

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:
“Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΟΥ – ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΟΥ ΣΕ ΜΙΑ ΜΟΝΑΔΑ
ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ”**

**Φοιτητής : Κοκκίνης Απόστολος
Α.Μ. : 580
Επιβλέπων καθηγητής : Κυριακίδης Γρηγόρης**

TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTION OF CRETE ,
SITIA DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS

FINAL WORK
**SUBJECT: "THE ROLE OF THE DIETITIAN/NUTRITIONIST IN A CRITICAL
INTENSIVE CARE UNIT"**

Student: KOKKINIS APOSTOLOS
R.N.: 580
SUPERVISOR: KYRIAKIDIS GREGORY

Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζονται τα πιο πρόσφατα δεδομένα στον χώρο της εντερικής, παρεντερικής σίτισης και της κλινικής εφαρμογής αυτών, αναδεικνύοντας τον ρόλο και τα καθήκοντα του διαιτολόγου/διατροφολόγου σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας. Η εξατομικευμένη διατροφική θεραπεία συνιστάται για ασθενείς των ΜΕΘ. Η έμμεση θερμιδομετρία παραμένει η χρυσή τομή στην μέτρηση των ενεργειακών αναγκών, όμως η διαθεσιμότητα “μεταβολικών υπολογιστών” σε ΜΕΘ είναι περιορισμένη, ενώ η ακρίβεια των μεθόδων εκτίμησης δεν έχει πλήρως καθοριστεί. Πραγματοποιήθηκε έρευνα για να εξεταστεί η αξιοπιστία της μεθόδου εκτίμησης των ενεργειακών αναγκών Faisy-Fagon, σε σχέση με της μετρήσεις αυτών μέσω έμμεσης θερμιδομετρίας. Για την ανάλυση των δεδομένων έγινε χρήση στατιστικού πακέτου SPSS ver.17. Η διαφορά μεταξύ της μεθόδου εκτίμησης και των μετρήσεων είναι στατιστικά σημαντικές ($p > 0.001$). Η εξίσωση Faisy-Fagon φαίνεται να είναι επαρκής για την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών ασθενών με εγκεφαλικές βλάβες, όμως δεν μπορεί να εκτιμήσει της ενεργειακές ανάγκες ασθενών με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια.

Abstract

This final work presents the latest data in the area of enteral, parenteral nutrition, and clinical application, highlighting the role and duties of the dietitian/nutritionist in an intensive care unit. The individualized nutritional treatment is recommended for patients in ICUs. Indirect calorimetry remains the gold standard in the measurement of energy needs, but the availability of the metabolic computers in the ICUs is limited, while the accuracy of assessment methods has not been fully determined. A research to place to examine the reliability of assessing energy needs with the estimation method of Faisy-Fagon equation, compared with the measurements of these through indirect calorimetry. For the data analysis statistics suit SPSS ver.17 was used. The differences between the estimation method and the measurements are statistically significant ($p > 0.001$). The equation Faisy Fagon seems to be sufficient for estimating the energy needs of patients with brain injuries, but it cannot predict the energy needs of patients with acute respiratory failure.

Πρόλογος

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος για την πτυχιακή μου εργασία έγινε κατά την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης στην Α ΜΕΘ του Γ.Ν. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Θεσσαλονίκης. Μέσα στα πλαίσια της πρακτικής μου άσκησης με την βοήθεια του προσωπικού της μονάδος και του επιβλέποντος καθηγητή απέκτησα σταδιακά, μια πιο σφαιρική εικόνα για τα καθήκοντα τα οποία μπορούσα και οι συνθήκες μου επέβαλλαν να αναλάβω. Πολλά ήταν τα ερωτηματικά τα οποία κλίθηκα να αναζητήσω μια απάντηση και ένα από αυτά να το ερευνήσω ο ίδιος. Μέσω της αναζήτησης των πιο πρόσφατων δεδομένων πάνω στην τεχνητή διατροφή αποκόμισα γνώσεις τις οποίες εφάρμοσα πρακτικά και καταγράφονται στην πτυχιακή εργασία που ακολουθεί. Θα ήθελα να ευχαριστήσω εγκάρδια τους γονείς μου για την υποστήριξη τους, όλο το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό της Α ΜΕΘ του Γ.Ν. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, για την αγάπη που μου έδωσαν καθ όλη την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης (1/10/2010-31/3/2011) και προσωπικά την κ.Μπιτζάνη και την κ.Κουκιάσα για τις γνώσεις και την βοήθεια που μου έδωσαν απλόχερα καθ όλη την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης και συγγραφής της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	σελ.3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ.6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο	
Τι είναι ΜΕΘ – Διατροφή σε μια ΜΕΘ.....	σελ.8
1.1 Περιγραφή μιας Μονάδας Εντατικής Θεραπείας.....	σελ.8
1.2 Ιστορική αναδρομή της ενδοφλέβιας σίτισης.....	σελ.9
1.3 Η Διατροφή ως προϋπόθεση ευρωστίας σε μια ΜΕΘ.....	σελ.11
1.4 Ο ρόλος του Διαιτολόγου – Διατροφολόγου σε μια ΜΕΘ.....	σελ. 12
Κεφάλαιο 2ο	
Εντερική Τεχνητή Διατροφή.....	σελ.14
2.1 Πρώιμη εντερική διατροφή.....	σελ.15
2.2 Οδοί χορήγησης εντερικής διατροφής.....	σελ.17
2.3 Έναρξη εντερικής διατροφής	σελ.19
2.4 Μέθοδοι χορήγησης εντερικής διατροφής.....	σελ.20
2.4.1 Συνεχής στάγδην έγχυση.....	σελ.20
2.4.2 Διακεκομμένη έγχυση	σελ.20
2.4.3. Bolus έγχυση	σελ.21
2.4.4. Κυκλική διακεκομμένη σίτιση	σελ.21
2.5 Ενδείξεις – Αντενδείξεις εντερικής διατροφής.....	σελ.22
2.6 Επιπλοκές εντερικής διατροφής.....	σελ.23
2.7 Παρακολούθηση εντερικής διατροφής.....	σελ.24
2.8 Σκευάσματα εντερικής διατροφής.....	σελ.25
2.8.2 Σύσταση σκευασμάτων.....	σελ.25
2.8.3 Κατηγορίες διαλυμάτων εντερικής σίτισης.....	σελ.26
2.9 Πλεονεκτήματα και οφέλη της εντερικής διατροφής.....	σελ.29
Κεφάλαιο 3ο	
Παρεντερική Διατροφή.....	σελ.31
3.1 Οδοί χορήγησης Παρεντερικής Διατροφής.....	σελ.32
3.1.1 Κεντρική οδός χορήγησης.....	σελ.32
3.1.2 Περιφερική οδός χορήγησης.....	σελ.33
3.2 Μέθοδοι χορήγησης και παρακολούθηση παρεντερικής διατροφής.....	σελ.33
3.2.1 Μέθοδοι χορήγησης	σελ.33
3.2.2 Παρακολούθηση παρεντερικής διατροφής.....	σελ.34
3.3 Ενδείξεις – Αντενδείξεις παρεντερικής διατροφής.....	σελ.35
3.4 Επιπλοκές παρεντερικής διατροφής.....	σελ.36
3.5 Σκευάσματα Παρεντερικής Διατροφής.....	σελ.38
3.5.1 Μακροθρεπτικά συστατικά.....	σελ.38
3.5.2 Μικροθρεπτικά συστατικά.....	σελ.39
3.5.3 Ηλεκτρολύτες.....	σελ.40
3.6 Σταθερότητα και συμβατότητα των παρεντερικών διαλυμάτων.....	σελ.41
3.6.1 Σταθερότητα-Συμβατότητα και Μακροθρεπτικά συστατικά..	σελ.41
3.6.2 Σταθερότητα-Συμβατότητα και	και

Φάρμακα.....σελ.41				
3.6.3 Σταθερότητα-Συμβατότητα και Ηλεκτρολύτες.....σελ.41				
Κεφάλαιο 4ο				
Ανάγκες	Θρεπτικών	συστατικών	ασθενών	
ΜΕΘ.....σελ.43				
4.1 Μακροθρεπτικά συστατικά.....σελ.43				
4.1.1. Πρωτεΐνες				σελ.43
4.1.2				
Υδατάνθρακες.....σελ.45				
4.1.3 Λίπη.....σελ.48				
4.2 Μικροθρεπτικά συστατικά				σελ.51
4.2.1 Βιταμίνες				σελ.51
4.2.2 Ανόργανα συστατικά και ιχνοστοιχεία.....σελ.55				
4.3 Θρεπτικά συστατικά με θεραπευτική δράση.....σελ.59				
4.3.1 Γλουταμίνη.....σελ.59				
4.3.2 Αργινίνη.....σελ.60				
4.3.3 Ω-3 Λιπαρά οξέα.....σελ.61				
4.3.4 Αμινοξέα διακλαδιζόμενης αλυσίδας(BCAA).....σελ.61				
4.3.5				
Νουκλεοτίδια.....σελ.62				
4.3.6 Β-καροτένη.....σελ.62				
Κεφάλαιο 5ο				
Εκτίμηση θρεπτικής κατάστασης ασθενών ΜΕΘ.....σελ.63				
5.1.1 Μεταβολικές διαταραχές κατά την αιτία.....σελ.63				
5.1.2 Μεταβολικές διαταραχές κατά το Stress.....σελ.64				
5.2 Ενεργειακές ανάγκες ασθενών μιας μονάδας εντατικής θεραπείας.....σελ.68				
5.2.1 Εκτίμηση Ενεργειακών αναγκών.....σελ.69				
5.2.2 Μέτρηση Ενεργειακών αναγκών.....σελ.72				
Κεφάλαιο 6 ^ο				
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ				
6.1				
Περίληψη.....σελ.74				
6.2 Σκοπός έρευνας.....σελ.74				
6.3 Εισαγωγή.....σελ.75				
6.4. Χώρος , Υλικό και Μεθοδολογία.....σελ.76				
6.4.1 Περιγραφή και Ανάλυση δείγματος.....σελ.76				
6.4.2 Υλικό και Μεθοδολογία.....σελ.78				
6.5 Αποτελέσματα και Συμπεράσματα.....σελ.80				
Κεφάλαιο 7ο				
Ο ρόλος του διαιτολόγου σε μια ΜΕΘ.....σελ.84				
7.1 Συμμετοχή Διαιτολόγων σε ΜΕΘ.....σελ.84				
7.2 Ο ρόλος του Διαιτολόγου-Διατροφολόγου σε μια ΜΕΘ.....σελ.85				
7.3 Κλινικά περιστατικά και επιλογή σίτισης.....σελ.89				

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.94

Εισαγωγή

Ο τομέας της διατροφής σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας θεωρείται ένας σκοτεινό κομμάτι το οποίο ακόμη δεν έχει λάβει την δέουσα προσοχή που του αρμόζει. Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες που αποδεικνύουν δύο κυρίως πράγματα. Πρώτον οι ασθενείς των μονάδων εντατικής θεραπείας βρίσκονται σε μια υπερκαταβολική κατάσταση που επιβαρύνει την μετέπειτα πορεία νοσηλείας του. Δεύτερον μέσω της κατάλληλης θρεπτικής υποστήριξης μπορούν να αποφευχθούν πολλές πιθανές επιπλοκές που μπορεί να επηρεάσουν την πορεία νοσηλείας του ασθενή.

Παρόλα τα τεκμηριωμένα αποτελέσματα που δίνουν όμως αυτές οι έρευνες η διατροφή χρησιμοποιείται είτε με προχειρότητα είτε εσφαλμένα. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί αποδείχθηκε πως η ειδικότητα του διαιτολόγου/διατροφολόγου απουσιάζει κατά κόρον από της μονάδες αυτές ή η παρουσία του είναι από σπάνια έως περιοδική. Το έργο του διαιτολόγου/διατροφολόγου το αναλαμβάνει το ιατρικό και το νοσηλευτικό προσωπικό. Το αποτέλεσμα είναι η διατροφή να μην μπορεί να συμβάλει στον βαθμό που έχει την δυνατότητα να συμβάλει, στην ανάρρωση και θεραπεία του αρρώστου, μιας μονάδας εντατικής θεραπείας καθώς δεν γίνεται η χρήση της από τον εξειδικευμένο προσωπικό.

Ένα μεγάλο εμπόδιο που κλίνεται να υπερπηδήσει ο διαιτολόγος/διατροφολόγος, είναι η αναζήτηση των πραγματικών ενεργειακών αναγκών των υπερμεταβολικών ασθενών αυτών των μονάδων και εναλλακτικές μεθόδους εκτίμησης και αξιολόγησης της θρέψης του. Κύρια πηγή εμφάνισης αυτών των προβλημάτων, είναι η εκ των πραγμάτων αδυναμία επικοινωνίας και συνεργασίας με τον ίδιο τον ασθενή. Καθώς αυτός βρίσκεται σε κατάσταση καταστολής καθ όλη την νοσηλεία του σχεδόν στην μονάδα. Παρόλα αυτά ο διαιτολόγος έχει τα χέρια του αρκετά εργαλεία. Από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται ευρέως εξισώσεις εκτίμησης ενεργειακών αναγκών των υπερμεταβολικών ασθενών ΜΕΘ που βρίσκονται υπό μηχανικό αερισμό. Ενώ παράλληλα έχουν αρχίσει να δημοσιεύονται τα τελευταία

χρόνια κατευθυντήριες οδηγίες από τον Ευρωπαϊκό και τον Αμερικάνικο οργανισμό εντερικής και παρεντερικής διατροφής.

Η τεχνητή διατροφή είναι αυτή που χρησιμοποιείται στις μονάδες εντατικής θεραπείας στον κόσμο. Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν αλματώδη στάδια εξέλιξης με αποτέλεσμα διάφορες εταιρίες να παρασκευάζουν τεχνητά διαλύματα εντερικής και παρεντερικής διατροφής τα οποία είναι ικανά να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες του αρρώστου με γνώμονα την πάθηση από την οποία πάσχει.

Όλα τα παραπάνω αποδεικνύουν πως η ειδικότητα του διαιτολόγου/διατροφολόγου μπορεί να αποκτήσει δυναμικό ρόλο σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας και πως μπορεί να προσφέρει πολλά, αξιοποιώντας τα πιο πρόσφατα δεδομένα ερευνών, σε αυτόν τον ευαίσθητο τομέα της υγείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΜΕΘ – ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΕ ΜΕΘ

1. Τι είναι ΜΕΘ – Διατροφή σε μια ΜΕΘ

1.1 Περιγραφή μιας Μονάδας Εντατικής Θεραπείας.

Οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας είναι μονάδες ενός νοσοκομειακού συγκροτήματος, οι οποίες έχουν πολύ συγκεντρωμένη δομή και κτιριακές εγκαταστάσεις και είναι υπεύθυνες για την περίθαλψη βαριά πασχόντων ασθενών, των οποίων η κατάσταση θεωρείται κρίσιμη μεν αλλά αναστρέψιμη με τη χρήση εξειδικευμένων τεχνικών. Μεταξύ αυτών των εξειδικευμένων τεχνικών, μπορούμε να αναφέρουμε τον συνεχή τεχνητό αερισμό, την υποστήριξη της αιματικής κυκλοφορίας, τη νεφρική και αιματολογική κάθαρση, καθώς επίσης και τη χρήση ισχυρών κατασταλτικών και αναλγητικών. Η αξιοποίηση αυτών των μονάδων για ασθενείς που χρήζουν εντατικής θεραπείας συνέβαλε σημαντικά στη μείωση των ποσοστών θνησιμότητας. Στα βασικά χαρακτηριστικά των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας ανήκουν αφενός το προσωπικό, ο χώρος και ο εξοπλισμός και αφετέρου η συνεχής εξυπηρέτηση και φροντίδα όλο το εικοσιτετράωρο, συμπεριλαμβανομένων των εξής: στιγμιαίο έλεγχο καρδιαγγειακών παραμέτρων, συνεχόμενο έλεγχο αναπνευστικής και νεφρικής λειτουργίας καθώς και της νευρολογικής κατάστασης των των ασθενών. Αυτή η εξειδίκευση και ο εξοπλισμός δε βρίσκονται στις υπόλοιπες μονάδες μιας νοσοκομειακής εγκατάστασης.(54)

Πολλές είναι οι κατηγορίες σθενών που μπορούν να επωφεληθούν των υπηρεσιών που μπορεί να προσφέρει μια Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, σε αυτές συγκαταλέγονται ασθενείς που υπέστησαν έμφραγμα του μυοκαρδίου και χρειάζονται συνεχόμενη παρακολούθηση των καρδιαγγειακών τους τιμών, ασθενείς που χρήζουν τεχνητό αερισμό, καρδιαγγειακή ή νεφρική υποστήριξη, ασθενείς με μείζονες μεταβολικές διαταραχές, όπως αρρυθμιστο σακχαρώδη διαβήτη ή ασθενείς που έχουν υποστεί μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις στην κοιλιακή χώρα.

Επίσης, ασθενείς με σοβαρά τραύματα, όπως πολλαπλές κακώσεις στο θώρακα , κranioεγκεφαλικές κακώσεις ή άλλου τύπου πολυτραυματίες, όπως και οποιοσδήποτε άλλος ασθενής που χρήζει εντατικής φροντίδας και παρακολούθησης.

Στον εξοπλισμό των Μονάδων εντατικής θεραπείας συγκαταλέγονται αναπνευστήρες οξυγόνου, συσκευές απεικόνισης υπερήχων, φορητοί ακτινογράφοι, συσκευές αιμοκάθαρσης, καθώς επίσης και παρακολούθησης αρτηριακής πίεσης, καρδιακού ρυθμού, εντερικής και παρεντερικής σίτισης και οτιδήποτε μπορεί να συμβάλλει στην εγκυρότερη διάγνωση της κατάστασης του ασθενή. Ένα επίσης πολύ σημαντικό μέρος του εξοπλισμού μιας Μονάδας Εντατικής Θεραπείας είναι το πλήρως εφοδιασμένο φαρμακείο της με κατασταλτικά, ινóτροπα, αναλγητικά, παυσίπονα, αντιβιοτικά, αντιϊικά κ.α., ώστε η χρήση τους να πραγματοποιείται σε ελάχιστο χρόνο αν θεωρηθεί ότι υπάρχει ανάγκη.

Δεν υπάρχει αμφιβολία πως η ζωή ενός ασθενή είναι ανεκτίμητης αξίας. Παρόλα αυτά, η θεραπεία και η αποκατάσταση ενός ασθενή που βρίσκεται σε μια Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, μπορεί να είναι μια πολύ δαπανηρή διαδικασία. Αυτό οφείλεται στη χρήση πολύ εξειδικευμένου μηχανικού και φαρμακευτικού εξοπλισμού. Παρόλο που οι τιμές ποικίλουν από χώρα σε χώρα, οι ελάχιστες δαπάνες ανά κρεβάτι κυμαίνονται από μερικά εκατοντάδες ευρώ έως πολλές χιλιάδες ευρώ την ημέρα.(54)

1.2 Ιστορική αναδρομή της ενδοφλέβιας σίτισης

Δεν θα μπορούσε να ανθίσει το επιστημονικό πεδίο της εντερικής και της παρεντερικής σίτισης αν δεν σημειωνόταν πρόοδος στις υπόλοιπες βασικές επιστήμες της μικροβιολογίας, χημείας και της ιατρικής. Το κύριο έναυσμα για την πρόοδο τους αποτέλεσε ο κίνδυνος εμφάνισης διαφόρων επιπλοκών στην υγεία του ανθρώπου, λόγω υποσιτισμού ή μειωμένης πρωτεϊνικής πρόσληψης και η αδυναμία σίτισης των εν λόγω αρρώστων. Ένα από τα κυριότερα συμπτώματα του υποπρωτεϊνισμού είναι η καθυστέρηση της επούλωσης των πληγών και η αντίσταση στην αιμορραγία. Ο Elman, το 1937, κατάφερε την ενδοφλέβια χορήγηση ενός ενζυματικού προϊόντος υδρόλυσης καζείνης σε ασθενείς. Η συγκεκριμένη ουσία

ήταν πολύ φτηνότερη από το πλάσμα που χρησιμοποιούσαν στο παρελθόν για την ισορροπία του αζώτου. Μελέτες όμως απέδειξαν πως, πρακτικά, η ισορροπία του αζώτου σπάνια επιτυγχανόταν, με αποτέλεσμα να λάβουν χώρα ακόμη περισσότερες μελέτες για την επίτευξη της ισορροπίας του αζώτου. Ο Cuthberston ήταν ο επιστήμονας που μελέτησε και εξήγησε τον λόγο για τον οποίο ήταν δύσκολη η επίτευξη της ισορροπίας του αζώτου, που δεν ήταν άλλος από την καταβολική αντίδραση του οργανισμού σε τραύμα. Ο Cuthberston μελέτησε τους ασθενείς με κατάγματα, κυρίως του μηριαίου οστού, και το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας ήταν η διαπίστωση πως οι ασθενείς με κατάγματα, όχι μόνο είχαν ξαφνική πτώση πρωτεΐνης, αλλά ήταν και αρκετά παρατεταμένο το χρονικό διάστημα αυτής, καταφέροντας να την υπολογίσει με την ποσότητα αζώτου στα ούρα.

Η γλυκόζη αίματος και τα επίπεδα αυτής είναι ένα άλλο μεγάλο μέρος προς διερεύνηση έπειτα την συνεχώς αυξανόμενη προσπάθεια χρήσης ενδοφλέβιας χορήγησης σίτισης. Ο Aubaniac, το 1952, έκανε χρήση της υποκλείδιας παρακέντησης, η οποία χρησιμοποιήθηκε για μετρήσεις κεντρικής φλεβικής πίεσης από τον Mogil, το 1967. Με την μέθοδο αυτή, υπήρχε η δυνατότητα να εγχυθούν ιδιαίτερα πυκνά διαλύματα αμινοξέων και γλυκόζης, συγκεντρώσεως 20 έως 70%, καθώς δεν ήταν απαραίτητο να γίνει τομή σε φλέβα, και μόνο ένα σχετικά μικρό μήκος του καθετήρα εισχωρούσε σε μια αρκετά μεγάλη φλέβα, επομένως, τα επεισόδια θρομβώσεων ήταν περιορισμένα. Ο Dudrick, συνεχίζοντας τις πρακτικές εφαρμογές του, χρησιμοποίησε φλέβες λαιμού σε παιδιά με τη διενέργεια τομής, και υποδορίως σε ενήλικες. Αυτές οι μέθοδοι εφαρμόστηκαν σε μια σειρά νοσηλευόμενων αρρώστων που είχαν συρίγγια και δεν μπορούσαν να τραφούν από το στόμα λόγω γαστρεντερικών διαταραχών. Τα αποτελέσματα της τεχνητής χορήγησης τον δικαίωσαν καθώς οι ασθενείς “ζωντάνεψαν”, και η υγεία τους βελτιώθηκε σημαντικά. Dudrick με τους συνάδελφους του, στα τέλη της δεκαετίας του 80, όπου, μέσω διατροφής πλούσιας σε λίπη, στην οποία πρόσθεταν 2% χοληστερόλη, προκάλεσαν αρτηριοσκλήρυνση σε κουνέλια. Όταν σταμάτησαν αυτή τη διατροφή στα πειραματόζωα και συνέχισαν να τα σιτίζουν ενδοφλέβια, με διαλύματα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά ή ακόμη και χωρίς λίπος, παρατήρησαν πως οι στενώσεις ήταν αναστρέψιμες. Επιπρόσθετη αξία σε αυτή

τους την ανακάλυψη έδινε ο τρόπος διατροφής και οι αναλογίες της στα επιμέρους θρεπτικά συστατικά. Αυτό συνέβαινε γιατί όταν δινόταν στους ασθενείς διατροφή με υψηλά επίπεδα χοληστερόλης σε συνδυασμό με αμινοξέα και δεξτρόζη, παρατηρούσαν μείωση επιπέδων χοληστερίνης στο πλάσμα του αίματος.

Η χορήγηση μεγάλου αριθμού θερμίδων θα ήταν δύσκολο να πραγματοποιηθεί ενδοφλεβίως, λόγω του μεγάλου όγκου του διαλύματος. Αυτός ο λόγος έκανε τους επιστήμονες να στραφούν προς το λίπος, του οποίου η μεγάλη ενεργειακή απόδοση (9kcal/g) θα μπορούσε να καλύψει αυτό το σύνολο με μικρότερες ποσότητες διαλύματος. Αν και θεωρητικά ήταν σωστή σκέψη, παρατηρήθηκαν περιστατικά επιπλοκών, κυρίως εμβολισμού, λόγω της παρεμπόδισης της ροής του λίπους από τα τριχοειδή αγγεία.(51)

Τα τελευταία χρόνια έχουν συνταχθεί και δημοσιεύονται κατά καιρούς κατευθυντήριες οδηγίες από την Ευρωπαϊκή και την Αμερικάνικη κοινότητα εντερικής και παρεντερικής διατροφής, ESPEN και ASPEN αντίστοιχα, που αφορούν την διατροφική υποστήριξη ασθενών που σιτίζονται τεχνητά(30,46,48). Η χρήση της ενδοφλέβιας σίτισης πρέπει να γίνεται με σχολαστική παρακολούθηση και μελέτη έτσι ώστε να επιφέρει τα βέλτιστα δυνατά αποτελέσματα για την προαγωγή της υγείας. Στην Ελλάδα, η πρώτη φορά που εφαρμόστηκε η παρεντερική σίτιση χρονολογείται το 1970 από τον καθηγητή Τούντα. Το 1985, η κλινική φαρμακοποιός, Μαρία Σκουρολιάκου, πραγματοποίησε την έναρξη της λειτουργίας της Μονάδας Ενδοφλέβιων Διαλυμάτων στο Νοσοκομείο Παιδών “Αγία Σοφία”.(53)

1.3 Η Διατροφή ως προϋπόθεση ευρωστίας σε μια ΜΕΘ.

Η διατροφική υποστήριξη είναι ένα βασικό κομμάτι της καθημερινής φροντίδας των ασθενών που χρήζουν εντατικής θεραπείας και είναι πλέον ευρέως αποδεκτό πως ένα από τα βασικότερα βήματα της φροντίδας αυτής είναι η πρόληψη του υποσιτισμού αυτών των ασθενών, ανεξαρτήτως της αιτιολογίας εισαγωγής τους στη μονάδα. Η κατανόηση των μεταβολικών αλλαγών που λαμβάνουν χώρα στο ανθρώπινο σώμα κατά την αστία, το στρες, τη φλεγμονή και τη σήψη τα τελευταία είκοσι με τριάντα χρόνια, ανέδειξαν ακόμη περισσότερο τη σπουδαιότητα της διατροφής στις ΜΕΘ ανά τον κόσμο(44). Ο υποσιτισμός

σχετίζεται με την εξασθένηση του ανοσοποιητικού και του αναπνευστικού συστήματος, καθώς επίσης και την αποδυνάμωση των αναπνευστικών μυών, κάτι που οδηγεί σε παρατεταμένη παραμονή των ασθενών στον μηχανικό αερισμό, με αποτέλεσμα την παράταση της παραμονής τους στην μονάδα, αυξάνοντας έτσι τα ποσοστά νοσηρότητας λόγω ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.(12)

Τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, λόγω των θετικών επιπτώσεων της διατροφής σε ασθενείς που χρήζουν εντατικής θεραπείας, έλαβαν μέρος πολλές έρευνες, από τις οποίες δημιουργήθηκαν κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την επιλογή της οδού διατροφής, το είδος και το χρονοδιάγραμμα της διατροφής σε συνάρτηση με τη σοβαρότητα του τραύματος και της κλινικής εικόνας του ασθενή. Η τεχνητή διατροφή μπορεί να είναι εντερική, παρεντερική ή μεικτή η επιλογή της οδού εξαρτάται από την κλινική εικόνα του αρρώστου και την ανεκτικότητα του σε αυτήν. Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά διαλύματα εντερικής και παρεντερικής σίτισης, των οποίων η επιλογή καθορίζεται επίσης από την κλινική εικόνα του ασθενή, καθώς, ανάλογα με το ιατρικό του ιστορικό, μπορεί να γίνει χρήση ανάλογων σκευασμάτων .(48)(10)

1.4 Ο ρόλος του Διαιτολόγου – Διατροφολόγου σε μια ΜΕΘ.

Τα πλεονεκτήματα της σωστής και προσεγμένης χρήσης της τεχνητής διατροφής οδήγησαν στην ανάγκη της παρουσίας της ειδικότητας του Διαιτολόγου-Διατροφολόγου σε μια ΜΕΘ. Οι έρευνες που έλαβαν χώρα σε νοσοκομειακές μονάδες ανά τον κόσμο τις τελευταίες δεκαετίες, ολοκλήρωσαν το ψηφιδωτό του ρόλου του Διαιτολόγου-Διατροφολόγου και των καθηκόντων που πρέπει να αναλαμβάνει υπεύθυνα μέσα στις ΜΕΘ.

Τα καθήκοντα του διαιτολόγου σχετίζονται με ότι έχει να κάνει με την διατροφή, τα κυριότερα από αυτά είναι:

- Η θρεπτική αξιολόγηση των ασθενών
- Η επιλογή της διατροφής που θα ακολουθήσουν (παρεντερική , εντερική , μεικτή , από του στόματος)

- Η παρακολούθηση δεικτών βιοχημικών/αιματολογικών εξετάσεων που σχετίζονται με την διατροφή.
- Η συμμετοχή στην λήψη αποφάσεων σε όλα τα διατροφοκεντρικά ζητήματα της ΜΕΘ.

