.

Η επιλογή του δείγματος έγινε με την μέθοδο της τυχαίας δειγματολογίας.

Για την συλλογή των δεδομένων εφαρμόστηκε ειδικά διαμορφωμένο ερευνητικό πρωτόκολλο που αφορά:

- A) Τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών (φύλλο- ηλικία- νόσος – νοσηλευτικό τμήμα).
- B) Την αξιολόγηση της κατάστασης θρέψης των ασθενών με βάση της ανθρωπομετρικές μετρήσεις και με βάση τα εργαστηριακά δεδομένα.

Όσον αφορά τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις έγινε καταμέτρηση σε κάθε ασθενή όλων των δυναμικών παραμέτρων ως εξής:

- Μέτρηση του σωματικού βάρους και ύψος των ασθενών και καταγραφή των αποκλίσεων τους με βάση τις φυσιολογικές τιμές της σχέσης βάρους ύψους.
- Την μέτρηση της περιμέτρου του βραχίονα σε cm για υπολογισμό των αποθεμάτων σε σπλαχνικές πρωτεΐνες και τέλος
- Την μέτρηση του πάχους της δερματικής πτυχής σε mm, για τον προσδιορισμό του λιπώδους ιστού.

Τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για της παραπάνω μετρήσεις ήταν ζυγαριά και υψημετρική κλίμακα για το πρώτο, μεζούρα μέτρησης σε cm το δεύτερο και ειδικό παχύμετρο σε mm στο τρίτο.

Για την αξιολόγηση της θρέψης με βάση της εργαστηριακές εξετάσεις έγινε καταγραφή των εργαστηριακών δεδομένων που σχετίζονται με την θρέψη και η απόκλιση τους από το φυσιολογικό.

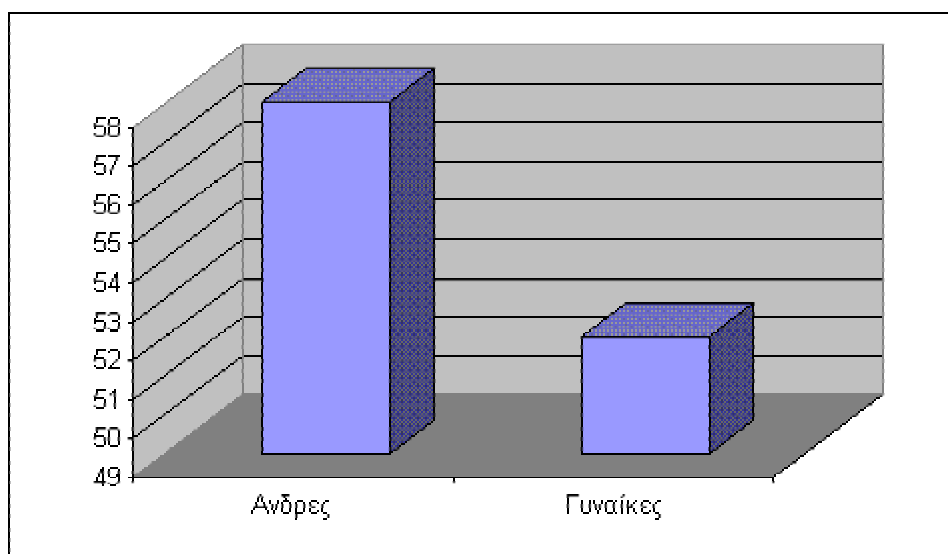
Ως εκ τούτου έγινε καταγραφή των τιμών της λευκωματίνης, ολικής πρωτεΐνης και αριθμού λεμφοκυττάρων.

Γ) Την κάλυψη των διαιτητικών αναγκών με οποιαδήποτε μορφή και αν παρέχει στοιχειακής δίαιτας, εντερικής σίτισης, ολικής παρεντερικής διατροφής, σε σχέση με τις ανάγκες θρέψης του κάθε ασθενή.

Δημογραφικά Στοιχεία

Αρ. Ατόμων

Ανδρες	58
Γυναίκες	52

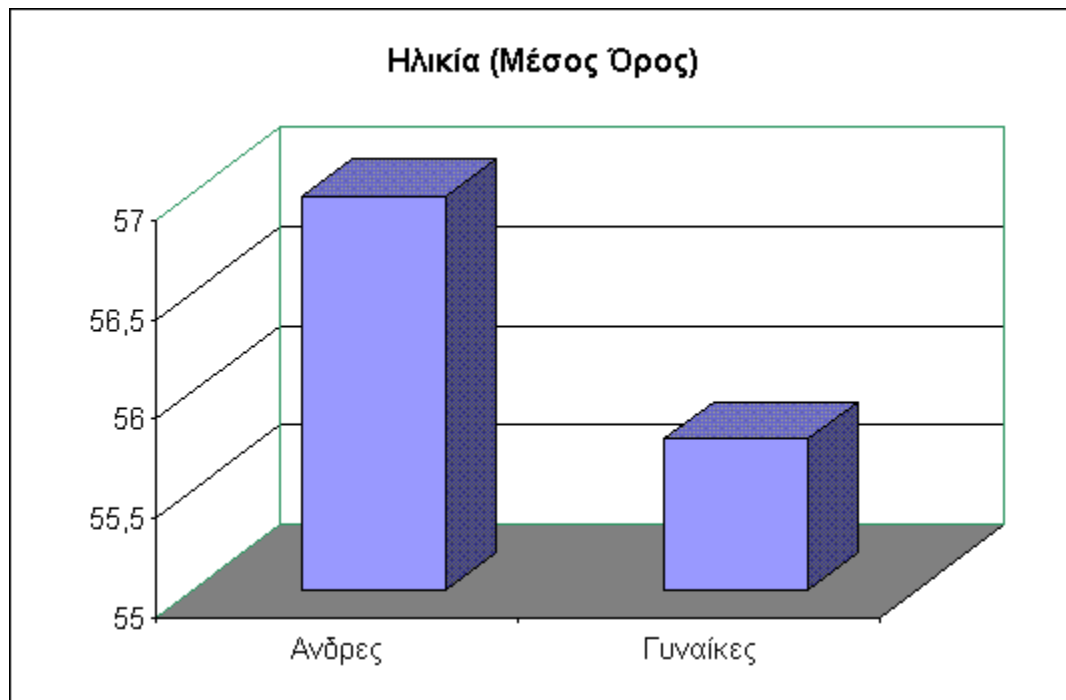


Από αυτό, οι 58 (52,7%) ήταν άνδρες και είχαν Μέση Τιμή ηλικίας 56,98 και 52 (47,3 %) γυναίκες με Μέση Τιμή ηλικίας 55,76.

