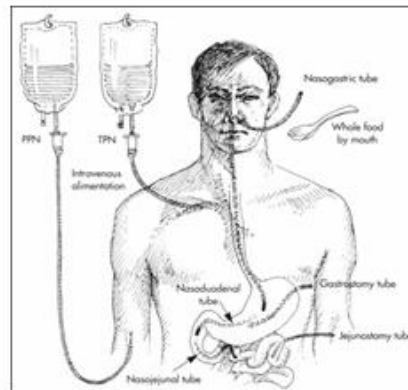


## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

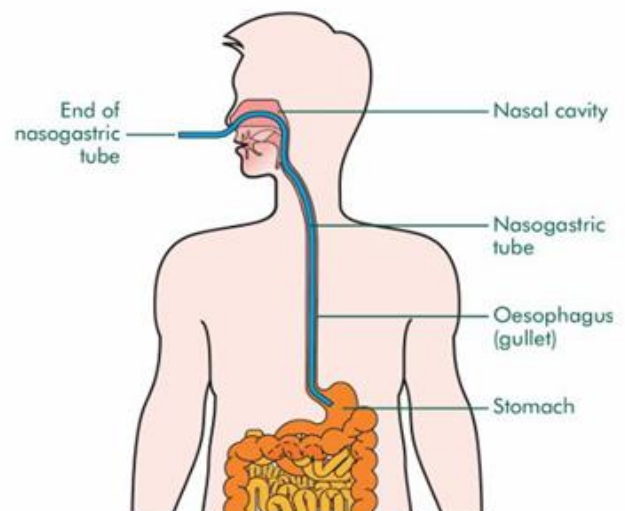
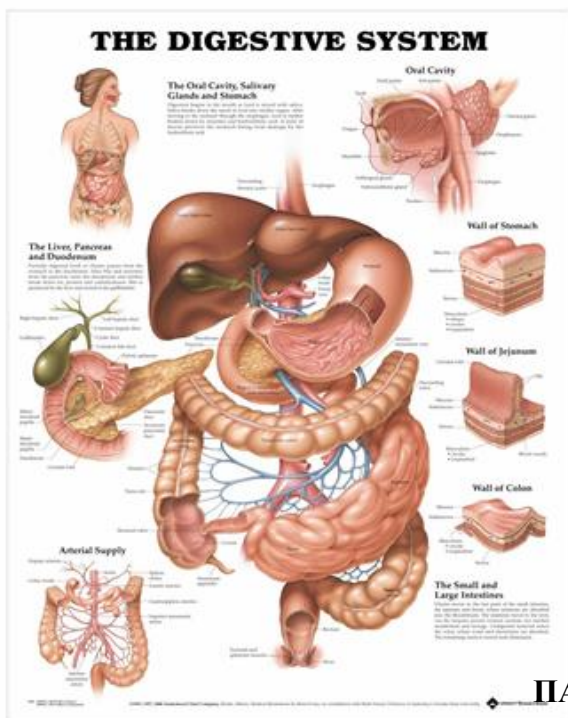
# Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΟΝ ΑΣΘΕΝΗ ΤΗΣ ΜΕΘ



## THE ARTIFICIAL NUTRITION IN THE ICU PATIENT

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΑΡΙΑ – ΒΙΟΛΕΤΤΑ ΚΟΡΔΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΘΕΟΔΟΣΙΟΣ ΣΤΑΥΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, MSc



Ευχαριστίες

*Η παρούσα εργασία διεκπεραιώθηκε με την πολύτιμη βοήθεια ανθρώπων ειδικών στον τομέα τους, που προσέφεραν τις γνώσεις και την εμπειρία τους και χάραξαν τις κατευθυντήριες γραμμές πάνω στις οποίες κινήθηκα.*

*Οι αρωγοί μου σε τούτο το εγχείρημα ήταν ο εισηγητής καθηγητής κ. Θεοδόσιος Σταυριανόπουλος, MSc, Νοσηλευτής Επιτήρησης Λοιμώξεων Νοσηλευτικής Μονάδας Πύργου, ο κύριος Καρατζάς Στυλιανός, Συντονιστής Διευθυντής και χειρουργός στη ΜΕΘ του Ιπποκρατείου Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών, και ο κύριος Κοφινάς Γεώργιος, Διευθυντής Καρδιολόγος στη ΜΕΘ του Ιπποκρατείου Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών.*

*Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την πολύτιμη υποστήριξή τους στη διαδικασία διεκπεραίωσης της πτυχιακής μου εργασίας και των φοιτητικών μου υποχρεώσεων.*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το θέμα της τεχνητής διατροφής στον ασθενή της ΜΕΘ.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Η μελέτη του θέματος της τεχνητής διατροφής στον βαρέως πάσχοντα ασθενή της ΜΕΘ έχει ως σκοπό την ενημέρωση σχετικά με τη διάκριση της τεχνητής διατροφής σε εντερική και παρεντερική, τον τρόπο χορήγησης- προσπέλασης της κάθε μίας μεθόδου τεχνητής σίτισης, καθώς και ενημέρωση σχετικά με πρόσφατες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το θέμα της τεχνητής διατροφής σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς, ενώ γίνεται παράλληλη ενημέρωση και για τις πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες από την ASPEN (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition) σχετικά με τις τεχνικές χορήγησης εντερικής και παρεντερικής σίτισης. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, στον σοβαρά πάσχοντα ασθενή η διατροφική κατάσταση παίζει ένα ρόλο-κλειδί στην ανάρρωσή του.

**ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ:** Στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, λόγω της σοβαρότητας της υποκείμενης νόσου, του μεταβολικού τους stress και του υψηλού κινδύνου επιπλοκών, συχνά κρίνεται αναγκαία η έναρξη χορήγησης τεχνητής διατροφής, προκειμένου οι ασθενείς να λαμβάνουν επαρκώς τις ημερήσιες διατροφικές και θερμιδικές τους ανάγκες. Ανάλογα με το μείζον πρόβλημα και τη δυνατότητα εντερικής προσπέλασης, γίνεται η επιλογή χορήγησης είτε εντερικής είτε παρεντερικής τεχνητής διατροφής, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί ακόμα να προταθεί η πρώιμη έναρξη τεχνητής εντερικής σίτισης εφόσον ο γαστρεντερικός σωλήνας του ασθενούς είναι λειτουργικός και στη συνέχεια αναλόγως των αναγκών να προταθεί συμπληρωματική χορήγηση παρεντερικής σίτισης για να καλυφθούν πλήρως οι διατροφικές ανάγκες του ασθενούς.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Η διατροφική υποστήριξη αποτελεί δικαίωμα και ανάγκη όλων των ασθενών, πολύ περισσότερο δε των βαρέως πασχόντων ασθενών που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, λόγω της σοβαρότητας της κατάστασής τους και της αυξημένης ανάγκης τους σε θρεπτική υποστήριξη εξαιτίας συνήθως εμφάνισης οργανικής ανεπάρκειας και μεταβολικού stress.

## **SUMMARY**

**INTRODUCTION:** The present graduate essay presents the issue of the artificial nutrition in the ICU patient .

**AIM:** The study of the subject of the artificial nutrition in the critically ill ICU patient aims at the information about the deviation of artificial nutrition to enteral and parenteral, the way of administration and access of each method of artificial nutrition, as well as the information about the most recent researches worldwide which have been done on the subject of the artificial nutrition in the critically ill patients, while at the same time information is received about the recent ASPEN guidelines on the techniques of the artificial nutrition administration. According to the bibliography used, nutritional condition in the critically ill patient plays a key role in his rehabilitation.

**BIBLIOGRAPHIC REPORT:** In critically ill patients, because of the seriousness of their illness, their metabolic stress and the higher risk of complications, early start of administration of artificial nutrition is often necessary in order for the patients to receive adequately their daily nutritional and caloric needs. Depending on the main health problem and the ability of an enteric access, the artificial nutrition method is chosen, either enteral or parenteral, while in some cases it may be recommended that the patient starts early on enteral artificial nutrition if his gastrointestinal tract is functional and then depending on the needs a supplementary parenteral artificial nutrition may be recommended for the better cover of the patient's nutritional needs.

**CONCLUSIONS:** Nutritional support is a right and a need for all patients, but even more for the critically ill patients who are admitted to the Intensive Care Unit (ICU), due to the seriousness of their situation and their higher need for nutritional support, as they often appear to have an organic failure and metabolic stress.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Ευχαριστίες .....	2
Περίληψη.....	3
Summary.....	4
Περιεχόμενα.....	5
Εισαγωγή .....	8
<b>Μέρος 1<sup>ο</sup></b> .....	<b>9</b>
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	9
1.1 Ανατομία του γαστρεντερικού συστήματος .....	9
1.2 Φυσιολογία του γαστρεντερικού συστήματος .....	11
1.3 Πέψη και απορρόφηση .....	12
1.3.1 Πέψη των υδατανθράκων και απορρόφηση .....	12
1.3.2 Πέψη πρωτεϊνών και απορρόφηση .....	13
1.3.3 Πέψη λιπιδίων και απορρόφηση .....	14
1.3.4 Απορρόφηση ηλεκτρολυτών και νερού .....	15
1.3.5 Απορρόφηση δισθενών κατιόντων .....	16
1.3.6 Απορρόφηση βιταμινών .....	16
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	18
2.1 Ορισμοί .....	18
2.2 Υδατάνθρακες .....	19
2.3 Λίπη .....	20
2.4 Πρωτεΐνες .....	21
2.5 Μέταλλα και ιχνοστοιχεία .....	23
2.6 Βιταμίνες .....	29
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> .....	35
3.1 Αρχές Εντατικής Θεραπείας .....	35
3.2 Οργάνωση Μονάδων Εντατικής Θεραπείας .....	38
3.3 Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ) .....	43

3.4 Ενδείξεις εισαγωγής ασθενών στη ΜΕΘ .....	44
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> .....	45
4.1 Διαταραχές θρέψης .....	45
4.2 Διατροφή και ανοσολογία βαρέως πάσχοντος .....	46
4.3 Συμπτώματα, σημεία και εργαστηριακά ευρήματα πλημμελούς θρέψης .....	47
4.4 Θρέψη στις διάφορες κλινικές οντότητες .....	47
4.5 Κατανάλωση ενέργειας – έμμεση θερμιδομετρία .....	52
4.6 Εκτίμηση της κατάστασης θρέψης .....	55
4.7 Τεχνητή διατροφή- Εντερική και παρεντερική διατροφή .....	57
4.7.1 Ορισμός – Σκοπός Τεχνητής Διατροφής .....	57
4.7.2 Είδη τεχνητής διατροφής .....	57
4.7.3 Επιλογή οδού χορήγησης .....	57
4.8 Η ποιότητα θρέψης σε μία ΜΕΘ και η SGA ως αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης θρέψης.....	59
4.8.1 Η ποιότητα θρέψης σε μία ΜΕΘ – Ολλανδία 2002 .....	59
4.8.2 Υποκειμενική παγκόσμια εκτίμηση (SGA)- ένα αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης θρέψης – Βραζιλία 2013 .....	60
<b>Μέρος 2<sup>ο</sup></b> .....	<b>64</b>
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> .....	64
5.1 Ιστορική αναδρομή της εντερικής διατροφής .....	64
5.2 Αποκατάσταση των ελλειμμάτων θρέψης – Οδοί τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης .....	67
5.3 Είδη εντερικών διαίτων .....	70
5.4 Οδοί και τεχνικές χορήγησης των εντερικών διαλυμάτων .....	73
5.5 Επιπλοκές της τεχνητής εντερικής σίτισης .....	82
5.6 Νοσηλευτικές διαδικασίες στην εντερική σίτιση .....	85
5.7 Πρακτικές προτάσεις εντερικής σίτισης (ASPEN) .....	104
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> .....	109
6.1 Συνολική θεώρηση της Παρεντερικής Διατροφής .....	109

6.2 Μέθοδοι παρεντερικής προσπέλασης .....	116
6.3 Διαλύματα παρεντερικής διατροφής .....	126
6.4 Συνταγογράφηση της Παρεντερικής Διατροφής .....	136
6.5 Χορήγηση και παρακολούθηση της Παρεντερικής Διατροφής .....	141
6.6 Επιπλοκές της Παρεντερικής Διατροφής .....	145
6.7 Νοσηλευτικές διαδικασίες στην παρεντερική σίτιση .....	148
<b>Μέρος 3<sup>ο</sup></b> .....	157
Κεφάλαιο 7 <sup>ο</sup> .....	157
Νοσηλευτική διεργασία .....	157
Περιστατικό ασθενούς .....	157
Συμπεράσματα .....	159
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	161

## Εισαγωγή

Η εντατική θεραπεία είναι μοναδική ανάμεσα στις ιατρικές ειδικότητες. Ενώ οι άλλες ειδικότητες περιορίζουν την εστία του ενδιαφέροντός τους σε ένα μόνο σύστημα του σώματος, σε μια συγκεκριμένη θεραπεία ή σε μια συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα, η εντατική θεραπεία απευθύνεται σε ασθενείς με μια μεγάλη ποικιλία νόσων. Όλοι οι ασθενείς αυτοί έχουν έναν κοινό παρονομαστή, την εξαιρετική σοβαρότητα της υπάρχουσας νόσου ή την σοβαρή πιθανότητα να αναπτυχθούν σοβαρές επιπλοκές από τη νόσο ή τη θεραπευτική αγωγή. Η ποικιλία των νόσων που παρατηρούνται στον πληθυσμό των ατόμων που απαιτούν θεραπεία στη μονάδα εντατικής θεραπείας κάνει απαραίτητη τη σφαιρική και σε βάθος γνώση των εκδηλώσεων και των μηχανισμών της νόσου.

Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς συχνά παρουσιάζουν κατά τη διάρκεια νοσηλείας τους στη ΜΕΘ μεταβολικά προβλήματα, ή διαταραχές θρέψης. Σε αυτές τις περιπτώσεις κρίνεται αναγκαίο να υπολογιστεί η δυνατότητα και/ή η πιθανότητα οι ασθενείς αυτοί να ξεκινήσουν τεχνητή διατροφή, εφόσον η σίτισή τους από το στόμα δεν επαρκεί για την κάλυψη των καθημερινών θερμιδικών αναγκών ή είναι ανέφικτη λόγω κάποιας νόσου στη στοματική και γαστρεντερική οδό.

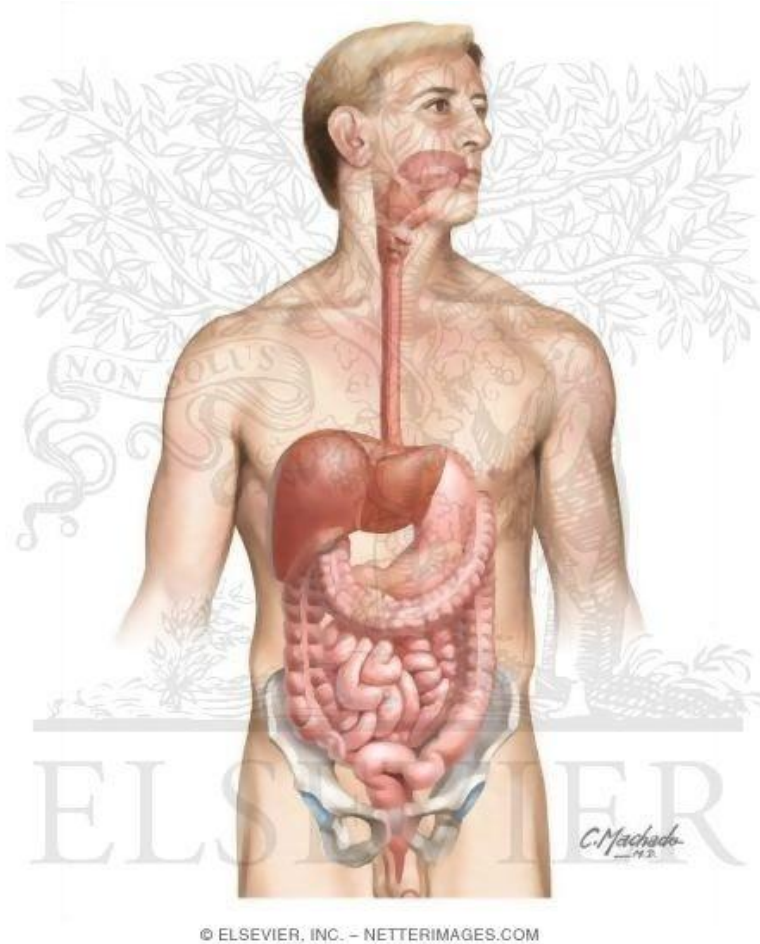
Το θέμα της τεχνητής διατροφής στον ασθενή της ΜΕΘ θεωρείται ένα θέμα πάντα επίκαιρο και ενδιαφέρον, καθώς πρόκειται για μία από τις βασικότερες ανάγκες του ανθρώπου, τη θρέψη. Στην παρούσα πτυχιακή, λοιπόν, κρίνεται αναγκαίο να κατατοπιστούν οι αναγνώστες περισσότερο όσον αφορά την μονάδα εντατικής θεραπείας και την τεχνητή διατροφή και τις κατηγορίες της. Ευελπιστώ αυτό το εγχειρίδιο να θεωρηθεί χρήσιμο τόσο για άλλους φοιτητές, όσο και για όποιον ενδιαφέρεται να μάθει περισσότερα για το θέμα της τεχνητής διατροφής στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Γεγονός είναι ότι δεν υπάρχει αρκετή ελληνική βιβλιογραφία πάνω στο θέμα της εντερικής και παρεντερικής διατροφής, οπότε θεωρείται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος στην Ελλάδα και η περαιτέρω συγγραφή εγχειριδίων που απευθύνονται σε σπουδαστές, επαγγελματίες υγείας, ιατρούς, νοσηλευτές, αλλά ακόμα και στους πολίτες της χώρας μας που ενδιαφέρονται για το θέμα, είτε επειδή έχουν κάποιο δικό τους που χορηγείται τεχνητή διατροφή είτε επειδή απλώς ενδιαφέρονται να πλουτίσουν τις γνώσεις τους πάνω σε αυτό το ειδικό θέμα στο χώρο της υγείας.



Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Ανατομία και φυσιολογία του γαστρεντερικού συστήματος

1.1 Ανατομία του γαστρεντερικού συστήματος<sup>1</sup>



Ο γαστρεντερικός σωλήνας μπορεί να περιγραφεί ως ένας μεγάλος σωλήνας με μια είσοδο (στόμα) και μια έξοδο (πρωκτός), με εξειδικευμένες περιοχές, και άμεση επιρροή στα γειτονικά όργανα (ήπαρ, πάγκρεας και την χοληδόχο κύστη). Κατά μήκος του σωλήνα υπάρχουν σφιγκτήρες που ξεχωρίζουν τις κύριες περιοχές του σωλήνα, επιτρέποντας τη ρύθμιση της μετακίνησης της τροφής στο στόμαχο και τη ροή του χυμού (τροφή και πεπτικά υγρά) έξω από το στόμαχο και κατά μήκος του εντέρου.

Μια σύντομη περιήγηση στο σωλήνα :

- ❖ **Στόμα** : Η μηχανική πέψη γίνεται με τη **μάσηση** και αρχίζει η χημική πέψη των υδατανθράκων, του **αμύλου** και σε έναν μικρό βαθμό των **λιπιδίων**. Οι σιελογόνοι αδένες εκκρίνουν σίελο, που βοηθάει στην εξισορρόπηση, την πέψη και τη λίπανση της τροφής για την ευκολότερη κατάποση.
- ❖ **Οισοφάγος** : Μετά την κατάποση, ο βλωμός της τροφής εισέρχεται στον οισοφάγο μέσω της χάλασης του άνω οισοφαγικού σφιγκτήρα. Ο οισοφάγος είναι ένας σωλήνας που επιτρέπει τη διόδο του βλωμού της τροφής στο στόμαχο. Στο τέλος του οισοφάγου ο **κάτω οισοφαγικός σφιγκτήρας (ΚΟΣ)** χαλαρώνει για να επιτρέψει την είσοδο του βλωμού στο στόμαχο.
- ❖ **Στόμαχος** : Αποτελεί ένα σάκο στο σωλήνα που εξειδικεύεται στην αποθήκευση της τροφής, στην έκκριση πεπτικών ενζύμων και υδροχλωρικού οξέος (HCl), και στην ανάμειξη της τροφής και των πεπτικών υγρών για τον σχηματισμό του χυμού. Ο **πυλωρικός σφιγκτήρας**, στο τελικό άκρο του στομάχου, ρυθμίζει την είσοδο του χυμού στο λεπτό έντερο.

- ❖ *Λεπτό έντερο* : Το λεπτό έντερο αποτελείται από τρία τμήματα, το **δωδεκαδάκτυλο**, τη **νήστιδα** και τον **ειλεό**. Εκκρίσεις από το ήπαρ, τη χοληδόχο κύστη και το πάγκρεας εισέρχονται στο λεπτό έντερο μέσω του κοινού χοληφόρου πόρου και μέσω του σφιγκτήρα του Oddi, στο δωδεκαδάκτυλο. Μια σημαντική πτυχή του λεπτού εντέρου είναι η παρουσία δακτυλοειδών προεξοχών στο βλεννογόνο του εντέρου (**μικρολάχνες ψηκτροειδούς παρυφής**), που αυξάνει την επιφάνεια απορρόφησης. Κατά μήκος της οδού, υπάρχει μόνο μια στοιβάδα επιθηλιακών κυττάρων ή **εντεροκυττάρων**, μεταξύ του αυλού του σωλήνα και της συστηματικής κυκλοφορίας. Ενώ αυτό κρατάει με επιτυχία τα περιεχόμενα του αυλού στο λεπτό έντερο, κατά την απορρόφηση, υπάρχει ταχεία και αποτελεσματική μετακίνηση των θρεπτικών στοιχείων προς το αίμα. Τα εντεροκύτταρα είναι ευαίσθητα στο αυστηρό περιβάλλον που επικρατεί στον αυλό του εντέρου και πρέπει να προστατευτούν. Αυτή η προστασία επιτυγχάνεται με ουσίες-ρυθμιστές και τη βλέννα. Παρά της παρουσίας των προστατευτικών μέσων, τα εντερικά κύτταρα θα αποβληθούν και θα αντικατασταθούν από νέα κύτταρα κάθε 3 με 4 μέρες.

Το μεγαλύτερο μέρος της πέψης γίνεται στη νήστιδα με τη δράση των παγκρεατικών ενζύμων. Όταν τα θρεπτικά συστατικά διασπαστούν στα βασικά στοιχεία (π.χ. μονοσακχαρίτες, μονογλυκερίδια, αμινοξέα, κτλ.) η απορρόφηση μπορεί να γίνει σε όλο το μήκος του λεπτού εντέρου, αν και τα περισσότερα συστατικά απορροφώνται στο μέσο της νήστιδας. Το **τελικό μέρος του ειλεού** είναι το μέρος απορρόφησης της βιταμίνης B12 και της ανακύκλωσης των χολικών αλάτων. Ο χυμός που παραμένει στο σωλήνα εγκαταλείπει το λεπτό έντερο μέσω του **ειλεοτυφλικού σφιγκτήρα**, προς το παχύ έντερο (κόλον).

- ❖ *Παχύ έντερο* : Το παχύ έντερο δεν έχει ψηκτροειδή παρυφή και οι κύριες λειτουργίες του είναι η αφυδάτωση του χυμού για την παραγωγή κοπράνων και η αποθήκευση των κοπράνων μέχρι την απόδευση. Το παχύ έντερο αποτελείται από το **τυφλό**, **σκωληκοειδή απόφυση**, **κόλον**, **ορθό** και τον **πρωκτικό σωλήνα**. Στο τέλος του ορθού, οι **εσωτερικοί** και **εξωτερικοί πρωκτικοί σφιγκτήρες** ρυθμίζουν την εξώθηση των κοπράνων.

Τα όργανα του γαστρεντερικού συστήματος είναι :

- ✓ το στόμα
- ✓ ο φάρυγγας
- ✓ ο οισοφάγος
- ✓ ο στόμαχος
- ✓ το λεπτό έντερο
- ✓ το παχύ έντερο
- ✓ το ορθό
- ✓ ο πρωκτός

Τα επικουρικά όργανα είναι :

- ✓ το ήπαρ
- ✓ η χοληδόχος κύστη
- ✓ το πάγκρεας

Ο γαστροοισοφαγικός σφιγκτήρας (καρδιακός σφιγκτήρας) ελέγχει την είσοδο του οισοφάγου προς το στόμαχο. Εμποδίζει την παλινδρόμηση από το στόμαχο προς τον οισοφάγο. Ο στόμαχος βρίσκεται στο άνω αριστερό τμήμα της κοιλιακής κοιλότητας.

Ο πυλωρικός σφιγκτήρας ελέγχει την απελευθέρωση της τροφής από το στόμαχο προς το λεπτό έντερο. Το λεπτό έντερο διαιρείται στο δωδεκαδάκτυλο, τη νήστιδα και τον ειλεό και έχει μήκος περίπου 6m. Η ειλεοκολική βαλβίδα ελέγχει την προώθηση του περιεχομένου στο παχύ έντερο. Το παχύ έντερο χωρίζεται στο τυφλό, το κόλον, το ορθό και τον πρωκτικό σωλήνα και έχει μήκος περίπου 1,5 m. Το

κόλον αποτελείται από 4 τμήματα : το ανιόν, το εγκάρσιο, το κατιόν και το σιγμοειδές. Η σκωληκοειδής απόφυση βρίσκεται στο τυφλό και ο ρόλος της στη διαδικασία της πέψης δεν είναι γνωστός.

Το τοίχωμα του πεπτικού σωλήνα έχει 4 στοιβάδες : τη βλεννογόνια, την υποβλεννογόνια, τη μυϊκή και μια ορογόνο στοιβάδα η οποία καλείται ορογόνος χιτώνας. Το περιτόναιο είναι ένας ορογόνος σάκος ο οποίος καλύπτει την κοιλιακή κοιλότητα και περικλείει το έντερο, το ήπαρ, το σπλήνα ενώ περιβάλλει μερικώς τη μήτρα και τους ουρητήρες.

Η χοληδόχος κύστη είναι ένας μικρός ασκός στο κατώτερο τμήμα του ήπατος. Το ήπαρ είναι ένα μεγάλο όργανο ερυθρό-καφέ χρώματος, το οποίο εντοπίζεται στο ανώτερο δεξιό τμήμα της κοιλιακής κοιλότητας κάτω από το διάφραγμα και προστατεύεται από το θωρακικό κλωβό. Η πυλαία φλέβα μεταφέρει φλεβικό αίμα και θρεπτικά συστατικά από το λεπτό έντερο στο ήπαρ.

Το πάγκρεας είναι ένα επίμηκες πλατύ όργανο το οποίο εντοπίζεται πίσω από το στομάχο και αποτελείται από την κεφαλή και την ουρά. Η χοληδόχος κύστη συνδέεται στον κοινό χοληδόχο πόρο ο οποίος κατευθύνεται από το ήπαρ στο δωδεκαδάκτυλο. Ο παγκρεατικός πόρος επεκτείνεται κατά μήκος του παγκρέατος και συνδέεται με τον κοινό χοληδόχο πόρο κατευθύνοντας τις εκκρίσεις του στο δωδεκαδάκτυλο.

## 1.2 Φυσιολογία του γαστρεντερικού συστήματος<sup>1-2</sup>

Τα δόντια και η γλώσσα συμμετέχουν στη διαδικασία της **μάσησης** και συμβάλλουν στην κατάτμηση της τροφής σε μικρότερα κομμάτια, στα οποία μπορούν να δράσουν διάφορα ένζυμα. Η τροφή μετακινείται από το στόμα μέσω του φάρυγγα προς τον οισοφάγο και το στομάχο όπου πραγματοποιούνται κινήσεις ανάμιξης. Η βλέννη, το υδροχλωρικό οξύ (HCl), ο ενδογενής παράγοντας, το πεψινογόνο, και η γαστρίνη εκκρίνονται στο στομάχο από κύτταρα τα οποία βρίσκονται στο τοίχωμα και αναμειγνύονται με την τροφή προκειμένου να διασπάσουν περαιτέρω τα συστατικά της για απορρόφηση. Το μίγμα που προκύπτει καλείται **χυμός**. Το λεπτό έντερο προσλαμβάνει το χυμό από το στομάχο, προσθέτει περισσότερα πεπτικά ένζυμα και υγρά, λαμβάνει τη χολή και τα παγκρεατικά ένζυμα από τον κοινό χοληδόχο πόρο και πέπτει περισσότερο το χυμό προσδίδοντάς του περισσότερο υγρή μορφή. Οι ουσίες μετακινούνται κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα με τη βοήθεια των περισταλτικών κινήσεων των λείων μυϊκών ινών του εντέρου. Τα τμήματα της τροφής που πέπτονται απορροφώνται στην κυκλοφορία του αίματος από τις λάχνες του τοιχώματος του λεπτού εντέρου. Το παχύ έντερο επαναρροφά το νερό και τους ηλεκτρολύτες, σχηματίζει κάποια ποσότητα βιταμίνης K και απεκκρίνει τα άχρηστα προϊόντα. Το παχύ έντερο είναι αποικισμένο με βακτήρια τα οποία βοηθούν στη διάσπαση των άχρηστων προϊόντων.

Το ορθό αποθηκεύει το κοπρανώδες περιεχόμενο μέχρι να αποβληθεί από τον πρωκτό. Ο έσω σφιγκτήρας του πρωκτού στο ανώτερο τμήμα του πρωκτικού σωλήνα δεν υπόκειται σε εκούσιο έλεγχο, ενώ ο έξω σφιγκτήρας στο τέλος του πρωκτικού σωλήνα υπόκειται σε εκούσιο έλεγχο. Το γαστροκολικό αντανακλαστικό ξεκινά τη διαδικασία της αποβολής των κοπράνων και διεγείρεται από την πρόσληψη της τροφής. Συσπώντας τον έξω σφιγκτήρα του πρωκτού (εκούσια) το αντανακλαστικό της κένωσης του ορθού μπορεί να διακοπεί.

Η χοληδόχος κύστη αποθηκεύει τη χολή, η οποία παράγεται στο ήπαρ και την απελευθερώνει ανάλογα με τις ανάγκες στο λεπτό έντερο. Μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι και 50ml χολής. Το ήπαρ παράγει και εκκρίνει τη χολή και τα χολικά άλατα τα οποία είναι απαραίτητα για την πέψη του λίπους. Το ήπαρ συνθέτει αλβουμίνη, ινωδογόνο, σφαιρίνες και παράγοντες πήξης. Επιπλέον, αποτελεί αποθηκευτική περιοχή της γλυκόζης (υπό μορφή γλυκογόνου), των βιταμινών A, D, E, K και B12 καθώς και του σιδήρου. Επιπροσθέτως, προσλαμβάνει αίμα απευθείας από τον πεπτικό σωλήνα μέσω της πυλαίας φλέβας. Όλα τα θρεπτικά συστατικά και τα φάρμακα τα οποία χορηγούνται από το στόμα περνούν μέσω του ήπατος πριν να διανεμηθούν σε άλλα σημεία του σώματος. Το ήπαρ είναι υπεύθυνο για το μεταβολισμό των φαρμάκων, αποτοξινώνει και διασπά πολλά συστατικά και φάρμακα προετοιμάζοντάς τα για την απέκκριση, αλλάζει την περιεκτικότητα σε αμμωνία, ένα παραπροϊόν του μεταβολισμού των πρωτεϊνών, ώστε να μην είναι επιβλαβής για τον οργανισμό. Βοηθάει στη διάσπαση και την αποβολή ορμονών, φαρμάκων, χοληστερόλης και αιμοσφαιρίνης από τα κατεστραμμένα ερυθροκύτταρα.

Διαδραματίζει μείζονα ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης, μεταφέρει ποσότητες γλυκόζης εκτός αίματος, τη μετατρέπει σε γλυκογόνο και στη συνέχεια, όταν υπάρχει ανάγκη για γλυκόζη, διασπά ξανά το αποθηκευμένο γλυκογόνο σε γλυκόζη. Διαδραματίζει ρόλο κλειδί στο μεταβολισμό των λιπιδίων, στη διάσπαση των λιπαρών οξέων και στη σύνθεση χοληστερόλης και φωσφολιπιδίων, ενώ μπορεί να μετατρέψει και τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες σε λίπη.

Το ήπαρ είναι το όργανο εκείνο το οποίο ρυθμίζει το μεταβολισμό των πρωτεϊνών, μετατρέποντας αρκετά αμινοξέα σε διαφορετικές μορφές ανάλογα με τις ανάγκες για πρωτεϊνοσύνθεση. Αποτελεί μεγάλο φίλτρο, περιλαμβάνοντας τα φαγοκυτταρικά κύτταρα Kupffer, τα οποία απομακρύνουν βακτήρια, καταστρέφουν ερυθροκύτταρα και απομακρύνουν τοξικά προϊόντα από το αίμα. Το ήπαρ αποθηκεύει περίπου 200-400 ml αίματος. Συνθέτει προθρομβίνη, η οποία είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική πήξη του αίματος.

Τα νησίδια του Langerhans του παγκρέατος εκκρίνουν τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνη στο αίμα. Η ινσουλίνη είναι απαραίτητη για το μεταβολισμό των υδατανθράκων. Τα καλυκοειδή κύτταρα του παγκρέατος εκκρίνουν πεπτικά ένζυμα σε πόρους οι οποίοι συνδέονται με τον παγκρεατικό πόρο. Τα κύρια παγκρεατικά ένζυμα είναι η αμυλάση, η πρωτεάση, η θρυψίνη και η λιπάση. Τα ένζυμα αυτά είναι σημαντικά για την πέψη και την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών στο λεπτό έντερο. Η έκκριση παγκρεατικών ενζύμων ρυθμίζεται από τη σεκρετίνη και τη χολοκυστοκινίνη, δυο ένζυμα τα οποία εκκρίνονται από τον εντερικό βλεννογόνο.

### 1.3 Πέψη και απορρόφηση<sup>3</sup>

Η απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων στο λεπτό έντερο εξαρτάται από την παρουσία άθικτης στιβάδας των λαχνών, που διευκολύνει την αποτελεσματική πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων στον οργανισμό. Ο αυλός του λεπτού εντέρου αποτελείται από κυκλικές πτυχές, λάχνες, και μικρολάχνες. Αυτό αυξάνει την επιφάνεια του ανταλλαγής του λεπτού εντέρου σε περίπου 250 τετραγωνικά μέτρα και αυξάνει δραματικά την αποτελεσματικότητα του συστήματος έτσι ώστε το μεγαλύτερο μέρος της απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων να γίνεται στο μέσο με τελικό τμήμα της νήστιδας. Το ~25 με 30% της πέψης γίνεται πριν το δωδεκαδάκτυλο και το ~70% με 75% γίνεται στο δωδεκαδάκτυλο και τη νήστιδα.

Το άνω μέρος των λαχνών είναι η πλευρά των μεμβρανοδεσμευτικών ενζύμων (ένζυμα ψηκτροειδούς παρυφής) για την τελική πέψη των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Αποτελεί επίσης την πλευρά απορρόφησης. Το κάτω μέρος των λαχνών σχηματίζει τις κρύπτες του Lieberkuhn, από τις οποίες εκκρίνονται ρυθμιστικές ουσίες και βλέννα. Τελικά, λόγω της γραμμικής ροής στον αυλό, η πιο αργή μετακίνηση παρατηρείται κοντά στα εντεροκύτταρα και επιβραδύνεται ακόμα πιο πολύ λόγω της βλέννας που εκκρίνεται για την προστασία των κυττάρων. Αυτό σχηματίζει μια **στιβάδα αδιατάρακτου στρώματος νερού** από την οποία πρέπει να διαπεράσουν τα μόρια για να φτάσουν στα εντεροκύτταρα. Αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα για την μετακίνηση των περισσότερων θρεπτικών στοιχείων αλλά δημιουργεί πρόβλημα στα υδρόφοβα μόρια και στα μόρια που στη σύνθεσή τους συμμετέχουν λιπίδια.

#### 1.3.1 Πέψη υδατανθράκων και απορρόφηση<sup>3</sup>

Ένα μεγάλο μέρος των υδατανθράκων στην διατροφή μας σχηματίζεται από άμυλο, **σουκρόζη**, **γαλακτόζη** και φρουκτόζη. Το άμυλο είναι ένας μεγάλος, διακλαδωμένος, πολυσακχαρίτης μακράς αλυσίδας που σχηματίζεται από τα φυτά. Αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο μέρος των υδατανθράκων που καταναλώνονται σε πολλά διαιτολόγια. Τα τμήματα γλυκόζης στο μόριο του αμύλου συνδέονται με α-1,4 γλυκοσιδικούς δεσμούς και με α-1,6 δεσμούς στα σημεία διακλάδωσης. Η σουκρόζη και η **λακτόζη** είναι **δισακχαρίτες**. Επίσης καταναλώνουμε μεγάλες ποσότητες του μονοσακχαρίτη φρουκτόζη, η οποία παρατηρείται στα φρούτα.

Αν και καταναλώνουμε πολυσακχαρίτες και ολιγοσακχαρίτες, μπορούμε να απορροφήσουμε μόνο μονοσακχαρίτες. Η πέψη των υδατανθράκων αρχίζει στο στόμα και συνεχίζει κατά μήκος του λεπτού εντέρου.

- ❖ **Στόμα** : Η **σιελική α-αμυλάση** αρχίζει την πέψη του αμύλου, διασπώντας τους α-1,4 δεσμούς και σχηματίζοντας μικρότερους ολιγοσακχαρίτες (μαλτόζη και ισομαλτόζη, δισακχαρίτες που αποτελούνται από δυο συνδεδεμένα μόρια γλυκόζης, καθώς και μεγαλύτερους ολιγοσακχαρίτες και πολυσακχαρίτες). Απενεργοποιείται από το όξινο pH στο στομάχο.
- ❖ **Λεπτό έντερο** : Η **παγκρεατική α-αμυλάση** συνεχίζει την πέψη, σχηματίζοντας περισσότερη μαλτόζη και ισομαλτόζη.
- ❖ **Ψηκτροειδής παρυφή λεπτού εντέρου** : Καθώς ο χυμός έρχεται σε επαφή με την ψηκτροειδή παρυφή των λάχνων, ειδικές **σακχαριδάσες στην ψηκτροειδή παρυφή** διασπώνε τη μαλτόζη, ισομαλτόζη, σουκρόζη και γαλακτόζη στους αρχικούς τους μονοσακχαρίτες.

Ένζυμο	Υπόστρωμα	Προϊόν
<b>ψηκτροειδούς παρυφής</b>		
Μαλτάση	Μαλτόζη	Γλυκόζη
Ισομαλτάση	Ισομαλτόζη	Γλυκόζη
Σουκράση	Σουκρόζη	Γλυκόζη + φρουκτόζη
Λακτάση	Λακτόζη	Γλυκόζη + γαλακτόζη

Στο λεπτό έντερο η γλυκόζη και η γαλακτόζη μεταφέρονται στα εντεροκύτταρα μαζί με νάτριο μέσω των μεταφορέων SGLT-1 (δευτερογενής ενεργητική μεταφορά). Η φρουκτόζη διαθέτει δική της πρωτεΐνη μεταφοράς, GLUT-5 (μέσω διευκολυνόμενης διάχυσης). Οι μονοσακχαρίτες εισέρχονται από τις πλαγιοβασικές μεμβράνες με διευκολυνόμενη μεταφορά μέσω της GLUT-2, διαχέονται μέσω του διάμεσου χώρου στα τριχοειδή και μεταφέρονται μέσω της πυλαίας φλέβας στο ήπαρ για επεξεργασία και τέλος απελευθερώνονται στη συστηματική κυκλοφορία. Οι υδατάνθρακες διασπώνται ικανοποιητικά και απορροφώνται γρήγορα.

### 1.3.2 Πέψη πρωτεϊνών και απορρόφηση<sup>3</sup>

Η πέψη των πρωτεϊνών αρχίζει στο στομάχο και συνεχίζει στο λεπτό έντερο :

- **Στόμαχος** : Τα **πεψινογόνα** εκκρίνονται από τα θεμέλια κύτταρα ενεργοποιούνται σε πεψίνες από το οξύ του στομάχου. Οι πεψίνες είναι ενδοπεπτιδάσες (όπως η θρυψίνη και η χυμοθρυψίνη) που υδρολύουν τους εσωτερικούς πεπτιδικούς δεσμούς, σχηματίζοντας μικρότερα ολιγοπεπτίδια. Οι πεψίνες είναι απενεργοποιημένες στο υψηλότερο pH του δωδεκαδακτύλου.
- **Λεπτό έντερο** : Οι **παγκρεατικές πρωτεάσες** είναι υπεύθυνες για την πέψη ολιγοπεπτιδίων σε μικρότερα πεπτίδια. Οι παγκρεατικές πρωτεάσες απελευθερώνονται ως ζυμογόνα στο δωδεκαδάκτυλο κυρίως σε ανταπόκριση στην χολοκυστοκίνη (CKK). Το ένζυμο της ψηκτροειδούς παρυφής **εντεροκινάση** ενεργοποιεί το θρυψινογόνο σε **θρυψίνη** και η θρυψίνη ενεργοποιεί τις άλλες ενδοπεπτιδάσες (χυμοθρυψίνη, ελαστάση) και τις εξωπεπτιδάσες (καρβοξυπεπτιδάση Α και καρβοξυπεπτιδάση Β). Μόλις ενεργοποιηθεί, η θρυψίνη μπορεί να ενεργοποιήσει το θρυψινογόνο. Οι παγκρεατικές πρωτεάσες συνεχίζουν την υδρόλυση πεπτιδικών δεσμών, σχηματίζοντας μικρότερα ολιγοπεπτίδια.
- **Ψηκτροειδής παρυφή του λεπτού εντέρου** : Μια ποικιλία πεπτιδασών της **ψηκτροειδούς παρυφής** υδρολύουν πεπτίδια σε αμινοξέα και διπεπτίδια και τριπεπτίδια, τα οποία μπορούν στη συνέχεια να απορροφηθούν.
- **Εντεροκύτταρα** : Οι **κυτταροπλασματικές πεπτιδάσες** διασπών τα διπεπτίδια και τριπεπτίδια σε αμινοξέα τα οποία μπορούν να εξέλθουν από τα κύτταρα. Στο λεπτό έντερο, η πλειοψηφία των πρωτεϊνών που απορροφώνται από τα εντεροκύτταρα είναι σε μορφή διπεπτιδίων και τριπεπτιδίων, μέσω Η συμμεταφορέων που είναι ειδικό για τα πεπτίδια. Αμινοξέα έχουν διαφορετικούς Na εξαρτώμενους μεταφορείς για τα βασικά, όξινα, ουδέτερα και αμινοξέα. Με το που εισέλθουν στα εντερικά κύτταρα οι κυτταροπλασματικές πεπτιδάσες υδρολύουν τα διπεπτίδια και τριπεπτίδια σε αμινοξέα, τα οποία εξέρχονται από τα κύτταρα μέσω διευκολυνόμενης

μεταφοράς στα τριχοειδή. Μια μικρή ποσότητα διπεπτιδίων και τριπεπτιδίων μπορεί να μεταφερθεί μέσω του κυττάρου και στο αίμα, αλλά ο μηχανισμός δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος.

### 1.3.3 Πέψη λιπιδίων και απορρόφηση<sup>3</sup>

Σχεδόν το σύνολο (98%) των λιπιδίων της διατροφής είναι τριγλυκερίδια (TG), με το υπόλοιπο να είναι εστέρες χοληστερόλης και φωσφολιπίδια (PL). Τα λιπίδια υδρολύονται εύκολα σε μόρια τα οποία μπορούν να απορροφηθούν. Η υδρόφοβη φύση τους δεν επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση στα απορροφητικά κύτταρα της ψηκτροειδούς παρυφής του λεπτού εντέρου. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει ένας σύνθετος μηχανισμός για την αποτελεσματική μετακίνηση των λιπιδίων μέσω της στιβάδας αδιατάρακτου στρώματος νερού προς τα εντεροκύτταρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι αν και δεν παρατηρείται πέψη των λιπιδίων σε σημαντικό βαθμό στο άνω γαστρεντερικό σωλήνα στους ενήλικες, γλωσσικές και γαστρικές λιπάσες έχουν υδρολυτική δράση για τα λιπίδια στα νεογνά.

- **Στόμα : Γλωσσική λιπάση** εκκρίνεται από τους αδένες Von Ebner της γλώσσας στο σίελο και αρχίζει την υδρόλυση των TG σε διγλυκερίδια και ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA). Το ένζυμο παραμένει ενεργό στο στόμαχο.
- **Στόμαχος : Γαστρική λιπάση** εκκρίνεται από τα θεμέλια κύτταρα των γαστρικών πτυχών και υδρολύουν τα TG σε διγλυκερίδια και FFA. Στους ενήλικες αυτό φαίνεται να είναι ένας μικρός παράγοντας για την πέψη των λιπιδίων.
- **Λεπτό έντερο** : Διάφορες λιπάσες εκκρίνονται σε ενεργή μορφή από το πάγκρεας ως απάντηση στη δράση της CCK στα παγκρεατικά κυψελοειδή κύτταρα. Η **παγκρεατική λιπάση** υδρολύει τα TG σε μονογλυκερίδια (MG) και FFA. Η **προσυλλιπάση** εκκρίνεται επίσης και ενεργοποιείται στον αυλό του δωδεκαδακτύλου από τη θρυψίνη, σχηματίζοντας συλλιπάση, η οποία διευκολύνει την ενζυματική δράση της παγκρεατικής λιπάσης. Η **υδρολάση των εστέρων της χοληστερόλης** υδρολύει εστέρες χοληστερόλης σε χοληστερόλη και FFA. Η **φωσφολιπάση A2** υδρολύει PL σε λυσοφωσφολιπίδια και FFA. Αυτά τα προϊόντα διάσπασης είναι όλα ικανά να διαχυθούν στα εντεροκύτταρα. Πρώτα όμως πρέπει να ενσωματωθούν σε μικύλλια για να διαπεράσουν τη στιβάδα αδιατάρακτου στρώματος νερού.

#### **Σχηματισμός μικυλλίων**

Τα μικύλλια είναι συσσωματώματα χολικών αλάτων και μικρών λιπιδίων. Τα πολικά άκρα (υδρόφιλα) της χολής προσανατολίζονται προς το εξωτερικό και ο υδρόφοβος πυρήνας επιτρέπει την ενσωμάτωση μικρών λιπιδίων. Τα μικύλλια λειτουργούν για την μετακίνηση λιπιδίων μέσω της στιβάδας αδιατάρακτου στρώματος νερού, επιτρέποντας την πρόσβαση στα εντεροκύτταρα.

Τα περισσότερα λιπίδια βρίσκονται στο τελικό τμήμα του χυμού που εισέρχεται στο λεπτό έντερο. Στο δωδεκαδάκτυλο, τα λιπίδια περιβάλλονται από τη χολή και εκτείνονται στις παγκρεατικές λιπάσες. Αν και η παγκρεατική λιπάση μπορεί εύκολα να υδρολύσει τα τριγλυκερίδια, η πρόσβαση της λιπάσης στα λιπίδια εμποδίζεται από τη χολή. Η συλλιπάση είναι σημαντική για τη δράση της λιπάσης. Απομακρύνει τη χολή από τα λιπίδια επιτρέποντας την λιπάση να υδρολύσει τα λιπίδια. Αυτά είναι τα βήματα για το σχηματισμό μικυλλίων :

1. Η απορρυπαντική δράση της χολής γαλακτωματοποιεί τα σφαιρίδια του λίπους, σχηματίζοντας μικρότερα σταγονίδια λίπους, γεγονός το οποίο αυξάνει την επιφάνεια για την πέψη.
2. Η συλλιπάση εκτοπίζει την χολή από τα λιπίδια.
3. Η παγκρεατική λιπάση συνδέεται με την συλλιπάση και υδρολύει τα TG σε μονογλυκερίδια και FFA. Η υδρολάση των εστέρων της χοληστερόλης και η φωσφολιπάση A2 υδρολύει τους εστέρες χοληστερόλης και τα φωσφολιπίδια (αυτά τα ένζυμα δεν επηρεάζονται από τη χολή).

4. Όταν υπάρχει ικανή ποσότητα χολής και διασπασμένων λιπιδίων, σχηματίζεται ένα **μικύλλιο**, με τα υδρόφιλα άκρα των χολικών αλάτων προς την εξωτερική πλευρά και τα λιπόφιλα άκρα προς το εσωτερικό περιβάλλον των λιπιδικών προϊόντων.
5. Τα μικύλλια διαχέονται μέσω της στιβάδας αδιατάρακτου στρώματος νερού προς τα εντεροκύτταρα και τα λιπίδια απελευθερώνονται από τα μικύλλια και διαχέονται μέσω της μεμβράνης των εντεροκυττάρων, αφήνοντας τα χολικά άλατα στον αυλό.
6. Τα χολικά άλατα συνεχίζουν να κινούνται στο λεπτό έντερο προς τον τελικό ειλέο, όπου τα πιο κύρια χολικά άλατα εισέρχονται στα εντερικά κύτταρα μέσω  $\text{Na}^+$  εξαρτώμενων μεταφορέων. Η χολή διαχέεται έξω από το κύτταρο στην πυλαία κυκλοφορία και μεταφέρεται πίσω στο ήπαρ.

### **Ενδοκυττάρια επεξεργασία λιπιδίων**

Με το που θα εισέλθουν τα λιπίδια στα εντεροκύτταρα, επανεστεροποιούνται με FFA στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο για να ξανασηματίσουν τριγλυκερίδια, εστέρες χοληστερόλης και φωσφολιπίδια. Τα λιπίδια περιβάλλονται από ένα έλυτρο β-λιποπρωτεΐνης (ApoB) σχηματίζοντας χυλομικρά. Τα χυλομικρά ενσωματώνονται σε εκκριτικά κυστίδια και εγκαταλείπουν το κύτταρο μέσω εξωκυττάρωσης. Τα χυλομικρά εισέρχονται στα χυλοφόρα αγγεία. Είναι πολύ μεγάλα για να εισέλθουν στα τριχοειδή. Εισέρχονται στη συστηματική κυκλοφορία στα μεγάλα αγγεία στο θώρακα και επιστρέφουν στο ήπαρ για την επεξεργασία μέσω της συστηματικής κυκλοφορίας. Μια μικρή ποσότητα λιπαρών οξέων βραχείας αλυσίδας δεν ενσωματώνονται σε χυλομικρά και είναι ικανά να διαχυθούν μέσω της πυλαίας κυκλοφορίας στο ήπαρ. Αυτή είναι μια δευτερεύουσα οδός.

### 1.3.4 Απορρόφηση ηλεκτρολυτών και νερού<sup>3</sup>

Επιπλέον προς τα ~2 λίτρα (L) υγρών που καταναλώνονται καθημερινά, περίπου 7 ή περισσότερα λίτρα προστίθενται στο γαστρεντερικό σωλήνα σε διάφορα τμήματα για να διευκολυνθεί η πέψη και η απορρόφηση θρεπτικών ουσιών. Η απορρόφηση 9L υγρού γίνεται όταν απορροφώνται θρεπτικά συστατικά και ηλεκτρολύτες. Στο λεπτό έντερο, διάφοροι μηχανισμοί απορρόφησης εμφανίζονται σε διάφορα τμήματα :

- ❖ **Νήστιδα** : Η μεγάλη επιφάνεια στο λεπτό έντερο κάνει την απορρόφηση και την πέψη ιδιαίτερα αποτελεσματική. Η μάζα των θρεπτικών στοιχείων, υγρών και ηλεκτρολυτών απορροφάται από το μέσο και τελικό τμήμα της νήστιδας, αν και υπάρχει σημαντική απορρόφηση ηλεκτρολυτών και υγρών στον ειλέο.
- ❖ Η απορρόφηση **νατρίου** είναι μια δύναμη ώθησης για την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων και νερού και η πλαγιοβασική  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPάση διατηρεί τη χαμηλή ενδοκυττάρια συγκέντρωση που είναι απαραίτητη για το  $\text{Na}^+$  του αυλού να εισέλθει στα κύτταρα.
- ❖ Τα **διττανθρακικά** σχηματίζονται από το ενδοκυττάριο  $\text{CO}_2$  του μεταβολισμού και εξέρχεται από το κύτταρο δια μέσου της πλαγιοβασικής μεμβράνης με τη διευκολυνόμενη μεταφορά. Το νερό ακολουθεί την ωσμωτική διαφορά που σχηματίζεται από την μετακίνηση των ηλεκτρολυτών.
- ❖ **Ειλέος** : Οι  $\text{Na}^+$  εξαρτώμενοι μεταφορείς για τα σάκχαρα και αμινοξέα παρατηρούνται και στον ειλέο και αυτός ο πλεονασμός βοηθάει στην εξασφάλιση της απορρόφησης θρεπτικών στοιχείων αν η απορρόφηση είναι ελαττωμένη στη νήστιδα. Στον ειλέο και στο κόλον, τα διττανθρακικά που σχηματίζονται στα κύτταρα εκκρίνονται στον αυλό μέσω  $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$  αντιμεταφορείς και το χλώριο εξέρχεται από την πλαγιοβασική πλευρά μέσω διευκολυνόμενης μεταφοράς.
- ❖ **Κόλον** : Η αλδοστερόνη διεγείρει την ενδοαυλική απορρόφηση νατρίου μέσω μηχανισμών ανταλλαγής  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  και  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  . Καθώς το νερό ακολουθεί το νάτριο, ο χυμός αφυδατώνεται, παράγοντας κόπρανα. Το κόλον απορροφάει συνήθως ~400 με 500 ml νερού την ημέρα, το οποίο ακολουθεί την απορρόφηση νατρίου και η απορρόφηση νερού στο κόλον μπορεί να αυξηθεί σε ~1L την ημέρα, όταν η αλδοστερόνη είναι αυξημένη.

### 1.3.5 Απορρόφηση δισθενών κατιόντων<sup>3</sup>

Το ασβέστιο και ο σίδηρος απορροφώνται νωρίς στο αρχικό τμήμα του λεπτού εντέρου, από το δωδεκαδάκτυλο μέχρι το αρχικό και μέσο τμήμα της νήστιδας (πρώτο μισό της νήστιδας). Επειδή το αρχικό τμήμα του λεπτού εντέρου έχει χαμηλότερο pH, ευνοεί την ελαττωμένη ( $\text{Fe}^{2+}$ ) μορφή του σιδήρου και εμποδίζει τα κατιόντα να σχηματίσουν αδιάλυτα άλατα.

#### **Ασβέστιο**

Η απορρόφηση του ασβεστίου ρυθμίζεται από την ενεργή **βιταμίνη D** (1,25-διυδροξυλκαλσιφερόλη), η οποία αυξάνει τους διαύλους ασβεστίου (TRPV-6) στην ενδοαυλιακή μεμβράνη καθώς και την κυτταροπλασματική δεσμευτική πρωτεΐνη **καλβινδίνη**. Η καλβινδίνη δεσμεύει  $\text{Ca}^{2+}$  κρατώντας τα επίπεδα ελεύθερου  $\text{Ca}^{2+}$  πολύ χαμηλά ( $10^{-6}$  M), διατηρώντας μια διαφορά για την είσοδο  $\text{Ca}^{2+}$  στο κύτταρο, και επιτρέποντας τα  $\text{Ca}^{2+}$  εξαρτώμενα συστήματα αγγελιοφόρων να δράσουν σωστά. Τα  $\text{Ca}^{2+}$  εξέρχονται από την πλαγιοβασική πλευρά μέσω της ενεργής αντλίας  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPάσης και αντιμεταφορέων  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ . Η δραστηριότητα της  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPάσης αυξάνεται με την βιταμίνη D.

#### **Σίδηρος**

Ο ελεύθερος σίδηρος είναι τοξικός για τα κύτταρα και στο σώμα ο σίδηρος δεσμεύεται πάντα με πρωτεΐνες. Σίδηρος που έχει καταναλωθεί είναι είτε σε οργανική (αιμοσφαιρίνη ή μυοσφαιρίνη) ή ελεύθερη (στα λαχανικά) μορφή.

**Οργανικές** μορφές μπορούν να διαχυθούν στα εντεροκύτταρα και η ενδοκυττάρια οξειδάση της ξανθίνης απελευθερώνει το σίδηρο, ο οποίος στη συνέχεια δεσμεύεται με τη φερριτίνη στο κύτταρο ή μεταφέρεται έξω από το κύτταρο στο αίμα, όπου δεσμεύεται με την τρανσφερίνη (TF).

Οι μεμβράνες του αυλού στη νήστιδα έχουν πρωτεΐνες μεταφορείς δισθενών μετάλλων (DMT-1), οι οποίες μεταφέρουν το **ελεύθερο  $\text{Fe}^{2+}$**  στο κύτταρο, όπου δεσμεύεται με την φερριτίνη. Ο σίδηρος μπορεί να μεταφερθεί και έξω από το κύτταρο στο αίμα, όπου δεσμεύεται με την τρανσφερίνη (TF).

Στο αίμα, ο δεσμευμένος με την τρανσφερίνη σίδηρος μεταφέρεται προς το μυελό των οστών για τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης και των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ή στο ήπαρ για αποθήκευση. Συνήθως ~1 milligram (mg) σιδήρου απορροφάται κάθε μέρα, το οποίο εξισορροπεί την απώλεια ~1mg σιδήρου (από τις ενδοκυττάριας αποθήκες της φερριτίνης) που εμφανίζεται όταν τα εντεροκύτταρα αποπίπτουν κάθε μέρα. Αν αυξηθεί η χρήση σιδήρου (κατά την ανάπτυξη των παιδιών ή κατά τον καταμήνιο κύκλο στις γυναίκες), πρέπει να αυξηθεί η πρόσληψη σιδήρου, αλλιώς θα αναπτυχθεί αναιμία.

### 1.3.6 Απορρόφηση βιταμινών<sup>3</sup>

Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E και K μεταφέρονται σε μικύλλια στα εντεροκύτταρα, αν και η βιταμίνη A και D είναι λιγότερο υδρόφοβες και είναι ικανές να έρθουν σε επαφή με τα εντεροκύτταρα από μόνες τους.



Βιταμίνη	Μέρος απορρόφησης	Μηχανισμός
<i>Υδατοδιαλυτές βιταμίνες</i>		
Βιταμίνη C	Ειλεός	Να συζευγμένη/ 2 ενεργητική
Θειαμίνη (B1)	Νήστιδα	Να συζευγμένη/ 2 ενεργητική
Ριβοφλαβίνη	Νήστιδα	Να συζευγμένη/ 2 ενεργητική
Βιοτίνη	Νήστιδα	Να συζευγμένη/ 2 ενεργητική
Βιταμίνη B12	Ειλεός	Διευκολυνόμενη διάχυση
Πυριδοξίνη	Νήστιδα και ειλεός	Παθητική διάχυση
<i>Λιποδιαλυτές βιταμίνες</i>		
Βιταμίνη A	Νήστιδα και ειλεός	Παθητική διάχυση
Βιταμίνη D	Νήστιδα και ειλεός	Παθητική διάχυση
Βιταμίνη E	Νήστιδα και ειλεός	Παθητική διάχυση
Βιταμίνη K	Νήστιδα και ειλεός	Παθητική διάχυση

### *Απορρόφηση βιταμίνης B12<sup>3</sup>*

Η βιταμίνη B12 (κοβαλαμίνη) είναι μια σημαντική βιταμίνη και προστατεύεται από την πέψη μέχρι να απορροφηθεί στον τελικό ειλεό. Η διαδικασία προστασίας της B12 αρχίζει στο στόμα :

- Στο σίελο, η βιταμίνη B12 δεσμεύεται από **R-πρωτεΐνες**.
- **Ενδογενής παράγοντας** εκκρίνεται από τα γαστρικά τοιχωματικά κύτταρα. Δεν δεσμεύει την B12 μέχρι να φτάσει στο δωδεκαδάκτυλο, ενώ οι R-πρωτεΐνες αποχωρίζονται με την θρυψίνη.
- Το **σύμπλεγμα B12-ενδογενής παράγοντας** διμερίζεται και συνεχίζει την κάθοδο στο λεπτό έντερο μέχρι τον τελικό ειλεό, όπου το σύμπλεγμα συνδέεται με μια μεταφορική πρωτεΐνη και εισέρχεται στα κύτταρα. Η B12 συνδέεται με την **τρανσκοβαλαμίνη II** στο κυτταρόπλασμα, εξέρχεται από τα κύτταρα και μεταφέρεται στον μυελό των οστών (όπου προωθεί την ωρίμανση των ερυθρών αιμοσφαιρίων) ή προς το ήπαρ για αποθήκευση.

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Διατροφή και διατροφικές ανάγκες του ανθρώπου

2.1. Ορισμοί<sup>4</sup>

Ο ανθρώπινος οργανισμός, για να μπορέσει να συντηρηθεί και να επιτελέσει τις βασικές του λειτουργίες, απαιτεί τη λήψη τροφής. Με το γενικό όρο **τροφή** καθορίζεται το σύνολο των τροφίμων-ουσιών που λαμβάνουμε, για να προσλάβουμε την ενέργεια και τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται ο οργανισμός μας, αλλά και για τη σύνθεση και την αναπλήρωση των συστατικών του σώματός μας. Ως **τρόφιμο** καθορίζεται το μείγμα (φυσικό ή τεχνητό) εκείνων των θρεπτικών συστατικών, ο συνδυασμός των οποίων διασφαλίζει την υγεία και την ομαλή ανάπτυξη του οργανισμού. Μέσω της τροφής επιδιώκεται η λήψη ενός τέτοιου συνδυασμού ουσιών, που θα εξασφαλίζει την πρόσληψη όλων των συστατικών που είναι απαραίτητα για την ομαλή ανάπτυξη του οργανισμού. Η τροφή θεωρείται **πλήρης** όταν αποδίδει όλα εκείνα τα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για την ομαλή επιτέλεση θεμελιωδών λειτουργιών, όπως η ανάπτυξη, η αναπνοή, η κυκλοφορία και άλλες.

Με τον όρο **θρεπτικά συστατικά** αναφερόμαστε στις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για τη ζωή και οι οποίες βρίσκονται και προσλαμβάνονται από τα διάφορα τρόφιμα, φυτικής και ζωικής προέλευσης, παρέχοντας στον οργανισμό ενέργεια, δομικά συστατικά και ρυθμιστικούς παράγοντες του μεταβολισμού.

Τα βασικά θρεπτικά συστατικά είναι έξι :

- Υδατάνθρακες
- Λίπη
- Πρωτεΐνες
- Ανόργανα συστατικά (ιχνοστοιχεία και μέταλλα)
- Βιταμίνες
- Νερό

Από τα συστατικά αυτά, τα τρία πρώτα είναι θερμιδογόνα, αφού μας παρέχουν ενέργεια και αποτελούν την κύρια τάξη των θρεπτικών υλών, ενώ τα υπόλοιπα είναι μη θερμιδογόνα. Έτσι, οι υδατάνθρακες έχουν θερμαντική αξία ή ενεργειακή αξία 4kcal ανά γραμμάρια (kcal/g), τα λίπη 9kcal/g και οι πρωτεΐνες 4kcal/g, που σημαίνει ότι η καύση ενός (1) γραμμαρίου από αυτά τα συστατικά αποδίδει το συγκεκριμένο ποσό ενέργειας στον οργανισμό. Τα θρεπτικά συστατικά παρέχουν ενέργεια και την απαραίτητη θερμότητα, συμμετέχουν στη δομή των ανθρωπίνων ιστών του σώματος και ρυθμίζουν τις διάφορες λειτουργίες του σώματος.

## 2.2 Υδατάνθρακες<sup>4-5</sup>

Οι υδατάνθρακες, με βασικότερο εκπρόσωπο τη **γλυκόζη**, αποτελούν το κύριο συστατικό ενέργειας για τον οργανισμό μας και το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών ουσιών στη γη. Αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο και διακρίνονται σε **μονοσακχαρίτες**, **δισακχαρίτες** και **πολυσακχαρίτες**, ανάλογα με τον αριθμό των μορίων γλυκόζης που περιέχουν. Στους **μονοσακχαρίτες** ανήκουν η **γλυκόζη** (η μορφή με την οποία «κυκλοφορούν» οι υδατάνθρακες στο αίμα) και η **φρουκτόζη**. Στους **δισακχαρίτες** ανήκουν η **σακχαρόζη**, η **λακτόζη** και η **μαλτόζη**, οι οποίες διασπώνται στον οργανισμό σε δύο μόρια μονοσακχαριτών. Τέλος, στους **πολυσακχαρίτες** ανήκουν το **άμυλο**, το **γλυκογόνο** (που βρίσκεται **μόνο** σε ζωικούς οργανισμούς) και οι **φυτικές ίνες** (κυτταρίνες, ημικυτταρίνες, πηκτίνες).

Η **γλυκόζη** βρίσκεται στο μέλι, στα φρούτα και στα λαχανικά. Αποτελεί το προϊόν της πέψης των σύνθετων υδατανθράκων και είναι η μορφή με την οποία εμφανίζονται οι υδατάνθρακες στην κυκλοφορία του αίματος. Η **φρουκτόζη** έχει την υψηλότερη γλυκαντική ιδιότητα από όλα τα φυσικά σάκχαρα και βρίσκεται σε φρούτα και λαχανικά, αλλά και στο μέλι. Όταν καταναλώνονται τρόφιμα που περιέχουν τους παραπάνω υδατάνθρακες, οι μονοσακχαρίτες απορροφώνται άμεσα, ενώ οι δισακχαρίτες μετατρέπονται αρχικά σε μονοσακχαρίτες, πριν απορροφηθούν. Οι πολυσακχαρίτες περιέχονται σε τρόφιμα πλούσια σε άμυλο, όπως είναι τα δημητριακά (ρύζι, καλαμπόκι, πατάτες κ.ά.) και τα προϊόντα τους, όπως το ψωμί, τα παρασκευασμένα δημητριακά και τα μακαρόνια. Αντίθετα, το **γλυκογόνο** βρίσκεται μόνο σε ζωικούς οργανισμούς και αποθηκεύεται κυρίως στο ήπαρ και τους μυς. Τα ηπατικά αποθέματα γλυκογόνου είναι μικρά (περίπου 300g), αλλά συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση της συγκέντρωσης γλυκόζης του αίματος σε σταθερά επίπεδα, κατά τη διάρκεια βραχειών περιόδων νηστείας (12-48 ώρες). Το γλυκογόνο επίσης προσδίδει ενέργεια για μικρής και μέσης διάρκειας μυϊκή εργασία.

Οι υδατάνθρακες, όταν προσλαμβάνονται σε μεγάλες ποσότητες, δεν αποθηκεύονται τόσο εύκολα όσο τα λίπη στο σώμα.

Οι **λειτουργίες** των υδατανθράκων είναι πολλές και σημαντικές :

- Αποτελούν το **κύριο καύσιμο** του οργανισμού και γι' αυτό θα πρέπει το **50-55%** της προσλαμβανόμενης ενέργειας να προέρχεται από αυτούς.
- Με τη μορφή της γλυκόζης αποτελούν το **μοναδικό συστατικό** που «τρέφει» τον εγκέφαλο και το κεντρικό νευρικό σύστημα.
- Οι υδατάνθρακες (γλυκόζη και άλλα σάκχαρα) είναι **βασικά δομικά στοιχεία** σημαντικών μορίων, όπως τα νουκλεϊκά οξέα, διάφορα συνένζυμα, αμινοξέα και άλλα.
- Οι **φυτικές ίνες** (σύμπλοκα υδατανθράκων) έχουν μια σειρά από **ευεργετικές δράσεις** όπως αντιμετώπιση διαβήτη και υπεργλυκαιμίας, μείωση χοληστερόλης, αποτροπή σχηματισμού λίθων στη χολή, ανασταλτική δράση και πιθανή πρόληψη μορφών καρκίνου του παχέος εντέρου, δέσμευση και μείωση τοξικών ουσιών, αντιμετώπιση δυσκοιλιότητας.

- Οι υδατάνθρακες συμμετέχουν σε αρκετές βιοχημικές μεταβολικές διεργασίες, όπως (α) γλυκόλυση, κύκλο Krebs, αναπνευστική αλυσίδα, ως άμεση πηγή ενέργειας (οξειδωτική διαδικασία), (β) γλυκογονογένεση, όπου γίνεται μετατροπή σε γλυκογόνο στο ήπαρ και στους μυς, γλυκονογένεση: όταν δεν υπάρχουν αρκετοί υδατάνθρακες, ο οργανισμός χρησιμοποιεί πρωτεΐνη για να παράγει γλυκόζη, (γ) μετατροπή σε λιπαρά οξέα και ακολούθως σε τριγλυκερίδια και εναποθήκευση στο λιπώδη ιστό (λιπογένεση).

**ΠΗΓΕΣ :** Οι σημαντικότερες πηγές των υδατανθράκων είναι τα **δημητριακά**, οι αμυλούχες τροφές όπως **πατάτα** και **ζυμαρικά**, το **ψωμί**, το **μέλι**, τα **φρούτα**, τα **λαχανικά**, οι **ξηροί καρποί**.