Τα παραπάνω προσδίδουν στην ειδικότητα του Διαιτολόγου-Διατροφολόγου ιδιαίτερη βαρύτητα, καθώς το έργο που μπορεί να προσφέρει σε μια ΜΕΘ, αποδεδειγμένα πλέον, μπορεί να μειώσει τα ποσοστά θνητότητας και την ταχύτητα αποκατάστασης των ασθενών των μονάδων που δραστηριοποιούνται.(55)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

2. Εντερική Τεχνητή Διατροφή

Η εντερική τεχνητή διατροφή είναι μια μορφή τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης και η πρώτη που εφαρμόστηκε. Η εμφάνιση της στις επιστήμες υγείας χρονολογείται στην εποχή των αρχαίων Αιγυπτίων και του Ιπποκράτη, στην όποια τα θρεπτικά συστατικά χορηγούνταν μέσω ειδικών συσκευών στο ορθό, με την μορφή του διακλυσμού. Στον Β παγκόσμιο πόλεμο και σε άλλες αιματοβαμμένες στιγμές της ιστορίας, η χρήση της έλαβε χώρα μαζικά, χωρίς όμως να τυγχάνει καθολικής αποδοχής. Ο λόγος ήταν η ελλιπής θρεπτική υποστήριξη που μπορούσε να επιτευχθεί με τα μέσα της εποχής. Λόγο όμως του ενθουσιασμού που προκάλεσε η χρήση της παρεντερικής διατροφής κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 60', η παράλληλη διάδοση και εξέλιξη της εντερικής διατροφής την έκανε πλέον ευρέως διαδεδομένη και εφαρμόσιμη σαν ένα ολοκληρωμένο σύστημα θρεπτικής υποστήριξης.

Πιο συγκεκριμένα η τεχνολογική εξέλιξη των δύο τελευταίων δεκαετιών οδήγησε στην κατασκευή μιας μεγάλης ποικιλίας καθετήρων σίτισης και στην παρασκευή ειδικών διαλυμάτων εντερικής διατροφής, τα όποια εξειδικεύονται πλέον ακόμη περισσότερο ανάλογα με την πάθηση και τις ιδιαιτερότητες της, για την καλύτερη διατροφική υποστήριξη του ασθενή. Η τεχνολογική πρόοδος και η περαιτέρω κατανόηση των μεταβολικών διαταραχών του ανθρώπου, έδωσαν μεγάλη ώθηση στην χρήση της εντερικής τεχνικής διατροφής. Έτσι σήμερα οι μονάδες εντατικής θεραπείας επωφελοούνται από την ευελιξία και την δύναμη της.

Η βασική αρχή της εντερικής τεχνητής διατροφής ορίζεται από την φράση “Εάν το έντερο λειτουργεί, χρησιμοποίησε το” και βρίσκει όλο και μεγαλύτερη εφαρμογή και απήχηση καθιστώντας την εντερική τεχνητή διατροφή την πλέον κυρίαρχη μορφή τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης.(53)

Με την εξέλιξη της, τις τελευταίες δεκαετίες, πλέον θεωρείται η ιδανικότερη

μορφή τεχνίτης θρεπτικής υποστήριξης. Τα ευεργετικά της οφέλη είναι πολλά, κυρίως λόγω της χρήσης των φυσιολογικών οδών πέψης και απορρόφησης οι οποίοι προάγουν την φυσιολογική έκκριση των γαστρικών υγρών, των χολικών αλάτων, των παγκρεατικών ενζύμων, και την ορθή λειτουργία της εντεροηπατικής κυκλοφορίας(6). Ως αντικείμενο μελέτης και έρευνας απέδειξε πως προστατεύει το γαστρικό βλεννογόνο με την ίδια δραστικότητα των αντιόξινων και των αναστολέων ισταμίνης, από την εμφάνιση έλκους λόγω στρες. Εξασφαλίζει την ακεραιότητα του εντερικού βλεννογόνου ασκώντας τροφική δράση και έτσι φαίνεται ότι προστατεύει τον οργανισμό από την μετακίνηση μικροβίων του εντερικού αυλού. Επίσης με τον μηχανισμό της τροφικής δράσης στον εντερικό βλεννογόνο βοηθά στην σύγκλιση συριγγίων και στην ταχεία προσαρμογή του εναπομείναντος εντερικού βλεννογόνου κατά το σύνδρομο του βραχέος εντέρου(3). Μέσα σε όλα τα θετικά της τεχνίτης εντερικής σίτισης αξίζει να σημειωθεί πως είναι πολύ ευέλικτη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στο σπίτι προλαμβάνοντας έτσι τον υποσιτισμό στην Τρίτη ηλικία λόγω γεροντική άνοιας ή άλλων παθήσεων με ψυχικά ή ψυχολογικά υπόβαθρα.(11)

Στο σύνολο των πλεονεκτημάτων της εντερικής διατροφής σε σχέση με την παρεντερική συγκαταλέγεται η μικρή της συσχέτιση με πιθανή εμφάνιση επιπλοκών κάτι που την καθιστά πιο ασφαλή μέθοδο σίτισης. Καθώς επίσης το και το κόστος της είναι ιδιαίτερα χαμηλότερο και πιο προσιτό σε σχέση με αυτό της παρεντερικής διατροφής ,αγγίζοντας έως και δέκα φορές μικρότερα χρηματικά ποσά από αυτήν.(23)

2.1 Πρώιμη εντερική διατροφή

Ως πρώιμη εντερική διατροφή θεωρείται η διατροφή που χορηγείται στον ασθενή σε μικρότερο διάστημα 24 ωρών από την είσοδο του σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας. Η πρώιμη εντερική διατροφή είναι ένα κεφάλαιο το οποίο βρίσκεται υπό παρακολούθηση και διερεύνηση τα τελευταία χρόνια καθώς υπάρχει η υποψία πως μπορεί να έχει ευεργετικά οφέλη στην μετέπειτα πορεία του ασθενή. Το 1979 δόθηκε για πρώτη φορά στοιχειακή διατροφή μέσω ενός διπλού αυλού σωλήνα σε ασθενή που υποβλήθηκε σε χειρουργείο την πρώτη

μετεγχειρητική ημέρα, και παρατηρήθηκε θετική μεταβολική ανταπόκριση από τον οργανισμό του με αποτέλεσμα την μικρότερη διάρκεια νοσηλείας του. Το 1983 οι Moore και Jones παρατήρησαν πως η πρώιμη εντερική διατροφή σε ασθενείς με τραύμα ήταν ο παράγοντας μείωσης εμφάνισης σηπτικών επιπλοκών. Αυτές και πολλές άλλες έρευνες που έλαβαν μέρος απέδειξαν την υπέροχη της εντερικής διατροφής έναντι της παρεντερικής διατροφή ως προς την εμφάνιση επιπλοκών και έδωσαν το έναυσμα στην χρήση της πρώιμης εντερικής διατροφής ακόμη και σε χειρουργικούς ασθενείς(21). Οι συστάσεις της ευρωπαϊκής κοινότητας εντερικής και παρεντερικής σίτισης(ESPEN) αναφέρουν πως θα πρέπει να γίνεται χρήση πρώιμης εντερικής διατροφής(<24h) σε ασθενείς που είναι αιματολογικά σταθεροί και λειτουργεί το γαστρεντερικό τους σύστημα φυσιολογικά με ανάλογες με της ανάγκες τους ποσότητες εντερικού διαλύματος.(30)

Ο πρωταρχικός στόχος της πρώιμης αυτής σίτισης είναι φυσικά η ενεργειακή υποστήριξη του ασθενή στην ιδιαίτερη στρεσογόνα κατάσταση που βρίσκεται και η μείωση εμφάνισης πιθανών επιπλοκών λόγω υποσιτισμού του. Όμως παράλληλα έτσι προστατεύεται η διατήρηση της ακεραιότητας του εντερικού βλεννογόνου. Στους δευτερεύοντες στόχους και πλεονεκτήματα της πρώιμης εντερικής διατροφής μπορούν ακόμη να προστεθούν, η βελτίωση του ισοζυγίου N, η ενίσχυση του ανοσολογικού συστήματος καθώς επίσης και η μείωση της καταβολικής απάντησης του οργανισμού στο στρες.(53)(43)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι συστάσεις του ESPEN για την χρήση της πρώιμης εντερικής διατροφής προαπαιτείται η λειτουργικότητα του γαστρεντερικού συστήματος, παρόλα αυτά η ύπαρξη εντερικών ήχων δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξή της. Αυτό συμβαίνει γιατί η μυοηλεκτρική δραστηριότητα του εντέρου επανέρχεται πριν την εμφάνιση των εντερικών ήχων. Σε κάθε περίπτωση όμως η αιμοδυναμική σταθερότητα του ασθενή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της.(53)

2.2 Οδοί χορήγησης εντερικής διατροφής

Οι συνήθης οδοί χορήγησης της τεχνίτης εντερικής διατροφής είναι δύο στον γαστρεντερικό σωλήνα. Πρώτη οδός είναι στο στομάχι και η δεύτερη στην νήστιδα. Η πιο διαδεδομένη είναι η γαστρική οδός και αυτό γιατί: α) είναι εύκολα προσβάσιμη β) επιτρέπει την χορήγηση διαλυμάτων μεγάλης οσμωτικότητας γ) μας προσφέρει την δυνατότητα εφαρμογής διακεκομμένης αλλά και *bolus* χορήγησης

των διαλυμάτων σίτισης.

Εικόνα 2.1: Ρίνο/στοματογαστρική οδός(Πηγή:http://www.pediatricfeeding.org/tube_feeding.htm)

Η πρόσβαση στο στομάχι (γαστρική πρόσβαση) γίνεται με την διάνοιξη γαστροστομίας ή μέσω της χρήσης ρίνο/στοματοφαρυγγικού καθετήρα. Όταν χρησιμοποιείται ή ρίνο/στοματογαστρική οδός οι καθετήρες τοποθετούνται συνήθως από τη μύτη, αν όμως αυτό δεν είναι δυνατό όπως σε περιπτώσεις κρανιοεγκεφαλικών κακώσεων και καταγμάτων της βάσης του κρανίου, προτιμάται η τοποθέτηση από το στόμα.(17)(53)

Στα πρώτα βήματα της εντερικής σίτισης γινόταν χρήση των καθετήρων Levin , όμως λόγω της σκληρότητα τους πολλές φορές δεν γίνονταν ανεκτοί από τον ασθενή και προκαλούσαν έλκη κατά μήκος της πορείας του ρινοφάρυγγα. Η

διευκόλυνση εμφάνισης γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης αν η χρήση τους γινόταν για μεγάλο διάστημα ήταν ένας ακόμη λόγος που ενθάρρυνε την απομάκρυνση και την διακοπή της χρήσης τους. Με την τεχνολογική πρόοδο και την όλο και μεγαλύτερη εδραίωση της χρήσης της εντερικής διατροφής οδήγησαν στην κατασκευή των Feeding Tubes, που είναι ειδικοί καθετήρες σίτισης, από υλικά όπως σιλικόνη ή πολυουραθάνη. Έτσι τα feeding tubes είναι πολύ πιο μαλακά και εύκαμπτα με κυμαινόμενο μήκος από 90cm-130cm, κάτι που προσφέρει την δυνατότητα προώθησης τους στην νήστιδα.

Η χρήση του καθετήρα συνίσταται όταν υπολογίζεται πως ο ασθενής θα σιτιστεί εντερικά για διάστημα 3-4 εβδομάδων, όταν είναι να σιτιστεί για ακόμη μεγαλύτερο χρονικό διάστημα τότε είναι προτιμότερο να πραγματοποιηθεί γαστροστομία(53).

Εικόνα 2.2: Γαστροστομία(Πηγή:http://www.pediatricfeeding.org/tube_feeding.htm)

Έπειτα από κάθε τοποθέτηση καθετήρα, θα πρέπει να γίνετε έλεγχος της θέσης του καθετήρα. Η πιο ασφαλής μέθοδος είναι αυτή της λήψης ακτινογραφίας, η εμφύσηση αέρα ή η αναρρόφηση γαστρικού περιεχομένου δεν θεωρούνται ασφαλείς μέθοδοι. Έτσι μπορούμε να αποφύγουμε επιπλοκές που οφείλονται στην μετακίνηση του καθετήρα, εσωτερική ή εξωτερική. Γι αυτόν τον λόγο η θέση του πρέπει να ελέγχεται συστηματικά κατά την διάρκεια της παραμονής του ασθενή στην μονάδα.(17)

Εντερική χορήγηση

Υπάρχουν περιπτώσεις που η γαστρική σίτιση θα είναι καλό να αποφεύγεται, έτσι η χορήγηση του θρεπτικού διαλύματος γίνεται στον δωδεκαδάκτυλο ή στην νήστιδα. Περιπτώσεις σαν αυτές είναι ο Ca στομάχου, η γαστροπάρεση, τα μεγάλα γαστρικά ή νηστιδικά συρίγγια, η παγκρεατίτιδα κτλπ. Το κύριο θετικό στοιχείο της εντερικής χορήγησης είναι η έναρξη της σίτισης (και η αποφυγή εμφάνισης επιπλοκών λόγω υποσιτισμού). Όμως υπάρχουν και μειονεκτήματα όπως η αύξηση των περιστατικών απόφραξης της γαστρεντερικής οδού και εμφάνιση αυξημένης συχνότητας συνδρόμου Dumping.(17)

2.3 Έναρξη εντερικής διατροφής

Πριν την έναρξη της εντερικής διατροφής λαμβάνουμε πάντα υπόψη το γαστρικό υπόλοιπο του στομάχου με έλεγχο του περιεχομένου του. Σε περίπτωση που το γαστρικό υπόλοιπο είναι περίπου 450ml/ημ, συνίσταται στάγδην χορήγηση 500ml ορού ή νερού βρύσης και επαναλαμβανόμενο έλεγχο της ανεκτικότητας του στομάχου ανά εξάωρα χρονικά διαστήματα. Ο έλεγχος της ανεκτικότητας του στομάχου γίνεται με διακοπή της ροής της χορήγησης, για μια ώρα και μετέπειτα πραγματοποιείται έλεγχος μέσω σύριγγας η ποσότητα του γαστρικού περιεχομένου. Σε περίπτωση που η ποσότητα αυτή είναι ίση ή μικρότερη με την μισή ποσότητα που χορηγήθηκε συνολικά στον άρρωστο κατά την διάρκεια του προηγούμενου εξάωρου, τότε η χορήγηση συνεχίζεται με την ίδια ροή και την επόμενη ημέρα χορηγείται θρεπτικό διάλυμα 500ml στον ασθενή(50). Ο έλεγχος του γαστρικού υπολείμματος είναι επιθυμητό να πραγματοποιείται ανά εξάωρο και σε περίπτωση που παρατηρηθεί αυξημένο γαστρικό περιεχόμενο τότε διακόπτεται η χορήγηση για ακόμη μια ώρα και συνεχίζεται ξανά με μικρότερη ροή.(10)

Εικόνα 2.3: Συσκευή χορήγησης εντερικής διατροφής. Ο αριστερός σάκος περιέχει νερό , ενώ ο δεξιός σκεύασμα εντερικής διατροφής. (Πηγή: <http://www.medexsupply.com>)

Σε περίπτωση που υπάρχουν προβλήματα που σχετίζονται με την λειτουργικότητα του στομάχου, χορηγούνται στον ασθενή προκινητικά, και η

έναρξη της χορήγησης του διαλύματος της εντερικής διατροφής αρχίζει όποτε οι συνθήκες το επιτρέψουν. Ενδεικτικά μερικά προκνητικά είναι η ερυθρομικίνη και η μετοκλοπραμίδη. Αντίθετα με τον στόμαχο, σε περίπτωση όπου ο καθετήρας σίτισης είναι τοποθετημένος στο έντερο δεν τίθεται θέμα ελέγχου υπολείμματος. Αυτό συμβαίνει επειδή η λειτουργικότητα του λεπτού εντέρου επανακτάται πλήρως εντός μερικών ωρών. Έτσι χορηγούνται 500 ml ορού ή νερού βρύσης την πρώτη ημέρα και εφόσον ο άρρωστος δεν εμφανίσει διάρροια ή δυσφορία αρχίζει την επόμενη ημέρα η χορήγηση θρεπτικού διαλύματος.

Η χορήγηση του θρεπτικού διαλύματος αυξάνεται σταδιακά μέχρις ότου αγγίξουμε την ιδανική χορήγηση θερμίδων που απαιτούνται για την κάλυψη των επιμέρους μικροθρεπτικών και μακροθρεπτικών συστατικών του ασθενή ανάλογα με της ανάγκες του ασθενή.(50)(10)

2.4 Μέθοδοι χορήγησης εντερικής διατροφής.

2.4.1 Συνεχής στάγδην έγχυση

Η συνεχής στάγδην έγχυση είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος και θεωρείται η κατεξοχήν μέθοδος χορήγησης ασθενών μονάδων εντατικής θεραπείας. Μερικά από τα πλεονεκτήματα της είναι η απουσία εμφάνισης σημαντικών γαστρεντερικών διαταραχών, η βελτίωση της απορροφητικότητας του εντέρου, η ελάττωση της πιθανότητας εισρόφησης, καθώς και η μικρότερη παρακολούθηση που απαιτείται. Επίσης έχει αποδειχθεί πως η συνεχής στάγδην έγχυση βελτιώνει ταχύτερα το ισοζύγιο N.

Το θρεπτικό διάλυμα χορηγείται μέσω αντλίας ή βαρύτητας με σταθερή ροή για διάστημα 16-24ωρών. Ο ρυθμός κατά την έναρξη της σίτισης μπορεί να αγγίξει τα 40ml/h στο στομάχι και 10ml/h στη νήστιδα, ενώ αυξάνεται σταδιακά κατά 25ml κάθε 8-12 ώρες με μέγιστο όριο ροής στο στομάχι τα 120ml/h. Σε περίπτωση που γίνουν αντιληπτές γαστρεντερικές διαταραχές πρέπει να γίνει μείωση της ροής και στην συνέχεια ελάττωση της πυκνότητας του χορηγούμενου διαλύματος. Για την αποφυγή αναγωγής- εισρόφησης πρέπει κατά τη διάρκεια της χορήγησης και τουλάχιστον μια ώρα μετά τη διακοπή της το κεφάλι και οι ώμοι του ασθενή να

βρίσκονται σε γωνία 30 μοιρών με το οριζόντιο επίπεδο.(10)

2.4.2 Διακεκομμένη έγχυση

Η εφαρμογή της πραγματοποιείται μόνο όταν η χορήγηση γίνεται στο στομάχι, όχι στη νήστιδα. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μοιάζει με την φυσιολογική σίτιση, τουλάχιστον όσον αφορά την κινητικότητα της χοληδόχου κύστης, επιτρέποντας έτσι την φυσιολογική μεταβολική δραστηριότητα του ασθενή. Τα κύρια μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η συχνή εμφάνιση γαστρεντερικών διαταραχών όπως διάρροιας, εμετοί, κοιλιακά άλγη και η εισρόφηση, γι αυτόν τον λόγο η εφαρμογή της πραγματοποιείται σε περιπατητικούς σταθεροποιημένους ασθενείς.(10)

Κατά την διακεκομμένη έγχυση θρεπτικό διάλυμα εντερικής διατροφής 300-400ml χορηγείται ανά διαστήματα 3-6 ωρών με συνεχή στάγδην έγχυση για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 λεπτών. Για την χορήγηση του διαλύματος απαιτείται η χρήση αντλίας.(10)(53)

2.4.3. Bolus έγχυση

Η μέθοδος Bolus έχει όλα τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μεθόδου διακεκομμένης έγχυσης σε μεγαλύτερο όμως βαθμό.

Στην μέθοδο Bolus έγχυσης θρεπτικό διάλυμα ποσότητας 300-400 ml χορηγείται με σύριγγα, σε χρονικό διάστημα περίπου 5 λεπτών, 3-5 φορές την ημέρα. Δεν απαιτείται η χρήση αντλίας.(10)(53)

2.4.4. Κυκλική διακεκομμένη σίτιση

Στην ουσία πρόκειται για μια συνεχή στάγδην έγχυση που εφαρμόζεται όμως μόνο κατά την διάρκεια της νύκτας για 10 – 12 ώρες. Η χορήγηση του θρεπτικού διαλύματος γίνεται μέσω της υπάρχουσας γαστροστομίας ή μέσω ρινογαστρικού καθετήρα που τοποθετείται καθημερινά. Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου συνήθως λειτουργεί σαν συμπληρωματική θρεπτική υποστήριξη σε άτομα

με ειδικές παθήσεις, που παρόλα αυτά έχουν φυσιολογική γαστρεντερική δραστηριότητα. (10)(48)

2.5 Ενδείξεις – Αντενδείξεις εντερικής διατροφής.

Η τεχνητή εντερική διατροφή ενδείκνυται σε όλες εκείνες τις περιπτώσεις που ο ασθενής δεν μπορεί ή αρνείται να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες ενώ το γαστρεντερικό σου σύστημα λειτουργεί φυσιολογικά.

Κατηγορίες τέτοιων ασθενών είναι οι:

- Διασωληνωμένοι ασθενείς των ΜΕΘ,
- Ασθενείς σε κώμα ή μόνιμη φυτική κατάσταση,
- Ασθενείς με καρκίνος της κεφαλής και του τραχήλου,
- Ψυχιατρικοί ασθενείς με βαριά κατάθλιψη ή νευρογενή ανορεξία,
- Άρρωστοι που πάσχουν από παθήσεις του ΓΕΣ (σύνδρομο βραχέος εντέρου, παγκρεατίτιδα)
- Οισοφαγική απόφραξη
- Δυσφαγία
- Τραύμα
- Άνοια
- Αγγειακό – εγκεφαλικό ατύχημα

Η τεχνητή εντερική διατροφή αντενδείκνυται σε ασθενείς με:

- Παραλυτικό ειλεό,
- Απόφραξη εντέρου,
- Μεγάλης παροχής εντεροδερματικά συρίγγια,
- Αιμορραγίες του ΓΕΣ,
- Επίμονος εμετός και διάρροιες
- Βαρυ τραυματισμό,
- Νοσο Crohn
- Σοβαρή παγκρεατίτιδα (χωρίς νησιδοστομία)

(10)(48)(53)

2.6 Επιπλοκές εντερικής διατροφής

Οι επιπλοκές της εντερικής διατροφής συνήθως είναι τριών φύσεων τις μηχανικής φύσης επιπλοκές, τις γαστρεντερικές διαταραχές και τις μεταβολικές διαταραχές.

Οι μηχανικές επιπλοκές σχετίζονται κυρίως με τον καθετήρα. Πολύ συχνά κατά την τοποθέτησή του παρατηρούνται περιστατικά όπως ρήξη οισοφάγου ή κισμών του οισοφάγου. Αυτό συμβαίνει κυρίως κατά την χρήση καθετήρων που φέρουν συρμάτινο οδηγό. Επίσης η μετακίνηση, η λάθος τοποθέτηση του καθετήρα μπορούν να προκαλέσουν επιπλοκές διαφόρων φύσεων, στην σίτιση αλλά ακόμη και στην υγεία του αρρώστου. Την λύση σε αυτού του τύπου τις μηχανικές επιπλοκές έφεραν όπως προαναφέρθηκαν, οι ειδικοί καθετήρες σίτισης Feeding tubes. Οι καθετήρες feeding tubes έχουν την ικανότητα να αποφράσσονται εύκολα και η φύση της κατασκευής τους βοηθά στην μείωση των επιμέρους επιπλοκών μηχανικής φύσης.

Οι γαστρεντερικές διαταραχές είναι οι πιο συχνές, σε αυτές ανήκουν οι ναυτίες, οι εμετοί, τα κοιλιακά άλγη, ο μετεωρισμός και οι διάρροιες. Η εμφάνιση τους είναι πιο συχνή όταν η διατροφή χορηγείται με την bolus ή την διακεκομμένη μέθοδο. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στον γρήγορο ρυθμό έγχυσης του διαλύματος, είτε στην χαμηλή του θερμοκρασία είτε στην μεγάλη του οσμωτικότητα. Υπάρχει και μια πιθανότητα παρόλα αυτά να οφείλεται σε δυσανεξία του ασθενή σε κάποιο από τα επιμέρους συστατικά του διαλύματος, όπως για παράδειγμα την λακτόζη(46). Σπανιότερα και αν δεν κρατούνται τα πρωτόκολλα υγιεινής οι γαστρεντερικές διαταραχές πιθανών να οφείλονται σε βακτηριακή μόλυνση του διαλύματος, ή στην μεταβολή της εντερικής χλωρίδας του ασθενή. Μεταβολή της εντερικής χλωρίδας παρατηρείται όχι σπάνια μετά από μακρά χορήγηση αντιβιοτικών ευρέος φάσματος. Όπως γίνεται κατανοητό πολλοί είναι οι λόγοι που μπορούν να συντελέσουν στην εκδήλωση γαστρεντερικών διαταραχών, η διάρροια όμως θεωρείται η σπουδαιότερη από αυτές καθώς μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη διακοπή της εντερικής σίτισης.(18)

Τέλος υπάρχουν και οι μεταβολικές διαταραχές που συνήθως οφείλονται σε

χορήγηση ακατάλληλου διαλύματος στον ασθενή. Κάποιες από τις μεταβολικές διαταραχές είναι η υπερνατρίαζία, η υπερκαλιαιμία, η υπονατρίαζία, η αζωθαιμία, διάφορες διαταραχές γλυκόζης και υγρών.(15)

2.7 Παρακολούθηση εντερικής διατροφής

Η σωστή παρακολούθηση της εντερικής διατροφής αποτελείται από τρία βασικά στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι η κατάλληλη τοποθέτηση του καθετήρα feeding tube. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιβεβαιωθεί εύκολα μέσω την λήψη ακτινογραφίας, και πρέπει να πραγματοποιηθεί πριν την έναρξη της σίτισης. Δεύτερο στάδιο είναι ο έλεγχος για την πιθανή ύπαρξη γαστρικών υπολειμμάτων όπου η σωστή παρακολούθηση αυτού του σταδίου περιλαμβάνει:

- Παρακολούθηση κάθε 3-4ώρες
- Πρόσληψη γαστρικού υπολείμματος
- Για υπολείμματα όγκου >150ml διακόπτεται η σίτιση και γίνεται επανεκτίμηση υπολείμματος κάθε 2-4 ώρες. Για υπολείμματα <150ml επανασίτιση με ρυθμό έγχυσης ίδιο με αυτόν πριν την διακοπή και επανεκτίμηση υπολείμματος εάν εμφανιστεί κάθε 2-4 ώρες.(19)

Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει παρακολούθηση εργαστηριακών εξετάσεων:

- Ηλεκτρολύτες ορού , κρεατινίνη , γλυκόζη
- Καθημερινά τα επίπεδα Mg, Ph, Ca, τριγλυκεριδίων, και δείκτες ηπατικής λειτουργίας 2 φορές την εβδομάδα
- 1-2 φορές την εβδομάδα ισοζύγιο N, αλβουμίνη, προαλβουμίνη, τρανσφερίνη.

Συνίσταται να πραγματοποιείται ζύγιση του ασθενή 2-3 φορές την εβδομάδα.(19)(53)

2.8 Σκευάσματα εντερικής διατροφής

Η μεγάλη απήχηση που γνώρισε η εντερική διατροφή και η ευρεία εφαρμογή και καταξίωση της, οδήγησε στην παραγωγή πολλών θρεπτικών διαλυμάτων. Με διαφορές στις περιεκτικότητες σε μικροθρεπτικά, μακροθρεπτικά συστατικά. Επίσης αυτή η ραγδαία ανάπτυξη της εντερικής σίτισης οδήγησε ακόμη και στη παραγωγή θρεπτικών διαλυμάτων προσομοιωμένα κατάλληλα στις ανάγκες ενός αρρώστου ανάλογα με την νόσο-πάθηση από την όποια πάσχει. (48)

2.8.2 Σύσταση σκευασμάτων

Πρωτεΐνες: Η περιεκτικότητα των σκευασμάτων εντερικής διατροφής σε πρωτεΐνη κυμαίνεται μεταξύ 4-32%. Τα σκευάσματα τα οποία περιέχουν ποσοστά μικρότερα ή ίσα του 10% χαρακτηρίζονται ως χαμηλής περιεκτικότητας, και προορίζονται για ασθενείς που η φύση της πάθησης του απαιτεί μειωμένη πρόσληψη σε πρωτεΐνη, π.χ. νεφρική ανεπάρκεια. Σκευάσματα με περιεκτικότητα 11-15% χαρακτηρίζονται ως standard ή στην συμπυκνωμένη τους μορφή High Energy. Αυτά χορηγούνται στο μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών. Σκευάσματα με περιεκτικότητα άνω του >20% χαρακτηρίζονται σαν High Protein και απευθύνονται σε ασθενείς με αυξημένες πρωτεϊνικές ανάγκες, π.χ. πολυτραυματίες, εγκαυματίες. (48)(53)(46)

Οι πρωτεΐνες που περιέχονται στα διάφορα σκευάσματα σίτισης είναι είτε με μορφή πεπτιδίων, είτε με μορφή κρυσταλλικών αμινοξέων είτε ως ακέραια πρωτεΐνη. Οι ακέραιες πρωτεΐνες προϋποθέτουν την καλή λειτουργικότητα του ΓΕΣ γιατί για την απορρόφηση τους πρέπει να πραγματοποιηθεί η διάσπασή τους σε πεπτίδια και αμινοξέα από τις παγκρεατικές πρωτεάσες και πεπτιδάσες. Λόγω του μεγάλου μοριακού τους βάρους δεν αυξάνουν την οσμωτικότητα του διαλύματος. Τα ολιγοπεπτίδια απαιτούν επίσης την περαιτέρω διάσπαση τους από πρωτεάσες, ενώ αντίθετα τα τριπεπτίδια, διπεπτίδια και τα αμινοξέα απορροφούνται άμεσα. Αξίζει να αναφερθεί πως η αύξηση της οσμωτικότητας του διαλύματος είναι ανάλογη με την περιεκτικότητα του σε μικρά πεπτίδια καθώς είναι αντιστρόφως ανάλογη του μοριακού βάρους. (53)

Υδατάνθρακες: Αποτελούν την κύρια μορφή ενέργειας. Στην σύσταση των διαλυμάτων σίτισης μπορεί να βρίσκονται υπό μορφή μονοσακχαριτών, ολιγοσακχαριτών ή πολυσακχαριτών. Όσον αφορά την οσμωτικότητα ισχύει το ίδιο με της πρωτεΐνες όσο μικρότερο το μοριακό βάρος τόσο μεγαλύτερη είναι η οσμωτικότητα. Το ίδιο ισχύει και για την γλυκύτητα του διαλύματος. Μεγάλη σημασία δίνετε πλέον στον εμπλουτισμό των σκευασμάτων με άπεπτους υδατάνθρακες (φυτικές ίνες) καθώς βοηθούν στον καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο του αρρώστου. (48)

Λίπη: Πέραν από πλούσια πηγή ενέργειας, εξασφαλίζουν τον οργανισμό με τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και λιποδιαλυτές βιταμίνες. Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε μακράς αλύσου (LCT) και μέσης αλύσου λιπαρά οξέα (MCT). Σε ασθενής με διαταραγμένο μεταβολισμό τα μέσης αλύσου λιπαρά οξέα (MCT) αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας. Το κύριο όμως μειονέκτημα αυτού του ενεργειακού υποστρώματος είναι πως είναι φτωχά σε απαραίτητα λιπαρά οξέα, και πως η υδρόλυση τους γίνεται ενδοαυλικά κάτι που συνεπάγεται με την αύξηση της ενδοαυλικής συγκέντρωσης υγρών. Αυτή η ενδοαυλική συγκέντρωση υγρών μπορεί να προκαλέσει κοιλιακή διάταση και διάρροια. Τα διαλύματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο συνήθως περιέχουν διάφορες αναλογίες LCT/MCT. (53)

2.8.3 Κατηγορίες διαλυμάτων εντερικής σίτισης

Τα διαλύματα διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

- α. Διαλύματα ολικής θρεπτικής υποστήριξης
- β. Συμπληρώματα.