Δημογραφικά Στοιχεία

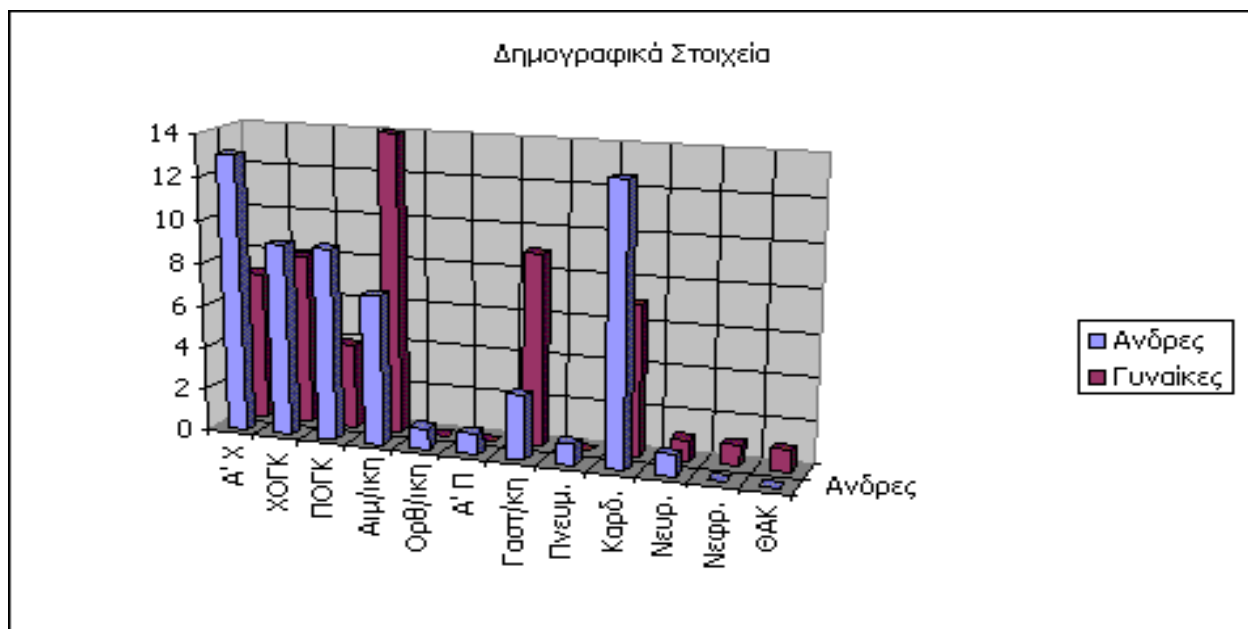
Ηλικία (Μέσος Όρος)

Ανδρες	56,98
Γυναίκες	55,76



Νοσηλευτικό Τμήμα

Τμήμα	Ανδρες	Γυναίκες
Α' Χ	13	7
ΧΟΓΚ	9	8
ΠΟΓΚ	9	4
Αιμ/ικη	7	14
Ορθ/ικη	1	0
Α' Π	1	0
Γαστ/κη	3	9
Πνευμ.	1	0
Καρδ.	13	7
Νευρ.	1	1
Νεφρ.	0	1
ΘΑΚ	0	1
ΣΥΝΟΛΟ	58	52