### 2.3. Λίπη<sup>4,6</sup>

Το λίπος είναι επίσης βασικό θρεπτικό συστατικό και αναφέρεται συνήθως σε όλα τα λιπίδια. Η χημική σύσταση του λίπους αποτελείται από άτομα άνθρακα, υδρογόνου και οξυγόνου και ενίοτε αζώτου και φωσφόρου. Τα λίπη ή γενικά τα λιπίδια είναι ετερογενείς ενώσεις, αδιάλυτες στο νερό, διαλυτές σε οργανικούς διαλύτες όπως τον αιθέρα, τη βενζίνη και το χλωροφόρμιο, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως πηγές ενέργειας και θεωρούνται εστέρες λιπαρών οξέων. Συμπεριλαμβάνουν τα τριγλυκερίδια (π.χ. λίπη και έλαια, φωσφολιπίδια) και τις στερόλες (π.χ. χοληστερόλη).

Τα λίπη κατατάσσονται ανάλογα με το βαθμό κορεσμού τους στις παρακάτω κατηγορίες:

- ❖ **Κορεσμένα:** (όταν δεν δέχονται άλλο άτομο υδρογόνου), τα οποία είναι σχεδόν πάντα ζωικής προέλευσης και ανευρίσκονται σε **κρέατα**, **γαλακτοκομικά**, **βούτυρα**, **σοκολάτα**, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις είναι και φυτικής προέλευσης, περιεχόμενα στο **φωινικέλαιο** και την **καρύδα**. Αυτά πρέπει να καλύπτουν μέχρι το 10% της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης.
- ❖ **Μονοακόρεστα:** (όταν έχουν ένα διπλό δεσμό), τα οποία θεωρούνται ως τα καλύτερα και πιο ευεργετικά για την υγεία μας λίπη. Βρίσκονται **κυρίως στο ελαιόλαδο**, στα **φυστίκια ακαγιού** και στο **αβοκάντο**. Το **10-15%** της προσλαμβανόμενης ενέργειας πρέπει να προέρχεται από αυτόν τον τύπο των λιπιδίων.
- ❖ **Πολυακόρεστα:** όταν έχουν περισσότερους από έναν διπλούς δεσμούς. Τέτοια είναι το **λινολενικό οξύ** και άλλα και οι πιο γνωστές πηγές είναι το **σησαμέλαιο**, το **φυστικέλαιο**, το **αραβοσιτέλαιο** και οι **μαλακές μαργαρίνες**. Η συνολική πρόσληψη σε πολυακόρεστα πρέπει να είναι **10%**.
- ❖ **Υδρογονωμένα:** από μετατροπή ακόρεστων σε κορεσμένα (πολυακόρεστα στα οποία προστέθηκε χημικά υδρογόνο).

**Πιο γνωστοί αντιπρόσωποι** λιπών από τα **κορεσμένα** είναι: βουτυρικό (4:0), καπρονικό (6:0), καπρυλικό (8:0), καπρινικό (10:0), λαυρικό (12:0), μυριστικό (14:0), παλμιτικό (16:0), στεατικό (18:0), αραχιδικό (20:0). Από τα **ακόρεστα** λιπαρά οξέα πιο γνωστοί εκπρόσωποι είναι τα παρακάτω: παλμιτέλαικό (14:1), ελαικό (18:1), που βρίσκεται κυρίως στο ελαιόλαδο,

λινελαϊκό (18:2), λινολενικό (18:3), αραχιδονικό (20:4), που αποτελούν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα (ω-3 και ω-6).

Τα λιπαρά οξέα είναι οργανικά οξέα με μήκος αλύσου που κυμαίνεται από μικρή (με <6 άτομα άνθρακα), μέση (6-12 άτομα άνθρακα) και μεγάλη (με >12 άτομα άνθρακα).

Τα μικρότερα και τα πιο ακόρεστα δίνουν λίπη σε υγρή μορφή ή μαλακή κατάσταση (έλαια). Αντίθετα, τα στερεά είναι πιο μακριάς αλύσου και κορεσμένα (π.χ. παλμιτικό[16:0] και στεατικό [C18:0] ).

Το λίπος επιτελεί **σημαντικές λειτουργίες** στον οργανισμό. Είναι **στοιχείο της κυτταρικής μεμβράνης**, **συστατικό του νευρικού συστήματος**, συμμετέχει στη **βιοσύνθεση στεροειδών** (χολικά οξέα, οιστρογόνα, ανδρογόνα, προγεστερόνη, ορμόνες του φλοιού των επινεφριδίων), ενώ βέβαια παρέχει **ενέργεια** και **θερμότητα**. Αποτελεί **μεταφορέα** των απαραίτητων λιπαρών οξέων και των λιποδιαλυτών βιταμινών (Α, D, Ε, Κ), παρέχει **προστασία** σε όργανα και ιστούς και **μόνωση από το κρύο**, ενώ όσον αφορά στη διατροφή, **μας δίνει σημαντική αίσθηση κορεσμού και γεύση**.

**ΠΗΓΕΣ:** α. Ζωικές πηγές: *λαρδί, λιπαρό κρέας, βούτυρο, τυρί, πλήρες γάλα, κρόκος αυγού.*

β. Φυτικές πηγές: *βρώσιμα έλαια, καρύδια, σοκολάτα, αβοκάντο, ελιές, μαργαρίνη.*

#### 2.4 Πρωτεΐνες<sup>4,7</sup>

Οι πρωτεΐνες αποτελούν **βασικό δομικό στοιχείο όλων** των κυττάρων, αντισωμάτων, ενζύμων και των περισσότερων ορμονών του οργανισμού. Περιέχουν άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και περίπου 16% άζωτο (ενώ ορισμένες περιέχουν και θείο, φωσφόρο, σίδηρο και κοβάλτιο). Η δομική τους μονάδα είναι το **αμινοξύ** και σχηματίζουν μακριές αλυσίδες από εκατοντάδες μόρια αμινοξέων, με διαφορετική σειρά και αλληλουχία. Η **πρωτοταγής** δομή προσδιορίζεται σύμφωνα με τον αριθμό, το είδος και τη σειρά των αμινοξέων, η **δευτεροταγής** δομή σύμφωνα με τον ελικοειδή σχηματισμό αλύσου, η **τριτοταγής** δομή σύμφωνα με τη διάταξη στο χώρο και η **τεταρτοταγής** δομή σύμφωνα με τη συνένωση των πεπτιδικών αλυσών για το σχηματισμό της ενεργού μορφής της πρωτεΐνης. Διαφορετικά πολυπεπίδια ενώνονται μεταξύ τους με **δεσμούς**, οι οποίοι δεν είναι **πεπτιδικοί**, δίνοντας σχηματισμούς τρισδιάστατων πρωτεϊνών με καθορισμένο σχήμα, που καθορίζει και τη βιολογική της δράση. Ο **μέσος αριθμός αμινοξέων** μιας πρωτεΐνης είναι **1000**.

Οι πρωτεΐνες υδρολύονται με επίδραση βρασμού ή ενζύμων, ενώ εξυπηρετούν βασικές λειτουργίες του οργανισμού και είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη, τη σύνθεση ιστών και τη συντήρηση του οργανισμού. **Δεν μπορούν να αντικατασταθούν** από άλλα θρεπτικά συστατικά (από τα σάκχαρα και τα λίπη). Κάθε ιστός του σώματος αποτελείται από πρωτεΐνη, κατά ένα μέρος.

Τα αμινοξέα διακρίνονται σε **απαραίτητα ή ουσιώδη** και σε **μη απαραίτητα ή μη ουσιώδη**. Για τον άνθρωπο, τα απαραίτητα είναι 11 και βρίσκονται στις κυτταρικές πρωτεΐνες του σώματος. Τα **εννέα απαραίτητα** αμινοξέα είναι τα εξής:

- **Ισολευκίνη**
- **Τρυπτοφάνη**
- **Φαινυλαλανίνη**
- **Λυσίνη**
- **Ιστιδίνη**
- **Μεθειονίνη**
- **Λευκίνη**
- **Βαλίνη**
- **Θρεονίνη**

Τα **μη απαραίτητα** αμινοξέα είναι τα εξής: *αλανίνη, αργινίνη, ασπαρτικό οξύ, ασπαραγίνη, γλουταμινικό οξύ, γλουταμίνη, γλοκίνη, προλίνη, σερίνη.*

Οι **παράγοντες** που **επηρεάζουν** τις πρωτεϊνικές απαιτήσεις είναι η **ηλικία**, το **είδος της εργασίας** και το **είδος και η ένταση της φυσικής δραστηριότητας**, η **συνολική θερμιδική πρόσληψη**, η **θερμοκρασία του περιβάλλοντος**, **παθολογικές καταστάσεις** όπως κάποιες **λοιμώξεις**.

Οι **βασικές λειτουργίες** των πρωτεϊνών είναι η **αποκατάσταση της φθοράς των ιστών** από τον καταβολισμό του οργανισμού, η **δόμηση νέου ιστού**, η **προσφορά ενέργειας** με **4kcal/g**, η **σύσταση εκκρινμάτων και υγρών** του οργανισμού όπως ενζύμων και ορμονών, η **διατήρηση της φυσιολογικής ωσμωτικής πίεσης**, η **μεταφορά διαφόρων ουσιών** (όπως των λιπών στις λιποπρωτεΐνες), η **άμυνα του οργανισμού με τα αντισώματα**.

Οι **πρωτεϊνικές ανάγκες ποικίλλουν** ανάλογα με την ηλικία και το βαθμό διατροφής και τα επίπεδα stress. Για να υπολογιστεί το ύψος των πρωτεϊνικών απαιτήσεων και αναγκών ενός ενήλικα χρησιμοποιούνται οι παρακάτω οδηγίες, όπου δίνεται ο αντίστοιχος συντελεστής με τον οποίο πολλαπλασιάζεται το ιδανικό σωματικό βάρος.

<b>Πρωτεϊνικές απαιτήσεις ενός ενήλικα</b>	
Κατάσταση	Συντελεστής
Άτομο υγιές	0,8-1,10
Πλημμελής διατροφή ή καταβολή (σήψη, σοβαρός τραυματισμός)	1,2-2,0

## 2.5 Μέταλλα και ιχνοστοιχεία<sup>8-9</sup>

Ένας μεγάλος αριθμός ανόργανων στοιχείων διαδραματίζει πολλούς ρόλους στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα ανόργανα αυτά στοιχεία διακρίνονται σε επτά κύρια μέταλλα (minerals), τα οποία απαιτούνται σε ποσότητες μεγαλύτερες των 100mg ημερησίως, και σε 14 ιχνοστοιχεία (trace elements), των οποίων η πρόσληψη είναι μικρότερη των 100mg ημερησίως και βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες στους ιστούς.

### *Μέταλλα*

#### *Ασβέστιο*

Το ασβέστιο είναι το πιο διαδεδομένο από όλα τα μεταλλικά στοιχεία στον ανθρώπινο οργανισμό και κατά μέσο όρο αντιπροσωπεύει περίπου το 1,5% του σωματικού βάρους. Το 99% του ασβεστίου βρίσκεται στα οστά και στα δόντια, με τη μορφή υδροξυαπατίτη, όπου ο ρόλος του είναι δομικός, και το υπόλοιπο 1% συμμετέχει σε διάφορες μεταβολικές διεργασίες, όπως στη μεταβίβαση νευρικών και ορμονικών σημάτων, στην πήξη του αίματος, στη μυϊκή σύσπαση και στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης.

**Έλλειψη** ασβεστίου κατά την περίοδο της ανάπτυξης έχει ως αποτέλεσμα χαμηλή κορυφαία οστική μάζα και αυξημένο κίνδυνο για εκδήλωση οστεοπενίας και οστεοπόρωσης στην ενήλικη ζωή. **Υπερβολική** πρόσληψη ασβεστίου μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία νεφρολιθων και εναποθέσεων ασβεστίου στους ιστούς (αποτιτανώσεις).

Το ποσοστό απορρόφησης του ασβεστίου διαφέρει ανάμεσα στα τρόφιμα, με τα γαλακτοκομικά να παρουσιάζουν περίπου 30% απορρόφηση, τα κραμβοειδή λαχανικά >60%, τα όσπρια και τα αμύγδαλα 20% και το σπανάκι, που περιέχει οξαλικά οξέα, 5%. Γενικά, στους παράγοντες που μειώνουν την απορρόφηση του ασβεστίου ανήκουν στο φυτικό οξύ, το οξαλικό οξύ και οι τανίνες, ενώ η αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης, το νάτριο, η καφεΐνη και το αλκοόλ αυξάνουν τη νεφρική του απέκκριση.

**Διαιτητικές πηγές ασβεστίου:** Γαλακτοκομικά προϊόντα, μικρά ψάρια που καταναλώνονται με τα κόκαλα, μπρόκολο, κουνουπίδι, λαχανάκια Βρυξελλών, όσπρια, αμύγδαλα, μεταλλικό νερό πλούσιο σε ασβέστιο.

ΕΠ : Άνδρες-Γυναίκες 1000mg/ημέρα

Άνδρες άνω των 50 ετών και γυναίκες στην εμμηνόπαυση 1200mg/ημέρα.

#### *Φωσφόρος*

Είναι το **δεύτερο σε ποσότητα μεταλλικό στοιχείο** του οργανισμού, το **85%** του οποίου βρίσκεται στα οστά και τα δόντια μαζί με το ασβέστιο. Επιπλέον, ο φωσφόρος συμμετέχει στη **διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας** και αποτελεί **μέρος του γενετικού υλικού** των κυττάρων μέσω της συμμετοχής του στα μόρια των νουκλεϊκών οξέων.

**Έλλειψη** φωσφόρου παρατηρείται σπάνια, γιατί είναι αρκετά διαδεδομένος στα τρόφιμα και το ποσοστό απορρόφησης του κυμαίνεται μεταξύ 60-90%.

**Διαιτητικές πηγές φωσφόρου:** Κρέας, ψάρια, πουλερικά, γαλακτοκομικά προϊόντα, όσπρια, δημητριακά ολικής αλέσεως και αναψυκτικά τύπου cola.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 700mg/ημέρα.

### **Μαγνήσιο**

Το μαγνήσιο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργικότητα εκατοντάδων ενζύμων που συμμετέχουν στην πρωτεϊνοσύνθεση και επηρεάζει άμεσα το μεταβολισμό του καλίου, του ασβεστίου και της βιταμίνης D. Επιπλέον, αποτελεί συνένζυμο σε αντιδράσεις που χρησιμοποιούν ATP, στην αντιγραφή του DNA και τη σύνθεση του RNA, ενώ μαζί με το κάλιο και το νάτριο δρα ως ηλεκτρολύτης και συμβάλλει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης.

Έλλειψη μαγνησίου έχει παρατηρηθεί σε παθολογικές καταστάσεις, όπως σε **μακροχρόνια λήψη διουρητικών, αλκοολισμό, χρήση νεφροτοξικών φαρμάκων** (αμφοτερικίνη Β, πλατίνα, κυκλοσπορίνη) κ.ά. **Σοβαρή έλλειψη** συνοδεύεται από **ναυτία, μυϊκή αδυναμία, ανορεξία, σπασμούς και παραισθησίες.**

**Διαιτητικές πηγές μαγνησίου:** Πράσινα φυλλώδη λαχανικά, δημητριακά ολικής άλεσης, όσπρια και ξηροί καρποί.

ΣΔΠ: Άνδρες 420mg/ημέρα  
Γυναίκες 320mg/ημέρα.

### **Νάτριο**

Το νάτριο αποτελεί το **σημαντικότερο παράγοντα ρύθμισης** του όγκου των εξωκυττάρων υγρών, της οσμωτικής πίεσης και της οξεοβασικής ισορροπίας. Επιπλέον, τα ιόντα νατρίου επιτρέπουν τη μετάδοση της νευρικής ώσης, ενώ διευκολύνουν και τη μεταφορά θρεπτικών ουσιών στο εσωτερικό του κυττάρου.

Οι ανάγκες σε νάτριο αυξάνονται κατά την εφίδρωση, λόγω αυξημένης θερμοκρασίας ή έντονης άσκησης, σε περίπτωση διαρροιών, εμέτων και πολυουρίας. **Υπερβολική πρόσληψη** νατρίου σε συνδυασμό με αυξημένο σωματικό βάρος οδηγούν σε αύξηση της αρτηριακής πίεσης.

**Διαιτητικές πηγές νατρίου:** Χλωριούχο νάτριο (αλάτι) και όλα τα τρόφιμα που το περιέχουν, γαλακτοκομικά προϊόντα, μαγειρική σόδα, μπέικιν πάουντερ.

ΕΕΑ: 500mg ημερησίως

ΕΠ: 1500mg ημερησίως για άνδρες και γυναίκες 18-50 ετών, 1300mg για άνδρες και γυναίκες 51-70 ετών, και για άτομα και των δύο φύλων άνω των 70 ετών 1200mg (οι ημερήσιες προσλήψεις νατρίου κυμαίνονται συνήθως στα 2500-5000mg, ιδίως σε πληθυσμούς με δυτικού τύπου διατροφή).



Σημείωση: 1 κουταλάκι του γλυκού αλάτι=6g άλατος=2400mg νατρίου.

### **Κάλιο**

Το κάλιο είναι το **πρώτο σε περιεκτικότητα μέταλλο στον ενδοκυττάριο χώρο** και συμμετέχει στη **ρύθμιση του όγκου** των ενδοκυττάρων υγρών και της **οξεοβασικής ισορροπίας**, ενώ παράλληλα επηρεάζει τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών και τη μεταφορά σημάτων στα νεύρα.

**Συνήθη αίτια υποκαλιαιμίας** είναι οι έμετοι, οι διάρροιες και η χρήση διουρητικών. Σοβαρή υποκαλιαιμία προκαλεί καρδιακή αρρυθμία, μυϊκές κράμπες, απώλεια όρεξης και απάθεια.

**Συνήθη αίτια υπερκαλιαιμίας** είναι η νεφρική ανεπάρκεια (οξεία και χρόνια τελικού σταδίου), η χρήση καλιοσυντηρητικών διουρητικών και η υπερβολική διαιτητική πρόσληψη. Σοβαρή υπερκαλιαιμία προκαλεί καρδιακή αρρυθμία και μπορεί να είναι εξίσου θανατηφόρα όπως και η υποκαλιαιμία.

**Διαιτητικές πηγές καλίου:** Φρούτα και λαχανικά, γάλα, δημητριακά ολικής άλεσης.

ΕΠ: Άνδρες-Γυναίκες 4700mg/ημέρα.

### **Χλώριο**

Το χλώριο αποτελεί το κυριότερο ανιόν του εξωκυτταρικού χώρου και μαζί με το νάτριο ρυθμίζει την οξεοβασική ισορροπία. Το χλώριο είναι επίσης απαραίτητο για τη σύνθεση του υδροχλωρικού οξέος, το οποίο προσδίδει οξύτητα στο γαστρικό υγρό, που εκκρίνεται από κύτταρα του γαστρικού βλεννογόνου. Βασική διαιτητική πηγή του χλωρίου είναι το αλάτι, περιέχεται όμως και σε φρούτα και λαχανικά ως φυσικό συστατικό.

ΕΕΑ: Άνδρες-Γυναίκες 750mg/ημέρα

ΕΠ: 2300mg έως την ηλικία των 50 ετών και για τα δύο φύλα, 2000mg για άτομα 51-70 ετών και 1800mg για άτομα άνω των 70 ετών.

### **Θείο**

Το θείο αποτελεί μέρος του μορίου της θειαμίνης, της κυστεΐνης και της μεθειονίνης και **συμμετέχει στην οξεοβασική ισορροπία**. Τα νύχια, τα μαλλιά και το δέρμα περιέχουν πρωτεΐνες υψηλής περιεκτικότητας σε θειούχα αμινοξέα. Συνιστώμενη διαιτητική πρόσληψη και συμπτώματα τοξικότητας για το θείο δεν έχουν οριστεί.

### **Ιχνοστοιχεία**

Συνιστώμενες Διαιτητικές Προσλήψεις έχουν καθοριστεί για έξι ιχνοστοιχεία, το σίδηρο, τον ψευδάργυρο, το ιώδιο, το μολυβδένιο, το χαλκό και το σελήνιο. Για τα ιχνοστοιχεία αυτά υπάρχουν και οι περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις, το μεταβολισμό και τα συμπτώματα έλλειψης ή τοξικότητας. Για τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία, δηλαδή το μαγγάνιο, το φθόριο και το χρώμιο, έχουν οριστεί Επαρκείς Προσλήψεις (ΕΠ) (Adequate Intakes), αλλά όχι Συνιστώμενες Διαιτητικές Προσλήψεις. Το πυρίτιο και το κοβάλτιο είναι επίσης απαραίτητα ιχνοστοιχεία, ενώ υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι και το βόριο, το νικέλιο, το βανάδιο και το αρσενικό είναι απαραίτητα ανόργανα στοιχεία.

Η **περιεκτικότητα** των τροφίμων σε ιχνοστοιχεία **εξαρτάται** από την περιοχή παραγωγής του τροφίμου, με το ιώδιο και τον ψευδάργυρο να παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις, καθώς και από την ηλικία του ζώου ή του φυτού από το οποίο προέρχεται το τρόφιμο (όσο μικρότερη είναι η ηλικία, τόσο περισσότερα ιχνοστοιχεία περιέχει). Επιπρόσθετα, η βιομηχανική επεξεργασία των τροφίμων μειώνει τα περιεχόμενα ιχνοστοιχεία τους, όπως και ο βρασμός και η αφαίρεση του νερού.

### **Σίδηρος**

Ο οργανισμός των ενηλίκων περιέχει **3-5g σιδήρου**. Ο σίδηρος που περιέχεται στην αιμοσφαιρίνη συμμετέχει στη μεταφορά οξυγόνου από τους πνεύμονες στους άλλους ιστούς, ενώ αυτός που περιέχεται στη μυοσφαιρίνη μεταφέρει και αποθηκεύει οξυγόνο στους μύς. Παράλληλα, ο σίδηρος **συμμετέχει σε πολλές αντιδράσεις ως ένζυμο**. Η τρανσφερίνη είναι η πρωτεΐνη που μεταφέρει το σίδηρο, ενώ 200-1500mg σιδήρου αποθηκεύονται με τη μορφή φεριτίνης, που είναι διαλυτή στο νερό, ή αιμοσιδηρίνης, που είναι αδιάλυτη. Το 30% του σιδήρου βρίσκεται αποθηκευμένο στο ήπαρ, το 30% στο μυελό των οστών και το υπόλοιπο στο σπλήνα και τους μύς. Ο σίδηρος αποβάλλεται από το σώμα κυρίως σε περίπτωση αιμορραγίας (όπως στις γυναίκες κατά την έμμηνο ρύση), ενώ πολύ μικρές ποσότητες μπορεί να απεκκριθούν στα κόπρανα και τον ιδρώτα.

Στα **πρώιμα στάδια έλλειψης** σιδήρου παρατηρούνται αδυναμία, κόπωση και απάθεια, ενώ **σοβαρή έλλειψη** σιδήρου οδηγεί σε **σιδηροπενική αναιμία**. Η υπερβολική πρόσληψη σιδήρου ή η αιμοχρωμάτωση έχουν ως αποτέλεσμα αυξημένη απορρόφηση και αποθήκευση σιδήρου στο ήπαρ και το σπλήνα, όπου προκαλούν εκδηλώσεις τοξικότητας.

Οι **καλύτερες πηγές σιδήρου** είναι το συκώτι, τα οστρακοειδή, το κόκκινο κρέας, το ψάρι και τα πουλερικά, όπου ο σίδηρος βρίσκεται στην εύκολα απορροφήσιμη μορφή του, με ποσοστό βιοδιαθεσιμότητας 20-25%. Η βιταμίνη C διευκολύνει την απορρόφηση του σιδήρου, ενώ οι τανίνες (τσάι) και το φυτικό οξύ την περιορίζουν. Συνεπώς, τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως το σπανάκι και οι φακές, δεν αποτελούν καλές πηγές σιδήρου, γιατί η βιοδιαθεσιμότητά του στα τρόφιμα αυτά δεν ξεπερνάει το 5%. Τέλος, η βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου σε μια μεικτή διαίτα, που περιλαμβάνει τρόφιμα ζωικής και φυτικής προέλευσης, εκτιμάται γύρω στο 10%.

ΣΔΠ: Άνδρες 8mg/ημέρα

Γυναίκες 18mg/ ημέρα (λόγω απωλειών κατά την έμμηνο ρύση).

### **Ψευδάργυρος**

Ο ψευδάργυρος αποτελεί **δομικό συστατικό δεκάδων ενζύμων**, που συμμετέχουν στο μεταβολισμό της ενέργειας, στη σύνθεση νουκλεϊκών οξέων, πρωτεϊνών και προσταγλανδινών, στην ομαλή ανάπτυξη του οργανισμού και τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, στη σεξουαλική ωρίμανση και στις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης. Επιπλέον, ο ψευδάργυρος είναι απαραίτητος για τη δράση της αιθυλικής δευδρογονάσης, ενζύμου υπεύθυνου για το μεταβολισμό της αιθυλικής αλκοόλης στο ήπαρ.

**Έλλειψη** ψευδαργύρου οδηγεί σε αναστολή της φυσιολογικής ανάπτυξης των παιδιών και καθυστέρηση της σεξουαλικής ωρίμανσης, προβλήματα στην επούλωση πληγών και αλλαγές στη γεύση και την όσφρηση. **Υψηλές προσλήψεις** ψευδαργύρου, της τάξης των 1-2g, είναι τοξικές. Επίσης, επειδή ο ψευδάργυρος αλληλεπιδρά κατά την απορρόφησή του με το χαλκό, μακρόχρονη πρόσληψη μεγαλύτερη των 18mg/ημέρα είναι πιθανό να οδηγήσει σε έλλειψη χαλκού.

**Διαιτητικές πηγές ψευδαργύρου:** Οστρακοειδή, μαλάκια, κρέας, μη αποφλοιωμένα δημητριακά, ξηροί καρποί.

ΣΔΠ: Άνδρες 11mg/ημέρα

Γυναίκες 8mg/ημέρα.

### **Χαλκός**

Ο χαλκός συμμετέχει στη **σύνθεση της αιμοσφαιρίνης** και του **κολλαγόνου** και όπως ο σίδηρος αποτελεί συστατικό ενός ενζύμου που εμπλέκεται στην εξουδετέρωση ελεύθερων ριζών. **Έλλειψη χαλκού** οφείλεται σε ανεπαρκή πρόσληψη του ιχνοστοιχείου αυτού ή σε υπερβολική πρόσληψη ψευδαργύρου (ο οποίος ανταγωνίζεται το χαλκό) και μπορεί να οδηγήσει σε σιδηροπενική αναιμία, δεδομένου ότι ο χαλκός συμμετέχει στο μεταβολισμό του σιδήρου. **Τοξικότητα** από χαλκό παρατηρείται στη σπάνια νόσο Wilson.

**Διαιτητικές πηγές ψευδαργύρου:** Κρέας, εντόσθια, κακάο, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 900mg/ημέρα.

### **Ιώδιο**

Ο οργανισμός περιέχει συνολικά 20-50mg ιωδίου, από τα οποία 8mg περίπου βρίσκονται στο θυροειδή αδένα. Το ιώδιο είναι απαραίτητο για τη σύνθεση της θυροξίνης και της τριιωδοθυρονίνης. **Χαμηλές συγκεντρώσεις** ιωδίου στο αίμα προκαλούν βρογχοκήλη, ενώ έλλειψή του κατά την κύηση έχει ως αποτέλεσμα εκδήλωση κρετινισμού στο βρέφος. Η καθιέρωση του εμπλουτισμού του μαγειρικού αλατιού με ιώδιο έχει περιορίσει σημαντικά την εκδήλωση βρογχοκήλης. **Υψηλές δόσεις ιωδίου** (>2-3g) είναι πιθανό να προκαλέσουν υπερθυροειδισμό ή θυροειδίτιδα.

**Διαιτητικές πηγές ιωδίου:** θαλασσινό αλάτι, ψάρια, θαλασσινά, ιωδιωμένο αλάτι και τα φυτικά τρόφιμα που έχουν καλλιεργηθεί σε παραθαλάσσιες περιοχές.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 150μg/ ημέρα.

### **Σελήνιο**

Το σελήνιο αποτελεί συστατικό της γλουταθειονικής υπεροξειδάσης, που προστατεύει τον οργανισμό από το σχηματισμό ελεύθερων ριζών, συμμετέχοντας έτσι στην αντιοξειδωτική άμυνα του οργανισμού.

**Έλλειψη** σεληνίου έχει παρατηρηθεί σε άτομα που διατρέφονται παρεντερικά. Οι κλινικές εκδηλώσεις περιλαμβάνουν μυϊκό πόνο, αδυναμία, απώλεια της χρωστικής των μαλλιών και του δέρματος. Συμπτώματα **τοξικότητας** μπορεί να εμφανιστούν σε άτομα που παίρνουν μεγάλες συμπληρωματικές δόσεις και περιλαμβάνουν ναυτία, έμετο, διάρροια, τριχόπτωση και προβλήματα στα νύχια.

**Διαιτητικές πηγές σεληνίου:** Κρέας, οστρακοειδή, λαχανικά και δημητριακά που έχουν καλλιεργηθεί σε εδάφη πλούσια σε σελήνιο.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 55μg/ημέρα.

### **Μολυβδένιο**

Το ιχνοστοιχείο αυτό συμμετέχει ως συνένζυμο σε ποικιλία ενζυμικών συστημάτων για τον καταβολισμό θειούχων αμινοξέων και πουρινών. Συμπτώματα έλλειψης δεν έχουν αναφερθεί, ενώ υψηλές προσλήψεις μπορεί να προκαλέσουν ουρική αρθρίτιδα.

**Διαιτητικές πηγές μολυβδένιου:** Όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης, γαλακτοκομικά, πράσινα φυλλώδη λαχανικά.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 45μg/ημέρα.

## 2.6 Βιταμίνες<sup>8,10</sup>

Ανάλογα με το αν είναι διαλυτές στο νερό ή σε οργανικούς διαλύτες, οι βιταμίνες διακρίνονται σε λιποδιαλυτές και υδατοδιαλυτές.

### *Λιποδιαλυτές βιταμίνες*

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι **βιταμίνες A, D, E και K**. Για την απορρόφηση των βιταμινών αυτών είναι απαραίτητη η παρουσία χολικών αλάτων, ενώ μεταφέρονται στο αίμα με τη βοήθεια λιποπρωτεϊνών. Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες αποθηκεύονται στο ήπαρ και το λιπώδη ιστό, γι' αυτό και η αποθήκευσή τους σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να αποβεί **τοξική** (ιδιαίτερα οι βιταμίνες A και D). **Ανεπάρκεια** των παραπάνω βιταμινών είναι πιθανό να εμφανιστεί σε άτομα που καταναλώνουν πολύ φτωχή σε λίπος δίαιτα ή στην περίπτωση συνδρόμου δυσαπορρόφησης.

### *Βιταμίνη A*

Η βιταμίνη A απαντάται σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης ως ρετινόλη και ρετινάλη και ως προβιταμίνη A (καροτενοειδή) σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης.

Η βιταμίνη αυτή είναι **απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία της όρασης** και, πιο συγκεκριμένα, για την προσαρμογή του οφθαλμού στο σκοτάδι, την επιμήκυνση των οστών κατά την ανάπτυξη, τη διατήρηση της υγείας του επιθηλιακού ιστού και την ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.

Σε περιπτώσεις **έλλειψης** της βιταμίνης A παρατηρείται κερατινοποίηση των επιθηλιακών ιστών, νυκταλωπία, καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος, αδυναμία και απώλεια αντανάκλαστικών. Αντίθετα, τα συμπτώματα **τοξικότητας** περιλαμβάνουν ξηροδερμία, αλωπεκία, πόνους και κατάγματα οστών, ηπατοπάθεια, αναιμία και, σε περίπτωση εγκυμοσύνης, εμβρυική δυσπλασία.

**Πηγές βιταμίνης A:** Συκώτι, βούτυρο, ολόπαχα γαλακτοκομικά, σπανάκι, μαρούλι, χόρτα, καρότο, τομάτα, βερίκοκο.

ΣΔΠ: Άνδρες 900 ισοδύναμα ρετινόλης/ ημέρα

Γυναίκες 700 ισοδύναμα ρετινόλης/ ημέρα

Σημείωση: 1 ισοδύναμο ρετινόλης = 1μg ρετινόλης

6μg β-καροτένιου

12μg άλλων καροτενοειδών προβιταμίνης A

3,33IU βιταμίνης Α.

### **Βιταμίνη D**

Βιταμίνη D είναι ο γενικός όρος για την εργοκαλσιφερόλη (βιταμίνη D<sub>2</sub>), η οποία βρίσκεται στα φυτά, και τη χοληκαλσιφερόλη (βιταμίνη D<sub>3</sub>), που παράγεται με τη δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας στο δέρμα. Και οι δύο μορφές μεταφέρονται διαμέσου της συστηματικής κυκλοφορίας στο ήπαρ, όπου μετατρέπονται σε 25-υδροξυβιταμίνη D, και στη συνέχεια στους νεφρούς, όπου μεταβολίζονται περαιτέρω σε 1,25-διυδροξυβιταμίνη D, η οποία αποτελεί την ενεργό μορφή της βιταμίνης.

Η ενδογενής παραγωγή βιταμίνης D είναι πολύ πιο σημαντική από τη διαιτητική πρόσληψη. Η τελευταία έχει ουσιαστικότερο ρόλο στους ηλικιωμένους, λόγω μειωμένης έκθεσής τους στον ήλιο και επειδή η αποδοτικότητα της παραγωγής βιταμίνης D από το δέρμα, καθώς και της απορρόφησης και μετατροπής της στους νεφρούς στην ενεργό μορφή, μειώνεται με την ηλικία.

Η βιταμίνη D **διατηρεί τη συγκέντρωση ασβεστίου στο αίμα στα φυσιολογικά όρια**, αυξάνοντας την απορρόφησή του από το έντερο και μειώνοντας τη νεφρική του απέκκριση. Συνεπώς, η βιταμίνη D συμβάλλει στη διατήρηση της οστικής μάζας και στην ομοιοστασία ασβεστίου και φωσφόρου.

**Ανεπάρκεια** της βιταμίνης παρατηρείται σε περιπτώσεις ανεπαρκούς έκθεσης στον ήλιο και ανεπαρκούς πρόσληψης και προκαλεί **ραχίτιδα** στα παιδιά και **οστεομαλακία** στους ενήλικες. Η **τοξικότητα** από βιταμίνη D εκδηλώνεται με **υπερασβεστιαμία**, συνήθως λόγω υπερβολικής συμπληρωματικής χορήγησης, και οι κλινικές εκδηλώσεις περιλαμβάνουν νεφρικές βλάβες, καθυστέρηση στη σωματική και διανοητική ανάπτυξη στα παιδιά και εναπόθεση ασβεστίου σε μαλακά μόρια.

**Πηγές βιταμίνης D:** Συκώτι, κρόκος αυγού, ψάρια, βούτυρο και εμπλουτισμένα προϊόντα εμπορίου όπως γάλα, χυμοί και δημητριακά πρωινού.

ΣΔΠ: Σε περίπτωση ανεπαρκούς έκθεσης στον ήλιο, 5μg/ημέρα μέχρι την ηλικία των 50 ετών, 10μg/ημέρα ως τα 70 έτη και 15μg/ημέρα για ηλικίες άνω των 70 ετών.

Σημείωση: 1μg χοληκαλσιφερόλης =40IU βιταμίνης D.

### **Βιταμίνη E**

Ο όρος αυτός περιλαμβάνει 8 ενώσεις της οικογένειας των τοκοφερολών και τοκοτριενολών, ουσιών που συντίθενται στα φυτά. Η πιο δραστική μορφή της βιταμίνης είναι η α-τοκοφερόλη.

Η βιταμίνη E διαδραματίζει ρόλο **φυσικού αντιοξειδωτικού**, γιατί οξειδώνεται εύκολα και εμποδίζει το σχηματισμό υπεροξειδίων στα λιπίδια των κυτταρικών μεμβρανών, προστατεύοντας έτσι τη δομή τους.

Οι εκδηλώσεις της **έλλειψης** βιταμίνης E περιλαμβάνουν αιμόλυση, καταστροφή των νευρώνων, μυϊκές κράμπες και αδυναμία. Συμπτώματα τοξικότητας παρατηρούνται σε πολύ υψηλές δόσεις

βιταμίνης (>800mg/ημέρα) και περιλαμβάνουν μυϊκή αδυναμία, ναυτία και προβλήματα στο μεταβολισμό της βιταμίνης Κ.

**Πηγές βιταμίνης Ε:** Φυτικά έλαια, αβοκάντο, ξηροί καρποί, γαρίδες, φύτρο δημητριακών.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 15mg/ημέρα.

### **Βιταμίνη Κ**

Ο κυριότερος βιολογικός ρόλος της βιταμίνης αυτής είναι η **συμμετοχή της στην πήξη του αίματος**, αφού είναι απαραίτητη για τη σύνθεση των παραγόντων πήξης. **Σπάνια παρατηρείται έλλειψη** της βιταμίνης Κ, αφενός γιατί είναι πολύ διαδεδομένη στα πράσινα φυλλώδη λαχανικά και το συκώτι και αφετέρου επειδή συντίθεται στο παχύ έντερο από βακτήρια. Πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων βιταμίνης Κ από τη δίαιτα δεν είναι τοξική. Εντούτοις, **χρειάζεται προσοχή** όταν λαμβάνονται από του στόματος αντιπηκτικά, οπότε και η πρόσληψή της πρέπει να είναι σταθερή από μέρα σε μέρα και όχι απαραίτητα μειωμένη.

**Πηγές βιταμίνης Κ:** Μπρόκολο, λάχανο, μαρούλι, σπανάκι, λαχανάκια Βρυξελλών, κουνουπίδι, ελαιόλαδο, συκώτι.

ΕΠ: Άνδρες 120μg/ημέρα

Γυναίκες 90μg/ημέρα.

### **Υδατοδιαλυτές βιταμίνες**

Οι βιταμίνες αυτές περιλαμβάνουν τις βιταμίνες του **συμπλέγματος Β**, δηλαδή τη **θειαμίνη**, τη **ριβοφλαβίνη**, τη **νιασίνη**, την **πυριδοξίνη**, το **φυλλικό οξύ**, την **Β<sub>12</sub>**, το **παντοθενικό οξύ** και τη **βιοτίνη**, καθώς και τη βιταμίνη C.

Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες **απορροφώνται σε ποσοστό 50-90%**, δεν αποθηκεύονται στους ιστούς και οι επιπλέον ποσότητες αποβάλλονται μέσω των ούρων. Συνεπώς, ο κίνδυνος τοξικότητας είναι πολύ μικρός, εκτός από τις περιπτώσεις πολύ μεγάλης πρόσληψης. Τα τρόφιμα δεν περιέχουν τοξικές ποσότητες υδατοδιαλυτών βιταμινών, αλλά οι μεγάλες δόσεις που περιέχονται στα συμπληρώματα διατροφής μπορεί να οδηγήσουν σε τοξικά επίπεδα.

### **Θειαμίνη (Β<sub>1</sub>)**

Η θειαμίνη συμμετέχει σε **αντιδράσεις αποκαρβοξυλίωσης** υπό μορφή πυροφωσφορικής θειαμίνης (TPP), η οποία είναι απαραίτητη για την **ομαλή λειτουργία των νευρώνων** και τη σύνθεση ορισμένων νευροδιαβιβαστών. Η TPP συμμετέχει επίσης στον **μεταβολισμό των υδατανθράκων και των αμινοξέων** και στη σύνθεση NADPH.

Η **έλλειψή** της προκαλεί αρχικά ανορεξία και απώλεια βάρους, ενώ στη συνέχεια αναπτύσσεται περιφερική νευροπάθεια και αταξία. Η έντονη έλλειψη θειαμίνης προκαλεί τη νόσο beri-beri. Σε άτομα που κάνουν κατάχρηση αλκοόλ, έλλειψη θειαμίνης προκαλεί σύνδρομο Wernicke-Korsakow.

**Συμπτώματα τοξικότητας της βιταμίνης Β<sub>1</sub> δεν αναφέρονται.**

**Διαιτητικές πηγές θειαμίνης:** Δημητριακά ολικής άλεσης, όσπρια, ξηροί καρποί, εμπλουτισμένα δημητριακά, γάλα, χοιρινό κρέας.

ΣΔΠ: Άνδρες 1,2mg/ημέρα

Γυναίκες 1,1mg/ημέρα.

### **Ριβοφλαβίνη (B<sub>2</sub>)**

Η βιταμίνη αυτή αποτελεί συστατικό δύο συνενζύμων, του φλαβινο-αδενινο-δινουκλεοτιδίου (FAD) και του φλαβινο-μονονουκλεοτιδίου (FMN) και συμμετέχει σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

Η **έλλειψη** ριβοφλαβίνης εκδηλώνεται με προβλήματα στο **δέρμα** και τους **βλεννογόνους αδένες**. Γωνιακή χειλίτιδα, γλωσσίτιδα και φωτοφοβία αποτελούν, επίσης, συνήθεις εκδηλώσεις έλλειψης της βιταμίνης.

Συμπτώματα τοξικότητας δεν έχουν αναφερθεί.

**Διαιτητικές πηγές ριβοφλαβίνης:** Γάλα, συκώτι, κρέας, αυγά, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, μανιτάρια, μη αποφλοιωμένα και εμπλουτισμένα δημητριακά.

ΣΔΠ: Άνδρες 1,3mg/ημέρα

Γυναίκες 1,1mg/ημέρα.

### **Νιασίνη ή Νικοτινικό οξύ (B<sub>3</sub>)**

Η βιταμίνη αυτή είναι συστατικό των συνενζύμων NAD και NADP και μπορεί να συντεθεί στον οργανισμό από το αμινοξύ τρυπτοφάνη, παρουσία ριβοφλαβίνης.

**Έλλειψη** της βιταμίνης προκαλεί τη νόσο **πελάγρα**, τα συμπτώματα της οποίας περιλαμβάνουν αδυναμία, ανορεξία, διάρροια, δερματίτιδα και διανοητικές διαταραχές. Κλινικές εκδηλώσεις **τοξικότητας** εμφανίζονται σε προσλήψεις μεγαλύτερες των 100mg/ημέρα και περιλαμβάνουν δερματικό ερύθημα, κνησμό και γαστρεντερικές διαταραχές.

**Διαιτητικές πηγές νιασίνης:** Κρέας, πουλερικά, ψάρια, γαλακτοκομικά προϊόντα, αυγά, ξηροί καρποί.

ΣΔΠ: Άνδρες 16mg/ημέρα

Γυναίκες 14 mg/ημέρα.

### **Πυριδοξίνη (B<sub>6</sub>)**

Η πυριδοξίνη βρίσκεται στον οργανισμό υπό μορφή φωσφορικής πυριδοξάλης και συμμετέχει στο **μεταβολισμό των πρωτεϊνών** και τη **σύνθεση των μη απαραίτητων αμινοξέων**, της **αιμοσφαιρίνης**, των **λευκοκυττάρων** και **νευροδιαβιβαστών**.

Η **έλλειψη** της προκαλεί **μικροκυτταρική αναιμία** και **δερματίτιδα**, ενώ έλλειψη σε παιδιά μπορεί να προκαλέσει **επιληπτικές κρίσεις**, που οφείλονται πιθανόν σε διαταραχές του μεταβολισμού του



γλουταμινικού οξέος. Οι **κλινικές εκδηλώσεις τοξικότητας** περιλαμβάνουν κυρίως νευρολογικές διαταραχές, απώλεια αντανακλαστικών, δυσκολία στη βάδιση και αδυναμία.

**Διαιτητικές πηγές πυριδοξίνης:** Κρέας, ψάρια, θαλασσινά, πουλερικά, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, πατάτες, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης.

ΣΔΠ: Άνδρες και γυναίκες 1,3mg/ημέρα ως την ηλικία των 50 ετών, 1,7mg/ημέρα σε άνδρες άνω των 50 ετών και 1,5mg/ημέρα σε γυναίκες άνω των 50 ετών.

#### **Παντοθενικό οξύ**

Το παντοθενικό οξύ συμμετέχει στη **σύνθεση της χοληστερόλης**, των **φωσφολιπιδίων**, της **αιμοσφαιρίνης** και των **στεροειδών ορμονών**, με τη μορφή ακετυλο-ενζύμου Α. Έλλειψη παντοθενικού οξέος είναι **σπάνια**, γιατί είναι πολύ διαδεδομένο στα τρόφιμα (άλλωστε, το δηλώνει και το όνομά του, που προέρχεται από τη λέξη πάντοθεν). Σε μελέτες στις οποίες χορηγήθηκε ανταγωνιστική ουσία για να μελετηθούν τα **συμπτώματα ανεπάρκειας** παντοθενικού οξέος, σημειώθηκαν πόνοι στην κοιλιακή χώρα, αδυναμία, έμετος, σπασμοί και ευερεθιστότητα.

Συμπτώματα τοξικότητας δεν έχουν περιγραφεί.

**Διαιτητικές πηγές παντοθενικού οξέος:** Κρέας, ψάρι, πουλερικά, γαλακτοκομικά, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης.

ΕΠ: Άνδρες-Γυναίκες 5mg/ημέρα.

#### **Φυλλικό οξύ**

Η βιταμίνη αυτή εμπλέκεται στον **πολλαπλασιασμό των κυττάρων**, συμμετέχοντας στη σύνθεση νουκλεϊκών οξέων και στην πρωτεϊνοσύνθεση, επηρεάζει τη λειτουργία του νευρικού συστήματος μέσω της σύνθεσης της χολίνης και προστατεύει από διαταραχές του νευρικού σωλήνα (neural tube defects).

Έλλειψη της βιταμίνης παρατηρείται σε περίπτωση αλκοολισμού και συνδρόμων δυσαπορρόφησης, ενώ κατά την κύηση οι ανάγκες σε φυλλικό αυξάνονται, επιτείνοντας τον κίνδυνο ανεπάρκειάς του. Η **έλλειψη** του φυλλικού οξέος προκαλεί **μεγαλοβλαστική αναιμία** και **διαταραχές των λευκοκυττάρων**.

Συμπτώματα τοξικότητας δεν έχουν περιγραφεί.

**Διαιτητικές πηγές φυλλικού οξέος:** Πράσινα φυλλώδη λαχανικά, εσπεριδοειδή, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης, αυγά, σικώτι, γαλακτοκομικά προϊόντα.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 400μg/ημέρα.

#### **Βιταμίνη B<sub>12</sub> ή Κυανοκοβαλαμίνη**

Η B<sub>12</sub> είναι σημαντικό συνένζυμο για το **μεταβολισμό των νουκλεϊκών οξέων**, συμμετέχει στην **πρωτεϊνοσύνθεση**, ρυθμίζει το **μεταβολισμό του φυλλικού οξέος** και επηρεάζει τη λειτουργία των ιστών του γαστρεντερικού, νευρικού (απαραίτητη για τη σύνθεση της μυελίνης) και σκελετικού συστήματος.

Η **έλλειψη** της B<sub>12</sub> οδηγεί σε **μεγαλοβλαστική αναιμία, θρομβοπενία, λευκοπενία** και **εκφυλιστικές** διαταραχές του **νωτιαίου μυελού**. Μεγαλοβλαστική αναιμία μπορεί να οφείλεται και σε δυσαπορρόφηση της βιταμίνης, λόγω έλλειψης του ενδογενούς παράγοντα, μιας γλυκοπρωτεΐνης που παράγεται από το γαστρικό βλεννογόνο. Επιπλέον, επειδή 10-30% των μεγαλύτερης ηλικίας ατόμων μπορεί να παρουσιάζουν κάποιου βαθμού δυσαπορρόφηση της B<sub>12</sub> των τροφίμων, πολλές φορές συνιστάται σε άτομα άνω των 50 ετών να καταναλώνουν τρόφιμα εμπλουτισμένα με B<sub>12</sub> ή να παίρνουν κάποιο συμπλήρωμα που να την περιέχει.

Συμπτώματα τοξικότητας δεν έχουν περιγραφεί.

**Διαιτητικές πηγές B<sub>12</sub>**: Τρόφιμα ζωικής προέλευσης, αυγά, ψάρια, γαλακτοκομικά προϊόντα.

ΣΔΠ: Άνδρες-Γυναίκες 2,4μg/ημέρα.

### **Βιοτίνη**

Η βιοτίνη συμμετέχει στο **μεταβολισμό των λιπών, πρωτεϊνών** και **υδατανθράκων**, στη μεταφορά καρβοξυλικών ομάδων σε διάφορες ενώσεις και στη γλυκονεογένεση.

**Έλλειψη** της βιταμίνης παρατηρείται σε περίπτωση πρόσληψης ορισμένων αντιβιοτικών ή εξαιτίας συχνής κατανάλωσης ωμών αυγών και οι **κλινικές εκδηλώσεις** περιλαμβάνουν δερματίτιδα, απώλεια όρεξης και κατάθλιψη.

Συμπτώματα τοξικότητας δεν έχουν αναφερθεί.

**Διαιτητικές πηγές βιοτίνης**: Όσπρια, λαχανικά, κρέας, συκώτι, κρόκος αυγού, ξηροί καρποί.

ΕΠ: Άνδρες-Γυναίκες 30μg/ημέρα.

### **Ασκορβικό οξύ ή βιταμίνη C**

Η βιταμίνη αυτή είναι απαραίτητη για τη **σύνθεση του κολλαγόνου** και άλλων σημαντικών βιολογικών μορίων, όπως θυροξίνης, αδρεναλίνης, νοραδρεναλίνης, σεροτονίνης, καρνιτίνης και χολικών αλάτων. Έχει επίσης **αντιοξειδωτική δράση**, γιατί οξειδώνεται εύκολα η ίδια και αποτρέπει την οξείδωση βιολογικών μορίων, όπως των φωσφολιπιδίων και της χοληστερόλης των λιποπρωτεϊνών. Τέλος, έχει αποδειχθεί ότι **αυξάνει την απορρόφηση και βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου**.

**Ανεπάρκεια** βιταμίνης C προκαλεί **σκορβούτο**, το οποίο εκδηλώνεται κυρίως με διάρρηξη των αιμοφόρων αγγείων, αδυναμία επούλωσης πληγών, αναιμία, απώλεια όρεξης και προβλήματα σε δέρμα, οστά και δόντια. Εκδηλώσεις τοξικότητας δεν έχουν αναφερθεί και η άποψη ότι η αυξημένη πρόσληψη ασκορβικού οξέος συμβάλλει στη δημιουργία νεφρολίων δεν έχει πλήρως τεκμηριωθεί.

**Διαιτητικές πηγές ασκορβικού οξέος**: Εσπεριδοειδή, τομάτες, κουνουπίδι, μπρόκολο, λάχανα, ακτινίδιο, φράουλες.

ΣΔΠ: Άνδρες 90mg/ημέρα

Γυναίκες 75mg/ημέρα

Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ)

Η εντατική θεραπεία είναι μοναδική ανάμεσα στις ιατρικές ειδικότητες. Ενώ οι άλλες ειδικότητες περιορίζουν την εστία του ενδιαφέροντός τους σε ένα μόνο σύστημα του σώματος, σε μια συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα, η εντατική θεραπεία απευθύνεται σε ασθενείς με μια **μεγάλη ποικιλία νόσων**. Όλοι οι ασθενείς αυτοί έχουν έναν κοινό παρονομαστή, την **εξαιρετική σοβαρότητα** της υπάρχουσας νόσου ή την **σοβαρή πιθανότητα** να αναπτυχθούν **σοβαρές επιπλοκές** από τη νόσο ή τη θεραπευτική αγωγή. Η ποικιλία των νόσων που παρατηρούνται στον πληθυσμό των ατόμων που απαιτούν θεραπεία στη μονάδα εντατικής θεραπείας κάνει **απαραίτητη την σφαιρική και σε βάθος γνώση των εκδηλώσεων και των μηχανισμών** της νόσου. Η σοβαρότητα της νόσου απαιτεί μια **ενιαία προσέγγιση του ασθενή** που να είναι ταυτόχρονα και γενική και εστιασμένη και να βασίζεται σε μια μεγάλη άθροιση λεπτομερών δεδομένων.<sup>11</sup>

Η εντατική θεραπεία μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι **όχι απλά μια ειδικότητα** αλλά μια **φιλοσοφία** στην φροντίδα του ασθενούς.<sup>11</sup>

### 3.1 Αρχές Εντατικής Θεραπείας<sup>11</sup>

Η εντατική θεραπεία περιλαμβάνει την φροντίδα ασθενών με **σοβαρές και απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις**. Άρα, σε τέτοιους ασθενείς είναι αναμενόμενο να εκδηλωθεί υπάρχουσα ή επικείμενη δυσλειτουργία ενός ή περισσότερων συστημάτων του οργανισμού. Η **θεραπεία της ανεπάρκειας των οργάνων** παίζει ρόλο στην πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ των οργανικών συστημάτων. Συχνά στους αρρώστους της ΜΕΘ χορηγείται μια **μεγάλη ποικιλία φαρμάκων**, το κάθε ένα από τα οποία είναι απαραίτητο για τη θεραπεία μιας συγκεκριμένης πλευράς του προβλήματος του ασθενή. Όσο όμως μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των φαρμάκων τόσο μεγαλύτερες είναι και οι πιθανότητες για δυσμενείς αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι οι βαριά πάσχοντες εμφανίζουν **πιο συχνά τοξικότητα και παρενέργειες από τα φάρμακα** και οι **επιπλοκές** των φαρμακευτικών αντιδράσεων είναι **πιο σοβαρές και παρατεταμένες** και σχετίζονται με **υψηλότερη θνητότητα**. Εξαιτίας αυτών των υψηλών πιθανοτήτων για επιπλοκές στους βαριά πάσχοντες, ο εργαζόμενος στην ΜΕΘ πρέπει να είναι **σε εγρήγορση** για **πρώιμες** εκδηλώσεις **δυσλειτουργίας** και άλλων οργανικών συστημάτων, για εκδήλωση **επιπλοκών** από τη θεραπεία, για **πιθανές αλληλεπιδράσεις** μεταξύ των φαρμάκων και για άλλα προειδοποιητικά φαινόμενα. Απαιτείται επομένως **συχνή και τακτική ανασκόπηση** όλων των διαθέσιμων πληροφοριών, όπως αλλαγές στα συμπτώματα, στα αντικειμενικά σημεία, στα εργαστηριακά δεδομένα και στις πληροφορίες που αποκτούνται από την παρακολούθηση των διαφόρων συστημάτων. Η **σχολαστικότητα** και η **προσοχή** στις λεπτομέρειες είναι **ουσιαστική** για την πρόληψη ή την πρώιμη παρέμβαση σε ένα νέο πρόβλημα.

Ο **προσανατολισμένος προς το πρόβλημα ιατρικός φάκελος** είναι **ιδιαίτερης σημασίας** στην ΜΕΘ. Για να ορισθούν και να παρακολουθηθούν τα προβλήματα «αποτελεσματικά», θα πρέπει να ανασκοπείται και να χαρακτηρίζεται το κάθε ένα από αυτά **μεμονωμένα**. Επιπλέον, τα προβλήματα δεν πρέπει να περιορίζονται στις «διαγνώσεις». «Μη- προβλήματα» μπορεί

να περιλαμβάνουν τη διατροφική υποστήριξη, την πρόληψη της εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης και των άτονων ελκών και τις αλλεργίες στα φάρμακα. Στον κατάλογο προβλημάτων μπορεί να είναι χρήσιμο να συμπεριληφθούν και **μη-ιατρικά θέματα** προκειμένου να συζητούνται καθημερινά (π.χ. ψυχοκοινωνικές δυσκολίες, καίριες αλλά δυσεπίλυτες αποφάσεις για τον τερματισμό της ζωής του ασθενούς). Τον προσανατολισμένο στο πρόβλημα ιατρικό φάκελο του ασθενή μπορεί να τον χρησιμοποιούν και άλλα άτομα (μη ιατροί), που φροντίζουν τον ασθενή. Η διαδικασία αυτή ενισχύει την επικοινωνία, απλουστεύει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μελών του προσωπικού και προωθεί τον τελικό στόχο της βελτίωσης της φροντίδας που παρέχεται στον ασθενή.

Ένα προεξάρχον χαρακτηριστικό στη φροντίδα του ασθενή στις μονάδες εντατικής θεραπείας είναι η **συνεχόμενη παρακολούθηση** από εκπαιδευμένο προσωπικό. Η ηλεκτροκαρδιογραφία, οι μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης, η παλμική οξυμετρία, οι συνεχείς μετρήσεις της γλυκόζης του αίματος και ο προσδιορισμός των ηλεκτρολυτών, τα αέρια αίματος, οι ωριαίες ή και οι πιο συχνές ρυθμίσεις του αναπνευστήρα και οι μεταβολές της πίεσης των αεραγωγών και η θερμοκρασία του σώματος, ανάμεσα σε άλλα, αποτελούν τμήμα της παρακολούθησης (monitoring) στην ΜΕΘ. Παρόλο που δεν λαμβάνεται συχνά υπόψη, η καθημερινή μέτρηση του σωματικού βάρους μπορεί να είναι ανεκτίμητη για τον καθορισμό του καθαρού ισοζυγίου υγρών ενός ασθενή. Διαγράμματα των εργαστηριακών εξετάσεων και των χαρακτηριστικών της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής, οι 24ωρες μετρήσεις των ζωτικών σημείων, τα γραφήματα των αιμοδυναμικών δεδομένων και οι λίστες με τη φαρμακευτική αγωγή, είναι **αναντικατάστατα εργαλεία για την καλή φροντίδα** του ασθενούς και θα πρέπει να γίνονται προσπάθειες ανεύρεσης των πιο αποτελεσματικών και αποδοτικών τρόπων παρουσίασης αυτών των πληροφοριών.

Για πολλούς ασθενείς στην ΜΕΘ, μια σημαντική πλευρά της φροντίδας τους είναι η **πρόληψη των δευτεροπαθών επιπλοκών της νόσου και των παρενεργειών της θεραπείας**. Μελέτες έχουν δείξει τον υψηλό επιπολασμό της γαστρεντερικής αιμορραγίας, της εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης, των άτονων ελκών, της ανεπαρκούς διατροφικής υποστήριξης, της νοσοκομειακής πνευμονίας, των ουρολοιμώξεων, των ψυχολογικών προβλημάτων, των διαταραχών του ύπνου καθώς και άλλων δυσμενών επιδράσεων της εντατικής θεραπείας. Έχουν γίνει **προσπάθειες για την πρόληψη, τη θεραπεία ή αλλιώς την αναγνώριση των κινδύνων** για αυτές τις επιπλοκές. Είναι διαθέσιμη μια ιδιαίτερα αποτελεσματική προφυλακτική αντιμετώπιση για κάποιους από αυτούς τους κινδύνους. Για τις υπόλοιπες επιπλοκές, η πρόληψη και η επιθετική παρέμβαση μπορεί να έχει κάποια αξία. Για παράδειγμα, ενδείκνυται συχνά η επιθετική θρεπτική υποστήριξη για τους βαρέως πάσχοντες, τόσο λόγω της παρουσίας της χρόνιας νόσου και του υποσιτισμού όσο εξαιτίας της ταχύτατης εξάντλησης των θρεπτικών αποθεμάτων όταν υπάρχει μια σοβαρή νόσος. Η θρεπτική υποστήριξη, η πρόληψη της αιμορραγίας από το ανώτερο γαστρεντερικό σύστημα με αντιόξινα, Η2-αναστολείς ή σουκραλφάτη και της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης με κλασική ή χαμηλού μοριακού βάρους ηπαρίνη, η επιθετική φροντίδα του δέρματος και οι υπόλοιπες υποστηρικτικές θεραπείες, θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη λίστα προβλημάτων του ασθενή στη ΜΕΘ. Επιπρόσθετα, η σημασία των επιπλοκών από τους κεντρικούς

αγγειακούς καθετήρες δηλώνει ότι θα πρέπει να συμπεριληφθούν και αυτοί στα «προβλήματα» έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται σε καθημερινή βάση.

Οι *ψυχοκοινωνικές ανάγκες* του ασθενή είναι μια σημαντική πηγή προβληματισμού στη ΜΕΘ. Οι ψυχολογικές συνέπειες της σοβαρής νόσου και της θεραπείας της έχουν ισχυρό αντίκτυπο στην έκβαση του ασθενή. Στους κύριους παράγοντες περιλαμβάνονται η έλλειψη ελέγχου από τον ασθενή του τοπικού περιβάλλοντος, η σοβαρή διαταραχή του κύκλου ύπνου-αφύπνισης, η αδυναμία για εύκολη και γρήγορη επικοινωνία με αυτούς που παρέχουν θεραπεία στο πλαίσιο της μονάδας εντατικής θεραπείας και ο πόνος και οι άλλοι τύποι σωματικής δυσφορίας. Ο εντατικολόγος και τα άλλα μέλη του προσωπικού **πρέπει να λάβουν υπόψη τα ψυχολογικά προβλήματα** στη διαφορική διάγνωση της αλλαγής της ψυχικής κατάστασης σε οποιοδήποτε ασθενή. Η διαταραχή του ύπνου αξίζει πολύ περισσότερη προσοχή. Έχει αναγνωρισθεί **μεγάλη διαταραχή του ύπνου** σε ασθενείς στη ΜΕΘ.

Όλοι οι γιατροί που εμπλέκονται στην εντατική θεραπεία **πρέπει να γνωρίζουν τα όρια** αυτής της φροντίδας. Είναι ενδιαφέρον ότι μπορεί να χρειαστεί να υπενθυμιστεί στους γιατρούς και στο υπόλοιπο προσωπικό ότι η σοβαρή νόσος ανέκαθεν σχετίζεται με υψηλή θνητότητα και δείκτες θνησιμότητας. Η έκβαση ορισμένων νοσηρών διαδικασιών **δεν μπορούν απλά να μεταβληθούν** παρά την διαθεσιμότητα των σύγχρονων θεραπευτικών μεθόδων. Με βάση τις ιατρικές αποφάσεις και μετά από συνδιάσκεψη με τον ασθενή και την οικογένειά του, ορισμένοι ασθενείς θα συνεχίσουν να λαμβάνουν επιθετική θεραπεία, για άλλους η απόσυρση από τη θεραπεία μπορεί να είναι η πιο κατάλληλη απόφαση. Ο γιατρός της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας πρέπει να είναι **ενήμερος** για έννοιες όπως η **αυτονομία** του ασθενούς, η **πληροφορημένη συγκατάθεση** και η **άρνηση**, η εφαρμογή **προχωρημένων οδηγιών** για τη φροντίδα της υγείας, τους πληρεξούσιους λήπτες αποφάσεων που λήφθηκαν σ' αυτό το πλαίσιο. Αναμένεται επίσης το **κόστος της φροντίδας** στην ΜΕΘ θα υπόκειται σε όλο και **πιο εξονυχιστική εξέταση** λόγω των οικονομικών περιορισμών στη φροντίδα της υγείας. Οι **εναλλακτικές λύσεις** στην τρέχουσα φροντίδα **πρέπει να ανασκοπούνται περιοδικά** και να λαμβάνονται υπόψη σε κάθε ασθενή της ΜΕΘ. Ορισμένοι ασθενείς μπορεί να μην απαιτούν πλέον τον τύπο της φροντίδας που διατίθεται στην ΜΕΘ, η μεταφορά σε ένα χαμηλότερο επίπεδο φροντίδας μπορεί να ωφελήσει τον ασθενή από ιατρικής και συναισθηματικής απόψεως και μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο των επιπλοκών και το κόστος της θεραπείας. Τα **κριτήρια της εισαγωγής** θα πρέπει να ανασκοπούνται τακτικά από το ιατρικό προσωπικό. Κατά παρόμοιο τρόπο, οι συνεχόμενες προσπάθειες για τη χρήση των αποθεμάτων θα πρέπει να κατευθύνονται προς τον καθορισμό του τύπου των ασθενών που θα εξυπηρετηθούν καλύτερα από τη συνεχή φροντίδα στην ΜΕΘ.

### 3.2 Οργάνωση Μονάδων Εντατικής Θεραπείας<sup>12</sup>

Στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης το ποσοστό των κλινών ΜΕΘ τείνει στο 20% επί του συνολικού αριθμού των συμβατικών κλινών των νοσοκομείων και σε αρκετά κράτη το υπερβαίνει. Στις ΗΠΑ το ποσοστό είναι κατά πολύ μεγαλύτερο. Στη χώρα μας δυστυχώς επικρατεί στασιμότητα παρά τις πιεστικές ανάγκες και το ανωτέρω ποσοστό είναι λίγο κάτω από το 2%.

#### *ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΜΕΘ*

Οι ανάγκες της Εντατικής Θεραπείας δημιουργούν ένα εντελώς διαφορετικό οργανωτικό πλαίσιο λειτουργίας από τα υπόλοιπα τμήματα του Νοσοκομείου. Όλα τα βαριά περιστατικά όλων των ειδικοτήτων, που έχουν έκπτωση ζωτικών λειτουργιών, αλλά με πιθανότητα επιβίωσης, μεταφέρονται και νοσηλεύονται σ' ένα ενιαίο χώρο- τη ΜΕΘ- κατάλληλα διαμορφωμένο, προκειμένου να τύχουν εντατικής παρακολούθησης, συστηματικής υποστήριξης, έγκαιρης διάγνωσης και αιτιολογικής θεραπείας. Έχουν διατυπωθεί και εφαρμοστεί κανόνες λειτουργίας των ΜΕΘ, ώστε να διαθέτουν συνεχή εικοσιτετράωρη και άμεση ετοιμότητα σε προσωπικό και εξοπλισμό.

Για την οργάνωση, την ανάπτυξη και λειτουργία μιας ΜΕΘ λαμβάνεται υπ' όψιν το είδος της ΜΕΘ, ακολουθούνται οι κατάλληλες κατασκευαστικές αρχές, δημιουργούνται οι απαραίτητες εγκαταστάσεις, αποκτάται ο κατάλληλος εξοπλισμός και, τέλος, η ΜΕΘ στελεχώνεται με το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

#### *Είδη Μονάδων Εντατικής Θεραπείας*

##### *α. Πολυδύναμες ή γενικές ΜΕΘ*

Είναι οι ΜΕΘ που έχουν τη δυνατότητα να νοσηλεύουν ασθενείς όλων των ειδικοτήτων. Ο τύπος αυτός των Μονάδων προσφέρεται για τη συνολική κάλυψη του Νοσοκομείου, ανεξαρτήτως αν υπάρχουν ειδικές Μονάδες. Ο κατακερματισμός σε επί μέρους Μονάδες π.χ. χειρουργικές, παθολογικές κλπ. έχει αποδειχθεί ότι προσθέτει μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας και συχνά διπλασιάζει τον απαιτούμενο εξοπλισμό. Διακρίνονται σε Μονάδες επιπέδου I, II και III, ανάλογα με το είδος του Νοσοκομείου που καλύπτουν. Ο διαχωρισμός αυτός έχει στόχο την εξοικονόμηση δαπανών εξοπλισμού και λειτουργίας των ΜΕΘ, σύμφωνα με τις δυνατότητες του νοσοκομείου και τις πραγματικές ανάγκες της περιοχής που αυτό καλύπτει. Σε μικρά νοσοκομεία, όπου νοσηλεύονται απλά περιστατικά, δεν χρειάζονται ΜΕΘ με πολυσύνθετα, αλλά βασικά μέσα υποστήριξης, απλής παρακολούθησης και αυξημένης φροντίδας. Στις περιπτώσεις ειδικών και σπάνιων για τα δεδομένα ενός μικρού Νοσοκομείου περιστατικών, η διακίνηση των ασθενών σε μεγαλύτερα κέντρα προσφέρει και οικονομία και ασφάλεια.

#### *ΜΕΘ επιπέδου I*

Καλύπτουν μικρά τοπικά Νοσοκομεία και είναι μάλλον Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ). Έχουν τη δυνατότητα στενής νοσηλευτικής και ηλεκτροκαρδιογραφικής

παρακολούθησης. Η άμεση καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση είναι δυνατή, αλλά παρέχουν μηχανική υποστήριξη της αναπνοής βραχείας διάρκειας (λιγότερο των 24 ωρών).

### ***ΜΕΘ επιπέδου II***

Αφορούν μεγαλύτερα γενικά Νοσοκομεία (τριτοβάθμιας περίθαλψης). Μπορούν να παρέχουν μεγαλύτερης διάρκειας μηχανική αναπνοή και η παρουσία γιατρού, ικανού να αντιμετωπίσει κάθε έκτακτο συμβάν, καλύπτει όλο το 24ωρο. Η παθολογική, η φυσιοθεραπευτική και η ακτινολογική υποστήριξη είναι δυνατή οποιαδήποτε στιγμή. Συνήθως δεν παρέχουν σύνθετους τύπους υποστήριξης (π.χ. θεραπεία δύλισης) ή επεμβατικής παρακολούθησης (π.χ. monitoring ενδοκράνιας πίεσης) και ειδικής διερεύνησης (π.χ. μαγνητική τομογραφία). Δυνατόν όμως να υποστηρίξουν ειδικές περιπτώσεις, ανάλογα με τον τύπο του Νοσοκομείου.