α.Τα διαλύματα ολικής θρεπτικής υποστήριξης χορηγούνται σαν ολοκληρωμένη θρεπτική υποστήριξη. Είναι ικανά να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες του αρρώστου. Διακρίνονται σε πολυμερή και ολιγοπεπτιδικά.

α.1)Πολυμερή : Τα πολυμερή υπολογίζονται ως πλήρης διατροφή, λόγω της επαρκούς περιεκτικότητας τους σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών των υγιών ανθρώπων. Οι ημερήσιες ανάγκες είναι συνάρτηση των προτύπων που έχουν τεθεί από τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας.

Στα πολυμερή η πρωτεΐνη βρίσκεται σε μορφή ακέραιας πρωτεΐνης, οι υδατάνθρακες βρίσκονται με την μορφή πολυσακχαριτών, ενώ τα λίπη σε μορφή μίγματος LCT/MCT διαφόρων αναλογιών.

Επιπλέον τα πολυμερή διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες ανάλογα την θερμιδική τους αξία, την πρωτεϊνική τους περιεκτικότητα, το επίπεδο οσμωτικότητας τους και την περιεκτικότητάς τους σε φυτικές ίνες:

- Standard: Θερμιδική αξία 1kcal/ml. Οσμωτικότητα 200-350mosm/l
 - High Energy: Θερμιδική αξία 1.5Kcal/ml. Οσμωτικότητα 340-490mosm/l
 - High Protein: Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες >20%. Οσμωτικότητα 255-350mosm/l
 - High Energy – High Protein: Θερμιδική Αξία 1.5Kcal/ml. Οσμωτικότητα 300mosm/l. Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες >20%.
 - Χαμηλής Οσμωτικότητας : Οσμωτικότητα <200mosm/l
 - Υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες: Περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες >14gr/l
- (53)(10)

α.2) Ολιγοπεπτιδικά: Τα ολιγοπεπτιδικά υπολογίζονται ως πλήρης διατροφές. Οι υδατάνθρακες σε αυτά βρίσκονται με την μορφή ολιγοσακχαριτών. Οι πρωτεΐνες σε αντίθεση με τα πολυμερή που απαντάται σε ακέραια μορφή, στα ολιγοπεπτιδικά διαλύματα βρίσκετε με την μορφή ολιγοπεπτιδίων ή αμινοξέων. Από την άλλη τα λίπη βρίσκονται σε μορφή μίγματος LCT/MCT διαφόρων αναλογιών. Στοιχειακά ονομάζονται τα σκευάσματα που περιέχουν πρωτεΐνες αποκλειστικά με μορφή αμινοξέων, και βασικό τους χαρακτηριστικό είναι η πλήρη απορρόφησή τους χωρίς να αφήνουν υπόλειμμα. Αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις που η λειτουργικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα δεν είναι πλήρως εξασφαλισμένη, π.χ. παρατεταμένη παρεντερική σίτιση. Χαρακτηριστικά των ολιγοπεπτιδικών διαλυμάτων είναι η υψηλή οσμωτικότητα (400-650mosm/l), η πικρή τους γεύση και χορηγούνται μόνο μέσω καθετήρα. Η θερμιδική τους αξία είναι 1Kcal/ml.(50)(46)

β. Συμπληρωματικά: Η χρήση τους ωφελεί ως συμπληρωματική θρεπτική

υποστήριξη της διατροφής ασθενών που σιτίζονται ελεύθερα, αλλά ανεπαρκώς. Η χορήγηση τους γίνεται είτε από το στόμα είτε αποτελούν ενδιάμεσο στάδιο από την εντερική διατροφή για ελεύθερη από του στόματος διατροφή. Η χρήση τους όμως δεν περιορίζεται μόνο ως συμπληρωματικά της εντερικής διατροφής. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικά και στην παρεντερική διατροφή για ασθενείς με ειδικές παθήσεις που δεν μπορούν να σιτιστούν πλήρως από την εντερική οδό και σιτίζονται με μεικτή διατροφή.

Οι επιμέρους κατηγορίες τους είναι :

- Πλήρη εντερική διατροφή σε διάφορες γεύσεις: Συσκευασίες των 200ml , 1.5Kcal/ml , 10gr πρωτεΐνες
- Υπερπρωτεϊνούχα σε διάφορες γεύσεις: Συσκευασίες των 200ml , 20gr πρωτεΐνη
- Συμπληρώματα σε σκόνη ή υγρά μορφή: Τα συμπληρωματικά σε σκόνη ή υγρή μορφή διαλύονται σε κρύα – ζεστά φαγητά ή ροφήματα. Η χρήση τους βοηθά στον περεταίρω εμπλουτισμό τους χωρίς να επηρεάζουν την οσμή ή την γεύση του τροφίμου. Ανάλογα με τις ανάγκες που θέλουμε να υπερκαλύψουμε υπάρχουν κατάλληλα σκευάσματα με , υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης , υδατανθράκων , λιπών , φυτικών ινών κ.α.(53)(10)

Η ευρεία απήχηση και η ταχεία ανάπτυξη της εντερικής διατροφής, οδήγησε στην παρασκευή ακόμη πιο εξιδανικευμένων διατροφικών διαλυμάτων ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της κάθε πάθησης του αρρώστου. Υπάρχουν διαλύματα για ασθενής με σακχαρώδη διαβήτη, ηπατική ανεπάρκεια, νεφρική ανεπάρκεια, αναπνευστική ανεπάρκεια καθώς και σκευάσματα ανοσοδιατροφής που καλύπτουν στις ανάγκες τους κάθε ασθενή ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της πάθησης του.

2.9 Πλεονεκτήματα και οφέλη της εντερικής διατροφής

Πολλά είναι τα πλεονεκτήματα που χαρακτηρίζουν την εντερική διατροφή. Η εντερική διατροφή χρησιμοποιεί το γαστρεντερικού σύστημα με φυσικό τρόπο και αυτό την καθιστά ιδανική για την διατήρηση της φυσιολογικής λειτουργίας του. Λόγο αυτής της φυσική χρήση τους ΓΕΣ διατηρεί επίσης την μεταβολική ομοιόσταση του οργανισμού. Το γεγονός ότι η απορρόφηση των επιμέρους θρεπτικών συστατικών των διαλυμάτων της εντερικής διατροφής, πραγματοποιείται μέσω όλων των φυσιολογικών λειτουργιών του γαστρεντερικού συστήματος και των μηχανισμών απορρόφησης που το συνοδεύουν προλαμβάνει πιθανές ανεπάρκειες και ελλείψεις, αποφεύγοντας έτσι όλα τα αρνητικά συμπτώματα του υποσιτισμού.(25)

Αυτή η προαναφερθείσα χρήση του γαστρεντερικού συστήματος προσδίδει ακόμη ένα μεγάλο πλεονέκτημα στην εντερική διατροφή το οποίο είναι η έκκριση φυσιολογικών ποσοτήτων ενζύμων. Η σύνθεση και η διάσπαση ενζύμων από τον οργανισμό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την διέγερση του από της θρεπτικές ουσίες του εντερικού χυμού, η σύνθεση ενζύμων είναι φυσιολογικό ακόλουθο του ερεθισμού του εντερικού βλεννογόνου από το εντερικό διάλυμα. Έτσι εξασφαλίζεται μια δυναμική ισορροπία στην ενζυμική δραστηριότητα. (23)

Επίσης άλλη μια σημαντική επίδραση της εντερικής διατροφής στον γαστρεντερικό σωλήνα είναι η επίδραση της στην μορφολογία και την σύσταση του εντερικού βλεννογόνου. Κατά την αποχή χορήγησης εντερικής σίτισης, είτε παρακολούθησης φυσιολογικής διατροφής παρατηρείται, μειωμένη πυκνότητα βλέννης, μειωμένη παραγωγή επιθηλιακών κυττάρων, καθώς επίσης μειωμένη ενζυμική δραστηριότητα των επιθηλιακών κυττάρων. Η φυσιολογική λειτουργικότητα των επιθηλιακών κυττάρων του εντερικού βλεννογόνου επανέρχεται έπειτα από 9-12 ώρες από επανασίτιση του οργανισμού.(16)(24)

Τέλος πολύ σημαντική είναι η φυσιολογική έκκριση των ορμονών του οργανισμού που επηρεάζουν άμεσα την κινητικότητα του εντέρου και άλλων λειτουργιών, καθώς η έκκριση των περισσότερων ορμονών και πεπτιδίων λαμβάνει χώρα έπειτα από διέγερση του Κ.Ν.Σ από ενδοαυλιακά διατροφικά ερεθίσματα. Οι

ορμόνες αυτές είναι υπεύθυνες για την διασφάλιση του άριστου ελέγχου της πέψης-απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών(28). Αναφορικά, η χολοκυστοκινίνη είναι υπεύθυνη για την διέγερση και την σύσπαση της χοληδόχου κύστης και κατ'επέκταση την έκκριση παγκρεατικών υγρών, η γαστρίνη είναι υπεύθυνη για την έκκριση γαστρικού οξέος και πεψίνης. (23)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

3.Παρεντερική Διατροφή

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο το ρητό της εντερικής τεχνητής διατροφής είναι “Αν το έντερο λειτουργεί, χρησιμοποίησε το “, παρόλα αυτά υπάρχουν παθολογικά αίτια και καταστάσεις που το έντερο δεν λειτουργεί ή καλό θα είναι να μην επιβαρυνθεί για ορισμένο χρονικό διάστημα. Κάποιος βαρύς τραυματισμός, κάποια σοβαρή χειρουργική επέμβαση κοιλίας, ή εντερική απόφραξη, διάρροιες, συμφύσεις, λοιμώδεις, ψευδο-απόφραξη, νόσος του Crohn ή ο ειλεός είναι μερικές από τις παθολογικές αιτίες που η χρήση της εντερικής διατροφής αντενδείκνυται(27). Η ανάγκη όμως θρεπτικής υποστήριξης αυτών των ασθενών, οδήγησε στην επινόηση και την χρήση της παρεντερικής διατροφής. Ο Kausch το 1911 ήταν ο πρώτος που επιχείρησε, παρεντερική χορήγηση θρεπτικού διαλύματος σε ασθενή, παρέχοντας του διάλυμα γλυκόζης. Ακολούθησε ο Elman το 1939 όπου χορήγησε ένα διάλυμα αμινοξέων σε ασθενή του. Παρόλη όμως την προσπάθεια χορήγησης παρεντερικής διατροφής, υπήρξαν δύο κυρίως μεγάλα προβλήματα. Πρώτο πρόβλημα ήταν η συχνή εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος λόγω του μεγάλου όγκου των διαλυμάτων που χορηγούνταν και δεύτερον οι θρομβώσεις που προκαλούσε η περιφερική χορήγηση γλυκόζης 15%. Η παρεντερική διατροφή διαδόθηκε ευρέως την δεκαετία του 60', καθώς παραμερίσθηκαν αυτά τα προβλήματα λόγω της παρασκευής του πρώτου διαλύματος λίπους από την σουηδική εταιρία Kabi και λόγω της διάδοσης του καθετηριασμού και της χρήσης κεντρικών φλεβών.(52)

Η παρεντερική διατροφή για πολλά χρόνια ήταν συνώνυμη της τεχνητής διατροφής, και αποτελούσε την κύρια επιλογή θρεπτικής υποστήριξης των αρρώστων ανεξάρτητα αν λειτουργούσε η όχι το γαστρεντερικό τους σύστημα. Με την ανάπτυξη όμως και την εδραίωση της εντερικής διατροφής η χρήση της παρεντερικής διατροφής περιορίστηκε στις περιπτώσεις εκείνες που η χρήση του

γαστρεντερικού συστήματος αντενδείκνυται.(45)

Στην παρεντερική διατροφή χορηγούνται στους ασθενείς μίγματα υδατανθράκων, αμινοξέων και λίπους σε συνδυασμό με ιχνοστοιχεία, βιταμίνες ηλεκτρολύτες και ινσουλίνη. Επικράτησε η μέθοδος ανάμιξης όλων των συστατικών σε έναν σάκο (περιέκτη). Εφόσον διατηρούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής ο σάκος μπορεί να παραμείνει σταθερός για θεραπευτική υποστήριξη έως και μια εβδομάδα.(53)

3.1 Οδοί χορήγησης Παρεντερικής Διατροφής

Δύο είναι οι οδοί χορήγησης παρεντερικής διατροφής η κεντρική και η περιφερική παρεντερική χορήγηση:

3.1.1 Κεντρική οδός χορήγησης

Η κεντρική οδός περιλαμβάνει τοποθέτηση καθετήρα στην άνω κοίλη φλέβα, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί διαδερμικά. Προτιμάτε για την πλήρη και εξολοκλήρου κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ασθενή. Γι αυτό τον λόγο χαρακτηρίζεται και ως "ολική παρεντερική διατροφή". Τα διαλύματα τα οποία χορηγούνται περιέχουν γλυκόζη, αμινοξέα, λίπος και είναι εμπλουτισμένα με ιχνοστοιχεία, βιταμίνες και ηλεκτρολύτες. Συνοδεύονται με χορήγηση ινσουλίνης η οποία χορηγείται παράλληλα ή περιέχεται εντός του διαλύματος σε δοσολογία 1iu/1gr – 1iu/20gr γλυκόζης. Η παράλληλη χορήγηση γλυκόζης προτιμάτε σε καταστάσεις όπου η ρύθμιση του σακχάρου κρίνεται δύσκολη (π.χ. ινσουλινοεξαρτώμενος διαβήτης). Η μέση οσμωτικότητα των διαλυμάτων είναι συνήθως >700mOsm/l.

Θεωρείται μέθοδος διατροφικής υποστήριξης για βαριά πάσχοντες ασθενής ή για ασθενής που χρίζουν άμεσης θεραπευτικής υποστήριξης λόγω σοβαρού υποσιτισμού. Η χορήγηση της μπορεί να πραγματοποιείται για διάστημα μερικών εβδομάδων έως και μερικούς μήνες, με αυξημένες όμως πιθανότητες εμφάνισης δυσμενών επιπλοκών λόγω της τοποθέτησης των καθετήρων σε κεντρική φλέβα.(17)(53)

3.1.2 Περιφερική οδός χορήγησης

Η περιφερική οδός παρέχει μερική θρεπτική υποστήριξη σε αντίθεση με την κεντρική οδό που μπορεί να καλύψει αποκλειστικά τις ενεργειακές ανάγκες του αρρώστου. Συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εντερική διατροφή σαν συμπληρωματική της. Ο λόγος είναι η επίτευξη μικρότερης συμφόρησης του γαστρεντερικού συστήματος. Το χρονικό διάστημα χορήγησης της είναι μικρότερο σε σχέση με την κεντρική οδό συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 7-10ημερών. Τέλος η χρήση της συνήθως πραγματοποιείται σε ασθενείς που προβλέπεται να σιτιστούν από το στόμα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα χορήγησης διαλυμάτων παρεντερικής διατροφής από περιφερική οδό, είναι ότι σε γενικές γραμμές τα σκευάσματα είναι υπέρτονα 1800-2250mOsm. Η περιφερική φλέβα μπορεί να αντέξει το μέγιστο 800-900mOsm γι αυτόν τον λόγο η ποσότητα των χορηγούμενων θρεπτικών συστατικών καλό θα είναι να μειωθεί. Λόγω αυτής τις διαφοράς, συχνά παρατηρούνται φαινόμενα όπως θρομβοφλεβίτιδες, και εξαγγείωση υγρών.(17)

Τα διαλύματα παρεντερικής σίτισης αυτής της οδού συνήθως έχουν 5-10% δεξτρόζη, 3-5% αμινοξέα ενώ δεν υπάρχει περιορισμός στην περιεκτικότητα του λίπους και οι θερμίδες οι οποίες χορηγούνται προορίζονται για να καλύψουν τις μισές από τις ενεργειακές ανάγκες του ασθενή(~1000Kcal/d). (53)

3.2 Μέθοδοι χορήγησης και παρακολούθηση παρεντερικής διατροφής

3.2.1 Μέθοδοι χορήγησης

Οι μέθοδοι χορήγησης της παρεντερικής διατροφής είναι δύο, η συνεχής χορήγηση και η κυκλική. Διακρίνονται περαιτέρω σε κυκλική ή συνεχής σε κεντρική φλέβα η περιφερική αντίστοιχα.

Χορήγηση από κεντρική φλέβα:

α) Συνεχής: Συνεχής χορήγηση σε όλη την διάρκεια του 24ώρου μέσω αντλίας με σταθερή ροή. (10)(48)

β) Κυκλική: Κυκλική χορήγηση με διάρκεια 10-16 ώρες κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η κινητοποίηση του ενδογενούς λίπους που ευνοείται λόγω των χαμηλών επιπέδων γλυκόζης, κατά την διάρκεια των μεσοδιαστημάτων της διακοπής(10). Αυτή η μέθοδος απαιτεί μεγάλη προσοχή στα επίπεδα γλυκόζης αίματος, και σαν μέθοδος αντικαθιστά συνήθως την συνεχή, αν η κατάσταση του ασθενή θεωρηθεί σταθερή και επιτευχθεί το ισοζύγιο υγρών και των ηλεκτρολυτών του. (48)

Χορήγηση από περιφερική φλέβα:

α) Συνεχής: Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η χρήση καθετήρα από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη διαμέτρου 0.6mm και μήκους 10cm. Ο καθετήρας μπορεί να μείνει στην θέση του για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών. Για μεγαλύτερη προστασία από την εμφάνιση θρομβοφλεβίτιδας συνιστάτε η προσθήκη ηπαρίνης (5000iu/1000ml διαλύματος) και κορτιζόνης (5mg/1000ml διαλύματος)(22). Την τελευταία δεκαετία προτείνεται και η τοποθέτηση στο σημείο εισόδου του καθετήρα patch νιτρογλυκερίνης.(48)

β) Κυκλική: Για την εφαρμογή της χρησιμοποιείται μιας καλής παροχής περιφερική φλέβα, όπου μέσω καθετήρα χορηγείται αποκλειστικά μόνο παρεντερική διατροφή. Η διάρκεια χορήγησης διαρκεί 10-12 ώρες, και έπειτα ο καθετήρας αφαιρείται. Για την χορήγηση της παρεντερικής διατροφής της επόμενης ημέρα χρησιμοποιείται περιφερική φλέβα του αντίθετου άκρου. Ισχύουν και εδώ ότι και για την συνεχή ότι αφορά την προσθήκη κορτιζόνης, ηπαρίνης και την τοποθέτηση patch νιτρογλυκερίνης.(10)

3.2.2 Παρακολούθηση παρεντερικής διατροφής

Η παρακολούθηση της παρεντερικής διατροφής πρέπει να είναι σχολαστική και με διεξοδική ανάλυση των δεδομένων των εργαστηριακών εξετάσεων, έτσι ώστε να προληφθούν πιθανές επιπλοκές και ανεπιθύμητες παρενέργειες που μπορούν να προκληθούν από αυτή. Η παρακολούθηση περιλαμβάνει :

- Εκτίμηση σακχάρου σε πρώτη φάση ανά 2ώρες και σε δεύτερη φάση ανά 6ώρες

- Καθημερινό ηλεκτρολυτικό έλεγχο (K , Na , P , Mg , Ca).
- Έλεγχο 1-2 φορές την εβδομάδα SGOT , SGPT , χολευθρίνης , λευκώματων.
- Έλεγχο 1-2 φορές την εβδομάδα ουρίας και κρεατινίνης.
- Έλεγχο 1-2 φορές την εβδομάδα γενικής αίματος και αιμοπεταλίων.
- Έλεγχο 1-2 φορές την εβδομάδα αζώτου ούρων 24ώρου. (19)(53)

3.3 Ενδείξεις – Αντενδείξεις παρεντερικής διατροφής

Όταν πλέον ο γαστρεντερικός σωλήνας κρίνεται ακατάλληλος προς χρήση τότε ενδείκνυται η παρεντερική διατροφή , περιστατικά όπως η απόφραξη του εντέρου, η περιτονίτιδα, το σύνδρομο βραχέος εντέρου ή δυσαπορρόφησης, ο επίμονος έμετος, η σοβαρή διάρροια, τα μεγάλης παροχής εντερικά συρίγγια είναι μερικά από αυτά που χρήζουν την παρεντερική διατροφή ως την μόνη λύση για την θρεπτική υποστήριξη του αρρώστου(30). Αναγκαία είναι η χορήγηση παρεντερικής διατροφής σε καταστάσεις που το γαστρεντερικό σύστημα πρέπει να τεθεί σε ανάπαυση ή όταν πρόκειται για περιεγχειρητική θρεπτική υποστήριξη υποθρεπτικών ασθενών.(46)

Η χρήση και χορήγηση παρεντερικής διατροφής αντενδείκνυται σε ασθενείς που μπορούν να σιτίζονται παρεντερικά, αφενός για να γίνει η χρήση του γαστρεντερικού συστήματος και της φυσιολογικής λειτουργίας πέψης και απορρόφησης των τροφών, αφετέρου λόγω της μείωσης του κινδύνου εμφάνισης λοιμώξεων, καθώς αυτές παρουσιάζονται πιο συχνά στην παρεντερική διατροφή από την εντερική λόγω των οδών χορήγησης. Αν ασθενής δεν επιθυμεί να καλύψει της ενεργειακές του ανάγκες μέσω φυσιολογικής ή εντερικής σίτισης λόγω ψυχολογικών παραγόντων (νευρική ανορεξία, βουλιμία) η παρεντερική διατροφή δεν ενδείκνυται για την καλύψει αυτών, ενδείκνυται όμως η χρήση της ως συμπληρωματική σίτιση. (46)(48)

3.4 Επιπλοκές παρεντερικής διατροφής

Οι επιπλοκές της παρεντερικής διατροφής είναι δύσκολο να ομαδοποιηθούν

παρόλα αυτά υπάρχουν ορισμένες κατηγορίες αυτών:

Λοιμώξεις: Οι λοιμώξεις σχετίζονται με τρία σημεία:

1) Το σημείο εισόδου του καθετήρα

2) Το άκρο του καθετήρα

3) Το στρώμα της ινικής, που καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του καθετήρα εντός της φλέβας.

Η αποφυγή εμφάνισης σηπτικών επιπλοκών επιτυγχάνεται με την αυστηρή τήρηση των κανόνων υγιεινής και των συνθηκών αντισηψίας, από την παρασκευή του διαλύματος, την τοποθέτηση και ανάλογη προσεκτική περιποίηση του καθετήρα, έως και τον αντισηπτικό καθαρισμό του στομίου έγχυσης. (53)(26)

Μηχανικές: Σχετίζονται με:

α) Την τοποθέτηση του καθετήρα: Είναι επιπλοκές όπως θρόμβωση κεντρικής φλέβας, λανθασμένη τοποθέτηση, καρδιακές αρρυθμίες, ρήξη μυοκαρδίου, σύνδρομο άνω-κάτω κοίλης φλέβας, περικαρδίτιδα, τρώση αρτηρίας, Πνευμο – αίμο - υδροθώρακας κ.α. .

β) Τον ίδιο τον καθετήρα: Θρόμβωση του καθετήρα

Απόφραξη του καθετήρα

Ρήξη του καθετήρα(56)

Γαστρεντερικές:

1. Γαστροπάρεση
2. Χολοκυστίτιδα : Αλιθιασική ή λιθιασική. Με επίπτωση στο 40% των αρρώστων. Για την πρόληψη της χορηγούμε μια μικρής ποσότητας εντερική διατροφή στον ασθενή.
3. Ηπατικές διαταραχές: Τα συμπτώματα τους μπορεί να εμφανισθούν από τη 2η ημέρα χορήγησης της παρεντερικής διατροφής. Η αύξηση της αλκαλικής φωσφατάσης, των τρανσαμινάσεων, πιθανών και της χολερυθρίνης χαρακτηρίζουν την εμφάνιση αυτών των διαταραχών. Διακρίνονται σε τρεις επιμέρους κλινικές κατηγορίες:
 - Αύξηση αλκαλικής φωσφατάσης με παράλληλη αύξηση χολερυθρίνης, που

είναι ένδειξη ενδοηπατικής χολόστασης. Δεν είναι απαραίτητη η διακοπή της χορήγησης της παρεντερικής διατροφής, ακόμη και αν η τιμή της χολερυθρίνης έχει δεκαπλασιαστεί.

- Αύξηση των τρανσαμινάσων που ακολουθεί καθυστερημένα την αύξηση των αποφρακτικών ενζύμων. Πιθανόν να μην χρειάζεται διακοπή της χορήγησης της παρεντερικής διατροφής.
- Σύγχρονη αύξηση των τρανσαμινάσων. Αυτή η αύξηση υποδηλώνει ηπατοκυτταρική βλάβη. Είναι απαραίτητη η άμεση διακοπή της χορήγησης της παρεντερικής διατροφής. (53)

Μεταβολικές:

- Υπογλυκαιμία: Ο συνήθης λόγος εμφάνισης της είναι η απότομη διακοπή της χορήγησης της παρεντερικής διατροφής. Η σταδιακή διακοπή της χορήγησης είναι ένας τρόπος αποφυγής υπογλυκαιμικών επεισοδίων, σε περίπτωση όμως που πρέπει να γίνει άμεση διακοπή της χορήγησης, χορηγείται στον ασθενή διάλυμα περιεκτικότητας 10% σε γλυκόζη.
- Υπεργλυκαιμία: Συνήθως οφείλεται στην ταχεία έγχυση μεγάλων ποσοτήτων γλυκόζης στο αίμα. Αποφεύγεται με συστηματική παρακολούθηση του σακχάρου του ορού του αίματος, με χορήγηση ινσουλίνης και προσεκτική μείωση της ροής του διαλύματος.
- Διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας: μεταβολική αλκάλωση ή οξέωση.
- Ηλεκτρολυτικές διαταραχές: Τι περισσότερες φορές αφορούν το κάλιο, το μαγνήσιο και το φώσφορο, σπανιότερα το ασβέστιο.

(53)(48)

Σύνδρομο επανασίτισης: Παρατηρείται μετά από υπερβολική ή ταχεία χορήγηση της θρεπτικής υποστήριξης σε υποσιτισμένους αρρώστους. Σχετίζεται κυρίως με τις προαναφερθέντες ηλεκτρολυτικές διαταραχές.(24)

Μεταβολικά νοσήματα των οστών: Εμφανίζονται συνήθως με την μορφή οστεοπόρωσης, οστεομαλακίας ή οστικού άλγους σε ασθενής με μακροχρόνια χορήγηση. (53)

3.5 Σκευάσματα Παρεντερικής Διατροφής

Πολλά είναι τα σκευάσματα παρεντερικής διατροφής που υπάρχουν αυτή την στιγμή στο εμπόριο. Το πιο πρακτικό και εύκολα εφαρμόσιμο σύστημα είναι το “όλα σε ένα” όπου όλα τα θρεπτικά συστατικά βρίσκονται σε ειδικό αποστειρωμένο σάκο παρεντερικής διατροφής αναμειγμένα μεταξύ τους. Πλέον όμως έχει καθιερωθεί η χρήση σάκων με επιμέρους χώρους δύο ή τριών διαχωριστικών διαμερισμάτων. Η διάνοιξη των διαχωριστικών αυτών διαμερισμάτων πραγματοποιείται με απλούς και εύκολους χειρισμούς, και σκοπό έχει την ανάμιξη των επιμέρους θρεπτικών συστατικών μεταξύ τους, λίγο πριν την χορήγηση τους στον ασθενή.

Δύο είναι τα βασικά πλεονεκτήματα τα οποία έχουν έχουν καθιερώσει τους σάκους πολλών διαμερισμάτων. Πρώτον η παρασκευή τους γίνεται κάτω από αυστηρά ασηπτικές συνθήκες, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την διατήρηση τους για μεγάλο χρονικό διάστημα εκτός ψυγείου και δεύτερον ο εύκολος τρόπος χρήσης τους. Οι σάκοι δύο διαμερισμάτων περιέχουν μόνο αμινοξέα και γλυκόζη με δυνατότητα προσθήκης λίπους μετά την ανάμιξη τους. Αντίθετα οι σάκοι τριών διαμερισμάτων περιέχουν και τα τρία θρεπτικά συστατικά. Ανεξάρτητα εάν είναι δύο διαμερισμάτων ή τριών πάντα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής να περιέχουν ή όχι ηλεκτρολύτες.(33)

Η περαιτέρω κατηγοριοποίηση πραγματοποιείται μέσω της επιμέρους ανάλυσης τους σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά αντίστοιχα.