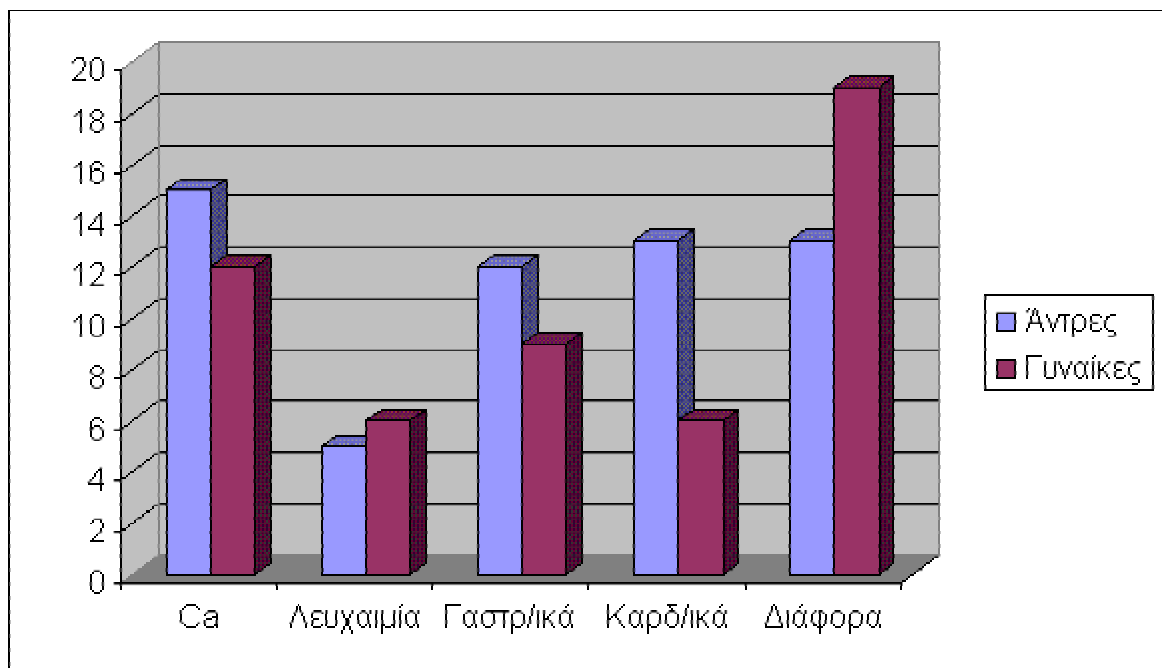


Η Έρευνα έγινε σε 12 κλινικές του ΠΕΠΑΓΝΗ Νοσοκομείου.

Στην Α' Χειρουργική, νοσηλεύονταν 22,4% άνδρες και 13,4% γυναίκες. Στην ΧΟΓΚ 15,5% άνδρες και σχεδόν το ίδιο 15,4% γυναίκες. Η ΠΟΓΚ νοσήλευε επίσης 15,5% άνδρες, ενώ πολύ λιγότερες γυναίκες μόνο 7,7%. Σε κλινική όπως η Αιματολογική βλέπουμε ότι περισσότερες είναι γυναίκες με 27,0% και ένα 12,0% άνδρες. Στις υπόλοιπες όπως Ορθοπεδική, Α' Παθολογική, Πνευμονολογική, Νευρολογική, Νεφρολογική και ΘΑΚ το ποσοστό είτε στους άνδρες είτε στις γυναίκες είναι μικρότερο του 2%. Η Γαστρεντερολογική είχε ένα μικρό ποσοστό ανδρών 5,2% ενώ οι γυναίκες έφταναν το 17,3%. Τέλος στην Καρδιολογική είχαμε ένα 22,4% άνδρες ασθενείς, με επίσης αυξημένο αριθμό γυναικών 13,4%.

ΝΟΣΟΣ

	Ca	Λευχαιμία	Γαστρικά	Καρδικά	Διάφορα
Άντρες	15	5	12	13	13
Γυναίκες	12	6	9	6	19

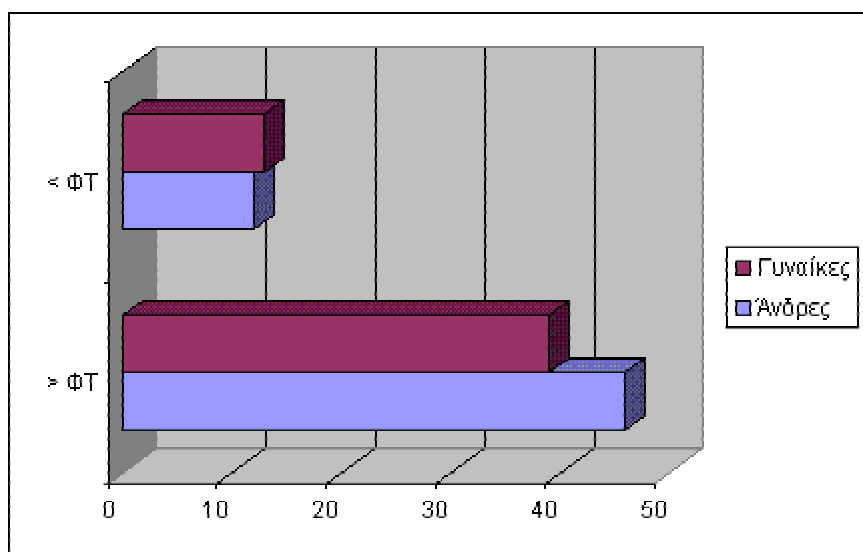


Στον Πίνακα Πάθηση- Νόσος καταγράφεται, ότι ένα μεγάλο ποσοστό έχουν την νόσο του Καρκίνου(Πνεύμονα, Ωθηκών, Ορθού, Οισοφάγου, Σάρκωμα κ.α). Στην κατηγορία αυτή έχω ενσωματώσει επίσης ένα μεγάλο ποσοστό όπου συμπεριλαμβάνονται και οι Λευχαιμίες. Στο οποίο οι άνδρες φτάνουν το 34,5%, και οι γυναίκες το 34,6%, δηλαδή περισσότερες αν συγκρίνουμε τα ποσοστά. Η επόμενη κατηγορία είναι οι Γαστρεντερολογικές παθήσεις με 20,6% άνδρες και 17,3% γυναίκες, σ' αυτές αναφέρονται ο Καρκίνος στομάχου- εντέρου, η Παχυσαρκία, Εισρόφηση καυστικού και ειλεός. Και οι Καρδιολογικές Παθήσεις δεν πρέπει να μας αφήνουν αδιάφορους, διότι καταλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος στην έρευνα όπου το 22,4% αφορά τους άνδρες και το 11,5% τις γυναίκες. Τέλος στις Διάφορες Παθήσεις συμπεριλαμβάνονται η Κ.Ε.Κ, Οστεομελίτιδα, ΧΝΑ-ΟΝΑ, με αρκετά μεγάλο ποσοστό 22,4% άνδρες και 36,5% γυναίκες.