### ***ΜΕΘ επιπέδου III***

Είναι οι Μονάδες των τεταρτοβάθμιων Νοσοκομείων και καλύπτουν όλο το φάσμα της Εντατικής Θεραπείας. Η Μονάδα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση των συνήθων περιστατικών του Νοσοκομείου και καλύπτεται από εξειδικευμένο ιατρικό, νοσηλευτικό, παραϊατρικό και τεχνικό προσωπικό. Μέθοδοι σύνθετης διαγνωστικής και θεραπευτικής υποστήριξης και κάλυψη από όλες τις ειδικότητες είναι εφικτές ανά πάσα στιγμή.

### **β. Ειδικές ΜΕΘ**

Οι Μονάδες αυτές δέχονται και νοσηλεύουν περιορισμένο, αλλά ειδικό φάσμα περιστατικών. Ανάλογα με το είδος των περιστατικών αυτών διακρίνονται σε Μονάδες Εμφραγμάτων, Μεταμοσχεύσεων, Εγκυμάτων, Αποσυμπίεσης, Καρδιοχειρουργικές κλπ. Η αναγκαιότητα των Μονάδων αυτών υπαγορεύεται από το ιδιαίτερο αντικείμενό τους, από την αναγκαιότητα απομόνωσης ορισμένων περιπτώσεων, αλλά και από τις ιδιαίτερες τοπικές ανάγκες και εξειδικευμένες υπηρεσίες που προσφέρει το Νοσοκομείο.

### ***Θέση της ΜΕΘ στο νοσοκομείο***

Απαραίτητο είναι να υπάρχει εύκολη επικοινωνία και πρόσβαση με το χειρουργείο, το τμήμα επειγόντων, τα απεικονιστικά εργαστήρια και ιδίως τον αξονικό τομογράφο, καθώς και τις υπόλοιπες Μονάδες του Νοσοκομείου. Στις περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, θα πρέπει να λαμβάνονται στοιχειώδη μέτρα της πιο απρόσκοπτης, κατά το δυνατόν, επικοινωνίας με αυτά τα τμήματα. Οι μετακινήσεις των ασθενών της ΜΕΘ είναι κατά κανόνα επικίνδυνες. Συστήματα και μηχανήματα υποστήριξης συνοδεύουν συνήθως τον άρρωστο παράλληλα με το προσωπικό. Οι διάδρομοι, οι πόρτες, οι ανελκυστήρες κλπ θα πρέπει να είναι λειτουργικοί σε μια τέτοια κατεύθυνση.

### **Μέγεθος ΜΕΘ**

Μια Μονάδα, για να είναι αποδοτική, πρέπει να διαθέτει ορισμένο αριθμό κρεβατιών. Οικονομοτεχνικές μελέτες έδειξαν ότι ΜΕΘ με λιγότερο από 6 κρεβάτια, καθώς και εκείνες με πληρότητα μικρότερη από 70% είναι οικονομικά ασύμφορες.

Μεγάλες Μονάδες άνω των 20 κρεβατιών διευθύνονται πιο δύσκολα. Η οργάνωση όμως των Μονάδων αυτών σε υποτμήματα, με κάποια σχετική αυτονομία μεταξύ τους, έχει αποδείξει ασύγκριτα πλεονεκτήματα. Η δαπάνη σε εξοπλισμό ανά ασθενή είναι σαφώς μικρότερη, ενώ η διακίνηση των ασθενών είναι μεγαλύτερη. Βαριά και απελπιστικά περιστατικά που λιμνάζουν στις Μονάδες, δημιουργούν ιδιαίτερα κακή εντύπωση, πράγμα που προκαλεί κατάθλιψη και απογοήτευση στους εργαζόμενους. Στις μικρές ΜΕΘ αναγκαστικά επικρατεί η εικόνα αυτή. Αντίθετα, η ποικιλία των περιστατικών στις μεγάλες ΜΕΘ προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες στην εκπαίδευση του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού, αλλά και συναισθήματα αισιοδοξίας και ικανοποίησης.

### **Χώροι της ΜΕΘ**

#### Λειτουργικοί χώροι ΜΕΘ

1. Θάλαμοι νοσηλείας, μονόκλινοι ή πολύκλινοι
2. Κεντρικός σταθμός νοσηλείας
3. Αποθηκευτικοί χώροι
  - a. Αναλώσιμου υλικού
  - b. Μηχανημάτων έτοιμων για χρήση
  - c. Μηχανημάτων και υλικού μεταφοράς
4. Χώροι ιματισμού, χωριστά καθαρού και ακάθαρτου
5. Χώρος καθαρισμού και αποστείρωσης
6. Χώρος ακάθαρτου-μολυσματικού υλικού
7. Δωμάτιο επεμβατικής ιατρικής και ενδοσκοπήσεων
8. Μικρό εργαστήριο έκτακτων εξετάσεων
9. Εργαστήριο τεχνικών (συντήρηση, επισκευή μηχανημάτων)
10. Χώρος παρασκευής IV διαλυμάτων
11. Γραφείο προϊσταμένης νοσηλευτικού προσωπικού
12. Χώροι υποδοχής συγγενών, με χώρους υγιεινής και ένδυσης
  13. Γραφείο πληροφοριών
  14. Χώρος ενημέρωσης συγγενών
  15. Γραφείο γραμματείας
  16. Χώροι προσωπικού
  17. Κουζίνα
  18. Γραφεία ιατρών
19. Αίθουσα συνεδριάσεων και εκπαίδευσης
20. Δωμάτια εφημερευόντων
21. Χώρος καθαριότητας



Κατά το σχεδιασμό της ΜΕΘ, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπ' όψιν: 1) οι οδοί διακίνησης του υλικού, καθαρού ή ακάθαρτου, 2) ο περιορισμός των διαδρόμων του προσωπικού, 3) η ευχέρεια στην κίνηση περί τον ασθενή, 4) η δυνατότητα μετακίνησης του ασθενούς με το κρεβάτι του, μαζί με τον εξοπλισμό υποστήριξης και το ορθοπεδικό υλικό σταθεροποίησης, 5) η δυνατότητα διακίνησης ογκωδών μηχανημάτων (π.χ. φορητό ακτινολογικό), 6) ο σεβασμός της προσωπικότητας του ασθενή, 7) ο άπλετος φωτισμός ημέρας των νοσηλευτικών χώρων με δυνατότητα να βλέπει ο ασθενής έξω, 8) η δυνατότητα μεταφοράς του ασθενούς από κρεβάτι σε κρεβάτι ή φορείο κατά την είσοδο ή έξοδό του (δε συνιστάται να γίνεται σε χώρο επισκεπτών, 9) η προφύλαξη των ασθενών, του προσωπικού και των χώρων εντός και εκτός ΜΕΘ από την ακτινοβολία, τη ραδιενέργεια ή τα αέρια πτητικών υγρών και 10) η ανάγκη ψυχολογικής αποφόρτισης των συγγενών. Τα μονόκλινα δωμάτια νοσηλείας προορίζονται για ασθενείς που πρέπει να προφυλαχτούν από λοιμώξεις ή να απομονωθούν σαν σηπτικοί. Ο αριθμός τους κυμαίνεται από 1-2/10 κρεβάτια για τις συνηθισμένες πολυδύναμες Μονάδες μέχρι 5-6/10 για τις ειδικές. Απαιτείται χώρος τουλάχιστον 25m<sup>2</sup> για κάθε τέτοιο κρεβάτι. Τα πολύκλινα δωμάτια πρέπει να έχουν μέχρι 4 κρεβάτια και ο χώρος τους είναι 20m<sup>2</sup> για κάθε κρεβάτι. Μπροστά και γύρω από τα κρεβάτια διατίθεται χώρος ελεύθερης κυκλοφορίας του προσωπικού, των μηχανημάτων και των άλλων κρεβατιών (2,5m). Συνιστάται να μην υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ των αρρώστων.

Ο κεντρικός νοσηλευτικός σταθμός παρακολουθεί περιορισμένο αριθμό ασθενών. Σε μεγάλες Μονάδες συνιστάται η λειτουργία περισσότερων σταθμών (1/5-8 κρεβάτια). Ανεξάρτητα αν υπάρχει κεντρική εγκατάσταση παρακολούθησης ή όχι, ο νοσηλευτής πρέπει να έχει άμεση οπτική επαφή τόσο με τον άρρωστο, όσο και με το monitor, που βρίσκεται ψηλά, πάνω και δίπλα στο κεφάλι του αρρώστου. Αυτό δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να μειώνει την παρακλίνια παρακολούθηση. Στο χώρο αυτό υπάρχει το απαραίτητο υλικό επικοινωνίας, καταγραφών, φαρμάκων, παρασκευής διαλυμάτων, νιπτήρες κλπ.

Σαν ελάχιστος συνολικός χώρος έκπτυξης μίας ΜΕΘ με τα σημερινά δεδομένα θεωρείται η πολλαπλάσια κατά 2,5-3 φορές έκταση των θαλάμων νοσηλείας. Είναι λογικό ότι αρκετοί χώροι είναι το ίδιο απαραίτητοι σε μικρές ή μεγάλες ΜΕΘ. Άρα μικρής δύναμης Μονάδες απαιτούν μεγαλύτερους αναλογικά χώρους. Η συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών της ιατρικής, της νοσηλευτικής και της τεχνικής υπηρεσίας του Νοσοκομείου με τον κατασκευαστικό φορέα είναι απαραίτητη κατά το σχεδιασμό νέων μονάδων.

### ***Εγκαταστάσεις***

Οι μηχανολογικές, ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις των ΜΕΘ πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερα αυστηρές προδιαγραφές ποιότητας και να είναι επισκευάσιμες, η διαδικασία παραλαβής να είναι καθορισμένη και με σύνταξη πρωτοκόλλου. Συνεχείς επισκευές στους χώρους εργασίας σημαίνουν την αχρήστευση των ιδιαίτερα δαπανηρών κρεβατιών. Οι εγκαταστάσεις αερίων ( οξυγόνου 100%, πεπιεσμένου ατμοσφαιρικού αέρα, άλλα ιατρικά αέρια) και κενού είναι κεντρικές και οι παροχές γίνονται με πλήρη έλεγχο και παρακολούθηση των πιέσεων. Για κάθε κρεβάτι υπάρχουν 4 παροχές οξυγόνου, 3 πεπιεσμένου αέρα και 3 κενού. Για κάθε κρεβάτι εγκαθίστανται 16-20 ρευματολήπτες. Ο φυσικός άπλετος φωτισμός ημέρας είναι απαραίτητος σε όλους τους χώρους νοσηλείας.

Σε κάθε δωμάτιο ασθενών δίπλα στην είσοδο ή τον προθάλαμο των απομονώσεων υπάρχουν νιπτήρες, ανοικτοί και βαθείς, με μίκτη-διακόπτη ζεστού και κρύου νερού και παροχή αντισηπτικού σαπουνιού, ο χειρισμός των οποίων γίνεται με τον αγκώνα ή το πόδι. Οι νιπτήρες του προσωπικού και των επισκεπτών είναι χωριστά. Το στέγνωμα των χεριών δεν πρέπει να γίνεται με πετσέτες πολλαπλών χρήσεων (διασπορά μικροβίων).

Ο αερισμός των χώρων γίνεται με φιλτράρισμα για σωματίδια διαμέτρου 5μ. Όλα τα δωμάτια ασθενών έχουν κλιματισμό ρυθμιζόμενης σταθερής θερμοκρασίας, υγρανσης 30-60% και θετικής ή αρνητικής πίεσης, ως προς τους ανοικτούς χώρους. Κλιματισμός εφαρμόζεται και στους χώρους του προσωπικού, τα γραφεία και την αίθουσα συνεδριάσεων. Έξι αλλαγές του αέρα των θαλάμων των ασθενών και των χώρων του προσωπικού πρέπει να γίνονται την ώρα. Η θέρμανση διατηρεί θερμοκρασία στους θαλάμους ασθενών 16-27° C και στους αποθηκευτικούς 16-21° C.

Είναι αναγκαία η εγκατάσταση συστήματος ενδοσυνεννόησης μεταξύ των χώρων της ΜΕΘ, γραμμών ενδονοσοκομειακής τηλεπικοινωνίας σε κάθε νοσηλευτικό χώρο και τους λοιπούς λειτουργικούς χώρους, εξωτερικών τηλεφωνικών γραμμών, συστήματος κλήσεως του νοσηλευτή ανά κρεβάτι, ενδοεπικοινωνίας με τις απομονώσεις και συστήματος ασύρματης κλήσεως και συναγερμού του ιατρικού προσωπικού, της προϊσταμένης, τραυματιοφορέων και φυσιοθεραπευτών.

### **Εξοπλισμός**

#### Εξοπλισμός ΜΕΘ επιπέδου III

1. Κρεβάτια και ξενοδοχειακός εξοπλισμός
2. Συστήματα παρακολούθησης (monitoring)
3. Εξοπλισμός αναπνευστικής υποστήριξης
  4. Εξοπλισμός μεταφοράς
5. Εξοπλισμός καρδιαγγειακής υποστήριξης
  6. Εξοπλισμός καθάρσεως
  7. Ακτινολογικός εξοπλισμός
  8. Ενδοσκοπικός εξοπλισμός
  9. Εξοπλισμός επεμβάσεων
  10. Στρώματα κατακλίσεων
11. Συσκευές θέρμανσης-υποθερμίας σώματος
12. Εξοπλισμός απολύμανσης και αποστείρωσης
13. Εξοπλισμός εργαστηρίου
14. Συστήματα μηχανοργάνωσης και καταγραφής

Το είδος και το σύνολο του εξοπλισμού μιας ΜΕΘ εξαρτάται από το επίπεδό της. Ένα monitor π.χ. με οθόνη για σήματα 2 καναλιών μπορεί να είναι αρκετό για μια Μονάδα επιπέδου Ι. Σε εκπαιδευτικές Μονάδες ή επιπέδου ΙΙ απαιτούνται monitors με 4 κανάλια τουλάχιστον.

Τα κρεβάτια της ΜΕΘ είναι ειδικής κατασκευής, τροχήλατα, εύκολα κινούμενα εντός και εκτός του χώρου της ΜΕΘ. Πρέπει στοιχειωδώς να προσφέρουν ανάκληση τόσο του άνω, όσο και του κάτω τριτημορίου, θέση trendelenburg και antitrendelenburg, πλαγίωσης και ανύψωσης με υδραυλικό, μηχανικό ή ηλεκτρικό χειριστήριο. Φέρουν θέση τοποθέτησεως ακτινογραφικής κασέτας, κατά το δυνατόν ζυγό, τουλάχιστον δύο πολλαπλούς οροστάτες, ανασπώμενα πλάγια προστατευτικά πλαίσια και αποσπώμενο πλαίσιο κεφαλής.

### Στελέχωση

Οι υπηρεσίες της ΜΕΘ σε ρυθμούς μεγίστης απόδοσης και διακίνησης των περιστατικών έχουν 24ωρη και καθημερινή βάση ανεξαρτήτως αργιών. Η στελέχωση επομένως πρέπει να είναι ποιοτικά και αριθμητικά επαρκής, ώστε το προσδοκώμενο έργο να αποδίδεται.

- Ιατρικό προσωπικό
  - Διευθυντής ΜΕΘ
  - Επιμελητές του τμήματος
  - Εξειδικευόμενοι
  - Ειδικευόμενοι
- Νοσηλευτικό προσωπικό
- Φυσιοθεραπευτές
- Τεχνικό προσωπικό
- Βοηθητικό προσωπικό
- Παρασκευαστές
- Γραμματέας
- Λοιπό προσωπικό

### 3.3 Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ)<sup>12</sup>

Οι Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ) είναι του τύπου της ΜΕΘ επιπέδου Ι. Η αποστολή τους είναι να νοσηλεύσουν ελαφρότερα περιστατικά, που έχουν ανάγκη αυξημένης παρακολούθησης και φροντίδας και έχουν την πιθανότητα ανά πάσα στιγμή να παρουσιάσουν μία επιπλοκή. Για τη στελέχωσή τους οι απαιτούμενες εξειδικευμένες γνώσεις δεν είναι της τάξεως ΜΕΘ επιπέδου ΙΙ ή ΙΙΙ, απαιτούνται όμως οι βασικές γνώσεις επείγουσας πρακτικής. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει απλά μηχανήματα παρακολούθησης και στοιχειώδους υποστήριξης.

### 3.4 Ενδείξεις Εισαγωγής Ασθενών στη ΜΕΘ<sup>13</sup>

Τα κριτήρια εισαγωγής των ασθενών πρέπει να καθορίζουν τους ασθενείς εκείνους, οι οποίοι έχουν αυξημένη πιθανότητα να ωφεληθούν από τη νοσηλεία τους στη ΜΕΘ. Από πολλών ετών έχουν αναγνωρισθεί δύο ομάδες ασθενών στις οποίες η Εντατική Θεραπεία δεν υπερέρχει της συμβατικής. Οι ομάδες αυτές αντιπροσωπεύουν τα δύο άκρα του φάσματος του κινδύνου θανάτου: η μια έχει σχετικά χαμηλό και η άλλη πολύ αυξημένο κίνδυνο. Η πρώτη ομάδα αναφέρεται και ως «πολύ καλά, ώστε να ωφεληθεί περαιτέρω από τη ΜΕΘ», και η δεύτερη ως «τόσο πολύ σοβαρά, ώστε η ΜΕΘ δε θα μπορέσει να αποτρέψει το θάνατο». Τονίζεται ότι η κατάταξη συγκεκριμένου ασθενούς στη μια ή στην άλλη από αυτές τις ομάδες δεν είναι πάντα εύκολη με βάση τη διάγνωση. Επιπρόσθετες δυσκολίες προκύπτουν από την ερμηνεία των όρων που χρησιμοποιούνται π.χ. «πιθανό» ή «ουσιώδες όφελος». Συνιστάται επίσης, οι ιατροί των ΜΕΘ να μπορούν να χρησιμοποιούν τα υπάρχοντα συστήματα βαθμονόμησης της βαρύτητας της οξείας νόσου και πρόγνωσης των βαρέως πασχόντων. Τονίζεται όμως ότι αυτά τα συστήματα έχουν αξιολογηθεί σε ασθενείς που είναι ήδη στη ΜΕΘ και ουδέποτε έχουν εκτιμηθεί σαν εργαλεία επιλογής ασθενών για είσοδο στη ΜΕΘ. Η απόφαση για εισαγωγή στη ΜΕΘ μπορεί να βασίζεται σε μια σειρά μοντέλων όπως το μοντέλο προτεραιότητας, της διάγνωσης και των φυσιολογικών μεταβλητών. Τα μοντέλα αυτά προτείνονται σαν γενικές κατευθυντήριες οδηγίες και το κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα οφείλει να έχει θεσπίσει γραπτώς ειδικά κριτήρια ανάλογα με τις ανάγκες του.

Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Τεχνητή διατροφή στη ΜΕΘ

Στον σοβαρά πάσχοντα ασθενή η διατροφική κατάσταση παίζει ένα ρόλο-κλειδί στην ανάρρωσή του. Ο βαθμός της απώλειας μυϊκής μάζας και απώλειας βάρους στη ΜΕΘ σχετίζεται αντίστροφα με τη μακρόχρονη επιβίωση. Επειδή όμως η συμβατική παρεντερική διατροφική θεραπεία των ατελώς σιτιζόμενων σοβαρά πασχόντων ασθενών, δεν έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί αναβολισμό, η άμβλυση της καταβολικής κατάστασης μπορεί να είναι η πιο αποτελεσματική στρατηγική.<sup>15</sup>

4.1 Διαταραχές θρέψης<sup>14-15</sup>

**Υποσιτισμός** λέγεται η μη λήψη με την τροφή των αναγκαίων ή κατάλληλων θρεπτικών ουσιών. Ο **υπερσιτισμός** αναφέρεται στη λήψη του ποσού θερμίδων περισσότερων από τις ημερήσιες ανάγκες, με αποτέλεσμα την αποθήκευση της ενέργειας που περισσεύει με τη μορφή λιπώδους ιστού. Καθώς αυξάνει το ποσό του αποθηκευμένου λίπους, το άτομο γίνεται υπέρβαρο και μετά παχύσαρκο.

Ως **υποθρεψία** χαρακτηρίζεται η κατάσταση κατά την οποία υπάρχει πρόσληψη θερμίδων ανεπαρκής για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών λόγω δυσαπορρόφησης ή μειωμένης λήψης τροφής. **Ανεπαρκής** λήψη τροφής συμβαίνει όταν υπάρχει αδυναμία προμήθειας και κατάλληλης προετοιμασίας της τροφής, άγνοια των απαραίτητων διατροφικών στοιχείων μιας ισορροπημένης δίαιτας, δυσφαγία (επώδυνη κατάποση), ανορεξία, ναυτία ή έμετος κ.ο.κ. **Κακή πέψη** και δυσαπορρόφηση των τροφών μπορεί να προκληθεί από ανεπαρκή έκκριση ορμονών ή ενζύμων ή από προβλήματα υγείας που προκαλούν φλεγμονή ή απόφραξη του εντερικού σωλήνα.

Ο υποσιτισμός συνοδεύεται από έκδηλη απώλεια βάρους, γενικευμένη αδυναμία, διαταραχή λειτουργιών, καθυστερημένη επούλωση τραυμάτων, αυξημένη επιρρέπεια σε λοιμώξεις, μειωμένη ανοσολογική επάρκεια, διαταραχή της πνευμονικής λειτουργίας και παράταση του χρόνου νοσηλείας. Παραδείγματα ατόμων που βρίσκονται σε **αυξημένο κίνδυνο** είναι οι ηλικιωμένοι με γνωστική διαταραχή ή άνοια, οι οποίοι παρουσιάζουν διέγερση κατά τη σίτιση λόγω έντονων ερεθισμάτων. Πολλοί ασθενείς σε νοσηλευτικά ιδρύματα εξαρτώνται ως προς τη σίτισή τους από λεκτικές εντολές ή χρειάζονται απόλυτα βοήθεια για να λάβουν τροφή.

**Πρωτεϊνικός θερμιδικός υποσιτισμός (PCM)** συμβαίνει όταν η θερμιδική έλλειψη υπολείπει των ημερησίων αναγκών. Τα χαρακτηριστικά του PCM είναι η μείωση των πρωτεϊνών των σπλάχνων (π.χ. αλβουμίνης), η απώλεια βάρους, καθώς και η ορατή απώλεια μυϊκής μάζας και λίπους. Οι ασθενείς με PCM χρειάζονται περισσότερο χρόνο για ανάρρωση από κακώσεις, παρουσιάζουν περισσότερες επιπλοκές και συνήθως χρειάζονται μεγαλύτερη διάρκεια νοσηλείας.

Οι νοσηλευτές οφείλουν **να μην υποεκτιμούν** το ρόλο της διατροφής και τη σημασία της για την βέλτιστη φυσική και γνωσιακή κατάσταση των ασθενών, καθώς και την εν γένει ποιότητα της ζωής τους. Η εκτίμηση της θρέψης των ασθενών και η προαγωγή της είναι ζωτικής σημασίας για τη νοσηλευτική φροντίδα.

#### **4.2 Διατροφή και ανοσολογία του βαρέως πάσχοντος<sup>16</sup>**

Το ότι η ανεπαρκής θρεπτική κατάσταση του αρρώστου επηρεάζει αρνητικά την ανοσολογική απάντηση είναι γνωστό, μάλιστα δε η ανοσολογική επάρκεια του αρρώστου αποτελεί ένα καλό κριτήριο της καλής του θρέψης. Η δυνατότητα που έχουμε να διατηρήσουμε τη μυϊκή μάζα και την ανοσολογική επάρκεια κατά τη σήψη χορηγώντας περίσσεια θερμίδων και αζώτου είναι περιορισμένη έως ανεπαρκής.

Παρά το ότι δεν έχει πλήρως διασαφηνισθεί το αίτιο του υπερμεταβολισμού κατά τη σήψη, φαίνεται ότι σημαντική θέση έχουν οι κυτταροκίνες αλληλοσχετιζόμενες με τις ορμόνες του stress. Για παράδειγμα έχει αποδειχθεί ότι η εξωγενής χορήγηση TNF εκλύει την έκκριση ACTH και αυξητικής ορμόνης στον άνθρωπο. Λιγότερο σαφώς έχει δειχθεί ότι οι κυτταροκίνες εκλύουν άμεσα, ανεξάρτητα από τη διέγερση της υπόφυσης, την έκκριση ορμονών του stress. Αντίστροφα, οι ορμόνες του stress αυξάνουν την έκκριση κυτταροκινών όπως π.χ. η νορεπινεφρίνη όταν συνχορηγείται με ενδοτοξίνη, και η αυξητική ορμόνη σε υποφυσεκτομηθέντα πειραματόζωα. Τα ανωτέρω συμβαίνουν επί παρατεταμένου χρόνιου αντιγονικού ερεθισμού (π.χ. σηπτική κατάσταση) οπότε και ενισχύεται η δράση των κυτταροκινών. Αντίθετα, επί οξέος ερεθισμού όπως κατά την πρώιμη φάση της σήψης υπάρχει μία μόνο αρνητική feedback σχέση. Αυτή κυρίως ασκείται από τα κορτικοειδή σε αντιγραφικό και μεταμεταφραστικό επίπεδο παραγωγής των κυτταροκινών που έχει σαν αποτέλεσμα τον σχετικό έλεγχο παραγωγής τους.

Η αλληλοεξάρτηση του νευροενδοκρινικού συστήματος και του συστήματος των κυτταροκινών προωθούν στην αρχική φάση του stress ή της σήψης μία μεταβολική και ανοσολογική απόκριση ανάλογη του μεγέθους της βλάβης. Έτσι κινητοποιούνται τα ενεργειακά αποθέματα του οργανισμού για την εξασφάλιση του μεταβολισμού των ζωτικών οργάνων. Αντίθετα, η υπερβολική απάντηση των ορμονών του stress και των κυτταροκινών σε παρατεινόμενες σηπτικές καταστάσεις “διαβρώνουν” τα μεταβολικά και ανοσολογικά αποθέματα και οδηγούν σε βαριά δυσθρεψία και ανοσολογική ανεπάρκεια.

#### ***Η αντίδραση στην οξεία φάση<sup>15</sup>***

Η αντίδραση στην οξεία φάση μιας ξαφνικής νόσου ή τραύματος, είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της άμυνας του σώματος απέναντι στη βλάβη. Φυλογενετικά, η αντίδραση αυτή θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν η πιο πρωτόγονη αντίδραση που λαμβάνει χώρα και είναι παρόμοια για προσβολή οφειλόμενη σε τραύμα, έγκαυμα ή λοίμωξη. Περιλαμβάνει μεταβολές στην κατανομή και το μεταβολισμό των αμινοξέων, μια αύξηση στη σύνθεση σφαιρινών οξείας φάσης, αυξημένη γλυκονεογένεση, μείωση των επιπέδων του σιδήρου και του ψευδαργύρου και αυξημένα επίπεδα χαλκού και σερουλοπλασμίνης του ορού. Πυρετός και αρνητικό ισοζύγιο νιτρωδών ακολουθούν σαν συνέπεια των μεταβολών αυτών.

Αλλαγές στα επίπεδα των κυτταροκινών και των ορμονών συμβαίνουν σαν μέρος της οξείας αντίδρασης. Για παράδειγμα, μια λοιμώδης διαδικασία στον πνεύμονα θα προσελκύσει μονοκύτταρα που θα μετασχηματιστούν σε μακροφάγα στο σημείο της λοίμωξης. Αυτά τα μακροφάγα θα εκκρίνουν πρωτεΐνες, γνωστές ως κυτταροκίνες, και άλλα πεπτίδια, που θα προσελκύσουν άλλα λευκά αιμοσφαίρια και θα ξεκινήσουν τη φλεγμονώδη απάντηση, που είναι κοινή για όλους τους τύπους βλάβης.

#### **4.3 Συμπτώματα, σημεία και εργαστηριακά ευρήματα της πλημμελούς θρέψης στη σοβαρή νόσο<sup>15</sup>**

Είναι σημαντικό να ερωτώνται οι ασθενείς για το αν μπορούσαν να διατηρήσουν την όρεξη και το βάρος τους κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών. Ένα ιστορικό πρόσφατης νοσηλείας είναι σημαντικό εξαιτίας της συνήθους ανάπτυξης πρωτεϊνικής θρεπτικής ένδειας κατά τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο. Η φυσική εξέταση θα πρέπει να περιλαμβάνει υπολογισμό της μυϊκής μάζας, με ειδική αναφορά σε τυχόν απώλεια στη μάζα του κροταφίτη μυός, του δελτοειδή και απώλεια μάζας των μυών του μηρού. Η μέτρηση του σωματικού βάρους πρέπει να γίνεται σε όλους τους ασθενείς που φτάνουν στην ΜΕΘ και θα πρέπει να παρακολουθείται σε καθημερινή βάση. Το καθημερινό ζύγισμα διευκολύνεται στη ΜΕΘ από τη χρήση των κρεβατιών με ενσωματωμένες ζυγαριές. Παρά το ότι μπορεί να υποστηριχθεί ότι το σωματικό βάρος δεν είναι καλός δείκτης της θρεπτικής κατάστασης στη ΜΕΘ- και αυτό μπορεί να είναι αλήθεια για πολλούς ασθενείς- το βάρος σώματος είναι επίσης χρήσιμο σαν ένας δείκτης των αλλαγών στην κατάσταση των υγρών.

Έως και 50% των ασθενών που νοσηλεύονται για παθολογικό ή χειρουργικό αίτιο εμφανίζουν υπαλβουμιναιμική (πρωτεϊνική) υποθρεψία. Η υπαλβουμιναιμική (πρωτεϊνική) υποθρεψία διαγιγνώσκεται από την εύρεση χαμηλών επιπέδων αλβουμίνης, τρανσφερίνης, προαλβουμίνης ή δεσμεύουσας τη ρετινόλη πρωτεΐνης στον ορό. Πιο συχνά χρησιμοποιείται η αλβουμίνη του ορού. Η μαρασμικού τύπου υποθρεψία αναγνωρίζεται σε όποιον παρουσιάζει απώλεια 20% ή και περισσότερο του συνήθους σωματικού βάρους του κατά τη διάρκεια των τελευταίων 3-6 μηνών ή έχει λιγότερο από το 90% του ιδανικού βάρους σώματος. Από αυτούς τους δύο τύπους υποθρεψίας η υπαλβουμιναιμική είναι η πιο συχνή και σε μια μελέτη η παρουσία της συνδέθηκε με μια τετραπλάσια αύξηση των θανάτων και με 2,5 φορές αυξημένο κίνδυνο για ανάπτυξη νοσοκομειακής λοίμωξης και σήψης.

#### **4.4 Θρέψη στις διάφορες κλινικές οντότητες<sup>16</sup>**

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γνωρίζουμε την κατανάλωση ενέργειας που είτε θα υπολογίσουμε διά του τύπου των Harris-Benedict, είτε θα τη μετρήσουμε με την έμμεση θερμιδομετρία. Για να δοθεί όμως μια γενική ιδέα των αναγκών σε ένα ασθενή με μικρού βαθμού μεταβολική ένταση, τονίζονται τα ακόλουθα:

1. Οι περισσότεροι ασθενείς χρειάζονται 35-40kcal/kg σωματικού βάρους το 24ωρο.
2. Χορήγηση αζώτου 0,2g/kg βάρους σώματος (1g N=6,25g πρωτεΐνης).
3. Αναλογία μη πρωτεϊνικών θερμίδων/ 1g N περί το 180:1 ή και λιγότερο, ανάλογα με το επίπεδο της έντασης.

Αφού γνωρίζουμε συνεπώς τις ημερήσιες απαιτούμενες θερμίδες και την κατάσταση θρέψης του αρρώστου, μένει να καθορίσουμε την ποσοστιαία κατανομή τους σε μακροθρεπτικές ουσίες και να επιλέξουμε την οδό χορήγησης. Ας δούμε λοιπόν τις γενικές αρχές γι' αυτές τις επιλογές στις διάφορες κλινικές καταστάσεις.

### 1. *Μεταβολική ένταση*

Τις θερμιδικές ανάγκες του αρρώστου με σήψη, έγκαυμα ή τραύμα φυσικό ή χειρουργικό τις προσδιορίζουμε είτε με την έμμεση θερμιδομετρία, είτε τις υπολογίζουμε με τον τύπο Harris Benedict. Στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να προσαυξήσουμε κατά τον παράγοντα της μεταβολικής έντασης. Οι ανάγκες σε πρωτεΐνη στο έγκαυμα και τη σήψη είναι αυξημένες σε σχέση με το φυσιολογικό άτομο. Εν τούτοις εάν δεν υπάρχει προηγούμενη υποθρεψία, απαντούν ανάλογα με τους φυσιολογικούς στην αυξημένη χορήγηση N, υπό την έννοια ότι σε θερμιδική κάλυψη πλήρη, η οποία δηλαδή φθάνει την κατανάλωση ενέργειας, φτάνουν σε ένα επίπεδο όπου η περαιτέρω χορήγηση ποσότητας N δεν δημιουργεί αύξηση του ισοζυγίου N. Στους φυσιολογικούς αυτό συμβαίνει σε μηδενικό επίπεδο ισοζυγίου N ενώ στη σήψη και στο τραύμα σε αρνητικό ισοζύγιο. Αυτό σημαίνει ότι πρακτικά τον υπερμεταβολικό άρρωστο δεν είναι δυνατόν να τον θέσουμε σε θετικό ισοζύγιο N. Στην κλινική πράξη η διατροφή τέτοιου αρρώστου είναι επαρκής εάν τον οδηγεί σε αρνητικό ισοζύγιο N όχι μεγαλύτερο από -3 έως -5.

Σχεδιάζοντας τη διατροφή του αρρώστου με μεταβολική ένταση θα πρέπει να τονίσουμε τα ακόλουθα 4 σημεία:

**Πρώτον**, ότι η χρήση των τροποποιημένων διαλυμάτων αμινοξέων (45% διακλαδισμένα) σε σχέση με τα συνήθη διαλύματα (11% διακλαδισμένα) έχει υποστηριχθεί ότι ασκούν ευεργετική επίδραση σε ό,τι αφορά:

- i. Τη βελτίωση των σπλαχνικών πρωτεϊνών (αύξηση τρανσφερίνης)
- ii. Τη βελτίωση της ανοσολογικής απάντησης
- iii. Τη βελτίωση της ηπατικής εγκεφαλοπάθειας
- iv. Τη διόρθωση του αμινοξεογράμματος του ορού.

Εν τούτοις, σε μεγάλη τυχαίοποιημένη μελέτη που διερεύνησε την επίδραση των διακλαδισμένων αμινοξέων σε χειρουργικούς αρρώστους, δεν διαπιστώθηκε υπεροχή σε ό,τι αφορά την μετεγχειρητική θνητότητα, νοσηρότητα και ισοζύγιο N. Από τις παραπάνω ενδείξεις, εκείνη της ηπατικής εγκεφαλοπάθειας φαίνεται ότι είναι η πλέον αποδεκτή.

**Δεύτερον**, ότι στην προχωρημένη μεταβολική ένταση, στην οποία έχει περιορισθεί η χρησιμοποίηση των λιπών, θα πρέπει να ελαττώνουμε την εξωγενή χορήγησή τους. Τούτο διότι η περίσσεια του λίπους έχει δειχθεί ότι απασχολεί το ανοσοποιητικό (φαγοκυττάρωση) και συνεπώς θεωρείται ότι δρα ανοσοκατασταλτικά. Βέβαια για να μην εμφανισθεί ανεπάρκεια στα βασικά λιπαρά οξέα, σκόπιμη είναι η χορήγηση διαλυμάτων λίπους μια ή δύο φορές την εβδομάδα και η παρακολούθηση των λιπιδίων του ορού. Συσσώρευση TG στην κυκλοφορία σημαίνει υπερφόρτωση με λίπος και μη χρησιμοποίησή του, συνεπώς θα πρέπει να ελαττώσουμε τη χορήγησή του.



**Τρίτον**, είναι σκόπιμο, όπου είναι δυνατόν, να χορηγείται η διατροφή διεντερικά. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, είναι σημαντικό να χορηγείται από το πεπτικό απλό διάλυμα γλυκόζης 10%. Τούτο διότι έχει διαπιστωθεί ότι από μακρού κενό τροφών πεπτικό δημιουργείται ατροφία των λαχνών και ο βλεννογόνος καθίσταται διαπερατός στα μικρόβια του αυλού. Αυτά διά της πυλαίας εισέρχονται στη συστηματική κυκλοφορία. Η διαδικασία αυτή καλείται βακτηριακή αλλόθεση (bacterial translocation) και είναι συχνά υπεύθυνη για τη σηπτική κατάσταση που παρατηρείται σε υπερμεταβολικούς αρρώστους, συχνά χωρίς σαφή εστία λοίμωξης και με αρνητικές καλλιέργειες αίματος (στο 40-60%).

**Τέταρτον**, η προσπάθεια χορήγησης μεγάλης ποσότητας θερμίδων με σκοπό να υπερκεράσουμε τον καταβολισμό σε αυτούς τους αρρώστους όχι μόνο δεν βοηθά, αλλά μπορεί να είναι βλαπτική καταλήγοντας σε λιπογένεση, αύξηση της παραγωγής  $\text{CO}_2$  και αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Στην κλινική πράξη χορήγηση ολικής ενέργειας άνω των 2800kcal με τις 200 εξ αυτών μη πρωτεϊνικές, σπάνια απαιτούνται.

#### Παράδειγμα

Ανδρας 60 ετών, βάρους 75kg και ύψους 1,80m έχει χειρουργηθεί για διάτρηση στομάχου και περιτονίτιδα. Εξερχόμενος του χειρουργείου διακομίζεται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας με πυρετό  $39,5^\circ \text{C}$ , ταχύπνοια και υποξαιμία με  $\text{PaO}_2 = 50\text{mmHg}$  ( $\text{FiO}_2 = 0,60$ ),  $\text{PCO}_2 = 25\text{mmHg}$  και  $\text{pH} = 7,38$  (και συνεπώς έχει ανάγκη αναπνευστήρα), ταχυκαρδία (135 σφ/min), αρτηριακή πίεση 130/80mmHg,  $\text{CVP} = 3\text{mmHg}$  και άφθονη διούρηση (130ml/ώρα) χωρίς χρήση διουρητικών.

Επειδή ο ασθενής αυτός είναι υπερκαταβολικός, πρέπει να αρχίσουμε διατροφή άμεσα. Τα ερωτήματα που τίθενται είναι τα ακόλουθα :

#### **1. Τι παράγοντα μεταβολικής έντασης έχει ο άρρωστος;**

Η περιτονίτιδα έχει παράγοντα έντασης 1,05 -1,25. Προφανώς όμως ο άρρωστος αυτός είναι επιπλέον σηπτικός διότι έχει υψηλό πυρετό, υποξαιμία, υποκαπνία και γαλακτική οξέωση, αυξημένη διούρηση με ταχυκαρδία και καλή αρτηριακή πίεση που σημαίνει υπερδυναμική κυκλοφορία. Συνεπώς ο παράγων έντασης αυτού του αρρώστου είναι εκείνος της σήψης (1,50-1,75) και όχι της περιτονίτιδας. Θα επιλέξουμε το 1,60. Εναλλακτικά εφόσον έχουμε αποτελέσματα γλυκόζης, γαλακτικού ορού και  $\text{N}$  ουρίας ούρων 24ώρου μπορούμε να προσδιορίσουμε τον παράγοντα μεταβολικής.

#### **2. Πόσες θερμίδες θα του χορηγήσουμε;**

Οι θερμίδες που θα χορηγήσουμε θα είναι εκείνες που προκύπτουν από την εφαρμογή του τύπου Harris-Benedict προσαυξημένες κατά τον παράγοντα της έντασης. Συνεπώς  $\text{REE} = 66 + 13,7 \times 75 + 5 \times 180 + 6,8 \times 60 = 1.585 \text{ kcal} \times 1,60 = 2.536 \text{ kcal/ημερησίως}$ . Οι ολικές θερμιδικές ανάγκες για παράγοντα έντασης 1,50-1,75 είναι 32-40 kcal/kg/ημερησίως δηλαδή 35kcal/kg/ημερησίως. Συνεπώς,  $35 \times 75 = 2.625 \text{ kcal/ημερησίως}$  που είναι παρόμοια ποσότητα της υπολογισμένης με τον τύπο Harris – Benedict.

**3. Πόσο λεύκωμα θα του χορηγήσουμε;**

Ο ασθενής αυτός με παράγοντα έντασης 1,60 παρατηρούμε ότι πρέπει να χορηγήσουμε λεύκωμα μεταξύ 1,5-2,0 g αμινοξέων/kg βάρους σώματος/ ημερησίως. Επιλέγουμε 1,75 και συνεπώς  $1,75 \times 75 = 131\text{g}$  αμινοξέων το οποίο διαιρούμενο διά του 6,25 αντιστοιχεί σε 21g αζώτου.

**4. Πόσες μη πρωτεϊνικές θερμίδες θα του χορηγήσουμε;**

Οι θερμίδες που αντιστοιχούν στα 131g λευκώματος είναι  $131 \times 4 = 524\text{kcal}$ . Συνεπώς οι μη πρωτεϊνικές θα είναι  $2536 - 534 = 2008 = 2000\text{kcal/ημερησίως}$ .

**5. Υπάρχει καλή “αναλογία μη πρωτεϊνικών θερμίδων προς γραμμάρια N” (NPC : g N) ;**

$\text{NPC} : \text{g N} = 2000 : 21 = 100:1$

Η σχέση αυτή είναι πολύ καλή για το επίπεδο της έντασης, και είναι μια επιβεβαίωση των μέχρι τώρα σωστών επιλογών μας. Εάν ήταν μεγαλύτερη, π.χ. 150:1 σημαίνει ότι για το επίπεδο έντασης του αρρώστου ή υπολογίσαμε περισσότερες μη πρωτεϊνικές θερμίδες ή λιγότερο λεύκωμα. Στην περίπτωση αυτή κάνουμε τις ανάλογες διορθώσεις.

**6. Πώς θα μοιράσουμε τις μη πρωτεϊνικές θερμίδες ανάμεσα σε λίπη και υδατάνθρακες;**

Για επίπεδο έντασης 1,5 η % αναλογία γλυκόζης/λίπους είναι 50/30, ενώ για το επίπεδο 2 είναι 40/35 των ολικών θερμίδων. Εάν μεν ο ασθενής έχει νορμογλυκαιμία θα επιλέξουμε τη σχέση 50/30, εάν δε υπεργλυκαιμία τη 40/35 %. Ας υποθέσουμε ότι επιλέγουμε την 50/30. Τότε  $2536 \times 50\% = 1268$ . Τον αριθμό διαιρούμε διά του 4 (1g γλυκόζης οξειδούμενο δίδει 4kcal) = 317g γλυκόζης. Ομοίως  $2536 \times 30\% = 760 : 9 = 84\text{g}$  λίπους.

**7. Πώς θα χορηγήσουμε τη διατροφή;**

Θα δοθεί σε ολική παρεντερική και θα μετατραπεί σε εντερική μόλις το επιτρέψει η κατάσταση του αρρώστου (λειτουργία εντέρου, απουσία γαστρικής στάσης).

**8. Πώς θα μορφοποιήσουμε τελικά το διάλυμα παρεντερικής διατροφής;**

Σε ειδικό σάκο θα αναμειξουμε κάτω από αυστηρώς αποστειρωμένες συνθήκες διάλυμα αμινοξέων 1000ml με 20-21g N, 850ml διαλύματος 35% γλυκόζης και διάλυμα λίπους περίπου 80g. Το διάλυμα της ανάμιξης θα εμπλουτισθεί με ηλεκτρολύτες, και εφόσον ο ασθενής θα παραμείνει σε παρεντερική διατροφή πέραν του 7ημέρου, θα εμπλουτίζεται και με ιχνοστοιχεία και πολυβιταμινούχα σκευάσματα.

**9. Ποια η παρακολούθηση του αρρώστου από άποψη διατροφής;**

Ανά 6ωρο θα γίνεται προσδιορισμός σακχάρου αίματος με stick και ανάλογη διόρθωση. Μία φορά την εβδομάδα τουλάχιστον θα πρέπει να γίνεται προσδιορισμός λιπιδίων ορού καθώς και συλλογή ούρων 24ώρου για μέτρηση του N για να προσδιορίζεται το ισοζύγιο του N το οποίο είναι ίσον με: N χορηγούμενο- N αποβαλλόμενο. Το αποβαλλόμενο N = N ουρίας ούρων 24ώρου/ 0,8 + 4.

## **2. Αναπνευστική ανεπάρκεια**

Εδώ θα πρέπει να δώσουμε έμφαση στα παρακάτω σημεία :

Σε αντίθεση με τη μεταβολική ένταση, στην αναπνευστική ανεπάρκεια δεν είναι πρώτης προτεραιότητας η χορήγηση λευκόματος εκτός εάν ο ασθενής έχει αρκετό διάστημα να σιτισθεί και είναι εξασθενημένος. Στην οξεία φάση του ARDS αποφεύγουμε τη χορήγηση λίπους καθώς μπορεί να εγκλωβισθούν τα μόριά του στην κυψελιδική κυκλοφορία και να επιδεινωθεί το  $PaO_2$ . Αντίθετα στην αποδρομή του ARDS τα ενδοφλέβια διαλύματα λίπους σαν πηγή παλμιτικού οξέος έχουν ευεργετική επίδραση στη σύνθεση του επιφανειοδραστικού παράγοντα και την επανέκπτυξη της κυψελίδας. Στη φάση ανάρρωσης της χρόνιας αναπνευστικής ανεπάρκειας πρέπει να αποφεύγονται τα πυκνά διαλύματα γλυκόζης, λόγω του ότι αυξάνουν το αποβαλλόμενο  $CO_2$  με αρνητική επίδραση στην απελευθέρωση του αρρώστου από τον αναπνευστήρα.

## **3. Καρδιακή ανεπάρκεια**

Η χορήγηση πυκνών διαλυμάτων θρέψης βελτιώνει την απόδοση της καρδιακής λειτουργίας σε ασθενείς με καχεξία και καρδιακή ανεπάρκεια. Η μεταβολική δε αυτή υποστήριξη αποκτά ιδιαίτερη αξία όταν οι ασθενείς αυτοί πρόκειται να υποβληθούν σε διορθωτική καρδιοχειρουργική επέμβαση, οπότε επιβάλλεται η βελτίωση της κατάστασης της θρέψης τους.

## **4. Ηπατική ανεπάρκεια**

Λόγω της αδυναμίας προς γλυκογονόλυση και γλυκονεογένεση, στους ασθενείς με κεραυνοβόλο ηπατική ανεπάρκεια χορηγούμε σε στάγδην έγχυση γλυκόζη για να καλύψουμε μέχρι 1000Kcal/ημερησίως. Η πρώιμη χορήγηση παρεντερικής διατροφής προστατεύει τους ασθενείς αυτούς από την καχεξία λόγω αρνητικού ισοζυγίου αζώτου. Η χορήγηση αμινοξέων δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 3g/ώρα για τον κίνδυνο της ηπατικής εγκεφαλοπάθειας. Η χορήγηση τροποποιημένων διαλυμάτων αμινοξέων (με 45% διακλαδισμένα αντί 11-22 %) πέραν του ότι βελτιώνει τη σχέση “ αρωματικών/ διακλαδισμένων” αμινοξέων του ορού, φαίνεται ότι επιπλέον συσχετίζεται και με την ταχύτερη έξοδο εκ του κόματος σε ασθενείς με ηπατική εγκεφαλοπάθεια. Στο σημείο όμως αυτό δεν υπάρχει ομοφωνία στις διάφορες αναφορές.

## **5. Νεφρική ανεπάρκεια**

Οι αρχές της διαίτας των Giordano- Giovanetti έχουν επεκταθεί και στα ενδοφλέβια και στα διεντερικά διαλύματα θρέψης κατά την οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Αυτά τα διαλύματα αμινοξέων περιέχουν τα L-βασικά αμινοξέα σε συνδυασμό με επαρκείς θερμίδες ( υψηλή σχέση μη πρωτεϊνικών θερμίδων προς γραμμάρια N) βοηθούν να ελαττωθεί ο ρυθμός της αιμοδιάλυσης. Στον πολυπαραγοντικό ασθενή όμως που υπόκειται καθημερινά σε αιμοκάθαρση μπορούμε να του χορηγήσουμε και μη βασικά αμινοξέα. Η θερμιδική χορήγηση σε τέτοιον άρρωστο θα πρέπει να φθάνει στο ύψος των 30-35kcal/kg/ημερησίως. Στον

ολιγουρικό ασθενή θα πρέπει να χορηγήσουμε τη διατροφή με λιγότερα υγρά (πυκνότερα διαλύματα) δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην ηλεκτρολυτική ρύθμιση.

#### 4.5 Κατανάλωση ενέργειας – Έμμεση θερμοδομετρία<sup>16</sup>

Ένα άτομο 70 κιλών σε κατάσταση πλήρους ηρεμίας χρειάζεται 60 περίπου kcal/ώρα. Η ενέργεια αυτή καλείται **βασική κατανάλωση ενέργειας ή βασικός μεταβολικός ρυθμός (basal energy expenditure : BEE, ή basal metabolic rate : BMR)**, δαπανάται δε διά την επιτέλεση βασικών λειτουργιών του κυττάρου. Σαν τέτοιες θεωρούνται η επιτέλεση των διαφόρων βιοχημικών κύκλων, η λειτουργία των αντλιών των ιόντων, η σύνθεση και αποδόμηση λευκωμάτων και υποκυτταρικών δομών κλπ.

Η αντλία Na και η πρωτεινοσύνθεση αντιστοιχούν στα 2/3 της BEE. Για μεν το νευρικό σύστημα η αντλία Na είναι πιο σημαντική παράμετρος διότι σχετίζεται με την αγωγή του ερεθίσματος, ενώ για το ήπαρ είναι η πρωτεινοσύνθεση. Συνολικά λοιπόν υπό βασικές συνθήκες οι κύριοι καταναλωτές ενέργειας είναι το ήπαρ, ο εγκέφαλος, η καρδιά και οι νεφροί. Τα όργανα αυτά αντιπροσωπεύοντας το 6% του σωματικού βάρους χρησιμοποιούν το 60-70% της BEE, ενώ οι σκελετικοί μύες αντιπροσωπεύοντας το 40% χρησιμοποιούν μόνο το 18% της BEE. Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που επηρεάζουν το ποσόν της BEE. Αυτοί είναι :

1. **Το φύλο**, υπό την έννοια ότι επειδή οι γυναίκες διαθέτουν περισσότερο λιπώδη ιστό και λιγότερη σωματική κυτταρική μάζα, έχουν μικρότερη BEE.
2. **Η ηλικία**, με την αύξηση της οποίας μειώνεται η BEE.
3. **Η θερμοκρασία του σώματος**. Με την αύξησή της αυξάνεται η κατανάλωση ενέργειας και αντιστρόφως.
4. **Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος**. Όταν αυτή αυξάνεται βαθμιαία, η BEE μειώνεται φθάνοντας τη μέγιστη μείωσή της στους 27° C. Με την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αρχίζουν οι μηχανισμοί αποβολής θερμότητας (εφίδρωση, ταχύπνοια) και έτσι η BEE αυξάνεται. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες ο οργανισμός δεν καταφέρνει να διατηρεί την κεντρική του θερμοκρασία στους 37° C και επέρχεται η θερμοπληξία. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος που συμπίπτει με τη minimum BEE καλείται κριτική θερμοκρασία ή ζώνη θερμικής ουδετερότητας (ZΘΟ= 27° -29° C). Οι ασθενείς σε ένταση (πολυτραυματίες, εγκαυματίες, σηπτικοί ) έχουν ZΘΟ π.χ. 32° C. Αντίθετα, σε θερμοκρασίες χαμηλότερες της ZΘΟ αυξάνεται η BEE σε μία πρώτη φάση κατά 7% και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά 30% οπότε παρουσιάζεται και ρίγος.
5. **Λήψη τροφής (θερμογένεση της διαίτας- DIT: Diet induced Thermogenesis ή SDA: Specific Dynamic Action)**: Είναι η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας που παρατηρείται μετά τη λήψη τροφής και έχει αποδοθεί στο χημικό έργο των αδένων των εκκρινόντων τα διάφορα ένζυμα της πέψης, καθώς επίσης και στην εν γένει κινητικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα. Η αύξηση αυτή της κατανάλωσης ενέργειας έχει υπολογισθεί στο 15-20% της ενέργειας που εμπεριέχεται στο γεύμα που προηγήθηκε. Για το 50% δε αυτής της αύξησης υπεύθυνα θεωρούνται τα λευκώματα της τροφής.

Για τους πιο πάνω λόγους σαν BEE ή BMR καθορίζεται η ενέργεια που καταναλίσκεται από ένα άτομο ευρισκόμενο σε κατακεκλιμένη θέση, με φυσιολογική θερμοκρασία σώματος, σε θερμοκρασία της ΖΘΟ, μετά τουλάχιστον 10 ώρες από το τελευταίο γεύμα (postabsorptive state) και χωρίς φυσική ή ψυχολογική ένταση.

Διά του όρου **κατανάλωση ενέργειας ηρεμίας (REE: resting energy expenditure)** εννοούμε την BEE όταν επιπροστίθεται π.χ. η DIT. Συνήθως εμπεριέχει και πρόσθετη κατανάλωση από αποκλίσεις οφειλόμενες σε φυσική ή ψυχολογική ένταση, μεταβολές θερμοκρασίας σώματος και περιβάλλοντος. Οι συνθήκες λοιπόν κατά την REE είναι λιγότερο αυστηρές από εκείνες της BEE και γι' αυτό συνήθως αναφερόμαστε περισσότερο στην REE παρά στην BEE.

Ανάλογα του βαθμού δραστηριότητας φυσικά αυξάνει και η κατανάλωση ενέργειας. Ενώ όπως ειπώθηκε η κατανάλωση σε βασικές συνθήκες είναι 60-70kcal/ώρα, όταν καθόμαστε είναι 86, όταν στεκόμαστε σε όρθια θέση είναι 90, στο βάδισμα 180, στο τρέξιμο 550 και κατά την ποδηλασία 600 kcal/ώρα. Αυτή λοιπόν καλείται **κατανάλωση ενέργειας δραστηριότητας (AEE: activity energy expenditure)**.

Η BEE είτε υπολογίζεται (σύνηθες) με διάφορους τύπους, είτε μετράται (σπανιότερα) με τη μέθοδο της έμμεσης θερμιδομετρίας.

### 1. Υπολογισμός της BEE

Για τον υπολογισμό της BEE χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι, εκ των οποίων την πιο ευρεία κλινική εφαρμογή έχει ο **τύπος των Harris-Benedict** :

#### Άνδρες

$$BEE \text{ (Kcal/ημερ)} = 66,5 + 13,75B + 5,003Y - 6,775H$$

#### Γυναίκες

$$BEE \text{ (Kcal/ημερ)} = 655,1 + 9,563B + 1,850Y - 4,676H$$

όπου B= βάρος σε kg, Y= ύψος σε cm, H= ηλικία σε έτη

#### Παράδειγμα :

Άνδρας 60 ετών βάρους 75kg και ύψους 180cm θα έχει:

$$BEE = 66,5 + 13,75 \times 75 + 5,003 \times 180 - 6,775 \times 60$$

$$BEE = 66,5 + 1031 + 900,54 - 406,5$$

$$BEE = 1592 \text{ kcal/ ημερησίως}$$

Πίνακας 1. Ο παράγων της μεταβολικής έντασης με βάση το βασικό νόσημα.	
ΒΛΑΒΗ	ΠΑΡΑΓΩΝ ΕΝΤΑΣΗΣ
Πείνα	1,0
Εκλεκτική εγχείρηση	1,0 -1,05
Περιτονίτιδα	1,05 – 1,25
Κάταγμα μικρού οστού	1,15- 1,30
Πολυτραύμα ή σήψη	1,30- 1,55
Κρανιοεγκεφαλική κάκωση	1,30- 1,50
Τραύμα και σήψη	1,50- 1,75
Έγκαυμα (10-75%)	1,25- 2,10

Οι ως άνω θερμίδες χρειάζεται να προσαυξηθούν κατά το συντελεστή του DIT (X 15-20% εξαρτώμενου από το πόσο λεύκωμα περιέχει η διατροφή του και προκειμένου για τον άρρωστο στη ΜΕΘ να προσαυξηθούν ανάλογα με τον παράγοντα της μεταβολικής έντασης (Πίνακας 1). Εναλλακτικά μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει το επίπεδο της έντασης χρησιμοποιώντας μεταβολικές παραμέτρους που παρουσιάζονται στον πίνακα 2 παρακάτω. Για παράδειγμα, ο ανωτέρω ασθενής προσέρχεται με κάταγμα μηριαίου, τότε οι υπολογισθείσες με τον τύπο Harris- Benedict 1592 θερμίδες χρειάζεται να προσαυξηθούν κατά τον παράγοντα μεταβολικής έντασης 1,2 που προκύπτει από τον πίνακα 1, δηλαδή 1910 θερμίδες που είναι οι πραγματικές ανάγκες του αρρώστου. Εάν όμως ο ασθενής έχει πυρετό διότι έχει επιπλέξει το τραύμα του και παρουσιάζει υψηλή γλυκόζη (1,70 mg%), ημερήσια αποβολή αζώτου διά των ούρων 13 g και υπεργαλακταιμία (1300μmol/L), τότε όπως προκύπτει από τον πίνακα 2 οι θερμίδες του πρέπει να προσαυξηθούν κατά τον παράγοντα 2,0 , δηλαδή προκύπτει ότι ο άρρωστος θα πρέπει να σιτίζεται με 3000 θερμίδες ημερησίως περίπου. Ο πίνακας 2 προσφέρεται δηλαδή καλύτερα στην περίπτωση που η βασική νόσος επιπλέκεται με σηπτική διαδικασία.

Πίνακας 2. Διαβάθμιση της μεταβολικής έντασης.						
Παράγων έντασης	Κλινικός τύπος	N ούρων γρ/ ημέρα	Γαλακτικό ορού μM/L	Γλυκόζη ορού mg %	VO <sub>2</sub> I ml/m <sup>2</sup>	Γλυκαγόνη/ινσουλίνη
1	Νηστεία	<5	1000+/-5	100+/-20	90+/-10	2+/-0,5
1,5	Εκλεκτική επέμβαση	5-10	1200+/-200	150+/-25	130+/-6	2,5+/-0,8
2,0	Πολυτραύμα	10-15	1200+/-200	150+/-25	140+/-6	3,0+/-0,7
2,5	Σήψη	>15	2500+/-500	250+/-50	160+/-6	8+/-5

## 2. Μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας

Η μέθοδος εκλογής για τη μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας είναι η **έμμεση θερμιδομετρία**, η οποία στηρίζεται στα δεδομένα της κατανάλωσης του O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub>) της παραγωγής CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>) και της αποβολής N<sub>2</sub> διά των ούρων. **Ο λόγος VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> καλείται αναπνευστικό πηλίκο (respiratory quotient : RQ)** και είναι πολύ σημαντική παράμετρος προκειμένου να διαπιστώσουμε τη συμμετοχή της κάθε μακροθρεπτικής ουσίας στην κατανάλωση ενέργειας. Τούτο διότι ο λόγος αυτός ποικίλλει κατά την οξείδωση καθεμιάς των μακροθρεπτικών ουσιών, όπως ποικίλλει και η απόδοση ενέργειας. Έτσι 1g γλυκόζης οξειδούμενο καταναλίσκει 0,747 L O<sub>2</sub>, παράγει 0,747 L CO<sub>2</sub> και αποδίδει 3,7 kcal, δηλαδή δημιουργεί RQ = 1. Κατ' αναλογία 1g λίπους δίνει ένα RQ = 1,416/2,011 = 0,704 και αποδίδει 9,3 kcal. Τέλος, 1 g πρωτεΐνης δίνει ένα RQ = 0,781/0,965 = 0,809 και 4,4 kcal.

Το ολικό λοιπόν RQ παριστά τον συγκερασμό των επιμέρους RQ των μακροθρεπτικών ουσιών ανάλογα με την ποσοστιαία συμμετοχή τους στην παραγόμενη ενέργεια. Ένα σύγχρονο λοιπόν θερμιδόμετρο αφού κάνει μια καταγραφή διάρκειας 15-20 λεπτών του VCO<sub>2</sub> και VO<sub>2</sub>, και αφού το τροφοδοτήσουμε με το ποσό του N<sub>2</sub> των ούρων, που προσδιορίστηκε το προηγούμενο 24ωρο, θα υπολογίσει το μη πρωτεϊνικό RQ. Στη συνέχεια θα μας δώσει την κατανάλωση ενέργειας σε θερμίδες καθώς και την εκατοστιαία συμμετοχή των λιπών, των υδατανθράκων και των λευκομάτων στην κατανάλωση αυτή. Γνωρίζοντας έτσι τις θερμιδικές ανάγκες του αρρώστου, καθώς και την εκατοστιαία αναλογία του υποστρώματος που χρησιμοποιεί, μπορούμε να κάνουμε τον προγραμματισμό των μεταβολικών του αναγκών.

### 4.6 Εκτίμηση της κατάστασης θρέψης<sup>16</sup>

Με την εκτίμηση της κατάστασης θρέψης του αρρώστου κατά βάση προσπαθούμε να διαγνώσουμε εάν υπάρχει δυσθρεψία (ελαττωμένη θρέψη) ή αθρεψία (σημαντικά ελαττωμένη θρέψη) (Πίνακας 3 παρακάτω). Με την επανάληψη των παραγόντων εκτίμησης θρέψης συνάγουμε εάν η διατροφική υποστήριξη του αρρώστου είναι επαρκής ή όχι. Οι εισερχόμενοι στη ΜΕΘ άρρωστοι είναι δύο τύπων. Εκείνοι που έχουν προηγουμένως καλή κατάσταση θρέψης και νοσούν οξέως (π.χ. τραύμα, οξύ παθολογικό νόσημα) ή εκείνοι που πάσχουν από χρονιότερο νόσημα το οποίο τους έχει ενδεχομένως ελαττώσει την κατάσταση θρέψης (π.χ. μετεγχειρητική επιπλοκή, σηπτική κατάσταση κλπ.). Οι παράμετροι της εκτίμησης της θρέψης του αρρώστου είναι ανθρωπομετρικοί και εργαστηριακοί.

**Πίνακας 3. Μετρήσεις εκτίμησης της κατάστασης θρέψης**

	Ελαφρά	Δυσθρεψία	Αθρεψία
Ιδανικό βάρος	80-90%	70-80%	< 70%
Σύνηθες βάρος	85-95%	75-85%	< 75%
Αλβουμίνη (g/dl)	2,8-3,5	2,1-2,7	< 2,1
Τρανσφερίνη (mg/dl)	150-200	100-150	< 100
Αριθμός λεμφοκυττάρων/mm <sup>3</sup>	1200-2000	800-1200	< 800
Δερματικές δοκιμασίες	Σχετική ανεργία	Σχετική ανεργία	Ανεργία

## 1. Ανθρωπομετρικοί

- a) **Το βάρος του σώματος** στο οποίο ουσιαστικά μπορεί να αναφερόμαστε με τρεις έννοιες : το ιδανικό βάρος (από πίνακες που εμπεριέχουν και το ύψος), το σύνηθες βάρος του αρρώστου και το ενεργό βάρος του αρρώστου. Στην εκτίμηση του καθαρού σωματικού βάρους, σοβαρό πρόβλημα αποτελεί ο βαθμός οιδήματος του τρίτου χώρου (διάμεσου χώρου) που συχνά παρατηρείται στον άρρωστο της Εντατικής. Όπως και το αντίθετο, ελάττωση βάρους μπορεί να αποτελεί θετικό σημείο οφειλόμενο στη διά διουρήσεως αποβολής υγρών λόγω κινητοποίησης αυτών των οιδημάτων. Συνεπώς η μέτρηση του σωματικού βάρους αποτελεί καλή προσέγγιση εκτίμησης θρέψης κάτω όμως από τις αναφερθείσες επιφυλάξεις.
- b) **Το πάχος της δερματικής πτυχής** που εκτιμά τη μάζα του λιπώδους ιστού και η περίμετρος των μυών του βραχίονα που εκτιμά τη μάζα σκελετικών μυών, αλλά και οι δύο αυτές παράμετροι επηρεάζονται, όπως και το σωματικό βάρος, από το βαθμό οιδήματος του τρίτου χώρου.

## 2. Εργαστηριακοί

- a) Ο **απόλυτος αριθμός των λεμφοκυττάρων** και οι **διάφορες δερμοαντιδράσεις**, όπου η απόλυτος λεμφοπενία συσχετίζεται με ελαττωμένη κυτταρική ανοσία. Το ίδιο και η ελαττωμένη αντίδραση των διαφόρων δερμοαντιδράσεων γνωστότερες των οποίων είναι η κατά του βακίλλου Koch και η κατά του κορνοβακτηριδίου. Ανάλογα με τη βαρύτητα της δυσθρεψίας επηρεάζεται ο απόλυτος αριθμός των λεμφοκυττάρων και η μείωση της αντίδρασης στις δερματικές δοκιμασίες.
- b) **Αναιμία** (έλλειψη φυλλικού, Fe) .
- c) Το **επίπεδο τρανσφερίνης, αλβουμίνης και προαλβουμίνης** οι οποίες καλούνται και σπλαχνικές πρωτεΐνες. Μία εκτίμηση της μάζας των σπλάχνων είναι δυνατή μετρώντας τις πρωτεΐνες τις οποίες χρησιμοποιούν και οι οποίες συντίθενται από το ήπαρ. Κατά τη διάρκεια μεταβολικής έντασης (σήψης, τραύματος) το ήπαρ στρέφει τη συνθετική του διαδικασία από τις σπλαχνικές πρωτεΐνες στις πρωτεΐνες οξείας φάσεως (C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, α1-γλυκοπρωτεΐνη, ινωδογόνο) για να ανταποκριθεί στη φλεγμονώδη απάντηση.
  - i. **Αλβουμίνη**. Η αλβουμίνη είναι πρωτεΐνη μεταφοράς, απαραίτητη για τη διατήρηση της ογκωτικής πίεσης του πλάσματος. Αν και ο χρόνος υποδιπλασιασμού της είναι μακρός ( περίπου 21 ημέρες), οι στάθμες της στο αίμα ελαττώνονται ταχύτατα επί οξείας καταβολικής έντασης. Πολλές αναφορές έχουν οδηγήσει στη θέση ότι η χαμηλή στάθμη της αλβουμίνης συσχετίζεται με υψηλή θνητότητα και μάλιστα φαίνεται ότι βιβλιογραφικά έχει διαμορφωθεί σαν επικίνδυνος ουδός το επίπεδο 2,8 g/dl (φ.τ. 3,5-5,0 g/dl).
  - ii. **Τρανσφερίνη**. Είναι η πρωτεΐνη μεταφοράς του σιδήρου και είναι πιο ευαίσθητος δείκτης από την αλβουμίνη αφού έχει βραχύτερο χρόνο υποδιπλασιασμού, δηλ. 8-10 μέρες. Στην ερμηνεία της στάθμης της τρανσφερίνης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι είναι αυξημένη σε χρόνια



σιδηροπενική αναιμία. Στάθμη που συνδυάζεται με δυσθρεψία είναι η 120-160 mg/dl και με αθρεψία η < 120 mg/dl.

- iii. **Προαλβουμίνη.** Είναι η πρωτεΐνη μεταφοράς της θυροξίνης (thyroxin binding proalbumin). Ο χρόνος υποδιπλασιασμού, που είναι μόνο 2 ημέρες, την καθιστά την πλέον ευαίσθητη σπλαχνική πρωτεΐνη στην αλλαγή της κατάστασης θρέψεως του αρρώστου ( φ.τ. = 8-31 mg/dl).

#### **4.7 Τεχνητή διατροφή : Εντερική και Παρεντερική Διατροφή<sup>16</sup>**

##### **4.7.1 Ορισμός – Σκοπός τεχνητής διατροφής**

Τεχνητή διατροφή (Τ.Δ.) καλούμε κάθε τρόπο λήψης των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων, όταν ο άρρωστος δεν μπορεί ή δεν πρέπει να τα πάρει μόνος του από το στόμα. Τεχνητή διατροφή είναι η απ' ευθείας εισαγωγή ρευστής ή ημίρρευστης τροφής στο γαστρεντερικό σωλήνα.

Σκοπός είναι να βοηθήσει στη σίτιση των ατόμων που έχουν δυσκολίες στην κατάποση (δυσφαγία), μακροχρόνια απώλεια συνείδησης ή ανορεξία, στοματική ή οισοφαγική απόφραξη ή τραύμα. Ακόμα, ατόμων που έχουν υποστεί χειρουργική επέμβαση σε κάποιο τμήμα του γαστρεντερικού σωλήνα η οποία δεν επιτρέπει τη φυσιολογική λήψη τροφής. Επίσης να διατηρήσει την καθαρή σωματική μάζα, μείωση νοσηρότητας, θνησιμότητας και βελτίωση ποιότητας ζωής.

Η τεχνητή διατροφή μπορεί να γίνει :

1. Από ρινογαστρικό σωλήνα
2. Από στομίες, όπως οισοφαγοστομία (σπάνια), γαστροστομία, νηστιδοστομία
3. Από φλέβα ή ολική παρεντερική διατροφή.