3.5.1 Μακροθρεπτικά συστατικά

Πρωτεΐνες: Μεγάλη είναι η ποικιλία πρωτεϊνούχων σκευασμάτων που κυκλοφορεί στο εμπόριο. Διακρίνονται ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε αμινοξέα, αν περιέχουν όλα τα αμινοξέα στην καθορισμένη τους αναλογία ως standard είτε εμπλουτισμένα με BCAA είτε εμπλουτισμένα με απαραίτητα αμινοξέα. Η μορφή με την οποία περιέχονται είναι συνήθως η κρυσταλλική σε πυκνότητα 5-15%. Διαλύματα τα οποία χορηγούνται περιφερικά, δεν πρέπει να περιλαμβάνουν τελική πυκνότητα αμινοξέων που να υπερβαίνει το 3.5%. (10)

Υδατάνθρακες: Στο εμπόριο υπάρχει μεγάλη ποικιλία σκευασμάτων γλυκόζης ανάλογα με την περιεκτικότητά τους διακρίνονται σε 5%, 10%, 20%, 35%, 50%. Η ποσότητα των θερμίδων που θέλουμε να χορηγήσουμε στον άρρωστο, η οδός χορήγησης και ο τελικός όγκος του διαλύματος, είναι τα βασικά κριτήρια επιλογής του κατάλληλου σκευάσματος. Παρόλα αυτά από περιφερική φλέβα μπορούν να χορηγηθούν σκευάσματα με πυκνότητα γλυκόζης έως και 10%.

Λίπη: Τα λίπη χορηγούνται με την μορφή γαλακτωμάτων τα όποια είναι ισότονα και είναι εφικτή η χορήγηση τους από περιφερική φλέβα. Η παρουσία τους σε διάλυμα παρεντερικής διατροφής βοηθά στην μείωση της συνολικής οσμωτικότητας του διαλύματος παρεντερικής διατροφής. (53)

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά είδη γαλακτωμάτων λίπους τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την πηγή προέλευσης (φυτικά, βιοχημικά παρασκευασμένα), τη πυκνότητα, και της αναλογίες τους σε LCT και MCT. Υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης πυρετού, κεφαλαλγίας, ρίγους, θωρακικού άλγους, ναυτίας, και πόνου στην ράχη κατά την χορήγηση τους.

3.5.2 Μικροθρεπτικά συστατικά

Βιταμίνες: Οι βιταμίνες παρόλο που είναι απαραίτητα στοιχεία για την ρύθμιση και σωστή λειτουργία του μεταβολισμού ενός ανθρώπου πόσο μάλλον ενός αρρώστου δεν περιέχονται στα διαλύματα παρεντερικής διατροφής, παρά μόνο στα διαλύματα των πρωτεϊνών, αλλά και πάλι σε ποσότητα που δεν επαρκεί για την κάλυψη των ημερησίων αναγκών του αρρώστου. Γι αυτόν τον λόγο και λόγω των αυξημένων αναγκών στους βαριά πάσχοντες ασθενείς, είναι απαραίτητη η προσθήκη βιταμινών στο χορηγούμενο διάλυμα παρεντερικής διατροφής, προλαμβάνοντας έτσι πιθανές διαταραχές του μεταβολισμού λόγω έλλειψης σε βιταμίνες.(47)

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα πολυβιταμινούχα σκευάσματα, τα οποία είτε χορηγούνται παράλληλα με την παρεντερική διατροφή ενδοφλεβίως είτε προστίθενται σε αυτήν.

Ιχνοστοιχεία: Τα ιχνοστοιχεία είναι ανόργανα στοιχεία, εξίσου απαραίτητα για την φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού, απουσιάζουν όμως και αυτά από

τα διαλύματα παρεντερικής διατροφής όπως και οι βιταμίνες. Η χορήγηση τους κρίνεται απαραίτητη κυρίως σε βαριά πάσχοντες ασθενείς ή όταν προορίζετε παρατεταμένη χορήγηση παρεντερικής διατροφής. (47)

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα που περιέχουν σίδηρο, χαλκό, μαγνήσιο, ψευδάργυρο, φθόριο, ιώδιο, σελήνιο σε διάφορες αναλογίες.

3.5.3 Ηλεκτρολύτες

Στις μέρες μας υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ διαλυμάτων που περιέχουν ή όχι ηλεκτρολύτες. Παρόλα αυτά η ποσότητα ηλεκτρολυτών που περιέχεται στα εμπλουτισμένα με ηλεκτρολύτες διαλύματα είναι συνήθως περιορισμένη, και αδυνατεί να καλύψει της ημερήσιες ανάγκες των ασθενών. Έτσι τα σκευάσματα παρεντερικής διατροφής πρέπει να εμπλουτίζονται με περαιτέρω με ηλεκτρολύτες.

Οι απαιτήσεις των ασθενών σε ηλεκτρολύτες εξαρτάται από: την φυσιολογία της νόσου τους, την ηπατική τους και την νεφρική τους λειτουργία, από την φαρμακευτική τους αγωγή, και την διατροφική τους κατάσταση. Ασθενείς που έχουν φυσιολογική λειτουργία των οργάνων τους μπορούν να δεχτούν μέσω της διατροφής τους σύνθετα ηλεκτρολυτικά προϊόντα, χωρίς να συντρέχει κάποιος κίνδυνος. Τα σύνθετα αυτά προϊόντα ηλεκτρολυτών είτε δεν περιέχουν ιόντα φωσφόρου ή ασβεστίου είτε και τα δύο, για τον λόγο αυτόν συνίσταται η περαιτέρω πρόσθεση τους κατά την παρασκευή του διαλύματος. Σημαντικό ποσό χλωριούχων και ακετοξικών αλάτων περιέχονται στα περισσότερα προϊόντα αμινοξέων.(47)

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα ηλεκτρολυτών, είτε σύνθετα είτε απλά. Ευρέως διαδεδομένα είναι τα σκευάσματα καλίου και νατρίου, καθώς επίσης αυτά του φωσφόρου και των ιόντων μαγνησίου.

3.6 Σταθερότητα και συμβατότητα των παρεντερικών διαλυμάτων

3.6.1 Σταθερότητα-Συμβατότητα και Μακροθρεπτικά συστατικά

Έχει αποδειχθεί μέσω ερευνών ότι τα διαλύματα αμινοξέων και δεξτρόζης είναι χημικά σταθερά για διάστημα 1-2 μηνών όταν διατηρούνται στο ψυγείο μακριά από το ηλιακό φως. Όταν τα διαλύματα παρεντερικής σίτισης διατηρούνται σε θερμοκρασία δωματίου, οι συγκεντρώσεις αργινίνης, μεθειονίνης και τρυπτοφάνης, μειώνονται σημαντικά. Στα διαλύματα λαμβάνουν χώρα αντιδράσεις Maillard κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την “καραμελοποίηση” των διαλυμάτων και την αλλαγή του χρώματος τους σε σκούρο καφέ. Η σταθερότητα των παρεντερικών διαλυμάτων είναι θέμα που έχει διερευνηθεί από πολλές μελέτες. Κατέληξαν πως οι συγκεντρώσεις των μακροθρεπτικών συστατικών της παρεντερικής σίτισης πρέπει να είναι 1.5-5% σε λίπος, 5-35% σε δεξτρόζη και 2-5% σε αμινοξέα. Διαλύματα παρεντερικής σίτισης διαφορετικών συγκεντρώσεων από της παραπάνω πιθανών να μην είναι συμβατά.(57)

3.6.2 Σταθερότητα-Συμβατότητα και Φάρμακα

Λόγω της αύξησης της χρήσης του καθετήρα τριπλού αυλού(three-way) σε νοσηλευόμενους ασθενείς μονάδων εντατικής θεραπείας, σπάνια παρατηρείται πρόβλημα λόγω ασυμβατότητας φαρμάκων. Παρ' όλα αυτά όταν η πρόσβαση είναι περιορισμένη τότε δημιουργείται θέμα συμβατότητας των χορηγούμενων φαρμάκων.

3.6.3 Σταθερότητα-Συμβατότητα και Ηλεκτρολύτες

Κατά την ανάμειξη παρεντερικών διαλυμάτων διατροφής είναι πολύ συχνή η εμφάνιση καθίζηση φωσφορικού ασβεστίου. Η αντίδραση αυτής της καθίζηση είναι πιο συχνή σε διαλύματα παρεντερικής σίτισης που προορίζονται για έγχυση σε νεογνά, καθώς έχουν αυξημένες απαιτήσεις σε φώσφορο και ασβέστιο. Μέσω σχολαστικής μελέτης αποδείχθηκε πως όσο αυξάνονται οι συγκεντρώσεις του ασβεστίου και του φωσφόρου, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα εμφάνισης αντιδράσεων καθίζησης.

Παρόμοιες αντιδράσεις σε διαλύματα αμινοξέων-δεξτρόζης (με συγκέντρωση αμινοξέων 4-6%) σπάνια εμφανίζονται, πάντα με την προϋπόθεση πως οι συγκεντρώσεις γλυκονικού ασβεστίου διατηρούνται σε επίπεδα $>10\text{mEq/l}$ και αυτές των φωσφορικών $>30\text{mMol/l}$. Η προσθήκη λίπους σε ένα διάλυμα παρεντερικής σίτισης είναι πρόβλημα για την διαλυτότητα του φωσφόρου και του ασβεστίου, επειδή λόγω της αλκαλικότητας των λιπιδίων μειώνουν την διαλυτότητα του ασβεστίου και του φωσφόρου.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την διαλυτότητα του ασβεστίου και του φωσφόρου είναι η θερμοκρασία του σώματος και σχετίζεται, με την πιθανότητα απόφραξης των καθετήρων, καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος συνεπάγεται με παράλληλη αύξηση της συγκέντρωσης του ιονισμένου ασβεστίου. Συνοψίζοντας οι παράγοντες που πιθανόν να μειώνουν την διαλυτότητα του ασβεστίου και του φωσφόρου είναι:

1. Προσθήκη γαλακτώματος λίπους (αύξηση του pH του διαλύματος)
2. Προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου (υψηλότερη αναλογία ιονισμένου ασβεστίου)
3. Χαμηλές συγκεντρώσεις αμινοξέων(μικρότερη ρυθμιστικότητα και οξύτητα)
4. Αυξημένες συγκεντρώσεις ασβεστίου και φωσφόρου
5. Αυξημένη θερμοκρασία σώματος
6. Λανθασμένη σειρά ανάμειξης (π.χ. Προσθήκη ασβεστίου στο τελικό στάδιο)(57)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

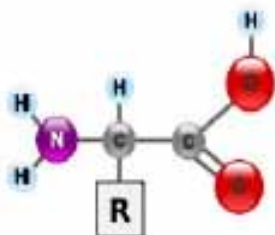
ΑΝΑΓΚΕΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕΘ

4. Ανάγκες θρεπτικών συστατικών ασθενών ΜΕΘ

4.1 Μακροθρεπτικά συστατικά

4.1.1 Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες είναι βασικά δομικά συστατικά κάθε ζωντανού κυττάρου, απαραίτητα για τον σχηματισμό και την αναγέννηση των ιστών του οργανισμού. Ο ρόλος τους όμως δεν έχει μόνο δομικό χαρακτήρα. Άλλες πρωτεΐνες λειτουργούν σαν βιοκαταλύτες στο σώμα (ένζυμα, ορμόνες), ενώ άλλες σαν αντισώματα. Γενικά, οι πρωτεΐνες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με σχεδόν κάθε φυσιολογική μεταβολική λειτουργία ενός ζωντανού οργανισμού, τόσο σε κυτταρικό επίπεδο όσο και σε υποκυτταρικό. Με εξαίρεση την διάσπαση των ηλεκτρολυτών, καμιά λειτουργία του οργανισμού δεν μπορεί να λάβει χώρα χωρίς να παρεμβάλλεται κάποια πρωτεΐνη.(58)



Εικόνα 4.1: Γενική δομή αμινοξέος (Πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/Aminoacid>)

Οι πρωτεΐνες είναι πολυπεπτιδικές αλυσίδες και τα πεπτίδια ακολούθως ενώσεις αμινοξέων μεταξύ τους ως αμίδια (πεπτιδικός δεσμός). Κάθε πρωτεΐνη αποτελείται το πολύ από 20 διαφορετικά αμινοξέα. Απαραίτητα διατροφικά αμινοξέα για τον άνθρωπο ονομάζονται τα 9 από αυτά, που ο ανθρώπινος

οργανισμός δεν έχει την δυνατότητα σύνθεσής τους. Τα αποκαλούμενα απαραίτητα αμινοξέα είναι η ιστιδίνη, η λευκίνη, η ισολευκίνη, η λυσίνη, η μεθειονίνη, η φαινυλαλανίνη, η θρεονίνη, η τρυπτοφάνη και η βαλίνη. Τα υπόλοιπα αμινοξέα χαρακτηρίζονται ως μη απαραίτητα καθώς μπορούν να συντεθούν στον ανθρώπινο οργανισμό. Μια διατροφή είτε φυσιολογική (από το στόμα) είτε τεχνητή (εντερική, παρεντερική) πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες του οργανισμού στα επιμέρους αμινοξέα για να θεωρείται πλήρης. (58)(50)

Ο βιολογικός ρόλος των πρωτεϊνών όπως αναφέρθηκε και πριν είναι είτε δομικός (κολλαγόνο, κερατίνες), συμβάλλοντας έτσι στην διαμόρφωση και τη διατήρηση της μορφολογικής σταθερότητας των ιστών και των υποκυτταρικών στοιχείων, είτε λειτουργικός με σημαντικό κοινό χαρακτηριστικό την ιδιότητα να μπορούν να αναγνωρίζουν και να δεσμεύουν εκλεκτικά ορισμένα μόρια που ονομάζονται προσδέτες εξυπηρετώντας έτσι διάφορες ομοιοστατικές λειτουργίες. Ένας ασθενής μιας μονάδας εντατικής θεραπείας βρίσκεται σε μια συνεχή και περιοδική στρεσογόνα κατάσταση, που σαν αντίκτυπο έχει την αύξηση των πρωτεϊνικών απαιτήσεων. Οι αυξημένες αυτές πρωτεϊνικές απαιτήσεις οφείλονται κυρίως στην συνολική αύξηση των μεταβολικών αναγκών, αλλά και στις μεταβολικές κυτταρικές διεργασίες που την συνοδεύουν. Η κινητοποίηση του ανοσολογικού συστήματος, είναι μια διεργασία του οργανισμού όπου χρειάζεται κυρίως η γλουταμίνη. Αντίστοιχα η παρουσία της γλουταθειώνης είναι απαραίτητη για την ενεργοποίηση του συστήματος της υπεροξειδάσης για την εξουδετέρωση των ελευθέρων ριζών. Η παραγωγή πρωτεϊνών οξείας φάσης στο μέγιστο σημείο της αντιπροσωπεύει περίπου το 1/4 της συνολικής καθημερινής πρωτεϊνικής σύνθεσης από τον οργανισμό.(59)

Στην ουσία ο οργανισμός δεν έχει τρόπο να αποθηκεύσει την πρωτεΐνη. Σαν εν δυνάμει αποθέματα πρωτεΐνης μπορούν να χαρακτηριστούν οι μύες, το ήπαρ, το δέρμα μόνο όμως 100gr N από αυτά αποτελούν περίσσεια. Μετά από την εξάντληση αυτού του αποθέματος, αρχίζει η κινητοποίηση πρωτεΐνης σε βάρος κυρίως των μυών. Παρόλα αυτά ο οργανισμός και πάλι αδυνατεί να καλύψει τις πρωτεϊνικές του ανάγκες όταν βρίσκεται σε μια οξεία υπερκαταβολική φάση, κυρίως σε απαραίτητα αμινοξέα και ειδικά αμινοξέα (γλουταμίνη, αργινίνη, κυστεΐνη). Γι αυτόν τον λόγο η χορήγηση πρωτεϊνών μέσω τεχνητής διατροφής, κρίνεται

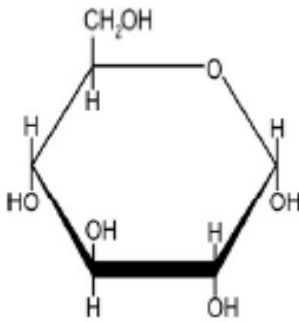
αναγκαία.(53)

Οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις ενός ασθενή σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας δεν μπορούν να καθοριστούν πλήρως. Οι συστάσεις της ESPEN αναφέρουν οι βαριά πάσχοντες ασθενής με φυσιολογική νεφρική λειτουργία θα πρέπει να παίρνουν 1.3-1.5gr/kg/d και 0.8-1gr/kg/d για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια(46). Πέραν όμως του ποσοτικού προσδιορισμό των πρωτεϊνών, σημαντικός είναι και ο ποιοτικός τους προσδιορισμός τους. Υπολογίζεται το κλάσμα N που κατακρατείται προς το N που απορροφάται και ορίζεται ως βιολογική αξία (BV). Όσο μεγαλύτερη είναι η βιολογική αξία (BV) μιας πρωτεΐνης, τόσο μικρότερη είναι η ποσότητα που απαιτείται για να επιτευχθεί θετικό ισοζύγιο N. Ενδεικτικά ή λακταλβουμίνη έχει την μεγαλύτερη βιολογική αξία 130 και ακολουθούν το αβγό με 100, το αγελαδινό γάλα με 90, το ψάρι με 75, το μοσχάρι με 76, η σόγια με 75 και η καζεΐνη με 72. Ένα γραμμάριο πρωτεΐνης αποδίδει περίπου 4Kcal. (59)

Σε μια φυσιολογική, από του στόματος διατροφή, η πλήρης κάλυψη των πρωτεϊνικών αναγκών ενός ανθρώπου γίνεται με κατανάλωση πουλερικών, ψαριών, σικωτιού, γάλακτος, αβγού (τροφές πρωτεϊνικά πλήρης). Όταν όμως έχουμε να κάνουμε με τεχνητή διατροφή η ανάγκες του ασθενή θα πρέπει να καλυφθούν από την τεχνητή διατροφή η όποια του χορηγείται.

4.1.2 Υδατάνθρακες

Οι υδατάνθρακες είναι μια οικογένεια μορίων που βοηθούν στην εκτέλεση πολλών λειτουργιών. Είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη, την πραγματοποίηση μεταβολικών λειτουργιών, την επιβίωση και την αλληλεπίδραση ενός οργανισμού με το περιβάλλον του. Κάποιες από τις λειτουργικές ιδιότητες των υδατανθράκων είναι η εξής:



Εικόνα 4.2: Δομήμορίου γλυκόζης(Πηγή:<http://el.wikipedia.org/wiki/Γλυκόζη>)

- Αποτελούν μια από τις κύριες πηγές ενέργειας , για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς.
- Υπάρχουν υδατάνθρακες όπου ο ρόλος τους είναι η αποθήκευση ενέργειας σε φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς (άμυλο και γλυκογόνο αντίστοιχα).
- Κατηγορίες ενώσεων όπως είναι τα νουκλεϊνικά οξέα και ορισμένα λιπίδια περιέχουν ως συστατικό του μορίου τους υδατάνθρακες.
- Σχηματίζουν σύμπλοκες ενώσεις με πρωτεΐνες (πρωτεογλυκάνες , γλυκοπρωτεΐνες) και έτσι επιτελούν πολλές λειτουργίες για η άμυνα του οργανισμού , την αναγνώριση κυττάρου από κύτταρο και πολλά άλλα.

Ο ανθρώπινος οργανισμός για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών καταναλώνει γλυκόζη. Η γλυκόζη είναι αναγκαία στο κεντρικό νευρικό σύστημα, τα λευκά και τα ερυθρά αιμοσφαίρια, το μυελό των οστών,την νεφρική μυελώδη ουσία και συμμετέχει στην επούλωση τραυμάτων και εκδορών του σώματος. Οι ημερήσιες ανάγκες σε γλυκόζη ανέρχονται στα 100 gr/d περίπου σε υγιή άτομα, ενώ άτομα που φέρουν τραύματα (π.χ. εγκαύματα , κακώσεις , πληγές) απαιτούνται επιπλέον 90 με 150 gr/d. Η ενεργειακή απόδοση των υδατανθράκων είναι περίπου 4Kcal ανά γραμμάριο. (58)

Σε περιπτώσεις που ο ένας ασθενής βρίσκεται στην οξεία φάση μιας νόσου , η παραγωγή γλυκόζης μέσω της νεογλυκογένεσης είναι αυξημένη και δεν καταστέλλεται από την χορήγηση εξωγενής γλυκόζης. Σε τέτοιες περιπτώσεις συνηθίζεται να παρατηρούνται αυξημένα επίπεδα γλυκόζης στον ορό του αίματος, κυρίως λόγω της περιφερικής αντίστασης στην ινσουλίνη. Αυτή η αντίσταση είναι υπεύθυνη για την αποτροπή της απορρόφησης της γλυκόζης από τα διάφορα

όργανα του οργανισμού, με εξαίρεση τον εγκέφαλο, την περιοχή της βλάβης, το δέρμα, τους πνεύμονες και τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Σε υπερκαταβολικούς ασθενείς μιας μονάδας εντατικής θεραπείας έχει αποδειχθεί πως η χορήγηση 150-200gr/d γλυκόζης μειώνει ελάχιστα τον μυϊκό καταβολισμό. Βελτίωση του ισοζυγίου του αζώτου έχουμε με την παροχή μίγματος πρωτεϊνών και υδατανθράκων σε ποσότητες που είναι ικανές να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες του αρρώστου.

Η χρήση των υδατανθράκων ως μοναδική πηγή ενέργειας κυρίως όταν χορηγούνται σε μεγάλες ποσότητες, έχει αποδειχθεί πως πρέπει να αποφεύγεται καθώς υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης ορισμένων επιπλοκών που σχετίζονται με την αυξημένη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Τέτοιες επιπλοκές είναι η οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, υπεργλυκαιμία, η ηπατική στεάτωση και η υπεργλυκαιμία. Για την αποφυγή αυτών των επιπλοκών οι ενεργειακές ανάγκες των ασθενών καλύπτονται με παράλληλη χορήγηση υδατανθράκων και λίπους χωρίς όμως να έχουν τεθεί μέχρι στιγμής συγκεκριμένες αναλογίες. Η ποσότητα των υδατανθράκων παρόλα αυτά δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 5g/kg/d(59). Οι συστάσεις της ευρωπαϊκή κοινότητα εντερικής και παρεντερικής διατροφής, αναφέρουν πως η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα που είναι περίπου 2gr/kg γλυκόζης την ημέρα. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην παρακολούθηση της γλυκόζης αίματος του ασθενή, καθώς η υπεργλυκαιμία (γλυκόζη >10mmol/L) συμβάλει στην αύξηση των ποσοστών θνησιμότητας ασθενών ΜΕΘ γι αυτό και πρέπει να αποφεύγεται. Στόχος είναι η διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης αίματος μεταξύ 4.5-6.1mmol/l.(46)

Φυτικές ίνες

Οι φυτικές ίνες έχουν δημιουργήσει πολλές συγχύσεις και διαφωνίες καθώς είναι ένας ορισμός που περιγράφει ένα σύνολο εδώδιμων μη πεπτόμενων ενώσεων (από το ανθρώπινο πεπτικό σύστημα) που προέρχονται από τα κυτταρικά τοιχώματα. Ο όρος περιλαμβάνει αδιάλυτες φυτικές ίνες σε θερμό νερό όπως είναι η κυτταρίνη, ημικυτταρίνες, λιγνίνη, φυτικοί κύριοι αλλά και διαλυτές σε θερμό νερό όπως είναι τα κόμμεα, β-γλυκάνες, πηκτίνες. Στην κατηγορία των φυτικών ινών

μπορεί να προστεθεί και το “ανθεκτικό άμυλο”(άμυλο που έπειτα από επεξεργασία δεν μεταβολίζεται ενζυμικώς από τον ανθρώπινο γαστρεντερικό σωλήνα).

Η επαρκής πρόσληψη φυτικών ινών:

- Μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων.
- Σχετίζεται με μειωμένη εμφάνιση σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.
- Σχετίζεται με καλύτερη ρύθμιση των επιπέδων της γλυκόζης του αίματος.
- Σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα ολικής αλλά και LDL χοληστερόλης.
- Συμβάλουν στην φυσιολογική περισταλτικότητα του εντέρου (όταν δεν γίνετε κατάχρηση της κατανάλωσης τους, αποτρέποντας έτσι την εκδήλωση δυσκοιλιότητας ή την εμφάνιση αιμορροΐδων ή εκκολπωμάτωσης.
- Πιθανών να συμβάλουν στην αποτροπή του καρκίνου του παχέος εντέρου.

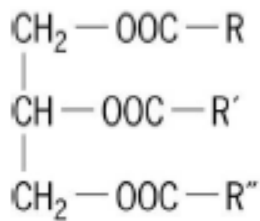
Επαρκής πρόσληψη φυτικών ινών σε υγιείς ενήλικες ορίζεται ως 20-25gr/d , κάτι το οποίο δεν είναι σταθερό αλλά εξαρτάται από τις διαιτητικές συνήθειες του ατόμου και φύλου και της ηλικίας. Αν και θεωρητικά στα πλεονεκτήματα των φυτικών ινών συγκαταλέγεται, η διατήρηση και η βελτίωση της λειτουργίας και της αρχιτεκτονικής του γαστρεντερικού συστήματος, μέχρις στιγμής δεν υπάρχουν τρανταχτά στοιχεία που να το αποδεικνύουν.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διαλύματα εντερικής τεχνητής διατροφής εμπλουτισμένα με φυτικές ίνες σε ποσοστό 10-20%. Τα τελευταία χρόνια εταιρίες να παρασκευάζουν τα σκευάσματα τεχνητής διατροφής τείνουν οι να συμπεριλαμβάνουν φυτικές ίνες διαφορετικών τύπων για να επωφελούνται οι ασθενής τις ευεργετικές τους δράσεις. (35)

4.1.3 Λίπη

Τα λιπίδια είναι μια μεγάλη κατηγορία ενώσεων και η βιοχημεία τα κατατάσσει στις ενώσεις εκείνες που εκχυλίζονται από βιολογικές πηγές με μη πολικούς διαλύτες. Είναι ενώσεις δυσδιάλυτες ή πολύ λίγο διαλυτές στο νερό, είναι

δηλαδή υδρόφοβες ενώσεις. Τα λιπίδια κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:



Εικόνα 4.3: Γενικός συντακτικός τύπος μορίου τριγλυκεριδίου (Πηγή: Χημεία Τροφίμων, Δ. Μπόσκος 2007)

- Τα λιπαρά οξέα και τα τριγλυκερίδια τους (ουδέτερα λίπη)
- Τα φωσφολιπίδια (παράγωγα φωσφορικής γλυκερίνης ή φωσφορικής σφιγκοσίνης)
- Τα γλυκολιπίδια (παράγωγα γλυκερίνης ή σφιγκοσίνης)
- Τα παράγωγα του ισοπρενίου (τερπένια και στερόλες)

Ο βιολογικός ρόλος των λιπιδίων είναι μεγάλος και πολυδιάστατος:

- Αποτελούν απαραίτητα δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών.
- Χρησιμεύουν ως αποθήκες ενέργειας των οργανισμών.
- Συμμετέχουν στη μετάδοση μηνυμάτων μέσα στα κύτταρα και μεταξύ των κυττάρων.
- Είναι πρόδρομες ενώσεις βιομορίων με ορμονική δράση (π.χ. Προσταγλανδίνες)(58)

Τα λίπη όπως αναφέρθηκε είναι πολύ σημαντική πηγή ενέργειας. Ένα γραμμάριο λίπους αποδίδει περίπου 9Kcal. Επίσης είναι σημαντική πηγή απαραίτητων λιπαρών οξέων (EFA – Essential Fatty Acids), κυρίως του λινολεϊκού και του α-λινολενικού. Το ελάχιστο ποσοστό πρόσληψης λίπους για την πρόληψη ανεπάρκειας από απαραίτητα λιπαρά οξέα είναι 2-4% των συνολικών θερμίδων της διατροφής ενός ανθρώπου. Παρόλο που ο λιπώδης ιστός ενός οργανισμού περιέχει μεγάλα αποθέματα σε απαραίτητα λιπαρά οξέα η συνεχής χορήγηση γλυκόζης σε

τιμές που πλησιάζουν την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ασθενή ,εμποδίζει την λειτουργία της λιπόλυσης. Ως φυσικό επακόλουθο εκδηλώνεται αποτροπή απελευθέρωσης λιπαρών οξέων. Από αυτήν την κατάσταση ένας ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να οδηγηθεί σε έλλειψη,σε διάστημα μικρότερο των 2 εβδομάδων. Γι αυτόν τον λόγο χορηγείται μέσω της διατροφής συνδυασμός υδατανθράκων με λίπος διαφόρων αναλογιών.(59)

Μεγάλη σημασία έχει το είδος του λίπους που περιέχεται σε μια διατροφή. Στην διάθεση μας έχουμε τις ακόλουθες κατηγορίες:

Τριγλυκερίδια μακράς αλύσου (LCT): Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή και η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε μέσω τεχνητής χορήγησης. Το μήκος της αλύσου κυμαίνεται από 12-24 άτομα άνθρακα. Είναι είτε ιχθυέλαια(ω-3 λιπαρά οξέα), είτε φυτικής προέλευσης (ω-6 λιπαρά οξέα) πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA). Μεταβολίζονται στο μιτοχόνδριο του κυττάρου και για την οξείδωση τους είναι απαραίτητη η παρουσία καρνιτίνης. Ανάλογα την προέλευσή τους αν είναι από ιχθυέλαια ή φυτικά έλαια είναι πλούσια σε α-λινολενικό(ω-3) ή λινολεϊκό(ω-6) οξύ αντίστοιχα. Το α-λινολενικό(ω-3) και το λινολεϊκό οξύ(ω-6) είναι πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Είναι βασικά δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών και αποτελούν πρόδρομες ουσίες για την σύνθεση των προσταγλανδινών, λευκοτριενίων και θρομβοξανών. Τα ω-3 μέσω της οδού του εικοσιπεντανοϊκού οξέος οδηγούν στη σύνθεση ουσιών με αντιφλεγμονώδη δράση (PG3 και LTH5) ενώ τα ω-6 λιπαρά οξέα μέσω της οδού του αραχιδονικού οξέος οδηγούν στην σύνθεση ουσιών που προάγουν την φλεγμονώδη διεργασία(PG2 και LTH4). Η χορήγηση της αναγκαίας ποσότητας λινολεϊκού οξέος είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική λειτουργία του ανοσολογικού συστήματος του ανθρώπινου σώματος παρόλα αυτά η χορήγηση μεγάλης ποσότητας σχετίζεται με ανοσοκαταστολή. (53)

Μεγάλη σημασία πρέπει να δίνετε στην περιεκτικότητα μιας τεχνητής διατροφής σε ω-3 λιπαρά οξέα που προέρχονται από ιχθυέλαια, καθώς υποστηρίζεται ότι ενισχύουν το ανοσολογικό σύστημα. Στο εμπόριο κυκλοφορούν διαλύματα εντερικής και παρεντερικής διατροφής εμπλουτισμένα με ω-3 λιπαρά οξέα για αυτόν τον λόγο.