Ανθρωπομετρικά Στοιχεία Σχέση Βάρους - Ύψους

	> ΦΤ	< ΦΤ
Ανδρες	46	12
Γυναίκες	39	13

	> ΦΤ	< ΦΤ
Ανδρες	79,3%	21,7%
Γυναίκες	75,0%	25,0%

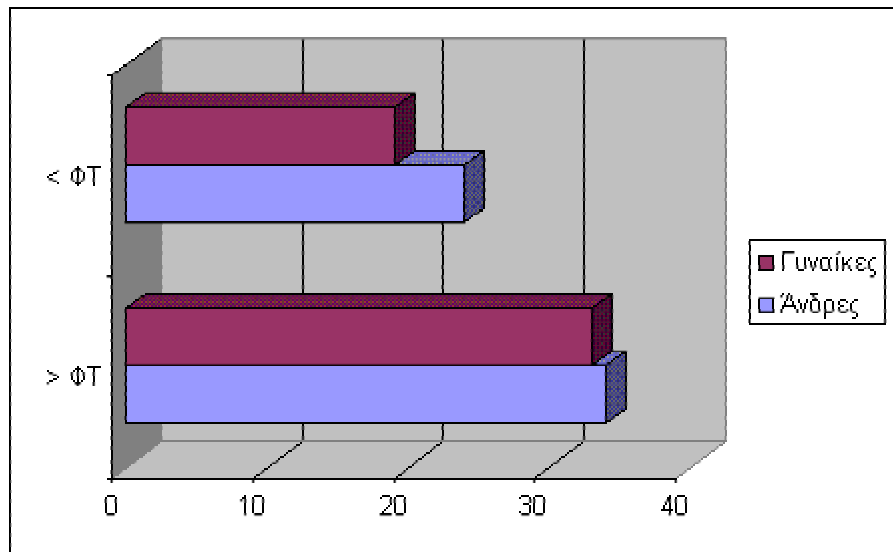


Το βάρος σώματος όμως κατά το διάστημα που βρίσκονταν στο Νοσοκομείο, φαίνεται να έχει αντιστρέψει τα αρχικά ποσοστά. Οι άνδρες εμφανίζονται τώρα κατά 41,4% πιο αδύνατοι και μόνο κατά 58,6% υπέρβαροι δηλαδή έπεσε το ποσοστό κατά σχεδόν 20%. Ακριβώς το ίδιο συμβαίνει και στις γυναίκες με το να είναι κατά 36,5% με λιγότερο βάρος και τώρα μόνο κατά 63,5% πιο υπέρβαρες. Από τα ποσοστά βλέπει κανείς ότι και οι άνδρες και γυναίκες έχουν χάσει αρκετό βάρος κατά το διάστημα που βρίσκονται στο Νοσοκομείο.

**Ανθρωπομετρικά Στοιχεία
Σύνηθες Βάρους - Ύψους**

	> ΦΤ	< ΦΤ
Ανδρες	34	24
Γυναίκες	33	19

	> ΦΤ	< ΦΤ
Ανδρες	58,6%	41,4%
Γυναίκες	63,5%	36,5%



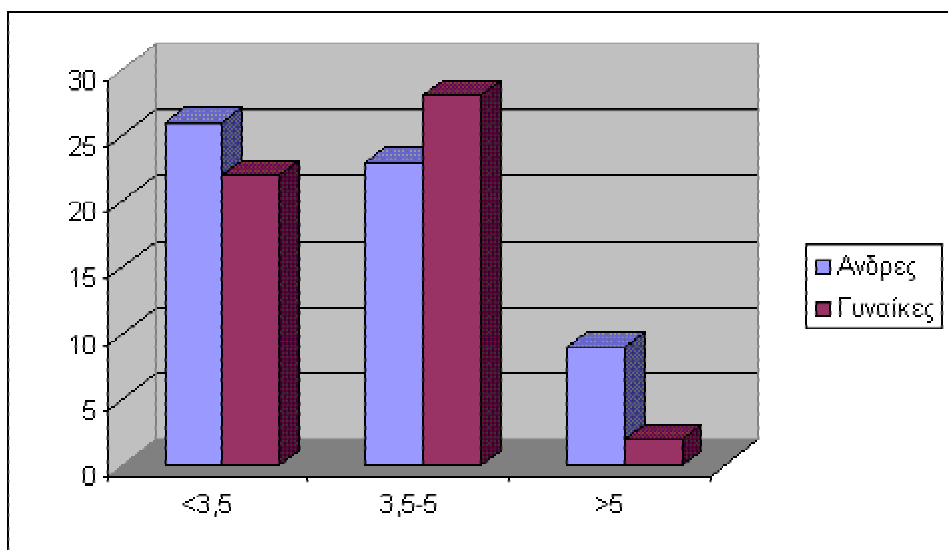
Στον τρίτο Πίνακα έχουμε το σύνηθες Βάρους-ύψους, όπου ρωτούσα τους ασθενείς και μου έλεγαν το βάρος που είχαν πριν περίπου 1 χρόνο και το βάρος εκείνων των ημερών. Η έρευνα έγινε ανάλογα με ειδικούς Πίνακες που μελέτησα, βλέποντας τι βάρος αντιστοιχούσε σε κάθε ύψος. Έτσι λοιπόν σε σχέση με το συνήθες βάρος το 21,7% των ανδρών είχαν λιγότερο βάρος σε σχέση με το ύψος τους και το 79,3% ήταν υπέρβαροι. Το ίδιο συμβαίνει και στις γυναίκες, όπου έχουμε ένα μικρό ποσοστό 25,0% με λιγότερο βάρος από το φυσιολογικό και ένα 75,0% με υπέρβαρες γυναίκες.