##### **4.7.2 Είδη τεχνητής διατροφής**

Την τεχνητή διατροφή τη διακρίνουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες : στην εντερική διατροφή (ΕΔ) και στην ολική παρεντερική διατροφή (ΟΠΔ), αναλόγως του τρόπου χορήγησης τροφής.

##### **4.7.3 Επιλογή οδού χορήγησης**

###### **1. Ολική παρεντερική διατροφή (ΟΠΔ) – Total Parenteral Nutrition (TPN)**

Η χορήγηση ΟΠΔ προτιμάται στις ακόλουθες καταστάσεις :

- ❖ Εκλεκτική επέμβαση πεπτικού όταν αναμένεται να υπάρχει δυνατότητα εντερικής σίτισης σε διάστημα μεγαλύτερο των 5 ημερών.
- ❖ Ασθενείς με προϋπάρχουσα ελαττωμένη μυϊκή μάζα, λόγω χρονιότητας του νοσήματός τους, που εισέρχονται στη ΜΕΘ λόγω επιδείνωσης ή επιπλοκής, είτε κατά την προεγχειρητική προετοιμασία .
- ❖ Όταν λόγω δυσανεξίας πεπτικού δεν είναι δυνατόν να φθάσουμε στο επίπεδο της επιθυμητής χορήγησης θερμίδων και έτσι απαιτείται συμπλήρωση διά της

παρεντερικής οδού. Έχει δειχθεί ότι η γαστρική στάση και η επακόλουθη ανορεξία σε βαρέως πάσχοντες βελτιώνεται όταν προηγούνται παρεντερικά διαλύματα εμπλουτισμένα με διακλαδισμένα αμινοξέα.

- ❖ Τέλος, σε βαριές νόσους του πεπτικού (οξεία νεκρωτική παγκρεατίτιδα, βαριά ελκώδης κολίτιδα, νόσος του Crohn) που θέλουμε να θέσουμε το γαστρεντερικό σύστημα σε ηρεμία.

## 2. Ολική εντερική διατροφή (ΟΕΑ) – Total Enteral Nutrition (TEN)

Η διά του πεπτικού χορήγηση διατροφής προτιμάται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι δυνατό. Και ναι μεν δεν υπάρχει καμία σημαντική διαφορά στην ενεργειακή απόδοση και χρησιμοποίηση των θρεπτικών ουσιών μεταξύ παρεντερικής/εντερικής διατροφής, αλλά σε ισοθερμιδικές δόσεις η παρεντερική είναι από 5 έως 10 φορές ακριβότερη της εντερικής.

Το σημαντικότερο όμως είναι ότι η εντερική παριστά τη φυσιολογική οδό διατροφής. Έτσι προστατεύει την ακεραιότητα του βλεννογόνου του πεπτικού εμποδίζοντας την “βακτηριακή αλλόθεση” και κάνει μία φυσιολογική εξουδετέρωση του όξινου γαστρικού υγρού προστατεύοντας το γαστρικό βλεννογόνο από τη διάβρωση και την αιμορραγία.

Όπως και στην περίπτωση της ολικής παρεντερικής διατροφής, είναι και εδώ το ίδιο σημαντικό να ελέγχουμε περιοδικά την κατάσταση και την πρόοδο της θρέψης του αρρώστου. Επίσης θα πρέπει εβδομαδιαίως να παρακολουθείται το ποσόν της αποβολής του αζώτου της ουρίας των ούρων 24ώρου προκειμένου να υπολογισθεί το ισοζύγιο αζώτου.

### Είδη εντερικής διατροφής

- Αλεσμένη τροφή.** Η αλεσμένη τροφή (blended foodstuffs) έχει το πλεονέκτημα ότι είναι πλήρης, αλλά απαιτεί την ανάλογη υποδομή για την προετοιμασία της και τελικώς είναι αμφίβολο εάν είναι φθηνότερη των σκευασμάτων της πολυμερικής τροφής. Επιπλέον με τη χορήγησή της εύκολα αποφράσσεται ο αυλός του ρινογαστρικού καθετήρα.
- Πολυμερική.** Η πολυμερική διαίτα υπερτερεί της αλεσμένης, διότι μπορούμε να καθορίσουμε την ποσότητα των θερμίδων που χορηγούμε, καθώς και την αναλογία των μακροθρεπτικών ουσιών, μειονεκτεί όμως αυτής διότι δεν περιέχει φυτικές ίνες. Οι διάρροιες που ενδεχομένως να ακολουθήσουν τη χορήγησή της πιθανόν να οφείλονται είτε στη δυσανεξία της λακτόζης είτε σε υπερωσμωτικότητα του διαλύματος. Αντιμετωπίζονται με τη χορήγηση πολυμερικής διαίτας ελεύθερης λακτόζης και αραιώνοντας το διάλυμα. Γενικότερα αρχίζουμε τη διατροφή με λίγες θερμίδες τις οποίες καθημερινά αυξάνουμε. Υπάρχουν σκευάσματα με τροποποιημένη αναλογία αμινοξέων ειδικά για νεφρική ανεπάρκεια, για ηπατική ανεπάρκεια, καθώς επίσης υψηλής περιεκτικότητας λίπους για αναπνευστική ανεπάρκεια. Με τα τελευταία αυτά διαλύματα η αναλογία παραγωγής CO<sub>2</sub> προς την κατανάλωση O<sub>2</sub> είναι χαμηλότερη εκείνης των υδατανθρακικών διαλυμάτων και έτσι μειώνεται το φορτίο CO<sub>2</sub> που θα πρέπει να αποβάλλει ο ασθενής με αναπνευστική ανεπάρκεια.

- iii. **Στοιχειακή τροφή.** Οι στοιχειακές δίαιτες περιέχουν τα απλούστερα στοιχεία των μακροθρεπτικών ουσιών ώστε να μην απαιτείται η διαδικασία της πέψης. Περιέχουν ελεύθερα αμινοξέα αντί για πρωτεΐνες ή πολυπεπτίδια αντί δισακχαρίτες και λιπαρά οξέα κυρίως μέσης αλύσου αντί τριγλυκερίδιων. Έχει αποδειχθεί ότι τα λιπαρά οξέα κυρίως μέσης αλύσου απορροφώνται καλύτερα από εκείνα της μακράς αλύσου, ενώ τα ελεύθερα αμινοξέα δυσκολότερα από τα δι- και τριπεπτίδια. Οι δίαιτες αυτές είναι αρκετά ακριβότερες από τις πολυμερικές και πρέπει να προτιμούνται μόνο όταν υπάρχει φλεγμονώδης νόσος του εντέρου, γαστρεντερικό συρίγγιο, σύνδρομο βραχέος εντέρου ή αποδρομή παγκρεατίτιδας. Επίσης προτιμούνται κατά τη χορήγηση διατροφής από νησιδικό καθετήρα. Επειδή η ωσμωτικότητά τους είναι μεγαλύτερη γίνονται δυσκολότερα ανεκτές.

### 3. Μεικτή διατροφή

Στην προτεραιότητα που θέσαμε, ότι δηλαδή η εντερική διατροφή είναι προτιμότερη της παρεντερικής, σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι δυνατόν, **θα πρέπει να χορηγούμε έστω και το 5-10% των θερμίδων που έχουμε υπολογίσει από την εντερική οδό και το υπόλοιπο παρεντερικά.** Εάν δεν υπάρχει απόλυτη αντένδειξη (πρόσφατη επέμβαση στομάχου, μετεγχειρητικός ειλεός κλπ.), αυτό το ποσοστό θερμίδων μπορεί να χορηγηθεί ως σακχαρούχος ορός. Εάν υπάρχει ανοχή μπορούμε βαθμιαίως να αυξάνουμε το ποσοστό των θερμίδων μέχρι ολικής αντικαταστάσεως της παρεντερικής με εντερική διατροφή. Η τακτική αυτή φαίνεται ότι έχει σημαντικό αποτέλεσμα στη διατήρηση της ακεραιότητας της λάχνης και στην προφύλαξη από το σύνδρομο της ανεπάρκειας του εντέρου.

#### **4.8 Η ποιότητα θρέψης σε μια Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και η SGA ( Subjective Global Assessment) ως αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης θρέψης για πρόβλεψη έκβασης των βαρέως πασχόντων ασθενών<sup>17-18</sup>**

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο, θεωρείται αξιόλογη η αναφορά δύο μελετών που πραγματοποιήθηκαν με σκοπό την εξέταση της επαρκούς θρέψης των ασθενών της ΜΕΘ, καθώς και την χρήση μίας νέας, ακριβής και γρήγορης μεθόδου εκτίμησης της θρέψης που διαμορφώθηκε στην κλίνη του ασθενούς, η οποία αναφέρεται ως Subjective Global Assessment (SGA) , δηλαδή υποκειμενική παγκόσμια εκτίμηση σε μετάφραση. Ας δούμε λοιπόν παρακάτω τα αποτελέσματα των δύο αυτών ερευνών που έλαβαν χώρα το 2002 στην Ολλανδία και το 2013 στη Βραζιλία, αντίστοιχα.

##### **4.8.1 Η ποιότητα θρέψης σε μία Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) – Ολλανδία 2002<sup>17</sup>**

Το 2002 συντάχθηκε στο περιοδικό Nutrition Research ένα άρθρο μελέτης με τίτλο “The quality of nutrition at an intensive care unit” από τους M.M.P. Jansen, F. Heymer, J.A. Leusink και A. De Boer, με σκοπό να εξετασθεί εάν οι ασθενείς σε μία ΜΕΘ διατρέφονται επαρκώς.

Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα της έρευνας, σε 10 ασθενείς (26%) η χορηγούμενη ποσότητα ενέργειας ήταν χαμηλότερη από την μετρούμενη ποσότητα. Σε 16 ασθενείς (41%) η ισορροπία πρωτεΐνης ήταν αρνητική. Τέσσερις από τους ασθενείς (10%) έλαβαν

περισσότερο από 1500 kcal παραπάνω από την μετρούμενη- προτεινόμενη- ποσότητα. Σε 11 ασθενείς (28%) η υπολογιζόμενη ποσότητα ενέργειας ήταν χαμηλότερη από την μετρούμενη κατανάλωση ενέργειας.

Κάποια βελτίωση στην ποιότητα της σίτισης μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας την κλίμακα Harris-Benedict στην συνταγογράφηση της διατροφής – θρέψης του ασθενούς.

Η επαρκής θρέψη των ασθενών σε μία ΜΕΘ είναι σημαντική. Υπερθρεψία μπορεί να οδηγήσει σε υπεργλυκαιμία, υψηλές συγκεντρώσεις BUN, αυξημένη παραγωγή CO<sub>2</sub> έχοντας ως αποτέλεσμα τον καθυστερημένο απογαλακτισμό από τον μηχανικό αερισμό, λευκοπενία, δυσλειτουργία του δικτυο-ενδοθηλιακού συστήματος, και μειωμένη απουσία βακτηρίων. Από την άλλη πλευρά, η υποθρεψία μπορεί να προκαλέσει αυξημένη στροφή πρωτεΐνης, λιγότερο αποτελεσματική επούλωση τραύματος, αυξημένος κίνδυνος για κατάκλιση, ατροφία μυών, μειωμένη αντίσταση στις λοιμώξεις και αυξημένη θνησιμότητα σε ασθενείς με πολυοργανική ανεπάρκεια. Επιπλέον, ανεπαρκής χορήγηση νερού, ηλεκτρολυτών, ιχνοστοιχείων και βιταμινών μπορεί να οδηγήσει σε ειδικά προβλήματα.

Σε μία ΜΕΘ, ειδικότερα στους ασθενείς με μηχανικό αερισμό είναι αναγκαία η τεχνητή σίτιση μέσω παρεντερικής ή/και εντερικής οδού. Οι γιατροί είναι υπεύθυνοι για τη συνταγογράφηση της διατροφής σε αυτούς τους ασθενείς. Για να παραχθούν επαρκείς ποσότητες θρέψης είναι σημαντικό αρχικά να εκτιμηθεί η κατάσταση θρέψης του ασθενούς. Δεύτερον, είναι σημαντικό να εκτιμηθεί η κατανάλωση ενέργειας είτε με τη βοήθεια εξισώσεων που αναπτύχθηκαν από τους Harris-Benedict και Long et al., είτε μέσω μετρήσεων βασισμένων σε έμμεση θερμιδομετρία. Τρίτον, αυτές οι ενεργειακές απαιτήσεις πρέπει να μεταφραστούν σε ποσότητες υδατανθράκων και λιπών. Τέλος, το ποσοστό των πρωτεϊνών πρέπει να εκτιμηθεί.

Για να είναι δυνατό να εκτιμηθεί η ισορροπία BUN, οι ασθενείς θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διούρηση 500ml. Ο γενικός στόχος είναι όλοι οι ασθενείς στη ΜΕΘ, περιλαμβανομένων και των ασθενών αυτής της μελέτης- έρευνας, να λαμβάνουν επιλεκτική φροντίδα θρέψης με επαρκείς ποσότητες ενέργειας και πρωτεϊνών.

#### **4.8.2 Υποκειμενική παγκόσμια εκτίμηση : Ένα αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης θρέψης για πρόβλεψη εκβάσεων σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς – Βραζιλία 2013<sup>18</sup>**

Το διάστημα 2012-2013 πραγματοποιήθηκε στο Felicio Rocho Hospital στο Belo Horizonte στη Βραζιλία μία έρευνα, που αφορούσε τα καλύτερα εργαλεία εκτίμησης της θρέψης σε ασθενείς της ΜΕΘ, και συντάχθηκε σχετικό άρθρο στο περιοδικό Clinical Nutrition από τους Daniel Fontes, Simone de Vasconcelos Generoso και Maria Isabel Toulson Davisson Correia.

Αυτή η επίδοξη μελέτη πραγματοποιήθηκε λοιπόν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας στο Νοσοκομείο Felicio Rocho στη Βραζιλία. 185 διαδοχικώς εισαγόμενοι ασθενείς άνω των 18 ετών υποβάλλονταν σε μία εκτίμηση θρέψης μέσα σε διάστημα 48 ωρών από την εισαγωγή στη ΜΕΘ και περιλήφθησαν στη μελέτη. Οι ασθενείς ταξινομήθηκαν με βάση τη σοβαρότητα της ασθένειάς τους, χρησιμοποιώντας το σύστημα ταξινόμησης APACHE II, και μία φυσική εξέταση πραγματοποιήθηκε για να συλλεχθούν ζωτικά δεδομένα. Επιπλέον,

συλλέχθηκαν δεδομένα από ιατρικές αναφορές από την ημέρα της εισαγωγής στο νοσοκομείο και έπειτα. Όλοι οι ασθενείς που περιλήφθηκαν σε αυτή την μελέτη παρακολουθήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια παραμονής τους στο νοσοκομείο έως την στιγμή της εξόδου από το νοσοκομείο ή του θανάτου τους. Η μελέτη εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής Νοσοκομείων (Hospital Ethics Committee), σε συμφωνία με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι, και όλοι οι ασθενείς ή οι συνοδοί τους παρείχαν γραπτή επιβεβαίωση της ενημερωμένης συναίνεσης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, συνολικά 185 ασθενείς, 98 άνδρες και 87 γυναίκες, με μέσο όρο ηλικίας τα 61,9 έτη (18-97 χρονών) περιλήφθηκαν στη μελέτη. Η σήψη και η λοίμωξη (25.4%), οι καρδιαγγειακές ασθένειες (20.5%) και τα νεοπλάσματα (18.4%) ήταν οι επικρατέστερες διαγνώσεις. Οι διαγνώσεις κλινικής φύσεως (62.7%) ήταν πιο κοινές από τις διαγνώσεις χειρουργικής φύσεως (37.3%). Η μέση τιμή στο σύστημα ταξινόμησης APACHE II ήταν 14: 99 ασθενείς (53.5%) είχαν APACHE II Score <15 και 86 ασθενείς (46.5%) είχαν APACHE II Score >15. Επιπλέον, βρέθηκε ότι 56 ασθενείς (30.3%) απαιτούσαν μηχανικό αερισμό και 106 (57.3%) είχαν κάποιου βαθμού περιφερικό οίδημα. 128 ασθενείς (69.2%) παρέμειναν στη ΜΕΘ για περισσότερο από 3 μέρες, 53 ασθενείς (28.6%) επανεισήχθησαν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, και 124 ασθενείς πήραν εξιτήριο από το νοσοκομείο (67.0%). Η συνολική θνησιμότητα ήταν 33%.

Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς αξίζουν ειδική προσοχή διότι τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σοβαρών μεταβολικών καταστάσεων επιδρούν στην κατάσταση θρέψης. Συνεπώς, αυτοί οι ασθενείς είναι μια ομάδα σε υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης κακής θρέψης, το οποίο έχει επίδραση στις εκβάσεις των ασθενών, τη διάρκεια παραμονής τους στο νοσοκομείο, το κόστος και τη θνησιμότητα. Γι' αυτό, η εκτίμηση θρέψης πρέπει να πραγματοποιείται σε καθημερινή βάση στο χώρο του νοσοκομείου, περιλαμβάνοντας και τη ΜΕΘ. Παρόλα αυτά, όμως, έχει αναδυθεί διαμάχη όσον αφορά τα καλύτερα εργαλεία για χρήση, ειδικά για τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, λόγω των μεταβολικών αλλαγών που λαμβάνουν χώρα στους ασθενείς της ΜΕΘ. Αυτοί οι ασθενείς απαιτούν ειδική προσοχή όταν χρησιμοποιούνται και ερμηνεύονται κοινές μέθοδοι εκτίμησης της θρέψης. Υπάρχουν πολλά εργαλεία εκτίμησης της θρέψης, από ανθρωπομετρικά δεδομένα έως εργαλεία βιοχημικής και σωματικής σύνθεσης, καθώς επίσης και κλινικές μέθοδοι. Κάθε μέθοδος έχει συγκεκριμένες δυνάμεις και περιορισμούς. Όμως, οι περισσότερες από τις αντικειμενικές παραμέτρους που είναι διαθέσιμες είναι λιγότερο ευαίσθητες σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Γι' αυτό, μια ταχεία, χαμηλού κόστους, μη επεμβατική και έγκυρη μέθοδος για εκτέλεση μίας εκτίμησης θρέψης θα ήταν επιθυμητή. Η SGA (Subjective Global Assessment) – υποκειμενική παγκόσμια εκτίμηση- βασίζεται στα στοιχεία από το ιατρικό ιστορικό και τη φυσική εξέταση του ασθενούς. Λόγω των χαρακτηριστικών της, έχει γίνει πλέον το πιο κοινώς χρησιμοποιούμενο εργαλείο για τους νοσοκομειακούς ασθενείς σε διάφορες κλινικές καταστάσεις. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η SGA ως το στάνταρ εργαλείο για την εκτίμηση της κατάστασης της θρέψης των ασθενών. Επιπλέον, εκτιμήθηκε η πιθανή ικανότητά της να προβλέπει τις εκβάσεις των ασθενών στο χώρο της ΜΕΘ, συγκρίνοντάς τη με άλλες διαθέσιμες μεθόδους που χρησιμοποιούνται ευρέως (ανθρωπομετρικές και εργαστηριακές μετρήσεις).

Η θεραπεία της θρέψης παίζει βασικό ρόλο στην ανάρρωση των νοσοκομειακών ασθενών. Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς μπορεί να έχουν κακή θρέψη πριν από την εισαγωγή στο νοσοκομείο, ή μπορεί να αποκτήσουν κακή θρέψη ως αποτέλεσμα τραύματος, σήψης και διαφόρων άλλων παραγόντων. Η εκτίμηση της θρέψης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς δεν είναι εύκολος άθλος γιατί η κακή θρέψη αναφέρεται συχνά αλλά σπάνια εκτιμάται. Στη μελέτη αυτή, η επικράτηση της κακής θρέψης στους ασθενείς της ΜΕΘ ήταν 54%, σύμφωνα με την SGA. Το εύρημα της μελέτης είναι παρόμοιο με άλλα δεδομένα που δείχνουν ποσοστά νοσοκομειακής κακής θρέψης μεταξύ 20% και 60% όταν εκτιμώνται από SGA.

Σύμφωνα με τα δεδομένα, η κακή θρέψη σχετίστηκε με μεγαλύτερη ηλικία (> 65 έτη), αυξημένη επανεισαγωγή στη ΜΕΘ και μειωμένα εξιτήρια στη ΜΕΘ, καθώς και με το θάνατο. Η κακή θρέψη, η μεγαλύτερη ηλικία ασθενούς και οι κλινικές επιπλοκές δημιουργούν έναν φαύλο κύκλο που αυξάνει τον κίνδυνο θνησιμότητας. Επιπροσθέτως, η κακή θρέψη συσχετίζεται με ευπάθεια στις λοιμώξεις, επηρεάζει τη γενική κλινική κατάσταση του ασθενούς και μειώνει την ποιότητα ζωής.

Στην παρούσα έρευνα αποδείχθηκε ότι οι περισσότεροι ασθενείς που νοσηλεύθηκαν στο νοσοκομείο για περισσότερες από 48 ώρες (70.3%) ταξινομήθηκαν ως ασθενείς με κακή θρέψη. Όπως περιγράφηκε από τους Correia & Waitzberg, η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο είναι ένας παράγοντας κινδύνου για ανάπτυξη κακής θρέψης, επιβεβαιώνοντας άλλες μελέτες που έδειξαν την παραμονή στο νοσοκομείο και μια ανεξάρτητη πρόβλεψη της κακής θρέψης. Το ποσοστό τοις εκατό των ασθενών με κακή θρέψη αυξάνεται με τη διάρκεια παραμονής τους στο νοσοκομείο. Η διάγνωση του ασθενούς και ο δείκτης σοβαρότητας της ασθένειας πιθανώς σχετίζονται και με μία μεγαλύτερη περίοδο εισαγωγής, συμβάλλοντας στο φαύλο κύκλο της κακής θρέψης. Όμως, υπάρχουν αναμφίβολα παράγοντες στο νοσοκομείο που συμβάλλουν στην κακή θρέψη, περιλαμβανομένης της έλλειψης ιατρικής γνώσης σχετικά με την κακή θρέψη, την έλλειψη συνείδησης σχετικά με τη σημασία του προβλήματος και την απουσία ή ανεπάρκεια θεραπειών της θρέψης, μεταξύ άλλων.

Γι' αυτό ο καθορισμός της κατάστασης θρέψης των ασθενών πρέπει να είναι μέρος του πρωτοκόλλου εισαγωγής του νοσοκομείου. Παρόλα αυτά, όμως, αυτή δεν είναι η πραγματικότητα στα περισσότερα νοσηλευτικά ιδρύματα, ειδικά στις ΜΕΘ. Είναι αλήθεια ότι στο χώρο της ΜΕΘ υπάρχει συνεχής συζήτηση όσον αφορά τις καλύτερες μεθόδους για χρήση, προκειμένου να εκτιμηθούν και να ανιχνευθούν αλλαγές στην κατάσταση θρέψης στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι διαθέσιμες για εκτίμηση της κατάστασης θρέψης στους ασθενείς, οι μεταβολικές αλλαγές στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς εμποδίζουν την καθ' ημέραν χρήση τους γιατί τα αποτελέσματα μπορεί να επηρεασθούν από τη σοβαρότητα οξέων επεισοδίων, συντρέχουσες θεραπείες (π.χ. "αναζωογόνηση" υγρών) και υποβόσκουσες χρόνιες νόσοι. Οίδημα, αιμοραΐωση, αλλαγές στο μεταβολισμό του ήπατος και του ανοσολογικού συστήματος μπορεί να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αντικειμενικών δοκιμασιών, υποτιμώντας ή υπερεκτιμώντας τις μετρήσεις. Σύμφωνα με τους Higgins et al., αλλαγές στον όγκο και την κατανομή του νερού ολικού σώματος είναι σημαντικά ζητήματα, περιπλέκοντας την ερμηνεία των ανθρωπομετρικών μετρήσεων, ακόμα και των μετρήσεων ορού.

Σε ασθενείς με κακή θρέψη, το οίδημα ή προηγούμενο ιστορικό παχυσαρκίας μπορεί να αυξήσουν τις ανθρωπομετρικές παραμέτρους, έχοντας σαν αποτέλεσμα ασθενείς που ταξινομούνται ως κακοθρεπτικοί ή υπέρβαροι. Αυτό είναι σύμφωνο με την παρούσα μελέτη, στην οποία η δοκιμασία BMI ταξινόμησε 65 ασθενείς (35.1%) ως υπέρβαρους και παχύσαρκους, ενώ η SGA ταξινόμησε 19 (29.0%) από αυτούς τους ασθενείς ως “κακοθρεμμένους”.

Ένα κλινικό και αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης της θρέψης που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους βαρέως πάσχοντες ασθενείς είναι ουσιώδες για να επιτευχθεί υπεροχή στην ικανοποίηση των παγκοσμίων απαιτήσεων των ασθενών. Με αυτήν την αίσθηση, η χρήση της SGA ως κλασικής μεθόδου σε αυτήν την μελέτη δεν ήταν λόγω τύχης. Παρόλο που αρχικά διαμορφώθηκε για χρήση σε χειρουργικούς ασθενείς, η SGA έχει γίνει πλέον το πιο κοινά χρησιμοποιούμενο εργαλείο για νοσοκομειακούς ασθενείς σε διάφορες κλινικές περιπτώσεις. Η δημοτικότητα της SGA αποδίδεται στην κλινική της σχετικότητα, στην καλή αναπαραγωγικότητα και στο χαμηλό κόστος. Όμως, μέχρι τώρα λίγες μελέτες έχουν εκτιμήσει την εγκυρότητά της στη ΜΕΘ.

Συμπερασματικά, η SGA έχει αποδειχθεί χρήσιμη στην εκτίμηση της κατάστασης θρέψης στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Είναι μη επεμβατική και εύκολη στη χρήση, και μπορεί να πραγματοποιηθεί στην κλίνη του ασθενούς, παρέχοντας άμεσα αποτελέσματα. Αυτό κάνει δυνατό να παρθούν αποφάσεις για τα καλύτερα θεραπευτικά μέτρα της θρέψης. Επίσης, φαίνεται ότι η διάγνωση θρέψης που παρέχεται από την SGA είναι σύμφωνη με την αίσθηση της σοβαρότητας της ασθένειας, όπως αυτό σχετίζεται με τις δυσμενείς κλινικές εκβάσεις. Η έλλειψη αξιοπιστίας των αντικειμενικών μεθόδων για αυτόν τον πληθυσμό ενισχύει την ανάγκη να χρησιμοποιηθούν παράμετροι προνομιούχες από το ιστορικό και τη φυσική εξέταση των ασθενών. Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνονται στην SGA, η οποία εκτιμά διαφορετικές πλευρές του ιστορικού του ασθενούς, όπως αλλαγές στο βάρος σώματος μέσα στο χρόνο, διαιτητική πρόσληψη, παρουσία γαστρεντερικών συμπτωμάτων και τη λειτουργική ικανότητα, από τα οποία όλα είναι γνωστά από τους περισσότερους ασθενείς και τους συνοδούς τους. Επιπλέον, αυτές οι ενδείξεις συλλέγονται εύκολα και γρήγορα όταν λαμβάνεται το κλινικό ιστορικό του ασθενούς.

Έτσι, υποστηρίζοντας τον Kope, προτείνεται ότι η SGA πρέπει να θεωρηθεί ένα “βασικό ζωτικό σημείο” για να εκτιμηθεί κατά τη διάρκεια της εισαγωγής στη ΜΕΘ. Εφαρμόζοντάς τη, η SGA θα μπορούσε να γίνει ένα σημείο της κατάστασης υγείας, με την κακή θρέψη ως έναν δείκτη σοβαρότητας της ασθένειας.

Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Τεχνητή Εντερική Διατροφή

**5.1 Ιστορική αναδρομή της εντερικής διατροφής<sup>19</sup>**

Ο Ηρόδοτος αναφέρει ότι οι Αρχαίοι Αιγύπτιοι, αρκετούς αιώνες π.Χ., χρησιμοποιούσαν τους υποκλυσμούς θρεπτικών συστατικών (κυρίως γάλα και εκχύλισμα σιτηρών), ως συμπληρωματική μέθοδο θρεπτικής υποστήριξης . Η χορήγηση θρεπτικών συστατικών από το ορθό εφαρμόστηκε με ιδιαίτερη επιτυχία και από τους Ιατρούς της Ελληνικής Αρχαιότητας (Ιπποκράτης), και συνεχίστηκε έως τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα . Σε επιστολή του στο Lancet το 1878, ο Brown-Sequard σχολιάζει την προσωπική του εμπειρία από την έγχυση στο ορθό ομογενοποιημένου μίγματος φρέσκου βοδινού και χοιρινού παγκρέατος, μέσω ξύλινης σύριγγας, σε τρεις ασθενείς με σπασμό του οισοφάγου, οι οποίοι διετράφησαν δύο φορές ημερησίως για χρονικό διάστημα 5-8 ημερών. Επίσης αναφέρεται ότι η θρεπτική υποστήριξη του Προέδρου της Αμερικής Garfield, μετά τον τραυματισμό του από δολοφονική απόπειρα, πραγματοποιήθηκε με τη χορήγηση αίματος από το ορθό, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και αφαίρεση του ινωδογόνου . Η έγχυση από το ορθό ύδατος, ορού, γλυκόζης και ισότονων διαλυμάτων αμινοξέων εφαρμόστηκε τουλάχιστον έως και τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.

Η πρώτη προσπάθεια έγχυσης θρεπτικών διαλυμάτων στον οισοφάγο αποδίδεται στον Carinacceus της Βενετίας, ο οποίος το 1598 χρησιμοποίησε σωλήνα διατροφής αναλόγων χαρακτηριστικών εκείνου ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τις εγχύσεις από το ορθό. Το 1617, ο Fabricus ab Aquapendente περιέγραψε την προώθηση ενός ασημένιου σωλήνα στο ρινοφάρυγγα, για τη θρέψη ασθενών με τέτανο.

Το 1646, ο Von Helmont κατασκεύασε εύκαμπτους δερμάτινους καθετήρες και, στη συνέχεια, ο Boerhaave πρότεινε την προώθησή τους στο στόμαχο. Ο John Hunter, πιθανώς, είναι ο πρώτος, ο οποίος περιέγραψε την έγχυση ουσιών στο στόμαχο μέσω αναλόγων σωλήνων. Ο Pareira αναφέρει ότι ο Hunter χρησιμοποίησε την τεχνική αυτή για τη χορήγηση στο στόμαχο διεγερτικών ουσιών, στη διάρκεια της ανάνηψης ενός ασθενούς από πνιγμό. Μερικά χρόνια αργότερα, το 1793, ο Hunter διέθρεψε με επιτυχία ασθενή με παράλυση των μυών κατάποσης, μέσω ενός καθετήρα σίτισης, ο οποίος κατασκευάστηκε από κόκκαλο φάλαινας, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και επένδυση με δέρμα χελιού .

Το 1803, οι Dupuytren και Renault, για πρώτη φορά χρησιμοποίησαν με επιτυχία το συνδυασμό μίας αντλίας και ενός σωλήνα διατροφής για τη γαστρική σίτιση πειραματόζων .

Το 1810, ο Philip Syng Physick, Καθηγητής Χειρουργικής στο Πανεπιστήμιο της Pennsylvania, περιέγραψε τη χρήση εύκαμπτων σωλήνων για την αφαίρεση τοξικών ουσιών από το στόμαχο, ενώ το 1823, ο Sir Astley Cooper ανέφερε την αναρρόφηση οπίου από το στόμαχο σκύλων, μέσω ειδικών καθετήρων από καουτσούκ. Επίσης, ο Kussmaul, το 1867 χρησιμοποίησε εύκαμπτους σωλήνες για την αποσυμπίεση του στομάχου.

Ο Graves το 1884, για πρώτη φορά παρουσίασε τα ολέθρια αποτελέσματα της υποθρεψίας, κατά την αιτιολογική αντιμετώπιση της υποκείμενης νόσου, ενώ το 1895, ο Morrison



περιέγραψε την αξία της θρεπτικής υποστήριξης, μέσω καθετήρα σίτισης τοποθετημένου στο στόμαχο, σε παιδιά πάσχοντα από διφθερίτιδα, καθώς η θρεπτική υποστήριξη από το ορθό, σε αρκετές περιπτώσεις, υπήρξε ανεπιτυχής, λόγω της αδυναμίας κατακράτησης και απορρόφησης ικανοποιητικού ποσού θρεπτικών συστατικών. Η πρώτη γαστροστομία αποδίδεται στο Verneuil το 1876, αλλά εφαρμόστηκε ευρέως από τους Witzel (1891), Stamm (1894) και, μετέπειτα, τον Janeway (1913).

Το 1910, ο Einhorn άνοιξε νέους ορίζοντες στο χώρο της Εντερικής Διατροφής, χρησιμοποιώντας έναν ελαστικό σωλήνα διατροφής από καουτσούκ, για την έγχυση θρεπτικών διαλυμάτων στο δωδεκαδάκτυλο ή στην αρχή της νήστιδας, και ανέφερε την επιτυχή χορήγηση 240-300 ml ομογενοποιημένου διαλύματος (240 ml γάλακτος, ενός ωμού αυγού και 15g λακτόζης) με βραδεία έγχυση. Ο σωλήνας παρέμεινε στη θέση του για 8-12 ημέρες, χωρίς να προκαλέσει ιδιαίτερη δυσανεξία στους ασθενείς, ώστε η σίτιση να επαναλαμβάνεται επιτυχώς ανά δίωρο. Ο Einhorn υποστήριξε την πλεονεκτική θέση της δωδεκαδακτυλικής σίτισης, σε σύγκριση με τη σίτιση από το ορθό, λόγω της δυνατότητας αξιοποίησης των γαστρεντερικών ορμονών και των ενζύμων της πέψης που εκκρίνονται στο δωδεκαδάκτυλο. Ο καθετήρας του Einhorn χρησιμοποιήθηκε ευρέως στην Αμερική, όπου νέες τεχνικές αναπτύχθηκαν. Ο Morgan διέθρεψε με επιτυχία ασθενείς για διάστημα πέντε εβδομάδων, ενώ ο Jones χρησιμοποίησε τη στάγδην έγχυση για τη θρέψη ασθενών με δωδεκαδακτυλικό έλκος. Επίσης ανέφερε, ότι η προσθήκη γάλακτος (λακτόζης) στο διάλυμα τροφής προκάλεσε δυσανεξία σε ορισμένους ασθενείς. Το 1918 ο Andresen περιέγραψε την πρώιμη έναρξη νηστιδικής έγχυσης μετά από γαστρεντεροαναστόμωση, σε ασθενείς με πυλωρική στένωση, λόγω έλκους του δωδεκαδακτύλου. Οι καθετήρες σίτισης τοποθετήθηκαν διεγχειρητικά στη νήστιδα, και η έναρξη της τεχνητής σίτισης πραγματοποιήθηκε ενώ ο ασθενής ήταν ακόμη στο χειρουργικό τραπέζι. Το πρωτόκολλο περιελάμβανε τη διακεκομμένη ανά δίωρο χορήγηση 200 ml γάλακτος, 15 g δεξτρόζης και 8 ml whiskey.

Ο Isidore Ravdin, Καθηγητής Χειρουργικής στο Πανεπιστήμιο της Pennsylvania, υπήρξε ένθερμος υποστηρικτής της αξίας της πρωτεϊνικής και θερμιδικής υποστήριξης των χειρουργικών ασθενών. Το 1939, οι Stengel και Ravdin περιέγραψαν τη ρινογαστρική προώθηση δύο σωλήνων διατροφής, συνδεδεμένων μεταξύ τους, και στη συνέχεια, τη διεγχειρητική τοποθέτηση του μεγαλύτερου σε μήκος σωλήνα στη νήστιδα. Το πρωτόκολλο περιελάμβανε τη νηστιδική σίτιση και την ταυτόχρονη αναρρόφηση του περιεχομένου του στομάχου. Το 1939, οι Abbott και Rawson περιέγραψαν την αξία του σωλήνα διπλού αυλού, για τη μετεγχειρητική φροντίδα των γαστρεντεροαναστομώσεων, επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα γαστρική αναρρόφηση και νηστιδική έγχυση. Στην αρχική τους δημοσίευση περιέγραψαν έναν σωλήνα εξοπλισμένο με σύστημα βαλβίδων, μία βαλβίδα εισροής στο ύψος του στομάχου και μία εκροής στο νηστιδικό άκρο του καθετήρα, ενώ το 1939 παρουσίασαν το σωλήνα διπλού αυλού (ο αυλός μεγαλύτερου εύρους για την αναρρόφηση του γαστρικού περιεχομένου και ο λεπτότερος για τη νηστιδική έγχυση). Το εύρος του σωλήνα ήταν 15 French, ενώ η τελική του μοίρα (12 French) επεκτεινόταν 30 cm πέραν της συμβολής των δύο αυλών. Οι συγγραφείς σχολίασαν τη δυνατότητα άμεσης έναρξης θρεπτικής υποστήριξης μετεγχειρητικά, και υποστήριξαν ότι η τεχνική αυτή είναι φυσιολογικότερη και ασφαλέστερη, σε σύγκριση με την παρεντερική σίτιση.

Το 1942, ο Bisgard περιέγραψε την προώθηση καθετήρα σίτισης στη νήστιδα μέσω γαστροστομίας, και την τεχνητή διατροφή ασθενών. Επίσης, ανέφερε θνητότητα 10-20% μετά από γαστρική χειρουργική και στις περισσότερες περιπτώσεις η υπάρχουσα συνοδός υποθρεψία ενοχοποιήθηκε ως η κύρια αιτία.

Ο Bisgard ανέφερε τη δυνατότητα χορήγησης βιταμινών, συμπεριλαμβανομένων των συμπλεγμάτων Β και C, μέσω των σωλήνων διατροφής, και υποστήριξε ότι δεν είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη παρεντερική χορήγηση υγρών για τη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας και του ισοζυγίου υγρών .

Οι Co Tui και Mulholland χρησιμοποίησαν με επιτυχία το σωλήνα διατροφής των Abbott-Rawson και παρουσίασαν τα ευεργετικά αποτελέσματα της χορήγησης υψηλών ποσών αμινοξέων και θερμίδων στην επίτευξη θετικού αζωτικού ισοζυγίου και στη μείωση των ποσοστών νοσηρότητας, θνησιμότητας και του χρόνου νοσηλείας, μετά από υφολική γαστρεκτομή λόγω πυλωρικού έλκους ή νεοπλασματικών διεργασιών.

Το 1952, οι Fallis και Barron χρησιμοποίησαν ένα λεπτό από πολυαιθυλένιο καθετήρα PE 200, εξωτερικής διαμέτρου 1,9 mm, για τη γαστρική και νηστιδική σίτιση 150 ασθενών. Στο τελικό άκρο του σωλήνα υπήρχε καθηλωμένο με catgut ραφή μικρό ελαστικό σφαιρίδιο με περιεχόμενο 2-5 ml υδραργύρου, για την καλύτερη και ασφαλέστερη ρινογαστρική προώθηση του καθετήρα. Το μίγμα διατροφής περιείχε 500 ml ομογενοποιημένου γάλακτος, 175 g υδρολυμένων ηπατικών λευκωμάτων, μερικώς υδρολυμένο αλεύρο δημητριακών, 75 g σκόνης γάλακτος, 4 αυγά, ύδωρ και ηλεκτρολύτες. Το 1954, οι Pareira και Elman περιέγραψαν τη θρεπτική υποστήριξη 240 ασθενών, αποκλειστικά μέσω σωλήνων διατροφής. Είκοσι ασθενείς διετράφησαν “κατ’ οίκον”, ενώ οι υπόλοιποι ήταν νοσοκομειακοί ασθενείς. Από αυτούς, μόνο 42 διετράφησαν για διάστημα μικρότερο της 1 εβδομάδας. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών υπεβλήθη σε τεχνητή σίτιση για 1-16 εβδομάδες και 12 ασθενείς για διάστημα 3-9 μηνών. Επιπλέον, σε 76 ασθενείς τα διαλύματα διατροφής χορηγήθηκαν per os για χρονικό διάστημα έως 4 εβδομάδων. Χρησιμοποιήθηκαν καθετήρες από πολυβινύλιο (13 French), εξωτερικής διαμέτρου 2.5 mm, και η έγχυση υπήρξε διακεκομμένη, χρησιμοποιώντας μία σύριγγα των 50 ml ή συνεχής στάγδην. Το διαιτητικό μείγμα περιελάμβανε πλήρες γάλα, δεξτρόζη, δεξτρομαλτόζη, βιταμίνες, σίδηρο και χολίνη. Σε ποσοστό 7% οι ασθενείς παρουσίασαν διαρροϊκό σύνδρομο, ενώ στο 2% διακόπηκε η περαιτέρω σίτιση. Οι συγγραφείς δεν ανέφεραν σημαντική διαφορά, ως προς το βαθμό βελτίωσης του σωματικού βάρους ή του αζωτικού ισοζυγίου, στις ομάδες των ασθενών της διακεκομμένης και της συνεχούς έγχυσης.

Στη δεκαετία του 1950, οι μελέτες των Greenstein και Winitz στο National Cancer Institute, Bethesda, Maryland παρουσίασαν φυσιολογική ανάπτυξη και αναπαραγωγή πειραματόζωων, στα οποία χορηγήθηκαν αποκλειστικά «στοιχειακές» δίαιτες κρυσταλλικών αμινοξέων, μονοσακχαριτών, απαραίτητων λιπαρών οξέων, ιχνοστοιχείων και βιταμινών. Η χορήγηση αναλόγων διαιτών σε υγιείς εθελοντές, για διάστημα έως 19 εβδομάδων, δεν επηρέασε τη σύνθεση του σώματος και το σωματικό βάρος. Αργότερα, υποστηρίχθηκε η αξία χορήγησης στοιχειακών διαιτών σε ασθενείς με γαστροεντεροδερματικά συρίγγια, για τη σύγκλιση του

συριγγίου, την ανάπτυξη θετικού αζωτικού ισοζυγίου και τη βελτίωση του σωματικού βάρους. Αυτόματη σύγκλειση επιτεύχθηκε στα 2/3 των συριγγίων.

Παρά τις διάφορες αξιόλογες μελέτες για την αξία της εντερικής σίτισης, όπως των Co Tui (1944), Riegel (1974) και Pareira (1954), η παρεντερική διατροφή αποτέλεσε τη μέθοδο εκλογής έως τις αρχές του 1970. Το 1967, ο Randall στις Ηνωμένες Πολιτείες και το 1970, ο Levy στη Γαλλία υπήρξαν πρωτοπόροι και θερμοί υποστηρικτές της εντερικής σίτισης. Τα τελευταία χρόνια έχουν επισημανθεί οι υψηλές δυνατότητες της Τεχνητής Εντερικής Διατροφής, οι οποίες οφείλονται στις σύγχρονες γνώσεις διαιτητικής (πέψη, απορρόφηση, μεταβολισμός των θρεπτικών συστατικών), στη βελτίωση του τεχνολογικού εξοπλισμού (καθετήρες σίτισης, αντλίες έγχυσης), στις νέες τεχνικές χορήγησης και πρόσβασης στο γαστρεντερικό σωλήνα (νησιδοστομία διά βελόνης, ενδοσκοπική γαστροστομία), αλλά κυρίως στη μεγάλη ποικιλία εντερικών διαλυμάτων, τα οποία διατίθενται στο εμπόριο σε σχετικά χαμηλό κόστος παραγωγής, κατάλληλα για υποθρεμμένους ασθενείς με ειδικά προβλήματα (νεφρική, ηπατική, παγκρεατική, αναπνευστική ανεπάρκεια κ.λ.π.) και, ίσως, επιφυλάσσονται μεγαλύτερες εκπλήξεις στο άμεσο μέλλον.

## **5.2 Αποκατάσταση των ελλειμμάτων θρέψης – Οδοί τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης**<sup>20</sup>

Η ανορεξία συχνά αποτελεί την πρώτη κλινική εκδήλωση της υποκείμενης νόσου και, συνήθως, προκαλεί την ταχεία ανάπτυξη διαταραχών του θρεπτικού ισοζυγίου, ιδίως σε ασθενείς με υπερκαταβολικά νοσήματα (τραύμα, σήψη, νεοπλασίες). Η συνοδός υποθρεψία έχει αναγνωρισθεί ως ιδιαίτερα επιβαρυντικός και, σε ορισμένες περιπτώσεις, καθοριστικός παράγοντας για την έκβαση της υποκείμενης νόσου. Κατά συνέπεια, για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κύριας νόσου, έχει ιδιαίτερη αξία η έγκαιρη αναγνώριση του μεγέθους των διαταραχών της θρέψης και ο καθορισμός, με συγκεκριμένα κριτήρια του χρόνου έναρξης, της πιθανής διάρκειας, του είδους και της οδού θρεπτικής υποστήριξης, με γνώμονα την ασφαλέστερη και ταχεία αναπλήρωση των θρεπτικών ελλειμμάτων.

Η θρεπτική υποστήριξη του ασθενούς πραγματοποιείται με τη χορήγηση υδατανθράκων, λιπών, λευκωμάτων, ύδατος, βιταμινών, ηλεκτρολυτών και ιχνοστοιχείων, σε συγκεκριμένες ποσότητες και αναλογίες μέσω της γαστρεντερικής οδού (Εντερική Διατροφή) ή ενδοφλεβίως (Παρεντερική Διατροφή). Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα οι δύο οδοί, ώστε η μία τεχνική να είναι συμπληρωματική της άλλης.

### ***Εντερική ή παρεντερική διατροφή ;***

“Εάν το έντερο λειτουργεί, χρησιμοποίησέ το”, υποστηρίζει ο Kaminski. Η “αξιοματική” αυτή τοποθέτηση, ίσως, δικαιολογείται από το γεγονός ότι η θρεπτική υποστήριξη μέσω του γαστρεντερικού σωλήνα αποτελεί την πλέον φυσιολογική οδό διατροφής, καθώς δεν παρακάμπτεται η πυλαία κυκλοφορία, διεγείρεται η κινητικότητα του εντέρου και εκδηλώνονται σπανιότερα σηπτικές και μεταβολικές επιπλοκές, σε σύγκριση με την ενδοφλέβια χορήγηση. Επίσης, η εντερική διατροφή απαιτεί λιγότερες νοσηλευτικές

φροντίδες, δεν περιορίζει σημαντικά τη συνήθη φυσική δραστηριότητα του ασθενούς και έχει κόστος τρεις φορές χαμηλότερο, συγκρινόμενη με την παρεντερική σίτιση.

Ιδιαίτερη αξία παρουσιάζει η συμβολή της εντερικής διατροφής στη διατήρηση της ανατομικής και λειτουργικής ακεραιότητας του εντερικού βλεννογόνου, σε αντίθεση με την ολική παρεντερική σίτιση, η οποία στερεί το βλεννογόνο από βασικά ερεθίσματα, όπως η ενδοαυλική παρουσία τροφής, η έκκριση παγκρεατικών ενζύμων, χολής και γαστρεντερικών ορμονών. Από διάφορες μελέτες προκύπτει ότι η λύση της συνέχειας του “βλεννογόνιου φραγμού” έχει ως συνέπεια την είσοδο μικροβίων στους μεσεντέριους λεμφαδένες, στη συστηματική κυκλοφορία και στην ελεύθερη περιτοναϊκή κοιλότητα, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη γενικευμένης σήψης.

Στα μειονεκτήματα της τεχνητής εντερικής διατροφής περιλαμβάνονται διάφορες συνοδές επιπλοκές, όπως βαρύ διαρροϊκό σύνδρομο, υπεροσμωτικό μη κετονικό κώμα, πνευμονία από εισρόφηση κ.λ.π. Η εισρόφηση υγρών με  $\text{pH} < 2,5$  προκαλεί την ανάπτυξη χημικής πνευμονίας, ακόμη και όταν δεν περιέχονται συστατικά τροφής. Επίσης, ο Pingleton ανέφερε ότι η μικροβιακή χλωρίδα του πεπτικού σωλήνα αποτέλεσε την πηγή αποικισμού της τραχείας σε 5 από 18 ασθενείς με μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, κατά τη διάρκεια της θεραπευτικής υποστήριξης μέσω της γαστρεντερικής οδού.

Αντίθετα, κατά την ενδοφλέβια χορήγηση των θρεπτικών διαλυμάτων εξασφαλίζεται η απ' ευθείας είσοδος των συστατικών στη συστηματική κυκλοφορία και, επομένως, παρακάμπτονται πιθανά προβλήματα δυσαπορρόφησης, επιτρέπεται η χορήγηση εξαρχής του απαιτούμενου θερμιδικού και αζωτικού ποσού (σε αντίθεση με την εντερική σίτιση, όπου επιβάλλεται η προοδευτική αύξηση της πυκνότητας και του όγκου των χορηγούμενων διαλυμάτων, λόγω του κινδύνου ανάπτυξης διαρροϊκής συμπτωματολογίας και, γενικότερα, δυσανεξίας από τον ασθενή). Επίσης, ο έλεγχος του ισοζυγίου υγρών είναι ακριβέστερος ενώ προσφέρεται η δυνατότητα άμεσης τροποποίησης της επιμέρους αναλογίας των θρεπτικών συστατικών στο σάκο διατροφής, όποτε κριθεί απαραίτητο. Η ευθύνη της παρακολούθησης, συνήθως, ανήκει σε εξειδικευμένο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, ενώ η τεχνική χορήγησης των διαλυμάτων δεν προϋποθέτει υψηλό επίπεδο συνεργασίας εκ μέρους του ασθενούς, σε σύγκριση με τη σίτιση μέσω ρινοεντερικών καθετήρων.

Οι νέες γνώσεις γύρω από τη φυσιολογία του μεταβολισμού, ο σύγχρονος τεχνολογικός εξοπλισμός και η μεγάλη ποικιλία των εντερικών σκευασμάτων (στείρα μικροβίων), τα οποία διατίθενται στο εμπόριο, επιτρέπουν την τεχνητή διατροφή μέσω της εντερικής οδού του μεγαλύτερου ποσοστού των βαρέως πασχόντων ασθενών, με συνέπεια να περιορίζεται ο κίνδυνος ανάπτυξης μεταβολικών και σηπτικών επιπλοκών, οι οποίες συχνά συνοδεύουν την TPN. Ασθενείς κατάλληλοι για τεχνητή θρεπτική υποστήριξη μέσω της γαστρεντερικής οδού είναι όσοι διαθέτουν ικανοποιητική λειτουργία του γαστρεντερικού σωλήνα, στους οποίους όμως, για διάφορους λόγους, δεν είναι δυνατό να χορηγηθεί πλήρης φυσική διατροφή είτε δεν

εξασφαλίζονται επαρκώς οι ενεργειακές και δομικές τους ανάγκες με τα συνήθη γεύματα. Συγκεκριμένα :

- a) Ασθενείς σε κώμα, με βαριές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, μυοσκελετικά και νευρομυικά σύνδρομα ή νευρογενή ανορεξία
- b) Ασθενείς με παθήσεις της στοματοφαρυγγικής κοιλότητας (τραυματικές κακώσεις, Ca γλώσσας ή του υποφάρυγγα, ακτινική στοματίτιδα, διαταραχές της έκκρισης των σιελογόνων αδένων, ευμεγέθεις όγκοι της τραχηλικής χώρας κλπ.)
- c) Ασθενείς με νοσήματα του ανώτερου πεπτικού (Ca οισοφάγου, αχαλασία, εκκολπώματα, οισοφαγίτιδα, συρίγγια)
- d) Ασθενείς με ατελή απόφραξη του εντερικού σωλήνα ή χαμηλά εντερικά συρίγγια
- e) Ασθενείς με διαταραχές της λειτουργίας της πέψης και της απορρόφησης (σύνδρομο δυσαπορρόφησης, αλλεργικές αντιδράσεις σε μεγάλο αριθμό τροφών, σύνδρομο βραχέος εντέρου, ακτινική εντερίτιδα, εντερίτιδα μετά από χημειοθεραπεία, φλεγμονώδεις εντερικές παθήσεις, σύνδρομο τυφλής έλικας, οξεία παγκρεατίτιδα) και
- f) Υπερκαταβολικοί ασθενείς (εγκαυματίες, σηπτικοί, με βαριά τραύματα, καρκινοπαθείς).

Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι δυνατή η πρόωμη έναρξη εντερικής διατροφής (συνήθως τα  $\frac{3}{4}$  των υποθρεμμένων ασθενών είναι δυνατό να σιτισθούν μέσω της εντερικής οδού), ακόμη και κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο ή σε εγκαυματίες ασθενείς, χρησιμοποιώντας εντερικά διαλύματα εμπλουτισμένα με φυτικές ίνες, λόγω της συνοδού, συνήθως, παρουσίας ατελούς εντερικού ειλεού. Όμως, σε κάθε περίπτωση, κατά την οποία η χρησιμοποίηση του γαστρεντερικού σωλήνα είναι αδύνατη ή ανεπιθύμητη, καθίσταται υποχρεωτική η ενδοφλέβια χορήγηση των ενεργειακών συστατικών.

Κατά συνέπεια, η εκλογή της οδού θρεπτικής υποστήριξης πρέπει να καθορίζεται με βάση την κλινική εικόνα του ασθενούς, την υποκείμενη νόσο, το βαθμό υποθρεψίας, τη δυνατότητα χρησιμοποίησης του γαστρεντερικού σωλήνα, την ύπαρξη του απαραίτητου τεχνολογικού εξοπλισμού, τα υπάρχοντα είδη θρεπτικών διαλυμάτων, το οικονομικό κόστος και τις απαιτούμενες νοσηλευτικές φροντίδες.

Γενικά, όμως, οι υψηλές δυνατότητες της Εντερικής Διατροφής στην εξασφάλιση σημαντικών ποσών αζώτου και θερμίδων, η σχετικά περιορισμένη συχνότητα συνοδών μεταβολικών και σηπτικών επιπλοκών, η μεγάλη ποικιλία των εντερικών σκευασμάτων τα οποία διατίθενται στο εμπόριο σε σχετικά χαμηλό κόστος, η βελτίωση του τεχνολογικού εξοπλισμού (λεπτοί και ατραυματικοί καθετήρες σίτισης από πολυουρεθάνη, αντλίες-καταψύκτες κλπ.) και η δυνατότητα συνέχισης της τεχνητής σίτισης, μετά το πέρας της νοσοκομειακής νοσηλείας, “κατ’ οίκον” με μεγαλύτερη ασφάλεια από την TPN σηματοδοτούν τη θρεπτική υποστήριξη μέσω της εντερικής οδού ως μεθόδου εκλογής, όταν δεν υπάρχουν απόλυτες αντενδείξεις ( απόφραξη του εντερικού σωλήνα, βαρύ σύνδρομο δυσαπορρόφησης, πρόσφατη αιμορραγία από το ανώτερο πεπτικό κλπ.). Επίσης, η χρησιμοποίηση της εντερικής οδού περιορίζει το συνολικό κόστος της τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης, χωρίς ταυτόχρονα να υποβαθμίζει τη θεραπευτική της αξία.

Η δυσανεξία του ασθενούς στη χορήγηση εντερικών διαλυμάτων, συνήθως, αντιμετωπίζεται επιτυχώς με τη μείωση του ρυθμού έγχυσης. Εάν η μείωση του ρυθμού είναι σημαντική, ώστε να μην προσφέρονται τα απαραίτητα ποσά θερμίδων και αζώτου, συνιστάται η συμπληρωματική χορήγηση παρεντερικών διαλυμάτων από περιφερική φλέβα. Εάν και ο παραπάνω συνδυασμός δεν κρίνεται ικανοποιητικός, επιβάλλεται η άμεση έναρξη TPN.

### 5.3 Είδη εντερικών διαίτων<sup>21</sup>

#### **ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ**

Οι ομογενοποιημένες δίαιτες σχηματίζονται από φυσικές τροφές, οι οποίες υφίστανται ανάμιξη και ομογενοποίηση. Αποτελούνται συνήθως από γάλα, κρέας, λαχανικά, φρούτα, σιτηρά και κρόκο αυγού. Περιέχουν τα θρεπτικά συστατικά σε παρόμοια αναλογία με το φυσικό διαιτολόγιο (15% πρωτεΐνες, 50% υδατάνθρακες, 35% λίπος), καθώς και σημαντικό ποσό απέπτου υπολείμματος και λακτόζης. Η θερμιδική τους αξία κυμαίνεται από 0,5-1,5 Kcal/ml, έχουν χαμηλή ωσμωτική πυκνότητα και χορηγούνται μέσω σωλήνων διατροφής ικανού εύρους (16 Fr). Οι δίαιτες αυτές είναι κατάλληλες για ασθενείς με φυσιολογική λειτουργία του γαστρεντερικού σωλήνα. Για την παρασκευή τους απαιτείται ένας στοιχειώδης εξοπλισμός μιας καθαρής κουζίνας, ένας κάδος ανάμιξης, blender τροφών, αποχυμωτής και ψυγείο για τη συντήρηση των τροφών, κατά τους θερινούς μήνες.

Ένα υπόδειγμα ομογενοποιημένης διαίτας είναι το ακόλουθο:

Γάλα μερικώς αποβουτυρωμένο σε σκόνη	100 g
Ζάχαρη	100 g
Κρέας βοδινό άπαχο	100 g
Λεπτοτριβημένα καρότα	100g
Κρόκος αυγού	17 g
Πολυβιταμινούχο υδατοδιαλυτό σκεύασμα	1 amp
Ριζόνερο ή νερό	1000 ml

Το παραπάνω μίγμα εξασφαλίζει 1000 Kcal, οι οποίες προέρχονται από 35 g πρωτεϊνών (14% του συνολικού ποσού των θερμίδων), 21 g λίπους (18%) και 170 g υδατανθράκων (68%) και συμβατικά θεωρείται ως “μονάδα διατροφής”. Οι ομογενοποιημένες δίαιτες έχουν χαμηλό κόστος, παρασκευάζονται στο νοσοκομείο με την επίβλεψη του διαιτολόγου, περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις μικροβίων και, κατά συνέπεια, είναι κατάλληλες για κλινικά σταθερούς ασθενείς στη φάση της ανάρρωσης ή για ηλικιωμένα άτομα.

### **ΠΟΛΥΜΕΡΕΙΣ ΔΙΑΙΤΕΣ**

Οι πολυμερείς δίαιτες περιέχουν πλήρεις δομές θρεπτικών συστατικών μεγάλου μοριακού βάρους και φέρονται σε εμπορικά σκευάσματα. Συγκεκριμένα, αποτελούνται από ακέραια μόρια πρωτεΐνης, τα οποία προέρχονται κυρίως από γάλα, καζεΐνη, λεύκωμα αυγού και πρωτεΐνη σόγιας, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, και προσφέρουν το 15-25% του συνολικού ποσού θερμίδων του διαλύματος, από μακρός κυρίως, αλλά και μέσης αλύσου λιπαρά οξέα, τα οποία εξασφαλίζουν ποσοστό 1-50% των συνολικών θερμίδων, και από σύμπλεγμα υδατανθράκων (μαλτοδεξτρίνες, σουκρόζη και εκχύλισμα αραβοσίτου).

Οι πολυμερείς δίαιτες περιέχουν μικρή ποσότητα άπεπτου υπολείμματος και ελάχιστα ποσά λακτόζης ή είναι τελείως ελεύθερες λακτόζης. Η λακτόζη (milk sugar) σχηματίζεται από ένα μόριο γαλακτόζης και ένα γλυκόζης και διασπάται από το ένζυμο λακτάση, το οποίο περιέχεται στα κύτταρα του εντερικού βλεννογόνου. Στους ενήλικες της λευκής, της εγχρώμου και της κίτρινης φυλής παρουσιάζεται ανεπάρκεια της λακτάσης, σε συχνότητα 10, 50 και 80% αντίστοιχα. Επίσης, είναι δυνατό να εμφανισθεί δευτεροπαθώς, μετά από ακτινοθεραπεία της κοιλιακής χώρας, βαριά διαταραχή του θρεπτικού ισοζυγίου ή μαζική εντερεκτομή. Σε ασθενείς, οι οποίοι αναπτύσσουν συμπτώματα ναυτίας, μετεωρισμού ή διαρροϊκού συνδρόμου μετά από πρόσληψη γάλακτος, συνιστάται η χορήγηση δίαιτας ελεύθερης λακτόζης.

Η ωσμωτική πυκνότητα των πολυμερών διαλυμάτων κυμαίνεται από 350-700 mOsm/Kg, η θερμιδική τους αξία είναι 1-2 Kcal/ml, και είναι δυνατή η χορήγησή τους από το στόμα (sip feeding). Η χρησιμοποίησή τους προϋποθέτει φυσιολογική παγκρεατική λειτουργία και καλή λειτουργικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα. Η χορήγηση πραγματοποιείται μέσω σχετικά μικρού εύρους σωλήνων διατροφής (12 Fr).

### **ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ**

Οι στοιχειακές δίαιτες περιέχουν τα θρεπτικά συστατικά σε μικρομοριακές ή στοιχειακές μορφές. Αποτελούνται από ελεύθερα αμινοξέα (στοιχειακές δίαιτες) ή υδρολυμένες πρωτεΐνες με τη μορφή αμινοξέων και ολιγοπεπτιδίων (ημιστοιχειακές δίαιτες), από υδατάνθρακες (ολιγοσακχαρίτες, μαλτοδεξτρίνες και άμυλο αραβοσίτου), οι οποίοι προσφέρουν το 60-90% του συνολικού ποσού θερμίδων του διαλύματος, και από μέσης αλύσου λιπαρά οξέα, τα οποία εξασφαλίζουν ποσοστό 2-34% των συνολικών θερμίδων.

Τα διαλύματα ελεύθερων αμινοξέων έχουν χαμηλό ιξώδες και, κατά συνέπεια, χορηγούνται ευκολότερα και για μεγάλα χρονικά διαστήματα, μέσω μικρού εύρους καθετήρων σίτισης, όμως η οσμωτική τους πυκνότητα είναι μεγαλύτερη, σε σύγκριση με τα διαλύματα υδρολυμένων πρωτεϊνών. Επίσης, τα σκευάσματα τα οποία περιέχουν μίγμα αμινοξέων και ολιγοπεπτιδίων παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό απορρόφησης από τα διαλύματα ελεύθερων αμινοξέων και δεν προκαλούν, συνήθως, δυσανεξία στον ασθενή, ακόμη και σε περιπτώσεις συνδρόμου βραχέος εντέρου ή φλεγμονωδών εντερικών παθήσεων. Ο Ortiz μελέτησε 20 ασθενείς, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε σοβαρές χειρουργικές επεμβάσεις του πεπτικού, από τους οποίους 10 διετράφησαν με δίαιτες ολιγοπεπτιδίων και οι υπόλοιποι με διαλύματα ελεύθερων αμινοξέων, για χρονικό διάστημα 15 ημερών. Η συγκριτική μελέτη παρουσίασε,

ότι η χορήγηση ολιγοπεπτιδίων υπήρξε ιδιαίτερα ανεκτή από τους ασθενείς, και προκάλεσε την ανάπτυξη θετικού αζωτικού ισοζυγίου και σημαντικότερη βελτίωση των δερμοαντιδράσεων.

Οι ολιγοσακχαρίτες (πολυμερή γλυκόζης, τα οποία αποτελούνται από 5-10 μόρια γλυκόζης) υδρολύονται από τα ένζυμα του εντερικού βλεννογόνου μαλτάση και αμυλάση και η πέψη τους είναι ανεξάρτητη της δράσης της παγκρεατικής αμυλάσης, δεν είναι ιδιαίτερα γλυκείς, ώστε να είναι δυνατή η χορήγηση και από το στόμα σε μεγάλες ποσότητες, ενώ έχουν χαμηλή ωσμωτική πυκνότητα ( $<1,1$  mOsm/g), σε σύγκριση με τους μονοσακχαρίτες γλυκόζη και φρουκτόζη (5,5 mOsm/g).

Τα μέσης αλύσου λιπαρά οξέα (MCT) αποτελούνται από 6-10 άτομα C, είναι δυνατό να απορροφηθούν, χωρίς να προηγηθεί γαλακτωματοποίηση και σχηματισμός μικκυλίων, και φέρονται απευθείας από το εντερικό επιθήλιο στην πύλα κυκλοφορία, όπου συνδέονται με τη λευκοματίνη του πλάσματος, η οποία αποτελεί το φορέα των ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Οι στοιχειακές δίαιτες είναι δυνατό να απορροφηθούν πλήρως από το δωδεκαδάκτυλο και 100 cm λειτουργικής νήστιδας ή 150 cm λειτουργικού ειλεού. Επίσης προκαλούν τη μείωση της έκκρισης γαστρικών οξέων, πιθανώς, λόγω καταστολής της κεφαλικής φάσης της έκκρισης χολής και της παγκρεατικής έκκρισης (κυρίως της έκκρισης διττανθρακικών και θρυσίνης, όχι όμως της αμυλάσης). Επίσης, παρουσιάζουν αυξημένο χρόνο παραμονής στον εντερικό σωλήνα.

Κατά συνέπεια, κύριες ενδείξεις για τη χορήγηση στοιχειακών διαιτών είναι :

- a) Η παγκρεατική ανεπάρκεια (οξεία παγκρεατίτιδα, Ca παγκρέατος κλπ.)
- b) Η παρουσία εντερικών συριγγίων
- c) Το σύνδρομο βραχέος εντέρου
- d) Η ακτινική εντερίτιδα
- e) Η ανάπτυξη γαστρεντερίτιδας μετά από χημειοθεραπεία
- f) Οι φλεγμονώδεις εντερικές παθήσεις
- g) Οι βαριές αλλοιώσεις του ορθοπρωκτικού σωλήνα, και
- h) Οι διαταραχές παροχέτευσης της λέμφου (χυλοθώραξ, χυλοπεριτόναιο, λεμφαγγειεκτασίες, διαφυγή λέμφου).

Η χορήγηση στοιχειακών διαιτών προστατεύει τον πεπτικό σωλήνα από την ανάπτυξη ισχαιμίας ή αλλοιώσεων, μετά από ακτινοθεραπεία. Επίσης, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της προεγχειρητικής προετοιμασίας ασθενών με παθήσεις του γαστρεντερικού σωλήνα, με σκοπό τη διατήρηση του θρεπτικού ισοζυγίου και, ταυτόχρονα, τη μείωση του εντερικού υπολείμματος.

### **ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ**

Οι ειδικές δίαιτες περιέχουν αμινοξέα, υδατάνθρακες και λίπη σε συγκεκριμένες δομές και αναλογίες και είναι κατάλληλες για ασθενείς με ειδικά προβλήματα (νεφρική, ηπατική, παγκρεατική, αναπνευστική ανεπάρκεια κλπ.). Για παράδειγμα, σε ασθενείς με νεφρική



ανεπάρκεια χορηγούνται διαλύματα, τα οποία περιέχουν τα απαραίτητα αμινοξέα σε κρυσταλλική μορφή, εμπλουτισμένα με ιστιδίνη, σουκρόζη, μαλτοδεξτρίνες και σογιέλαιο για τον περιορισμό της υπεραζωθαιμίας. Σε ηπατοπαθείς χορηγούνται διαλύματα κρυσταλλικών αμινοξέων, εμπλουτισμένα με διακλαδισμένης αλύσου αμινοξέα (λευκίνη, ισολευκίνη, βαλίνη) και πτωχά σε αρωματικά αμινοξέα (φαινυλαλανίνη, τυροσίνη, τρυπτοφάνη). Επίσης, περιέχουν σογιέλαιο, λεκιθίνη, μαλτοδεξτρίνες, σουκρόζη και μονο-διγλυκερίδια.

### **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ**

Οι συμπληρωματικές δίαιτες είναι υψηλής πρωτεϊνικής αξίας, έχουν ευχάριστη γεύση και χορηγούνται από το στόμα ως συμπλήρωμα του φυσικού διαιτολογίου του ασθενούς, με σκοπό την εξασφάλιση ικανοποιητικού ποσού αζώτου και θερμίδων, όταν η πρόσληψη πρωτεϊνών με την τροφή είναι ανεπαρκής (χρόνιος υποσιτισμός, ανορεξία, υπερήλικες κλπ.).

### **5.4 Οδοί και τεχνικές χορήγησης των εντερικών διαλυμάτων<sup>22</sup>**

#### ***ΟΔΟΙ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ***

Τα διαλύματα της εντερικής διατροφής είναι δυνατό να χορηγηθούν είτε από το στόμα (sip feeding) ή μέσω ειδικών σωλήνων διατροφής (feeding tubes). Οι σύγχρονοι καθετήρες σίτισης είναι μικρού εύρους (6-12 Fr), κατασκευασμένοι από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη. Οι καθετήρες από σιλικόνη είναι διαφόρων διαμέτρων και ποικίλλουν σε μήκος (90, 105, 120 cm), είναι μαλακοί, εύκαμπτοι και συνοδεύονται από συρμάτινο στυλεό, ο οποίος επιτρέπει την προώθησή τους χωρίς να κάμπτονται, και συνήθως είναι ακτινοσκοπικοί. Οι καθετήρες από πολυουρεθάνη είναι περισσότερο ατραυματικοί, σε σύγκριση με τους αντίστοιχους της σιλικόνης, όμως έχουν υψηλό κόστος παραγωγής. Οι σωλήνες διατροφής τοποθετούνται με αναίμακτες τεχνικές ή διεγχειρητικά στο στόμαχο, στο δωδεκαδάκτυλο ή στη νήστιδα.