Τα τελευταία χρόνια στο εμπόριο κυκλοφορούν γαλακτώματα μίγματος ελαιολάδου και σογιελαίου σε αναλογία 80:20 κάτι που εξασφαλίζει την

ισορροπημένη σύνθεση προσταγλανδινών. Επίσης είναι πλούσια σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (MUFA). Η κύρια διαφορά τους με τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα(PUFA) είναι ότι αυτά επηρεάζουν ελάχιστα το ανοσολογικό σύστημα, χωρίς όμως να στερούνται τα πλεονεκτήματα του ελαιολάδου (πχ μείωση αθηρωματικής πλάκας και των επιπέδων χοληστερίνης).

Τριγλυκερίδια μέσης αλύσου (MCT): Το μήκος της αλύσου κυμαίνεται από 6-12 άτομα άνθρακα. Βασικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι οξειδώνονται άμεσα παρέχοντας έτσι ενέργεια, ενώ δεν μπορούν να αποθηκευτούν. Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι εισέρχονται στο μιτοχόνδριο χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία καρνιτίνης, έτσι μεταβολίζονται πιο γρήγορα από τα τριγλυκερίδια μακράς αλύσου (LTC) και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε καταστάσεις σήψης και έντονου στρες. Τα τριγλυκερίδια μέσης αλύσου στερούνται των απαραίτητων λιπαρών οξέων και γι αυτό δεν χορηγούνται από μόνα τους αλλά συμπληρωματικά με LCT εντερικά και παρεντερικά. Η εντερική τους χορήγηση αν γίνει σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να επιφέρει επιπλοκές όπως κοιλιακή διάταση και διάρροιες λόγω της αυξημένης ενδοαυλικής οσμωτικότητας.(53)

Structured lipids(STG): Είναι βιοχημικά παρασκευασμένα γαλακτώματα λίπους. Αποτελούνται από τριγλυκερίδια, το μόριο των οποίων αποτελείται από διαφόρων τύπων λιπαρά οξέα (MCT , ω-3 LCT , ω-6 LCT) και σε διαφορετικές ποσότητες. Καλύπτουν επαρκώς τις ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού σε απαραίτητα λιπαρά οξέα (EFA) και έχουν την δυνατότητα να λιπολύονται ταχύτερα από τα LCT καθιστώντας τα έτσι άμεση πηγή ενέργειας καθώς τα λιπαρά οξέα μακράς και μέσης αλύσου απελευθερώνονται εύκολα. Μπορούν να εντοπιστούν εξίσου σε σκευάσματα εντερικής και παρεντερικής διατροφής.(53)

Τριγλυκερίδια βραχείας αλύσου (SCTG): Το μήκος της αλύσου κυμαίνεται από 2-5 άτομα άνθρακα. Τα κυριότερα είναι το βουτυρικό, το οξικό και το προπιονικό οξύ και είναι προϊόντα ζύμωσης διαιτητικών ινών από την αναερόβια μικροβιακή χλωρίδα του παχέος εντέρου. Ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό των επιθηλιακών κυττάρων ενώ είναι θρεπτικό υπόστρωμα των κυττάρων του βλεννογόνου, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να επιδρούν και στην κινητικότητα του εντέρου. Ανάλογα την περιεκτικότητά τους σε φυτικές ίνες μπορούν να αποδώσουν 5-10% των ημερήσιων θρεπτικών αναγκών(53). Η ESPEN συνιστά ενδοφλέβια

χορήγηση της τάξης 0.7-1.5g/kg LCT και MCT για διάστημα 12 -24 ωρών, γιατί μπορούν να διαχειριστούν με μεγαλύτερη ασφάλεια. (46)

4.2 Μικροθρεπτικά συστατικά

4.2.1 Βιταμίνες

Εικόνα 4.4: Δομή Ρετινόλης (Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_A)

Οι βιταμίνες είναι μια μεγάλη κατηγορία συστατικών των τροφίμων, απολύτως απαραίτητες σε ελάχιστες ποσότητες για τον μεταβολισμό των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών από τον οργανισμό. Ο ακριβής ρόλος των βιταμινών δεν έχει ακόμη καθοριστεί, παρόλα αυτά είναι γνωστό πως η έλλειψη για παρατεταμένο χρονικό διάστημα σε οποιαδήποτε από αυτές, επιφέρει σοβαρές μεταβολικές διαταραχές. Αρκεί μόνο να αναφερθεί πως 1.000.000 παιδιά πεθαίνουν κάθε χρόνο, ενώ άλλα 350.000 τυφλώνονται από έλλειψη βιταμίνης Α για να καταλάβουμε την σπουδαιότητα των βιταμινών.

Η αναφορά όμως στο όνομα μια βιταμίνης (π.χ. Βιταμίνη Α) αποτελεί μια γενική περιγραφή, περιλαμβάνει ένα σύνολο ουσιών με ειδική βιολογική ενεργότητα. Έτσι στην βιταμίνη Α ανήκουν διάφορες χημικές ενώσεις όπως η ρετινόλη, ρετινάλη, κρυπτοξανθίνη, καροτένιο, το σύνολο αυτών ανεξάρτητα αναλογιών περιγράφουν την ποσότητα της βιταμίνης Α σε κάποιο τρόφιμο.

Ο κύριος διαχωρισμός των βιταμινών σχετίζεται με την φύση τις διαλυτότητάς τους, διαχωρίζονται στις λιποδιαλυτές βιταμίνες και τις

υδατοδιαλυτές. Κάθε μια από αυτές έχει συγκεκριμένες δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό(58). Έως τώρα δεν υπάρχουν συγκεκριμένες οδηγίες και κατευθύνσεις για της καθημερινές ανάγκες σε βιταμίνες των υπερμεταβολικών ασθενών, η American Medical Association National Advisory Group έχει θεσπίσει να δίνετε διπλάσια με τριπλάσια ποσότητα της συνιστώμενης ημερήσιας για ανήλικους και ενήλικους ασθενείς(59).Πιο συγκεκριμένα :

Λιποδιαλυτές Βιταμίνες

- Βιταμίνη Α: Η βιταμίνη Α ή ρετινόλη βρίσκεται κυρίως στο σηκωτή όπου και αποθηκεύεται. Η βιταμίνη Α είναι απαραίτητη για τον σχηματισμό γλυκοπρωτεϊνών του βλεννώδους ιστού. Ανεπάρκεια σε βιταμίνη Α προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη, ξηροφθαλμία και κερατομαλακία. Η περιεκτικότητα ενός τροφίμου εκφράζεται σε ισοδύναμα ρετινόλης 1μg ρετινόλης ισούται με 6μg β-καροτενίου ή 12μg άλλων προβιταμινών Α. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες βιταμίνης Α των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 1500-2250μg/d.
- Βιταμίνη D: Η βιταμίνη D βρίσκεται σε πολλές μορφές. Η δύο σπουδαιότερες μορφές για τον άνθρωπο είναι η χοληκαλσιφερόλη και η εργοκαλσιφερόλη. Συμμετέχει στο μηχανισμό απορρόφησης του ασβεστίου και είναι απαραίτητη για την φυσιολογική ανάπτυξη των οστών και των δοντιών. Ανεπάρκεια στην βιταμίνη D προκαλεί οστεομαλακία στους ενήλικες και ραχίτιδα στα παιδιά. Οι καθημερινές ημερίες ανάγκες βιταμίνης D των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 20μg/d για παιδιά και 5-7,5μg/d για ενήλικες.
- Βιταμίνη Ε: Όταν αναφερόμαστε στην βιταμίνη Ε, επί της ουσίας αναφερόμαστε σε ένα σύμπλεγμα βιταμινών που ανήκουν οι α, β, γ και δ-τοκοφερόλη. Οι τοκοφερόλες δρουν και ως αντιοξειδωτικά. Η βιταμίνη Ε είναι απαραίτητη στην αναπαραγωγή των ζώων (θεωρείται επηρεάζει την γονιμότητα). Έλλειψη σε βιταμίνη Ε προκαλεί στειρότητα, μυϊκή δυστροφία και αναιμία. Οι καθημερινές ημερίες ανάγκες βιταμίνης Ε των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 1.5mg/gr πολυακόρεστου οξέος.

- Βιταμίνη Κ: Ως βιταμίνη Κ ορίζονται μια σειρά από λιποδιαλυτά παράγωγα της ναφθοκινόνης που απαντούν κυρίως στα φυτά. Είναι απαραίτητη για την κανονική πήξη του αίματος, ενώ ανεπάρκεια της προκαλεί αδυναμία σύνθεσης προθρομβίνης πρόδρομη ένωση της θρομβίνης η οποία σχετίζεται επίσης με την πήξη του αίματος. Οι καθημερινές ημερίες ανάγκες βιταμίνης Κ των υπερμεταβολικών ασθενών είναι 240-360μg/d. (47,58,59)

Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες

- Ασκορβικό οξύ: Το ασκορβικό οξύ ή βιταμίνη C είναι μια βιταμίνη πολύ ευαίσθητη με ισχυρό αντιοξειδωτικό χαρακτήρα. Ανεπάρκεια σε ασκορβικό οξύ προκαλεί την ασθένεια σκορβούτο, ενώ αυξάνεται η επιδεκτικότητα του οργανισμού στη μόλυνση και επιβραδύνεται ο ρυθμός επούλωσης πληγών. Επίσης πιστεύεται πως βοηθάει και στην απορρόφηση του σιδήρου. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες ασκορβικού οξέος των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 90-120mg/d.
- Θειαμίνη (B1): Η θειαμίνη είναι από τις λιγότερες σταθερές βιταμίνες και απώλειες της παρατηρούνται έπειτα από κάθε στάδιο επεξεργασίας των τροφών. Ανεπάρκεια της προκαλεί ανωμαλία στον μεταβολισμό των υδατανθράκων, με την εκδήλωση της γνωστής ασθένειας beri-beri. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες θειαμίνης των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 1-1,5mg/1000Kcal.
- Ριβοφλαβίνη (B2): Η �ιβοφλαβίνη είναι σπουδαίος ενζυμικός παράγοντας καθώς είναι συστατικό του συνενζύμου FAD. Όταν εκτεθεί στο φως μετατρέπεται σε λουμιφλαβίνη, η οποία είναι πολύ οξειδωτική και μπορεί να καταστρέψει σημαντικό μέρος του ασκορβικού οξέος. Στον ανθρώπινο οργανισμό ή �ιβοφλαβίνη βρίσκεται ως συστατικό φλαβινο-συνενζύμων που σχετίζονται με μια σειρά οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων στα κύτταρα. Ανεπάρκεια σε �ιβοφλαβίνη προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη, στοματίτιδα, ερεθισμό στα μάτια, ερεθισμό στην γλώσσα. Αυξημένες είναι οι απαιτήσεις στις γυναίκες που βρίσκονται σε περίοδο εγκυμοσύνης ή θηλασμού. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες �ιβοφλαβίνης των

υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 3,4-5,1mg/d.

- Βιταμίνη Β6: Ως βιταμίνη Β6 χαρακτηρίζονται τρία παράγωγα της 2-μέθυλο-πυριδίνης (πυριδοξίνης). Οι φωσφορικοί εστέρες της αποτελούν βασικό στέλεχος συνενζύμων στις βιοχημικές μετατροπές των αμινοξέων(τρανσαμινώσεις, αφυδατώσεις, αποκαρβοξυλιώσεις). Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες βιταμίνης Β6 των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 2-4mg/d.
- Βιταμίνη Β12: Γνωστή και ως κυανοκαβαλαμίνη επειδή απαντάτε σε σύμπλοκο με το κοβάλτιο.Ο όρος βιταμίνη Β12 είναι γενικός , στην ίδια κατηγορία ανήκουν και η νιτριτοκαβαλαμίνη και η υδροξυκοβαλαμίνη. Ανεπάρκεια σε βιταμίνη Β12 προκαλεί κακοήθη αναιμία. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες βιταμίνης Β12 των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 4,8-7,2μg/d.
- Παντοθενικό οξύ: Το παντοθενικό οξύ βρίσκεται σαν συστατικό του συνενζύμου Α. Είναι πολύ σπάνιο να παρουσιαστεί ανεπάρκεια πέραν παρατεταμένης αστίας γι αυτόν τον λόγο δεν έχουν θεσπιστεί ημερήσιες ανάγκες.
- Νιασίνη : Η νιασίνη ανήκει στις βιταμίνες του συμπλέγματος Β, καλείται και ως βιταμίνη ΡΡ ή αντιπελλαργική. Ως νιασίνη χαρακτηρίζουμε δύο ενώσεις , το νικοτινικό οξύ και το νικοτιναμίδιο. Η νιασίνη δρα ως συνένζυμο στην οξείδωση των υδατανθράκων (NAD) ενώ ανεπάρκεια της προκαλεί την πελλάργα. Η πελλάργα εκδηλώνεται με πνευματική διαταραχή, δερματίτιδα και εντερικές ανωμαλίες. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες νιασίνης των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 32-48mg/d
- Φολικό οξύ: Φολικό οξύ ή φολακίνη είναι βιταμίνη απαραίτητη για τον σχηματισμό και τη λειτουργία των κυττάρων , ενώ η συμβολή της είναι είναι αναγκαία για την σύνθεση των πουρίνων, πυριμιδινών, και ορισμένων αμινοξέων. Ανεπάρκεια της προκαλεί πολλά συμπτώματα με κυριότερο την μεγαλοβλαστική αναιμία. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες φολικού οξέος των υπερμεταβολικών ασθενών είναι, 0,8-1.2μg/d.
- Βιοτίνη: Βιοτίνη ή βιταμίνη Η είναι βιταμίνη που συμμετέχει ως συνένζυμο

στις καρβοξυλιώσεις. Ένα ικανοποιητικό ποσοστό συντίθεται στον εντερικό σωλήνα γι αυτό δεν υπάρχει κίνδυνος ανεπάρκειας. Σπάνια παρατηρείται έλλειψη σε βιοτίνη.

(47)(58)(59)

4.2.2 Ανόργανα συστατικά και ιχνοστοιχεία

Τα ανόργανα συστατικά είναι στοιχεία απαραίτητα για όλες τις μεταβολικές διεργασίες του οργανισμού. Πολλά ιχνοστοιχεία αποτελούν συστατικά ενζύμων του ανθρώπινου οργανισμού, συνεπώς η οποιαδήποτε έλλειψη τους μπορεί να προκαλέσει διαταραχές λειτουργικές, βιοχημικές είτε δομικές στους ιστούς. Η American Medical Association National Advisory Group έχει εκδώσει οδηγίες συνιστώμενης πρόσληψης μόνο για τα ιχνοστοιχεία, ψευδαργύρου, χαλκού, χρώμιου, μαγγάνιου και σελίνιου.

Τα διάφορα στοιχεία :

- **Νάτριο:** Το νάτριο συμβάλλει στην διατήρηση του pH και της ωσμωτικής πίεσης των υγρών του σώματος. Η σχέση κατιόντων νατρίου-καλίου παίζει δραστικό ρόλο στις φωσφορυλιώσεις και αποφωσφορυλιώσεις των πρωτεϊνών. Η υπέρμετρη κατανάλωση του σχετίζεται με υπέρταση. Η ημερήσιες πρόσληψη νατρίου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 2,400mgr/d.
- **Κάλιο:** Το κάλιο βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα και σχετίζεται με τη λειτουργία του μεταβολισμού των σακχάρων και πρωτεϊνών καθώς επίσης και με την λειτουργία των μυών και των νευρών. Σε συνδυασμό με το κάλιο συμβάλλει στην διατήρηση της ωσμωτικής πίεσης καθώς επίσης και των φυσιολογικών επιπέδων pH. Υποκαλιαιμία εμφανίζεται μόνο σε παθολογικές περιπτώσεις όπως οι συνεχείς διάρροιες. Η ημερήσιες πρόσληψη καλίου εξαρτάται από την πρόσληψη νατρίου, σε γενικές γραμμές συνιστάται ποσότητα 3.500mg/d.
- **Ασβέστιο:** Το ασβέστιο στον ανθρώπινο οργανισμό βρίσκεται στο σύνολο του (99%) στα οστά και τα δόντια. Σχετίζεται με τη ρύθμιση της μεταφοράς ιόντων στις μεμβράνες των κυττάρων, την ενεργοποίηση της προθρομβίνης,

και της σύσπασης των μυών. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες ασβεστίου ενός υγιούς ενήλικα είναι 1300mg/d.

- **Φωσφόρος:** Ο φωσφόρος είναι απαραίτητος για τα οστά και τα δόντια όπως και το ασβέστιο και βρίσκεται σε αυτά περίπου το 85% του συνόλου του. Το φωσφορικό οξύ και τα άλατά του διατηρούν σταθερό το pH. Με την μορφή φωσφορικών στο ATP ο φωσφόρος συμμετέχει και στις διαδικασίες μετατροπής της ενέργειας, ενώ είναι δομικό συστατικό των μορίων DNA και RNA. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες φωσφώρου ενός υγιούς ενήλικα, 700mg/d.
- **Μαγνήσιο:** Το μαγνήσιο είναι συστατικό της χλωροφύλλης. Συμμετέχει σε πολύ σημαντικές αντιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό όπως οι φωσφορυλιώσεις. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες μαγνησίου ενός υγιούς ενήλικα είναι, 420mg/d.
- **Χλώριο:** Το ιόν του χλωρίου είναι το ανιόν που υπάρχει σε μεγαλύτερη αναλογία στα εξωκυττάρια υγρά κυρίως ενωμένο με νάτριο. Ενδοκυττάρια βρίσκεται συνήθως ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 15%. Ο βιολογικός του ρόλος σχετίζεται με την ενεργοποίηση ενζύμων (πχ αμυλάσης) και την διατήρηση της ισορροπίας του pH και των ηλεκτρολυτών του εξωκυττάρου υγρού. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες χλωρίου ενός υγιούς ενήλικα, δεν έχουν καθοριστεί καθώς καλύπτονται από το πόσιμο νερό.
- **Σίδηρος:** Ο σίδηρος αποτελεί περίπου το 1% των ανόργανων συστατικών του σώματος. Ένα μεγάλο μέρος του βρίσκεται στην αιμογλοβίνη της οποίας η δράση είναι να μεταφέρει το οξυγόνο από τους πνεύμονες στο μυς. Επίσης βρίσκεται ως συστατικό των μυών (μυογλοβίνη) ή των ενζυμικών κυττάρων (κυτόχρωματα). Με την μορφή της φερριτίνης (σύμπλοκο σιδήρου, φωσφορικών και πρωτεΐνης) βρίσκεται αποθηκευμένος στο συκώτι, τη σπλήνα, και τον μυελό των οστών. Ανεπάρκεια σε σίδηρο προκαλεί σιδηροπενική αναιμία ενώ η παρατεταμένη περίσσεια σιδήρου μπορεί να αποβεί βλαβερή λόγω σχηματισμού δραστικών ελευθέρων ριζών. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες σιδήρου ενός υγιούς ενήλικα είναι, 8mg/d για άντρες και 18mg/d για γυναίκες.

- **Θείο:** Το θείο βρίσκεται στον οργανισμό μας μέσω ενώσεων όπως τα θειούχα αμινοξέα, μεθειονίνη, την κυστεΐνη, την κυστίνη, βιοτίνη, θειαμίνη και θωός επίσης ανόργανων θειικών και θειούχων αλάτων. Συμμετέχει σε αντιδράσεις οξειδοαναγωγής ενώ είναι συστατικό πολλών ενώσεων όπως η ταυρίνη, η παρίνη, η θειική χονδροϊτίνη (βρίσκεται στον συνδετικό ιστό).
(47)(58)(59)

Ιχνοστοιχεία

- **Χαλκός:** Ο χαλκός λόγω του μεταβαλλόμενου σθένους του συμμετέχει σε αντιδράσεις οξειδοαναγωγής. Συμμετέχει στην κατάλυση της αναπνοής των κυττάρων, ενώ ενεργοποιεί άλλα ένζυμα όπως η λεκιθνάση και η οξαλοξική αποκαρβοξυλάση. Επίσης επηρεάζει έμμεσα τον σχηματισμό αιμογλοβίνης (μέσω της οξείδωσης του σιδήρου από δισθενή σε τρισθενή μορφή). Ανεπάρκεια σε χαλκό εκδηλώνεται με συμπτώματα όπως η αναιμία, καθυστέρηση στην ανάπτυξη, ανωμαλία στη λειτουργία της καρδιάς. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες χαλκού ενός υπερμεταβολικού ασθενή είναι 0.5-1.5mg/d.
- **Ιώδιο:** Το ιώδιο είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο γιατί είναι συστατικό της θυροξίνης ορμόνης που ρυθμίζει το βασικό μεταβολισμό του ανθρώπου. Η ανεπάρκεια του πέρα της μεταβολικές διαταραχές που μπορεί να προκαλέσει, είναι ικανή να προκαλέσει και βρογχοκήλη. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες σε ιώδιο ενός υγιούς ενήλικα 150μg/d.
- **Μαγγάνιο:** Είναι μέταλλο απαραίτητο σε διάφορα ενζυμικά συστήματα και ο ρόλος του είναι ουσιώδης στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή του ανθρώπου. Η ανεπάρκεια σε μαγγάνιο μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση στην ανάπτυξη και σκελετικές ανωμαλίες ενώ η πρόσληψη μεγάλων δόσεων μαγγανίου για παρατεταμένο χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσει νευρολογικές διαταραχές. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες σε μαγγάνιο ενός υπερμεταβολικού ασθενή είναι 150-300mg/d.
- **Ψευδάργυρος:** Ο ψευδάργυρος όπως και το μαγγάνιο είναι απαραίτητος σε διάφορα ενζυμικά συστήματα και ο ρόλος του είναι το ίδιο ουσιώδης στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή του ανθρώπου. Είναι συνπαράγοντας σε

100 ένζυμα-μεταλλοένζυμα. Ο υπογονατισμός, νανισμός, και η παραγωγή ινσουλίνης σχετίζονται με τα επίπεδα μαγγανίου στο αίμα. Υψηλές όμως συγκεντρώσεις είναι τοξικές για τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες σε ψευδάργυρο ενός υπερμεταβολικού ασθενή είναι 3-5mg/d. Πιθανόν να απαιτείται υψηλότερη πρόσληψη σε ασθενής με αυξημένες γαστρεντερικές διαταραχές.

- Κοβάλτιο: Το κοβάλτιο είναι συστατικό της βιταμίνης B12, έλλειψη σε κοβάλτιο σχετίζεται με αναιμία.
- Φθόριο: Το φθόριο είναι ιχνοστοιχείο που συμβάλλει στην διατήρηση της καλής υγείας των δοντιών καθώς πιστεύεται ότι έχει ευεργετική επίδραση λόγω δημιουργίας μιας χημικής δομής στην επιφάνεια του δοντιού, ανθεκτική σε οξέα που παράγονται από την δράση βακτηριδίων. Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 14mg/kg βάρους σώματος είναι θανατηφόρες. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες φθόριο ενός υγιούς ενήλικα είναι 4mg/d.
- Μολυβδαίνιο: Το μολυβδαίνιο συμβάλλει στην απορρόφηση του χαλκού ενώ συμμετέχει στην δράση του ενζύμου οξειδάση της ξανθίνης. Ανεπάρκεια σε μολυβδαίνιο σχετίζεται με νευρολογικές διαταραχές. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες σε μολυβδαίνιο ενός υγιούς ενήλικα είναι 45μg/d.
- Σελήνιο: Υποψιάζεται πως σχετίζεται με τη βιταμίνη E και την προστασία των κυττάρων από οξειδώσεις. Ανεπάρκεια από σελήνιο σχετίζεται με υψηλότερα επίπεδα εμφάνισης καρκίνου, AIDS, καρδιαγγειακών παθήσεων και αποβολών. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες για σελήνιο ενός υπερμεταβολικού ασθενή είναι 40-60mg/d.
- Νικέλιο: Δεν έχει καθοριστεί συνιστώμενη ημερήσια δόση. Υψηλές συγκεντρώσεις νικελίου στο ανθρώπινο σώμα σχετίζονται με υψηλή πίεση του αίματος, αναιμία, υπεργλυκαιμία, υπογλυκαιμία, δυσκολία στην αναπνοή και ναυτία.
- Χρώμιο: Δεν είναι πλήρως γνωστή η βιολογικός του ρόλος. Υπάρχουν υποψίες πως η έλλειψή του σχετίζεται με συμπτώματα ανάλογα με του σακχαρώδη διαβήτη. Οι καθημερινές ημερήσιες ανάγκες για χρώμιο ενός

υπερμεταβολικού ασθενή είναι ,10-20mg/d.

- Βόριο:Ο ρόλος του βορίου δεν είναι πλήρως γνωστός για τον ανθρώπινο οργανισμό. Ανεκτή ημερήσια πρόσληψη είναι 0.1mg/kgr βάρους σώματος. (47)(58)(59)

4.3 Θρεπτικά συστατικά με θεραπευτική δράση

4.3.1 Γλουταμίνη

Η γλουταμίνη είναι το αμινοξύ που απαντάται σε βαθμό 50% του συνόλου των ενδοκυττάρων αμινοξέων και είναι θρεπτικό υλικό επιλογής για ταχέως πολλαπλασιαζόμενα και αναπτυσσόμενα κύτταρα. Εντοπίζεται σε μεγάλες ποσότητες στους ιστούς και στο αίμα. Στα ταχέως πολλαπλασιαζόμενα κύτταρα ανήκουν κυρίως αυτά του ανοσολογικού συστήματος και του εντερικού βλεννογόνου. Παρόλο που δεν είναι απαραίτητο αμινοξύ σε καταστάσεις έντονου στρες ή σήψης (συνήθεις καταστάσεις ασθενών μιας ΜΕΘ), οι ανάγκες για αυτό είναι αυξημένες και η ενδογενής παραγωγή δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες αυτές. (2)

Εικόνα 4.5: Δομή L-Γλουταμίνης(Πηγή:<http://en.wikipedia.org/wiki/Glutamine>)

Φυσιολογικά επίπεδα γλουταμίνης στο αίμα είναι της τάξεως των 600μmol/L. Χορήγηση δόσης 0.2-0.4/kg/d ενισχύει το ανοσολογικό σύστημα. Η ενίσχυση αυτή συμβαίνει με την προαγωγή του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων και τη φαγοκυτταρική ικανότητα των μακροφάγων, ενώ παράλληλα βελτιώνει το ισοζύγιο του N υποβοηθώντας την πρωτεϊνοσύνθεση.

Επιπλέον χορήγηση γλουταμίνης θα πρέπει να γίνεται στους ασθενείς με εγκαύματα και πολυτραυματίες για την ταχύτερη αποκατάστασή τους. Επίσης ασκεί προστατευτική δράση στον εντερικό βλεννογόνο.(46)

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά σκευάσματα εντερικής διατροφής εμπλουτισμένα με γλουταμίνη καθώς και διαλύματα για την χορήγηση τους παράλληλα με παρεντερική σίτιση με την μορφή διπεπτιδίων.

4.3.2 Αργινίνη

Η αργινίνη όπως και η γλουταμίνη είναι ένα μη απαραίτητο αμινοξύ οι αυξημένες όμως απαιτήσεις του οργανισμού σε καταστάσεις έντονου στρες ή σήψης(συνήθως σε ασθενής μιας ΜΕΘ), το καθιστούν απαραίτητο. Λαμβάνει χώρα σε πολλές μεταβολικές αντιδράσεις, και είναι βασικό συστατικό πολλών πρωτεϊνών του σώματος.

Εικόνα 4.6: Δομή L-Αργινίνης (Πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/Arginine>)

Η δράση της είναι σημαντική στο ανοσολογικό σύστημα καθώς αυξάνει τη βλαστογένεση των Τ-λεμφοκυττάρων, ενώ βελτιώνει και την απάντηση των περιφερικών μονοκυττάρων.

Χορήγηση της τάξης των 15-30gr/d προάγει την πρωτεϊνοσύνθεση, βελτιώνοντας έτσι το ισοζύγιο N και την επούλωση πληγών και τραυμάτων. (53)(43)

4.3.3 Ω-3 Λιπαρά οξέα

Τα εικοσανοειδή λιπαρά οξέα που προέρχονται από τα ω-3 λιπαρά οξέα. Μειώνουν την παραγωγή προσταγλανδινών με φλεγμονώδη δράση δρώντας ανταγωνιστικά προς το αραχιδονικό οξύ, ενώ παράλληλα δε προάγουν την παραγωγή μεσολαβητών με σαφή αντιγλεμονώδη δράση.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα εντερικής και παρεντερικής

διατροφής εμπλουτισμένα με ω-3 λιπαρά οξέα. (43)(53)

4.3.4 Αμινοξέα διακλαδιζόμενης αλυσίδας

Τα αμινοξέα διακλαδιζόμενης αλυσίδας (BCAA) έχουν ξεχωριστές και μοναδικές μεταβολικές ιδιότητες. Ο μεταβολισμός τους γίνεται κυρίως στους περιφερειακούς ιστούς, κυρίως του μύες όπου παρέχοντας άζωτο συμβάλλουν στην παραγωγή γλουταμίνης. Τα BCAA ανταγωνίζονται την είσοδο των αρωματικών αμινοξέων στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ενώ η λευκίνη και πιθανά όλα εξ αυτών ασκούν ρυθμιστικό ρόλο, στην πρωτεϊνοσύνθεση των σκελετικών μυών αλλά και στον πρωτεϊνικό καταβολισμό.