Εργαστηριακές Εξετάσεις

Λευκωματίνη (g/dL)

	<3,5	3,5-5	>5
Ανδρες	26	23	9
Γυναίκες	22	28	2

	<3,5	3,5-5	>5
Ανδρες	44,8%	39,6%	15,6%
Γυναίκες	42,3%	53,8%	3,9%



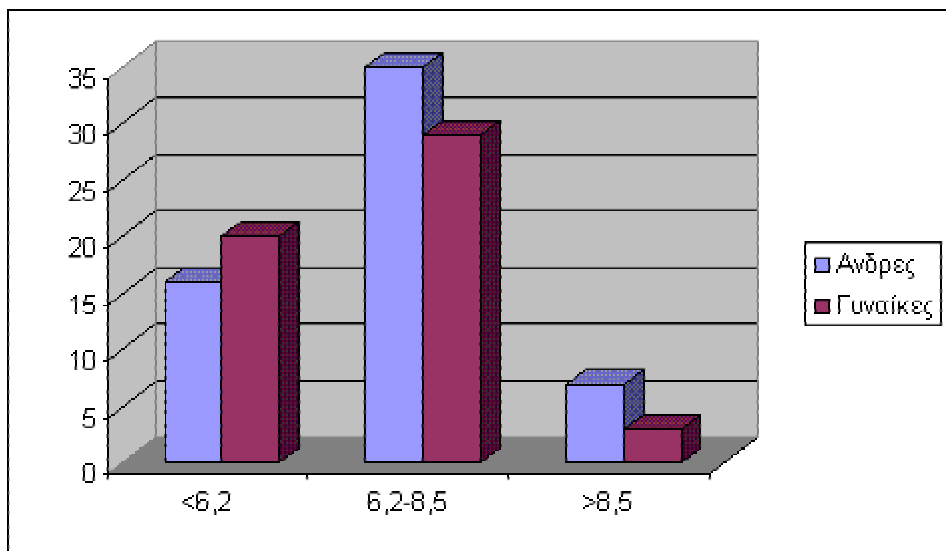
Στους άνδρες και γυναίκες η Φ.Τ είναι η ίδια (3,5-5,0 g/dl). Μόνο ένα 39,6% ήταν στο όριο της Φ.Τ, οι υπόλοιποι δηλαδή το 44,8% είχε χαμηλότερο όριο από τα 3,5 g/dl και το 15,6% αυξημένο. Όμως οι γυναίκες είναι περισσότερες που καλύπτουν το όριο της Φ.Τ με 53,8%, ενώ 42,3% έχει χαμηλότερες τιμές και μόνο το 3,9% αυξημένη Λευκωματίνη

Εργαστηριακές Εξετάσεις

Πρωτεΐνη Ολική (g/dL)

	<6,2	6,2-8,5	>8,5
Ανδρες	16	35	7
Γυναίκες	20	29	3

	<6,2	6,2-8,5	>8,5
Ανδρες	27,6%	60,3%	12,1%
Γυναίκες	38,5%	55,8%	5,7%



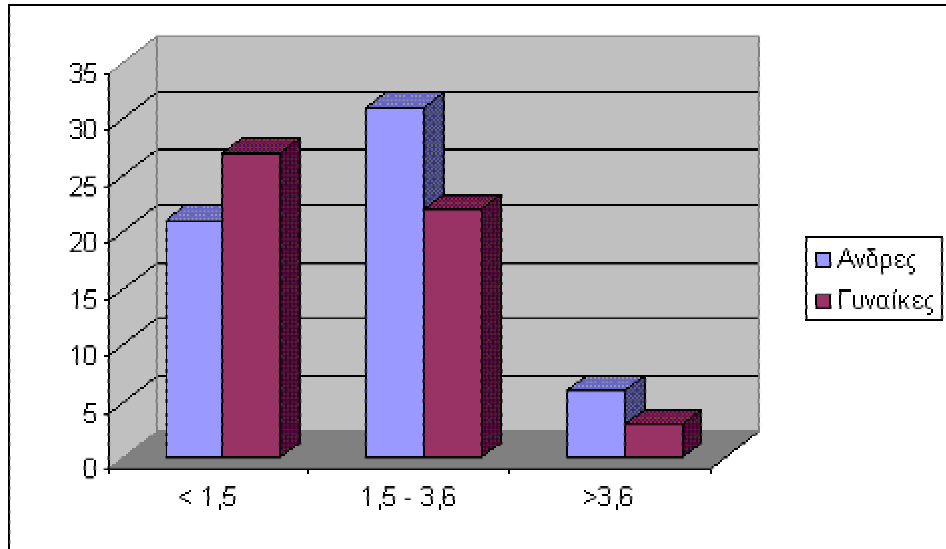
Και άνδρες και γυναίκες έχουν Φ.Τ (6,2-8,5g/dl). Οι άνδρες φαίνετε να βρίσκονται με 60,3% σε φυσιολογικά επίπεδα, ενώ ένα 27,6% δείχνουν να έχουν χαμηλότερη τιμή και 12,1% αυξημένη του 8,5g/dl. Συμβαίνει το ίδιο και με τις γυναίκες, με ποσοστό 55,8% να βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα, 38,5% σε χαμηλές τιμές και το 5,7% με αυξημένη τιμή Ολικής πρωτεΐνης.

Εργαστηριακές Εξετάσεις

Λεμφοκύτταρα (ml)

	< 1,5	1,5 - 3,6	>3,6
Ανδρες	21	31	6
Γυναίκες	27	22	3

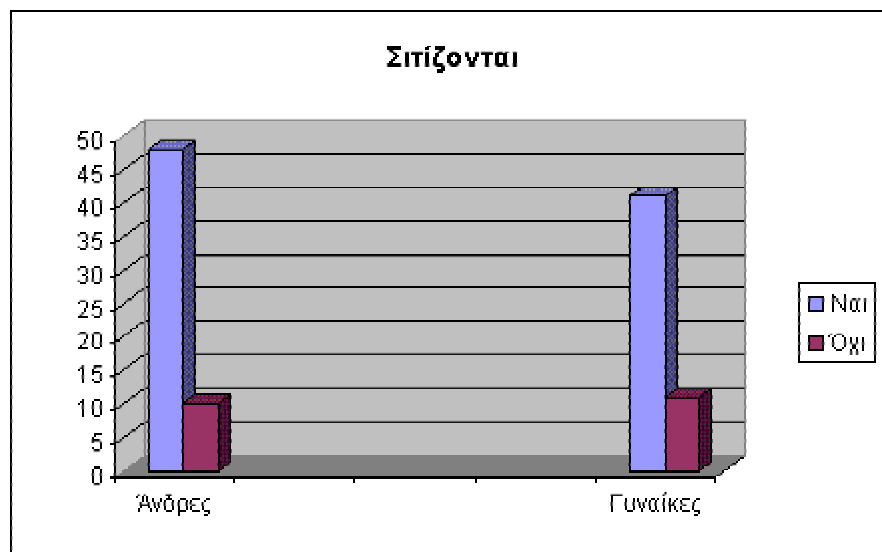
	< 1,5	1,5 - 3,6	>3,6
Ανδρες	36,2%	53,4%	10,4%
Γυναίκες	51,9%	42,3%	5,8%