#### ***Ρινογαστρική Έγχυση***

Η ρινογαστρική έγχυση εφαρμόζεται σε ασθενείς, οι οποίοι είναι σε εγρήγορση και δεν παρουσιάζουν γαστρική ατονία, γαστροπληγία ή γαστροδωδεκαδακτυλικά συρίγγια. Η τοποθέτηση του ρινογαστρικού καθετήρα πραγματοποιείται με τον ασθενή σε ημικαθιστή θέση. Μετά την προώθηση του επιθυμητού μήκους (50-60 cm), αφαιρείται ο συρμάτινος οδηγός. Ο συστηματικός έλεγχος της θέσης του καθετήρα σίτισης είναι απαραίτητος και πραγματοποιείται είτε με τη χορήγηση 10-20 cm<sup>3</sup> αέρα, με μία σύριγγα, από το ένα άκρο του σωλήνα και την ταυτόχρονη ακρόαση της εισόδου του αέρα στην κοιλότητα του στομάχου ή με ακτινογραφικό έλεγχο των ακτινοσκοπιών καθετήρων.

Η γαστρική έγχυση αποτελεί την οδό εκλογής, επειδή δεν παρακάμπτεται η δράση των γαστρικών ενζύμων, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η χρησιμοποίηση ολόκληρης της απορροφητικής επιφάνειας του λεπτού εντέρου. Η γαστρική σίτιση πρέπει να αποφεύγεται

στους ασθενείς υψηλού κινδύνου γαστροοισοφαγικής παλλινδρόμησης. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται η νηστιδική έγχυση.

### ***Ρινοεντερική Έγχυση***

Η ρινοεντερική έγχυση συνιστάται σε περιπτώσεις γαστρικής ατονίας, γαστροπληγίας, συγγυτικής ή κωματώδους κατάστασης, γαστροδωδεκαδακτυλικών συριγγίων, ανεπάρκειας του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα, σε ασθενείς με μηχανική υποστήριξη της αναπνοής ή βαριές νευρολογικές παθήσεις και κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, λόγω του υψηλού κινδύνου γαστροοισοφαγικής παλλινδρόμησης και εισρόφησης. Μετά την προώθηση του σωλήνα διατροφής στο στόμαχο, ο ασθενής κατακλίνεται στο δεξιό πλάγιο για τις επόμενες ώρες, έως ότου πραγματοποιηθεί προώθηση σε μήκος περίπου 80-100 cm. Σε περίπτωση κατά την οποία η προσπάθεια αποτύχει, κρίνεται σκόπιμη μετά από 8-24 ώρες, η χορήγηση μετοκλοπραμίδης (primperan) per-os ή IV ή χρησιμοποιείται το εύκαμπτο γαστροσκόπιο. Σύνθηες πρόβλημα κατά τη διάρκεια της ρινοεντερικής σίτισης είναι η μετατόπιση ή η πλήρης αφαίρεση του σωλήνα διατροφής περίπου στο 60% των ασθενών, ατυχηματικά ή από τον ίδιο τον ασθενή λόγω δυσανεξίας.

### **Σίτιση μέσω Στομίας**

Η τεχνητή σίτιση μέσω στομίας αποτελεί τη μέθοδο εκλογής, όταν είναι αδύνατη η ρινογαστρική προώθηση του σωλήνα διατροφής (νεοπλάσματα της στοματοφαρυγγικής κοιλότητας, καλοήθειες στενώσεις ή νεοπλασίες του οισοφάγου κλπ.) ή το προβλεπόμενο χρονικό διάστημα τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης είναι μεγαλύτερο των 2-3 μηνών. Ως εναλλακτικές λύσεις περιγράφονται η τραχηλική οισοφαγοστομία, η γαστροστομία και η νηστιδοστομία.

#### *Τραχηλική οισοφαγοστομία*

Η δημιουργία τραχηλικής οισοφαγοστομίας έχει πλέον εγκαταλειφθεί, λόγω των συνοδών σοβαρών επιπλοκών (κάκωση του παλλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου, τραυματισμός της έσω σφαγίτιδας, ανάπτυξη οισοφαγοδερματικών συριγγίων). Στο παρελθόν χρησιμοποιείτο συμπληρωματικά κατά την εγχειρητική αντιμετώπιση όγκων του προσώπου και του τραχήλου, ώστε να εξασφαλίζεται πρόσβαση στο γαστρεντερικό σωλήνα.

#### *Γαστροστομία*

Σύμφωνα με αναφορές του Cunha, η εντερική σίτιση μέσω γαστροστομίας εφαρμόστηκε για πρώτη φορά από τον Egberg το 1837. Η δημιουργία γαστροστομίας συνιστάται σε ασθενείς με μηχανικές ή λειτουργικές αποφράξεις της στοματικής κοιλότητας και του οισοφάγου, καθώς και σε ασθενείς με βαριές νευρολογικές παθήσεις. Παρότι ο κίνδυνος εισρόφησης είναι μεγαλύτερος κατά τη γαστρική έγχυση, σε σύγκριση με τη νηστιδική, η συχνότητα ανάπτυξης αναπνευστικών λοιμώξεων είναι μικρότερη κατά τη σίτιση μέσω γαστροστομίας συγκριτικά με τη ρινοεντερική έγχυση. Οι κύριες αντενδείξεις δημιουργίας γαστροστομίας είναι η παρουσία γαστρικής ατονίας, γαστροπληγίας, σημαντικού ποσού γαστρικού υπολείμματος, ανεπάρκειας του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα, λόγω του υψηλού κινδύνου γαστροοισοφαγικής παλλινδρόμησης, και ασκίτου ή ανοσοκαταστολής, λόγω του

κινδύνου επιμόλυνσης του τραύματος και ανάπτυξης σηπτικών διαταραχών. Υπάρχουν οι ακόλουθοι κύριοι τύποι γαστροστομίας :

α) *Γαστροστομία κατά Stamm*

Η τεχνική της γαστροστομίας κατά Stamm περιλαμβάνει την προώθηση του καθετήρα σίτισης με κάθετη φορά από το δέρμα προς το εσωτερικό του στομάχου, ενώ γύρω από το σημείο εισόδου του σωλήνα στην κοιλότητα του στομάχου, δημιουργείται ένα κανάλι από τον ορογόνο χιτώνα.

β) *Γαστροστομία κατά Witzel*

Κατά την τεχνική αυτή, ο σωλήνας διατροφής αρχικά διανύει ένα κανάλι 5-10 cm που σχηματίζεται από τον ορογόνο χιτώνα του στομάχου, ο οποίος συγκρατείται γύρω από τον καθετήρα με διακεκομμένες ή συνεχείς ραφές. Επίσης, συνήθως, τοποθετείται τμήμα επιπλόου γύρω από τη στομία για τον περιορισμό του κινδύνου διαφυγής. Η στομία συγκλείεται αυτόματα μετά την αφαίρεση του σωλήνα διατροφής.

γ) *Γαστροστομία κατά Janeway*

Για τη δημιουργία της γαστροστομίας κατά Janeway χρησιμοποιείται απομονωμένο τμήμα γαστρικού θυλάκου, το οποίο σχηματίζει κυλινδρικό σωλήνα διαμέτρου 1 cm και μήκους 5 cm. Ο εγχειρητικός χρόνος έχει σημαντικά μειωθεί με τη χρήση των εργαλείων αυτομάτου συρραφής.

δ) *Διαδερμική Ενδοσκοπική Μέθοδος*

Η διαδερμική ενδοσκοπική μέθοδος αποτελεί μια σύγχρονη και απλουστευμένη τεχνική για τη δημιουργία γαστροστομίας, με τη βοήθεια του εύκαμπτου γαστροσκοπίου. Μετά από τη γαστροσκόπηση, ακολουθεί εμφύσηση αέρα στην κοιλότητα του στομάχου, ώστε να διαταθούν τα γαστρικά τοιχώματα και να απωθηθούν το ήπαρ προς τα άνω και το κόλον προς τα κάτω. Αφού συσκοτισθεί το δωμάτιο, η βελόνα οδηγείται προς τη φωτεινή εστία της κορυφής του γαστροσκοπίου, στην άνω και αριστερή πλάγια κοιλιακή χώρα. Στη συνέχεια, ο συρμάτινος οδηγός προωθείται μέσω του αυλού της βελόνας και φέρεται στην κοιλότητα του στομάχου, ενώ η βελόνα αφαιρείται. Ακολουθεί μια μικρή τομή στο κοιλιακό τοίχωμα, κατά μήκος του οδηγού, η οποία εκτείνεται σε βάθος έως το περιτόναιο, και ακολούθως, ένας πλαστικός οδηγός μεγαλύτερης διαμέτρου προωθείται κατά μήκος του συρμάτινου οδηγού στο εσωτερικό του στομάχου. Αφού προηγουμένως αφαιρεθεί ο συρμάτινος οδηγός, μέσω του πλαστικού οδηγού προωθείται καθετήρας Folley No 14-16, διατείνεται το μπαλόνι στην άκρη του folley και αφαιρείται ο πλαστικός οδηγός. Ο καθετήρας συγκρατείται με ραφές στο δέρμα υπό τάση, ώστε ο στόμαχος να καθηλωθεί στο κοιλιακό τοίχωμα. Η παραπάνω τεχνική εκτελείται με τοπική αναισθησία και παρουσιάζει περιορισμένη συχνότητα επιπλοκών.

Η νεότερη παραλλαγή της ως άνω τεχνικής περιλαμβάνει τη σύλληψη του ελεύθερου άκρου του συρμάτινου οδηγού από το εύκαμπτο γαστροσκόπιο και την έξοδό του μέσω της στοματικής κοιλότητας. Ακολούθως, ο σωλήνας διατροφής είτε προσδένεται στο εξερχόμενο άκρο του οδηγού και έλκεται προς την αντίθετη κατεύθυνση (οισοφάγος) ή προωθείται κατά

μήκος του οδηγού προς την κοιλότητα του στομάχου, και, τελικά, διεκβάλλεται από το σημείο εισόδου του οδηγού στο κοιλιακό τοίχωμα και καθηλώνεται στο δέρμα υπό τάση.

Παρά τις τεχνικές βελτιώσεις, η δημιουργία γαστροστομίας συνοδεύεται από επιπλοκές, όπως αιμορραγία (εσωτερική ή από την περιοχή της στομίας), περιτονίτιδα από διαφυγή γαστρικού περιεχομένου ή εντερικού διαλύματος, λόγω έλλειψης στεγανότητας της στομίας, απόφραξη του πυλωρού ή του δωδεκαδακτύλου από το σωλήνα διατροφής, απόφραξη του εντερικού αυλού, λόγω εσωτερικής κήλης στην περιοχή της γαστροστομίας, αυτοπεψία και διάβρωση του δέρματος από την παλλινδρόμηση γαστρικών υγρών και διαπύηση του τραύματος, λόγω επιμόλυνσης κατά την εγχειρητική προσπέλαση. Ορισμένες μελέτες αναφέρουν 15,7% νοσηρότητα και 6,1% θνησιμότητα. Τα υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας, προφανώς, οφείλονται στη συχνή παρουσία κακοήθων νόσων και στις συνοδές βαριές διαταραχές του θρεπτικού ισοζυγίου.

### *Νησιδοστομία*

Η νησιδοστομία χρησιμοποιείται για τη θρεπτική υποστήριξη ασθενών με γαστρική ατονία, γαστροπληγία, σημαντικό ποσό γαστρικού υπολείμματος, ανεγχείρητο όγκο στομάχου, πυλωρική ή δωδεκαδακτυλική στένωση και βαριές διαταραχές του επιπέδου συνείδησης (κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, απομυελινωτικές παθήσεις κλπ.), λόγω του υψηλού κινδύνου εισρόφησης.

Η πρώτη νησιδοστομία, με σκοπό τη θρεπτική υποστήριξη ασθενούς, πραγματοποιήθηκε από τον Wilhelm Busch, ενώ ο Maydl περιέγραψε την Roux-en-Y νησιδοστομία. Το 1895, ο Eiselberg εφάρμοσε την τεχνική της γαστροστομίας κατά Witzel για τη δημιουργία νησιδοστομίας, ενώ ο Hofmeister προσάρμοσε την τεχνική της γαστροστομίας κατά Stamm. Οι νησιδοστομίες κατά Witzel και Stamm συνοδεύονται από διάφορες επιπλοκές, όπως διαφυγή λόγω ανεπαρκούς στεγανότητας στο σημείο εισόδου του σωλήνα διατροφής, απόφραξη του αυλού του εντέρου από τον καθετήρα σίτισης ή λόγω εσωτερικής κήλης και ανάπτυξης εντεροδερματικών συριγγίων μετά την αφαίρεση του καθετήρα.

Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται με ιδιαίτερη επιτυχία η νησιδοστομία διά βελόνης, η οποία αποτελεί παραλλαγή της κατά Witzel τεχνικής. Στην πρώτη έλικα της νήστιδας, 30-40 cm από το σύνδεσμο του Treitz ή από μια γαστρονηστιδική αναστόμωση, δημιουργείται ένα ορομυϊκό κανάλι στο αντιμεσεντερικό χείλος, με την προώθηση βελόνας 14 G, για 10 cm περίπου πριν από την είσοδό της στον εντερικό αυλό. Μέσω αυτής προωθείται λεπτός σωλήνας διατροφής, σε μήκος 20-30 cm εντός του αυλού της νήστιδας. Η βελόνα, στη συνέχεια, διεκβάλλεται στο κοιλιακό τοίχωμα και, ακολούθως, διαμέσου της βελόνας, ο καθετήρας σίτισης φέρεται προς τα έξω και καθηλώνεται με μία σταθερή ραφή 3-0 στον ορογόνο (στο σημείο εξόδου από τον εντερικό αυλό) και στο δέρμα, ενώ η εντερική έλικα καθηλώνεται στο κοιλιακό τοίχωμα. Το ορομυϊκό κανάλι συγκλείεται αυτόματα, αμέσως μετά την αφαίρεση του καθετήρα.

Η δημιουργία νησιδοστομίας διά βελόνης αντενδείκνυται σε ασθενείς με νόσο του Crohn ή ακτινική εντερίτιδα, λόγω του υψηλού κινδύνου ανάπτυξης εντεροδερματικών συριγγίων ή όταν υπάρχουν πολλαπλές συμφύσεις, λόγω του κινδύνου εντεροτομής. Επίσης, σχετικές

αντενδείξεις αποτελούν η παρουσία ασκίτη, λόγω του κινδύνου επιμόλυνσης του ασκίτικού υγρού από τον καθετήρα, καθώς και τα δύο άκρα του βρίσκονται σε σηπτικό περιβάλλον (δέρμα-έντερο), η ευρεία ανοσοκαταστολή και οι διαταραχές του μηχανισμού πήξης, λόγω του κινδύνου δημιουργίας αιματώματος στο εντερικό τοίχωμα. Γενικά, η συχνότητα σοβαρών επιπλοκών είναι μικρότερη του 2%, ενώ ο καθετήρας σίτισης είναι δυνατό να διατηρηθεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δύο ετών.

### **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ**

Τα σκευάσματα των εντερικών διαιτών φέρονται στο εμπόριο με τη μορφή σκόνης ή έτοιμου διαλύματος και είναι στείρα μικροβίων. Η διάλυση της σκόνης ή η περαιτέρω αραιώση του διαλύματος πραγματοποιείται με αποστειρωμένο ύδωρ, σε σχετικά άσηπτες συνθήκες (μάσκα, χειρουργικά γάντια, αποστειρωμένος κατά το δυνατό χώρος) από εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό και με την επίβλεψη του διαιτολόγου. Τα διαλύματα διατηρούνται στο ψυγείο (4° C) έως ότου καταναλωθούν, λόγω του υψηλού κινδύνου αλλοιώσεων, κυρίως, κατά τους θερινούς μήνες. Η παραμονή του διαλύματος σε θερμοκρασία δωματίου για 24 ώρες συνεπάγεται την ταχύτατη ανάπτυξη μικροβιακών πληθυσμών, σε συγκεντρώσεις  $10^8$ - $10^{10}$  μικροοργανισμών/ml. Όριο ασφαλείας θεωρούνται συγκεντρώσεις  $10^5$  μικροοργανισμών/ml, ιδίως σε ασθενείς με έκπτωση της ανοσοβιολογικής λειτουργίας (νεοπλασίες, χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία, χορήγηση κορτικοστεροειδών, βαριά διαταραχή της θρέψης κλπ.) ή κατά τη νηστιδική έγχυση, επειδή παρακάμπτεται ο αντισηπτικός ρόλος των γαστρικών οξέων.

Τα εντερικά διαλύματα είναι ασφαλέστερο να τοποθετούνται σε ειδικούς αποστειρωμένους σάκους διατροφής μίας χρήσης, συνήθως, ολικής χωρητικότητας 3 lt, επειδή έτσι εξασφαλίζεται η σταθερότητα του διαλύματος, περιορίζεται ο κίνδυνος επιμόλυνσης και μειώνονται οι νοσηλευτικές φροντίδες. Η αλλαγή του συνδετικού σωλήνα ανάμεσα στο σάκο διατροφής με 10 ml φυσιολογικού ορού κάθε 6-8 ώρες ή κάθε φορά κατά την οποία διακόπτεται η έγχυση του διαλύματος, ώστε να αποφεύγονται αποφράξεις του αυλού από τα υπολείμματα των τροφών.

Η χορήγηση των εντερικών διαλυμάτων πραγματοποιείται με bolus έγχυση, με τη βαρύτητα ή με αντλίες συνεχούς έγχυσης. Με τη βαρύτητα δεν επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ροή, με συνέπεια τη διακύμανση των επιπέδων της ινσουλίνης στο αίμα κατά τη διάρκεια της χορήγησης και τη διαταραχή της γαστρεντερικής έκκρισης. Επίσης, απαιτείται καθετήρας σίτισης μεγαλύτερου αυλού και συνεχής νοσηλευτική φροντίδα, για τη διατήρηση σχετικά σταθερού ρυθμού ροής. Τη χρονική περίοδο 1950-1955 χρησιμοποιήθηκαν οι πρώτες αντλίες συνεχούς έγχυσης στην Αμερική και στη Γαλλία. Τα τελευταία χρόνια φέρονται στο εμπόριο αντλίες-καταψύκτες, οι οποίες διαθέτουν ειδικό αναδευτήρα για τη συνεχή ανάμιξη του μίγματος (Nutripompe NPR-3000). Τα διαλύματα τοποθετούνται εφάπαξ στον κάδο-ψύκτη, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι νοσηλευτικές φροντίδες και να αποφεύγονται πιθανές αλλοιώσεις ή αποικισμός του διαλύματος από μικρόβια, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

## **Γαστρική σίτιση**

### **Συνεχής έγχυση**

Η συνεχής έγχυση χαρακτηρίζεται από τη διατήρηση σταθερού ρυθμού χορήγησης των θρεπτικών διαλυμάτων. Η σταθερή ροή, συνήθως, επιτυγχάνεται με τη χρήση αντλίας συνεχούς έγχυσης. Αποτελεί τη μέθοδο εκλογής, επειδή μειώνει τον όγκο των γαστρικών και εντερικών εκκρίσεων, ενώ παρατείνεται ο χρόνος παραμονής των διαλυμάτων στο γαστρεντερικό σωλήνα, καθώς ο στόμαχος λειτουργεί ως *reservoir*, με συνέπεια την πληρέστερη απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Επίσης, προκαλεί μικρού βαθμού γαστρική διάταση και, συνήθως, γίνεται καλά ανεκτή από τον ασθενή. Η συνεχής έγχυση επιτρέπει τη χορήγηση μεγαλύτερου όγκου υγρών από 6 lt/24ωρο, χωρίς σημαντικές διαταραχές (γαστρικός φόρτος, ναυτία, έμετοι, διάρροια). Το βασικότερο μειονέκτημα της τεχνικής είναι ο περιορισμός της φυσικής δραστηριότητας του ασθενούς. Εφόσον ο ασθενής προσλαμβάνει μικρά γεύματα φυσικής διατροφής κατά τη διάρκεια της ημέρας, εναλλακτική δυνατότητα αποτελεί η συμπληρωματική 16ωρη νυχτερινή τεχνητή σίτιση (κυκλική σίτιση), ώστε να μην καταστέλλεται η όρεξη ή να περιορίζεται η φυσική δραστηριότητα του ασθενούς. Η αυξημένη συχνότητα νυχτερινής διούρησης αποτελεί το κύριο πρακτικό πρόβλημα της κυκλικής σίτισης.

### ***Πρωτόκολλο Χορήγησης Πολυμερών Διαιτών***

Οι πολυμερείς δίαιτες, λόγω της χαμηλής ωσμωτικής πυκνότητας του διαλύματος, γίνονται συνήθως καλά ανεκτές από τον ασθενή. Όμως, σε βαριά υποθρεμμένους ασθενείς ή σε ασθενείς της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), λόγω του υψηλού κινδύνου εμφάνισης γαστρεντερικών επιπλοκών, συνιστάται η προοδευτική αύξηση της πυκνότητας του διαλύματος, ενώ ο ρυθμός έγχυσης διατηρείται σταθερός, ιδίως όταν ο πεπτικός σωλήνας δεν έχει χρησιμοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα ή δεν έχει ανακτήσει πλήρη λειτουργικότητα. Όταν επιτευχθεί η χορήγηση διαλύματος τελικής πυκνότητας, ακολουθεί προοδευτική αύξηση του ρυθμού χορήγησης. Συνήθως, απαιτείται αραίωση στα  $\frac{3}{4}$  της τελικής συγκέντρωσης και ρυθμός έγχυσης 50 ml/h κατά το πρώτο 24ωρο. Εφόσον η έγχυση γίνεται καλά ανεκτή από τον ασθενή, ακολουθεί η χορήγηση διαλύματος χωρίς περαιτέρω αραίωση, με ρυθμό έγχυσης 50-75 ml/h για τις επόμενες 24 ώρες. Στη συνέχεια, αυξάνεται καθημερινά ο ρυθμός χορήγησης κατά 25 ml/h, έως ότου επιτευχθεί τελικός ρυθμός 100-150 ml/h.

### ***Πρωτόκολλο Χορήγησης Στοιχειακών Διαιτών***

Τα διαλύματα των στοιχειακών διαιτών, λόγω της υψηλής ωσμωτικής πυκνότητας, πρέπει να αραιώνονται στο  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$  (25-50%) της τελικής πυκνότητας και να χορηγούνται με ρυθμό 50 ml/h το πρώτο 24ωρο. Η απουσία γαστρεντερικών επιπλοκών επιτρέπει την προοδευτική αύξηση της πυκνότητας του διαλύματος κατά 25% ημερησίως, έως ότου πραγματοποιηθεί χορήγηση μη αραιωμένου διαλύματος, συνήθως την 3<sup>η</sup> ή 4<sup>η</sup> ημέρα από την έναρξη της Τεχνητής Διατροφής. Στη συνέχεια, αυξάνεται καθημερινά ο ρυθμός έγχυσης κατά 25 ml/h ημερησίως, έως ότου να εξασφαλισθεί τελικός ρυθμός έγχυσης 100-150 ml/h.

Κατά τη γαστρική έγχυση των θρεπτικών διαλυμάτων είναι απαραίτητος ο συστηματικός έλεγχος του γαστρικού υπολείμματος, αναρροφώντας το γαστρικό περιεχόμενο με μια σύριγγα, η οποία προσαρμόζεται στο άκρο του καθετήρα σίτισης, κάθε φορά πριν τη σύνδεση του νέου σάκου διατροφής. Ο ρυθμός έγχυσης πρέπει να μειώνεται, εφόσον το ποσό του

υπολείμματος είναι μεγαλύτερο ανά 100 ml. Επίσης, κατά τη διάρκεια της χορήγησης των διαλυμάτων, ο ασθενής πρέπει να βρίσκεται σε ημικαθιστή θέση (30° ως προς το επίπεδο της κλίνης) για να περιορισθεί ο κίνδυνος εισρόφησης.

### **Διακεκομμένη Έγχυση (Bolus)**

Παρότι η διακεκομμένη σίτιση προσομοιάζει το φυσιολογικό τρόπο διατροφής, συνοδεύεται από μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων γαστροοισοφαγικής παλλινδρόμησης και διαρροϊκών επιπλοκών, σε σύγκριση με τη συνεχή έγχυση. Η διακεκομμένη χορήγηση (τμηματική) προτιμάται σε σταθερούς περιπατητικούς ασθενείς και, συνήθως, δεν αναπτύσσονται γαστρεντερικές επιπλοκές, όταν ο χορηγούμενος όγκος υγρών δεν υπερβαίνει τα 50 ml/bolus. Κατά την bolus έγχυση, ο στόμαχος λειτουργεί ταυτόχρονα ως reservoir, αναδευτήρας και αντλία, με συνέπεια να τροφοδοτεί το δωδεκαδάκτυλο με σχεδόν ισότονα μίγματα. Πλεονεκτήματα της τεχνικής θεωρούνται, ότι δεν περιορίζει σημαντικά τη φυσική δραστηριότητα του ασθενούς, καθώς επιτυγχάνεται η χορήγηση του συνολικού όγκου υγρών σε μικρότερο χρόνο, και ότι δεν απαιτείται ιδιαίτερος τεχνολογικός εξοπλισμός (αντλία), όμως προκαλείται σημαντικού βαθμού γαστρική διάταση. Σύγχρονες μελέτες αναφέρουν ότι είναι προτιμότερη η έναρξη συνεχούς έγχυσης και, εφόσον δεν υπάρξουν επιπλοκές, στη συνέχεια, είναι δυνατή η διακεκομμένη χορήγηση του διαλύματος (bolus technique). Για παράδειγμα, η συνεχής έγχυση του διαλύματος με ρυθμός 100 ml/h είναι δυνατό να αντικατασταθεί με bolus έγχυση 300-400 ml σε χρόνο 30-40 min, κάθε 3-4 ώρες.

### **Νηστιδική Σίτιση**

Από διάφορες μελέτες προκύπτει, ότι η συνεχής 24ωρη νηστιδική έγχυση είναι εξίσου αποτελεσματική με τη συνεχή και τη διακεκομμένη γαστρική χορήγηση, όσον αφορά στην επίτευξη θετικού θερμιδικού και αζωτικού ισοζυγίου και στη μείωση των συνοδών επιπλοκών, ενώ η διακεκομμένη νηστιδική έγχυση είναι υποδεέστερη όλων των υπολοίπων τεχνικών.

Η ταχεία χορήγηση μεγάλου όγκου υγρών είναι δυνατό να προκαλέσει συμπτωματολογία ανάλογη εκείνης του συνδρόμου μετά από γαστρεκτομή (σύνδρομο Dumping). Επομένως, συνιστάται η προοδευτική αύξηση του ρυθμού χορήγησης του διαλύματος, αφού έχει ήδη προηγηθεί κατάλληλη αραιώση, ενώ διατηρείται σταθερή η πυκνότητα. Όταν επιτευχθεί η εξασφάλιση του επιθυμητού ρυθμού έγχυσης, ακολουθεί προοδευτική αύξηση της πυκνότητας του διαλύματος.

Συνήθως, τα πολυμερή διαλύματα αραιώνονται στα  $\frac{3}{4}$  και οι στοιχειακές δίαιτες στο  $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$  της τελικής τους συγκέντρωσης, ενώ ο ρυθμός έγχυσης είναι 25 ml/h το πρώτο 24ωρο. Στη συνέχεια, ο ρυθμός χορήγησης αυξάνεται κατά 25 ml/h ημερησίως, έως ότου επιτευχθεί τελικός ρυθμός 100-125 ml/h, και ακολουθεί η προοδευτική αύξηση της συγκέντρωσης του διαλύματος κατά 25% ημερησίως.

## **ΚΛΙΝΙΚΟΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΕΝΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

Η επιτυχής θρεπτική υποστήριξη εξαρτάται, όχι μόνο από τον ορθό σχεδιασμό (επιλογή ασθενών, εντερικών διαιτών, τεχνικής και πρωτοκόλλου χορήγησης), αλλά και από την υπεύθυνη και συστηματική κλινικοεργαστηριακή παρακολούθηση του ασθενούς (monitoring), με σκοπό τη μειωμένη συχνότητα γαστρεντερικών και μεταβολικών επιπλοκών. Ο κλινικοεργαστηριακός έλεγχος περιλαμβάνει:

### ***Κλινική Εξέταση***

Η καθημερινή κλινική εξέταση περιλαμβάνει την εκτίμηση της αιμοδυναμικής κατάστασης του ασθενούς (αρτηριακή πίεση, σφύξεις κλπ.), τον έλεγχο της αναπνευστικής λειτουργίας, λόγω του υψηλού κινδύνου εισρόφησης, την εξέταση του τραύματος της γαστροστομίας/νησιτιδοστομίας και την αξιολόγηση της λειτουργίας του πεπτικού σωλήνα (γαστρικός φόρτος, μετεωρισμός, έμετοι κλπ.). Συνιστάται ο καθημερινός προσδιορισμός του γαστρικού υπολείμματος, πριν την έναρξη της γαστρικής έγχυσης, και ο έλεγχος πιθανής παρουσίας παραλυτικού ειλεού, αποφρακτικής σημειολογίας ή διαρροϊκού συνδρόμου.

### ***Έλεγχος του Ισοζυγίου Υγρών***

Η χορήγηση Τεχνητής Διατροφής αρκετά συχνά προκαλεί διαταραχές του ισοζυγίου υγρών, συνήθως λόγω της υψηλής ωσμωτικής πυκνότητας των διαλυμάτων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, καθώς οι προηγηθείσες μεταγγίσεις και οι απώλειες υγρών από τις παροχετεύσεις, ρινογαστρικούς καθετήρες κλπ., διαταράσσουν εύκολα την ισορροπία του ισοζυγίου. Κατά συνέπεια, απαιτείται ο συστηματικός έλεγχος της πρόσληψης και της αποβολής υγρών κάθε 6 ώρες, η αξιολόγηση των ζωτικών σημείων ανά 3ωρο, της κεντρικής φλεβικής πίεσης σε ασθενείς με διαταραχές της καρδιαγγειακής λειτουργίας, και ο προσδιορισμός διαφόρων εργαστηριακών παραμέτρων (αιμοσφαιρίνη, ουρία, κρεατινίνη αίματος και ούρων, ειδικό βάρος ούρων κλπ.), οι οποίες αποτελούν εμμέσους δείκτες αφυδάτωσης ή υπερενυδάτωσης.

### ***Έλεγχος της Ηλεκτρολυτικής και Οξεοβασικής Ισορροπίας***

Είναι απαραίτητος ο καθημερινός έλεγχος της οξεοβασικής ισορροπίας και των ηλεκτρολυτών, με προτεραιότητα στον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των Na, K, P, Ca και Mg, έως την κλινικοεργαστηριακή σταθεροποίηση του ασθενούς, και στη συνέχεια, η επανάληψη των βιοχημικών εξετάσεων άπαξ εβδομαδιαίως. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τους ασθενείς με συνοδό νεφρική δυσλειτουργία, διαρροϊκό σύνδρομο, έμετους ή εξωγενή χορήγηση ινσουλίνης, καθώς και τους βαριά υποθρεμμένους, οι οποίοι λόγω της αύξησης του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης κατά την έναρξη της θρεπτικής υποστήριξης αναπτύσσουν, συχνά, διαταραχές του ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου (υποκαλιαιμία, υποφωσφαταιμία). Επίσης, σε σηπτικούς και αναπνευστικούς ασθενείς, οι οποίοι βρίσκονται σε μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, συνιστάται η συστηματική αξιολόγηση των αερίων του αίματος, λόγω του αυξημένου κινδύνου υπερκαπνίας και, συνεπώς, εκτροπής της οξεοβασικής ισορροπίας.



Τέλος, προσδιορίζονται οι ηλεκτρολύτες των ούρων και των απωλειών του πεπτικού σωλήνα (παροχετεύσεις, στομίες, συρίγγια), όποτε κρίνεται σκόπιμο.

### ***Έλεγχος Ανοχής Υδατανθράκων***

Είναι απαραίτητος ο έλεγχος των ούρων για σάκχαρο και οξόνη κάθε 6 ώρες, καθώς και ο προσδιορισμός των επιπέδων της γλυκόζης του αίματος καθημερινά, έως τη σταθεροποίηση του ασθενούς, και στη συνέχεια, 2-3 φορές εβδομαδιαίως. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τους ασθενείς με βαριές τραυματικές κακώσεις ή σηπτικές διαταραχές, λόγω του επηρεασμένου μεταβολισμού της γλυκόζης και της συνοδού αντίστασης στη δράση της ινσουλίνης. Επίσης, συνιστάται ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων της ινσουλίνης στον ορό, όταν υπάρχουν βαριές διαταραχές του μεταβολισμού των υδατανθράκων (βαριά σήψη, μη ελεγχόμενος σακχαρώδης διαβήτης). Η παρουσία υπεργλυκαιμίας συνηγορεί υπέρ της μείωσης του ρυθμού έγχυσης του διαλύματος, της χρησιμοποίησης εμπορικών σκευασμάτων χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες και υψηλής σε λίπος ή της εξωγενούς χορήγησης ινσουλίνης.

### ***Έλεγχος Ανοχής του Λίπους***

Διαταραχές του μεταβολισμού και της κάθαρσης του λίπους, συνήθως, αναπτύσσονται σε ασθενείς με παγκρεατική και ηπατική ανεπάρκεια, συγγενείς υπερλιπιδαιμίες, τραύμα ή σήψη. Ο έλεγχος της κάθαρσης του λίπους πραγματοποιείται με τον προσδιορισμό των ολικών λιπιδίων και των τριγλυκεριδίων στον ορό του αίματος, μία φορά την εβδομάδα. Όταν οι συγκεντρώσεις των τριγλυκεριδίων στον ορό είναι μεγαλύτερες από 250 mg%, συνιστάται η μείωση του ρυθμού χορήγησης των εντερικών διαλυμάτων, ενώ όταν υπερβαίνουν το όριο ασφάλειας (>300 mg%), είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση εμπορικών σκευασμάτων χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος.

Μία άλλη απλή, αλλά όχι ιδιαίτερα ευαίσθητη τεχνική, για τον έλεγχο του ρυθμού κάθαρσης του λίπους, περιλαμβάνει την τοποθέτηση ποσού αίματος σε γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα χωρίς αντιπηκτικό, περίπου 24 ώρες μετά την έναρξη της τεχνητής διατροφής, και τον έλεγχο της θολερότητας του ορού. Σε περίπτωση κατά την οποία ο ορός είναι θολερός, συνιστάται η μείωση του ρυθμού έγχυσης των διαλυμάτων και η επανάληψη της δοκιμασίας σε τακτά χρονικά διαστήματα.

### ***Έλεγχος της Νεφρικής και Ηπατικής Λειτουργίας***

Ο υψηλός ρυθμός χορήγησης των εντερικών διαλυμάτων ή η τεχνητή θρεπτική υποστήριξη για μεγάλα χρονικά διαστήματα, είναι δυνατό να προκαλέσουν διαταραχές της νεφρικής και της ηπατικής λειτουργίας, κυρίως ασθενών με πρόσφατο ιστορικό νεφρικής ή ηπατικής νόσου. Επίσης, σε υπερκαταβολικούς ασθενείς (σήψη- τραύμα), λόγω του διαταραγμένου μεταβολικού μοντέλου, διεγείρεται η λιπογένεση από γλυκόζη, ενώ ταυτόχρονα η κάθαρση του λίπους είναι πλημμελής. Το πλεονάζον ποσό λίπους εναποτίθεται με τη μορφή κοκκιωμάτων στο παρέγχυμα του ήπατος, των νεφρών και του σπλήνα, με συνέπεια την ανάπτυξη λειτουργικών διαταραχών. Οι ασθενείς με βαριά δυσθρεψία εμφανίζουν σε υψηλή

συχνότητα συνοδό οργανική ανεπάρκεια, στα πλαίσια της γενικότερης μείωσης του ρυθμού των αναβολικών διεργασιών και της σημαντικής απώλειας σπλαγχνικής πρωτεϊνικής μάζας.

Κατά συνέπεια, απαιτείται η συστηματική αξιολόγηση του ποσού διούρησης, ο έλεγχος των συγκεντρώσεων της ουρίας και της κρεατινίνης του αίματος και του ειδικού βάρους και των ηλεκτρολυτών των ούρων δύο φορές εβδομαδιαίως, καθώς επίσης ο προσδιορισμός των τιμών της χολερυθρίνης, της αλκαλικής φωσφατάσης, των τρανσαμινασών, της γ-GTP και του χρόνου προθρομβίνης, άπαξ εβδομαδιαίως.

### ***Εκτίμηση του Ενεργειακού και Αζωτικού Ισοζυγίου***

Η επιτυχής θρεπτική υποστήριξη εξαρτάται από τη χορήγηση του απαραίτητου ενεργειακού και πρωτεϊνικού ποσού και την εξασφάλιση κατάλληλης αναλογίας αζώτου/μη πρωτεϊνικών θερμίδων και υδατανθράκων/λίπους.

Επομένως, ο προσδιορισμός, με τη βοήθεια της έμμεσης θερμιδομετρίας, των έμμεσων ενεργειακών δαπανών ηρεμίας (REE) και του επιμέρους ποσού του κάθε θρεπτικού συστατικού, το οποίο χρησιμοποιείται στις μεταβολικές διεργασίες, καθώς και του ισοζυγίου του αζώτου 1-2 φορές εβδομαδιαίως, επιτρέπει την κατάλληλη τροποποίηση του προσφερόμενου ποσού θερμίδων και αζώτου, με σκοπό την αύξηση του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θρεπτικής υποστήριξης πραγματοποιείται με τον προσδιορισμό των διαφόρων ανθρωπομετρικών και βιοχημικών παραμέτρων, όπως το σωματικό βάρος, το πάχος της δερματικής πτυχής, η περιφέρεια των μυών του βραχίονα, η λευκωματίνη, η τρανσφερίνη του ορού, ο απόλυτος αριθμός των λεμφοκυττάρων, και με τον έλεγχο των δερματικών αντιδράσεων, μία φορά την εβδομάδα.

Προσδιορισμός βασικών ιχνοστοιχείων και βιταμινών

Σε αρκετές περιπτώσεις, η πλημμελής χορήγηση, η ανεπαρκής απορρόφηση και η διέγερση της αναβολικής φάσης συνεπάγονται την ανεπάρκεια διαφόρων ιχνοστοιχείων και βιταμινών και την εκδήλωση ποικίλων κλινικών συνδρόμων. Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητος ο έλεγχος, συνήθως, των συγκεντρώσεων των Zn, Mg, P, Fe και B<sub>12</sub> στον ορό, κάθε 2-3 εβδομάδες, και η αναπλήρωση των υπάρχοντων ελλειμμάτων.

### **5.5 Επιπλοκές της τεχνητής εντερικής σίτισης<sup>23</sup>**

Οι σύγχρονες γνώσεις διαιτητικής, η βελτίωση της ποιοτικής σύνθεσης των εντερικών διαλυμάτων και του τεχνολογικού εξοπλισμού, η χρησιμοποίηση αυστηρών κριτηρίων για την επιλογή των κατάλληλων ασθενών, για θρεπτική υποστήριξη μέσω του πεπτικού σωλήνα, και ο συστηματικός έλεγχος συνετέλεσαν στη μείωση των ποσοστών νοσηρότητας. Οι επιπλοκές οι οποίες συνοδεύουν την τεχνητή εντερική διατροφή διακρίνονται σε μηχανικές, γαστρεντερικές και μεταβολικές.

## Μηχανικές επιπλοκές

### Μηχανικές επιπλοκές της Τεχνητής Εντερικής Διατροφής

#### Ρινοεντερική σίτιση

- Εξελκώσεις βλεννογόνου στοματοφάρυγγα
- Νεκρωτικές βλάβες τοιχώματος ρινικών χοανών
- Οξεία ρινίτιδα, φαρυγγίτιδα, ωτίτιδα, εγκεφαλίτιδα
- Βράγχος φωνής, λαρυγγική στένωση
- Ανεπάρκεια του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα
- Εξελκώσεις οισοφάγου, οισοφαγίτιδα, καλοήθειες στενώσεις
- Τραχειοοισοφαγικά/ οισοφαγοδερματικά συρίγγια
- Αιμορραγία κίρσων οισοφάγου (ηπατική κίρρωση)
- Απόφραξη του εντερικού αυλού
- Εγκολεασμός
- Διάτρηση δωδεκαδακτύλου, νήστιδας
- Κακή τοποθέτηση (ενδοκρανιακά, τραχειοβρογχικό δένδρο) ή μετατόπιση του σωλήνα διατροφής

### Μηχανικές επιπλοκές της Τεχνητής Εντερικής Διατροφής

#### Σίτιση μέσω γαστροστομίας/ νηστιδοστομίας

- Αιμορραγία
- Διαφυγή εντερικού περιεχομένου (περιτονίτιδα)
- Πρόπτωση γαστρικού βλεννογόνου
- Εσωτερική κήλη
- Αυτοπεψία δέρματος- διαπύση τραύματος
- Εντεροδερματικά συρίγγια

## Γαστρεντερικές επιπλοκές

Οι γαστρεντερικές διαταραχές αποτελούν τις συχνότερες επιπλοκές και παρουσιάζονται σε ποσοστό 25-30% των ασθενών. Συνηθέστερες θεωρούνται ο γαστρικός φόρτος, ο υπερπερισταλισμός του εντέρου, ο μετεωρισμός, η ναυτία, το διαρροϊκό σύνδρομο και ο έμετος. Ως κύριες αιτίες ενοχοποιούνται ο υψηλός ρυθμός έγχυσης, η μεγάλη ωσμωτική πυκνότητα του διαλύματος, η μεταβολή της εντερικής χλωρίδας από τη σύγχρονη λήψη αντιβιοτικών ή τη βαριά υποθρεψία, η ανεπάρκεια της λακτάσης και η δυσανεξία στο λίπος.

### Γαστρεντερικές διαταραχές της Τεχνητής Εντερικής Σίτισης

- ✓ Ναυτία – Έμετος (10-20%)
- ✓ Διάρροια (η πλέον συχνή γαστρεντερική διαταραχή)
- ✓ Δυσκοιλιότητα

### Σηπτικές επιπλοκές

Οι σηπτικές επιπλοκές οφείλονται είτε στην εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου, η οποία είναι δυνατό να προκαλέσει την ανάπτυξη χημικής πνευμονίας, ή στην επιμόλυνση των εντερικών διαλυμάτων και των συσκευών χορήγησης, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη λοιμώξεων.

### Σηπτικές Επιπλοκές της Τεχνητής Εντερικής Σίτισης

- ✓ Πνευμονία από εισρόφηση
- ✓ Επιμόλυνση των εντερικών διαλυμάτων
- ✓ Επιμόλυνση των συσκευών χορήγησης

### Μεταβολικές διαταραχές

### Μεταβολικές Διαταραχές της Τεχνητής Εντερικής Σίτισης

- ✓ Διαταραχές του ισοζυγίου υγρών
- ✓ Ηλεκτρολυτικές διαταραχές (Na, K, P, Ca<sup>2+</sup>, Mg)
- ✓ Κακή ανοχή των υδατανθράκων (υπεργλυκαιμία, υπογλυκαιμία)
- ✓ Δυσανεξία στο λίπος
- ✓ Διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας
- ✓ Ανεπάρκεια των απαραίτητων λιπαρών οξέων
- ✓ Ανεπάρκεια ιχνοστοιχείων και βιταμινών
- ✓ Μεταβολική Οξέωση
- ✓ Σύνδρομο επανασίτισης (Refeeding Syndrome)

## 5.6 Νοσηλευτικές διαδικασίες στην εντερική διατροφή<sup>24</sup>

### Κατευθυντήριες οδηγίες άσκησης δεξιοτήτων

1. Να γνωρίζετε το σκοπό της σίτισης και τον κατάλληλο τύπο σωλήνα.
2. Να γνωρίζετε τις ψυχολογικές συνέπειες που σχετίζονται με την τοποθέτηση και τη χρήση σωλήνα σίτισης. Ο ασθενής και η οικογένεια θα χρειαστούν επιπρόσθετη επιβεβαίωση και ενθάρρυνση κατά την διάρκεια της διαδικασίας τοποθέτησης.
3. Να γνωρίζετε τα μέτρα ασφαλείας για να μπορέσετε να αποφύγετε πνευμονική εισρόφηση του γαστρικού περιεχομένου και την ακούσια μετακίνηση του σωλήνα από τον ασθενή.
4. Ελέγχετε τα φάρμακα του ασθενούς και την οδό χορήγησης. Συμβουλευτείτε τον θεράποντα ιατρό και τον φαρμακοποιό, εάν είναι απαραίτητο.

### ***Τοποθέτηση Ρινογαστρικού ή Ρινοεντερικού Σωλήνα Σίτισης***

Σε αυτήν την ενότητα, οι σωλήνες σίτισης αναφέρονται ως ρινογαστρικοί σωλήνες ή σωλήνες σίτισης. Δεν θεωρούνται όλοι οι ρινογαστρικοί σωλήνες ως σωλήνες σίτισης ή δεν χρησιμοποιούνται ως σωλήνες σίτισης. Ορισμένοι ρινογαστρικοί σωλήνες είναι κατασκευασμένοι από πολυβινυλοχλωρίδιο, καθιστώντας τους σκληρούς πλαστικούς σωλήνες. Αυτοί συνήθως χρησιμοποιούνται για να εκκενώσουν το στομάχι από τα περιεχόμενά του ή για γαστρική αποσυμπίεση. Δεν είναι σχεδιασμένοι για να χρησιμοποιούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτοί οι μεγαλύτεροι, πιο άκαμπτοι σωλήνες μπορεί να αυξήσουν την πνευμονική εισρόφηση των περιεχομένων του στομάχου.

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται ειδικά για την σίτιση είναι κατασκευασμένοι είτε από σιλικόνη είτε από πολουρεθάνη. Είναι πιο μαλακοί και ευέλικτοι, και οι ασθενείς αναφέρουν ότι είναι πιο άνετοι. Η τοποθέτηση αυτών των σωλήνων είναι δυσκολότερη. Ορισμένοι σωλήνες είναι σταθμισμένοι, και οι έρευνες δείχνουν ότι οι σταθμισμένοι σωλήνες είναι ανώτεροι από τους μη σταθμισμένους. Οι σωλήνες έχουν συνήθως επικάλυψη από ένα υδροφιλικό υλικό το οποίο ενεργοποιείται όταν εκτίθεται σε νερό, και καθιστά τους σωλήνες ολισθηρούς και την τοποθέτησή τους ευκολότερη. Ο νοσηλευτής ενεργοποιεί την επικάλυψη αμέσως πριν την εισαγωγή του σωλήνα απλά ξεπλένοντας τον σωλήνα εσωτερικά και εξωτερικά με νερό. Σε μερικούς σωλήνες συμπεριλαμβάνονται συρμάτινοι οδηγοί, αλλά όχι σε όλους. Οι οδηγοί αυτοί θεωρείται ότι βελτιώνουν τη διαδικασία εισαγωγής αλλά επίσης θεωρούνται ένοχοι για την αύξηση του κινδύνου για ρινοπνευμονική διασωλήνωση. Μπορείτε να εισαγάγετε έναν σωλήνα σίτισης χωρίς την χρησιμοποίηση οδηγού. Οι νοσηλευτές συχνά προωθούν σωλήνες σίτισης από το στόμα, ιδιαίτερα στις μονάδες εντατικής φροντίδας στις οποίες ο ασθενής είναι ήδη διασωληνωμένος για αναπνευστική υποστήριξη.

Η τοποθέτηση σωλήνα σίτισης απαιτεί ιατρική οδηγία. Οι ασθενείς με τραυματισμούς στο πρόσωπο ή που έχουν υποβληθεί σε κρανιοπροσωπικά χειρουργεία δεν είναι κατάλληλοι υποψήφιοι για ρινογαστρικούς σωλήνες σίτισης. Όταν υπάρχει τραύμα στο πρόσωπο ή πρόσφατη γναθοπροσωπική χειρουργική επέμβαση, υπάρχει κίνδυνος για λάθος τοποθέτηση του σωλήνα, όπως τοποθέτησή του στον εγκέφαλο. Οποιοσδήποτε τύπος ρινογαστρικού σωλήνα θα πρέπει να τοποθετείται με τη βοήθεια φθορισσκόπησης.

Η τεχνική της εισαγωγής σωλήνων σίτισης δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (BPN). Όμως, οι βοηθοί μπορούν να συμβάλλουν στην τοποθέτηση του ασθενούς κατά τη διάρκεια της εισαγωγής του σωλήνα.

### **Εξοπλισμός**

- Ρινογαστρικός ή ρινοεντερικός σωλήνας (8 με 12 Fr) με ή χωρίς συρμάτινο οδηγό
- Σύριγγα Luer-Lok 60 mL
- Στηθοσκόπιο
- Υποαλλεργική ταινία, ημιδιαπερατό (διαφανές) επίθεμα ή συσκευή σταθεροποίησης σωλήνα
- Βάμμα βενζοϊνης ή άλλου προστατευτικού του δέρματος
- Αυτοκόλλητο ένδειξης pH( κλίμακα 0.0 έως 14.0)
- Φλιτζάνι νερό και καλαμάκι (για ασθενείς που είναι σε θέση να καταπιούν)
- Λεκάνη εμετού
- Πετσέτα
- Μαντήλια προσώπου
- Καθαρά γάντια
- Συσκευή αναρρόφησης για την περίπτωση εισρόφησης
- Μικρός φακός για έλεγχο της τοποθέτησης στο ρινοφάρυγγα
- Γλωσσοπίεστρο.

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών.
2. Τοποθετήστε τον ασθενή σε υψηλή θέση Fowler, εκτός εάν αντενδείκνυται. Εάν ο ασθενής είναι σε κωματώδη κατάσταση, τοποθετήστε τον σε θέση ημι-Fowler με το κεφάλι του προς τα εμπρός χρησιμοποιώντας ένα μαξιλάρι. Εάν είναι απαραίτητο, έχετε ένα δεύτερο άτομο να σας βοηθήσει με την τοποθέτηση ασθενών που είναι σε σύγχυση ή σε κωματώδη κατάσταση. Εάν ο ασθενής είναι αναγκασμένος να ξαπλώσει σε ύπτια θέση, τοποθετήστε τον σε αντίστροφη θέση Trendelenburg.
3. Καθορίστε το μήκος του σωλήνα που πρέπει να εισαχθεί, και σημειώστε το σημείο με ταινία ή με ανεξίτηλο μελάνι. Μετρήστε την απόσταση από την άκρη της μύτης έως τον λοβό του αυτιού και από εκεί έως την ξιφοειδή απόφυση του στέρνου.

**Προσοχή:** Η άκρη του σωλήνα πρέπει να φτάσει στο στομάχι. Μετρήστε την απόσταση από την άκρη της μύτης έως τον λοβό και έως την ξιφοειδή απόφυση του στέρνου.

4. Προετοιμάστε τον ρινογαστρικό ή τον ρινοεντερικό σωλήνα για διασωλήνωση. Σημείωση: Μην χρησιμοποιείτε πλαστικούς σωλήνες.
  - a. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών.
  - b. Εγχύστε 10 mL νερού από μια 30 mL ή μεγαλύτερη Luer-Lok σύριγγα με άκρη καθετήρα μέσα στον σωλήνα.
  - c. Εάν χρησιμοποιείτε συρμάτινο οδηγό, εξασφαλίστε ότι είναι ασφαλώς τοποθετημένος από το άκρο του σωλήνα και ότι και οι δύο συνδέσεις του Luer-Lok εφαρμόζουν σωστά.
5. Κόψτε μια υποαλλεργική ταινία σε μήκος 10 cm, ή προετοιμάστε μεμβρανοειδή επιθέματα ή άλλες συσκευές στερέωσης του σωλήνα.
6. Φορέστε καθαρά γάντια.
7. **Προαιρετικά:** Βυθίστε τον σωλήνα με την επικαλυμμένη με λιπαντικό επιφάνεια μέσα σε ένα ποτήρι με νερό σε θερμοκρασία δωματίου, ή εφαρμόστε στην επιφάνειά του υδατοδιαλυτό λιπαντικό (δείτε τις οδηγίες του κατασκευαστή).
8. Παρέχετε στον ασθενή που βρίσκεται σε εγρήγορση ένα ποτήρι νερό με καλαμάκι (εάν είναι σε θέση να καταπιεί).
9. Εξηγήστε κάθε ενέργεια, και με απαλές κινήσεις προωθείστε τον σωλήνα μέσω των ρουθουνιών προς το πίσω μέρος του λαιμού (οπίσθιο ρινοφάρυγγα). Αυτό μπορεί να προκαλέσει στον ασθενή το αντανακλαστικό της αναγωγής. Στοχεύστε προς τα πίσω και κάτω από το αυτί.
10. Ζητήστε από τον ασθενή να κάμψει ελαφρά το κεφάλι προς τον θώρακα μετά το πέρασμα του σωλήνα από τον ρινοφάρυγγα.
11. Ενθαρρύνετε τον ασθενή να καταπιεί δίνοντάς του μικρές γουλιές νερού ή θρύμματα πάγου. Προωθήστε τον σωλήνα καθώς ο ασθενής καταπίνει. Περιστρέψτε τον σωλήνα κατά 180° καθώς τον εισαγάγετε.
12. Δώστε έμφαση στην ανάγκη να αναπνέει ο ασθενής από το στόμα και να καταπίνει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.
13. Όταν η άκρη του σωλήνα φτάνει στην τραχεία (περίπου 25 cm στους ενήλικες), σταματήστε και ακροαστείτε για ανταλλαγή αέρα από το ακραίο τμήμα του σωλήνα.
14. Προωθήστε τον σωλήνα κάθε φορά που ο ασθενής καταπίνει μέχρι το επιθυμητό μήκος. **Προσοχή:** Μην ασκείτε βία στο σωλήνα. Εάν συναντήσετε αντίσταση ή ο ασθενής αρχίσει να βήχει, να πνίγεται ή να εμφανίζει κυάνωση, σταματήστε να προωθείτε τον σωλήνα, τραβήξτε τον προς τα πίσω και ξεκινήστε από την αρχή.
15. Ελέγξτε τη θέση του σωλήνα στο πίσω μέρος του λαιμού με φακό και γλωσσοπίεστρο.
16. Προσωρινά στερεώστε το σωλήνα στη μύτη με ένα μικρό κομμάτι ταινίας.
17. Ελέγξτε την τοποθέτηση του σωλήνα αναρροφώντας περιεχόμενο του στομάχου. **Προσοχή:** Η εμφύσηση αέρα μέσα στο σωλήνα ενώ ακροάζετε την κοιλιακή χώρα δεν είναι αξιόπιστος τρόπος για να προσδιορίσετε την σωστή τοποθέτηση του άκρου του σωλήνα σίτισης (Rauen, 2008).

18. Στερεώστε τον σωλήνα στη μύτη: Αφού αναρροφήσετε και αποκτήσετε γαστρικό περιεχόμενο, προσκολλήστε το σωλήνα στην μύτη του ασθενούς, αποφεύγοντας να ασκήσετε πίεση στα ρουθούνια. Σημειώστε το σημείο εξόδου με ανεξίτηλο μελάνι. Επιλέξτε έναν από τους ακόλουθους τρόπους για τη στερέωση:
- a. Εφαρμόστε αυτοκόλλητη ταινία:
    - i. Εφαρμόστε βάμμα βενζίνης ή άλλο συγκολλητικό στην άκρη της μύτης του ασθενούς, και επιτρέψτε του να γίνει «κολλώδες».
    - ii. Αφαιρέστε τα γάντια σας και διαχωρίστε τη μία άκρη της ταινίας σε μήκος 5 cm.
    - iii. Τοποθετήστε το άθικτο μέρος της ταινίας πάνω από τη ρινική γέφυρα του ασθενούς. Τυλίξτε κάθε ένα από τα 5 cm προς την αντίθετη κατεύθυνση γύρω από το σωλήνα καθώς αυτός εξέρχεται από τη μύτη.
  - b. Εφαρμόστε επίθεμα μεμβράνης ή συσκευή σταθεροποίησης του σωλήνα:
    - i. Επίθεμα μεμβράνης: Εφαρμόστε βάμμα βενζοΐνης ή άλλο προστατευτικό δέρματος στο μάγουλο του ασθενούς και στην περιοχή στην οποία θα ασφαλιστεί ο σωλήνας.
    - ii. Τοποθετήστε το σωλήνα έναντι στο μάγουλο του ασθενούς, και στερεώστε το σωλήνα με επίθεμα μεμβράνης, εκτός του πεδίου όρασης του ασθενούς.
    - iii. Συσκευή σταθεροποίησης του σωλήνα: Εφαρμόστε το ευρύ άκρο του επιθέματος στη ρινική γέφυρα.
    - iv. Εφαρμόστε το συνδετικό γύρω από το σωλήνα σίτισης καθώς αυτός εξέρχεται από τη μύτη.
19. Ασφαλίστε το τέλος του ρινογαστρικού σωλήνα στο ένδυμα του ασθενούς χρησιμοποιώντας σφιγκτήρα ή ένα κομμάτι ταινία. Μην χρησιμοποιείτε παραμάνες για να καρφισώσετε τον σωλήνα στο ένδυμα του ασθενούς.
20. Βοηθήστε τον ασθενή να λάβει άνετη θέση. **Προσοχή:** Αφήστε τον συρμάτινο οδηγό στη θέση του (εάν χρησιμοποιείται) μέχρι να εξασφαλιστεί η σωστή τοποθέτηση του σωλήνα με ακτινογραφία. Ποτέ μην επιχειρείτε να επανεισάγετε ένα μερικώς ή ολικά αφαιρούμενο συρμάτινο οδηγό όσο ο σωλήνας σίτισης είναι στη θέση του. Αυτό μπορεί να προκαλέσει διάτρηση του σωλήνα και τραυματισμό του ασθενούς.
21. Ζητήστε και λάβετε ακτινογραφία θώρακος/κοιλιακής χώρας.
22. Φορέστε καθαρά γάντια και πραγματοποιήστε υγιεινή της στοματικής κοιλότητας. Καθαρίστε τους σωλήνες στα ρουθούνια με πανί εμποτισμένο με ήπιο σαπούνι και νερό.
23. Αφαιρέστε τα γάντια, απορρίψτε με σωστό τρόπο τα υλικά, και εκτελέστε υγιεινή των χεριών.

### Αξιολόγηση

- Παρατηρείστε τον ασθενή για να ελέγξετε την ανταπόκρισή του στην διασωλήνωση. Ζητήστε του να μιλήσει. Ελέγξτε τα ζωτικά του σημεία και τον κορεσμό του οξυγόνου.



- Επιβεβαιώστε τα αποτελέσματα της ακτινογραφίας.
- Αφαιρέστε τον συρμάτινο οδηγό (εάν χρησιμοποιείται) μετά την επαλήθευση της ορθής τοποθέτησης του σωλήνα σίτισης με την ακτινογραφία.
- Ελέγχετε συστηματικά την θέση της σήμανσης του εξωτερικού σημείου εξόδου πάνω στο σωλήνα, καθώς και το χρώμα και το pH του υγρού που αναρροφάται από τον σωλήνα.

### **Μη αναμενόμενα αποτελέσματα**

- ❖ Τοποθέτηση του σωλήνα μέσα στην αναπνευστική οδό. Αυτό μπορεί να μη γίνει αντιληπτό μέχρι τη διενέργεια της ακτινογραφίας. Ένας σωλήνας μικρής διαμέτρου μπορεί να εισαχθεί μέσα στην αναπνευστική οδό χωρίς να προκαλέσει εμφανή αναπνευστικά συμπτώματα, ειδικότερα σε ασθενείς οι οποίοι έχουν ολική ή μερική απώλεια συνείδησης.
- ❖ Εισρόφηση περιεχομένων του στομάχου μέσα στην αναπνευστική οδό (άμεση αντίδραση) σε ασθενή σε εγρήγορση, που στοιχειοθετείται με βήχα, δύσπνοια, κυάνωση, ή μείωση του κορεσμού του οξυγόνου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.
- ❖ Εισρόφηση περιεχομένων του στομάχου μέσα στην αναπνευστική οδό (καθυστερημένη αντίδραση ή αναρρόφηση μικρού όγκου), που στοιχειοθετείται από την ακρόαση κροταλισμάτων ή σφυριγμάτων, δύσπνοια, ή πυρετό.
- ❖ Απόφραξη του σωλήνα σίτισης.
- ❖ Ο ρινικός βλεννογόνος φλεγμαίνει, γίνεται ευαίσθητος, και/ή προκαλούνται ρωγμές.

### **Σχετικές παρεμβάσεις**

- ✓ Αφαιρέστε το σωλήνα, και αναφέρατε το γεγονός στο θεράποντα γιατρό.
- ✓ Λάβετε οδηγία για επανεισαγωγή.
- ✓ Τοποθετήστε τον ασθενή στο πλάι για να προστατέψετε τους αεραγωγούς.
- ✓ Αναρροφήστε του ρινοτραχειακά ή στοματοτραχειακά για να προσπαθήσετε να απομακρύνετε τις ουσίες.
- ✓ Αναφέρατε το συμβάν στον θεράποντα ιατρό.
- ✓ Αναφέρατε τις μεταβολές της κατάστασης του ασθενούς στον θεράποντα ιατρό. Εάν δεν υπάρχει πρόσφατη ακτινογραφία, προτείνετε την πραγματοποίηση μίας.
- ✓ Προετοιμαστείτε για πιθανή έναρξη χορήγησης αντιβίωσης.
- ✓ Ξεπλύνετε τον σωλήνα.
- ✓ Στερεώστε τον σωλήνα σε νέα θέση για να ανακουφίσετε την πίεση που ασκείται στο ρινικό βλεννογόνο.
- ✓ Εάν ο σωλήνας έχει παραμείνει στην ίδια θέση για μεγάλο χρονικό διάστημα, εξετάστε την πιθανότητα επανεισαγωγής του σωλήνα στο άλλο ρουθούνη (απαιτείται ιατρική οδηγία).

### Καταγραφή και αναφορά

- Καταγράψτε και αναφέρατε τον τύπο και το μέγεθος του σωλήνα που τοποθετήθηκε, τη θέση του απώτερου άκρου του σωλήνα, την ανοχή του ασθενούς στη διαδικασία, και την επαλήθευση της σωστής τοποθέτησης του σωλήνα σίτισης με τη διενέργεια ακτινογραφίας.
- Αναφέρατε οποιαδήποτε μορφή απροσδόκητου αποτελέσματος και τις παρεμβάσεις οι οποίες έγιναν για την αντιμετώπισή του.

### **Επαλήθευση τοποθέτησης σωλήνα σίτισης**

Οι νοσηλευτές εισάγουν μικρής διαμέτρου σωλήνες σίτισης ρινικά ή από το στόμα μέσα στο στομάχι, είτε για διαλείπουσα είτε για συνεχή σίτιση. Επίσης, οι νοσηλευτές εισάγουν σωλήνες σίτισης μέσα στο λεπτό έντερο (δωδεκαδάκτυλο ή εγγύς νήστιδα) για συνεχή σίτιση. Οι μεγάλης διαμέτρου σωλήνες δεν ενδείκνυνται για σίτιση απευθείας στο λεπτό έντερο. Η διαλείπουσα σίτιση περιλαμβάνει μεγάλες δόσεις τροφής που χορηγούνται για μικρή χρονική περίοδο, για αυτόν τον λόγο χορηγούνται μόνο στο στομάχι, το οποίο είναι μια φυσική δεξαμενή υγρών.

Είναι δυνατό η άκρη του σωλήνα σίτισης να μετακινηθεί σε διαφορετική θέση (από το στομάχι στο έντερο ή από το έντερο στο στομάχι) χωρίς κάποια εξωτερική ένδειξη που υποδεικνύει ότι ο σωλήνας έχει μετακινηθεί. Ο κίνδυνος της εισρόφησης των αναμασημένων γαστρικών περιεχομένων μέσα στην αναπνευστική οδό αυξάνεται όταν η άκρη του σωλήνα μετατοπίζεται ακούσια προς τον οισοφάγο.

Μετά την αρχική επαλήθευση της σωστής τοποθέτησης του σωλήνα μέσω ακτινογραφίας (είτε στο στομάχι, είτε στο έντερο), είστε υπεύθυνοι να εξασφαλίζετε το ότι ο σωλήνας παραμένει στη σωστή θέση πριν χορηγήσετε τροφή ή φάρμακα διαμέσου του σωλήνα. Για αυτόν τον λόγο θα πρέπει να επιβεβαιώνετε την σωστή θέση του σωλήνα κάθε 4 με 6 ώρες, και ανάλογα με τις ανάγκες. Επειδή δεν είναι πρακτικό να εκτελούνται ακτινοσκοπήσεις τόσο συχνά, έχουν διερευνηθεί και άλλες μέθοδοι για τον καθορισμό της τοποθέτησης του σωλήνα. Ορισμένα χαρακτηριστικά των υγρών που αναρροφώνται από τους σωλήνες σίτισης βοηθούν στην εκτίμηση της θέσης του σωλήνα. Ο χρωματισμός μπορεί να διαχωρίσει την γαστρική από την εντερική τοποθέτηση του σωλήνα. Επειδή οι περισσότερες εντερικές αναρροφήσεις χρωματίζονται από την χολή έχουν ένα διακριτό κίτρινο χρώμα, το οποίο τα περισσότερα γαστρικά υγρά δεν το έχουν, η διαφορά αυτή μπορεί συχνά να βοηθήσει στην διάκριση της τοποθεσίας στην οποία βρίσκεται ο σωλήνας σίτισης. Το pH μιας αναρροφώμενης ουσίας προσφέρει επίσης πολύτιμα στοιχεία για την θέση στην οποία βρίσκεται ο σωλήνας σίτισης. Ο παρακλίνιος έλεγχος για το pH χρησιμοποιώντας ένα αντιδραστήριο χαρτί μέτρησης pH, το οποίο καλύπτει εύρος από 0 έως 14, αρκεί για τον λόγο αυτό. Μία σωστή λήψη τιμής pH από 0 έως 4 αποτελεί καλή ένδειξη για την γαστρική τοποθέτηση .

Η επαλήθευση της τοποθέτησης του σωλήνα είναι ευθύνη του νοσηλευτή και δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ). Ο νοσηλευτής κατευθύνει το ΒΝΠ να :

- Ενημερώσουν άμεσα το νοσηλευτή εάν ο ασθενής παρουσιάζει αναπνευστικές αλλαγές ή εάν ο ασθενής παραπονιέται για δυσφορία στην αναπνοή, βήχα ή πνιγμό.
- Ενημερώσουν άμεσα το νοσηλευτή εάν ο ασθενής κάνει εμετό ή εάν εντοπιστούν ίχνη εμεσμάτων στο στόμα του ασθενούς κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της στοματικής υγιεινής.
- Ενημερώσουν άμεσα το νοσηλευτή εάν το δέρμα στις ρινικές οδούς έχει παρουσιάσει ερεθισμό.
- Ενημερώσουν άμεσα το νοσηλευτή εάν εκτοπιστεί ο σωλήνας σίτισης.

### **Εξοπλισμός**

- 60 mL Luer-Lok σύριγγα με άκρη καθετήρα
- Στηθοσκόπιο
- Καθαρά γάντια
- Αντιδραστήριες ταινίες pH (κλίμακα από 0.0 έως 14.0)
- Μικρό κύπελλο φαρμάκων

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Προετοιμάστε τον εξοπλισμό δίπλα στο κρεβάτι του ασθενούς, εκτελέστε υγιεινή των χεριών και φορέστε καθαρά γάντια.
2. Επιβεβαιώστε την τοποθέτηση του σωλήνα τις ακόλουθες χρονικές στιγμές :
  - a. Για διαλείπουσα σίτιση, ελέγξτε τη θέση του σωλήνα άμεσα πριν την έναρξη κάθε σίτισης ή χορήγησης φαρμάκων.
  - b. Για συνεχή σίτιση, ελέγξτε τη σωστή θέση κάθε 4 με 6 ώρες και πριν τη χορήγηση φαρμάκων.
  - c. Περιμένετε τουλάχιστον 1 ώρα μετά τη χορήγηση φαρμάκων στον ασθενή μέσω σωλήνα ή από το στόμα.
3. Εισάγετε 30 mL αέρα μέσα σε μια σύριγγα 60 mL και προσαρμόστε την στην άκρη του σωλήνα σίτισης. Εγχύστε στον σωλήνα 30 mL αέρα πριν επιχειρήσετε να αναρροφήσετε υγρό. Η επανατοποθέτηση του ασθενούς από πλευρά σε πλευρά βοηθάει. Ορισμένες φορές είναι απαραίτητες περισσότερες από μία δόσεις αέρα.
4. Τραβήξτε με αργό ρυθμό το έμβολο της σύριγγας και αναρροφήστε 5 με 10 mL γαστρικού υγρού. Παρατηρείστε την εμφάνιση του αναρροφώμενου υγρού.
5. Αναδεύστε απαλά τα αναρροφώμενα υγρά στην σύριγγα. Εγχύστε μερικές σταγόνες σε ένα καθαρό κυπελάκι φαρμάκων. Μετρήστε το pH των αναρροφούμενων γαστρικών περιεχομένων εμβαπτίζοντας αντιδραστήρια ταινία μέτρησης pH μέσα στο υγρό ή ενσταλλάσσοντας μερικές σταγόνες από το υγρό στην ταινία. Συγκρίνετε το χρώμα στην ταινία με τα χρώματα στο διάγραμμα, το οποίο παρέχεται από τον κατασκευαστή (*Metheny, 2006*).