Η φαρμακολογική δράση των αμινοξέων διακλαδιζόμενης αλυσίδας αποδείχθηκε στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και κυρίως στην ηπατική εγκεφαλοπάθεια λόγω του ανταγωνισμού με τα αρωματικά αμινοξέα. Γνωστή είναι επίσης και η βελτίωση της όρεξης που ακολουθεί μετά την έγχυση τους, καθώς επίσης και η διέγερση του αναπνευστικού συστήματος.

Παρόλα αυτά δεν υπάρχει μέχρι τώρα απόδειξη πως η χορήγηση διατροφής εμπλουτισμένης με BCAA βελτιώνει σημαντικά το ισοζύγιο N. Πιθανολογείται πως το ισοζύγιο N να μην είναι το καλύτερο μέσον για την αξιολόγηση της μεταβολικής δράσης τους δράσης. (53)

4.3.5 Νουκλεοτίδια

Τα νουκλεοτίδια είναι ενώσεις που σχηματίζουν DNA και RNA στην πολυμερή τους μορφή. Χρησιμοποιούνται σαν αποθήκες ενέργειας (ATP) ή ως συστατικά διαφόρων συνενζύμων που στην μονομερή τους μορφή, συμμετέχουν σε θεμελιώδεις μεταβολικές αντιδράσεις. Από την συμμετοχή τους αυτή, σε τόσες καίριας σημασίας αντιδράσεις του μεταβολισμού το ανθρώπου είναι προφανές ότι πρόκειται για ουσίες απαραίτητες με μείζονα σημασία.

Η εξωγενής χορήγηση νουκλεοτιδίων είναι απαραίτητη παρόλο που ο οργανισμός συνθέτει ενδογενώς νουκλεοτίδια. Αυτό συμβαίνει λόγω των αυξημένων απαιτήσεων του οργανισμού σε παθολογικές ή τραυματικές

καταστάσεις.

Είναι απαραίτητα κατά την πρόιμη φάση της ανάπτυξης των Τ-λεμφοκυττάρων, αλλά και για τον μετέπειτα πολλαπλασιασμό και στην σωστή λειτουργικότητά τους. Η ανοσοδιεγερτική τους δράση φαίνεται από την βελτίωση της φαγοκυτταρικής ικανότητας των μακροφάγων ενώ ενισχύεται περαιτέρω με παράλληλη χορήγηση τους με αργινίνη και ω-3 λιπαρά οξέα. (43)(53)

4.3.6 Β-καροτένη

Η β-καροτένη έχει αποδειχθεί πως αυξάνει τη δραστικότητα των T-killer και T-helper κυττάρων , ενισχύοντας έτσι την ανοσολογική απάντηση του οργανισμού. Θεωρείται πως η χορήγηση της θωρακίζει τον οργανισμό έναντι λοιμώξεων.

Ο εμπλουτισμός των τροφών γίνεται με διαιτητικά σκευάσματα β-καροτένης σε δόσεις που κυμαίνονται από 1333-433IU/L.(43)(53)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

&

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ

ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕΘ

5.1 Εκτίμηση θρεπτικής κατάστασης ασθενών ΜΕΘ

Για την σωστή εκτίμηση της κατάστασης θρέψης ενός αρρώστου σε μονάδα εντατικής θεραπείας θα πρέπει να γίνει κατανοητή η μεταβολική απάντηση του ανθρώπινου οργανισμού σε καταστάσεις όπως η ασιτία και το stress. Καθώς οι ασθενείς συνηθίζεται να βρίσκονται σε μία εκ αυτών των δύο φάσεων κατά την εισαγωγή τους στην μονάδα.

5.1.1 Μεταβολικές διαταραχές κατά την ασιτία.

Οι ενδοκυττάρια πρωτεΐνες, το γλυκογόνο και τα αποθέματα λίπους είναι οι πηγές που καλύπτει τις ενεργειακές του ανάγκες ο ανθρώπινος οργανισμός κατά την διάρκεια ασιτίας. Σε πρώτη φάση οι ενεργειακές του ανάγκες καλύπτονται μέσω της γλυκογονόλυσης του ηπατικού γλυκογόνου, ενώ οι επιπλέον ανάγκες του εγκεφάλου και άλλων ιστών που χρησιμοποιούν ως αποκλειστική ενέργεια την γλυκόζη καλύπτονται από τη γλυκονεογένεση(13). Το γλυκογόνο είναι ομοπολυσακχαρίτης με δομή παρόμοια της αμυλοπηκτίνης, σε φυσιολογικές συνθήκες αποτελεί το 6% του βάρους του ήπατος και 1% του συνολικού βάρους των μυών του σώματος.

Έπειτα από διάστημα 4-5 ημερών τα αποθέματα του γλυκογόνου εξαντλούνται. Σε αυτό το σημείο παρατηρείται παράλληλη αύξηση στην απελευθέρωση λιπαρών οξέων και την παραγωγή κετονικών σωμάτων. Στην φάση αυτήν ο οργανισμός θέτει σε λειτουργία μηχανισμούς εξοικονόμησης των ενεργειακών του αποθεμάτων και κυρίως των πρωτεϊνών. Ο εγκέφαλος αλλά και τα λευκά, τα ερυθρά αιμοσφαίρια, η μυελώδης μοίρα του νεφρού, ο κρυσταλλοειδής

του οφθαλμού προσαρμόζονται σε μειωμένους μεταβολικούς ρυθμούς με αποτέλεσμα στο σύνολο του να παρατηρείται σημαντική μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων του οργανισμού.

Κατά την διάρκεια της αιτίας ο πρωτεϊνικός καταβολισμός παραμένει σταθερός. Η κάλυψη των επιμέρους πρωτεϊνικών αναγκών επιτυγχάνεται με τη μείωση της πρωτεϊνοσύνθεσης.(12)(53)

5.1.2 Μεταβολικές διαταραχές κατά το Stress.

Stress στον οργανισμό μπορεί να προκληθεί από διάφορες παθολογικές καταστάσεις. Ο αντίκτυπος της εκδήλωσης του stress εκδηλώνεται με την εμφάνιση σημαντικών αλλαγών στο μεταβολισμό του αρρώστου. Διακρίνεται σε δύο φάσεις την φάση ebb ή Shock και την φάση flow(ροής).

Η φάση ebb έχει διάρκεια μερικών ωρών έως 2-3 ημερών και χαρακτηριστικά της είναι:

- Απώλεια υγρών στο διάμεσο χώρο ή αιμορραγία
- Χαμηλή θερμοκρασία σώματος
- Χαμηλή αρτηριακή πίεση
- Μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση

Η φάση flow διαχωρίζεται σε δύο επιμέρους φάσεις την καταβολική και την αναβολική.

Η καταβολική φάση έχει διάρκεια από μερικές ημέρες έως αρκετές εβδομάδες. Χαρακτηριστικό της καταβολικής φάσης είναι οι πολύ αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις που μπορούν να φτάσουν έως και +60% με παράλληλη αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος(13). Η καταβολική φάση συνοδεύεται με ορμονικές διαταραχές (αυξημένη έκκριση αδρεναλίνης, νοραδρεναλίνης, γλουκαγόνου, θυροξίνης και αυξητικής ορμόνης) και υπεργλυκαιμία η οποία οφείλεται στην εμφάνιση περιφερικής αντίστασης στην ινσουλίνη κυρίως λόγω της δράσης των κατεχολαμινών και της αυξητικής ορμόνης. Σε βαριά πάσχοντες ασθενείς, τα επίπεδα γλυκόζης μπορεί να είναι έως και τριπλάσια από τα φυσιολογικά, αυτό συμβαίνει λόγω της μεγάλης κινητοποίησης της γλυκόζης στην περιοχή της βλάβης για να χρησιμοποιηθεί ως κύρια πηγή ενέργειας για την

αποκατάστασή της. Η οξείδωση του λίπους είναι επίσης αυξημένη, με πιο αυξημένους ρυθμούς λιπόλυσης αυτών των τριγλυκεριδίων.

Στην καταβολική φάση επιπλέον ποσότητες γλυκόζης προέρχονται από την γλυκονεογένεση μέσω του αυξημένο καταβολισμού των σκελετικών μυών. Αυτή η αύξηση μπορεί να φτάσει έως και τον υπερδιπλάσιο ρυθμό διάσπασης. Όπως γίνεται αντιληπτό αντίθετα με την αιτία, στον βαριά πάσχοντα που βρίσκεται σε κατάσταση stress, πραγματοποιείται έντονος πρωτεϊνικός καταβολισμός, κάτι που οδηγεί ταχύτατα στην εκδήλωση μυϊκής ατροφίας. Στην αιτία δεν παρατηρείται πρωτεϊνικός καταβολισμός, σε αντίθεση με το stress που είναι πολύ έντονος, έτσι οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως η αιτία είναι μια φυσιολογική διαδικασία ,αντίθετα το stress κρίνεται ως μια έντονα παθολογική κατάσταση.(44)

Για την βελτίωση της κατάλληλης έκβασης της θρεπτικής κατάστασης ενός ασθενή καθώς επίσης και της αποτελεσματικότητας και της καταλληλότητας της θρεπτικής υποστήριξης, είναι απαραίτητη η σχολαστική παρακολούθηση και ανάλυση της θρεπτικής κατάστασης του. Για την όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτική αξιολόγηση της θρέψης λαμβάνονται υπόψιν διάφοροι ανθρωπομετρικοί, βιοχημικοί, κλινικοί και ανοσολογικοί παράμετροι, καθώς επίσης και ένα λεπτομερές ιατρικό και διαιτητικό ιστορικό του ασθενή. Παρόλα αυτά όλα τα κριτήρια αξιολόγησης της θρέψης έχουν ορισμένους περιορισμούς, στο σύνολο τους παρουσιάζουν μια σφαιρική εικόνα για την κατάσταση θρέψης του ασθενή.(53)

Το διαιτητικό ιστορικό δίνει πληροφορίες που αφορούν τις διατροφικές συνήθειες του αρρώστου, ποιοτικές και ποσοτικές, και διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Καμία αλλαγή
2. Αλλαγή
 - α)διάρκεια(εβδομάδες)
 - β)τύπος(Στερεά υποθερμιδική δίαιτα , υποθερμιδική υγρή δίαιτα , νορμοθερμιδική υγρή δίαιτα , αιτία)

Το ιατρικό ιστορικό δίνει χρήσιμες πληροφορίες όσον αφορά την νόσο που πάσχει ο ασθενής και την επίδραση αυτής στον μεταβολισμό του. Κατά την λήψη ιατρικού

ιστορικού εξετάζονται:

4. Αλλαγές ΒΣ τις δύο τελευταίες εβδομάδες η τους τελευταίους έξι μήνες.
5. Ποσοτικές και ποιοτικές διατροφικές αλλαγές.
6. Συμπτώματα από το ΓΕΣ
7. Λειτουργικές διαταραχές.
8. Συσχέτιση της νόσου με τις θρεπτικές ανάγκες

Η φυσική εξέταση είναι επίσης πολύ σημαντική. Με τον υπολογισμό της μυικής μάζας (δελτοειδής, τρικέφαλος) και του υποδόριου λίπους (τρικέφαλος , στήθος) μπορεί να αξιολογηθεί η επίδραση της νόσου στον ασθενή. Ένας άλλος σημαντικός λόγος διετέλεσης φυσικής εξέτασης είναι τα συμπεράσματα που μπορούν να βγουν για επιμέρους ελλείψεις βιταμινών ή ιχνοστοιχείων(χειλίτιδα, γλωσσίτιδα ,ουλίτιδα), ένδειξη κακής θρέψης είναι το οίδημα στα φύρα και την ιερά χώρα, σε περίπτωση που δεν ενοχοποιείται άλλη παθολογική κατάσταση όπως η νεφρική και η καρδιακή ανεπάρκεια.(53)

Στους ανθρωπομετρικούς δείκτες ανήκουν το σωματικό βάρος(kgr) καθώς και ο δείκτης μάζας σώματος (BMI).Οι δύο τιμές είναι οι πλέον απαραίτητες και χρήσιμες για την αξιολόγηση χρόνιων καταστάσεων. Σε βαριά πάσχοντες αρρώστους δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθώς το βάρος τους και το ισοζύγιο των υγρών τους, υφίσταται ευρείες διακυμάνσεις, λόγο καρδιακής, νεφρικής ή ηπατικής ανεπάρκειας. Για την αξιολόγηση βαριάς υποθρεψίας το πάχος της δερματική πτυχής TSF (Triceps Skinfold Thickness) και η τιμή της περιμέτρου της μεσότητας του βραχίονα MAMC (Mid Arm muscle Circumference) που μας επιτρέπουν την εκτίμηση του λιπώδους ιστού και την εκτίμηση της καθαρής μυικής μάζας αντίστοιχα, είναι αξιόπιστοι δείκτες. Παρόλα αυτά, δεν μπορούν να αξιολογήσουν τα άμεσα αποτελέσματα μιας θρεπτικής υποστήριξης(10)(48). Η σύσταση του σώματος, μπορεί να υπολογιστή με ακρίβεια με την τεχνική αραίωσης του ύδατος σε Βαρύ ύδωρ (D2O), τη χρήση ραδιοσημασμένου καλίου (40K), με την ηλεκτρική βιοαγωγιμότητα, τη διενέργια μαγνητικής τομογραφίας και με τομογραφία με εκομπή ποζιτρονίων(53). Παρόλο που είναι πολύ αξιόπιστες οι μετρήσεις των μεθόδων αυτών,στην καθημερινή κλινική πράξη δεν χρησιμοποιούνται. Σε ασθενής μιας μονάδας εντατικής θεραπείας οι οποίοι είναι

διασωληνωμένοι μια καλή μέθοδος είναι η μέτρηση του αναπνευστικού έργου, όταν ο μηχανικός αερισμός μεταπίπτει από ελεγχόμενο σε υποβοηθούμενο ($\Delta V O_2$). Όταν η διαφορά είναι $>15\%$, υποδηλώνει αδυναμία απογαλακτισμού. (10)

Οι βιοχημικοί δείκτες μπορούν να μας βοηθήσουν για την εκτίμηση της θρεπτικής κατάστασης του αρρώστου, πιο συγκεκριμένα :

- **Λευκωματίνη:** Για πολλά χρόνια θεωρούταν το κυριότερο μέσον αξιολόγησης της θρέψης, επίσης αποτελεί αδιάσειστο κριτήριο υποθρεψίας σε χρόνιες καταστάσεις. Ο χρόνος ημίσειας ζωής της είναι 18-20, αρνητικό καθώς δεν επιτρέπει να γίνουν γρήγορα αντιληπτές οι αλλαγές στη συγκέντρωσή της λόγω πρωτεϊνοσύνθεσης. Σε οξείες καταστάσεις δεν θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστος δείκτης, καθώς το 80% της συγκέντρωσής της μετακινείται στα πλαίσια της μεταβολικής απάντησης στο stress. Φυσιολογική τιμή λευκωματίνης είναι $\geq 3.5\text{gr}\%$
- **Προαλβουμίνη:** Η προαλβουμίνη θεωρείται καλός δείκτης και αξιολογείται με προσοχή όταν ο ασθενής έχει νεφρική ανεπάρκεια. Ο χρόνος ημίσειας ζωής της προαλβουμίνης είναι 203 ημέρες και η φυσιολογική τιμή είναι $\geq 15\text{mg}\%$.
- **Τρανσφερίνη:** Η τρανσφερίνη έχει χρόνο ημίσειας ζωής 8-9 ημέρες αν και έχει μικρότερο χρόνο ημίσειας ζωής από αυτόν της λευκωματίνης, η τιμή της εξαρτάται από την τιμή σιδήρου κάτι το οποίο την χρήζει αναξιόπιστο δείκτη σε καταστάσεις απώλειας αίματος. Η φυσιολογική τιμή της τρανσφερίνης είναι $\geq 200\text{mg}\%$.
- **RBP (πρωτεΐνη που δεσμεύει τη ρετινόλη) :** Η RBP έχει χρόνο ημίσειας ζωής 12 ώρες, ενώ η συγκέντρωσή της εξαρτάται από την τιμή της βιταμίνης A και την συγκέντρωση των υδατανθράκων. Σε νεφρική ανεπάρκεια δεν θεωρείται αξιόπιστη.
- **Κρεατινίνη δείκτης ύψους:** Θεωρείται καλός δείκτης, εφόσον δεν υπάρχει νεφρική ανεπάρκεια.
- **Χολιστερίνη:** Φυσιολογική τιμή $\geq 150\text{mg}\%$.
- **Αυξητικός παράγων 1, τύπου ινσουλίνης (IGF-1).** Θεωρείται πολύ καλός δείκτης τόσο της κατάστασης της θρέψης όσο και της ανταπόκρισης στη

θρέψη. Τα επίπεδα του στο αίμα επηρεάζονται από νεφρική ανεπάρκεια. Πρέπει να γίνετε η παρακολούθηση της διακύμανσης της τιμής της με διαδοχικές μετρήσεις. (53)

Το ανοσολογικό σύστημα του ανθρώπου διαταράσσεται από την υποθρεψία και παρουσιάζει μειωμένη κυτταρική αλλά και χημική ανοσία. Παρόλα αυτά οι ανοσολογικοί δείκτες όπως η απάντηση στα δερματικά test και ο απόλυτος αριθμός λεμφοκυττάρων (TLC), οι ανοσοσφαιρίνες, οι κυτοκίνες, δεν έχουν αξία σε βαριά πάσχοντα αρρώστους. Αυτός συμβαίνει επειδή χορήγηση φαρμάκων κυρίως κορτικοειδών, η ενεργός λοίμωξη, καθώς και η παρουσία ηπατικής/νεφρικής βλάβης διαταράσσουν το ανοσολογικό σύστημα. (48)

Η κλινική εκτίμηση της εικόνας ενός βαριά πάσχοντα αρρώστου σε συνδυασμό με το ιατρικό ιστορικό, είναι η πλέον αξιόπιστη μέθοδος εκτίμησης. Ο διαιτολόγος-διατροφολόγος έχει τη δυνατότητα επιλογής, και συνδυασμού των διαφόρων δεικτών που θα εκμεταλλευτεί ώστε να οδηγηθεί σε ένα γενικό συμπέρασμα για την κατάσταση θρέψης του ασθενή. Με κύριο γνώμονα πάντα την γνώση της αξιοπιστίας, των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, της κάθε παραμέτρου που θα λάβει υπόψη.

5.2 Ενεργειακές ανάγκες ασθενών μιας μονάδας εντατικής θεραπείας

Τρεις είναι οι τύποι υπολογιζόμενων ενεργειακών αναγκών. Ο βασικός μεταβολισμός (BMR), η εν ηρεμία καταναλισκόμενη ενέργεια(REE) και η ολικώς καταναλισκόμενη ενέργεια (TEE).

- Βασικός μεταβολισμός(BMR): Ως βασικός μεταβολισμός (Basal Metabolic Rate) ορίζεται η ενέργεια που καταναλώνει ένας άνθρωπος, σε πλήρη πνευματική και σωματική ηρεμία, 12 ώρες μετά την τελευταία λήψη τροφής. Εξαρτάται από την ηλικία, το ύψος και το φύλο και είναι αυστηρώς καθορισμένος για κάθε άνθρωπο.
- Εν Ηρεμία Καταναλισκόμενη Ενέργεια(REE): Ως εν ηρεμία καταναλισκόμενη ενέργεια(Resting Energy Expenditure) ορίζεται το άθροισμα της ενέργειας

του βασικού μεταβολισμού και της ενέργειας που απαιτείται για την πέψη και την απορρόφηση της τροφής.

- Ολικώς Καταναλισκόμενη Ενέργεια(ΤΕΕ): Ως ολικώς καταναλισκόμενη ενέργεια (Total Energy Expenditure) ορίζεται το άθροισμα της εν ηρεμίας καταναλισκόμενης ενέργειας, με την ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή έργου ίσου με την φυσική δραστηριότητα του ατόμου.

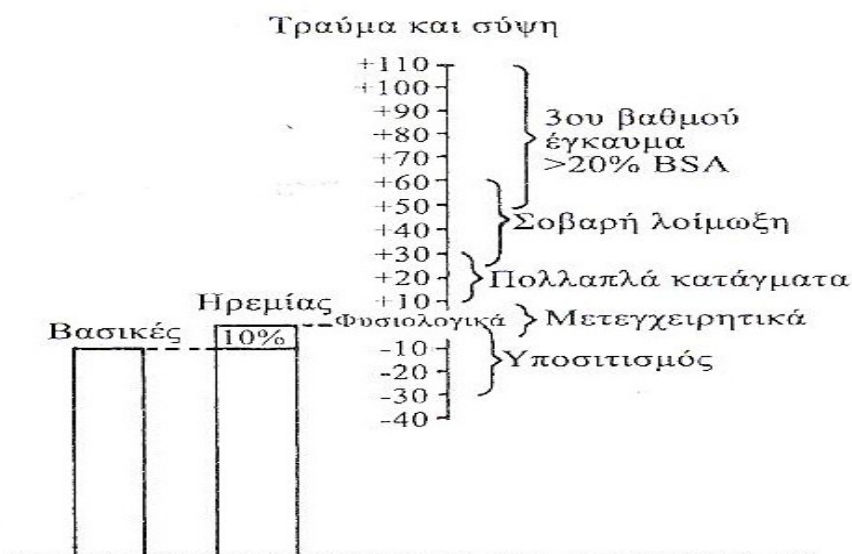
Ο καθορισμός των ενεργειακών αναγκών ενός ασθενή σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας πρέπει να γίνεται, με όσο τον δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια. Αυτό έχει σημασία για την αποφυγή πιθανών επιπλοκών που μπορούν να προκύψουν στον άρρωστο από υποσιτισμό ή υπερσιτισμό. Τις ενεργειακές ανάγκες ενός ασθενή μπορούμε είτε να της μετρήσουμε είτε να της εκτιμήσουμε.(7)(14)

Η μέτρηση των ενεργειακών αναγκών πραγματοποιείται με την μέθοδο τις έμμεσης θερμιδομετρίας , μέσω της οποίας υπολογίζονται οι ενεργειακές καύσης σύμφωνα με το καταναλισκόμενο οξυγόνου (VO₂) και το εμπνεόμενο διοξειδίου του άνθρακα(VCO₂). Η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών επιτυγχάνεται με την χρήση διαφόρων εξισώσεων που υπολογίζουν την εν ηρεμία καταναλισκόμενη ενέργεια (REE) συναρτήσει διαφόρων παραμέτρων (βάρους σώματος , ύψος , ηλικία κλπ.). Η μέτρηση ενεργειακών αναγκών μας δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα για την προκειμένη στιγμή ανεξάρτητα νόσου, κάτι το οποίο δεν ισχύει με τις εξισώσεις εκτίμησης των ενεργειακών αναγκών.(49)

5.2.1 Εκτίμηση Ενεργειακών αναγκών

Πρώτος ο Kinney το 1970 με τους συνεργάτες πραγματοποίησαν έρευνα με θέμα τις διακυμάνσεις της εν ηρεμία καταναλισκόμενης ενέργειας(REE) σε σχέση με τον βασικό μεταβολισμό(BMR) σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Μεταβολικές ανάγκες



Εικόνα 5.1: Διάγραμμα του Kipney (ΠΗΓΗ: Τεχνική Θρεπτική Υποστήριξη, Μίλλυ Μπιτζάνι 2002)

Παρόλα αυτά η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών σε μεμονωμένο περιστατικό μπορεί να έχει ποσοστό λάθους της τάξης 20-100% και ο Weissman και το επιτελείο του απέδειξαν πως για βαριά πάσχοντες ασθενείς μπορεί να κυμαίνεται από -30% έως +50% των πραγματικών ενεργειακών αναγκών. Η ανάγκη ανεύρεση λύσης για μια σωστή εκτίμηση του REE κλινικών ασθενών ήταν ο λόγος για την πραγματοποίηση πολλών ερευνών(37). Η πιο διαδεδομένες μέθοδοι που επικρατούν για καταβολικούς ασθενείς όπως αυτοί μιας μονάδος εντατικής θεραπείας ήταν αυτή του “διορθωμένου Harris and Benedict” κατά τον Long και οι συστάσεις θερμίδων ανά κιλό βάρους σώματος σύμφωνα με τις οδηγίες της ESPEN(30). Σύμφωνα με τον Long ο βασικός μεταβολισμός πολλαπλασιάζεται με συντελεστές που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους υπερμεταβολικούς παράγοντες.(8)(4). Αναγνωρίζοντας όμως ότι οι ασθενείς μιας ΜΕΘ χρήζουν μηχανικού αερισμού και η διακοπή αυτού στις περισσότερες περιπτώσεις, συνεπάγεται με την έξοδο τους από την μονάδα, μέσω έρευνας ο Faisy Fagon και το επιτελείο του εισήγαγαν και καθιέρωσαν την δική τους εξίσωση όπου λαμβάνει υπόψη της τον μηχανικό αερισμό. (7)(9)

Harris – Benedict

$$\text{BMR(men)} = 66,45 + 13,75 * \text{BW} + 5 * \text{H} - 6,76 * \text{age}$$

$$\text{BMR (women)} = 655,1 + 6,56 * \text{BW} + 1,85 * \text{H} - 4,65 * \text{age}$$

Όπου BW = Σωματικό βάρος σε kgr

H = Ύψος σε cm

Age = Ηλικία σε έτη

Διορθωμένος Harris Benedict

$$\text{REE} = \text{BMR(H-B)} * \text{Hypermetabolism Factors}$$

Υπερμεταβολικοί παράγοντες είναι : * 1,13 ανά βαθμό Κελσίου για θερμοκρασία >37C

* 1.2 για μικρό χειρουργείο

* 1.35 για μεγάλο τραύμα η χειρουργείο

* 1.6 για Σοβαρή μόλυνση

Συστάσεις ESPEN

Η ευρωπαϊκή κοινότητα εντερικής παρεντερικής διατροφής από το 1985 έως σήμερα έχει δημοσιεύσει διάφορες συστάσεις για την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών ασθενών ΜΕΘ. Οι τελευταίες συστάσεις έγιναν το 2006 και το 2009 σύμφωνα με τις οποίες κάθε ασθενής θα πρέπει να λαμβάνει στην οξεία φάση 20-25 Kcal / kgr /d και μετά την λήξη της οξείας φάσης 25-30 Kcal /Kgr /d.(30)(46)

Faisy- Fagon

$$\text{REE(kcal/d)} = 8 * \text{BW} + 14 * \text{H} + 32 * \text{MV} + 94 * \text{T} - 4834$$

Όπου BW= Βάρος σώματος(kgr)

H = Ύψος (cm)

MV = Όγκος χορηγούμενου οξυγόνου το λεπτό(l/min)

T= Θερμοκρασία σώματος (C)

(7)(9)

5.2.2 Μέτρηση Ενεργειακών αναγκών

Η μέτρηση του REE είναι ο πιο ακριβής προσδιορισμός των ενεργειακών αναγκών ενός αρρώστου, προσδίδοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στους υπερκαταβολικούς ασθενείς λόγω της αυξημένης πιθανότητας λανθασμένης εκτίμησης(37)(4). Η μέτρηση των ενεργειακών αναγκών επιτυγχάνεται με την χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας , η οποία στηρίζεται σε δύο αρχές:

- Όταν η χημική ενέργεια ενός συστήματος μεταβάλλεται, το σύνολο των μορφών ενέργειας που χάνονται ή απορροφώνται από το σύστημα πρέπει να είναι ίσο με το μέγεθος της μεταβολής αυτής

$$dE = dQ + dQ + dR$$

dE=Μεταβολή χημικής ενέργειας

dQ=Θερμότητα που χάνετε

dW=Μηχανικό έργο που παράγεται

dR= Άλλες ενέργειες που χάνονται (49)(53)

- Η ενέργεια που παράγεται από την οξείδωση των τροφών στον οργανισμό, είναι ίση με αυτή που παράγεται σε ένα θερμιδόμετρο, όταν οι τροφές καίγονται σε περίσσεια O₂.

Η έμμεση θερμιδομετρία υπολογίζει της καταναλισκόμενη ενέργεια, με την μέτρηση του όγκου του καταναλισκόμενου οξυγόνου(VO₂) και της παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα (VCO₂). Η μετρήσεις του VO₂ και του VCO₂ μπορούν να πραγματοποιηθούν με την χρήση των παρακάτω εξισώσεων:

$$VO_2 = VE \text{stp}d [(1 - F_{ECO_2} - F_{EO_2} / 1 - F_{iO_2})F_{iO_2}] - F_{EO_2}$$

$$VCO_2 = V_{estpd} \times F_{ECO_2}$$

$$(V_{estpd} = V_{eatps} \times P_B - 47/760 \times 760/273 + T)$$

Όπου VE= Εισπνεόμενος Όγκος αέρος ανά λεπτό(VE)

FiO₂=Το κλάσμα εισπνεόμενου οξυγόνου(FiO₂)

FEO₂=Το κλάσμα του εκπνεόμενου οξυγόνου(FEO₂)

FECO₂=Το κλάσμα του εκπνεόμενου διοξειδίου του άνθρακα

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφοροι μεταβολικοί υπολογιστές που στην ουσία υπολογίζουν τις τιμές VO₂ και του VCO₂, για τον περαιτέρω υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών που είναι τροποποιημένες έτσι ώστε να είναι δυνατή ή σύνδεση τους στον αναπνευστήρα. Έτσι αν υπάρχει ο προαπαιτούμενος εξοπλισμός , είναι δυνατή η μέτρηση των ενεργειακών αναγκών με ακρίβεια για κάθε ασθενή.(53)(49)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΡΕΥΝΑ

6.1 Περίληψη

Στην πρώτη μονάδα εντατικής θεραπείας του γενικού νοσοκομείου Παπανικολάου Θεσσαλονίκης πραγματοποιήθηκε έρευνα όπου υπολογίστηκαν οι ενεργειακές ανάγκες των ασθενών μέσω εκτίμησης με την χρήση της εξίσωσης Faisy-Fagon και πραγματοποίηση μετρήσεων έμμεσης θερμιδομετρίας μέσω “μεταβολικού υπολογιστή” Datex Deltatrac II. Με την βοήθεια στατιστικού πακέτου SPSS ver.17 έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων, η σύγκριση της διαφοράς αυτών μέσω T-Test, ενώ η στατιστικά σημαντική διαφορά όπως αυτή εκφράζεται από την συσχέτιση Pearson ($P < 0.001$). Η σύγκριση πραγματοποιήθηκε για το σύνολο των ασθενών μεταξύ των μεθόδων καθώς και για επιμέρους ομάδες ανάλογα με την αιτία εισαγωγής και νοσηλείας των ασθενών στην ΜΕΘ. Από την σύγκριση αποδείχθηκε πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω των μετρήσεων. Η εξίσωση Faisy Fagon φαίνεται πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες, πολυτραυματίες και ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργείο, ενώ συνίσταται η χρήση της για ασθενής που η αιτία εισαγωγής τους στην μονάδα ήταν η οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια.