Η Φ.Τ (1200) και στους δύο, το ποσοστό καλύπτετε από ένα 53,4% ανδρών, με 10,4% μεγαλύτερο αριθμό και 36,2% μικρότερο αριθμό Λεμφοκυττάρων. Οι γυναίκες βρίσκονται κατά 42,3% σε φυσιολογικά επίπεδα, ενώ το 5,8% εμφανίζει να έχει μεγαλύτερο αριθμό και το 51,9% μικρότερο αριθμό Λεμφοκυττάρων.

Θρεπτική Υποστήριξη Ασθενών

	Ανδρες	Γυναίκες
Σιτίζονται	58	52
Ναι	48	41
Όχι	10	11



Διαταραχές Θρέψης (Γυναίκες)

Μέτρηση	>90	Ελαφρά (80 - 90)	Μέτρια (70 - 80)	Βαριά (<70)
Ιδανικό Β.Σ.	44	5	3	0
Μέτρηση	>95	Ελαφρά (85 - 95)	Μέτρια (75 - 85)	Βαριά (<75)
Συν. Β.Σ.	47	3	1	1
Μέτρηση	16,5	16,5 - 14,9	14,8 - 9,9	<9,8
Παχ. Δερμ. Πτυχ.	27	1	17	7
Μέτρηση	23,2	23,1 - 20,9	20,8 - 13,9	<13,9
Περ. Δερμ. Βραχ.	37	13	2	0
Μέτρηση	>2,00	1,20 - 2,00	0,80 - 1,20	<0,80
Αρ. Λεμφοκυττάρων	10	16	19	7
Μέτρηση	6,2 - 8,5	4,0 - 6,2	2,5 - 3,9	<2,5
Ολική Πρωτεΐνη	32	19	1	0
Μέτρηση	3,5 - 5,0	2,8 - 3,5	2,1 - 2,7	<2,1
Λευκοματίνη Ορού	32	14	6	0

Ίδια διαδικασία και στις γυναίκες όπου θα αναφερθούν οι τιμές που εμφανίζουν διαταραχή θρέψης. Έτσι στο Ιδανικό βάρος σώματος, μόνο 5 ασθενείς έχουν ελαφριά και 5 μέτρια διαταραχή. Και στο Συνήθες βάρος, 47 έχουν φυσιολογικές τιμές, 3 ελαφριά, 1 μέτρια και 1 βαριά διαταραχή. Αρχίζουν οι πρώτες ενδείξεις στο Πάχος δερματικής πτυχής αφού 17 ασθενείς εμφανίζουν μέτρια διαταραχή και 7 βαριά. Το ίδιο και στην Περίμετρο βραχίονα, όπου οι 13 τους έχουν ελαφριά και 2 μέτρια διαταραχή.

Ο Αριθμός λεμφοκυττάρων δεν είναι και τόσο ικανοποιητικός, γιατί 16 έχουν ελαφριά, 19 μέτρια και 7 βαριά διαταραχή. Στην Ολική πρωτεΐνη τα 19 άτομα θα εμφανίσουν ελαφρός διαταραχή. Τέλος, η Λευκοματίνη ορού δείχνει ότι και σ' αυτήν είδη 14 ασθενείς εντοπίζονται να έχουν μικρό πρόβλημα και 6 μέτριο.

Διαταραχές Θρέψης (Ανδρες)

Μέτρηση	>90	Ελαφρά (80 - 90)	Μέτρια (70 - 80)	Βαριά (<70)
Ιδανικό Β.Σ.	53	3	1	1
Μέτρηση	>95	Ελαφρά (85 - 95)	Μέτρια (75 - 85)	Βαριά (<75)
Συν. Β.Σ.	56	2	0	0
Μέτρηση	12,5	12,5 - 11,3	11,3 - 7,5	7,5
Παχ. Δερμ. Πτυχ.	32	4	18	4
Μέτρηση	25,3	25,3 - 22,8	22,8 - 15,2	15,2
Περ. Δερμ. Βραχ.	38	13	7	0
Μέτρηση	>2,00	1,20 - 2,00	0,80 - 1,20	<0,80
Αρ. Λεμφοκυττάρων	19	22	10	7
Μέτρηση	6,2 - 8,5	4,0 - 6,2	2,5 - 3,9	<2,5
Ολική Πρωτεΐνη	41	16	1	0
Μέτρηση	3,5 - 5,0	2,8 - 3,5	2,1 - 2,7	<2,1
Λευκοματίνη Ορού	31	22	5	0

Στους δύο αυτούς Πίνακες υπάρχουν όλες οι προηγούμενες μετρήσεις, εδώ θέλουμε να τονίσουμε το βαθμό της θρεπτικής διαταραχής στους ασθενείς. Αρχίζοντας από την μέτρηση του Ιδανικού Βάρους σώματος, έχουμε 53 ασθενείς που δεν εμφανίζουν κάποια διαταραχή θρέψης και μόνο 3 από αυτούς παρουσιάζουν ελαφριά διαταραχή και από 1 ασθενή μέτρια και βαριά. Στο σύννηθες βάρος φαίνετε ακόμα καλύτερα με 56 ασθενείς ότι δεν έχουν κάποιο πρόβλημα και μόνο 2 με ελαφριά διαταραχή. Μόνο στο Πάχος δερματικής πτυχής αρχίζουμε να βλέπουμε κάποια σημεία διαταραχής. Φαίνετε ότι μόνο 32 ασθενείς δεν εμφανίζουν διαταραχή, ενώ 4 ελαφριά και 18 με μέτρια διαταραχή, αλλά επίσης 4 με βαριά. Στην Περίμετρο του βραχίονα 38 ασθενείς έχουν Φ.Τ και 13 ελαφριά και 7 μέτρια διαταραχή.