- a. Τα γαστρικά υγρά από ασθενή ο οποίος έχει να σιτιστεί για τουλάχιστον 4 ώρες συνήθως έχουν pH το οποίο κυμαίνεται από 1 έως 4.
  - b. Τα υγρά από σωλήνα που βρίσκεται μέσα στο λεπτό έντερο ή από νηστικό ασθενή συνήθως έχουν pH μεγαλύτερο από 6.
  - c. Οι ασθενείς με συνεχή σίτιση από σωλήνα μπορεί να έχουν pH 5 ή μεγαλύτερο.
  - d. Το pH των πλευρικών υγρών από το τραχειοβρογχικό δέντρο είναι συνήθως μεγαλύτερο του 6.
6. Εάν μετά από επαναλαμβανόμενες προσπάθειες δεν είναι δυνατή η αναρρόφηση υγρού από τον σωλήνα, ο οποίος έχει επαληθευτεί ότι είναι σωστά τοποθετημένος από ακτινογραφία, και εάν (1) δεν υπάρχουν παράγοντες κινδύνου για μετακίνηση του σωλήνα σε λάθος θέση, (2) ο σωλήνας έχει παραμείνει προσκολλημένος με την ταινία στην αρχική του θέση, και (3) ο ασθενής δεν παρουσιάζει αναπνευστική δυσφορία, θεωρείστε ότι ο σωλήνας είναι τοποθετημένος σωστά.
  7. Πραγματοποιήστε έκπλυση του σωλήνα.
  8. Αφαιρέστε και απορρίψτε με κατάλληλο τρόπο τα γάντια και τα υλικά. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών.

### **Αξιολόγηση**

- Παρατηρείστε τον ασθενή για αναπνευστική δυσφορία: εμμένουσα αναγωγή, παροξυσμό βήχα, αναπνευστικά μοτίβα (π.χ. ρυθμός και βάθος αναπνοής) που δεν συμφωνούν με τις βασικές τιμές μετρήσεων.
- Επαληθεύστε ότι το χρώμα, το pH, και η εμφάνιση των αναρροφούμενων υγρών είναι συνεπή ως προς τα αποτελέσματα της αρχικής θέσης του σωλήνα και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ακτινογραφίας.

### **Μη αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Κόκκινος ή καφέ χρωματισμός (εμφάνιση παρόμοια με κόκκους καφέ) των αναρροφούμενων υγρών από ένα σωλήνα σίτισης υποδεικνύουν την ύπαρξη νέου ή παλιού αίματος, αντίστοιχα, στη γαστρεντερική οδό.
- Ο ασθενής εμφανίζει σοβαρή αναπνευστική δυσφορία (π.χ. δύσπνοια, μειωμένο κορεσμό οξυγόνου, αυξημένο καρδιακό ρυθμό) ως αποτέλεσμα εισρόφησης ή μετακίνησης του σωλήνα στον πνεύμονα.
- Γίνεται διαστολή της κοιλιακής χώρας.

### **Σχετικές παρεμβάσεις**

- ✓ Εάν ο χρωματισμός δεν συνδέεται με φάρμακα τα οποία χορηγήθηκαν πρόσφατα, ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό.
- ✓ Ενημερώστε το θεράποντα ιατρό.
- ✓ Σταματήστε την εντερική σίτιση.
- ✓ Ζητήστε την πραγματοποίηση ακτινογραφιών θώρακος.
- ✓ Ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό.

- ✓ Σταματήστε την εντερική σίτιση.

### ***Καταγραφή και αναφορά***

Καταγράψτε και αναφέρατε την τιμή του pH και την εμφάνιση των αναρροφούμενων υγρών.

### ***Έκπλυση σωλήνα σίτισης***

Η επάρκεια της διατροφικής στήριξης είναι βασική για την φροντίδα του ασθενούς, και για αυτόν τον λόγο οι σωλήνες σίτισης πρέπει να παραμείνουν βατοί. Η τακτική έκπλυση των σωλήνων σίτισης συμβάλλει στη διατήρηση της βατότητάς τους. Όλοι οι τύποι των σωλήνων σίτισης απαιτούν τακτική έκπλυση. Ελέγξτε τη βατότητα ενός σωλήνα όταν δεν είστε σε θέση να εγχύσετε αέρα ή υγρό μέσα από αυτόν.

Υπάρχουν και άλλοι τύποι σωλήνων σίτισης εκτός από αυτούς που τοποθετούν παρακλίνια οι νοσηλευτές. Όταν ο ασθενής δεν μπορεί να ανεχθεί ρινικούς ή στοματικά τοποθετημένους σωλήνες, υπάρχουν και άλλες επιλογές, όπως οι σωλήνες γαστροστομίας και νηστιδοστομίας. Και οι δύο αυτοί τύποι απαιτούν τακτική έκπλυση.

Η τεχνική της έκπλυσης ενός σωλήνα σίτισης δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ). Ο νοσηλευτής κατευθύνει το ΒΝΠ να αναφέρουν πότε σταματά η ροή σε ένα σωλήνα συνεχούς σίτισης.

### ***Εξοπλισμός***

- 60 mL Luer-Lok ή σύριγγα με άκρη καθετήρα
- Νερό
- Πετσέτα
- Καθαρά γάντια

### ***Εκτίμηση***

- ❖ Επιθεωρήστε τον όγκο, το χρώμα, και τον χαρακτήρα των γαστρικών αναρροφήσεων (εάν έχουν αποκτηθεί). Λεπτές εκκρίσεις και μειωμένος όγκος εκκρίσεων υποδεικνύουν ανάγκη για έκπλυση του σωλήνα. Υπερβολικός όγκος εκκρίσεων (περισσότερες από 200 mL) υποδεικνύει καθυστέρηση στην κένωση της γαστρικής κοιλότητας.

- ❖ Εκτιμήστε τους ήχους του εντέρου. Παρατηρείστε την ευκολία με την οποία η τροφή ρέει μέσα στο σωλήνα. Αποτυχία έγχυσης του σκευάσματος τροφής σύμφωνα με τις απαιτούμενες ανάγκες μπορεί να υποδεικνύει απόφραξη.
- ❖ Παρακολουθήστε τον όγκο του σκευάσματος τροφής που χορηγείται σε μία βάρδια μέσω του σωλήνα σίτισης, και συγκρίνετέ τον με την ποσότητα που έχει καθοριστεί να χορηγείται. Υποδεικνύει ότι χορηγείται επαρκής όγκος τροφής.
- ❖ Ανατρέξτε στην πολιτική του ιδρύματος σχετικά με τη συχνότητα της έκπλυσης των σωλήνων σίτισης (συνήθως κάθε 4 με 12 ώρες). Καθορίζεται η συχνότητα με την οποία πρέπει να πραγματοποιούνται οι εκπλύσεις.

### **Νοσηλευτικές διαγνώσεις**

- Ανεπαρκής όγκος υγρών
- Υπερβολικός όγκος υγρών
- Μη ισορροπημένη διατροφή: μικρότερη ποσότητα από τις απαιτήσεις του σώματος

Εξατομικεύστε τους σχετικούς παράγοντες ανάλογα με την κατάσταση του ασθενούς και τις ανάγκες του.

### **Σχεδιασμός**

1. Αναμενόμενα αποτελέσματα μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας:
  - a. Ο σωλήνας σίτισης παραμένει βατός. Το υγρό της έκπλυσης καθαρίζει τους εσωτερικούς αυλούς του σωλήνα σίτισης από τα συσσωρευμένα στερεά και τις εκκρίσεις.
  - b. Ο ασθενής λαμβάνει την καθορισμένη ποσότητα θερμίδων. Η τροφή εγχέεται χωρίς διακοπές.
2. Εξηγήστε στον ασθενή τη διαδικασία. Μειώνεται έτσι το άγχος του ασθενούς.
3. Τοποθετήστε τον ασθενή σε υψηλή θέση ημι-Fowler (εάν είναι ανεκτή) ή σε θέση ημι-Fowler. Μειώνεται με αυτόν τον τρόπο ο κίνδυνος εισρόφησης κατά τη διάρκεια της έκπλυσης του σωλήνα.

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών, προετοιμάστε τον εξοπλισμό δίπλα στο κρεβάτι του ασθενούς και φορέστε καθαρά γάντια. Μειώνεται με αυτόν τον τρόπο η μετάδοση μικροοργανισμών.
2. Επιβεβαιώστε τη σωστή θέση του σωλήνα εάν το υγρό μπορεί να αναρροφηθεί. Με την άκρη του σωλήνα σωστά τοποθετημένη μέσα στο στομάχι, η έκπλυση δεν θα αυξήσει τον κίνδυνο εισρόφησης.
3. Αναρροφήστε με την σύριγγα 30 mL νερού. Μην χρησιμοποιείτε υγρά έκπλυσης από δοχεία πολλαπλών δόσεων τα οποία χρησιμοποιούνται και σε άλλους ασθενείς. Κάθε ασθενής θα πρέπει να έχει προσωπικό δοχείο διαλύματος. Η ποσότητα αυτή του διαλύματος θα εκπλύνει το σωλήνα σε όλο το μήκος του. Αποτρέπεται η μίανση των υγρών.

4. Αλλάζετε το μπουκάλι της έκπλυσης κάθε 24 ώρες. Εξασφαλίζεται έτσι η στειρότητα του διαλύματος.
5. Τοποθετήστε τον ασθενή σε θέση ημι-Fowler. Η ελαφρώς όρθια θέση βοηθάει στην πρόληψη της παλινδρόμησης.
6. Περιστρέψτε τον σωλήνα σίτισης καθώς τον αποσυνδέετε από τον ασκό σίτισης ή κατά την αφαίρεση του βύσματος από την άκρη του σωλήνα. Αποτρέπεται με αυτόν τον τρόπο η διαρροή γαστρικών εκκρίσεων.
7. Εισάγετε την άκρη της σύριγγας στο τέλος του σωλήνα σίτισης. Σταματήστε το στρίψιμο του σωλήνα και με αργό ρυθμό αρχίστε την έγχυση με το διάλυμα. Η έγχυση του υγρού καθαρίζει τον σωλήνα.
8. Εάν το υγρό δεν εγχέεται αποτελεσματικά, επανατοποθετήστε τον ασθενή στην αριστερή πλευρά, και επιχειρήστε ξανά. Η άκρη του σωλήνα μπορεί να ακουμπάει στο τοίχωμα του στομάχου και η αλλαγή θέσης του ασθενούς μπορεί να απομακρύνει την άκρη του σωλήνα από το τοίχωμα του στομάχου.
9. Όταν εγχυθεί το νερό, αποσύρετε τη σύριγγα. Ξεκινήστε επαναχορήγηση του σκευάσματος σίτισης, ή χορηγήστε τα φάρμακα ανάλογα με την οδηγία. Πραγματοποιήστε έκπλυση πριν, ανάμεσα και μετά την τελική χορήγηση φαρμάκων (πριν ξεκινήσει η σίτιση). Ο σωλήνας είναι καθαρός και βατός. Ορισμένα σκευάσματα τροφής έχουν ιδιότητες οι οποίες προδιαθέτουν στην απόφραξη των σωλήνων. Η πλύση απομακρύνει τα υπολείμματα φαρμάκων από το σωλήνα έτσι ώστε τα σκευάσματα της τροφής να μην αναμειγνύονται με τα φάρμακα.
10. Αφαιρέστε και απορρίψτε με κατάλληλο τρόπο τα γάντια και τα υλικά. Επιτελέστε υγιεινή των χεριών. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η μετάδοση μικροοργανισμών.

### **Αξιολόγηση**

Παρατηρείστε την ευκολία με την οποία ρέει το διάλυμα έκπλυσης στο σωλήνα. Μια επιτυχής έκπλυση του σωλήνα υποδεικνύει ότι ο σωλήνας είναι βατός, επιτρέποντας την ελεύθερη ροή του διαλύματος.

### **Μη αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Δεν μπορεί να γίνει έκπλυση του σωλήνα και παραμένει αποφραγμένος.
- Εμφανίζεται διαταραχή του ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών. Ανεπαρκής έκπλυση μπορεί να προκαλέσει υπερβολικό όγκο υγρού.

### **Σχετικές παρεμβάσεις**

- Προσπαθήστε πάλι να κάνετε έκπλυση. Εάν η προσπάθεια είναι ανεπιτυχής, ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό. Μπορεί να απαιτηθεί η απομάκρυνση του σωλήνα και η τοποθέτηση νέου.

- Ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό για τα μη φυσιολογικά επίπεδα ηλεκτρολυτών ή για διαταραχή στα προσλαμβανόμενα και τα αποβαλλόμενα.

### **Καταγραφή και αναφορά**

- Καταγράψτε την ώρα της έκπλυσης, την ποσότητα και τον τύπο του υγρού που εγχύθηκε.
- Αναφέρατε εάν ο σωλήνας είχε παρουσιάσει απόφραξη.

### **Χορήγηση Εντερικής Διατροφής: Ρινοεντερικός Σωλήνας, Σωλήνας Γαστροστομίας, Σωλήνας Νηστιδοστομίας**

Η γαστρική σίτιση είναι ο πιο κοινός τύπος εντερικής διατροφής, επιτρέποντας στα σκευάσματα μέσω σωλήνων σίτισης να εισέλθουν στο στομάχι και στη συνέχεια να περάσουν σταδιακά στην εντερική οδό για να εξασφαλιστεί η απορρόφηση. Η σίτιση του λεπτού εντέρου εκδηλώνεται μετά τον πυλωρικό σφιγκτήρα του στομάχου, κάτι που θεωρητικά μειώνει τον κίνδυνο της εισρόφησης, υπό την προϋπόθεση ότι η τροφή δεν παλινδρομεί πίσω και μέσα στο στομάχι. Χορηγήστε τροφή στο λεπτό έντερο συνεχόμενα για να αποφύγετε το σύνδρομο της «απόρριψης» (διάρροια).

Οι γενικές ενδείξεις για χορήγηση εντερικής διατροφής περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

1. Ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να σιτιστούν εξαιτίας χειρουργείου, τραυματισμού ή νόσου σε εξέλιξη (π.χ. ασθενείς που είναι σε κώμα, που δέχονται μηχανική υποστήριξη, που ανακάμπτουν από χειρουργεία του στόματος, κεφαλής, και αυχένα, ασθενείς με συγκεκριμένες ΓΕΣ διαταραχές).
2. Διατροφικό έλλειμμα που προκύπτει από μειωμένη πρόσληψη τροφής, ακόμα και όταν οι ασθενείς είναι σωματικά ικανοί να σιτιστούν (π.χ. ασθενείς σε σύγχυση, ασθενείς με τραυματισμό στο κεφάλι).
3. Ασθενείς με μειωμένη ικανότητα κατάποσης ή αντανακλαστικά αναγωγής (π.χ. ασθενείς που έχουν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο).

Ανεπαρκής παροχή θρεπτικών συστατικών, που δυνητικά οδηγεί σε υποθρεψία ή ηλεκτρολυτικές διαταραχές, προκύπτει ορισμένες φορές από συχνές διακοπές της σίτισης. Η χορήγηση εντερικής διατροφής συχνά καθυστερεί μέχρι να μπορούν να ακροαστούν εντερικοί ήχοι στους ασθενείς. Έρευνες υποδηλώνουν ότι είναι ασφαλές να ξεκινήσει η εντερική διατροφή πριν να επιστρέψουν οι εντερικοί ήχοι, ειδικότερα εάν οι ασθενείς έχουν σωλήνες νηστιδοστομίας, αλλά αυτό ενέχει κινδύνους. Αναλογιστείτε τα οφέλη έναντι των κινδύνων, εκτιμώντας την ανοχή του ασθενούς στην πρόωρη εντερική διατροφή.

Η δεξιοτέτα της χορήγησης ρινοεντερικής διατροφής με σωλήνα σίτισης μπορεί να ανατεθεί στο βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ) (ανατρέξτε στην πολιτική του ιδρύματος). Όμως, ο νοσηλευτής πρέπει πρώτα να επιβεβαιώσει τη θέση και τη βατότητα. Ο νοσηλευτής κατευθύνει το βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό να:



- Ανυψώσουν την πλάτη του κρεβατιού σε ελάχιστη γωνία 30° ή να τοποθετήσουν τον ασθενή καθιστό στο κρεβάτι ή σε μια καρέκλα.
- Εγγύσουν την τροφή με αργό ρυθμό.
- Αναφέρουν οποιαδήποτε δυσκολία κατά την έγχυση της τροφής ή οποιαδήποτε δυσφορία που εκφράζεται από τον ασθενή.
- Αναφέρουν ενδεχόμενη αναγωγή, παροξυσμό βήχα ή πνιγμονή.

### ***Εξοπλισμός***

- Ασκός σίτισης μίας χρήσης, σωλήνας και σκεύασμα τροφής ή έτοιμο σύστημα.
- Σύριγγα Luer-Lok 30 mL ή μεγαλύτερη, ή σύριγγα με άκρη καθετήρα.
- Αντλία έγχυσης (απαιτούμενη για συνεχή έγχυση)-χρησιμοποιήστε την αντλία που είναι σχεδιασμένη για σωλήνες σίτισης
- Ταινίες ένδειξης pH (κλίμακας 0.0 με 14.0)
- Καθορισμένη εντερική διατροφή
- Καθαρά γάντια
- Εξοπλισμός για τον έλεγχο του επιπέδου της γλυκόζης του αίματος, εφόσον απαιτείται.

### ***Εκτίμηση***

1. Εκτιμήστε την ανάγκη του ασθενούς για σωλήνα εντερικής σίτισης: μειωμένο επίπεδο συνείδησης, έλλειψη θρεπτικών συστατικών, χειρουργείο κεφαλής ή αυχένα, τραύμα στο πρόσωπο, ή μειωμένη ικανότητα κατάποσης, και συμβουλευτείτε την ομάδα διατροφικής υποστήριξης ή τον θεράποντα ιατρό. Με αυτόν τον τρόπο αναγνωρίζονται ασθενείς που έχουν ανάγκη από σωλήνα σίτισης προτού εξαντληθούν διατροφικά.
2. Ελέγξτε τον ασθενή για ενδεχόμενες τροφικές αλλεργίες. Αποτρέπεται έτσι η εμφάνιση τοπικών ή συστηματικών αλλεργιών που σχετίζονται με τη σίτιση.
3. Ακροαστείτε για εντερικούς ήχους πριν τη σίτιση. Η απουσία εντερικών ήχων υποδεικνύει μειωμένη ικανότητα του ΓΕΣ να αφομοιώσει ή να απορροφήσει τα θρεπτικά συστατικά.
4. Λάβετε τιμές βάσης για το βάρος, ελέγξτε εκ νέου τις εργαστηριακές τιμές (π.χ. ηλεκτρολύτες, τριχοειδική μέτρηση γλυκόζης του αίματος). Εκτιμήστε τον ασθενή για τυχόν υπερβολικό όγκο υγρών ή έλλειψή του, για ανωμαλίες στους ηλεκτρολύτες και μεταβολικές ανωμαλίες (π.χ. υπογλυκαιμία). Η εντερική διατροφή πρέπει να αποκαθιστά ή να διατηρεί τη διατροφική κατάσταση του ασθενούς. Οι μετρήσεις παρέχουν αντικειμενικά στοιχεία και τιμές βάσης για τον καθορισμό της επιλογής του σκεύασματος διατροφής και για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας της σίτισης.
5. Επιβεβαιώστε την εντολή του θεράποντος ιατρού για το σκεύασμα διατροφής, το ρυθμό, την οδό χορήγησης και τη συχνότητα. Εξασφαλίζει τη χορήγηση του σωστού σκεύασματος σίτισης στον κατάλληλο όγκο.

### **Νοσηλευτικές Διαγνώσεις**

- Μη ισορροπημένη διατροφή: μικρότερη από τις απαιτήσεις του σώματος
- Μειωμένη ικανότητα κατάποσης
- Ετοιμότητα για ενίσχυση της διατροφής
- Κίνδυνος για εισρόφηση

### **Σχεδιασμός**

1. Αναμενόμενα αποτελέσματα μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας:
  - a. Ο ασθενής εμφανίζει με αργό ρυθμό αύξηση στο βάρος. Υποδεικνύει ότι η διατροφική κατάσταση του ασθενούς διατηρείται ή βελτιώνεται.
  - b. Ο ασθενής δεν εμφανίζει σημάδια αναπνευστικής δυσφορίας. Ο σωλήνας σίτισης δεν έχει εισέλθει στους αεραγωγούς και δεν εκδηλώνεται εισρόφηση τροφής.
  - c. Ο ασθενής δεν έχει ανισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών. Η προγραμματισμένη σίτιση χορηγείται στη σωστή ώρα.
  - d. Ο ασθενής δεν εμφανίζει κοιλιακές κράμπες. Η σίτιση χορηγείται χωρίς γαστρική διάταση.
2. Εξηγήστε τη διαδικασία στον ασθενή. Μειώνεται με αυτόν τον τρόπο το άγχος του ασθενούς.

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών.
2. Προετοιμάστε το δοχείο σίτισης για να χορηγήσετε το σκεύασμα:
  - a. Ελέγξτε την ημερομηνία λήξης του σκευάσματος σίτισης και την ακεραιότητα του δοχείου. Εξασφαλίζεται η ανοχή του ΓΕΣ στην φόρμουλα. Αποτρέπεται η διαρροή από τον σωλήνα σίτισης.
  - b. Διατηρείτε το σκεύασμα σίτισης σε θερμοκρασία δωματίου. Τα ψυχρά σκευάσματα σίτισης προκαλούν γαστρικές κράμπες και δυσφορία, επειδή το υγρό δεν θερμαίνεται στη στοματική κοιλότητα ή τον οισοφάγο.
  - c. Συνδέστε τον σωλήνα χορήγησης με το δοχείο ή χρησιμοποιείτε ένα έτοιμο προς χρήση δοχείο. Εφαρμόστε άσηπτη τεχνική και αποφύγετε άσκοπους χειρισμούς με το σύστημα σίτισης. Εάν απαιτείται χειρισμός του συστήματος φορέστε καθαρά γάντια. Το σύστημα σίτισης, συμπεριλαμβανομένου του ασκού, των συνδέσεων και του σωλήνα, πρέπει να είναι ελεύθερο μίανσης για την αποφυγή της ανάπτυξης μικροβίων.
  - d. Αναδεύστε καλά το δοχείο με το σκεύασμα και γεμίστε το σάκο σίτισης με το σκεύασμα. Ανοίξτε το ροόμετρο πάνω στον σωλήνα και γεμίστε το σωλήνα (εμποτισμός σωλήνα) με το σκεύασμα. Κλείστε το ροόμετρο, και τοποθετήστε καλάκι στην άκρη του σωλήνα. Κρεμάστε το σάκο σίτισης στην άκρη της αντλίας. Το γέμισμα του σωλήνα με τροφή αποτρέπει την είσοδο υπέρμετρου αέρα στη γαστρεντερική οδό μόλις ξεκινήσει η έγχυση.
3. Για διαλείπουσα σίτιση έχετε έτοιμη μια σύριγγα και εξασφαλίστε ότι η τροφή είναι σε θερμοκρασία δωματίου. Τα ψυχρά σκευάσματα τροφής προκαλούν γαστρικές κράμπες.

4. Τοποθετήστε τον ασθενή σε υψηλή θέση ημι-Fowler ή ανυψώστε την πλάτη του κρεβατιού σε γωνία τουλάχιστον 30°. Για έναν ασθενή ο οποίος είναι αναγκασμένος να παραμείνει σε ύπτια θέση, τοποθετήστε τον σε αντίστροφη θέση Trendelenburg. Η ανύψωση της κεφαλής αποτρέπει την εισρόφηση.
5. Εάν δεν έχετε φορέσει ήδη, φορέστε γάντια.
6. Επιβεβαιώστε τη σωστή θέση του σωλήνα. Προσαρμόστε την σύριγγα και αναρροφήστε 5 με 10 mL γαστρικών εκκρίσεων. Παρατηρείστε την εμφάνιση των αναρροφούμενων υγρών και σημειώστε την μέτρηση του pH. Το pH του γαστρικού υγρού ασθενούς που είναι νηστικός για 4 ώρες κυμαίνεται από 1 έως 4. Η συνεχής σίτιση μέσω σωλήνα εξυψώνει το pH.
  - a. Ρινοεντερικό
  - b. Σωλήνας γαστροστομίας: Προσαρμόστε την σύριγγα και αναρροφήστε 5 με 10 mL γαστρικών εκκρίσεων, παρατηρείστε την εμφάνιση των αναρροφούμενων και ελέγξτε το pH.
  - c. Σωλήνας νηστιδοστομίας: Αναρροφήστε εντερικές εκκρίσεις, παρατηρείστε την εμφάνιση των αναρροφούμενων εκκρίσεων και ελέγξτε το pH. Η παρουσία εντερικών υγρών υποδεικνύει ότι το τέλος του σωλήνα βρίσκεται στο λεπτό έντερο.
7. Ελέγξτε τον γαστρικό υπολειπόμενο όγκο πριν από κάθε σίτιση για τη διαλείπουσα σίτιση, και κάθε 4 με 6 ώρες για τη συνεχή σίτιση. Το εντερικό υπόλοιπο είναι πολύ λίγο (<10 mL). Εάν ο υπολειπόμενος όγκος είναι μεγαλύτερος από 10 mL, ο σωλήνας μπορεί να έχει εκτοπιστεί μέσα στο στομάχι.
  - a. Εισάγετε 30 mL αέρα στη σύριγγα και συνδέστε τη στο σωλήνα σίτισης.
  - b. Τραβήξτε προς τα πίσω το έμβολο με αργό ρυθμό, και αναρροφήστε τη συνολική ποσότητα του γαστρικού υγρού.
  - c. Επιστρέψτε το αναρροφημένο περιεχόμενο στο στομάχι εκτός αν ο όγκος υπερβαίνει τα 200 mL (ελέγξτε πολιτική του ιδρύματος).
8. Εκπλύνετε με 30 mL νερού.
9. Ξεκινήστε τη σίτιση:
  - a. Διαλείπουσα σίτιση:
    - i. Πιέστε το κεντρικό άκρο του σωλήνα σίτισης, και αφαιρέστε το καπάκι. Αποτρέπεται με αυτόν τον τρόπο ο αέρας που έχει παραμείνει από το να εισέλθει μέσα στο στομάχι του ασθενούς και επίσης αποτρέπεται η διαρροή γαστρικών περιεχομένων.
    - ii. Προσαρμόστε την άκρη του σωλήνα χορήγησης στην άκρη του σωλήνα σίτισης. Τοποθετήστε ετικέτα στο σετ χορήγησης « Σωλήνας σίτισης μόνο». (Σημείωση: Μερικοί κατασκευαστές παρέχουν πλέον σωλήνες σίτισης που έχουν ήδη ετικέτα «για σίτιση μόνο»). Με αυτόν τον τρόπο αποτρέπεται η κατά λάθος χορήγηση σκευάσματος σίτισης ενδοφλεβίως.
    - iii. Ρυθμίστε τη ροή από το ροόμετρο πάνω στο σωλήνα ή με την ενεργοποίηση της αντλίας σίτισης. Επιτρέψτε στο σάκο να αδειάζει σταδιακά σε χρονικό διάστημα από 30 έως 60 λεπτά. Επισημάνετε το σάκο σίτισης με ετικέτα που θα αναγράφεται ο τύπος της σίτισης με

σωλήνα, η ισχύς του και η ποσότητα. Συμπεριλάβετε την ημερομηνία, την ώρα και τα αρχικά σας. Η σταδιακή κένωση του σωλήνα σίτισης μέσω της βαρύτητας από τον σάκο σίτισης μειώνει τον κίνδυνο της κοιλιακής δυσφορίας, του εμετού, ή της διάρροιας, που είναι αποτέλεσμα μεγάλων ποσοτήτων ή πολύ γρήγορης έγχυσης από το σωλήνα σίτισης.

- iv. Αλλάζετε το σάκο σίτισης κάθε 24 ώρες. Μειώνεται ο κίνδυνος για βακτηριακό αποικισμό.
- b. Μέθοδος συνεχούς ενστάλλαξης: Η μέθοδος συνεχούς σίτισης είναι σχεδιασμένη να χορηγεί με τον προκαθορισμένο ωριαίο ρυθμό τη σίτιση. Η μέθοδος αυτή μειώνει τον κίνδυνο για κοιλιακή δυσφορία.
  - i. Συνδέστε την άκρη του σωλήνα χορήγησης με το εγγύς άκρο του σωλήνα σίτισης όπως γίνεται στην διαλείπουσα σίτιση.
  - ii. Συνδέστε τους σωλήνες με την αντλία και θέστε τη σε λειτουργία. Η αντλία χορηγεί συνεχή σίτιση σε ένα σταθερό ρυθμό και πίεση. Ο συναγερμός της αντλίας σίτισης ηχεί όταν υπάρχει αυξημένη αντίσταση. Προσοχή: Ο μέγιστος χρόνος κατά τον οποίο μπορεί να αιωρείται ένας σάκος σίτισης είναι 8 ώρες για ένα ανοιχτό σύστημα, 24 ώρες για ένα κλειστό, έτοιμο προς χρήση σύστημα (εάν παραμείνει κλειστό). Διαβάστε τις οδηγίες του κατασκευαστή. Προσοχή: Να χρησιμοποιείτε αντλίες οι οποίες είναι σχεδιασμένες για σίτιση, όχι για ενδοφλέβια χορήγηση υγρών.
- 10. Αυξήστε το ρυθμό της συγκέντρωσης στον σωλήνα σίτισης σταδιακά. Βοηθάει στην αποφυγή διάρροιας και γαστρικής δυσανεξίας στο σκεύασμα σίτισης.
- 11. Μετά από μια διαλείπουσα έγχυση ή στο τέλος μίας συνεχούς έγχυσης, εκπλύνετε το σωλήνα σίτισης με 30 mL νερού. Επαναλάβετε κάθε 4 με 6 ώρες (ελέγξτε την πολιτική του ιδρύματος). Παρέχεται έτσι στον ασθενή πηγή νερού για να τον βοηθήσει στη διατήρηση του ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών. Καθαρίζει τον σωλήνα από το σκεύασμα.
- 12. Όταν ένας ασθενής λαμβάνει διαλείπουσα σίτιση με σωλήνα, τοποθετήστε καπάκι ή σφιγκτήρα στο εγγύς άκρο του σωλήνα σίτισης. Αποτρέπει την εισροή αέρα μέσα στο στομάχι ανάμεσα στις σιτίσεις.
- 13. Εκπλένετε το σάκο και το σωλήνα με ζεστό νερό όποτε διακόπτεται η σίτιση. Χρησιμοποιείτε νέο σετ χορήγησης κάθε 24 ώρες. Η έκπλυση του σάκου και του σωλήνα με ζεστό νερό απομακρύνει τα υπόλοιπα της προηγούμενης σίτισης από τον σωλήνα και μειώνει τη μικροβιακή ανάπτυξη.
- 14. Απορρίψτε κατάλληλα τα υλικά και εκτελέστε υγιεινή των χεριών. Μειώνεται έτσι η μετάδοση μικροοργανισμών.

### Αξιολόγηση

- Μετρήστε τον υπολειπόμενο όγκο ανάλογα με την πολιτική του ιδρύματος, συνήθως κάθε 4 με 6 ώρες.

- Ελέγξτε τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος ανάλογα με την οδηγία, ιδιαίτερα σε ασθενείς που διατρέχουν κίνδυνο (π.χ. διαβητικούς, νεφροπαθείς).
- Παρακολουθείστε τα προσλαμβανόμενα και αποβαλλόμενα τουλάχιστον κάθε 8 ώρες και υπολογίστε την συνολική ποσότητα κάθε 24 ώρες (*Worthington and Reyen, 2004b*).
- Ζυγίζετε τον ασθενή καθημερινά μέχρι η μέγιστη χορήγηση να φτάσει στο επιθυμητό επίπεδο και να διατηρηθεί για 24 ώρες, στη συνέχεια ζυγίζετε τον ασθενή 3 φορές την εβδομάδα.
- Παρακολουθήστε τις εργαστηριακές τιμές.
- Παρακολουθήστε την αναπνευστική κατάσταση του ασθενούς.
- Παρατηρήστε το επίπεδο άνεσης του ασθενούς.
- Ακροαστείτε για εντερικούς ήχους.
- Για σωλήνες οι οποίοι τοποθετούνται μέσα από το κοιλιακό τοίχωμα, να ελέγχετε τη θέση αυτών για την εμφάνιση ενδείξεων που υποδηλώνουν βλάβη της ακεραιότητας του δέρματος. Οι εντερικοί σωλήνες συχνά προκαλούν πίεση και εκδορές στο σημείο εισαγωγής.

#### **Μη αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Ο σωλήνας σίτισης φράζει. Οι συχνές αναρροφήσεις γαστρικών περιεχομένων και η συχνή χορήγηση φαρμάκων χωρίς επαρκή έκπλυση αυξάνουν τις πιθανότητες απόφραξης των σωλήνων σίτισης.
- Ο υπολειπόμενος γαστρικός όγκος υπερβαίνει τα 200 mL.
- Ο ασθενής εκδηλώνει εισροφήσεις από το σκεύασμα σίτισης.
- Ο ασθενής εμφανίζει μεγάλης έντασης διάρροια (περισσότερο από 3 υδαρείς κενώσεις μέσα σε 24 ώρες). Ορισμένα σκευάσματα σίτισης δεν περιέχουν φυτικές ίνες, και έτσι οι κενώσεις θα είναι πάντα υδαρείς.
- Οι ασθενείς εμφανίζουν ναυτία και εμετό, τα οποία μπορεί να υποδεικνύουν γαστρικό ειλεό.
- Τα αναρροφούμενα υγρά έχουν δυσάρεστη οσμή και ασυνήθιστη εμφάνιση.
- Το δέρμα γύρω από τη γαστροστομία ή τη νηστιδοστομία αρχίζει να εμφανίζει βλάβες.

#### **Σχετικές παρεμβάσεις**

- Προσπαθήστε να εκπλύνετε τον σωλήνα με νερό.
- Υπάρχουν διαθέσιμα ειδικά προϊόντα για την απόφραξη των σωλήνων σίτισης. Μην χρησιμοποιείτε σόδα και χυμό.
- Διακόψτε για λίγο τη σίτιση.
- Διατηρήστε τον ασθενή στην θέση ημι-Fowler.
- Ελέγξτε εκ νέου σε 1 ώρα.
- Ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό.

- Ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό και συναντηθείτε με τον διαιτολόγο για να καθορίσετε την ανάγκη για αλλαγή του σκευάσματος, ώστε να παρέχετε στον ασθενή και φυτικές ίνες.
- Αναλογιστείτε άλλες πιθανές αιτίες (π.χ. μικροβιακή μόλυνση της τροφής).
- Παρέχετε την κατάλληλη φροντίδα στο δέρμα.
- Προσδιορίστε το κατά πόσον ο ασθενής λαμβάνει φάρμακα (π.χ. που περιέχουν σορβιτόλη) τα οποία προκαλούν διάρροια.
- Διακόψτε τη σίτιση με τον σωλήνα και ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό.
- Εξασφαλίστε τη βατότητα του σωλήνα, εκτελέστε αναρρόφηση για τυχόν υπόλοιπα τροφής.
- Ενημερώστε τον θεράποντα ιατρό και καταγράψτε το είδος της σίτισης.
- Μην επιστρέψετε τα αναρροφώμενα υλικά που έχουν ασυνήθιστη οσμή και εμφάνιση χωρίς να συμβουλευτείτε πρώτα έναν ιατρό.
- Πραγματοποιήστε φροντίδα του δέρματος.
- Ελέγξτε τις μετρήσεις πίεσης γύρω από τον σωλήνα.
- Εκτελέστε φροντίδα του τραύματος.

### ***Καταγραφή και αναφορά***

- Καταγράψτε και αναφέρετε τον τύπο της σίτισης, την ανταπόκριση του ασθενούς στη σίτιση μέσω σωλήνα, την βατότητα του σωλήνα και την κατάσταση του δέρματος γύρω από το σημείο εισαγωγής του σωλήνα εάν αυτός έχει τοποθετηθεί στο κοιλιακό τοίχωμα.
- Καταγράψτε τον όγκο του σκευάσματος σίτισης και κάθε πρόσθετο υγρό σε διάγραμμα προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων.
- Καταγράψτε τον τύπο της σίτισης, την κατάσταση του σωλήνα σίτισης, την ανοχή του ασθενούς, και τα δυσμενή αποτελέσματα αυτής.

### ***Επισημάνσεις εκπαίδευσης***

- Ενημερώστε τον ασθενή και το άτομο που του παρέχει φροντίδα ότι, εάν μπορεί να το ανεχτεί, ο ασθενής θα πρέπει να παραμείνει για 1 ώρα σε όρθια θέση μετά τη σίτισή του.
- Ενημερώστε τον ασθενή ή το άτομο που του παρέχει φροντίδα ότι ο ασθενής ενδέχεται να εμφανίσει αίσθημα πληρότητας, αυξημένα αέρια, ερυγές ή διάρροια.
- Ενημερώστε τον ασθενή ή το άτομο που του παρέχει φροντίδα πώς να καθορίσουν τη σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σίτισης.

### ***Φροντίδα Σωλήνα Γαστροστομίας ή Νησιδοστομίας***

Όταν οι ασθενείς δεν μπορούν να ανεχτούν την ρινοεντερική σίτιση με σωλήνες ή απαιτείται μόνιμη εντερική σίτιση ή όταν η ρινοεντερική σίτιση παρεμβαίνει στη διαδικασία αποκατάστασης, υπάρχουν και άλλες επιλογές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Μια τέτοια επιλογή είναι ο γαστρικός σωλήνας σίτισης. Η γαστρική σίτιση επιτρέπει την παροχή

των θρεπτικών συστατικών απευθείας στο στομάχι. Η γαστρική σίτιση μέσω σωλήνα σίτισης γαστροστομίας είναι σχετικά ασφαλής στην χορήγηση, εφόσον ο ασθενής έχει φυσιολογική γαστρική κένωση. Ο ιατρός εισαγάγει έναν σωλήνα γαστροστομίας σε χειρουργική αίθουσα κατά τη διάρκεια της ενδοσκοπησης (η οποία ονομάζεται διαδερμική ενδοσκοπική γαστροστομία, ή PEG), ή με την βοήθεια ακτινολογίας. Ένας σωλήνας, σε γενικές γραμμές μεγαλύτερος από μέγεθος 16 Fr, τοποθετείται μέσα στο στομάχι και εξέρχεται μέσω μιας τομής στο άνω τεταρτημόριο της κοιλιάς, όπου το συγκρατεί στη θέση του ένας εξωτερικός ανακλαστήρας.

Οι σωλήνες νηστιδοστομίας, όπως και οι σωλήνες γαστροστομίας, μπορούν να εισαχθούν με χειρουργική επέμβαση, ενδοσκοπικά, ή με τη βοήθεια της ακτινολογίας. Η ενδοσκοπική εισαγωγή ενός σωλήνα νηστιδοστομίας μπορεί να γίνει μέσω ενός PEG σωλήνα. Μετά την εισαγωγή ενός σωλήνα PEG, ο διαδερμικός ενδοσκοπικός σωλήνας νηστιδοστομίας διατρέχει τον PEG και κλείνει το σύστημα. Ο Υ σύνδεσμος δίνει όνομα στο σωλήνα νηστιδοστομίας και προσδιορίζει ένα σωλήνα νηστιδοστομίας για σίτιση. Να γνωρίζετε αν ένας σωλήνας είναι γαστρικός ή για το λεπτό έντερο ή και για τα δύο. Ασθενείς με καρκίνο του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος ή του ανώτερου ΓΕΣ συχνά χρησιμοποιούν τη γαστρική δίοδο ενός σωλήνα για αποσυμπίεση και τη δίοδο του σωλήνα νηστιδοστομίας για σίτιση.

Η φροντίδα ενός σωλήνα σίτισης γαστροστομίας ή νηστιδοστομίας δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ). Ο νοσηλευτής κατευθύνει το ΒΝΠ να:

- Ενημερώσουν τους νοσηλευτές για οποιοδήποτε παράπονο ή δυσφορία νιώσουν οι ασθενείς στο σημείο εισόδου.
- Ενημερώσουν τους νοσηλευτές για οποιαδήποτε διαρροή φανεί πάνω στο επίθεμα στο σημείο εισόδου.

### ***Εξοπλισμός***

- Δοχείο φυσιολογικού ορού με ημερομηνία και υπογραφή δίπλα στο κρεβάτι του ασθενούς
- Γάζα 4Χ4
- Προετοιμασμένο επίθεμα γάζας αποστράγγισης
- Αυτοκόλλητη ταινία
- Καθαρά γάντια .

### ***Ενέργειες διαδικασίας***

1. Προσδιορίστε εάν η θέση εξόδου είναι εκτεθειμένη στον αέρα και εάν ενδείκνυται η τοποθέτηση επιθέματος.
2. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών και φορέστε καθαρά γάντια.
3. Απομακρύνετε τα παλαιά επιθέματα και απορρίψτε τα στο κατάλληλο δοχείο.
4. Εκτιμήστε το σημείο εξόδου για οποιοδήποτε στοιχείο εκδορών, διαρροής, μόλυνσης ή αιμορραγίας.
5. Καθαρίστε το δέρμα γύρω από το σημείο με ζεστό νερό και ήπιο σαπούνι χρησιμοποιώντας γάζες 4Χ4.

6. Περιστρέψτε τον ανακλαστήρα 90° .
7. Στεγνώστε το σημείο ενδεδεχώς.
8. Απλώστε ένα λεπτό στρώμα προστατευτικής κρέμας δέρματος στο σημείο εξόδου εάν αυτό ενδείκνυται (π.χ. εάν υπάρχουν εκδορές στο δέρμα).
9. Εάν απαιτείται επίθεμα, τοποθετείστε επίθεμα γάζας αποστράγγισης πάνω από το εξωτερικό φράγμα. Σημείωση: Μην τοποθετείτε επίθεμα κάτω από το εξωτερικό φράγμα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του γαστρικού ιστού ή πίεση στο κοιλιακό τοίχωμα.
10. Στερεώστε με αυτοκόλλητη ταινία.
11. Τοποθετήστε ημερομηνία, ώρα, και αρχικά στο νέο επίθεμα.
12. Αφαιρέστε τα γάντια και απορρίψτε τα υλικά. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών.
13. Καταγράψτε στις νοσηλευτικές σημειώσεις την εμφάνιση στο σημείο εξόδου, σημειώστε τυχόν διαρροή, και την εφαρμογή επιθεμάτων.
14. Αναφέρατε στον θεράποντα ιατρό οποιαδήποτε επιπλοκή στο σημείο εξόδου.

### **5.7 Πρακτικές προτάσεις εντερικής διατροφής (A.S.P.E.N. 2009 )<sup>25</sup>**

Το 2009 συντάχθηκαν από τους Robin Bankhead, Joseph Boullata, Susan Brantley, Mark Corkins, Pegggi Guenter, Joseph Krenitsky, Beth Lyman, Norma A. Metheny, Charles Mueller, Sandra Robbins και Jacqueline Wessel από την ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) πρακτικές οδηγίες- προτάσεις που αφορούν την εντερική διατροφή.

Η εντερική διατροφή αναφέρεται στην χορήγηση εντερικών προϊόντων, περιλαμβανομένου και του ανθρώπινου μητρικού γάλακτος, μέσω μίας συσκευής εντερικής πρόσβασης σε έναν λειτουργικό γαστρεντερικό σωλήνα. Η αρχική ένδειξη για εντερική διατροφή είναι ένας λειτουργικός γαστρεντερικός σωλήνας με επαρκές μήκος και απορροφητική ικανότητα και αδυναμία λήψης θρεπτικών συστατικών μέσω της στοματικής οδού είτε μερικώς είτε ολικώς. Παρόλο που η διαδικασία χορήγησης εντερικής σίτισης μπορεί να φαίνεται λιγότερο πολύπλοκη σε σύγκριση με την παρεντερική σίτιση, σοβαρή βλάβη και θάνατος μπορούν να είναι αποτέλεσμα πιθανών αντίστροφων γεγονότων που συμβαίνουν καθ' όλη την διάρκεια παραγγελίας, χορήγησης και παρακολούθησης. Έχουν υπάρξει πολλές αναφορές αντιστρόφων ενεργειών που σχετίζονται με την εντερική διατροφή. Αυτά τα συμβάντα περιλαμβάνουν αναφορές εντερικών λανθασμένων διασυνδέσεων, λανθασμένων και κακών τοποθετήσεων συσκευών εντερικής πρόσβασης, μεταβολικών διαταραχών, μηχανικών επιπλοκών των σωλήνων σίτισης, βρογχοπνευμονικής εισρόφησης, μη ανεκτικότητα του γαστρεντερικού σχετιζόμενο με την μόλυνση της εντερικής φόρμουλας, και αλληλεπιδράσεις φαρμάκων και θρεπτικών συστατικών εντερικής σίτισης. Η ασφάλεια των ασθενών αποτελεί εθνική και διεθνής προτεραιότητα σε όλους τους τομείς και χώρους της φροντίδας υγείας. Η πρόκληση είναι η αναγνώριση των βασισμένων σε ενδείξεις πρακτικών και η μετάδοση των πληροφοριών στην κοινότητα φροντίδας υγείας, τους ασθενείς και τους φροντιστές τους.



Όσον αφορά τις **αιτήσεις συνταγογράφησης της εντερικής διατροφής:**

- Οι συνταγογραφήσεις εντερικής σίτισης πρέπει να περιλαμβάνουν 4 στοιχεία: 1) ταυτότητες ασθενούς, 2) τη φόρμουλα, 3) την οδό/σύστημα χορήγησης εντερικής πρόσβασης, και 4) τη μέθοδο και ποσοστό χορήγησης.
- Όλα τα στοιχεία της παραγγελίας της εντερικής διατροφής πρέπει να συμπληρώνονται όταν η εντερική σίτιση τροποποιείται ή επαναπαραγγέλεται.
- Πρέπει να δημιουργούνται και να διαμορφώνονται τυποποιημένες αιτήσεις παραγγελίας για δίαιτες ενηλίκων και παιδιατρικές δίαιτες εντερικής διατροφής για να βοηθήσουν τους συνταγογράφους να καλύπτουν τις διατροφικές ανάγκες κάθε ασθενούς και να βελτιώνουν την διαύγεια των παραγγελιών.
- Τα πρωτόκολλα παραγγελιών μπορούν επίσης να ενσωματώσουν την προαγωγή σίτισης, τις μεταβατικές παραγγελίες, και την εφαρμογή βοηθητικών παραγγελιών.

Όσον αφορά την **ετικετοποίηση της εντερικής διατροφής :**

- Οι ετικέτες για τα κοντέινερ, τους σάκους ή τις σύριγγες χορήγησης εντερικής φόρμουλας πρέπει να τυποποιούνται.
- Οι μεταφορές του ασθενούς μεταξύ και μέσα στα περιβάλλοντα παροχής φροντίδας υγείας απαιτούν επικοινωνία μεταξύ των κλινικών για προώθηση ακριβούς μεταφοράς της συνταγογράφησης εντερικής σίτισης.
- Όλες οι ετικέτες της εντερικής σίτισης σε οποιοδήποτε περιβάλλον παροχής φροντίδας υγείας πρέπει να εκφράζονται καθαρά και με ακρίβεια τι λαμβάνει ο ασθενής ανά πάσα στιγμή.
- Η ετικέτα της εντερικής σίτισης πρέπει να συγκρίνεται με την παραγγελία της εντερικής σίτισης για την εγκυρότητα και την ημερομηνία λήξης πριν τη χορήγηση.
- Να χαρακτηρίζετε καθαρά το ανθρώπινο μητρικό γάλα με το όνομα του ασθενούς και τον κωδικό ιατρικού ιστορικού προκειμένου να αποτρέψετε σφάλματα στην χορήγηση του ανθρώπινου μητρικού γάλακτος στο νεογνό. Προτυπωμένες ετικέτες και/ή συστήματα barcode μπορεί να βοηθήσουν στην αποφυγή αναμίξεων των μητρικών γαλάτων.
- **Τι γράφουμε** στην ετικέτα της **εντερικής φόρμουλας:**
  - Το όνομα του ασθενούς και το νούμερο θαλάμου/κλίνης
  - Ο αριθμός ταυτότητας του ιατρικού φακέλου
  - Το όνομα της φόρμουλας και η δύναμη της φόρμουλας, αν έχει υποστεί διάλυση
  - Ημερομηνία και ώρα προετοιμασίας φόρμουλας
  - Ημερομηνία και ώρα κρεμάσματος εντερικής φόρμουλας
  - Οδός χορήγησης
  - Ρυθμός χορήγησης εκφραζόμενος ως mL/h εντός 24 ωρών εάν συνεχής έγχυση
  - Διάρκεια χορήγησης και ρυθμοί θα εκφράζονται πάνω στην ετικέτα εάν η εντερική σίτιση είναι κυκλική ή διαλείπουσα
  - Αρχικά ονόματα αυτών που προετοίμασαν, κρέμασαν και έλεγξαν την εντερική σίτιση με την παραγγελία
  - Κατάλληλη ώρα κρεμάσματος ( ημερομηνία λήξεως και ώρα)
  - Βάρος δόσεως εάν είναι κατάλληλο

- «Όχι για ενδοφλέβια χρήση»
- **Τι γράφουμε** στην ετικέτα του **εισαγόμενου ανθρώπινου μητρικού γάλακτος**:
  - Το όνομα του νεογνού και τον αριθμό θαλάμου
  - Αριθμό ταυτότητας του ιατρικού φακέλου
  - Βάρος δοσολογίας
  - Ημερομηνία και ώρα εξαγωγής γάλακτος
  - Φάρμακα ή συμπληρώματα που λαμβάνονται από τη μητέρα
  - Καθορισμός εάν το γάλα είναι φρέσκο ή κατεψυγμένο
  - Περιεχόμενα στη σύριγγα/κοντέινερ ( εξαγγεμένο μητρικό γάλα)
  - Εάν κατεψυγμένο, ημερομηνία και ώρα που καταψύχθηκε το μητρικό γάλα
  - Ημερομηνία λήξεως ( βασισμένο στο αν το γάλα ήταν φρέσκο ή κατεψυγμένο)
  - «Όχι για ενδοφλέβια χρήση»

Όσον αφορά την **ασφάλεια και τη σταθερότητα υδρικής και εντερικής φόρμουλας**:

- Κάθε ίδρυμα πρέπει να καθορίζει μια διαδικασία συνεχούς ελέγχου ποιότητας για την προετοιμασία, τη διανομή, την αποθήκευση, το χειρισμό και τη χορήγηση της εντερικής φόρμουλας.
- Τα ιδρύματα πρέπει να διατηρούν γραπτές πολιτικές/τακτικές και διαδικασίες για την ασφαλή προετοιμασία και το χειρισμό της εντερικής φόρμουλας και του ανθρώπινου μητρικού γάλακτος, καθώς και να διατηρήσουν ένα συνεχές πρόγραμμα επιτήρησης για μόλυνση.
- Οι εντερικές φόρμουλες θα πρέπει να προετοιμάζονται για χρήση στον ασθενή σε ένα καθαρό περιβάλλον χρησιμοποιώντας άσηπτη τεχνική από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Αυστηρά άσηπτη τεχνική πρέπει να χρησιμοποιείται στην ετοιμασία και τη χορήγηση των εντερικών διαίτων.
- Όλο το προσωπικό το οποίο συμμετέχει στην προετοιμασία, αποθήκευση και χορήγηση των εντερικών διαίτων και του ανθρώπινου μητρικού γάλακτος πρέπει να είναι ικανοί και να πληρούν τις προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών, και να ακολουθούν τις καλύτερες δεκτές πρακτικές.
- Αποστειρωμένες, υγρές εντερικές δίαιτες πρέπει να προτιμώνται από τις φόρμουλες σε σκόνη όποτε είναι δυνατό.
- Ανασυσταμένες φόρμουλες πρέπει να καταψύχονται αμέσως, και να απορρίπτονται μέσα σε 24 ώρες από την ώρα προετοιμασίας εάν δεν χρησιμοποιούνται. Οι φόρμουλες δεν πρέπει να εκτίθενται σε θερμοκρασία δωματίου για πάνω από 4 ώρες, μετά το πέρας των οποίων οι φόρμουλες αυτές πρέπει να απορρίπτονται.
- Αυστηρή προσκόλληση στις υποδείξεις του κατασκευαστή για τη χρήση των προϊόντων έχει ως αποτέλεσμα λιγότερη μόλυνση της εντερικής τροφής.
- Χρήση των γαντιών μίας χρήσης συστήνεται στη χορήγηση της εντερικής σίτισης.
- Μια αντλία σίτισης με θάλαμο σταγόνων εμποδίζει την παλινδρομική μόλυνση της εντερικής φόρμουλας από τον σωλήνα σίτισης.
- Τα σετ χορήγησης για τα ανοικτά συστήματα εντερικών σιτίσεων πρέπει να αλλάζονται τουλάχιστον κάθε 24 ώρες.
- Οι σε σκόνη ανασυσταμένες φόρμουλες, το ανθρώπινο μητρικό γάλα και η εντερική φόρμουλα με προσθετικά πρέπει να έχουν χρόνο κρεμάσματος στο στατό 4 ώρες.

- Οι εντερικές φόρμουλες κλειστού συστήματος μπορούν να κρέμονται για 24-48 ώρες ανάλογα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του κάθε κατασκευαστή.

Όσον αφορά την επιλογή εντερικής πρόσβασης:

- Επιλέξτε μία συσκευή εντερικής πρόσβασης βασισμένη στους ειδικούς παράγοντες που αφορούν τον ασθενή.
- Η ρινονηστιδική οδός για εντερική σίτιση στους ασθενείς της ΜΕΘ δεν απαιτείται εκτός εάν η μη ανεκτικότητα της γαστρικής σίτισης είναι παρούσα.
- Ασθενείς με επιμένουσα δυσφαγία πρέπει να έχουν τοποθετημένη μία μακροπρόθεσμη συσκευή εντερικής πρόσβασης.

Όσον αφορά την **μύηση των σιτίσεων μετά από τοποθέτηση μίας συσκευής εντερικής πρόσβασης μακράς διάρκειας:**

- Οι εντερικές σιτίσεις πρέπει να ξεκινάνε μετεγχειρητικά σε χειρουργικούς ασθενείς χωρίς να περιμένουμε την επιστροφή εντερικών ήχων ή μία εντερική κένωση. Η παρούσα βιβλιογραφία ενδεικνύει ότι αυτές οι σιτίσεις μπορούν να αρχίσουν μέσα σε 24-48 ώρες.
- Ένας PEG σωλήνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σιτίσεις μέσα σε λίγες ώρες από την τοποθέτηση: η παρούσα βιβλιογραφία υποστηρίζει μέσα σε 2 ώρες για τους ενήλικες και 6 ώρες για τα βρέφη και τα παιδιά.

Όσον αφορά τους **τρόπους χορήγησης εντερικής σίτισης:**

- Βασίστε τη μέθοδο εντερικής χορήγησης και την έναρξη και προώθηση των εντερικών διαίτων στην κατάσταση του ασθενούς, την ηλικία, την εντερική οδό (γαστρική ή λεπτού εντέρου), στις διατροφικές απαιτήσεις και στην κατάσταση του γαστρεντερικού.
- Επιλέξτε τις πλήρους δύναμης, ισοτονικές φόρμουλες για εναρκτήρια εντερική δίαιτα.
- Η έναρξη και η προώθηση της εντερικής διαίτας σε παιδιατρικούς ασθενείς γίνεται καλύτερα μέσα σε λίγες μέρες σε ένα νοσοκομειακό περιβάλλον χρησιμοποιώντας ένα ευέλικτο πλάνο διατροφής.

Όσον αφορά τις **αντλίες εντερικής σίτισης:**

- Οι αντλίες εντερικής σίτισης πρέπει να λαμβάνουν τον συνταγογραφούμενο όγκο μέσα σε 10% ακρίβεια για τους ενήλικες.
- Οι αντλίες εντερικής σίτισης πρέπει να λαμβάνουν τον χορηγούμενο όγκο μέσα σε 5% ακρίβεια για νεογνά και παιδιατρικούς ασθενείς.
- Οι αντλίες εντερικής σίτισης πρέπει να διαμετρούνται τακτικά για να διασφαλίσουν ακρίβεια/ορθότητα.
- Το ανθρώπινο μητρικό γάλα που εγχέεται σε χαμηλούς ρυθμούς πρέπει να χορηγείται μέσω αντλίας σύριγγας με το μπεκ της σύριγγας υψωμένο.
- Οι αντλίες σίτισης που χρησιμοποιούνται για ασθενείς που απαιτούν εντερική σίτιση κατ' οίκον πρέπει να έχουν χαρακτηριστικά που προωθούν ασφάλεια και σμικρύνουν τις διαταραχές ύπνου.

Όσον αφορά τη **θέση του ασθενούς**:

- Υψώστε το προσκέφαλο το λιγότερο 30° , και κατά προτίμηση έως 45°, για όλους τους ασθενείς που λαμβάνουν εντερική διατροφή εκτός εάν υπάρχει ιατρική αντένδειξη.
- Χρησιμοποιήστε την αντίστροφη Trendelenburg θέση για να υψώσετε το κεφάλι του κρεβατιού, εκτός εάν αντενδείκνυται, όταν ο ασθενής δεν μπορεί να ανεχθεί μία θέση με υψωμένο το κεφάλι.
- Εάν είναι απαραίτητο να χαμηλώσετε το επίπεδο κεφαλής του κρεβατιού για μία διαδικασία ή μία ιατρική αντένδειξη, επιστρέψτε τον ασθενή σε μία θέση με το κεφάλι του κρεβατιού υψωμένο το συντομότερο δυνατόν.

Όσον αφορά τη **χορήγηση φαρμάκων μέσω εντερικού σωλήνα**:

- Μην προσθέτετε φάρμακο κατευθείαν σε μια φόρμουλα εντερικής σίτισης.
- Αποφύγετε να αναμίξετε μεταξύ τους φάρμακα με σκοπό τη χορήγηση μέσω ενός σωλήνα εντερικής σίτισης δεδομένων των κινδύνων για φυσιολογικές και χημικές ασυμβατότητες, απόφραξη του σωλήνα, και διαφοροποιημένες θεραπευτικές ανταποκρίσεις φαρμάκων (π.χ. μην αναμειγνύετε φάρμακα μαζί, αλλά διαλύστε τα κατάλληλα πριν τη χορήγηση).
- Κάθε φάρμακο πρέπει να χορηγείται ξεχωριστά μέσα από μία κατάλληλη πρόσβαση. Μορφές υγρής δοσολογίας πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν είναι διαθέσιμες και εάν είναι κατάλληλες. Συνθλίψτε τις απλά συμπιεσμένες ταμπλέτες σε μια ομοιόμορφη σκόνη και αναμείξτε με αποστειρωμένο νερό. Ανοίξτε τις κάψουλες με σκληρή ζελατίνη και αναμείξτε τη σκόνη με αποστειρωμένο νερό.
- Πριν να χορηγήσετε το φάρμακο, σταματήστε τη σίτιση και κάντε έκπλυση του σωλήνα με τουλάχιστον 15 mL νερό. Διαλύστε το στερεό ή υγρό φάρμακο όπως είναι κατάλληλο και χορηγήστε το χρησιμοποιώντας μια καθαρή σύριγγα στόματος (> 30 mL σε μέγεθος). Κάντε ξανά έκπλυση του σωλήνα με τουλάχιστον 15 mL νερό λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση όγκου του ασθενούς. Επαναλάβετε με το επόμενο φάρμακο (εάν είναι κατάλληλο). Κάντε μια τελευταία έκπλυση του σωλήνα με τουλάχιστον 15 mL νερό. *Σημείωση:* Η διάλυση/ έκπλυση θα πρέπει να είναι λιγότερη για παιδιατρικές δόσεις (ελάχιστο 50:50 όγκος) και τουλάχιστον 5 mL όταν τα υγρά δεν περιορίζονται.
- Ξαναξεκινήστε τη σίτιση έγκαιρα για να αποφύγετε το συμβιβασμό της κατάστασης θρέψης του ασθενούς. Καθυστερήστε τη σίτιση μόνο για 30 λεπτά ή παραπάνω όταν ο χωρισμός ενδείκνυται για αποφυγή διαφοροποιημένης βιοδιαθεσιμότητας του φαρμάκου.
- Χρησιμοποιήστε μόνο στοματικές/εντερικές σύριγγες που φέρουν ετικέτα « μόνο για στοματική χρήση» για να μετρήσετε και να χορηγήσετε φάρμακο μέσω ενός σωλήνα εντερικής σίτισης.
- Συμβουλευτείτε έναν φαρμακοποιό ενηλίκων ή παιδιών για ασθενείς που λαμβάνουν φάρμακα που συγχωρηγούνται με την εντερική διατροφή.

**Κεφάλαιο 6° : Τεχνητή Παρεντερική Διατροφή**

Παρεντερική Διατροφή (ΠΔ) ονομάζεται η *παροχή θρεπτικών συστατικών ενδοφλεβίως σε ασθενείς των οποίων ο γαστρεντερικός σωλήνας (ΓΕΣ) δεν λειτουργεί ή δεν είναι προσπελάσιμος*. Μπορεί επίσης να χορηγηθεί σε ασθενείς των οποίων οι διατροφικές ανάγκες δεν μπορούν να καλυφθούν με τροφή από το στόμα ή με διατροφή μέσω εντερικών καθετήρων. Η ΠΔ αναγνωρίζεται ως μείζων ιατρική πρόοδος των τελευταίων 50 ετών, καθώς αποτελεί θεραπευτική παρέμβαση σωτήρια για τη ζωή των ασθενών εκείνων που δε θα μπορούσαν να τραφούν διαφορετικά. Εξαιτίας της πολυπλοκότητάς της η χορήγηση ΠΔ απαιτεί προσεκτική παρακολούθηση από εκπαιδευμένους κλινικούς για να αποφύγουμε σοβαρές επιπλοκές. Οι νέες γνώσεις και η τεχνολογική πρόοδος σχετικά με την ΠΔ οδήγησαν σε καταλληλότερη επιλογή των ασθενών και σε θεραπείες οι οποίες σταθερά βελτιώνουν την ασφάλεια του ασθενούς.<sup>26</sup>

Ο όρος ΠΔ αναφέρεται σε συνδυασμό θρεπτικών συστατικών-κρυσταλλικών αμινοξέων, δεξτρόζης, γαλακτωμάτων λίπους, αποστειρωμένου ύδατος για ενδοφλέβια χορήγηση ηλεκτρολυτών, βιταμινών και μετάλλων- που χορηγούνται ενδοφλεβίως. Η ΠΔ αρχικά ονομαζόταν ενδοφλέβια υπερσίτιση αλλά πλέον προτιμάμε τους όρους περιφερική και κεντρική παρεντερική διατροφή. Υπάρχουν δύο ειδών διαλύματα ΠΔ. Τα μίγματα δεξτρόζης, αμινοξέων, αποστειρωμένου ύδατος για ενδοφλέβια χορήγηση ηλεκτρολυτών, βιταμινών και μετάλλων αναφέρονται ως 2 σε 1 διαλύματα, ενώ τα ενδοφλέβια γαλακτώματα λίπους (ΕΦΓΛ) χορηγούνται χωριστά. Τα διαλύματα ΠΔ που περιέχουν το γαλάκτωμα του λίπους στον ίδιο περιέκτη με τη δεξτρόζη, τα αμινοξέα, το αποστειρωμένο ύδωρ για ενδοφλέβια χορήγηση, τους ηλεκτρολύτες, τις βιταμίνες και τα μέταλλα ονομάζονται διαλύματα ολικής παρεντερικής διατροφής (ΟΠΔ) ή διαλύματα 3 σε 1 ή διαλύματα όλα σε ένα (all-in-one).<sup>26</sup>

**6.1 Συνολική θεώρηση της Παρεντερικής Διατροφής<sup>26</sup>*****Ιστορικό υπόβαθρο***

Η επιτυχής παρεντερική χορήγηση υπέρτονων θρεπτικών συστατικών από τον Dudrick και τους συνεργάτες του στα τέλη της δεκαετίας του 1960 αποτέλεσε τεράστια πρόοδο για την παροχή θρέψης στους ασθενείς εκείνους που δε διέθεταν έναν λειτουργικό πεπτικό σωλήνα. Αν και το ενδιαφέρον για την ενδοφλέβια χορήγηση θρέψης ανάγεται στο 1600, το ερέθισμα για την δουλειά των Dudrick, Vars και Rhoads ήταν η παρατήρηση πως η κατάσταση της θρέψης έπαιξε σημαντικό ρόλο στην μετεγχειρητική καλή έκβαση των ασθενών (επούλωση των τραυμάτων, επιπλοκές, νοσηρότητα και θνητότητα). Τα πρώτα προβλήματα που έπρεπε να αντιμετωπιστούν κατά την παρεντερική χορήγηση θρέψης ήταν να βρεθούν ασφαλείς πηγές λήψης των ΕΦ θρεπτικών συστατικών και να εξασφαλιστεί επαρκής φλεβική προσπέλαση για την έγχυση των υπέρτονων θρεπτικών διαλυμάτων. Το θέμα της φλεβικής προσπέλασης λύθηκε με τον καθετηριασμό της υποκλειδίου φλέβας. Έτσι ελαχιστοποιήθηκαν οι θρομβώσεις, μια πολύ συνηθισμένη επιπλοκή κατά τη χορήγηση παρεντερικών διαλυμάτων από περιφερική φλέβα. Τα πρώτα διαλύματα ΠΔ αποτελούντο από δεξτρόζη και υδρολυμένη πρωτεΐνη από καζεΐνη ή ινική. Οι υδρολυμένες πρωτεΐνες εγκαταλείφθηκαν

προς όφελος των κρυσταλλικών αμινοξέων, λόγω της προόδου των νεότερων σκευασμάτων, της καλύτερης χρησιμοποίησής τους από τον οργανισμό και της απουσίας προσχηματισμένης αμμωνίας. Τα ΕΦΓΛ (ενδοφλέβια γαλακτώματα λίπους) δεν ήταν διαθέσιμα μέχρι τη δεκαετία του 1970. Και πάλι, αρχικά, χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως πηγή των απαραίτητων λιπαρών οξέων. Έφτασε η δεκαετία του 1980 ώστε η χορήγηση των ΕΦΓΛ ως πηγή θερμίδων να αποτελεί καθημερινή πρακτική. Την ίδια περίοδο ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) ενέκρινε την προσθήκη των ΕΦΓΛ στον ίδιο περιέκτη με τα υπόλοιπα ενδοφλέβια θρεπτικά συστατικά.

Η ΠΔ έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές κλινικές καταστάσεις. Η **πρώιμη** χρήση της έδειξε σημαντικό όφελος σε ασθενείς με γαστρεντερικά συρίγγια, που δεν μπορούσαν να λάβουν τροφή από το στόμα. Η ΠΔ κατ' οίκον αποτελεί σανίδα σωτηρίας για τους ασθενείς με σύνδρομο βραχέος εντέρου και τους επιτρέπει να ζουν μια σχεδόν φυσιολογική ζωή. Η εξέλιξη της ΠΔ θα εξακολουθήσει να την καθιστά πιο χρήσιμη σε ασθενείς με πολύπλοκες παθήσεις των οποίων ο πεπτικός σωλήνας δεν είναι λειτουργικός.

Η ΠΔ είναι ένα **πολύπλοκο μίγμα** που περιέχει έως και 40 διαφορετικά χημικά (θρεπτικά) συστατικά, που μπορεί να παρουσιάσουν προβλήματα σταθερότητας και συμβατότητας. Σκευάσματα ΠΔ με ακατάλληλη σύνθεση έχουν οδηγήσει σε σοβαρές βλάβες ή θανάτους. Για παράδειγμα, 2 θάνατοι έχουν αποδοθεί στην ενδοφλέβια χορήγηση ιζήματος φωσφορικού ασβεστίου, το οποίο σχηματίστηκε μετά από ακατάλληλη μέθοδο ανάμιξης των παρεντερικών θρεπτικών συστατικών. Άλλες επιπλοκές, που συμβάλλουν στην αύξηση της νοσηρότητας των ασθενών, περιλαμβάνουν τις λοιμώξεις που σχετίζονται με τους φλεβικούς καθετήρες, νόσους του ήπατος και των χοληφόρων και διαταραχές της γλυκόζης. Οι επιπλοκές μπορούν να ελαχιστοποιηθούν μετά από προσεκτική επιλογή των ασθενών και όταν η επίβλεψη του ειδικού διατροφικού προγράμματος γίνεται από ομάδα έμπειρων κλινικών διαφορετικών ειδικοτήτων. Ο Nehme ανέφερε πως οι ασθενείς σε ΠΔ τους οποίους παρακολουθούσαν τέτοιες διεπιστημονικές ομάδες, παρουσίασαν σημαντικά λιγότερες μεταβολικές επιπλοκές ή διαταραχές υγρών και ηλεκτρολυτών σε σχέση με τους ασθενείς που τους παρακολουθούσαν μεμονωμένοι κλινικοί. Είναι επίσης καθοριστικό ότι τέτοιες ομάδες πολλών ειδικοτήτων είναι πιθανότερο να χορηγήσουν την ΠΔ σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της A.S.P.E.N.