6.2 Σκοπός έρευνας

Σκοπός της έρευνας είναι να μελετήσει κατά πόσο η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών ασθενών ΜΕΘ συμβαδίζει με τις πραγματικές τους ενεργειακές ανάγκες όπως αυτές προκύπτουν από την έμμεση θερμιδομετρία.

6.3 Εισαγωγή

Πολλές έρευνες που έχουν διεξαχθεί για την εύρεση μεθόδου σωστής εκτίμησης των ενεργειακών αναγκών των ασθενών που βρίσκονται σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας. Κύριος λόγος για τον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών των ασθενών ΜΕΘ με ακρίβεια είναι οι επιπλοκές που μπορούν να προκληθούν σε αυτούς λόγο υπερσιτισμού ή υποσιτισμού(7)(20). Πολλές στατιστικές μελέτες παρουσίασαν αποτελέσματα που αποδεικνύουν πως ποσοστό μεγαλύτερο του 40-50% των ασθενών αυτών των μονάδων υποσιτίζονται(56). Αποτέλεσμα του υποσιτισμού αυτού είναι η μεγαλύτερη παραμονή των ασθενών στις ΜΕΘ με όλες τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να συνεπάγεται αυτό για την υγεία τους (ενδοσοκομειακές λοιμώξεις, παρατεταμένη χρήση κατασταλτικών, μηχανικού αερισμού, πολλαπλές υποβολές σε ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες κλπ)(61). Ο υπερσιτισμός αντίστοιχα μπορεί να δημιουργήσει επιπλοκές όπως διάρροιας, υπερκαπνία, υπέρταση, υπερλιπιδεμία, υπερχοληστεριλαιμία στους ασθενείς, έτσι είναι γίνεται εύκολα κατανοητό πως η αποφυγή του υπερσιτισμού είναι κάτι περισσότερο από επιθυμητή(48). Κυρίαρχες παράμετροι που λαμβάνουν χώρα στον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών, είναι ο μηχανικός αερισμός στον οποίο υπόκεινται με την παροχέτευση οξυγόνου μέσω αναπνευστήρα, και η θερμοκρασία τους. (49)

Χρυσή τομή για τον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών είναι η μέτρηση τους με την χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας. Η έμμεση θερμιδομετρία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ακρίβεια. Υπολογίζει τον όγκο του οξυγόνου που παροχετεύεται σε έναν ασθενή συναρτήσει του εμπνεόμενου διοξειδίου του άνθρακα, και όπως εκφράζεται αυτό σε ενεργειακές καύσεις. Παρόλο όμως που η έμμεση θερμιδομετρία είναι μια μέθοδος με μεγάλη ακρίβεια, η χρήση της δεν είναι πάντα εφικτή καθώς προϋποθέτει την ύπαρξη ειδικού εξοπλισμού (μεταβολικού υπολογιστή) μεγάλου κόστους(49). Μέσα στα πλαίσια επίλυσης αυτού του προβλήματος, πολλές εξισώσεις προέκυψαν μέσω ερευνών που κύριο στόχο έχουν τον εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών των ασθενών αυτών τον μονάδων με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.(8)

Μια πολύ διαδεδομένη και θεωρητικά αξιόπιστη μέθοδος εκτίμησης των ενεργειακών αναγκών των ασθενών ΜΕΘ είναι η χρήση της εξίσωσης Faisy Fagon(7). Οι παράμετροι που απαιτούνται για την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών είναι από σωματομετρικές μετρήσεις το βάρος, το ύψος και επιμέρους ο όγκος οξυγόνου που παροχετεύεται όπως αυτός εκφράζεται σε λίτρα ανά λεπτό, η ηλικία και η θερμοκρασία του ασθενή. Η χρήση της εξίσωσης Faisy Fagon λόγω της εύκολης χρήσης της για άτομα τα όποια βρίσκονται σε μηχανικό αερισμό πλέον έχει εδραιωθεί σε ΜΕΘ. Μπορεί όμως αυτή η εξίσωση να χρησιμοποιηθεί καθολικά ανεξάρτητα την νόσο από την οποία πάσχει ο κάθε άρρωστος ; Αυτό είναι το κυρίαρχο ερώτημα που θα εξεταστεί στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας.

6.4. Χώρος, Υλικό και Μεθοδολογία

Στην πρώτη μονάδα εντατικής θεραπείας (Α ΜΕΘ) του γενικού νοσοκομείου Παπανικολάου Θεσσαλονίκης , πραγματοποιήθηκε έρευνα σε δείγμα 48 ασθενών ποικίλης παθολογικής καταστάσεως μεταξύ Οκτωβρίου και Μαρτίου 2010-2011. Η Α ΜΕΘ αποτελείται από 15 κλίνες όπου νοσηλεύονται οι ασθενείς. Κάθε ασθενής έχει προσωπικό αναπνευστήρα, για την αναπνευστική του υποστήριξη όταν αυτό είναι αναγκαίο καθώς επίσης το προσωπικό του monitor παρακολούθησης. Πέρα των κλινών η μονάδα έχει χώρο διατροφής όπου βρίσκονται όλα τα σκευάσματα εντερικής και παρεντερικής σίτισης, όπου παρασκευάζονται οι διατροφές των ασθενών για την περαιτέρω χορήγηση τους. Είναι μια πλήρως εξοπλισμένη μονάδα με φορητούς ακτινογράφους, υπέρηχους και οποιονδήποτε άλλο εξοπλισμό μπορεί να χρειαστεί μια μονάδα εντατικής θεραπείας για να παράσχει τις καλύτερες δυνατές υπηρεσίες.

6.4.1 Περιγραφή και Ανάλυση δείγματος

Κατά την διάρκεια της έρευνας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και εκτιμήσεις των ενεργειακών αναγκών 48 ασθενών της μονάδος. Οι ασθενείς που καταγράφηκαν ομαδοποιήθηκαν όπως ακολουθούν στον παρακάτω πίνακα

ανάλογα με την αιτία εισαγωγής τους στην μονάδα:

Πίνακας 6.1 : Ομαδοποίηση παθήσεων	
Ομάδα	Αιτία εισαγωγής
Οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια	<ul style="list-style-type: none"> • Οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια τύπου I • Οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια τύπου II • Αναπνευστικό Arrest
Εγκεφαλοπάθεια	<ul style="list-style-type: none"> • Ενδοεγκεφαλική αιμορραγία • Υπαραχνοειδής αιμορραγία • Status Epilepticus • Εγκεφαλικό
Τραύμα	<ul style="list-style-type: none"> • Πολυτραυματίες • Τραυματίες
Μετεγχειρητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Μετεγχειρητική παρακολούθηση πάσης φύσης

Πραγματοποιήθηκαν 124 μετρήσεις στο σύνολο , κάποιες από αυτές απορρίφθηκαν λόγο αδυναμίας κατάταξης των τιμών σε κάποια από τις προαναφερθέντες ομάδες. Πιο αναλυτικά χαρακτηριστικά δείγματος:

Πίνακας 6.2: Χαρακτηριστικά δείγματος		
Μέση ηλικία δείγματος	Μέσος BMI	*APACHE II SCORE
59± 13.7 έτη	28.4	16.4± 5.6

* Δείκτης που εκφράζει τις πιθανότητες αποκατάστασης ή θανάτου του νοσηλευόμενου μιας ΜΕΘ.

6.4.2 Υλικό και Μεθοδολογία

Για τον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εκτίμησης και έμμεσης θερμιδομετρίας. Πιο αναλυτικά:

- Εξίσωση Faisy Fagon(7): Πραγματοποιήθηκε εκτίμηση των ενεργειακών

αναγκών με την χρήση της εξίσωσης Faisy Fagon,

Faisy- Fagon (7)

$$REE(kcal/d)=8 \times BW + 14 \times H + 32 \times MV + 94 T - 4834$$

Όπου BW= Βάρος σώματος(kgr)

H = Ύψος (cm)

MV = Όγκος χορηγούμενου οξυγόνου το λεπτό(l/min)

T= Θερμοκρασία σώματος (C)

- Έμμεση Θερμιδομετρία: Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των ενεργειακών αναγκών των ασθενών μέσω μεταβολικού υπολογιστή Datex DeltaTrac II. Ο μεταβολικός υπολογιστής μας έδινε τα αποτελέσματα μέσω σύνδεσης του στον αναπνευστήρα. Η αποδεκτή τιμή έβγαινε από τον μέσο όρο τριών μετρήσεων των 30 λεπτών με FiO2 μεταξύ 40-60%, εύρως όπου μπορεί να λειτουργήσει σωστά ο μεταβολικός υπολογιστής. (49)

Για την πραγματοποίηση των παρακάτω μετρήσεων λαμβάνονταν υπόψιν ο ασθενής να είχε παραμονή στην μονάδα διάρκειας >3ημέρες(7).Ο ασθενής να μην είχε μεταφερθεί εκτός μονάδος για διάστημα 6 ωρών πριν την μέτρηση, γιατί οι μέτρηση δεν θα ήταν αντιπροσωπευτική των ενεργειακών απαιτήσεων λόγω των υψηλών δόσεων κατασταλτικών που είχαν χορηγηθεί για τη μεταφορά. Ο ασθενής να μην βρισκόταν σε βαρβιτουρικό κώμα.(8)

Οι μεταβλητές που είναι απαραίτητες για την χρήση των εκτιμήσεων υπολογίσθηκαν:

Βάρος: Για την μέτρηση του βάρους του κάθε αρρώστου έλαβε μέρος πραγματοποίηση ζύγισης από τον ηλεκτρονικό ζυγό του κρεβατιού του κάθε ασθενή. Κατά την ζύγιση πάνω στην κλίνη πρέπει να βρίσκεται μόνο ο ασθενής και να απομακρύνονται πιθανά σεντόνια που καλύπτουν το κορμί του. Λαμβάνετε υπόψη το ισοζύγιο υγρών του ασθενή το οποίο καταγράφετε στο φύλλο ασθενείας του για τον υπολογισμό του πραγματικού του βάρους. Η διαστάθμιση των μετρήσεων είναι 0.1 kgr.

Ύψος: Το ύψος εκτιμήθηκε μέσω εξισώσεων εκτίμησης ύψους για άτομα κλινήρη. Ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων είναι το ύψος που προσμετρήθηκε στην έρευνα. Η μέτρηση του ύψους γονάτου και του ήμισυ του ανοίγματος των χεριών πραγματοποιήθηκε με χρήση αναστημόμετρου χειρός διαστάθμισης 0.1mm. Σε περίπτωση όπου η συνεργασία με τον ασθενή ήταν εφικτή γινόταν ερώτηση για το ύψος του και συγκρινόταν με τις παρακάτω μεθόδους εκτίμησης για την ελαχιστοποίηση του σφάλματος:

Πίνακας 6.3: Εκτίμηση Ύψους μέθοδος 1 ^η		
Ηλικία	Εξίσωση	Σφάλμα
Γυναίκες		
>60	$Y = 75,0 + (1,91 * YG) - (0,17 * H)$	±8,82 cm
19-60	$Y = 70,25 + (1,87 * YG) - (0,06 * H)$	±7,20cm
6-19	$Y = 43.21 + (2,14 * YG)$	±7,80 cm
Άνδρες		
>60	$Y = 59,01 + (2,08 * YG)$	±7,84 cm
19-60	$Y = 71,85 + (1,88 * YG)$	±7,74 cm
6-18	$Y = 40,54 + (2,22 * YG)$	±8,42 cm
Όπου H = Ηλικία σε έτη YG = ύψος γονάτου σε cm (Πηγή : American Dietetic Association , 2000)		

Πίνακας 6.4: Εκτίμηση Ύψους μέθοδος 2 ^η
$Y = 0,73 * (2 * \text{ήμισυ του ανοίγματος των χεριών}) + 0,43$
Η εξίσωση ισχύει και τα τα δύο φύλλα όπου Y = Ύψος σε μέτρα Πηγή:Golden and Golden , Severe malnutrition , in Human Nutrition and Dietetics , 2000

Ηλικία: Η ηλικία του κάθε ασθενή καταγράφηκε από το φύλλο ασθενείας , σύμφωνα με την ασφάλιση του ασθενή, την αστυνομική ταυτότητα ή την κατάθεση των συγγενών.

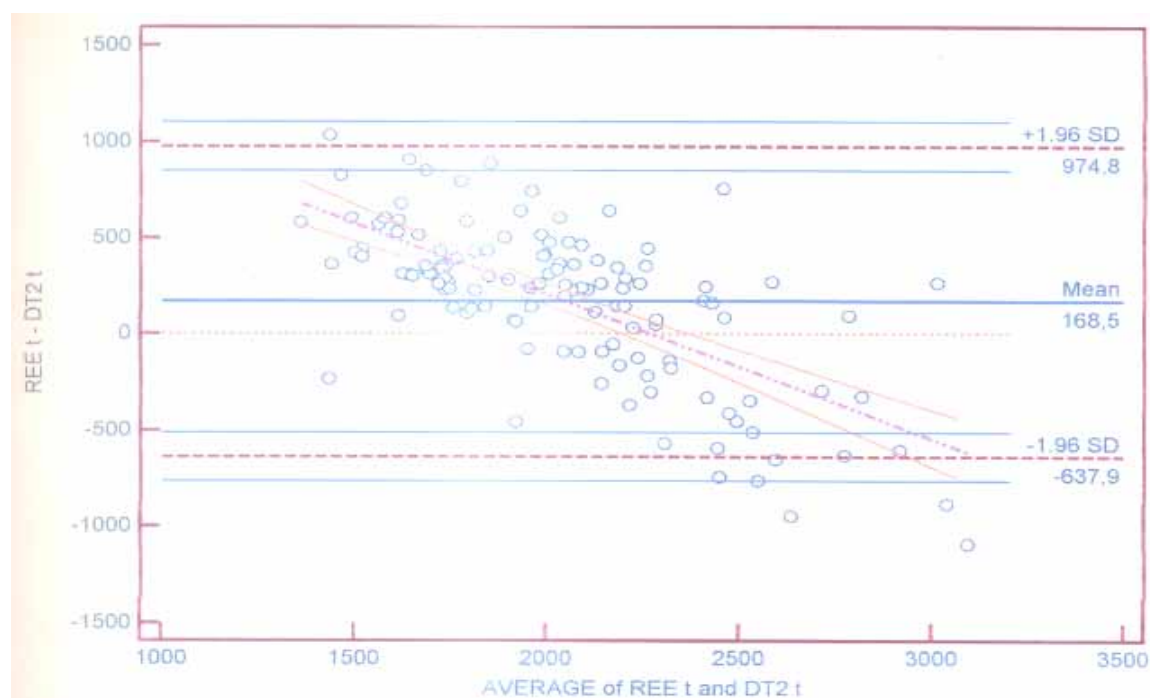
Θερμοκρασία: Η θερμοκρασία μετρήθηκε για κάθε ασθενή από την περιοχή της

μασχάλης με την χρήση θερμόμετρου τύπου υδραργύρου. Κάθε μέτρηση πραγματοποιούταν πριν την έναρξη της μέτρησης της έμμεσης θερμιδομετρίας και είχε διάρκεια 3 λεπτά. Η διαστάθμιση του θερμόμετρου είναι 0.1C.

MV: Ο όγκος χορηγούμενου οξυγόνου καταγραφόταν από τον αναπνευστήρα που ήταν συνδεδεμένος ο κάθε ασθενής. Λόγο της μικρής διακύμανσης μεταξύ των τιμών ανά αναπνοή πραγματοποιήθηκε συλλογή 10 τιμών και επιλεγόταν ο μέσος όρος αυτών για την χρήση του. Τα μοντέλα των αναπνευστήρων είναι, AVEA VIASYS και SERVOi MAQUET.

6.5 Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

Συνολικά συλλέχθηκαν 128 μετρήσεις REE μέσω μεταβολικού υπολογιστή και αντίστοιχος αριθμός εκτιμήσεων με την χρήση της εξίσωσης Faisy Fagon. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι $F-F= 2131 \pm 279\text{Kcal/d}$ και οι μετρήσεις μέσω Delta Trac $REE=1962 \pm 536\text{Kcal/d}$. Οι διαφορές μεταξύ των μεθόδων είναι στατιστικά σημαντικές ($p<0.001$). Η εξίσωση Faisy Fagon υπερεκτιμά τις ενεργειακές ανάγκες REE κατά $168 \pm 411\text{Kcal/d}$ σε σύγκριση με την έμμεση θερμιδομετρία.



One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DTII	124	1962,9032	536,94374	48,21897
FF	124	2131,3710	279,19922	25,07283

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
DTII	40,708	123	,000	1962,90323	1867,4567	2058,3497
FF	85,007	123	,000	2131,37097	2081,7408	2181,0011

Εικόνα 6.1: Ανάλυση T-test(SPSS) μετρήσεων DTII και εκτίμησεων του REE με την χρήσηξίσωσης Faisy-Fagon.

Εικόνα 6.2: Blant - Altman Analysis(SPSS) DTII και Faisy Fagon

Από περαιτέρω ανάλυση των ενεργειακών αναγκών REE ανά ομάδα παθήσεων παρατηρείτε ότι:

- Εγκεφαλοπάθειες : Η διαφορά μεταξύ μετρήσεων και εκτιμήσεων για ασθενείς που πάσχουν από εγκεφαλοπάθειες είναι 2150 ± 616 Kcal/d και 2117 ± 258 Kcal/d αντίστοιχα. Η διαφορά μεταξύ μετρήσεων και εκτιμήσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική $p=0.6$, $r 0.6$, mean bias -21 ± 504 Kcal/d με ακρίβεια 95% CI: $-166, 123.77$ Kcal/d.
- Μετεγχειρητικά και τραύμα: Η διαφορά μεταξύ μετρήσεων και εκτιμήσεων για μετεγχειρητικούς ασθενείς και ασθενής με τραύμα δεν ήταν στατιστικά σημαντική $p=0.014$ και $p=0.154$ αντίστοιχα. Μεγαλύτερο δείγμα μετρήσεων πρέπει να συλλεχθεί για εγκυρότερα αποτελέσματα.
- Οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια: Η διαφορά μεταξύ μετρήσεων και εκτιμήσεων για ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια , 1647 ± 310 Kcal και 1994 ± 258 Kcal αντίστοιχα, είναι στατιστικά σημαντική ($p<0.01$). Mean bias -346 ± 204 Kcal με ακρίβεια 05% CI: -421.7 , -271.6 Kcal/d.

Subgroups	Indirect Calorimetry	Faisy – Fagon	Significance	Correlation
Brain Injury 49 measurements	2150 ± 616 kcal/d	2171 ± 258 kcal/d	$p = 0.7$	$r = 0.6$
Respiratory Failure 31 measurements	1647 ± 312 Kcal/d	1994 ± 258 Kcal/d	$p < 0.001$	$r = 0.76$
Trauma 12 measurements	2224.75 Kcal/d	1938.3 Kcal/d	$p = 0.014$	$r = 0.7$
Surgery 9 measurements	2196.3 Kcal/d	2048.8 Kcal/d	$p = 0.154$	$r = 0.83$

Εικόνα 6.3: Ενεργειακές διαφορές και σημαντικότητα ανά πάθηση

Η μέθοδος εκτίμησης του REE υπερμεταβολικών ασθενών ΜΕΘ μέσω της χρήσης της εξίσωσης Faisy Fagon μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των ενεργειακών ασθενών με εγκεφαλοπάθειες, τραύμα και ασθενείς που βρίσκονται στην μονάδα για μετεγχειρητική παρακολούθηση ενώ τα αποτελέσματα της δεν ανταποκρίνονται των πραγματικών ενεργειακών αναγκών ασθενών με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια. Μεγαλύτερος αριθμός ασθενών πρέπει να εξετασθεί για

την επιβεβαίωση ότι η εκτίμηση μέσω της μεθόδου Faisy Fagon είναι επαρκής για την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών για ασθενείς με τραύμα και μετεγχειρητική παρακολούθηση.

Παρόλο την συσχέτιση των εκτιμήσεων των ενεργειακών αναγκών με της μετρήσεις, δημιουργούνται πολλά ερωτηματικά σε σχέση με τις πραγματικές ενεργειακές ανάγκες καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας. Οι ασθενείς των ΜΕΘ βρίσκονται υπό την επήρεια κατασταλτικών και ιννότροπων παραγόντων σχεδόν καθ' όλη την διάρκεια της νοσηλείας τους. Τα κατασταλτικά και τα ιννότροπα λειτουργούν ανταγωνιστικά στον βασικό μεταβολισμό του αρρώστου. Τα κατασταλτικά μειώνουν τον βασικό μεταβολισμό ενώ οι ιννότροποι παράγοντες τον αυξάνουν. Το κατά πόσο εξουδετερώνονται αυτές οι δυνάμεις που ασκούνται στον βασικό μεταβολισμό είναι μέχρι στιγμής άγνωστο. (38)(39)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΟΥ/ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΟΥ

ΣΕ ΜΙΑ ΜΕΘ

7.Ο ρόλος του διαιτολόγου σε μια ΜΕΘ

7.1. Συμμετοχή Διαιτολόγων σε ΜΕΘ

Τα όλο και περισσότερα αποδεικτικά στοιχεία των ερευνών για την ευεργετική δράση της σωστής θρεπτικής υποστήριξης στις ΜΕΘ οδήγησαν στην αύξηση των ποσοστών των διαιτολόγων που εργάζονται σε αυτές. Παρόλα αυτά ο ρόλος του διαιτολόγου σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας δεν έχει διασαφηνισθεί πλήρως. Οι Ferrie και Allman το 2010 πραγματοποίησαν έρευνα μέσω της οποίας προσπάθησαν να διερευνήσουν ποιος είναι ο ρόλος και τα καθήκοντα ενός διαιτολόγου σε μια ΜΕΘ όπου αυτοί υπάρχουν. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 182 μονάδες εντατική θεραπείας μέσω τηλεφωνική συνέντευξης. Από την έρευνα προέκυψε ότι στις 30 μονάδες εξ αυτών απουσίαζε η ειδικότητα του διαιτολόγου, ενώ στις υπόλοιπες η παρουσία του διαιτολόγου ήταν μερική και πιο σπάνια εντατική. Μέσα από την έρευνα προέκυψαν τα κύρια καθήκοντα που σχετίζονταν με την σίτιση των ασθενών.

Οι κύριες κατηγορίες καθηκόντων των διαιτολόγων που εργάζονται σε ΜΕΘ είναι:

- Η θρεπτική αξιολόγηση των ασθενών
- Η επιλογή διατροφής (παρεντερική , εντερική ,μεικτή , από του στόματος)
- Η παρακολούθηση δεικτών βιοχημικών/αιματολογικών εξετάσεων που σχετίζονται με την διατροφή.
- Η συμμετοχή στην λήψη αποφάσεων σε όλα τα διατροφοκεντρικά ζητήματα της ΜΕΘ

Από τους διαιτολόγους των παραπάνω μονάδων το 41.57% αυτών ανέφερε

πως η δράση τους ακολουθεί πάντα της διεθνή αναγνωρισμένες οδηγίες που δημιουργήθηκαν από την πρακτική εξάσκηση από την Ευρωπαϊκή και Αμερικάνικη κοινότητα εντερικής και παρεντερικής διατροφής (ESPEN , ASPEN)καθώς επίσης και της οδηγίες της Καναδικής κοινότητας εντατικής θεραπείας. Το 10.10% ανέφερε πως οδηγεί της οδηγίες του Εθνικού του συστήματος υγείας. Ενώ το 1/3 του συνόλου ανέφερε πως ο τρόπος δράσης του δεν σχετίζεται με της οδηγίες των προαναφερθέντων.(55)

Μολονότι ο διαιτολόγος είναι μια νεοσύστατη ειδικότητα σε μια ΜΕΘ. Τα θετικά αποτελέσματα από την δράση της έχουν γίνει εμφανή με την μείωση των ποσοστών θνητότητας των μονάδων που αναλαμβάνουν δράση(41)(40). Αυτό κυρίως οφείλετε στην σχολαστική διατροφική υποστήριξη των ασθενών και την πρόληψη του υποσιτισμού τους από την υπερκαταβολική κατάσταση που βρίσκονται και την σωστή πρόληψη και αντιμετώπιση πιθανών επιπλοκών που έχουν διατροφικό υπόβαθρο. (56)

7.2 Ο ρόλος του Διαιτολόγου-Διατροφολόγου σε μια ΜΕΘ

Ο διαιτολόγος σε μια ΜΕΘ σχετίζεται με οτιδήποτε έχει να κάνει με την διατροφή. Πιο αναλυτικά:

Εκτίμηση θρεπτικής κατάστασης: Τα εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο διαιτολόγος για την κατάσταση θρέψης ενός ασθενή ΜΕΘ είναι :

- Διαιτητικό ιστορικό
- Ιατρικό ιστορικό
- Ανθρωπομετρικοί δείκτες
- Φυσική εξέταση
- Βιοχημικοί δείκτες

Ο διαιτολόγος είναι αυτός που πρέπει να εκτιμήσει την θρεπτική κατάσταση του αρρώστου λαμβάνοντας πάντα υπόψη της αυξημένες τους ανάγκες λόγω της υπερκαταβολικής του κατάστασης. Με γνώμονα την παραπάνω ιδιαιτερότητα η πραγματοποίηση συνέντευξης από τους τους συγγενείς του ασθενή με θέμα τις

διατροφικές συνήθειες που είχε(34). Η καταγραφή ενός διαιτητικού ιστορικού θα μπορέσει να μας δώσει πληροφορίες για τις διατροφικές συνήθειες του αρρώστου , ποιοτικές και ποσοτικές και κυρίως, μπορεί να μας αποκαλύψει μια πιο γενική εικόνα για την εκτίμηση της κατάστασης θρέψης του αρρώστου πριν την είσοδο του στην ΜΕΘ(58). Ενώ η καταγραφή ενός ιατρικού ιστορικού θα δώσει πληροφορίες σχετικά με απότομες αλλαγές σωματικού βάρους τους τελευταίους μήνες, πιθανά συμπτώματα γαστρεντερικής φύσης που μπορεί να προκάλεσαν μειωμένη όρεξη και κατ' επέκταση κάποια πιθανή υποθρεψία. Με την βοήθεια των δύο προαναφερθέντων ιστορικών , γίνετε μια εκτίμηση του δείκτη μάζας σώματος του ασθενή και αν υπήρξαν απότομες διακυμάνσεις αυτού κατά την διάρκεια των τελευταίων μηνών ή εβδομάδων. Καθώς επίσης και η διεξοδική ανάλυση των βιοχημικών δεικτών θα δώσει την δυνατότητα σχηματισμού μιας πιο σφαιρικής άποψης.(55)(56)

Ενεργειακές και πρωτεϊνικές ανάγκες ασθενή: Αφού πραγματοποιηθεί η εκτίμηση της κατάστασης θρέψης του ασθενή το επόμενο βήμα που πρέπει να ακολουθηθεί είναι η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών του ασθενή. Ο διαιτολόγος έχει την δυνατότητα επιλογής μεταξύ εξισώσεων εκτίμησης των ενεργειακών αναγκών του ασθενή. Όποτε όμως είναι δυνατή η χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας των ενεργειακών αναγκών, πρέπει να πραγματοποιούνται μετρήσεις των ενεργειακών αναγκών. Παράλληλα με την εκτίμηση ή την μέτρηση των ενεργειακών αναγκών, θα πρέπει να εκτιμώνται και οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις σε σχέση με την πάθηση του (έχει καθορισθεί 1.5-2gr/kg/d για βαριά πάσχοντες με φυσιολογική νεφρική λειτουργία και 0.8-1gr/kg/d για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια).(55)(56)

Διατροφή: Μετά την εκτίμηση των ενεργειακών και πρωτεϊνικών αναγκών του ασθενή, ακολουθεί η επιλογή της διατροφής που θα ακολουθήσει καθώς επίσης και τα διατροφικά διαλύματα που θα χορηγηθούν στον ασθενή(42). Η παθοφυσιολογία του ασθενή είναι αυτή που θα οδήγησε στην επιλογή της εντερικής , παρεντερικής ή μεικτής διατροφής του ασθενή. Σε περιπτώσεις που μπορεί να εφαρμοστεί η εντερική διατροφή (βλεπε Κεφάλαιο 2) τότε ορθό είναι να προτιμάτε λόγο των πλεονεκτημάτων της έναντι της παρεντερικής σίτισης.