Στον Αριθμός λεμφοκυττάρων εμφανίζονται 21 ασθενείς με ελαφριά προβλήματα, 10 μέτρια και 7 βαριά.

Η Ολική πρωτεΐνη κυμαίνεται σε φυσιολογικό επίπεδο και σχετικά λίγοι εμφανίζουν ελαφριά διαταραχή και αυτοί είναι 16 ασθενείς. Η Λευκοματίνη ορού, φαίνετε να παρουσιάζει με 22 ασθενείς ελαφριά διαταραχή, 5 μέτρια και 31 είναι σε φυσιολογικό επίπεδο.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα, προκύπτει ότι είδη ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών εμφανίζει κάποια θρεπτική διαταραχή. Η διαταραχή βρίσκεται σε ένα ελαφρύ έως και μέτριο στάδιο. Δεν παρουσιάζει βαρύ πρόβλημα θρεπτικής διαταραχής, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα. Από τις αντικειμενικές εξετάσεις έβλεπε κανείς ότι η περίμετρος και το πάχος της δερματικής πτυχής κυμαίνονται σε κατώτερα η ανώτερα όρια, αλλά όχι απόλυτα σε φυσιολογικά επίπεδα. Βρίσκονται σε βαθμό υποθρεψίας. Παρά το γεγονός ότι η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα να υπολογίζουμε τις υψηλές θερμιδικές ανάγκες του αρρώστου και ενώ γνωρίζουμε τη συχνή αλλαγή της μεταβολικής του κατάστασης, οι υπολογισμοί εξακολουθούν να παραμένουν μακριά από την πραγματικότητα. Πρέπει να επισημανθεί ότι εισέρχονται και άλλοι παράγοντες που μπορούν να παρατείνουν ή και να καθορίσουν την υποθρεψία ενός ασθενούς όπως η φύση και βαρύτητα νόσου, και οι παράγοντες ανάπτυξης επιπλοκών.

Η τεχνητή διατροφή πρέπει να εμπλέκεται στο ενιαίο πλαίσιο της θεραπευτικής. Να υπάρχει συστηματική εκπαίδευση όλων όσων εμπλέκονται με την τεχνητή διατροφή. Ουσιαστική συμμετοχή φαρμακοποιών οι οποίοι να εξασφαλίζουν την ποιότητα διαλυμάτων και να είναι σε θέση να διαλέγουν τα καταλληλότερα σκευάσματα για κάθε ασθενή, σε συνεργασία με την θεραπευτική ομάδα στηριζόμενη στο ιστορικό, την κλινική εικόνα και τους ανθρωπομετρικούς – βιοχημικούς – ανοσολογικούς δείκτες. Οι επιπλοκές της παρεντερικής και εντερικής διατροφής έχουν μειωθεί σημαντικά.

Τέλος θα πρέπει να υπάρχει μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση αυτών που ασχολούνται με την τεχνητή διατροφή, έτσι ώστε την δουλειά τους να την κάνουν σωστά και χωρίς να φοβούνται ότι έπραξαν εις βάρος του ασθενή.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Να εκτιμάται η θρεπτική κατάσταση του ασθενή με το που γίνεται εισαγωγή στο Νοσοκομείο, έτσι ώστε να μπορεί να του δοθεί ένα σωστό πρόγραμμα διατροφής.
- Με την εισαγωγή του, να υπάρχει ένα εξειδικευμένο προσωπικό ώστε να του γίνουν οι κατάλληλες εξετάσεις και να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση από αυτούς.
- Ο υπεύθυνος γιατρός να είναι ειδικός για τέτοιου είδους διατροφή.
- Θα πρέπει να υπάρχει οπωσδήποτε φαρμακοποιός με αποτέλεσμα να ελέγχει το είδος του θρεπτικού διαλύματος.
- Ο διαιτολόγος παίζει σημαντικό ρόλο διότι και αυτός θα δώσει κάποιες εντολές για την διατροφή του ασθενή.
- Ο νοσηλευτής παίρνει της εντολές και εκτελεί όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες από την εφαρμογή μέχρι και στην διδασκαλία του ασθενή.
- Όλο το προσωπικό πρέπει να είναι ειδικά εκπαιδευμένο, ούτως ώστε σε κάθε επιπλοκή να είναι ενημερωμένο.
- Αναγκαστικά πρέπει να υπάρχει ειδικό δωμάτιο για την παρασκευή των διαλυμάτων, φυσικά όλα τα αντικείμενα να είναι αποστειρωμένα.
- Σχολαστικός καθαρισμός αντικειμένων τεχνητής διατροφής.
- Ειδικό μηχάνημα για την απορρόφηση του αέρα, την ώρα παρασκευής των διαλυμάτων.
- Ειδική ενδυμασία την ώρα παρασκευής.
- Καθημερινή επίσκεψη στους ασθενείς που λαμβάνουν τεχνητή διατροφή, για να παρακολουθείται η κατάσταση του.
- Καθημερινή αλλαγή της γάζας στο σημείο που υπάρχει ο σωλήνας, με άσηπτες τεχνικές.
- Διδασκαλία του αρρώστου και της οικογένειας πώς να αλλάζει το σωλήνα και τους τρόπους καθαρισμού.
- Να γίνεται πλύση μετά από κάθε γεύμα με 50 ml χλιαρού νερού.
- Λήψη μέτρων, για αποφυγή εισόδου αέρα στο στομάχι.
- Χρησιμοποίηση ειδικών αλοιφών γύρω από τον σωλήνα.
- Όταν πάει ο ασθενείς σπίτι, να του χορηγούνται δωρεάν οι αλοιφές και η διατροφή.
- Νοσηλευτικό προσωπικό να τον επισκέπτεται σπίτι του ώστε να τον βοηθάει στις πρώτες αλλαγές.
- Σωστή και καλή αντιμετώπιση από το προσωπικό.