### **Οδοί χορήγησης**

Τα συστατικά της ΠΔ θα καθορίσουν την ωσμωτικότητά της και την οδό χορήγησης. Η ΠΔ μπορεί να παρασκευαστεί για να χορηγηθεί από μία περιφερική φλέβα ή μέσω ενός κεντρικού φλεβικού καθετήρα. Πρόκειται για διαλύματα υπέρτονα σε σχέση με τα υγρά του σώματος και, αν χορηγηθούν με ακατάλληλο τρόπο, μπορεί να προκαλέσουν φλεβική θρόμβωση, σηπτική θρομβοφλεβίτιδα και/ή εξαγγείωση. Ειδικότερα, η οσμωτικότητα της ΠΔ εξαρτάται κυρίως από το περιεχόμενό της σε δεξτρόζη, αμινοξέα και ηλεκτρολύτες. Η δεξτρόζη συνεισφέρει περίπου 5mOsm/g δεξτρόζης, τα αμινοξέα αποφέρουν περίπου 10mOsm/g και οι ηλεκτρολύτες παρέχουν κατά προσέγγιση 1mOsm/mEq του κάθε διαφορετικού ηλεκτρολύτη που προστίθεται στο διάλυμα. Για παράδειγμα, η εκτιμώμενη οσμωτικότητα ενός λίτρου ΠΔ που περιέχει 150g δεξτρόζης, 50g αμινοξέων, 20g ΕΦΓΛ και 150mEq από όλους τους

προστιθέμενους ηλεκτρολύτες είναι 1414mOsm/L. Η χορήγηση από κεντρική φλέβα είναι η προτιμώμενη οδός, αφού η μέγιστη οσμωτικότητα που είναι ανεκτή από μια περιφερική φλέβα είναι περίπου 900mOsm/l.

### **Κεντρική ΠΔ**

Η κεντρική ΠΔ (ΚΠΔ) αναφέρεται συχνά και ως «**ολική ΠΔ**», αφού το σύνολο των θεραπευτικών αναγκών του ασθενούς μπορεί να χορηγηθεί από αυτήν την οδό. Ένα πλήρες, ισορροπημένο σκεύασμα περιλαμβάνει δεξτρόζη, αμινοξέα, ΕΦΓΛ, ηλεκτρολύτες όπως το νάτριο, το κάλιο, το μαγνήσιο, το ασβέστιο και ο φωσφόρος, βιταμίνες και πολλά ιχνοστοιχεία όπως ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το μαγγάνιο, το χρώμιο και το σελήνιο. Η περιεχόμενη δεξτρόζη (συνήθως <6g/kg/ημέρα) μαζί με τα αμινοξέα και τους ηλεκτρολύτες σχηματίζουν ένα υπεροσμωτικό διάλυμα (>1000mOsm/l), που πρέπει να χορηγηθεί μέσα σε μια φλέβα μεγάλης διαμέτρου, όπως είναι η άνω κοίλη φλέβα. Η ροή του αίματος σε αυτά τα μεγάλα αγγεία αραιώνει γρήγορα την υπέρτονη ΚΠΔ και φέρνει την οσμωτικότητά της κοντά σε αυτήν των υγρών του σώματος, ελαχιστοποιώντας έτσι τις επιπλοκές από την ενδοφλέβια χορήγησή της. Η ΚΠΔ παρέχει πλήρη θρέψη σε έναν λογικό όγκο υγρών και μπορεί να συμπυκνωθεί ώστε να παρέχει αρκετές θερμίδες και πρωτεΐνες και σε εκείνους τους ασθενείς που χρειάζονται στέρηση υγρών. Επειδή η κεντρική φλεβική προσπέλαση μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλες χρονικές περιόδους (από εβδομάδες έως και χρόνια), η ΚΠΔ χρησιμοποιείται κατά προτίμηση σε ασθενείς που θα χρειαστούν παρεντερική διατροφική υποστήριξη για περισσότερο από 7-14 ημέρες.

### **Περιφερική ΠΔ**

Η Περιφερική ΠΔ (ΠΠΔ) έχει παρόμοια σύνθεση με την ΚΠΔ αλλά προκειμένου να είναι εφικτή η χορήγησή της μέσω περιφερικής φλέβας, είναι απαραίτητο τα θεραπευτικά συστατικά της να περιέχονται σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Σε σύγκριση με την ΚΠΔ τα περιφερικά διαλύματα έχουν χαμηλότερη τελική συγκέντρωση δεξτρόζης, από 5% έως 12,5% και χαμηλότερη τελική συγκέντρωση αμινοξέων, από 2% έως 3,5%. Για να παρέχουμε συγκρίσιμες ποσότητες θερμίδων και πρωτεΐνης με την ΚΠΔ είναι απαραίτητο να χορηγήσουμε μεγαλύτερο όγκο υγρών (2 με 3 λίτρα/ημέρα). Επομένως, συνήθως δεν μπορούμε να επιλέξουμε την ΠΠΔ σε ασθενείς που χρειάζονται στέρηση υγρών. Η ΠΠΔ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ήπια έως μέτρια υποθρεψία για να τους παρέχει μερική ή πλήρη θεραπευτική υποστήριξη, όταν δεν μπορούν να αφομοιώσουν τις απαραίτητες θερμίδες από το στόμα ή εντερικά, ή όταν η χρήση ΚΠΔ δεν είναι εφικτή. Ωστόσο η χορήγηση ΠΠΔ συνήθως χρησιμοποιείται μόνο για σύντομα χρονικά διαστήματα (έως δύο εβδομάδες) εξαιτίας της μειωμένης ανοχής του ασθενούς και της έλλειψης κατάλληλων περιφερικών φλεβών. Η ΠΠΔ δεν έχει θέση σε ασθενείς με σοβαρή υποθρεψία, αφού η διατροφική υποστήριξη εκεί απαιτείται για χρονικά διαστήματα μεγαλύτερα των 2 εβδομάδων.

**Η χρήση της ΠΠΔ είναι αμφιλεγόμενη**, και πολλοί πιστεύουν πως ο κίνδυνος των επιπλοκών της επισκιάζει οποιοδήποτε πιθανό όφελος, αφού οι υποψήφιοι για αυτήν την θεραπεία έχουν μόνο ελάχιστον, αν όχι καθόλου, διατροφικές ελλείψεις. Η χρήση της ΠΠΔ για την χορήγηση θερμίδων, πρωτεϊνών και άλλων μικροθρεπτικών συστατικών σε επαρκείς

δόσεις στον βαρέως πάσχοντα είναι δύσκολη. Τα σκευάσματα της ΠΠΔ είναι υπεροσμωτικά (600-900mOsm/l), μπορεί να προκαλέσουν θρομβοφλεβίτιδα και απαιτούν συχνές κυκλικές αλλαγές στη θέση της περιφερικής φλεβοκέντησης (συνήθως ανά 48 με 72 ώρες). Τα ΕΦΓΛ μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να αυξήσουν την θερμιδική πυκνότητα της ΠΠΔ χωρίς δραματική αύξηση της οσμωτικότητάς της. Επιπλέον η προσθήκη λίπους αναφέρεται πως αυξάνει την ανοχή των περιφερικών φλεβών στην χορήγηση της ΠΠΔ. Η προσθήκη ηπαρίνης σε αναλογία 1 με 2 μονάδες ανά ml του τελικού όγκου βρέθηκε επίσης πως αυξάνει την ανοχή στην ΠΠΔ στα πρόωρα νεογνά. Τέλος, η χρήση καθετήρων μέσης γραμμής μπορεί να βελτιώσει την ανοχή των φλεβών στη χορήγηση ΠΠΔ. Αυτοί οι καθετήρες είναι μακρύτεροι και το άκρο τους συνήθως βρίσκεται σε μία μεγαλύτερη φλέβα, όπου η ροή του αίματος θα αραιώσει το διάλυμα της ΠΠΔ σε πιο ανεκτά επίπεδα.

Οι Stokes και Hill απέδειξαν πως η φυσιολογική λειτουργία των νοσοκομειακών ασθενών, όπως την μέτρησαν από την δύναμη της λαβής του χεριού και την μέγιστη εκπνευστική ροή, βελτιώθηκε μετά από χορήγηση ΠΠΔ για 2 έως 5 ημέρες. Όλοι οι ασθενείς έλαβαν 3 λίτρα ΠΠΔ με οσμωτικότητα 680 mOsm/l και θερμιδική πυκνότητα 0,68kcal/l από περιφερικές φλεβοκέντησεις που άλλαζαν καθημερινά. Η ελλιπής παρακολούθηση των θέσεων φλεβοκέντησης είναι ένα πρόβλημα κατά την χορήγηση ΠΠΔ. Ο Tomford και οι συνεργάτες του βρήκαν πως η παρουσία μιας ομάδας υπεύθυνης για την φροντίδα και την παρακολούθηση της ΠΠΔ βελτίωσε την ανοχή των ασθενών σ' αυτήν.

Οι ασθενείς που είναι **υποψήφιοι για χορήγηση ΠΠΔ** πρέπει να πληρούν **δύο κριτήρια**:

1. Να έχουν κατάλληλες περιφερικές φλέβες και
2. Να μπορούν να ανεχθούν τους αυξημένους όγκους των χορηγούμενων υγρών (π.χ. έως 2-3 lt/ημέρα για έναν ενήλικο βάρους 60 kg). Θα πρέπει να χρειάζονται την ΠΠΔ για χρονικό διάστημα μικρότερο των 2 εβδομάδων.

Οι **αντενδείξεις της ΠΠΔ** περιλαμβάνουν:

- Σημαντική υποθρεψία (πχ. > 5% απώλεια βάρους τους τελευταίους 3 μήνες)
- Σοβαρό μεταβολικό στρες (πχ. Υπερκαταβολισμός, υπερμεταβολισμός)
- Αυξημένες ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά ή ηλεκτρολύτες (το κάλιο και το ασβέστιο είναι πολύ ερεθιστικά για τις φλέβες)
- Στέρωση υγρών
- Ανάγκη για παρατεταμένη παρεντερική διατροφή (περισσότερο από 2 εβδομάδες)
- Νεφρική ή ηπατική δυσλειτουργία

### **Ενδείξεις ΠΔ**

#### **Γενικές κατευθυντήριες οδηγίες**

Η υποθρεψία σχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα επιπλοκών και αυξημένη θνητότητα των ασθενών. Αν και η ΠΔ έχει αποδειχθεί πως βελτιώνει πολλούς δείκτες της διατροφικής κατάστασης, οι σχετικές προοπτικές, τροποποιημένες μελέτες σπάνια δείχνουν πως η ΠΔ βελτιώνει την έκβαση των ασθενών. Ωστόσο σε πολλές από αυτές τις μελέτες έχει ασκηθεί



κριτική πως ο σχεδιασμός τους ήταν ανεπαρκής. Ιδίως έχουν κατηγορηθεί για ασυνέπεια στον έλεγχο της διατροφικής κατάστασης του ασθενούς, της έκτασης και του τύπου της υποκείμενης νόσου και του τύπου και της δόσης της θρεπτικής υποστήριξης. Η ΠΔ βρέθηκε ωφέλιμη στις ακόλουθες καταστάσεις: στην περιεγχειρητική υποστήριξη ασθενών με μέτρια ως σοβαρή υποθρεψία, στα γαστρεντερικά συρίγγια, στο σύνδρομο βραχέος εντέρου, σε βαρέως πάσχοντες που δεν λαμβάνουν τίποτε από το στόμα (NPO) για μεγάλα διαστήματα (πχ >5 με 7 ημέρες) και σε σοβαρή οξεία νεκρωτική παγκρεατίτιδα.

Η ΠΔ είναι δαπανηρή και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές επιπλοκές εάν χρησιμοποιηθεί με ακατάλληλο τρόπο. Το κόστος της ΠΔ δεν περιλαμβάνει μόνο το ίδιο το θρεπτικό διάλυμα, αλλά και άλλες δαπάνες, όπως την τοποθέτηση του κεντρικού φλεβικού καθετήρα, την εργαστηριακή παρακολούθηση του ασθενούς και την αντιμετώπιση των επιπλοκών. Ως τέτοια, η χρήση ΠΔ εξετάζεται ενδελεχώς και πρέπει να χορηγείται μόνο σε εκείνους τους ασθενείς που θα ωφεληθούν από αυτήν. Η αναγνώριση αυτών των ασθενών δεν είναι πάντοτε εύκολη, καθώς η φροντίδα της θρέψης μπορεί να συσκοτίζεται από την υποκείμενη νόσο και την θεραπεία της. Ευτυχώς η A.S.P.E.N. έχει αναπτύξει συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες για την χορήγηση της ΠΔ. Εξετάζονται η κατάσταση θρέψης του ασθενούς, η λειτουργικότητα του γαστρεντερικού και η έκταση και η σοβαρότητα της υποκείμενης νόσου.

#### *Λειτουργικότητα του πεπτικού*

Συμπτώματα όπως η ναυτία, ο έμετος, η διάρροια, ο μετεωρισμός και το κοιλιακό άλγος μπορεί να αποκλείσουν την χρήση του γαστρεντερικού σωλήνα για μεγάλες χρονικές περιόδους. Η διάρκεια της ανεπαρκούς σίτισης του ασθενούς από το στόμα και η ημι- ή πλήρης αστία που θα επηρεάσει την έκβασή του ποικίλλει πάρα πολύ. Γενικά, η τοξικότητα από τη θεραπεία σε καρκινοπαθείς που αποκλείει την σίτιση από το στόμα για περισσότερο από μια εβδομάδα, αποτελεί ένδειξη για ΠΔ. Σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς η ΠΔ ενδείκνυται όταν η εντερική διατροφή είναι αδύνατη και ο υπερκαταβολισμός αναμένεται να διαρκέσει περισσότερο από 5 ημέρες. Για τον ασθενή με σοβαρή υποθρεψία, η ΠΔ ενδείκνυται όταν παρουσιαστεί κάποια βλάβη του πεπτικού σωλήνα. Η ΠΔ ενδείκνυται και σε άλλες καταστάσεις που αποκλείουν τη χρήση του πεπτικού για περισσότερο από 7-10 ημέρες στους ενήλικες, 5-7 ημέρες στους παιδιατρικούς ασθενείς και 1-2 ημέρες στα νεογνά. Η ΠΔ χρησιμοποιείται συχνά όταν η εντερική σίτιση μέσω καθετήρα αποτυγχάνει, όπως αποδεικνύεται από το υψηλό γαστρικό υπόλειμμα ή την πνευμονική εισρόφηση. Σε ορισμένες περιπτώσεις η εντερική προσπέλαση αντενδείκνυται ή οι προσπάθειες να αποκτήσουμε εντερική προσπέλαση έχουν αποτύχει. Τέλος, υπάρχουν συγκεκριμένες περιπτώσεις όπου ο γαστρεντερικός σωλήνας δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί έως ότου το υποκείμενο πρόβλημα να λυθεί.

### ***Κλινική κατάσταση***

Η χορήγηση ΠΔ θα πρέπει να αρχίζει **μόνο** σε ασθενείς που είναι **αιμοδυναμικά σταθεροί** και **μπορούν να ανεχθούν τον όγκο των υγρών, τις πρωτεΐνες, τους υδατάνθρακες και το ΕΦΓΛ στις απαραίτητες δόσεις** ώστε να τους παρέχονται τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Παραδείγματα **καταστάσεων** όπου η ΠΔ θα πρέπει να χορηγείται **με προσοχή** περιλαμβάνουν:

- Παραλυτικός ειλεός
- Μεσεντέριος ισχαιμία
- Εντερική απόφραξη
- Γαστρεντερικό συρίγγιο, με εξαίρεση την περίπτωση όπου ο εντερικός καθετήρας μπορεί να τοποθετηθεί περιφερικότερα του συριγγίου ή η παροχή του συριγγίου (λιγότερο από 200 ml/ημέρα) δικαιολογεί την δοκιμαστική χορήγηση ΕΔ.

Η χρήση ενός συμβουλευτικού εντύπου για την επιλογή της θρεπτικής υποστήριξης μπορεί να γίνει ένα εκπαιδευτικό εργαλείο για τους κλινικούς που ζητούν ΠΔ σε έναν συγκεκριμένο ασθενή. Εκεί θα συναντήσουν τις μεταβλητές που καθορίζουν ποιος ασθενής είναι υποψήφιος για λήψη ΠΔ.

### **Ειδικές κατευθυντήριες οδηγίες**

#### ***Γαστρεντερικές διαταραχές***

Δεν έχει αποδειχτεί πως η ΠΔ βελτιώνει την έκβαση των ασθενών με παρόξυνση νόσου του Crohn ή ελκώδους κολίτιδας, όταν χρησιμοποιείται ως κύρια θεραπεία. Αναδρομικές μελέτες για την χρήση της ΠΔ σε ασθενείς με συρίγγια λεπτού εντέρου δείχνουν βελτίωση στην θνητότητα, καθώς και στην αυτόματη και την χειρουργική σύγκληση του συριγγίου, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το συρίγγιο εξορμά από έντερο με ενεργό νόσο του Crohn. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η ανάπαυση του εντέρου δεν είναι απαραίτητη για να πετύχουμε ύφεση της νόσου του Crohn.

Η ΠΔ είναι απίθανο να ωφελήσει ασθενείς με ήπια, οξεία ή χρόνια υποτροπιάζουσα παγκρεατίτιδα όταν η διάρκειά της είναι μικρότερη από την μία εβδομάδα. Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση βρήκε πως η ΠΔ δεν είναι ωφέλιμη και συσχετίστηκε με καθαρή βλάβη σε ασθενείς με ήπια παγκρεατίτιδα. Πλέον πρόσφατες ανασκοπήσεις συζητούν την θετική ανταπόκριση που παρατηρήθηκε σε σοβαρή οξεία παγκρεατίτιδα με τη χορήγηση εντερικής διατροφής. Οι ασθενείς που παρουσιάζουν παγκρεατίτιδα ιδιαίτερα παρατεταμένη ή σοβαρή νόσο ή επιπλοκές συχνά χρειάζονται ΠΔ. Ωστόσο οι κλινικές δοκιμές για τον καθορισμό της βέλτιστης οδού, της δόσης και της σύνθεσης του παρεντερικού διαλύματος είναι σπάνιες.

#### ***Περιοχειρητική υποθρεψία***

Η υποθρεψία σχετίζεται με αύξηση των χειρουργικών επιπλοκών στην περιοχειρητική περίοδο. Σε αυτήν την περίοδο οι χειρουργικοί ασθενείς παρουσιάζουν συχνά διαταραχές του

πεπτικού που μας κάνουν να σκεφτούμε την ΠΔ. Η έκβαση μετά από την λήψη ΠΔ επηρεάζεται από την χρονική διάρκεια της ανεπαρκούς πρόσληψης τροφής, από την κατάσταση θρέψης του ασθενούς και από συνυπάρχουσες παθολογικές καταστάσεις. Σε χειρουργικούς ασθενείς με καλή θρέψη ή με ήπια υποθρεψία, είναι δύσκολο να αποδείξουμε πως η χορήγηση ΠΔ υπήρξε ωφέλιμη. Στην πραγματικότητα η ΠΔ συσχετίστηκε με καθαρή βλάβη αυτών των ασθενών. Ωστόσο σε ασθενείς που παρουσιάζουν μέτρια υποθρεψία και πρόκειται να χειρουργηθούν για καρκίνο του ανώτερου πεπτικού, η έκβαση βελτιώθηκε μετά από την χορήγηση ΠΔ. Επίσης, οι ασθενείς με σοβαρή υποθρεψία βρέθηκε πως ωφελήθηκαν από την περιεγχειρητική περίοδο ως μέθοδος ρουτίνας θα πρέπει να αποφεύγεται. Ωστόσο, ασθενείς με μέτρια έως σοβαρή υποθρεψία, που αναμένεται να παρουσιάσουν μια παρατεταμένη περίοδο δυσλειτουργίας του πεπτικού, είναι πιθανόν να ωφεληθούν από την ΠΔ.

### ***Σοβαρή νόσος***

Η επιδείνωση της υποθρεψίας επιταχύνεται στον βαρέως πάσχοντα. Επομένως η θρεπτική υποστήριξη του ασθενούς αυτού αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της εντατικής θεραπείας. Η ανεπάρκεια του εντέρου, συνήθως οφειλόμενη σε εντερική ισχαιμία, είναι πολύ συνηθισμένη στους βαρέως πάσχοντες. Η παρουσία της σοβαρής νόσου επηρεάζει αρνητικά την αποτελεσματικότητα της ΠΔ. Η αιμοδυναμική σταθερότητα επίσης είναι απαραίτητη ώστε να βελτιωθεί η σχέση κινδύνου-οφέλους για την ΠΔ. Ενώ είναι αποδεκτό πως η πρόωμη έναρξη εντερικής διατροφής είναι καλύτερη από την ΠΔ, το όφελος μπορεί να μην υπάρξει τελικά εάν η εντερική διατροφή καθυστερήσει. Γενικά οι βαρέως πάσχοντες που χρειάζονται ΠΔ είναι εκείνοι που είναι αιμοδυναμικά σταθεροί και παρουσιάζουν παραλυτικό ειλεό, οξεία αιμορραγία πεπτικού ή εντερική απόφραξη.

### ***Καρκίνος***

Η χορήγηση ΠΔ ως μέθοδος ρουτίνας σε ασθενείς που λαμβάνουν χημειοθεραπεία ή ακτινοβολία σχετίζεται με αυξημένες λοιμώξεις και δεν οδηγεί σε βελτίωση στην κλινική ανταπόκριση, στην επιβίωση ή στην τοξικότητα της χημειοθεραπείας. Το όφελος της ΠΔ σε ασθενείς που υπόκεινται σε μεταμόσχευση μυελού των οστών δεν είναι σαφές. Η βελτίωση στην κλινική ανταπόκριση και την επιβίωση μετά από χορήγηση ΠΔ παρατηρήθηκε σε πρώιμες μελέτες και σε ασθενείς που έλαβαν αυτόλογη μεταμόσχευση μυελού των οστών ή βλαστοκύτταρα. Μέχρι να υπάρξουν πιο συγκεκριμένα στοιχεία, οι ενδείξεις που αφορούν αυτήν την ομάδα είναι ίδιες με τις ενδείξεις των υπολοίπων ασθενών.

### ***Κατ' οίκον ΠΔ***

Γενικά οι ενδείξεις για την χορήγηση της ΠΔ κατ' οίκον είναι οι ίδιες όπως και για τους νοσοκομειακούς ασθενείς. Όμως πρέπει να εκτιμούμε προσεκτικά τις δυνατότητες του ασθενούς και της οικογένειάς του, και επίσης την ασφάλεια του οικιακού περιβάλλοντος για την χορήγηση της ΠΔ.

## **6.2 Μέθοδοι Παρεντερικής Προσπέλασης**<sup>27</sup>

### ***Φλεβική προσπέλαση***

Η φλεβική προσπέλαση αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο πολλών θεραπευτικών παρεμβάσεων, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η διατροφική υποστήριξη. Η διατήρηση της φλεβικής προσπέλασης μπορεί να αποτελέσει πρόκληση τόσο σοβαρή όσο και η παροχή της κύριας θεραπείας. Μια επιτυχημένη φλεβική προσπέλαση μεταφράζεται σε βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς. Αυτό αποτελεί και το μεγαλύτερο κέρδος μας.

Η φλεβική προσπέλαση χαρακτηρίζεται ως κεντρική ή περιφερική ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται το άκρο του καθετήρα και όχι ανάλογα με το αρχικό σημείο εισόδου του στο φλεβικό σύστημα. Περιφερικός είναι ο καθετήρας εκείνος που το άκρο του βρίσκεται εκτός των κεντρικών φλεβών (δηλαδή εκτός της άνω και της κάτω κοίλης φλέβας). Επομένως, στους περιφερικούς καθετήρες περιλαμβάνονται εκτός από τους τυπικούς, κοντούς φλεβοκαθετήρες, οι καθετήρες της μέσης γραμμής (που το άκρο τους φτάνει στη μέση μασχαλιαία γραμμή) και οι μεσοκλείδιοι καθετήρες (που το άκρο τους φτάνει μέχρι το μέσον της κλείδας).

### ***Κεντρική Φλεβική Προσπέλαση***

Κεντρικός φλεβικός καθετήρας (ΚΦΚ) ονομάζεται εκείνος του οποίου το άκρο βρίσκεται στην άνω κοίλη φλέβα ή στον δεξιό κόλπο. Οι πιο συνηθισμένες θέσεις φλεβοκέντησης για την τοποθέτηση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων είναι η υποκλείδιος, η σφαγιτίδα, η μηριαία, η κεφαλική και η βασιλική φλέβα. Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες μας παρέχουν τη δυνατότητα όχι μόνο να χορηγούμε ενδοφλέβια διαλύματα αλλά και να λαμβάνουμε δείγματα αίματος για την πραγματοποίηση εργαστηριακών εξετάσεων. Οι κυριότερες ενδείξεις για την τοποθέτησή τους είναι η χορήγηση χημειοθεραπείας, αντιβιοτικών και παρεντερικής διατροφής. Η κεντρική φλεβική προσπέλαση δεν έχει τους ίδιους περιορισμούς με την περιφερική, όσον αφορά το pH, την οσμωτικότητα και τον όγκο των χορηγούμενων διαλυμάτων. Επίσης περιορίζεται ο κίνδυνος εξαγγείωσης των φαρμάκων που προκαλούν ιστική νέκρωση.

Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες : σε αυτούς που τοποθετούνται χωρίς υποδόρια σήραγγα (τούνελ), σε αυτούς που τοποθετούνται μέσω υποδόριας σήραγγας και στους εμφυτευμένους. Αυτή η γενική ταξινόμηση προσφέρει μια βάση για τη σωστή επιλογή του καθετήρα.

### ***Διαδερμικοί καθετήρες χωρίς υποδόρια σήραγγα (τούνελ)***

Οι καθετήρες αυτοί χρησιμοποιούνται συνήθως σε οξείες καταστάσεις για βραχυχρόνιες θεραπείες. Σ' αυτούς περιλαμβάνονται και οι κεντρικοί καθετήρες που εισάγονται μέσω περιφερικής φλέβας (PICCs), οι οποίοι αποτελούν έναν συνήθη τρόπο προσπέλασης των κεντρικών φλεβών, τόσο σε οξείες καταστάσεις όσο και για την νοσηλεία στο σπίτι. Τοποθετούνται μέσω των φλεβών που βρίσκονται κεντρικότερα του αγκώνα (δηλ. της βασιλικής, της κεφαλικής και των βραχιονίων φλεβών). Με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε

τους κινδύνους που συνοδεύουν την παρακέντηση των φλεβών του θώρακα και του τραχήλου. Μπορούν να τοποθετηθούν από γιατρούς ή νοσηλευτές που έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση, στο σπίτι του αρρώστου, στον θάλαμο νοσηλείας του, στο χειρουργείο ή στην αίθουσα επεμβατικής ακτινολογίας.

### ***Καθετήρες μέσω υποδόριας σήραγγας (τούνελ)***

Η συνεχής εξέλιξη των διαλυμάτων παρεντερικής διατροφής δημιούργησε την ανάγκη να εξελιχθούν παράλληλα και οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες μακροχρόνιας χρήσης. Αρχικά η κεντρική φλεβική προσπέλαση ήταν δυνατή μέσω αρτηριοφλεβικών συριγγίων που είχαν δημιουργηθεί χειρουργικά. Στη συνέχεια επινοήθηκε ένας καθετήρας από ελαστομερές της σιλικόνης, ο οποίος τοποθετήθηκε μετά από φλεβοκέντηση στην υποκλείδιο φλέβα και προωθήθηκε ώστε το άνω άκρο του να βρίσκεται στο μέσον του δεξιού κόλπου. Ο καθετήρας Bioniac αποτέλεσε το πρότυπο για τον πρώτο καθετήρα που τοποθετήθηκε μέσω υποδόριας σήραγγας. Ένα τμήμα αυτού του καθετήρα που φέρει έναν ομόκεντρο δακτύλιο (cuff), περνάει μέσα από ένα υποδόριο τούνελ που κατασκευάζεται στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα, ενώ ο υπόλοιπος καθετήρας συνεχίζει την πορεία του μέσα στην κεντρική φλέβα. Θεωρητικά η χρήση του υποδορίου τούνελ μειώνει τους κινδύνους μόλυνσης του καθετήρα, γιατί διαχωρίζει το σημείο εισόδου στο δέρμα από το σημείο της φλεβοκέντησης. Πράγματι έχει βρεθεί ότι αυτοί οι καθετήρες επιμολύνονται με μικρότερη συχνότητα από τους άλλους. Σε μια προοπτική μελέτη τεκμηριώθηκε η ύπαρξη σήψης που οφειλόταν σε μόλυνση του καθετήρα στο 28% των καθετήρων χωρίς υποδόριο τούνελ και μόνο στο 11,5% των καθετήρων που είχαν υποδόριο τούνελ. Τελευταία ωστόσο έχει αμφισβητηθεί το όφελος και η σχέση κόστους-αποτελέσματος για αυτούς τους καθετήρες.

### ***Εμφυτευμένοι καθετήρες***

Οι εμφυτευμένοι καθετήρες εμφανίστηκαν το 1982 ως μια εναλλακτική λύση των εξωτερικών καθετήρων. Πρόκειται για καθετήρες από ελαστομερές της σιλικόνης που συνδέονται με έναν δίσκο από πλαστικό ή τιτάνιο. Ο δίσκος αυτός (port) φέρει ένα διάφραγμα από ελαστομερές της σιλικόνης που έχει την ιδιότητα να παραμένει στεγανό μετά από παρακέντηση. Τοποθετείται μέσα σε μια θήκη που δημιουργείται στο υποδόριο, συνήθως στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα. Για να χρησιμοποιήσουμε τον καθετήρα ψηλαφάμε τον δίσκο και εισάγουμε μια μη κόπτουσα βελόνη (πχ Huber) στο διάφραγμα της σιλικόνης. Οι δίσκοι αυτοί μπορούν να παρακεντηθούν έως και 2000 φορές. Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες παραλλαγές, όπως οι δίσκοι με μεγαλύτερα διαφράγματα, οι δίσκοι διπλού αυλού, οι δίσκοι με το σημείο εισόδου στο πλάι και οι περιφερικοί δίσκοι, που τοποθετούνται στο άνω άκρο.

Οι εμφυτευμένοι καθετήρες, όταν δεν χρησιμοποιούνται, δεν χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα για να συντηρηθούν. Συνήθως είναι αρκετή η μηνιαία έκπλυσή τους με διάλυμα ηπαρίνης. Είναι ιδανικοί για ασθενείς που δεν χρειάζονται συχνές ενδοφλέβιες θεραπείες, όπως είναι όσοι λαμβάνουν περιοδικά χημειοθεραπευτικά σχήματα. Μελέτες σε μεγάλες ομάδες ασθενών που φέρουν αυτούς τους καθετήρες έχουν δείξει χαμηλότερα ποσοστά μόλυνσης και θρόμβωσης.

### ***Επιλογή του καθετήρα και εκτίμηση του ασθενούς***

Οι αρχικές μελέτες έχουν δείξει πως οι εμφυτευμένοι δίσκοι (ports) παρουσιάζουν τα χαμηλότερα ποσοστά σχετικής με τον καθετήρα μικροβιαμίας. Σε μια μεγάλη προοπτική μελέτη ο Groeger και οι συνεργάτες του έδειξαν πως οι καρκινοπαθείς με εμφυτευμένα ports παρουσίασαν σημαντικά μικρότερα ποσοστά λοιμώξεων από εκείνους που χρησιμοποιούσαν καθετήρες με υποδόριο τούνελ. Σε μια αναδρομική μελέτη που αφορούσε περισσότερους από 800 καθετήρες, έγινε σύγκριση ανάμεσα στους κεντρικούς καθετήρες που εισάγονται μέσω περιφερικής φλέβας (PICCs) και σε αυτούς που εισάγονται μέσω υποδορίου τούνελ. Βρέθηκε πως όλες οι επιπλοκές, όπως η δυσλειτουργία του καθετήρα και η θρομβοφλεβίτιδα, παρουσιάζονται πολύ συχνότερα στην ομάδα των PICCs. Οι επιπλοκές εμφανίζονται κατά μέσο όρο στις 20 ημέρες στην ομάδα των PICCs, ενώ στην ομάδα των καθετήρων με υποδόριο τούνελ στις 281 ημέρες. Η επιτυχημένη εφαρμογή του κεντρικού φλεβικού καθετήρα και η συχνότητα των διάφορων επιπλοκών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ανάμεσά τους αναγνωρίζονται οι ιδιαιτερότητες της κάθε ομάδας ασθενών, η προτίμηση σε κάποιο είδος καθετήρα, η κλινική εμπειρία, η σωστή φροντίδα και συντήρηση του καθετήρα και το αφοσιωμένο προσωπικό.

Η επιλογή του καθετήρα είναι σημαντική γιατί πρέπει να είναι ο πιο κατάλληλος για τον κάθε ασθενή και για την θεραπεία που πρόκειται να λάβει. Ο στόχος μας είναι να επιλέξουμε ένα καθετήρα που θα είναι ασφαλής, που θα εξασφαλίζει επαρκώς τις ανάγκες του ασθενούς και θα έχει τη σωστή σχέση κόστους-αποτελέσματος. Η επιλογή μας θα επηρεάσει το κόστος της εφαρμοζόμενης θεραπείας και τις επακόλουθες επιπλοκές. Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας πολλούς παράγοντες, όπως το είδος των φαρμάκων και των διαλυμάτων που πρόκειται να χορηγηθούν, τη θεραπευτική αγωγή στο σύνολό της και την προβλεπόμενη διάρκεια της θεραπείας. Επίσης θα πρέπει να συνεκτιμήσουμε τον τρόπο ζωής του ασθενούς και το αντίκτυπο που θα έχει ο καθετήρας στην εικόνα του σώματός του και στις δραστηριότητές του. Θα πρέπει ακόμα να συνυπολογίσουμε την αντίληψη του ασθενούς, την προθυμία του και την ικανότητά του να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες για τη φροντίδα και την συντήρηση του καθετήρα. Αν ο ασθενής δεν είναι ικανός να συμμετέχει πέρα από κάποιο επίπεδο, θα πρέπει να επιλέξουμε έναν τύπο καθετήρα που να χρειάζεται λιγότερη φροντίδα. Αν ο ασθενής θα χρειάζεται διαρκώς ένα δεύτερο άτομο να τον φροντίζει, εξαιτίας του καθετήρα, θα πρέπει να σκεφτούμε αν αυτό το άτομο είναι διαθέσιμο, πώς θα επηρεαστεί το κόστος και πόσο θα παρατείνει την ανάγκη του ασθενούς για νοσηλευτική φροντίδα κατ' οίκον. Ο ιδανικός στόχος της συνεχούς κατ' οίκον νοσηλείας είναι να αποκαταστήσει τον άρρωστο στο επίπεδο λειτουργικότητας που βρισκόταν πριν αρρωστήσει. Καθώς ο ασθενής αναρρώνει, ο καθετήρας που επιλέξαμε θα πρέπει να του επιτρέπει σταδιακά περισσότερες δραστηριότητες. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ακόμα και το ενδεχόμενο της επιστροφής του στη δουλειά.

Οι ασθενείς χρειάζονται επαρκή πληροφόρηση ώστε να συμμετέχουν κι αυτοί στην απόφαση για τη σωστή επιλογή του καθετήρα. Επιπλέον χρειάζεται να εκπαιδευτούν με τέτοιο τρόπο ώστε να τον φροντίζουν σωστά, να αναγνωρίζουν τις πιθανές επιπλοκές και να ανταποκρίνονται κατάλληλα στα διάφορα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.

Για να επιλέξουμε τον σωστό καθετήρα είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε το ιστορικό τυχόν προηγούμενων φλεβικών προσπελάσεων. Απαραίτητη είναι και η φυσική εξέταση της περιοχής που σκοπεύουμε να παρακεντήσουμε. Η σωστή προεγχειρητική εκτίμηση του ασθενούς μειώνει την πιθανότητα των σχετικών επιπλοκών. Σε μια τυχαιοποιημένη προοπτική μελέτη βρέθηκε πως η αποτυχία στην τοποθέτηση του κεντρικού καθετήρα στην υποκλείδια φλέβα σχετίζεται με τρεις παράγοντες: με μια προηγηθείσα χειρουργική επέμβαση ή ακτινοβολία στην περιοχή, με δείκτη μάζας σώματος  $>30$  ή  $<20\text{kg/m}^2$ , και με προηγούμενους καθετηριασμούς στην ίδια θέση. Το ιστορικό του ασθενούς πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει το είδος των προηγούμενων καθετήρων, τη θέση τους και το χρονικό διάστημα που παρέμειναν εκεί. Προηγούμενες σχετικές επιπλοκές όπως η θρόμβωση, η λοίμωξη, η απόφραξη ή οι δύσκολοι καθετηριασμοί θα πρέπει να σημειώνονται. Προηγούμενα κατάγματα της κλείδας και χειρουργικές επεμβάσεις που αφορούν τον τράχηλο, το θώρακα ή το μαστό θα πρέπει να αναφέρονται, διότι τα ανατομικά οδηγία σημεία που χρησιμοποιούνται κατά τον καθετηριασμό μπορεί να έχουν μεταβληθεί. Στο ιστορικό θα πρέπει να ακόμα να αναζητήσουμε φάρμακα που μπορεί να επηρεάζουν την πήξη του ασθενούς, όπως η ασπιρίνη, τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, η βαρφαρίνη, η φονταπαρινούξη (arixtra), οι αναστολείς της θρομβίνης, η κλασσική ηπαρίνη και οι ηπαρίνες χαμηλού μοριακού βάρους. Στη φυσική εξέταση θα πρέπει να αναζητήσουμε οποιαδήποτε βλάβη, όγκο, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση, ανωμαλίες του φλεβικού δικτύου ή λύσεις της συνέχειας του δέρματος κοντά στην περιοχή της παρακέντησης. Η μόνη απαραίτητη εργαστηριακή εξέταση πριν την παρακέντηση είναι η γενική εξέταση αίματος, όπου περιλαμβάνεται και ο αριθμός των αιμοπεταλίων. Η εργαστηριακή εκτίμηση της πήξης είναι απαραίτητη μόνο εάν ο ασθενής λαμβάνει βαρφαρίνη, φονταπαρινούξη, αναστολείς της θρομβίνης, κλασσική ηπαρίνη ή ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους ή έχει ιστορικό ηπατικής νόσου. Εάν ο ασθενής λαμβάνει βαρφαρίνη, θα πρέπει να την διακόψει δύο μέρες πριν και να ελεγχθεί το INR του το πρωί της επέμβασης. Η κλασσική ηπαρίνη διακόπτεται για 4 ως 6 ώρες, ενώ οι ηπαρίνες χαμηλού μοριακού βάρους για 8 ως 12 ώρες πριν την επέμβαση. Η ανάγκη για περαιτέρω εργαστηριακό έλεγχο κρίνεται από τον κλινικό γιατρό.

Εάν υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με τη βατότητα της φλέβας που πρόκειται να παρακεντήσουμε, θα πρέπει να την ελέγξουμε με υπερηχογράφημα ή αγγειογραφία. Νεότερες μελέτες υποστηρίζουν πως τις λιγότερες λοιμώξεις και τις λιγότερες επιπλοκές κατά την τοποθέτησή του παρουσιάζει ο καθετηριασμός της αριστερής υποκλείδιου φλέβας με κεντρικό καθετήρα ενός αυλού.

Αντενδείξεις για την εκλεκτική τοποθέτηση ενός κεντρικού φλεβικού καθετήρα μακροχρόνιας χρήσης αποτελούν η ξαφνική κλινική επιδείνωση του ασθενούς, που επιφέρει αλλαγές στον σχεδιασμό της θεραπείας, ένας καινούριος ανεξήγητος πυρετός και η εμφάνιση ουδετεροπενίας (απόλυτος αριθμός λευκών  $<1000/\text{mm}^3$ ). Όταν ο αριθμός των αιμοπεταλίων είναι μικρότερος από 50.000 θα πρέπει να σκεφτούμε την μετάγγιση αιμοπεταλίων εντός δύο ωρών από την τοποθέτηση του καθετήρα, ώστε να εμποδίσουμε την όψιμη αιμορραγία στη θέση της παρακέντησης.

## **Συντήρηση του Καθετήρα**

### **Θέση εισόδου**

Οι γενικές αρχές που αφορούν την περιποίηση της θέσης εισόδου εφαρμόζονται σε όλες τις περιπτώσεις, ανεξάρτητα από τον τύπο του καθετήρα. Η θέση εισόδου θα πρέπει να ψηλαφάται καθημερινά για ευαισθησία και, αν υπάρχει, θα πρέπει να επιθεωρείται για σημεία τοπικής λοίμωξης. Η περιοχή θα πρέπει να καθαρίζεται με τον κατάλληλο αντισηπτικό παράγοντα όπως είναι το διάλυμα αλκοόλης 70% ή το διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης 10% ή η χλωρεξιδίνη. Ο Maki και οι συνεργάτες του πρωτοπόρησαν στην έρευνα αυτού του ζητήματος, συγκρίνοντας αυτά τα τρία αντισηπτικά. Απέδειξαν πως το υδατικό διάλυμα χλωρεξιδίνης 2% είναι πολύ πιο αποτελεσματικό και μειώνει τόσο τις τοπικές λοιμώξεις όσο και τις σχετικές με τους καθετήρες μικροβιαμίες (CRBSIs). Η τακτική χρήση αντιμικροβιακών αλοιφών στη θέση εισόδου των καθετήρων παρατεταμένης χρήσης δε συνιστάται πλέον, διότι μπορεί να διαταράξουν τοπικά την φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα και να οδηγήσουν στην εμφάνιση ανθεκτικών στελεχών βακτηριδίων ή μυκήτων. Η θέση εισόδου του καθετήρα συνιστάται να καλύπτεται με αποστειρωμένη γάζα ή κάποιο διαφανές επίθεμα.

### **Φροντίδα των άκρων σύνδεσης του καθετήρα**

Η φροντίδα των άκρων σύνδεσης του καθετήρα, όπως την ορίζουν τα σχετικά πρωτόκολλα, είναι τόσο σημαντική όσο και η φροντίδα του σημείου εισόδου. Το συνδετικό θα πρέπει πάντα να αποστειρώνεται πριν από τη χρήση του. Μελέτες έχουν δείξει πως η απολύμανσή του με τη χρήση διαλύματος αλκοόλης 70% αποτελεί σημαντικό και αποτελεσματικό μέτρο που εμποδίζει την είσοδο μικροβίων στην κυκλοφορία.

Τελευταία έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται νέες τεχνολογίας αντισηπτικά συνδετικά. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε καθετήρες μακροχρόνιας χρήσης γιατί μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο του ενδοαυλικού αποικισμού τους με μικρόβια. Όταν συγκρίνουμε την απουσία απολύμανσης, τις εμποτισμένες με 70% αλκοόλης γάζες και τα νέα συνδετικά αντισηπτικού φραγμού, πάντα τα συνδετικά με το αντισηπτικό κάλυμμα υπερέχουν, εμποδίζοντας αποτελεσματικότερα την μετάδοση των μικροβίων. Αυτό γίνεται ακόμα και σε περιπτώσεις όπου το σημείο σύνδεσης του καθετήρα είναι ιδιαίτερα αποικισμένο. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι όσο λιγότερο χειριζόμαστε τον καθετήρα τόσο λιγότερος είναι και ο κίνδυνος μόλυνσης.

### **Έκπλυση**

Στα περισσότερα νοσοκομεία συνιστάται η έκπλυση των κεντρικών καθετήρων με κάποιο αντιπηκτικό διάλυμα ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να διατηρείται η βατότητά τους. Συνήθως χρησιμοποιείται διάλυμα κλασικής ηπαρίνης. Ωστόσο η πρακτική αυτή έχει αμφισβητηθεί. Ο όγκος του διαλύματος έκπλυσης θα πρέπει να είναι διπλάσιος από την χωρητικότητα του καθετήρα, άσχετα με τον αντιπηκτικό παράγοντα που χρησιμοποιείται. Νέα δεδομένα προτείνουν εναλλακτικούς αντιπηκτικούς παράγοντες, όπως το EDTA



(αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικό οξύ), το οποίο όχι μόνο εξασφαλίζει την βατότητα του καθετήρα αλλά παρουσιάζει και αντιμικροβιακές ιδιότητες.

### ***Σταθεροποίηση του καθετήρα***

Ο κεντρικός φλεβικός καθετήρας οφείλει να είναι κατάλληλα σταθεροποιημένος ώστε να αποφύγουμε την μετανάστευσή του και την απώλεια της φλεβικής προσπέλασης. Ακόμα και οι μικρές κινήσεις στο άπω άκρο του δεν πρέπει να επιτρέπονται, γιατί όπως ακουμπά στο τοίχωμα του αγγείου μπορεί να προκληθεί φλεγμονή και σχηματισμός θρόμβου. Συνήθως οι καθετήρες σταθεροποιούνται με ράμματα ή με κάποιο αποστειρωμένο κολλητικό επίθεμα. Πρόσφατα διατίθενται στην αγορά ειδικές τυποποιημένες συσκευές σταθεροποίησης. Οι συσκευές αυτές όχι μόνο απαλλάσσουν τον ασθενή από το τραύμα της συρραφής αλλά σταθεροποιούν και τον καθετήρα καλύτερα από κάθε άλλη μέθοδο. Επιπλέον υπάρχουν ενδείξεις ότι μειώνουν τον κίνδυνο της μόλυνσης του καθετήρα και της μικροβιαμίας. Αναγνωρίζοντας αυτά τα πλεονεκτήματα, οι πλέον πρόσφατες οδηγίες για τις Πρακτικές της Ενδοφλέβιας Θεραπείας στις ΗΠΑ συνιστούν να χρησιμοποιούνται οι ειδικές συσκευές σταθεροποίησης που παρέχουν οι διάφοροι κατασκευαστές, όποτε αυτό είναι δυνατόν.

### ***Τοποθέτηση των κεντρικών ενδοφλέβιων καθετήρων***

Η εισαγωγή του καθετήρα μπορεί να γίνει στο κρεβάτι που νοσηλεύεται ο ασθενής, στην αίθουσα των μικροεπεμβάσεων, στο χειρουργείο ή και στην αίθουσα επεμβατικής ακτινολογίας. Ο κίνδυνος μόλυνσης δεν σχετίζεται τόσο με το μέρος όπου θα γίνει η επέμβαση όσο με τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων που αποτελούν φραγμό για τα μικρόβια, δηλαδή της χρήσης σκούφου, μάσκας, ποδιάς μιας χρήσεως, γαντιών και μεγάλων αποστειρωμένων πεδίων. Δύο θεμελιώδεις μελέτες έδειξαν πως ο κίνδυνος να αποικιστεί με μικρόβια ο καθετήρας κατά την εισαγωγή του μειώθηκε όταν χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα μέτρα. Έτσι μειώθηκε και ο κίνδυνος της σχετικής με τον καθετήρα σήψης.

Οι καθετήρες μακροχρόνιας χρήσης συνήθως τοποθετούνται μετά από χορήγηση τοπικής αναισθησίας, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ο ασθενής μπορεί να λάβει και επιπρόσθετη ενδοφλέβια καταστολή. Η εισαγωγή του καθετήρα γίνεται είτε διαδερμικά είτε μετά από φλεβοτομή. Η διαδερμική μέθοδος ενέχει τον κίνδυνο του πνευμοθώρακα, της παρακέντησης της παρακείμενης αρτηρίας και του συνδρόμου της διαλείπουσας απόφραξης του καθετήρα, όπου η ροή στον καθετήρα διακόπτεται περιοδικά, εξαιτίας της συμπίεσής του ανάμεσα στην κλείδα και την πρώτη πλευρά. Η πιο συχνή επιπλοκή είναι ο πνευμοθώρακας, με συχνότητα 1-3%.

Η μέθοδος της φλεβοτομής εφαρμόζεται στην κεφαλική, την έξω σφαγίτιδα ή την έσω σφαγίτιδα φλέβα. Σε αυτήν την τεχνική η φλέβα αποκαλύπτεται και παρασκευάζεται, ώστε μετά από φλεβοτομή η εισαγωγή του καθετήρα να γίνεται υπό άμεση όραση. Με αυτόν τον τρόπο πρακτικά εκμηδενίζεται ο κίνδυνος του πνευμοθώρακα. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιήσουμε, η θέση του καθετήρα θα πρέπει να επαληθεύεται με ακτινογραφικό έλεγχο ή ακτινσκοπηση.

Πολύ χρήσιμη έχει αποδειχτεί η υπερηχογραφική και η αγγειογραφική μελέτη του ασθενούς πριν και κατά την τοποθέτηση του κεντρικού φλεβικού καθετήρα. Η εξέταση πριν την φλεβοκέντηση μας επιτρέπει να αναγνωρίσουμε τυχόν ανατομικές παραλλαγές και την παρουσία θρόμβωσης. Ο υπερηχογραφικός έλεγχος είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε περιπτώσεις παχυσαρκίας, προηγούμενης θρόμβωσης και διαταραχών της πήξης.

Ανεξάρτητα από το πού και το πώς τοποθετήσαμε τον κεντρικό καθετήρα, είναι επιτακτικό να επιβεβαιώσουμε την θέση που βρίσκεται το άκρο του προτού να τον χρησιμοποιήσουμε, είτε με ακτινογραφία είτε με ακτινοσκόπηση.

### **Επιπλοκές των κεντρικών φλεβικών καθετήρων**

Οι επιπλοκές των κεντρικών φλεβικών καθετήρων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το αν σχετίζονται με λοιμώξεις ή όχι. Οι **λοιμώξεις** που σχετίζονται με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες αποτελούν και τις συχνότερες επιπλοκές τους. Οι υπόλοιπες επιπλοκές, που ονομάζονται **μηχανικές**, είναι κυρίως η **απόφραξη**, η **θρόμβωση** και η **αποκοπή** του καθετήρα. Η απόφραξη αποτελεί την πιο συχνή μηχανική επιπλοκή που συναντάμε στους καθετήρες μακροχρόνιας χρήσης.

Οι καθετήρες μακροχρόνιας αγγειακής προσπέλασης αποτελούν τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την ανάπτυξη μικροβιαμίας. Η παρουσία ενός κεντρικού φλεβικού καθετήρα είναι η πιο συχνά αναφερόμενη αιτία στην οποία αποδίδεται μια θνητότητα της τάξης του 12-25%. Το κλειδί για να μειώσουμε την μικροβιαμία αυτού του τύπου είναι η πρόληψη.

Η σχετιζόμενη με τον κεντρικό καθετήρα μικροβιαμία (CRBSI) μπορεί να προέλθει από μια ή περισσότερες από τις εξής πηγές:

- Την μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος
- Την επιμόλυνση του καθετήρα στα άκρα σύνδεσης
- Αιματογενή επιμόλυνση του καθετήρα λόγω μικροβιαμίας που προέρχεται από διαφορετική αιτία
- Επιμόλυνση του χορηγούμενου διαλύματος.

Έχει προσδιοριστεί πως οι κυριότερες πύλες για την επιμόλυνση των κεντρικών καθετήρων είναι το σημείο εισόδου στο δέρμα και τα άκρα σύνδεσης. Για τους καθετήρες μακροχρόνιας χρήσης είναι πιθανό πως τα άκρα σύνδεσης αποτελούν την συνηθέστερη οδό επιμόλυνσης. Αντιθέτως, για τους καθετήρες βραχυχρόνιας χρήσης η μετανάστευση στελεχών της ενδογενούς χλωρίδας του δέρματος μέσα από το σημείο εισόδου οδηγεί στον εξωαυλικό αποικισμό τους και αποτελεί την επικρατέστερη αιτία μόλυνσης.

Το φάσμα των υπεύθυνων μικροβίων έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια, ώστε τα gram θετικά να αναδεικνύονται πλέον ως τα κυριότερα παθογόνα. **Πάνω από 42%** των περιπτώσεων οφείλονται στον *Staphylococcus Epidermidis*, έναν οργανισμό που πριν 20 χρόνια τον θεωρούσαμε απλώς ως μέρος της χλωρίδας του δέρματος. Πλέον απομονώνεται κατά κύριο λόγο στο νοσοκομειακό περιβάλλον και αποτελεί το σημαντικότερο παθογόνο που επιμολύνει τις βιοιατρικές συσκευές.

Ο *Staphylococcus aureus* αποτελούσε στο παρελθόν το πιο συχνό παθογόνο που εμπλεκόταν στις λοιμώξεις των καθετήρων. Η ικανότητα του *S. Aureus* να προσκολλάται στην επιφάνεια του καθετήρα οφείλεται σε επιφανειακούς υποδοχείς που αντιδρούν με συγκεκριμένες πρωτεΐνες του ξενιστή. Τα τελευταία 20 χρόνια η σημασία αυτού του μικροοργανισμού αυξήθηκε με την εμφάνιση στελεχών ανθεκτικών στη μεθυκιλλίνη (MRSA). Αυτή η ανθεκτικότητα αποδόθηκε στην αυξημένη εμπειρική χορήγηση βανκομυκίνης για να αντιμετωπιστούν τα περιστατικά νοσοκομειακής μικροβιαμίας. Ο αποικισμός των χεριών με μικρόβια θεωρείται ως το κύριο αίτιο που οδηγεί τελικά στις νοσοκομειακές μικροβιαμίες. Ωστόσο και τα μικροσταγονίδια με μικρόβια που παράγονται όταν υπάρχει ρινόρροια, μπορεί να συμβάλλουν επίσης στην διασπορά αυτών των παθογόνων. Για αυτό το λόγο δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση μάσκας κατά την τοποθέτηση των κεντρικών φλεβικών γραμμών.

Οι **εντερόκοκκοι** ευθύνονται αυτή τη στιγμή για το **14,5%** των περιπτώσεων νοσοκομειακής μικροβιαμίας. Το 90% από αυτές οφείλονται στον *Enterococcus Faecalis*, ενώ το 5-10% αποδίδεται στον *Enterococcus faecium*. Η εμφάνιση των ανθεκτικών στην βανκομυκίνη εντεροκόκκων (*vancomycin-resistant enterococci – VRE*) σχετίζεται με πολλούς παράγοντες κινδύνου, όπως προηγούμενη χορήγηση αντιβιοτικών, ιδίως κεφαλοσπορινών τρίτης γενιάς και βανκομυκίνης, αποικισμός του γαστρεντερικού συστήματος με VRE, σοβαρή υποκείμενη νόσος, παρατεταμένη νοσοκομειακή νοσηλεία και παρουσία κεντρικών φλεβικών καθετήρων. Η μικροβιαμία από εντερόκοκκο μπορεί να προέρχεται από την ίδια την ενδογενή μικροβιακή χλωρίδα του ασθενούς ή μπορεί να είναι νοσοκομειακής προέλευσης και να έχει μεταδοθεί από τα χέρια του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού ή από την επαφή με μολυσμένες επιφάνειες.

Γενικά η *Candida* είναι υπεύθυνη για το 3% των περιστατικών λοιμώξεων του καθετήρα στους ενήλικες, ενώ η συχνότητα στους παιδιατρικούς ασθενείς και ιδιαίτερα στα πρόωρα είναι μεγαλύτερη. Σε ασθενείς που έχουν υποστεί μεταμόσχευση του μυελού των οστών μπορεί να φτάσει ακόμα και στο 11%. Οι μύκητες, που προσβάλλουν ιδιαίτερες ομάδες ασθενών υψηλού κινδύνου είναι υπεύθυνοι για ένα διαρκώς αυξανόμενο ποσοστό ενδονοσοκομειακών περιστατικών μικροβιαμίας, με θνητότητα που κυμαίνεται μεταξύ του 30% και του 60%. Η παθογένεση αυτών των λοιμώξεων υποδεικνύει πως ο ενδογενής αποικισμός του ασθενούς αποτελεί τον κυριότερο υπεύθυνο μηχανισμό.

Το *Enterobacter spp*, η *Escherichia coli*, η *Klebsiella pneumonia* και η *Pseudomonas aeruginosa* δεν αποτελούν συχνά αίτια λοίμωξης των καθετήρων. Ωστόσο στο παρελθόν υπήρξε ένας αριθμός περιστατικών που αποδόθηκαν σε συγκεκριμένα στελέχη μικροβίων, όπως το *Enterobacter* και το *Acinetobacter*, και ίσως σχετίζονται με επιμόλυνση των χορηγούμενων διαλυμάτων. Οι λοιμώξεις που οφείλονται σε στελέχη *Pseudomonas* και *Stenotrophomonas maltophilia* συνήθως απαιτούν την αφαίρεση του καθετήρα, καθώς η παρουσία αυτών των παθογόνων συνοδεύεται σε μεγάλο ποσοστό από αποτυχία της θεραπείας εκρίζωσης. Σε ασθενείς με σύνδρομο βραχέος εντέρου που λαμβάνουν παρεντερική διατροφή, έχουν παρατηρηθεί υποτροπιάζουσες λοιμώξεις των κεντρικών καθετήρων, οφειλόμενες σε gram αρνητικά μικρόβια.

Το Ινστιτούτο για την Βελτίωση των Υπηρεσιών Υγείας (IHI) των ΗΠΑ βασίστηκε στις κατευθυντήριες οδηγίες του Κέντρου Ελέγχου Λοιμώξεων (CDC) και ανέπτυξε μια δέσμη μέτρων, με σκοπό να μειώσει την συχνότητά της. Τα μέτρα αυτά αφορούν τη φροντίδα των κεντρικών καθετήρων και περιλαμβάνουν πέντε στοιχεία:

- Υγιεινή των χεριών
- Μέγιστη προστασία «φραγμού» (σκούφος, ποδιά, γάντια και αποστειρωμένα πεδία)
- Αντισηψία του δέρματος με χλωρεξιδίνη
- Βέλτιστη επιλογή της θέσης όπου θα εισαχθεί ο καθετήρας
- Καθημερινή επανεκτίμηση των αναγκών του ασθενούς, ώστε κάθε μη απαραίτητη κεντρική φλεβική γραμμή να αφαιρείται το συντομότερο δυνατόν.

Σύμφωνα με τη λογική της δέσμης, όλα αυτά τα μέτρα θεωρούνται περισσότερο ως μια ενιαία διαδικασία παρά ως μια σειρά από διαφορετικές πράξεις. Αν αποτύχουμε να εφαρμόσουμε ένα από τα μέτρα της δέσμης αυτό θεωρείται ως αποτυχία ολόκληρου του πρωτοκόλλου. Σε προοπτικές κλινικές μελέτες όπου οι αρχές αυτές εφαρμόστηκαν με αυστηρότητα, βρέθηκε εντυπωσιακή μείωση στη συχνότητα της μικροβιαμίας που σχετίζεται με τους κεντρικούς καθετήρες. Σε ορισμένες Μονάδες Εντατικής Θεραπείας που έχουν εφαρμόσει τα μέτρα αυτά, πρακτικά εξαλείφτηκαν τα περιστατικά λοιμώξεων των κεντρικών καθετήρων.

Η απόφραξη του κεντρικού καθετήρα αποτελεί την πιο συχνή μηχανική επιπλοκή και απαντάται έως και στο 50% των καθετήρων. Η βατότητα του καθετήρα καθορίζεται με δύο κριτήρια: την ικανότητα να εγχέουμε τα διαλύματά μας χωρίς αντίσταση και την ικανότητα να αναρροφάμε αίμα από τον καθετήρα χωρίς αντίσταση επίσης. Στην περίπτωση που αδυνατούμε να αναρροφήσουμε αίμα μερικές φορές μιλάμε για «ανάστροφη απόφραξη». Σε κάθε περίπτωση που δεν πληρούνται αυτά τα κριτήρια ο καθετήρας είναι αποφραγμένος.

Οι σχετικές με τους κεντρικούς καθετήρες θρομβώσεις διαχωρίζονται ανάλογα με τη θέση και την έκταση του θρόμβου. Οι θρομβωτικές αποφράξεις μπορεί να οφείλονται σε ενδοαυλικό θρόμβο, στο σχηματισμό θήκης από ινική ή σε θρόμβωση του ίδιου του αγγείου. Η θήκη από ινική μπορεί να περιβάλλει πλήρως τον καθετήρα και το άκρο του. Η θρόμβωση του αγγείου αναφέρεται σε θρόμβο που βρίσκεται μέσα στο αγγείο και μπορεί να το αποφράσσει πλήρως ή εν μέρει.

Το πρώτο σύμπτωμα που δείχνει θρόμβωση του καθετήρα είναι η **απώλεια της βατότητάς του**. Ο σχηματισμός θήκης από ινική στο άπω άκρο του καθετήρα συχνά παρουσιάζεται ως ανάστροφη απόφραξη. Ο καθετήρας παραμένει πλήρως λειτουργικός όσον αφορά την έγχυση υγρών, ωστόσο δεν μπορούμε να αναρροφήσουμε αίμα από τον αυλό. Η παρουσία σχηματισμών ινικής που καλύπτουν πλήρως το άπω άκρο του καθετήρα έχει αποδειχθεί με φλεβογραφία. Το συνολικό ποσοστό των καθετήρων που παρουσιάζουν ανάστροφη απόφραξη εξαιτίας του σχηματισμού θήκης από ινική δεν είναι γνωστό με ακρίβεια, αλλά μπορεί να αφορά και το 47% των κεντρικών καθετήρων.

Η **θρόμβωση του αγγείου** μέσα στο οποίο βρίσκεται ο κεντρικός καθετήρας μπορεί να παρουσιάζεται με συμπτώματα όπως:

- Διάταση των φλεβών του τραχήλου
- Οίδημα
- Κάψιμο ή πόνος στο σύστοιχο άκρο και τον τράχηλο
- Αίσθημα τάσης στον λαιμό
- Έντονη διαγραφή των φλεβών στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα

Η **θρόμβωση της άνω κοίλης φλέβας** μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη απόφραξη των αγγείων, χρόνια φλεβική ανεπάρκεια και απώλεια της δυνατότητας φλεβικής προσπέλασης στο μέλλον. Η θεραπεία εξαρτάται από την έκταση του θρόμβου, τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων και την ανάγκη φλεβικής προσπέλασης σε σχέση με τις υπάρχουσες εναλλακτικές λύσεις.

Η **ενδοαυλική θρόμβωση** οφείλεται σε ανεπαρκή έκπλυση του καθετήρα ή σε ανάστροφη ροή αίματος. Μπορεί να προκαλέσει αργή, κολλώδη ροή ή πλήρη απόφραξη του καθετήρα. Η ανεπαρκής έκπλυση με διάλυμα φυσιολογικού ορού μετά από αναρρόφηση αίματος ή μετά από χορήγηση παραγώγων αίματος εύκολα οδηγεί σε θρόμβωση του καθετήρα. Ο όγκος του χορηγούμενου διαλύματος έκπλυσης συνίσταται να είναι τουλάχιστον το διπλάσιο από τη χωρητικότητα του καθετήρα. Οι κυριότερες αιτίες ενδοαυλικής απόφραξης είναι οι αλληλεπιδράσεις φαρμάκων-ηπαρίνης, τα μίγματα παρεντερικής διατροφής με ακατάλληλες δόσεις ασβεστίου και φωσφόρου και τα υπολείμματα λίπους. Η συσσώρευση λίπους συμβαίνει αργά μέσα στον αυλό του καθετήρα και οδηγεί σε κολλώδη και αργή ροή των χορηγούμενων διαλυμάτων πριν από την πλήρη απόφραξη. Κατά την ανάμιξη των σάκων πλήρους παρεντερικής διατροφής απαιτείται πολλή προσοχή για να αποφύγουμε την καθίζηση των συστατικών της. Κλειδί στην πρόληψη της ενδοαυλικής απόφραξης είναι η έκπλυση του καθετήρα με διάλυμα 0.9% NaCl μετά από κάθε ενδοφλέβια χορήγηση φαρμάκων, διαλυμάτων και ηπαρίνης.

Διάφοροι παράγοντες μπορεί να οδηγήσουν σε απόφραξη του καθετήρα που δεν οφείλεται σε θρόμβωση αλλά σε καθαρά μηχανικούς λόγους. Η **μηχανική απόφραξη** του καθετήρα μπορεί να οφείλεται σε:

- Κλείσιμο του καθετήρα εξωτερικά, από μία λαβίδα ή από την ασφάλεια που φέρει ο ίδιος στις προεκτάσεις του
- Τσάκισμα του καθετήρα
- Αποφραγμένες βελόνες πάνω στο port ή από πολύ σφιχτές στηρικτικές ραφές.

### **Συσκευές χορήγησης των διαλυμάτων**

Οι συσκευές χορήγησης των διαλυμάτων αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο της παρεντερικής θεραπείας. Οι συσκευές αυτές αυξάνουν το επίπεδο ασφάλειας και εξασφαλίζουν την ακρίβεια στην ενδοφλέβια χορήγηση υγρών. Σημαντικές εξελίξεις στο σχεδιασμό τους οδήγησαν στην εμφάνιση πολλών τύπων αντλιών έγχυσης στην αγορά. Η ευκολία στη χρήση, η ευκολία στην μετακίνηση και το κόστος απόκτησης υπήρξαν τα σημαντικότερα κίνητρα που οδήγησαν στην βελτίωσή τους. Εκτός από το κόστος συσκευής έγχυσης θα πρέπει να

λάβουμε υπόψη και το κόστος των αναλωσίμων, δηλαδή των γραμμών και των συνδετικών τους.

Οι συσκευές χορήγησης διαλυμάτων μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

- Αυτές που λειτουργούν με τη βαρύτητα
- Τις σταγονομετρικές
- Τις συσκευές που χρησιμοποιούν σύριγγες και
- Τις αντλίες έγχυσης που λειτουργούν με θετική πίεση.

Οι **συσκευές βαρύτητας** βασίζονται στη ρύθμιση των σταγόνων με το χέρι, δεν είναι καθόλου ακριβείς και δεν χρησιμοποιούνται στην χορήγηση παρεντερικής διατροφής. Οι **σταγονομετρικές συσκευές** ρυθμίζουν τον ρυθμό των σταγόνων μέσω μιας διάταξης ελεγχόμενης απόφραξης που παρεμβάλλεται στη γραμμή έγχυσης. Αυτές οι συσκευές δεν αντλούν το διάλυμα μέσα στο σύστημα και δεν χρησιμοποιούνται στην χορήγηση παρεντερικής διατροφής. Οι **συσκευές που χρησιμοποιούν σύριγγες** χορηγούν το διάλυμα με τη βοήθεια ενός μηχανικά οδηγούμενου πιστονιού. Είναι κατάλληλες για τη χορήγηση διαλυμάτων μικρού όγκου, ακατάλληλες επομένως για την χορήγηση των μεγάλων σε όγκο διαλυμάτων της παρεντερικής διατροφής. Οι **αντλίες έγχυσης θετικής πίεσης** είναι ηλεκτρονικές συσκευές που προγραμματίζονται να χορηγούν με ακρίβεια τον επιθυμητό όγκο διαλύματος ανά μονάδα χρόνου. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι των αντλιών έγχυσης με θετική πίεση που χρησιμοποιούνται στην παρεντερική διατροφή: οι **φορητές** και οι **σταθερές**.

### 6.3 Διαλύματα Παρεντερικής Διατροφής<sup>28</sup>

Τα συστατικά που περιλαμβάνονται σε ένα τυπικό σκεύασμα ΠΔ είναι οι πρωτεΐνες με την μορφή αμινοξέων, ενεργειακά υποστρώματα όπως οι υδατάνθρακες και το λίπος, καθώς επίσης και ηλεκτρολύτες, βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Για να φτάσει το διάλυμα της ΠΔ στον απαραίτητο όγκο προστίθεται αποστειρωμένο ύδωρ κατάλληλο για ενδοφλέβια χορήγηση. Ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε ασθενούς, διάφοροι συνδυασμοί αυτών των συστατικών ενσωματώνονται στα ενδοφλέβια σκευάσματα διατροφής.

Ο **υδατάνθρακας** που χρησιμοποιείται πιο συχνά ως ενεργειακό υπόστρωμα είναι η **δεξτρόζη**, η οποία στην ένυδρη μορφή της παρέχει 3,4 kcal/g. Η δεξτρόζη διατίθεται εμπορικά σε πολλές συγκεντρώσεις, αρχίζοντας από το 2,5% και φτάνοντας ως το 70%, σε μερικώς γεμάτους περιέκτες, ενώ διατίθεται επίσης και σε συνδυασμό με άλλες θρεπτικές ουσίες. Σύμφωνα με την Φαρμακοποιία των ΗΠΑ (USP), τα διαλύματα δεξτρόζης είναι όξινα, με pH που κυμαίνεται από 3,5 ως 6,5, και με οσμωτικότητα που εξαρτάται από την πυκνότητά τους.