Η επιλογή του κατάλληλου διαλύματος διατροφής σχετίζεται με την

παθοφυσιολογία το ασθενή και το ιατρικό του ιστορικό. Ένας ασθενής που δεν έχει κάποια πάθηση η οποία απαιτεί τροποποιημένη διατροφή μπορεί να ακολουθήσει εντερική σίτιση με σκευάσματα ολικής θρεπτικής υποστήριξης. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα Standard, High Energy, High Protein, High Energy- High Protein αν και εφόσον κριθούν έπειτα από παρακολούθηση πως είναι ανεκτά από το γαστρεντερικό του σύστημα. Σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής πάσχει παράλληλα από παθήσεις που χρήζουν τροποποιημένη διατροφή (σακχαρώδης διαβήτης, ηπατική ανεπάρκεια, νεφρική ανεπάρκεια, αναπνευστική ανεπάρκεια, καρκίνος) είναι επιθυμητό να ακολουθείτε εντερική σίτιση με την χρήση των εξειδικευμένων σκευασμάτων που κυκλοφορούν στο εμπόριο, τα οποία είναι τροποποιημένα και ειδικά παρασκευασμένα λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της κάθε πάθησης. Οι κατάσταση υγείας του ασθενή μπορεί να έχει μεγάλες μεταπτώσεις γι αυτό σωστή είναι να ελέγχεται πάντα η πιθανότητα αλλαγής τρόπους σίτισης του ασθενή για την αποσυμφόρηση του οργανισμού του μεταξύ εντερικής, παρεντερικής και μεικτής διατροφής.(56)

Η μέθοδος χορήγησης (συνεχής στάγδην, κυκλική, συνεχής, bolus στάγδην) με την οποία θα εγχυθεί οποιοδήποτε είδος διατροφής επιλεχτεί ανήκει και αυτό στα καθήκοντα του διαιτολόγου και είναι επιθυμητό να ενημερώνετε από το νοσηλευτικό προσωπικό για την οποιαδήποτε διακοπή αυτής κατά την διάρκεια της εφημερίας.

Σχολαστική και διεξοδική πρέπει να είναι η παρακολούθηση της διατροφής που ακολουθεί ο ασθενής με την ανάλυση των δεδομένων των εργαστηριακών εξετάσεων, ώστε να προληφθούν πιθανές επιπλοκές και ανεπιθύμητες παρενέργειες που μπορούν να προκληθούν από την διατροφή.

Αντιμετώπιση μεταβολικών και γαστρεντερικών επιπλοκών: Η αντιμετώπιση των πιθανών μεταβολικών και γαστρεντερικών επιπλοκών είναι καθήκον όλου του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού της μονάδος μέσα σε αυτούς και του διαιτολόγου(10)(56)(48)(36)(32).Πιο αναλυτικά:

Πίνακας 7.1: Επιπλοκές και αντιμετώπιση		
Επιπλοκή	Πιθανή αιτία	Αντιμετώπιση
Γαστρεντερικής φύσεως		
Διάρροια	Αντιβιοτικά	Έλεγχος C-diff
	Φαρμακευτική αγωγή	Επανεκτίμηση φαρμακευτικής αγωγής και προσαρμογή
	Ελιξήριο σορβιτόλης	Διακοπή
	Υπέρτονα φάρμακα	Διακοπή αν είναι δυνατό
	Υπέρμετρη πρόσληψη φυτικών ινών	Διατροφή φυσιολογικής περιεκτικότητας φυτικών ινών
	Δυσανεξία λακτόζης	Διατροφή ελεύθερης λακτόζης
	Υπεροσμωτική συνταγή	Ισοτονική διατροφή
	Μικροβιακή επιμόλυνση	Αποφυγή συμπλήρωσης νέας σε παλαιά διατροφή
		Χρήση κλειστού συστήματος
		Αλλαγή καθετήρα
	Δυσαπορρόφηση	
Υποαλβουμιναιμία	Διατροφική ρύθμιση	
Δυσκοιλιότητα	Αφυδάτωση	Ενυδάτωση οργανισμού
	Χαμηλή πρόσληψη φυτικών ινών	Διατροφή υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες
	Ακινησία	Ενθάρρυνση κίνησης(φυσιοθεραπεία)
	Ναρκωτικά	Επανεκτίμηση χρήσης φαρμάκων
Απόφραξη	Παλινδρόμηση	Χρήση καθετήρα λεπτού εντέρου
	Θέση ασθενή	Αλλαγή θέσης
	Θέση σωλήνα	Εκτίμηση θέσης/ακτινογραφία

Ναυτία , έμετος	Γαστρικό υπόλειμμα	Μείωση ρυθμού διάχυσης
	Σίτιση μέσω πυλωρού αν είναι δυνατό	
Μεταβολικής φύσεως		
Υπονατρίαμια	Υπερενυδάτωση	Αλλαγή διατροφής
	Περιορισμός χορηγούμενων υγρών	
Υποκαλιαιμία	Σύνδρομο επανασίτισης	Μείωση ρυθμού σίτισης
	Διάρροια	Αντιμετώπιση διάρροιας
Υπερκαλιαιμία	Υψηλή πρόσληψη καλίου	Αλλαγή διατροφής
	Μειωμένη ούρηση	Αλλαγή διατροφής
	Νεφρική ανεπάρκεια	Αλλαγή διατροφής
Υπερνατρίαμια	Ελλιπής πρόσληψη υγρών	Αύξηση χορηγούμενων υγρών
Υποφωσφαταιμία	Σύνδρομο επανασίτισης	Παρακολούθηση , αποκατάσταση
Αφυδάτωση	Διάρροια	Αντιμετώπιση διάρροιας
	Ελλιπής πρόσληψη υγρών	Αύξηση χορηγούμενων υγρών

7.3 Κλινικά περιστατικά και επιλογή σίτισης.

Κλινικό Περιστατικό 1^ο

Γυναίκα ετών 62 εισέρχεται στην ΜΕΘ. Αιτία εισαγωγής της ασθενούς στην μονάδα είναι ενδοεγκεφαλική αιμορραγία. Κατά την ανάγνωση του βιβλίου ασθενείας παρατηρείται πως το παθολογικό και το χειρουργικό της ιστορικό είναι λευκό. Από σωματομετρικές μετρήσεις προκύπτουν πως το βάρος της ασθενή είναι 72Kgr ενώ το ύψος της 1,66m. Η ασθενής είναι απύρετη και βρίσκεται σε καταστολή με ενδοφλέβια χορήγηση προποφόλης 20ml/h, αναλγητικού Ultiva 5ml/h και η αιμοδυναμική της αστάθεια ρυθμίζεται από τετραπλό Levo 15ml/h. Έπειτα από χορήγηση νερού, έγιναν αντιληπτή εντερικοί ήχοι. Πραγματοποιήθηκαν δύο

μετρήσεις των ενεργειακών της αναγκών με την χρήση μεταβολικού υπολογιστή Datex DeltaTrac II, ο μέσος όρος των οποίων είναι 1520Kcal/d. Να εκτιμηθεί η διατροφική υποστήριξη του περιστατικού.

Απάντηση

Οι εντερικοί ήχοι δηλώνουν πως το έντερο της λειτουργεί , για τον λόγο αυτό γίνεται επιλογή της εντερικής σίτισης. Από την έμμεση θερμιδομέτρηση που πραγματοποιήθηκε στην ασθενή προέκυψαν οι ενεργειακές της ανάγκες που είναι 1520Kcal/d. Η ασθενής αυτή θα μπορούσε να σιτιστεί με 1500ml ισοτονικού εντερικού διαλύματος 1Kcal/ml με ροή χορήγησης 75ml/h (από την στιγμή που οι ώρες σίτισης των ασθενών είναι 20 το 24ωρο).Έτσι θα ήταν εφικτή η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της ασθενούς με χορήγηση 1500Kcal.Η συνεχής παρακολούθηση της ανεκτικότητας του εντερικού διαλείμματος από το νοσηλευτικό προσωπικό είναι αναγκαία. Σε περίπτωση που έχουμε γαστρικές επιστροφές (εμετό) τότε θα πρέπει να γίνει επανεξέταση του τρόπου σίτισης που θα συνεχιστεί στην ασθενή.

Κλινικό Περιστατικό 2^ο

Άντρας ετών 73 εισέρχεται στην ΜΕΘ. Ως αιτία εισαγωγής αναφέρεται , υπαραχνοειδής αιμορραγία – ενδοκοιλιακή αιμορραγία (με πιθανή ρήξη ανευρύσματος). Το παθολογικό ιστορικό του ασθενούς αναφέρεται λευκό όμως έπειτα από συνέντευξη του στενού οικογενειακού του κύκλου καταγράφηκε πως ο ασθενής ήταν χρόνιος καπνιστής με περισσότερα από 20pack year . Από τις σωματομετρικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, το βάρος του ασθενή είναι 90Kgr και το ύψος του 1,77m. Ο ασθενής είναι απύρετος και βρίσκεται σε καταστολή με ενδοφλέβια χορήγηση προποφόλης 15ml/h, αναλγητικού Ultiva 5ml/h και η αιμοδυναμική του αστάθεια ρυθμίζεται από τετραπλό Levo 7ml/h. Πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις των ενεργειακών του αναγκών με την χρήση μεταβολικού υπολογιστή Datex DeltaTrac II, ο μέσος όρος των οποίων είναι

1640Kcal/d. Ο ασθενής έχει συνεχόμενους εμέτους. Να εκτιμηθεί η διατροφική υποστήριξη του περιστατικού.

Απάντηση

Οι συνεχόμενοι έμετοι που έχει ο ασθενής χρήζουν την χορήγηση εντερικής διατροφής αδύνατη να πραγματοποιηθεί. Γι αυτόν τον λόγο θα επιλαγεί η παρεντερική σίτιση για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ασθενή. Ένας πιθανός τρόπος διατροφικής υποστήριξης του ασθενή το διάλυμα σάκου τριών διαμερισμάτων 1100ml (1400Kcal)με επιπλέον προσθήκη 100ml διαλύματος αμινοξέων (η ενεργειακή τους αξία είναι ανάλογη της περιεκτικότητας του διαλύματος σε αμινοξέα) για την προσπάθεια αντιστάθμισης της υπερκαταβολικής κατάστασης που βρίσκεται ο ασθενής. Δεδομένου ότι ο ασθενής θα σιτιστεί για 22 ώρες η ροή του διαλύματος θα ανέρχεται στα 60ml/h.

Κλινικό Περιστατικό 3^ο

Άντρας ετών 78 εισέρχεται στην ΜΕΘ. Ως αιτία εισαγωγής αναφέρεται, οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, διαβητική γάγγραινα και πραγματοποίηση χειρουργείου για τον ακρωτηριασμό αριστερού κάτω άκρου. Στο παθολογικό ιστορικό του ασθενή αναφέρεται κοιλιακή μαρμαρυγή και 30 έτη σακχαρώδης διαβήτη τύπου Ι. Από τις σωματομετρικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, το βάρος του ασθενή είναι 79Kgr και το ύψος του 1,70m. Ο ασθενής είναι εμπύρετος με 38,8C και βρίσκεται σε καταστολή με ενδοφλέβια χορήγηση προποφόλης 20ml/h, αναλγητικού Ultiva 5ml/h ,η αιμοδυναμική του αστάθεια ρυθμίζεται από τετραπλό Levo 18ml/h ενώ γίνεται χορήγηση σε αυτόν ινσουλίνης βραχείας δράσης. Πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις των ενεργειακών του αναγκών με την χρήση μεταβολικού υπολογιστή Datex DeltaTrac II, ο μέσος όρος των οποίων είναι 1510Kcal/d.Το έντερο του ασθενή λειτουργεί. Να εκτιμηθεί η διατροφική υποστήριξη του περιστατικού.

Απάντηση

Από την στιγμή που λειτουργεί το γαστρεντερικό σύστημα του ασθενή γίνεται επιλογή της εντερικής σίτισης για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ασθενή. Λόγο του ΣΔΙ θα γίνει επιλογή διαλύματος που είναι παρασκευασμένο για ασθενής με ΣΔΙ. Είναι γνωστό πως ο ασθενής θα σιτιστεί για τις επόμενες 20 ώρες οπότε η χορήγηση 1500ml(1Kcal/1ml) διαλύματος με ροή 75ml/h είναι αρκετή για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες του ασθενή. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να παρακολουθούνται σχολαστικά από το νοσηλευτικό προσωπικό τα επίπεδα της γλυκόζης αίματος του ασθενή.

Κλινικό Περιστατικό 4^ο

Άντρας ετών 62 εισέρχεται στην ΜΕΘ. Ως αιτία εισαγωγής αναφέρεται, Status Epilepticus – Κώμα αγνώστου αιτιολογίας. Στο παθολογικό ιστορικό του ασθενή αναφέρεται επιληψία υπό αγωγή, οργανικό ψυχωτικό σύνδρομο και κατάθλιψη, ενώ πραγματοποιήθηκε ειλεοστομία προ 6μηνών. Από τις σωματομετρικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, το βάρος του ασθενή είναι 84Kgr και το ύψος του 1,80m. Ο ασθενής είναι εμπύρετος με 40,2C και βρίσκεται σε καταστολή με ενδοφλέβια χορήγηση Dormicum 20ml/h, αναλγητικού Fentanil 3ml/h, η αιμοδυναμική του αστάθεια ρυθμίζεται από τετραπλό Levo 15ml/h. Ο ασθενής βρίσκεται στην 3^η μέρα νοσηλείας, η νοσηλεύτρια ανέφερε πως κατά την εφημερία της ο ασθενής είχε κάνει δύο εμετούς των 150-180ml ενώ τρεφόταν για 22 ώρες με υπέρτονο διάλυμα(1.5Kcal/1ml) ροής 70ml/h. Μετά από εξέταση του ασθενούς από τον ιατρό αναφέρεται πως η ενδοκοιλιακή του πίεση είναι αυξημένη και πως θα επιθυμούσε να μειωθεί ο όγκος του χορηγούμενου εντερικού διαλύματος. Πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις των ενεργειακών του αναγκών με την χρήση μεταβολικού υπολογιστή Datex DeltaTrac II, ο μέσος όρος των οποίων είναι 2120Kcal/d. Να εκτιμηθεί η διατροφική υποστήριξη του περιστατικού.

Απάντηση

Λαμβάνοντας υπόψη τους εμέτους που παρουσίασε ο ασθενής κατά την διάρκεια της νύχτας και την επιθυμία μείωσης της χορηγούμενης ποσότητας του

εντερικού διαλύματος, θα πραγματοποιηθεί αλλαγή του τρόπου σίτισης του ασθενή από εντερική σε μεικτή (εντερική και παρεντερική). Για να γίνει πιο εύκολα ανεκτή η εντερική διατροφή από την γαστρεντερική σωλήνα του ασθενή, το υπέρτονο εντερικό διάλυμα θα αντικατασταθεί από ένα ισότονο (1Kcal/ml). Η ποσότητα του εντερικού διαλύματος θα μειωθεί στα 500ml ενώ η ροή αυτού θα είναι της τάξης των 23ml/h από την στιγμή που γνωρίζουμε πως θα σιτιστεί 22ώρες το επόμενο 24ωρο. Για να καλύψουμε το ενεργειακό υπόλοιπο το ασθενή και να ισοσταθμίσουμε το ενεργειακό του ισοζύγιο για την ημέρα που θα ακολουθήσει, του χορηγούμε 1100ml (1400Kcal) διαλύματος παρεντερικής διατροφής με επιπλέον προσθήκη 100ml διαλύματος αμινοξέων (η ενεργειακή τους αξία είναι ανάλογη της περιεκτικότητας του διαλύματος σε αμινοξέα). Η ροή του παρεντερικού διαλύματος θα είναι 60ml/h. Καθ' όλη την διάρκεια της εντερικής χορήγησης το νοσηλευτικό προσωπικό θα πρέπει να παρακολουθεί αν ο ασθενής συνεχίζει να έχει εμετικά επεισόδια, αν αυτά συνεχιστούν περιοδικά τότε διακόπτεται η εντερική χορήγηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pieracci, F. M., Barie, P. S., & Pomp, A. (January 01, 2006). *CONCISE DEFINITIVE REVIEW - Critical care of the bariatric patient. Critical Care Medicine, 34, 6, 1796.*
2. Cave, M. C., Hurt, R. T., Frazier, T. H., Matheson, P. J., Garrison, R. N., McClain, C. J., & McClave, S. A. (January 01, 2008). *Invited Review - Obesity, Inflammation, and the Potential Application of Pharmaconutrition. Nutrition in Clinical Practice : Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 23, 1, 16.*
3. Malone, A. (January 01, 2007). *Permissive underfeeding: Its appropriateness in patients with obesity, patients on parenteral nutrition, and non-obese patients receiving enteral nutrition. Current Gastroenterology Reports, 9, 4, 317-322.*
4. Cutts, M. E., Dowdy, R. P., Ellersieck, M. R., & Edes, T. E. (January 01, 1997). *Predicting energy needs in ventilator-dependent critically ill patients: effect of adjusting weight for edema or adiposity. American Journal of Clinical Nutrition, 66, 5, 1250-1256.*
5. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. (1977). *JPEN, Journal of parenteral and enteral nutrition. Thousand Oaks, CA [etc.: Sage [etc..*
6. McClave, S., Martindale, R., Vanek, V., McCarthy, M., Roberts, P., Taylor, B., Ochoa, J., ... Cresci, G. (January 01, 2009). *Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 33, 3, 277-316.*
7. Faisy, C. (January 01, 2003). *Assessment of resting energy expenditure in mechanically ventilated patients. American Journal of Clinical Nutrition, 78, 241-249.*
8. Evidence, A. W. G., Frankenfield, D., Hise, M., Malone, A., Russell, M., Gradwell, E., & Compher, C. (September 01, 2007). *Prediction of Resting Metabolic Rate in Critically Ill Adult Patients: Results of a Systematic Review of the Evidence. Journal of the American Dietetic Association, 107, 9, 1552-1561.*
9. Savard, J.-F., Faisy, C., Lerolle, N., Guerot, E., Diehl, J.-L., & Fagon, J.-Y. (January 01, 2008). *Validation of a predictive method for an accurate assessment of resting energy expenditure in medical*

- mechanically ventilated patients. Critical Care Medicine, 36, 4, 1175.*
10. Singer, P., Berger, M. M., Van, . B. G., Biolo, G., Calder, P., Forbes, A., Griffiths, R., ... ESPEN, . (January 01, 2009). *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. Clinical Nutrition (edinburgh, Scotland), 28, 4, 387-400.*
 11. Baccaro, F., Moreno, J. B., Borlenghi, C., Aquino, L., Armesto, G., Plaza, G., & Zapata, S. (January 01, 2007). *Subjective global assessment in the clinical setting. Jpen. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 31, 5.)*
 12. Cahill, G. F. J. (January 01, 1970). *Starvation in man. The New England Journal of Medicine, 282, 12, 668-75.*
 13. Munro, H. N. (January 01, 1979). *Hormones and the metabolic response to injury. The New England Journal of Medicine, 300, 1, 41-2.*
 14. Walker, R. N., & Heuberger, R. A. (January 01, 2009). *Predictive equations for energy needs for the critically ill. Respiratory Care, 54, 4, 509-21.*
 15. Preiser, J. C. (2005). *Nutrition in critical care. London: Remedica Books.*
 16. Omura, K., Hirano, K., Kanehira, E., Kaito, K., Tamura, M., Nishida, S., Kawakami, K., ... Watanabe, Y. (January 01, 2000). *Small Amount of Low-Residue Diet with Parenteral Nutrition Can Prevent Decreases in Intestinal Mucosal Integrity - Additive low-residue diet with parenteral nutrition can prevent increases in intestinal permeability and bacterial translocation in stressed rats. Combined nutritional therapy consisting of parenteral nutrition and small amounts of low-residue diet can provide better nutritional support than total parenteral nutrition for surgical patients. Annals of Surgery, 231, 1, 112.*
 17. Waitzberg, D. L., Plopper, C., & Terra, R. M. (January 01, 2000). *Access Routes for Nutritional Therapy. World Journal of Surgery, 24, 12, 1468.*
 18. Edes, T. E., Walk, B. E., & Austin, J. L. (January 01, 1990). *Diarrhea in tube-fed patients: feeding formula not necessarily the cause. The American Journal of Medicine, 88, 2, 91-3.*
 19. Kohn, C. L., & Keithley, J. K. (January 01, 1989). *Enteral nutrition.*

- Potential complications and patient monitoring. The Nursing Clinics of North America, 24, 2, 339-53.*
20. MALLAMPALLI, A. N. T. A. R. A., McCLAVE, S. T. E. P. H. E. N., & SNIDER, H. A. R. V. Y. (January 01, 2000). *Defining tolerance to enteral feeding in the intensive care unit. Clinical Nutrition, 19, 4, 213-215.*
 21. Beier-Holgersen, R., & 11th. (January 01, 2001). *The importance of early postoperative enteral feeding.*
 22. BENGMARK, S., ANDERSSON, R., & MANGIANTE, G. (January 01, 2001). *Uninterrupted perioperative enteral nutrition. Clinical Nutrition, 20, 1, 11-19.*
 23. Woodcock, N. P., Zeigler, D., Palmer, M. D., Buckley, P., Mitchell, C. J., & MacFie, J. (January 01, 2001). *Enteral versus parenteral nutrition: a pragmatic study. Nutrition (burbank, Los Angeles County, Calif.), 17, 1, 1-12.*
 24. Omata, J., Fukatsu, K., Murakoshi, S., Noguchi, M., Miyazaki, H., Moriya, T., Okamoto, K., ... Hase, K. (January 01, 2009). *Enteral Refeeding Rapidly Restores PN-Induced Reduction of Hepatic Mononuclear Cell Number Through Recovery of Small Intestine and Portal Vein Blood Flows. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 33, 6, 618-626.*
 25. Javid, P. J., Collier, S., Richardson, D., Iglesias, J., Gura, K., Lo, C., Kim, H. B., ... Jaksic, T. (January 01, 2005). *The role of enteral nutrition in the reversal of parenteral nutrition-associated liver dysfunction in infants. Journal of Pediatric Surgery, 40, 6, 1015-1018.*
 26. Garbino, J., Pichard, C., Pichna, P., Pittet, D., Lew, D., & Romand, J. J. (January 01, 2004). *Impact of enteral versus parenteral nutrition on the incidence of fungal infections: a retrospective study in ICU patients on mechanical ventilation with selective digestive decontamination. Clinical Nutrition (edinburgh, Scotland), 23, 4, 705-10.*
 27. Oertel, M. F., Hauenschild, A., Gruenschlaeger, J., Mueller, B., Scharbrodt, W., & Boeker, D. K. (September 01, 2009). *Parenteral and enteral nutrition in the management of neurosurgical patients in the intensive care unit. Journal of Clinical Neuroscience, 16, 9, 1161-1167.*

28. Khashu, M., Harrison, A., Lalari, V., Gow, A., Lavoie, J. C., & Chessex, P. (January 01, 2006). Photoprotection of parenteral nutrition enhances advancement of minimal enteral nutrition in preterm infants. *Seminars in Perinatology*, 30, 3, 139-45.
29. Shenkin, A. (December 01, 2008). Basics in clinical nutrition: Trace elements and vitamins in parenteral and enteral nutrition. *E-spen, the European E-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 3, 6.)
30. DGEM:, ., Kreymann, K. G., Berger, M. M., Deutz, N. E. P., Hiesmayr, M., Jolliet, P., Kazandjiev, G., ... ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition. (April 01, 2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clinical Nutrition*, 25, 2, 210-223.
31. Lochs, H., Dejong, C., Hammarqvist, F., Hebuterne, X., Leon-Sanz, M., Schütz, T., van, G. W., ... ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). (January 01, 2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology. Clinical Nutrition (edinburgh, Scotland)*, 25, 2, 260-74.
32. Rice, T. W., Swope, T., Bozeman, S., & Wheeler, A. P. (January 01, 2005). Variation in enteral nutrition delivery in mechanically ventilated patients. *Nutrition (burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 21.
33. Mahesh, C., Sriram, K., & Lakshmiprabha, V. (January 01, 2000). Extended indications for enteral nutritional support. *Nutrition (burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 16, 2, 129-30.
34. Petros, S., & Engelman, L. (January 01, 2006). Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients. *Clinical Nutrition (edinburgh, Scotland)*, 25, 1, 51-9.
35. Green, C. J. (January 01, 2001). Fibre in enteral nutrition. *Clinical Nutrition Quarterly-*, 20, 23-40.
36. Rushdi, T. A., Pichard, C., & Khater, Y. H. (January 01, 2004). Control of diarrhea by fiber-enriched diet in ICU patients on enteral nutrition: a prospective randomized controlled trial. *Clinical Nutrition (edinburgh, Scotland)*, 23, 6, 1344-52.
37. Bardutzky, J., Georgiadis, D., Kollmar, R., Schwarz, S., & Schwab, S. (January 01, 2004). Energy demand in patients with stroke who are sedated and receiving mechanical ventilation. *Journal of Neurosurgery*, 100, 2, 266-71.
38. Bruder, N., Lassegue, D., Pelissier, D., & Graziani, N. (January 01,

- 1994). *Energy expenditure and withdrawal of sedation in severe head-injured patients. Critical Care Medicine, 22, 7, 1114.*
39. Terao, Y., Miura, K., Saito, M., Sekino, M., Fukusaki, M., & Sumikawa, K. (January 01, 2003). *Quantitative analysis of the relationship between sedation and resting energy expenditure in postoperative patients. Critical Care Medicine, 31, 3, 830.*
 40. Kieft, H., Roos, A., Drunen, J., Bindels, A., Bindels, J., & Hofman, Z. (January 01, 2005). *Clinical outcome of immunonutrition in a heterogeneous intensive care population. Intensive Care Medicine, 31, 4, 524-532.*
 41. Doig, G. S., Simpson, F., Finfer, S., Delaney, A., Davies, A. R., Mitchell, I., Dobb, G., ... Nutrition, G. I. A. N. Z. I. C. S. C. T. G. (December 17, 2008). *Effect of Evidence-Based Feeding Guidelines on Mortality of Critically Ill Adults: A Cluster Randomized Controlled Trial. Journal- American Medical Association, 300, 23, 2731-2741.*
 42. *CRITICAL CARE - Should Immunonutrition Become Routine in Critically Ill Patients? A Systematic Review of the Evidence. (January 01, 2002). Survey of Anesthesiology, 46, 3, 129.*
 43. Beale, R. J., Sherry, T., Lei, K., Campbell-Stephen, L., McCook, J., Smith, J., Venetz, W., ... Schneider, H. (January 01, 2008). *Early enteral supplementation with key pharmaconutrients improves Sequential Organ Failure Assessment score in critically ill patients with sepsis: Outcome of a randomized, controlled, double-blind trial. Critical Care Medicine, 36, 1, 131-144.*
 44. Goodyear-Bruch, C., & Pierce, J. D. (January 01, 2002). *Oxidative stress in critically ill patients. American Journal of Critical Care : an Official Publication, American Association of Critical-Care Nurses, 11, 6, 543-51.*
 45. Martindale, R. G., McClave, S. A., Vanek, V. W., McCarthy, M., Roberts, P., Taylor, B., Ochoa, J. B., ... American, C. C. C. M. (January 01, 2009). *Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Executive Summary. Critical Care Medicine Baltimore-, 37, 5, 1757-1761.*
 46. Singer, P., Berger, M. M., Van, . B. G., Biolo, G., Calder, P., Forbes, A., Griffiths, R., ... Pichard, C. (August 01, 2009). *ESPEN Guidelines*

- on Parenteral Nutrition: Intensive care. Clinical Nutrition, 28, 4, 387-400.*
47. Demling, R. H., & DeBiasse, M. A. (January 01, 1995). *Micronutrients in critical illness. Critical Care Clinics, 11, 3, 651-73.*
 48. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. (January 01, 2002). *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. Jpen. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 26, 1.)*
 49. Hofsteenge, G. H., Kruizenga, H. M., van, . M. B. S., Weijs, P. J. M., & Abstracts of the 31st ESPEN Congress. (January 01, 2009). *P183 HOW LONG SHOULD INDIRECT CALORIMETRY MEASUREMENT TAKE: A COMPARISON BETWEEN VMAX AND DELTATRAC. Clinical Nutrition Supplements, 4, 2, 102-103.*
 50. Bankhead, R., Boullata, J., Brantley, S., Corkins, M., Guenter, P., Krenitsky, J., Lyman, B., ... Wessel, J. (March 01, 2009). *Enteral Nutrition Practice Recommendations. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 33, 2, 122-167.*
 51. O'Farrell, L., Griffith, J. W., & Lang, C. M. (January 01, 1996). *Histologic development of the sheath that forms around long-term implanted central venous catheters. Jpen. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 20, 2.)*
 52. North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition., European Society for Paediatric Gastroenterology and Nutrition., North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition., & European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. (1982). *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. New York, N.Y: Raven Press.*
 53. Μίλλυ Μπιτζάνη , 2002 , “ΤΕΧΝΗΤΗ ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ” , Εκδόσεις ΓΙΑΧΟΥΔΗ – ΓΙΑΠΟΥΛΗ
 54. Marino, P. L., & Sutin, K. M. (2007). *The ICU book. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.*
 55. Ferrie, S., & Allman-Farinelli, M. (June 01, 2011). *Defining and evaluating the role of dietitians in intensive care: State of play. E-spen, the European E-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, 6, 3.)*
 56. Taylor, B., Renfro, A., & Mehringer, L. (January 01, 2005). *The role of the dietitian in the intensive care unit. Current Opinion in*

- Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 8, 2, 211-6.
57. Trissel LA , Gilber DL , Martinez JF et al. *Compatibility of medications with 3-in-1 parenteral nutrition admixtures. JPEN* 1999;23:67-74
 58. Δ.Μπόσκος , 2004, "ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ" , Εκδόσεις ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ
 59. G.Zagola ,L. Bortechalagen Vitamins , In :G. Zagola, "Nutrition in Critical Care" St.Louis, Mosby, 1994;217-242
 60. Γιάννης Μανιός , 2006 , "Διατροφική Αξιολόγηση" , Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης
 61. Berger, M. M., & Chioloro, R. L. (January 01, 2007). Hypocaloric feeding: pros and cons. *Current Opinion in Critical Care*, 13, 2, 180-186.