- Να του δίδεται ψυχολογική υποστήριξη για να μπορεί ευκολότερα να ξεπεράσει όλα όσα του συνέβησαν.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η κακή θρέψη είναι σήμερα πλέον από τα σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας ενδονοσοκομειακός ασθενής. Η έγκαιρη αναγνώριση της, φυσικά θα διευκολύνει όλο το προσωπικό, αλλά και τον ίδιο τον ασθενή. Με τις σωστές μετρήσεις, μπορεί να βρεθεί ο βαθμός διαταραχής θρέψης και έτσι να φτιαχτεί ειδικό πρόγραμμα και κατάλληλο για τον ασθενή, ούτως ώστε να του χορηγηθεί παρεντερική ή εντερική διατροφή. Οι επιπλοκές θα υπάρχουν ίσως πάντα, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Πρέπει να δοθεί έμφαση στην σωστή εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού, έτσι ώστε και αυτοί να μπορούν να κάνουν την δουλειά τους με σιγουριά και ασφάλεια, για τους ίδιους αλλά και για τους ασθενείς. Καταπολεμώντας την θρεπτική διαταραχή, καταφέρνουμε να μην εμφανιστούν και άλλα παθολογικά προβλήματα τα οποία θα είναι εις βάρος του ασθενή. Ας ελπίσουμε ότι στο μέλλον θα αναλυθεί περισσότερο ο τομέας της κακής θρέψης και της τεχνητής διατροφής και να δημιουργηθούν τμήματα, που θα ασχολούνται ειδικά με τις δύο αυτές ειδικότητες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κούριας Ε. «Τεχνητή διατροφή στους βαριά πάσχοντες». Εκδόσεις Παρισιάνος 1991
2. Διαμαντής Θ. «Η διατροφή χειρουργικού ασθενούς – Ολική παρεντερική θρέψη». Χειρουργική Π. Μπάλα 1990 Τόμος Α6 157-177
3. Δημητρέλλης Δ. Μητροπούλου. «Διατροφική υποστήριξη στον βαριά πάσχοντα». Νοσηλευτική 1996 3-159-165
4. Καλφαρέντζος Φ. «Κακή θρέψη και Τεχνητή διατροφή». Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 1996 13-449-452
5. Χατζημηνά Ι. «Επίτομη φυσιολογία». Εκδόσεις Παρισιάνος 1987
6. Bischoff W. Künstliche Ernährung(enterale – parenterale) photos – Jena 2001
7. Πλέσσα Σ. «Διαιτητική του ανθρώπου». Εκδόσεις τύπος Αθήνα 1994
8. Παπανικολάου Γ. « Σύγχρονη διατροφή και διαιτολογία».
9. Μπάλας « Διατροφή σε χειρουργικούς ασθενείς»
10. Παπαηλίου « Δίαιτα- θεωρίες και πράξεις» Ιατρική Εκδόσεις Πασχαλίδη, Αθήνα 1993.
11. Blackburn G. Nutrition in metabolic assessment of the hospitalised patient. 1977
12. Popp M. Metabolic response to trauma and infection.
13. Bozzetti F. Excessive caloric expenditure as a cause of malnutrition in patients with cancer.1980
14. Fisher J. Plasma proteins as indicators of nutritional status. Nutritional assessment – present status , future direction and prospects. 1981
15. Mullen J. Reduction of operative morbidity and mortality by combined preoperative and postoperative support. 1980
16. Nachbauer C. Nutritional support in Hepatic failure. In surgical nutrition edited by Fischer. 1983
17. Harvey B. Biological measures for the formulation of a hospital prognostic index. 1981
18. Long C. A continuous analyzer for monitoring respiratory gases and expired radioactivity in clinical studies. 1979
19. Crant A. Enteral and parenteral nutrition. A clinical handbook Blackwell.1982
20. Dean R. Total parenteral nutrition. 1983
21. Rombeau G. Enteral and tube feeding, Saunders company. 1984
22. Matarese L.E Enteral alimentation. Oral and tube feeding. 1981
23. Vanlandingham S. Metabolic abnormalities in patients supported with enteral tube feeding. 1981
24. Peters G. A manual of central venous catheterization and parenteral nutrition. Boston 1983

25. Serra A. Clinical, biochemical and morphological studies of liver function in adult patients on total parenteral nutrition. 1983
26. Jones B. Parenteral nutrition.1982
27. Valerio D. Central venous thrombosis associated with intravenous feeding. 1981
28. Stewart C. Home parenteral nutrition for short bowel syndrome. 1979
29. Arullani A. Automatic management of a total parenteral nutrition unit with a personal computer. 1984
30. Σαχίνη – Καρδάση . Τεχνητή Διατροφή. Παθολογική και Χειρουργική νοσηλευτική.1988
31. 2^ο Μετεκπαιδευτικό Φροντιστήριο στη Τεχνητή Διατροφή. Μ. Σταυρόπουλος
32. Ιωαννίδης Ι. «Κλινική Διατροφή».Αθήνα 1997