Γενικά τα διαλύματα με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις δεξτρόζης (μεγαλύτερες από 10%) χορηγούνται σε μεγάλες κεντρικές φλέβες, εξαιτίας της τάσης τους να προκαλούν θρομβοφλεβίτιδα όταν χορηγούνται περιφερικά.

Τα **Ενδοφλέβια Γαλακτώματα Λίπους (ΕΦΓΛ)** παρέχουν ενέργεια αλλά και τα απαραίτητα λιπαρά οξέα στα διαλύματα ΠΔ. Τα ΕΦΓΛ που υπάρχουν διαθέσιμα στις ΗΠΑ, είναι γαλακτώματα από λιπαρά οξέα μακράς αλύσου από έλαιο σόγιας ή μίγματα 50:50 από έλαιο

σόγιας και έλαιο κάρθαμου. Περιέχουν ακόμα φωσφολιπίδια από κρόκο αυγού ως γαλακτοματοποιητή, γλυκερίνη για να γίνει το σκεύασμα ισότονο, βιταμίνη Κ και υδροχλωρικό νάτριο για την ρύθμιση του τελικού pH (όρια 6-9). Τα ΕΦΓΛ είναι διαθέσιμα στο εμπόριο σε συγκεντρώσεις 10% (1,1 kcal/ml), 20% (2 kcal/ml) και 30% (3 kcal/ml). Από αυτά, τα ΕΦΓΛ 30% είναι εγκεκριμένα μόνο ως συστατικά των διαλυμάτων Ολικής ΠΔ και όχι για απευθείας ενδοφλέβια χορήγηση. Κάθε γραμμάριο λίπους παρέχει 9 kcal. Ωστόσο η γλυκερόλη που περιέχουν τα γαλακτώματα αυτά προσθέτει τις δικές της θερμίδες, έτσι ώστε κάθε γραμμάριο λίπους στο ΕΦΓΛ 10% να ισοδυναμεί με 11 kcal, ενώ κάθε γραμμάριο λίπους στα γαλακτώματα 20% και 30% να ισοδυναμεί με 10kcal.

Επειδή ο κίνδυνος ανάπτυξης μικροβίων στα γαλακτώματα λίπους είναι αυξημένος όταν χορηγούνται χωριστά από τα διαλύματα δεξτρόζης και αμινοξέων, τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης των Νοσημάτων (CDC) στις ΗΠΑ συνιστούν ο χρόνος χορήγησης τους να μην ξεπερνά τις 12 ώρες. Η Αμερικάνικη Φαρμακοποιία επίσης εγκρίνει την χρήση των ΕΦΓΛ μέσα σε 12 ώρες από την στιγμή που θα ανοιχτεί ο αρχικός περιέκτης του κατασκευαστή, εάν χορηγούνται χωριστά από τα σκευάσματα δεξτρόζης και αμινοξέων. Ωστόσο ένα σκεύασμα που περιέχει ΕΦΓΛ, δεξτρόζη και αμινοξέα στον ίδιο περιέκτη(δηλαδή διαλύματα Ολικής ΠΔ), μπορεί να χορηγηθεί σε 24 ώρες. Ο χρόνος παραμονής και χορήγησης αυτού του σκευάσματος παρατείνεται σε σχέση με την ξεχωριστή χορήγηση λίπους, διότι το χαμηλότερο pH(περίπου 5,6 με 6) και η υψηλότερη οσμωτικότητα όλων αυτών των ουσιών στον ίδιο περιέκτη αναστέλλουν την μικροβιακή ανάπτυξη. Άσχετα αν το ΕΦΓΛ χορηγείται χωριστά από τη δεξτρόζη και τα αμινοξέα ή μαζί με αυτά στην ΟΠΔ, ο ρυθμός χορήγησής του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 0,11g/kg/ώρα. Οι υψηλότεροι ρυθμοί χορήγησης συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο παρενεργειών, όπως η υπερτριγλυκεριδαμία και οι λοιμώξεις.

Τα ΕΦΓΛ που είναι διαθέσιμα στις ΗΠΑ αποτελούνται αποκλειστικά από τριγλυκερίδια μακράς αλύσου (LCT, με μόρια που αποτελούνται από 14 ή περισσότερα άτομα άνθρακα). Τα κυριότερα λιπαρά οξέα στο έλαιο σόγιας και στο μίγμα από 50% έλαιο σόγιας και 50% έλαιο κάρθαμου είναι το λινολεϊκό οξύ σε ποσοστό 51%-63%, το ολεϊκό( 18% με 23%), το παλμιτικό (7% με 10%), το λινολενικό(3,4% με 7%) και το στεαρικό οξύ (2,9% με 4%). Το έλαιο από κάρθαμο περιέχει μόνο ίχνη λινολενικού οξέος. Έτσι το ΕΦΓΛ που χρησιμοποιεί το 50:50 μίγμα από έλαιο σόγιας και κάρθαμου περιέχει τα μισά ω-3 λιπαρά οξέα (δηλαδή λινολενικό οξύ) σε σχέση με εκείνο που χρησιμοποιεί αποκλειστικά το έλαιο σόγιας.

### ***Πρωτεΐνες***

#### ***Τυπικά σκευάσματα αμινοξέων***

Τα κρυσταλλικά αμινοξέα χρησιμοποιούνται στα σκευάσματα της ΠΔ για να παρέχουν τις απαραίτητες πρωτεΐνες και αποδίδουν 4kcal/g εάν οξειδωθούν για την παραγωγή ενέργειας. Το άζωτο που περιέχουν ποικίλει ανάλογα με τη συγκέντρωση των αμινοξέων στο διάλυμα και ανάλογα με τα συγκεκριμένα αμινοξέα που χρησιμοποιούνται σε κάθε μίγμα. Ωστόσο, για τον υπολογισμό του ισοζυγίου αζώτου, θεωρούμε πως τα διαλύματα των αμινοξέων

περιέχουν άζωτο σε ποσοστό 16% (6,25g πρωτεΐνης = 1g αζώτου). Τα τυπικά ή ισορροπημένα διαλύματα αμινοξέων είναι μίγματα απαραίτητων και μη απαραίτητων αμινοξέων. Διατίθενται από πολλούς διαφορετικούς κατασκευαστές ως έτοιμα διαλύματα με συγκεντρώσεις που ξεκινούν από 3% και φτάνουν στο 20%, αν και οι συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως για την σύνθεση της ΠΔ είναι 8,5% και 10%. Εξειδικευμένα σκευάσματα με τροποποιημένα ή ειδικά αμινοξέα χρησιμοποιούνται σε ορισμένες παθήσεις ή ειδικές καταστάσεις.

### **Διαλύματα τροποποιημένων αμινοξέων**

Υπάρχουν ειδικά σκευάσματα αμινοξέων που χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένα στάδια νόσων ή καταστάσεων. Γενικά αυτά τα προϊόντα είναι ακριβότερα από τα συνήθη και θα πρέπει να χορηγούνται μόνο στους ασθενείς εκείνους που πληρούν τις συγκεκριμένες ενδείξεις και αναμένεται να βελτιωθούν κλινικά από τη χρήση τους. Εάν η στέρηση υγρών είναι απαραίτητη για τον ασθενή, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε συμπυκνωμένα διαλύματα αμινοξέων. Πρόκειται για σκευάσματα με υψηλές συγκεντρώσεις σε αμινοξέα (15% και 20%) αλλά εκτός αυτού, παρόμοια στη σύνθεση με τα συνήθη διαλύματα. Ορισμένοι ηλεκτρολύτες ωστόσο, όπως το χλώριο και τα οξικά, μπορεί να περιέχονται σε διαφορετικές συγκεντρώσεις στα συμπυκνωμένα διαλύματα. Γενικά το περιεχόμενο σε οξικά είναι μεγαλύτερο στα διαλύματα υψηλών συγκεντρώσεων σε σύγκριση με τα κανονικά

Τα τροποποιημένα διαλύματα αμινοξέων που είναι σχεδιασμένα για να χορηγηθούν στην ηπατική εγκεφαλοπάθεια, περιέχουν αυξημένες ποσότητες αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσού (branched chain amino acids-BCAA) και μειωμένες ποσότητες αρωματικών αμινοξέων (aromatic amino acids- AAA) σε σχέση με τα τυπικά διαλύματα. Η διαταραχή στο μεταβολισμό των ασθενών με ηπατική ανεπάρκεια μπορεί να οδηγήσει ε υψηλή αναλογία στον ορό των αρωματικών αμινοξέων σε σχέση με τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσού. Αυτή η ανισορροπία θεωρείται ότι προκαλεί αυξημένη μεταφορά αρωματικών αμινοξέων στον εγκέφαλο. Εκεί συμπεριφέρονται ως πρόδρομες ουσίες εκείνων των νευρομεταβιβαστών που προκαλούν τελικά την διαταραχή του επιπέδου συνείδησης. Στις ΗΠΑ διατίθενται δύο θεραπευτικά ισοδύναμα τέτοια προϊόντα. Οι ενδείξεις αυτών των σκευασμάτων περιορίζονται στην ηπατική εγκεφαλοπάθεια.

Η γλουταμίνη είναι ένα αμινοξύ για το οποίο γνωρίζουμε ότι μπορεί να είναι περιστασιακά απαραίτητο, κατά τις περιόδους του μεταβολικού στρες. Τα σκευάσματα κρυσταλλικών αμινοξέων δεν περιέχουν γλουταμίνη. Επειδή είναι δυνητικά απαραίτητο αμινοξύ, αναζητήθηκαν τρόποι να την προσθέσουμε στην ΠΔ, είτε ως ξεχωριστό συστατικό είτε μαζί με τα υπόλοιπα αμινοξέα του διαλύματος. Ωστόσο, εξαιτίας περιορισμών σταθερότητας και συμβατότητας, δεν υπάρχει προς το παρόν διαθέσιμη γλουταμίνη σε ενδοφλέβια μορφή, που να μπορεί να προστεθεί στα διαλύματα της ΠΔ. Σε μελέτες για την παρασκευή εμπλουτισμένων με γλουταμίνη διαλυμάτων ΠΔ, χρησιμοποιήθηκαν αυτοσχέδια σκευάσματα L-γλουταμίνης σε σκόνη, αποστειρωμένης με διήθηση. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να γίνει προσεκτική συνεκτίμηση του οφέλους από τη χρήση της σε σχέση με τους κινδύνους και το κόστος.



## **Όγκος**

Ο συνολικός όγκος του διαλύματος ΠΔ που χορηγείται στους ενήλικες υπολογίζεται αρχικά στα **30-40 ml/kg/ημέρα**, σε μια προσπάθεια να διατηρήσουμε την διούρηση σε επίπεδα 0.5 με 2 ml/kg/ώρα. Αυτός ο τελικός όγκος συνήθως συμπληρώνεται με την προσθήκη αποστειρωμένου ύδατος για ενδοφλέβια χορήγηση, με οδηγό κυρίως τις συνεχιζόμενες απώλειες υγρών του ασθενούς, όπου περιλαμβάνεται η ρινογαστρική παροχέτευση, οι κενώσεις, τα εντεροδερματικά συρίγγια, η απώλεια λέμφου ή οποιαδήποτε άλλη απώλεια από τον γαστρεντερικό σωλήνα. Στους παιδιατρικούς ασθενείς ο όγκος της ΠΔ συχνά υποκαθιστά όλα τα απαραίτητα υγρά συντήρησης.

## **Ηλεκτρολύτες**

Οι ηλεκτρολύτες διατίθενται στο εμπόριο είτε ως μεμονωμένα άλατα είτε ως μίγματα (συνδυασμένα προϊόντα) για ευκολία στην ανάμιξη. Επίσης συχνά έχουν προστεθεί εκ των προτέρων σε συγκεκριμένες ποσότητες στα έτοιμα διαλύματα των αμινοξέων ή σε έτοιμες συσκευασίες αμινοξέων-δεξτρόζης. Οι διάφοροι ηλεκτρολύτες προστίθενται στα διαλύματα της ΠΔ σε θεραπευτικές δόσεις ή σε δόσεις συντήρησης, ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ασθενούς.

Μια συνηθισμένη ερώτηση κατά την συνταγογράφηση της ΠΔ είναι αν το νάτριο και το κάλιο πρέπει να παραγγέλονται **ως χλωριούχα ή ως οξικά**. Γενικά, θα πρέπει να προσπαθούμε να εξισορροπούμε το περιεχόμενο του διαλύματος σε χλωριούχα και οξικά. Ούτε στα χλωριούχα ούτε στα οξικά υπάρχουν συγκεκριμένα όρια στην πρόσληψή τους. Μάλλον τροποποιούνται όπως απαιτείται ώστε να διατηρείται η οξεοβασική ισορροπία. Το γλυκονικό ασβέστιο και το θειικό μαγνήσιο είναι τα προτιμώμενα άλατα για τα διαλύματα της ΠΔ, γιατί έχουν μικρότερες πιθανότητες να παρουσιάσουν φυσικοχημικές ασυμβατότητες, σε σχέση με το χλωριούχο ή το γλυκονικό ασβέστιο και το χλωριούχο μαγνήσιο.

## **Βιταμίνες**

Οι βιταμίνες που προορίζονται για τον εμπλουτισμό της ΠΔ διατίθενται στο εμπόριο είτε ως ξεχωριστά σκευάσματα είτε ως πολυβιταμινούχα, τα οποία περιλαμβάνουν και τις λιποδιαλυτές και τις υδατοδιαλυτές βιταμίνες. Δεν υπάρχουν στο εμπόριο ξεχωριστά σκευάσματα για τη βιοτίνη, το παντοθενικό οξύ, τη ριβοφλαβίνη, την βιταμίνη Α και την βιταμίνη Ε. Τα πολυβιταμινούχα παρεντερικά σκευάσματα των ενηλίκων περιλαμβάνουν τις 12 ή 13 γνωστές βιταμίνες (με ή χωρίς την βιταμίνη Κ). Οι νέες προϋποθέσεις ζητούν αυξημένες δόσεις των βιταμινών Β1 (θειαμίνης), Β6 (πυριδοξίνης), C (ασκορβικού οξέος) και φυλλικού οξέος, καθώς επίσης και την προσθήκη της βιταμίνης Κ. Παρεντερικά πολυβιταμινούχα σκευάσματα υπάρχουν επίσης για παιδιατρικούς ασθενείς μέχρι την ηλικία των 11 ετών, ή που ζυγίζουν έως 40 kg. Η σύνθεσή τους συμμορφώνεται με τις οδηγίες της σχετικής Υποεπιτροπής για την Παιδιατρική Παρεντερική Διατροφή της Αμερικανικής Εταιρείας Κλινικής Διατροφής.

### ***Ιχνοστοιχεία***

Τα ιχνοστοιχεία που χρησιμοποιούνται συνήθως στα διαλύματα ΠΔ είναι ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το χρώμιο, το μαγγάνιο και το σελήνιο. Διατίθενται είτε ξεχωριστά είτε σε διάφορους συνδυασμούς και πυκνότητες για τους ενήλικες, τους παιδιατρικούς ασθενείς και τα νεογνά. Θα πρέπει να σημειώσουμε πως τα σκευάσματα πολλαπλών ιχνοστοιχείων που κυκλοφορούν στις ΗΠΑ περιέχουν 3-5 φορές την συνιστώμενη δόση για το μαγγάνιο και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε επιπλοκές στους ασθενείς που τα λαμβάνουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ορισμένα σκευάσματα επίσης περιέχουν ηλεκτρολύτες. Άλλα ιχνοστοιχεία που επίσης μπορεί να προστεθούν στην ΠΔ είναι το μολυβδένιο, το ιώδιο και ο σίδηρος. Στις ΗΠΑ υπάρχουν τρία ενέσιμα προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά σίδηρο. Μόνο το σύμπλεγμα σιδήρου-δεξτράνης είναι εγκεκριμένο για τον εμπλουτισμό της ΠΔ, αλλά και πάλι μπορεί να προστεθεί σε διαλύματα δεξτρόζης- αμινοξέων, αφού τα ΕΦΓΛ αλλοιώνονται από τον σίδηρο.

### ***Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαλυμάτων ΟΠΔ***

#### ***Πλεονεκτήματα***

- Όλα τα συστατικά αναμιγνύονται στο φαρμακείο υπό άσηπτες συνθήκες.
- Η παρασκευή είναι πιο αποτελεσματική για το προσωπικό του φαρμακείου, ιδιαίτερα αν είναι αυτοματοποιημένη.
- Οι χειρισμοί του συστήματος κατά την χορήγηση είναι λιγότεροι.
- Ο κίνδυνος μόλυνσης κατά την χορήγηση είναι μικρότερος.
- Εάν η επιμόλυνση όντως συμβεί, η ανάπτυξη των βακτηριδίων αναστέλλεται ή επιβραδύνεται, σε σχέση με την ξεχωριστή χορήγηση ΕΦΓΛ.
- Απαιτείται λιγότερος νοσηλευτικός χρόνος για τον κάθε περιέκτη/ημέρα και δεν υπάρχει η παράλληλη χορήγηση του ΕΦΓΛ.
- Το κόστος σε αναλώσιμα και εξοπλισμό για μία μόνο αντλία έγχυσης και ένα σύστημα χορήγησης είναι μικρότερο.
- Είναι ευκολότερη η αποθήκευση, απαιτούνται λιγότερες προμήθειες και είναι ευκολότερη η χορήγησή της στην κατ' οίκον νοσηλεία.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να υπάρχει καλύτερη ανοχή της δεξτρόζης και της φλεβικής προσπέλασης.
- Ενδεχομένως είναι καταλληλότερα για ασθενείς που χρειάζονται στέριση υγρών, αφού τα ΕΦΓΛ 30% χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στην ΟΠΔ.
- Μπορεί να έχει συνολικά μικρότερο κόστος σε ορισμένα νοσοκομεία.
- Η κάθαρση του λίπους μπορεί να είναι καλύτερη όταν τα ΕΦΓΛ χορηγούνται για περισσότερο από 12 ώρες.

## Μειονεκτήματα

- Το προστιθέμενο ΕΦΓΛ περιέχει μεγαλύτερο μέγεθος σωματιδίων κι αυτό αποκλείει την χρήση των βακτηριοστατιστικών φίλτρων με διάμετρο 0,22 μικρά, και απαιτεί τη χρήση φίλτρων με μεγαλύτερη διάμετρο πόρων (1,2 μικρά).
- Τα προστιθέμενα ΕΦΓΛ είναι λιγότερο σταθερά και υπάρχει μεγαλύτερη τάση διαχωρισμού των συστατικών του λίπους.
- Τα διαλύματα είναι πιο πιθανόν να αποσταθεροποιηθούν με συγκεκριμένες συγκεντρώσεις ηλεκτρολυτών.
- Τα διαλύματα είναι πιο πιθανό να αποσταθεροποιηθούν με τις χαμηλές συγκεντρώσεις δεξτρόζης και αμινοξέων.
- Το χαμηλότερο pH του προστιθέμενου διαλύματος αμινοξέων μπορεί να αποσταθεροποιήσει το ΕΦΓΛ του σκεύασματος.
- Το διάλυμα μπορεί να είναι ασταθές όταν η τελική συγκέντρωση του ΕΦΓΛ είναι χαμηλή.
- Είναι δύσκολο να διακρίνουμε την παρουσία ιζήματος ή σωματιδίων μέσα στο γαλακτώδες διάλυμα.
- Συγκεκριμένα φάρμακα είναι ασύμβατα με το ΕΦΓΛ του σκεύασματος.
- Η απόφραξη του κεντρικού φλεβικού καθετήρα είναι συχνότερη με την καθημερινή χορήγηση ΕΦΓΛ.
- Η σταθερότητά τους στο χρόνο είναι μικρότερη σε σύγκριση με τα διαλύματα ΠΔ όπου συνδυάζονται δεξτρόζη με αμινοξέα και το ΕΦΓΛ χορηγείται χωριστά.

## Προετοιμασία της Παρεντερικής Διατροφής

### *Μίγματα: Δεξτρόζη + αμινοξέα σε αντιδιαστολή με την ΟΠΑ*

Τα σκευάσματα της ΠΔ μπορεί να είναι δύο τύπων. Τα **διαλύματα δεξτρόζης-αμινοξέων** ή **2-σε-1**, που ενσωματώνουν τα βασικά διαλύματα δεξτρόζης και αμινοξέων μαζί με τους συνταγογραφημένους ηλεκτρολύτες, μέταλλα, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία της κάθε ημέρας σε έναν ή περισσότερους περιέκτες. Το ΕΦΓΛ χορηγείται ξεχωριστά, ως παράλληλο διάλυμα. Αντιθέτως, το σύστημα της ΟΠΑ (**Ολικής Παρεντερικής Διατροφής**), που επίσης ονομάζεται **3-σε-1** ή **όλα-σε-ένα διάλυμα**, ενσωματώνει τη δεξτρόζη, τα αμινοξέα και το ΕΦΓΛ μαζί με τα υπόλοιπα μικροθρεπτικά συστατικά της συνταγής μας στον ίδιο περιέκτη προκειμένου να χορηγηθούν στον ασθενή. Τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του καθενός από αυτά τα δύο συστήματα περιγράφηκαν παραπάνω.

Η κεντρική προσπέλαση αποτελεί την οδό εκλογής για την χορήγηση της ΠΔ. Εάν η ΠΔ πρόκειται να χορηγηθεί από μια περιφερική φλέβα (εδώ δεν περιλαμβάνονται οι κεντρικοί καθετήρες που εισάγονται από περιφερική φλέβα-PICCs), είναι απαραίτητο να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος θρομβοφλεβίτιδας και καταστροφής της φλέβας. Γενικά η **οσμωτικότητα** του διαλύματος θα πρέπει να διατηρείται **κάτω από τα 900mOsm/L**, οι συγκεντρώσεις του ασβεστίου και του καλίου πρέπει να είναι χαμηλές (σε ορισμένα νοσοκομεία αυτό μεταφράζεται σε τιμές ασβεστίου ίσες ή μικρότερες από 5mEq/l και τιμές καλίου ίσες ή μικρότερες από 40mEq/l, όποτε αυτό είναι δυνατόν) και τα ΕΦΓΛ θα

πρέπει να χορηγούνται καθημερινά για να παρέχονται επαρκείς θερμίδες. Επιπλέον πιθανολογείται πως η καθημερινή χορήγηση των ΕΦΓΛ μαζί με την δεξτρόζη και τα αμινοξέα μπορεί να προσφέρει ένα ήπιο προστατευτικό αποτέλεσμα στη φλέβα, αραιώνοντας το παρεντερικό διάλυμα και/ή παρέχοντας κάποια ρυθμιστική δράση μέσα στο αγγείο. Η προσθήκη κλασικής ηπαρίνης και/ή μικρών δόσεων νατριούχου υδροκορτιζόνης σημείωσε επίσης κάποια επιτυχία στην μείωση ή την πρόληψη της θρομβοφλεβίτιδας, αν και αυτή η πρακτική δεν ακολουθείται σταθερά. Μια άλλη τεχνική για να το πετύχουμε αυτό είναι να κολλήσουμε ένα έμπλαστρο με μικρή δόση νιτρογλυκερίνης στο σημείο της φλεβοκέντησης.

### **Σκευάσματα ΠΔ έτοιμης ανάμιξης**

Εκτός από τα διαλύματα ΠΔ που παρασκευάζονται αναμειγνύοντας με το χέρι ή με αυτόματο τρόπο τα διάφορα συστατικά τους, υπάρχουν διαθέσιμα στο εμπόριο πολλά προϊόντα με έτοιμη την ανάμιξη δεξτρόζης-αμινοξέων (όπως το Nutrimix, Hospira Inc και το Clinimix, Baxter Healthcare Corporation) για χορήγηση από κεντρική ή περιφερική φλέβα. Τα προϊόντα που προορίζονται για κεντρική χορήγηση συνήθως περιέχουν τελικές συγκεντρώσεις δεξτρόζης 15% με 25% και αμινοξέων 2,75%, 3,5%, 4,25% ή 5% με ή χωρίς ένα τυποποιημένο πακέτο ηλεκτρολυτών. Τα προϊόντα που προορίζονται για περιφερική χορήγηση έχουν τελικές συγκεντρώσεις δεξτρόζης 5% έως 10% και αμινοξέων 2,75%, 3,5% ή 4,25% με ή χωρίς ηλεκτρολύτες. Οι περιέκτες αποτελούνται από διπλούς σάκους που είτε βρίσκονται ο ένας μέσα στον άλλον είτε σχηματίζουν κάθετους θαλάμους με την δεξτρόζη στον ένα θάλαμο και τα αμινοξέα στον άλλο. Όταν ο ένας σάκος βρίσκεται μέσα στον άλλον, προκειμένου να τον χρησιμοποιήσουμε πρέπει να εφαρμόσουμε πίεση, ώστε ο εσωτερικός σάκος να ραγεί μέσα στον εξωτερικό και να επιτρέψει την ανάμιξη των αμινοξέων και της δεξτρόζης. Η σωστή ρήξη του σάκου είναι απαραίτητη για να έχουμε διαθέσιμα τα αμινοξέα. Στην περίπτωση των κάθετων θαλάμων πρέπει να αφαιρέσουμε την ειδική διαχωριστική ταινία ώστε οι δύο θάλαμοι να ενωθούν σε έναν μεγαλύτερο και το περιεχόμενό τους να αναμιχθεί.

Υπάρχει επίσης ένα προϊόν με βάση τη γλυκερόλη, που περιέχει αμινοξέα σε τελική συγκέντρωση 3%, γλυκερόλη 3% και ηλεκτρολύτες (ProcalAmine, B. Braun), το οποίο χρησιμοποιείται συχνά για βραχυχρόνια περιφερική χορήγηση ΠΔ. Επειδή η γλυκερόλη είναι μια πολυδρική αλκοόλη, αυτό το προϊόν μπορεί να αναμιχθεί εκ των προτέρων και να αποστειρωθεί σε έναν σάκο, σε αντίθεση με τα μίγματα αμινοξέων και δεξτρόζης που αντιδρούν μεταξύ τους και αλλοιώνονται κατά την έκθεσή τους σε θερμότητα. Τα προϊόντα ΠΔ που είναι αναμειγμένα εκ των προτέρων χρησιμοποιούνται συνήθως σε ιδρύματα όπου η χρήση ΠΔ δεν είναι συχνή ή σταθερή, όπως σε αγροτικά νοσοκομεία, διότι έχουν σταθερό χρόνο ζωής και απαιτούν ελάχιστες πρόσθετες προσμίξεις. Όλα τα προϊόντα αυτού του τύπου απαιτούν την προσθήκη ενός ενδοφλεβίου πολυβιταμινούχου σκευάσματος αμέσως πριν από τη χορήγησή τους, καθώς οι βιταμίνες, ενώ αποτελούν βασικό συστατικό της ΠΔ, δεν παραμένουν σταθερές στο διάλυμα αν προστεθούν σ' αυτό περισσότερες από 24 ώρες πριν.

### **Σταθερότητα των διαλυμάτων**

Τα ΕΦΓΛ αποτελούνται από μία εσωτερική λιπόφιλη φάση και μια εξωτερική υδρόφιλη φάση. Οι πολικές και οι μη πολικές περιοχές στο ίδιο σταγονίδιο λίπους είναι υπεύθυνες για την διατήρηση της σταθερότητας του γαλακτώματος. Οι πολικές περιοχές δημιουργούν ένα αρνητικό φορτίο ή δυναμικό ζήτα, στην επιφάνεια του σταγονιδίου λίπους, το οποίο απωθεί τα γειτονικά σταγονίδια που φέρουν το ίδιο φορτίο. Όταν το επιφανειακό φορτίο γίνεται λιγότερο αρνητικό τα σταγονίδια λίπους αρχίζουν να συσσωρεύονται σχηματίζοντας μεγαλύτερες σταγόνες (με διάμετρο μεγαλύτερη από 1 μικρό) και το γαλάκτωμα γίνεται ασταθές. Κλινικά σε αυτό το σημείο δεν είναι πλέον ασφαλές να χορηγηθεί το ΕΦΓΛ, διότι τα μεγαλύτερα σταγονίδια λίπους μπορεί να εγκατασταθούν στην πνευμονική κυκλοφορία και να διαταράξουν την αναπνευστική λειτουργία.

Ανάμεσα στους παράγοντες που μπορούν να αλλάξουν το ηλεκτρικό φορτίο στην επιφάνεια των σταγονιδίων λίπους περιλαμβάνεται η μείωση του pH και η προσθήκη αλάτων ηλεκτρολυτών. Το καταλληλότερο pH για τη σταθερότητα των ΕΦΓΛ είναι μεταξύ 6 και 9, ενώ τα πρόσθετα που το ελαττώνουν κάτω από το 5 ή το αυξάνουν πάνω από το 10 μπορεί να αποσταθεροποιήσουν και να «κόψουν» τελεσίδικα το γαλάκτωμα. Όταν το ΕΦΓΛ «κόψει», η λιπόφιλη φάση διαχωρίζεται από την υδρόφιλη. Στην αρχή παρουσιάζονται λεπτές μεταβολές στην λευκή ομοιόμορφη εμφάνιση του γαλακτώματος, οι οποίες όμως μπορεί να εξελιχθούν σε κίτρινες ελαιώδεις ραβδώσεις σε όλη την έκταση του σάκου ή και στην εμφάνιση ενός ξεχωριστού ελαιώδους στρώματος σε χρώμα κεχριμπαριού, που ανεβαίνει στο πάνω μέρος του σάκου. Ένα διάλυμα ΟΠΔ με τέτοια εμφάνιση δεν είναι ασφαλές για να χορηγηθεί στον ασθενή. Το χαμηλό pH είναι ιδιαίτερα επιζήμιο για τη σταθερότητα του γαλακτώματος, διότι εκτός από την επίδρασή του στο ηλεκτρικό φορτίο, οδηγεί σε αποσύνθεση τα φωσφολιπίδια του γαλακτωματοποιητή. Ο μόνος πιο κρίσιμος παράγοντας που επηρεάζει το pH ενός σκευάσματος ΠΔ είναι το διάλυμα των κρυσταλλικών αμινοξέων που χρησιμοποιείται στην ανάμιξη. Το τελικό pH ενός σκευάσματος ΠΔ είναι γενικά πολύ κοντά στο pH του διαλύματος των αμινοξέων, εκτός εάν η ρυθμιστική τους ικανότητα έχει υπερκεραστεί από κάποιο άλλο συστατικό. Το pH των διαλυμάτων των κρυσταλλικών αμινοξέων ποικίλλει ανάλογα με τον κατασκευαστή και κυμαίνεται από 5,2 έως 7. Τα διαλύματα με pH 5,3 ή λιγότερο, όπως το Aminosyn, το Aminosyn-HBC και το Aminosyn R, δεν είναι κατάλληλα για να προστεθούν σε διαλύματα ΠΔ. Τα διαλύματα αμινοξέων με pH από 5,8 έως 7, όπου περιλαμβάνονται το Aminosyn II, το FreAmin III, το Travasol και το Clinisol, Μπορούν γενικά να προστεθούν σε διαλύματα ΠΔ.

Τα συμπυκνωμένα διαλύματα δεξτρόζης δεν πρέπει να προστίθενται κατευθείαν στα ΕΦΓΛ διότι έχουν όξινο pH. Μάλλον, κατά τη διαδικασία παρασκευής, θα πρέπει να αναμειγνύουμε πρώτα τη δεξτρόζη με τα αμινοξέα. Τα αμινοξέα συμπεριφέρονται ως ρυθμιστικό διάλυμα και όταν οι τελικές συγκεντρώσεις τους είναι χαμηλές (χαμηλότερες από 2% ή 2,5% ανάλογα με άλλους παράγοντες) μπορεί να μην έχουν ικανή ρυθμιστική ικανότητα να εμποδίσουν την αστάθεια του διαλύματος της ΟΠΔ. Οι χαμηλές συγκεντρώσεις ΕΦΓΛ, ιδιαίτερα κάτω από 2% ή 2,5%, μπορεί επίσης να έχουν ως αποτέλεσμα ένα ασταθές διάλυμα ΟΠΔ.

Όσοι ασχολούνται με την κατ' οίκον νοσηλεία θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί όσον αφορά τις τελικές συγκεντρώσεις και τους συνδυασμούς τους και τις αναφερόμενες πέραν της χρήσης ημερομηνίες (ημερομηνίες λήξεως). Ένα διάλυμα ΠΔ μπορεί να είναι σταθερό όταν

χρησιμοποιείται εντός 30 ωρών από την παρασκευή του (στο νοσοκομείο) αλλά αρχίζει να αποσταθεροποιείται όταν επιμηκύνουμε την ημερομηνία χρήσης του.

Τέλος, δεν υπάρχει καμία δόση συμπλόκου σιδήρου-δεξτράνης που να μπορεί να προστεθεί σε οποιοδήποτε διάλυμα ΟΠΔ λόγω προβλημάτων σταθερότητας, ούτε υπάρχουν άλλα ασφαλή παρεντερικά σκευάσματα σιδήρου, ακόμα κι αν ήταν εγκεκριμένα για προσθήκη σε διαλύματα ΠΔ.

### *Διαδικασίες που εξασφαλίζουν την ποιότητα κατά την διαδικασία ανάμιξης*

#### *Ακρίβεια*

**Ογκομετρική** : Εκτιμήστε την ικανότητα του μίκτη να χορηγεί με ακρίβεια τόσο τους μικρούς όσο και τους μεγάλους όγκους.

**Δοσιμετρική**: Εκτιμήστε την ικανότητα του μίκτη να χορηγεί με ακρίβεια την κατάλληλη ποσότητα των προστιθέμενων συστατικών. Η κύρια μέθοδος με την οποία οι συσκευές αυτόματης ανάμιξης παρασκευάζουν τα διαλύματα της ΠΔ, βασίζεται στο ζύγισμα των διαφόρων συστατικών. Γενικά, ως τελικό έλεγχο, ζυγίζουμε το διάλυμα της ΠΔ και το βάρος της αναμένεται να βρίσκεται εντός ενός αποδεκτού περιθωρίου λάθους. Οι μίκτες μπορούν να εκτιμήσουν το συνολικό βάρος του σκευάσματος καθώς επίσης και το βάρος των διαφόρων πρόσθετων ουσιών προτιμάται όταν αυτά έχουν μικρό περιθώριο ασφαλείας, όπως το κάλιο.

**Χημική** : Εάν ένα κλινικό εργαστήριο (που προορίζεται να αναλύει βιολογικά δείγματα) πρόκειται να εκτιμήσει την χημική ακρίβεια του τελικού προϊόντος (δηλαδή την δεξτρόζη και/ή το ηλεκτρολυτικό περιεχόμενο) πρέπει να χρησιμοποιήσει τις εγκεκριμένες μετρήσεις και όρια της USP. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να κινούνται εντός των καθορισμένων από την USP ορίων (δηλαδή όχι λιγότερο από 95% και όχι περισσότερο από 105%) της αναφερόμενης ποσότητας του ακριβούς συστατικού που αναλύουμε (π.χ. της άνυδρης δεξτρόζης και όχι της μονουδρικής δεξτρόζης).

**Διαθλασιμετρία** : Είναι μέτρηση της τελικής συγκέντρωσης ενός συστατικού. Συχνά με αυτήν την τεχνική εκτιμούμε την συγκέντρωση της δεξτρόζης. Η διαθλασιμετρία μετρά ένα φυσικό χαρακτηριστικό της δεξτρόζης (τον δείκτη διάθλασης), έτσι πρόκειται για έμμεση μέτρηση της συγκέντρωσης της γλυκόζης και επηρεάζεται από τα άλλα συστατικά, καθώς επίσης από παρεκκλίσεις της τεχνικής ανάλογα με τον χειριστή και από την επακόλουθη ερμηνεία των τελικών αποτελεσμάτων. Η μέθοδος αυτή περιορίζεται στα σκευάσματα ΠΔ που δεν περιέχουν ΕΦΓΛ.

#### *Ακρίβεια στο χρόνο*

Πρέπει να διατηρούνται καθημερινά αρχεία που να καταγράφονται οι παρεκκλίσεις στις μετρήσεις ακριβείας που αναφέραμε παραπάνω. Τα αρχεία πρέπει να αναλύονται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα για να αποφύγουμε τα αθροιστικά λάθη σε βάθος χρόνου.

### ***Έλεγχος πριν την αποδέσμευση του τελικού προϊόντος***

**Οπτικός έλεγχος** : Τα διαλύματα ελέγχονται οπτικά για σωματίδια/ξένα σώματα και για την ακεραιότητα του συστήματος (θολερότητα, διαρροές).

**Διπλός έλεγχος του φαρμακείου**: Ο φαρμακοποιός πρέπει να ελέγξει το τελικό προϊόν, συμπεριλαμβανόμενης και της ετικέτας, για επιβεβαίωση. Ο φαρμακοποιός πρέπει να διπλοελέγξει όλα τα φιαλίδια των πρόσθετων συστατικών, τις σύριγγες, τους όγκους και τις ποσότητές τους για να επιβεβαιώσει πως τα περιεχόμενα όπως έχουν μετρηθεί ταιριάζουν με την γραπτή παραγγελία, πριν την διανομή του τελικού προϊόντος. Ο φαρμακοποιός που θα κάνει τον τελικό έλεγχο προτιμάται να μην ανήκει στο προσωπικό που έκανε την ανάμιξη.

### ***Σειρά ανάμιξης των συστατικών των διαλυμάτων ΠΔ***

**Αυτόματη ανάμιξη**: Η διαδικασία εξαρτάται από τη συσκευή αυτόματης ανάμιξης. Συμβουλευτείτε τους κατασκευαστές των μακροθρεπτικών συστατικών που θα χρησιμοποιήσετε καθώς επίσης και τον κατασκευαστή της συσκευής ανάμιξης, ώστε η σύνθεση του διαλύματος να γίνει με τον καλύτερο τρόπο (θέματα που αφορούν συγκεκριμένα εμπορικά σκευάσματα μπορεί να επηρεάσουν την συμβατότητα του τελικού διαλύματος).

**Ανάμιξη με τη βαρύτητα/ με το χέρι** : Τα παρακάτω βήματα θα πρέπει να ακολουθούνται με τη σειρά που παρουσιάζονται (το βήμα 1 πρώτο και το βήμα 9 τελευταίο) ώστε η σταθερότητα του διαλύματος της ΠΔ να είναι η μεγαλύτερη δυνατή.

1. Αναμίξτε τη δεξτρόζη, τα αμινοξέα και το στείρο ύδωρ για ενδοφλέβια χορήγηση.
2. Προσθέστε το φώσφορο.
3. Προσθέστε το νάτριο, το κάλιο και το μαγνήσιο (με οποιαδήποτε σειρά).
4. Προσθέστε τα ιχνοστοιχεία.
5. Ανακινήστε καλά το διάλυμα.
6. Προσθέστε το ασβέστιο (ή ένα διάλυμα πολλαπλών ηλεκτρολυτών που περιέχει ασβέστιο) και ανακινήστε πάλι το διάλυμα καλά.
7. Παρατηρήστε το διάλυμα για παρουσία ιζήματος ή ξένων σωμάτων (π.χ. κομμάτια από τα ελαστικά πώματα των φιαλιδίων). Εάν διαπιστωθεί οτιδήποτε, απορρίψτε το διάλυμα. Εάν υπάρχει ίζημα, επανεξετάστε τις ποσότητες των συστατικών που προσθέσατε για ασυμβατότητες (ιδίως μεταξύ φωσφόρου και ασβεστίου) και ρυθμίστε τις δόσεις όπως απαιτείται ώστε να πετύχετε τη συμβατότητα.
8. Εάν παρασκευάζετε διάλυμα ΟΠΔ, προσθέστε στη συνέχεια το ΕΦΓΛ, ανακινήστε απαλά και παρατηρήστε για σημεία διαχωρισμού του γαλακτώματος.
9. Προσθέστε τις βιταμίνες τελευταίες, όσο πιο κοντά στη στιγμή της χορήγησης της ΠΔ είναι δυνατόν. Στους ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ κατ' οίκον, ο ίδιος ο ασθενής ή αυτός που τον φροντίζει θα πρέπει να προσθέσει τις βιταμίνες στο διάλυμα αμέσως πριν την χορήγησή του.

### 6.4 Συνταγογράφηση της Παρεντερικής Διατροφής<sup>29</sup>

Προκειμένου να παραγγείλουμε και να σημάνουμε σωστά την Παρεντερική Διατροφή (ΠΔ) με την κατάλληλη ετικέτα, πρέπει να γνωρίζουμε τις διατροφικές ανάγκες των ενηλίκων και των παιδιατρικών ασθενών. Πρέπει επίσης να έχουμε κατά νου την πιθανότητα λάθους κατά την εκτέλεση μιας τόσο πολύπλοκης συνταγής.

#### *Διατροφικές ανάγκες σε ενήλικες ασθενείς*

<b>Προτεινόμενη πρόσληψη θρεπτικών ουσιών για τους ενήλικες ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ*</b>		
	Βαρέως Πάσχοντες Ασθενείς	Ασθενείς σε σταθερή κατάσταση
<b>Πρωτεΐνες</b>	1.2-1.5 g/kg/d	0.8-1.0 g/kg/d
<b>Υδατάνθρακες</b>	< 4 mg/kg/min	< 7 mg/kg/min
<b>Λίπος</b>	< 1 g/kg/d	1 g/kg/d
<b>Συνολικές θερμίδες</b>	25-30 kcal/kg/d	30-35 kcal/kg/d**
<b>Υγρά</b>	Τα ελάχιστα απαιτούμενα για να χορηγηθούν τα απαραίτητα μακροθρεπτικά συστατικά	30-40 mL/kg/d***
* Ως βάση των υπολογισμών χρησιμοποιείται το εκτιμώμενο ξηρό βάρος. Για τους παχύσαρκους ασθενείς ως βάση των υπολογισμών χρησιμοποιείται το 120% του ιδανικού βάρους.		
** Ποικίλλει ανάλογα με το επίπεδο δραστηριότητας.		
*** Μπορεί να ποικίλλει αν ο ασθενής συνεχίζει να παρουσιάζει απώλειες υγρών.		

<b>Κατευθυντήριες Οδηγίες για τις ημερήσιες ανάγκες σε ηλεκτρολύτες στα σκευάσματα ΠΔ των Ενηλίκων</b>			
Ηλεκτρολύτης	Συνήθεις Ημερήσιες Ανάγκες	Παράγοντες που αυξάνουν τις ανάγκες	Μορφή χορήγησης
<b>Ασβέστιο</b>	10-15 mEq	Υψηλή πρωτεϊνική πρόσληψη	Γλυκονικό Ca
<b>Μαγνήσιο</b>	8-20 mEq	Απώλειες από το ΓΕΣ, φάρμακα, σύνδρομο επανασίτισης	Θεικό Mg
<b>Φωσφόρος</b>	20-40 mmol	Υψηλή φόρτιση με δεξτρόζη, σύνδρομο επανασίτισης	Φωσφορικό Na, φωσφορικό K (Γλυκονικός φωσφόρος Ελλάδα)
<b>Νάτριο</b>	1-2 mEq/kg*	Διάρροια, έμετος, ΡΓ αναρρόφηση,	Φωσφορικό Na, χλωριούχο Na, οξικό



		απώλειες από το ΓΕΣ	Na
<b>Κάλιο</b>	1-2 mEq/kg*	Διάρροια, έμετοι, ΡΓ αναρρόφηση, φάρμακα, σύνδρομο επανασίτισης, απώλειες από το ΓΕΣ	Χλωριούχο Κ
<b>Οξικά</b>	Όσα απαιτούνται για την διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας	Νεφρική ανεπάρκεια, μεταβολική οξέωση, απώλειες διττανθρακικών από το ΓΕΣ	Οξικό Na, οξικό Κ
<b>Χλώριο</b>	Όσο απαιτείται για την διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας	Μεταβολική αλκάλωση, αφυδάτωση	Χλωριούχο Na, χλωριούχο Κ
ΓΕΣ, γαστρεντερικός σωλήνας. ΡΓ, ρινογαστρικός			
<b>*Μπορούμε να χορηγήσουμε συνδυασμένα άλατα αυτών των ηλεκτρολυτών σε συνολική δόση 1-2 mEq/kg</b>			

Η χορήγηση των ηλεκτρολυτών μπορεί να τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να αποφύγουμε τις ηλεκτρολυτικές διαταραχές και τις διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας. Αν και δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε την ΠΔ για να διαχειριστούμε βραχυπρόθεσμες μεταβολές των υγρών και των ηλεκτρολυτών, το περιεχόμενο της ΠΔ σε υγρά, μέταλλα και ηλεκτρολύτες συχνά εξατομικεύεται. Πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας τα υπάρχοντα ελλείμματα του ασθενούς, το ξηρό του βάρος, τις συνεχιζόμενες απώλειες και τις μεταβολές στην λειτουργία των διαφόρων οργάνων ή στην φαρμακευτική αγωγή. Γενικά ο ασθενής πρέπει να έχει ικανοποιητική ενυδάτωση και να είναι ρυθμισμένος όσον αφορά τους ηλεκτρολύτες και την οξεοβασική του ισορροπία, πριν από την έναρξη της ΠΔ. Η εξατομικευμένη ΠΔ μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση του ισοζυγίου των υγρών, των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας. Ωστόσο, προκειμένου να επιτύχουμε τους διατροφικούς στόχους της ΠΔ στον μέγιστο βαθμό, το ισοζύγιο των υγρών, των ηλεκτρολυτών και η οξεοβασική ισορροπία του ασθενούς θα πρέπει να έχουν διορθωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο, πριν από την έναρξη της ΠΔ. Η έναρξη της ΠΔ των ενηλίκων γίνεται με βάση την ικανότητά τους να ανέχονται τον όγκο των χορηγούμενων υγρών και τα μακροθρεπτικά συστατικά. Καθώς η πρόσληψη των πρωτεϊνών στους ενήλικες σχετίζεται με ελάχιστες μεταβολικές ανεπιθύμητες ενέργειες, η μέγιστη ποσότητα πρωτεΐνης (μέχρι τα 60-70 gr/l) μπορεί να χορηγηθεί από την πρώτη ημέρα. Η μέγιστη ποσότητα υδατανθράκων που δίνεται αρχικά στους ενήλικες είναι συνήθως 150 με 200 gr την ημέρα ή μια τελική συγκέντρωση δεξτρόζης από 15% έως 20%. Στους ενήλικες ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη ή υπεργλυκαιμία από στρες, μπορούμε να χορηγήσουμε αρχικά 100 με 150 gr δεξτρόζης ή μία τελική συγκέντρωση δεξτρόζης μεταξύ του 10% και 15%. Σε πολλούς ενήλικες ασθενείς η ΠΔ μπορεί να αυξηθεί με ρυθμό τέτοιο ώστε οι στόχοι σε ενέργεια και πρωτεΐνες να επιτευχθούν μέσα σε 72-96 ώρες. Εφόσον ο ασθενής έχει τιμές σακχάρου στο τριχοειδικό αίμα σταθερά < 150 mg/dl, η δεξτρόζη που περιέχεται στην ΠΔ μπορεί να αυξηθεί. Εάν τα τριγλυκερίδια στον ορό του ασθενούς είναι <

400 mg/dl, μπορούμε να προσθέσουμε στην ΠΔ ενδοφλέβια γαλακτώματα λίπους (ΕΦΓΑ) ή να τα αυξήσουμε, εφόσον ήδη χορηγούνται.

### ***Παιδιατρικοί ασθενείς και νεογνά***

Η ΠΔ στα νεογνά και τους παιδιατρικούς ασθενείς ήδη από την έναρξή της χορηγείται με τέτοιο ρυθμό, ώστε συνήθως υποκαθιστά τα ενδοφλέβια υγρά συντήρησης, αφού καλύπτει τις αντίστοιχες απαιτήσεις. Γενικά, ο χρόνος που απαιτείται για να πετύχουμε τους στόχους μας με την χορηγούμενη ΠΔ για την ενέργεια και τις πρωτεΐνες, είναι αντιστρόφως ανάλογος με την ηλικία. Για παράδειγμα, στα νεογνά συνήθως απαιτούνται 3 με 5 ημέρες χορήγησης ΠΔ (που αυξάνεται σταδιακά κάθε ημέρα) πριν φτάσουμε τους διατροφικούς μας στόχους, ενώ για τα παιδιά και τους εφήβους συχνά πετυχαίνουμε τους στόχους μας μέσα σε 48 με 72 ώρες.

### ***Γενικά θέματα***

Μπορούμε να παρασκευάσουμε μια ποικιλία διαλυμάτων για να προσεγγίσουμε τις προβλεπόμενες ανάγκες του κάθε ασθενούς. Εάν το διάλυμα της ΠΔ πρόκειται να παρασκευαστεί με το χέρι, και είναι ένα σκεύασμα διαφορετικό από τα συνήθη (δηλαδή ένα σκεύασμα με διαφορετικές από τις συνηθισμένες αναλογίες δεξτρόζης και αμινοξέων) θα πρέπει πριν το παραγγείλουμε να συμβουλευτούμε το φαρμακείο του νοσοκομείου. Έτσι θα πληροφορηθούμε εάν η ανάμειξη που ζητάμε είναι εφικτή και ενδεχομένως να εξετάσουμε εναλλακτικά σκευάσματα που θα είναι ευκολότερο να παρασκευαστούν.

Πολλά από τα λάθη κατά την χρήση των διαλυμάτων της ΠΔ σχετίζονται με την πολύπλοκη διαδικασία της παραγγελίας τους. Πολλά κλινικά λάθη μπορεί να οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο γράφονται και μεταδίδονται οι εντολές της συνταγογράφησης, καθώς επίσης και στην έλλειψη μιας ενιαίας φόρμας για την συνταγογράφηση της ΠΔ που να χρησιμοποιείται σε όλα τα νοσοκομεία. Η τυποποίηση του τρόπου συνταγογράφησης, όπου εφαρμόσθηκε, αποδείχτηκε πως μείωσε τα σχετικά λάθη. Για την μείωση των σφαλμάτων και την μεγαλύτερη ασφάλεια του ασθενούς, συνιστάται να ακολουθούμε ένα ελάχιστο αριθμό κανόνων κατά την συμπλήρωση του φύλλου παραγγελίας της ΠΔ.

### ***Σαφήνεια του Φύλλου Παραγγελίας***

Το φύλλο παραγγελίας της ΠΔ πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε όλοι οι επαγγελματίες υγείας που το χρησιμοποιούν να το καταλαβαίνουν. Για να υπάρχει μεγαλύτερη σαφήνεια στο φύλλο παραγγελίας της ΠΔ, συνιστάται η εφαρμογή των ακόλουθων αρχών:

1. Οργάνωση: Το φύλλο πρέπει να είναι οργανωμένο με απλό τρόπο και να φαίνεται αν είναι συμπληρωμένο πλήρως με μια ματιά
2. Όλα τα θρεπτικά συστατικά πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς.
3. Θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος ώστε να επιτρέπεται το ευανάγνωστο γράψιμο. Ωστόσο, η χρήση ενός τυποποιημένου φύλλου για την παραγγελία της ΠΔ θα πρέπει να μειώνει δραματικά την ανάγκη να γράψουμε πράγματα με το χέρι, μειώνοντας έτσι και την πιθανότητα μιας λανθασμένης ερμηνείας.

4. Δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούμε τελικά μηδενικά και η χρήση δεκαδικών ψηφίων θα πρέπει να αποφεύγεται, όπου αυτό είναι δυνατόν. Για τις δόσεις που είναι μικρότερες από μια μονάδα μέτρησης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αρχικά μηδενικά.
5. Οι μονάδες μέτρησης στο φύλλο παραγγελίας θα πρέπει να συμφωνούν με τις μονάδες μέτρησης της ετικέτας που συνοδεύει την ΠΔ.
6. Τα περιεχόμενα θα πρέπει να παρατίθενται με την ίδια σειρά στο φύλλο παραγγελίας και στην ετικέτα της ΠΔ, ώστε να διευκολύνεται η επαλήθευση των συστατικών της.

#### ***Υποχρεωτικά στοιχεία του φύλλου παραγγελίας***

Το φύλλο παραγγελίας μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το νοσοκομείο, σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες και προτεραιότητες του καθενός. Ωστόσο οι ακόλουθες πληροφορίες θεωρούνται απαραίτητες για όλα τα φύλλα παραγγελίας της ΠΔ:

1. Ο τρόπος προσπέλασης (κεντρική ή περιφερική φλέβα )
2. Ύψος, βάρος, διάγνωση, ένδειξη για ΠΔ
3. Τηλέφωνο επικοινωνίας με τον θεράποντα ιατρό και αυτόν που έγραψε την παραγγελία της ΠΔ
4. Οδηγίες σχετικά με τον χρόνο χρήσης της ΠΔ
5. Μέτρα ασφαλείας για να αποφύγουμε τις ασυμβατότητες
6. Μηχανισμός έγκαιρης ειδοποίησης σε περίπτωση υπερβολικής χορήγησης θρεπτικών συστατικών.

#### ***Συνιστώμενα στοιχεία του φύλλου παραγγελίας***

Αν και δεν θεωρούνται υποχρεωτικά, συνιστάται έντονα να συμπεριλαμβάνονται στο φύλλο παραγγελίας της ΠΔ (ή στο πίσω μέρος του) τα ακόλουθα:

1. Οδηγίες για τις δόσεις των θρεπτικών συστατικών ανάλογα με το βάρος και την ηλικία
2. Συνιστώμενο εύρος τιμών για τα θρεπτικά συστατικά, όπου περιλαμβάνονται οι ελάχιστες και οι μέγιστες τιμές, όταν εφαρμόζονται
3. Οδηγίες που βοηθούν στον υπολογισμό των θρεπτικών ουσιών και του χορηγούμενου όγκου υγρών
4. Οδηγίες παρακολούθησης
5. Οδηγίες σχετικά με την προσωρινή ή οριστική διακοπή της ΠΔ
6. Η σύσταση των συγκεκριμένων σκευασμάτων πολυβιταμινών και ιχνοστοιχείων που είναι διαθέσιμα
7. Τα συγκεκριμένα εμπορικά σκευάσματα αμινοξέων και ΕΦΓΛ που είναι διαθέσιμα
8. Οδηγίες για την χορήγηση ινσουλίνης.

#### ***Σήμανση των διαλυμάτων ΠΔ***

Ο τρόπος με τον οποίο επισημαίνονται τα περιεχόμενα της ΠΔ στην ετικέτα της ποικίλει σημαντικά. Τα βασικά συστατικά της ΠΔ (δεξτρόζη, αμινοξέα και ΕΦΓΛ) μπορεί να

αναφέρονται με τον αρχικό τους όγκο και την πυκνότητά τους επί τοις % που χρησιμοποιήσαμε στην ανάμειξη, με την τελική τους συγκέντρωση επί τοις % μετά την ανάμειξη, και είτε σε γραμμάρια ανά λίτρο είτε σε γραμμάρια που περιέχονται στον συνολικό όγκο της ΠΔ. Τα πρόσθετα, και ιδιαίτερα οι ηλεκτρολύτες, αναφέρονται ως mEq ή mmol και η ποσότητά τους αναφέρεται ανά ημέρα, ανά kg σωματικού βάρους, ανά λίτρο ή ανά 100 ml. Όταν χρησιμοποιούμε ένα 24ωρο σύστημα ενδοφλέβιας χορήγησης της ΠΔ, η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που χορηγείται μέσα στον συνολικό όγκο της ημέρας ταυτίζεται με τις δόσεις που αναφέρονται στην ετικέτα, κι έτσι απαιτείται ελάχιστος αριθμός υπολογισμών για να καθορίσουμε την δόση του κάθε συστατικού που λαμβάνει ο ασθενής κάθε μέρα.

### **Πρότυπη ετικέτα ΠΔ**

Επειδή η ετικέτα είναι πολύπλοκη από τη φύση της, υπάρχουν αρκετά σημεία που θα πρέπει να διευκρινιστούν:

1. Η ποσότητα/ημέρα είναι η μόνη στήλη που απαιτείται στην ετικέτα των ενηλίκων. Προαιρετικά μπορούμε να προσθέσουμε μια δεύτερη στήλη όπου να αναγράφεται η ποσότητα/lit.
2. Για τα νεογνά ή τους παιδιατρικούς ασθενείς, οι δόσεις των χορηγούμενων θρεπτικών συστατικών θα πρέπει να σημαίνονται ως ποσότητα/kg/ημέρα. Οι ετικέτες της ΠΔ αυτών των ασθενών θα πρέπει να περιλαμβάνουν μία στήλη για την ποσότητα/ημέρα και μία για την ποσότητα/kg/ημέρα. Προαιρετικά μπορεί να προστεθούν στήλες που να δείχνουν την ποσότητα/lit ή /100 ml.
3. Εάν τα ΕΦΓΛ δεν περιλαμβάνονται στο σκεύασμα της ΠΔ, η σχετική σήμανση μπορεί να παραλειφθεί από την ετικέτα.
4. Το βάρος του ασθενούς με το οποίο υπολογίζουμε τις δόσεις των διαφόρων θρεπτικών συστατικών, πρέπει να αναγράφεται στην ετικέτα.
5. Η ετικέτα της ΠΔ πρέπει να διευκρινίζει την οδό χορήγησης.
6. Εάν η ΠΔ περιλαμβάνει επιπλέον όγκο (overfill), αυτό θα πρέπει να σημειώνεται σαφώς στην ετικέτα.
7. Η ημέρα και ώρα χορήγησης και η ημερομηνία και ώρα πέραν της χρήσης (ημερομηνία λήξεως) θα πρέπει επίσης να αναφέρονται σαφώς στην ετικέτα.
8. Το περιεχόμενο σε φωσφόρο θα πρέπει να σημειώνεται και ως mmol φωσφόρου και ως mEq των κατιόντων που περιέχονται στο άλας (κάλιο ή νάτριο).
9. Ο ρυθμός χορήγησης θα πρέπει να αναγράφεται σε ml/ώρα για 24 ώρες. Εάν η ΠΔ προορίζεται για κυκλική χορήγηση, η διάρκεια και ο ρυθμός χορήγησης θα πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα.
10. Στα διαλύματα που προορίζονται για χρήση κατ' οίκον, τα συστατικά που πρόκειται να προστεθούν εκεί θα πρέπει να σημειώνονται ως πρόσθετα του ασθενούς.
11. Μια βοηθητική ετικέτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις πρόσθετες πληροφορίες που θεωρούνται χρήσιμες αλλά όχι απαραίτητες στην ετικέτα της ΠΔ.

## **6.5 Χορήγηση και παρακολούθηση της Παρεντερικής Διατροφής**<sup>30</sup>

Η αύξηση της χορηγούμενης ΠΔ με προσοχή και η επίσης προσεκτική μετάβαση σε εντερική σίτιση συνήθως ελαττώνουν τις επιπλοκές της και προάγουν την επιτυχημένη θεραπευτική της εφαρμογή.

### ***Έναρξη της ΠΔ***

Η ΠΔ μπορεί να χορηγηθεί σε ενήλικες ασθενείς που είναι αιμοδυναμικά σταθεροί, που ανέχονται επαρκώς τον αναγκαίο όγκο των υγρών με τον οποίο επιτυγχάνεται ικανοποιητική πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών, και που διαθέτουν την κατάλληλη κεντρική φλεβική προσπέλαση. Ακόμα και οι ασθενείς που βρίσκονται σε σχετική στέρηση υγρών είναι δυνατόν να λάβουν ειδικά διαλύματα ΠΔ, αυξημένης θρεπτικής πυκνότητας (με αυξημένη δηλαδή συγκέντρωση πρωτεϊνών και αμινοξέων, μέσα στον ανεκτό όγκο υγρών). Έτσι ο όγκος των χορηγούμενων υγρών δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την χορήγηση ΠΔ.

### ***Χορήγηση της ΠΔ***

#### ***Προσπέλαση***

Η κατάλληλη θέση του άκρου του κεντρικού φλεβικού καθετήρα (ΚΦΚ) πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν να αρχίσουμε την χορήγηση της ΠΔ, καθώς επίσης και κάθε φορά που θα δούμε σημεία ή συμπτώματα που δείχνουν πως η θέση του καθετήρα μας δεν είναι σωστή. Η κεντρική ΠΔ, επειδή είναι υπέρτονη, χορηγείται μέσω ενός ΚΦΚ του οποίου το άκρο τοποθετείται μέσα στην άνω κοίλη φλέβα, κοντά στον δεξιό κόλπο. Η χορήγηση ΠΔ από περιφερική φλέβα απαιτεί προσεκτική εκτίμηση της οσμωτικότητας του διαλύματος καθώς και συνεχή, λεπτομερή εξέταση του σημείου φλεβοκέντησης για σημεία θρομβοφλεβίτιδας και/ή εξαγγείωσης. Η χρήση μηριαίων καθετήρων για την χορήγηση ΠΔ στους ενήλικες θα πρέπει να αποφεύγεται, εκτός αν δεν είναι δυνατή άλλη προσπέλαση. Οι καθετήρες αυτοί σχετίζονται με υψηλότερο κίνδυνο φλεβικής θρόμβωσης και σχετικής με τον καθετήρα σήψης.

#### ***Φίλτρα***

Συνιστάται η παρεμβολή φίλτρων στις γραμμές χορήγησης της ΠΔ διότι τα φίλτρα αυτά μπορούν να εξαλείψουν ή να μειώσουν την έγχυση σωματιδίων, μικρο-ιζημάτων, μικροοργανισμών, πυρετογόνων και αέρα. Στα 2-σε-1 διαλύματα θα πρέπει να χρησιμοποιούμε φίλτρα διαμέτρου 0,22 μικρών. Στα διαλύματα ΟΠΔ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φίλτρα με διάμετρο 1,2 μικρά. Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιούμε ένα φίλτρο διαμέτρου 1,2 μικρών σε όλα τα διαλύματα ΠΔ. Η απόφραξη του φίλτρου κατά την διάρκεια της χορήγησης της ΠΔ μπορεί να δείχνει την ύπαρξη κάποιου προβλήματος. Το φίλτρο μπορεί να αντικατασταθεί αλλά ποτέ δεν πρέπει να αφαιρείται εντελώς.

### **Περιέκτες και συστήματα χορήγησης**

Η σχετική με τις ενδοφλέβιες θεραπείες Intravenous Nursing Society και τα Κέντρα Ελέγχου Λοιμώξεων (CDC) στις ΗΠΑ, έχουν θέσει τα πρότυπα που αφορούν την τακτική αντικατάσταση των συστημάτων χορήγησης για την ΠΔ. Τα πρότυπα αυτά περιλαμβάνουν τα εξής :

1. Όλα τα συστήματα χορήγησης της ΠΔ θα πρέπει να αντικαθίστανται με άσηπτη τεχνική και σύμφωνα με τις γενικώς αποδεκτές προφυλάξεις.
2. Τα συστήματα χορήγησης της ΟΠΔ πρέπει να αντικαθίστανται κάθε 24 ώρες και αμέσως μόλις υποπτευθούμε επιμόλυνση, ή εφόσον το προϊόν δεν είναι πλέον ακέραιο (αλλοίωση του περιεχομένου, ρήξη του περιέκτη, διαρροή κλπ.).
3. Τα συστήματα χορήγησης στα 2-σε-1 διαλύματα πρέπει να αντικαθίστανται κάθε 72 ώρες.
4. Τα συστήματα χορήγησης των ΕΦΓΛ πρέπει να απορρίπτονται μετά από κάθε χρήση, ή τουλάχιστον κάθε 12 ώρες, εφόσον το ΕΦΓΛ χορηγείται με συνεχή έγχυση.

### **Αντλίες ενδοφλέβιας χορήγησης**

Η ΠΔ πρέπει να χορηγείται μέσω αντλίας έγχυσης που διαθέτει αξιόπιστους ακουστικούς συναγερμούς και ικανοποιητική προστασία από περίπτωση «ελεύθερης ροής». Οι αντλίες έγχυσης διασφαλίζουν τον ακριβή έλεγχο του χορηγούμενου όγκου (δηλαδή του ρυθμού χορήγησης) και διαθέτουν συναγερμούς ασφαλείας ( οπτικούς και ακουστικούς) όταν εντοπίζουν αέρα ή αλλαγές στην πίεση μέσα στον αυλό του συστήματος χορήγησης. Ορισμένες αντλίες διαθέτουν ακόμα την δυνατότητα κυκλικού προγραμματισμού του ρυθμού έγχυσης ώστε να ελαχιστοποιούνται τα λάθη κατά την χορήγηση. Η χρήση αντλιών που ενσωματώνουν αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελεί το κλειδί για την ασφαλή χορήγηση της ΠΔ, καθώς τα σχετικά διαλύματα είναι υπέρτονα, μεγάλου όγκου και υψηλής περιεκτικότητας σε δεξτρόζη και κάλιο. Η τακτική προληπτική συντήρηση και δοκιμή των αντλιών είναι απαραίτητη για να εξασφαλίσουμε την ασφαλή χορήγηση της ΠΔ.

### **Ιατρικές συσκευές**

Οι ιατρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την χορήγηση της ΠΔ θα πρέπει να ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο τραυματισμού από βελόνες και την έκθεση του ασθενούς και του επαγγελματία υγείας σε παθογόνα του αίματος. Οι επαγγελματίες υγείας που χορηγούν ΠΔ θα πρέπει να έχουν ενεργό ρόλο στον προσδιορισμό, την εκτίμηση και την επιλογή των κατάλληλων ιατρικών συσκευών που θα μειώσουν την έκθεση στα προϊόντα αίματος και τα παθογόνα τους. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν τα συστήματα αναρρόφησης αίματος χωρίς βελόνα και οι συσκευές χωρίς βελόνα που εμποδίζουν την ανάστροφη ροή αίματος στον αυλό του καθετήρα.

Άλλα θέματα ασφαλείας κατά την χορήγηση της ΠΔ

Η έγχυση του κάθε διαλύματος ΠΔ θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέσα σε 24 ώρες από την έναρξή της. Η χορήγηση των ΕΦΓΛ, όταν γίνεται χωριστά, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέσα σε 12 ώρες από τη στιγμή που ανοίχτηκε ο περιέκτης του κατασκευαστή. Κάθε διάλυμα ΠΔ θα πρέπει να επιθεωρείται πριν χορηγηθεί, και θα πρέπει να απορρίπτεται εάν υπάρχουν ορατές αλλοιώσεις του διαλύματος ή σε παρουσία ιζήματος. Ο φαρμακοποιός εξετάζει το διάλυμα της ΠΔ πριν το παραδώσει και η νοσηλεύτρια, ο ασθενής και ο επαγγελματίας υγείας είναι υπεύθυνοι για την συνεχή επανεκτίμησή του πριν και κατά την διάρκεια της έγχυσης. Οι ασθενείς μπορεί να ανεχθούν καλύτερα την ΠΔ που διατηρείται στο ψυγείο εάν την αφήσουμε προηγουμένως σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 30 με 60 λεπτά. Διαφορετικά μπορεί να παραπονεθούν για δυσφορία όταν το παγωμένο διάλυμα εγχέεται στην κεντρική κυκλοφορία.

### ***Παρακολούθηση και χειρισμός ΠΔ***

Η χορήγηση της ΠΔ μπορεί να σχετίζεται με σοβαρές επιπλοκές, εκτός εάν παρακολουθείται προσεκτικά από έμπειρους κλινικούς. Από τη στιγμή που αποφασίζουμε ότι κάποιος ασθενής χρειάζεται ΠΔ, οι στόχοι της εξειδικευμένης διατροφικής υποστήριξης θα πρέπει να τεθούν με βάση ειδικούς δείκτες και συγκεκριμένη επιθυμητή έκβαση. Σε αυτούς τους στόχους μπορεί να περιλαμβάνονται και οι εξής:

1. Σταθεροποίηση του βάρους ή μετακίνηση της τιμής του προς τον επιθυμητό στόχο
2. Βελτίωση ή αναπλήρωση των αποθεμάτων σε πρωτεΐνες
3. Επαναφορά των εργαστηριακών εξετάσεων σε φυσιολογικές τιμές
4. Μείωση της θνητότητα και της νοσηρότητας
5. Βελτίωση της ποιότητας ζωής
6. Βελτιστοποίηση της κλινικής έκβασης

Η θρέψη θα πρέπει να παρακολουθείται και οι παράμετροι που καταγράφονται θα πρέπει να συγκρίνονται με τους στόχους του προγράμματος διατροφικής υποστήριξης. Οι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ για πρώτη φορά θα πρέπει να παρακολουθούνται πιο στενά για τυχόν ανεπιθύμητες ενέργειες. Όλοι οι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ θα πρέπει να παρακολουθούνται για διαταραχές στο ισοζύγιο υγρών, ηλεκτρολυτών και οξεοβασικής ισορροπίας. Επίσης, όλοι οι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ θα πρέπει να παρακολουθούνται ως προς το σάκχαρο του αίματος και να έχουν σωστό γλυκαιμικό έλεγχο.

Συνήθως η εργαστηριακή παρακολούθηση των βιοχημικών παραμέτρων και των σπλαγγικών πρωτεϊνών είναι πιο συχνή κατά την έναρξη της ΠΔ και γίνεται πιο αραιά από τη στιγμή που αποκτάται κάποιος βαθμός μεταβολικής σταθερότητας. Ο κλινικός που χορηγεί την ΠΔ θα πρέπει να προσέχει τις αλλαγές στο ισοζύγιο υγρών και θα πρέπει να καταγράφει σχολαστικά τα προσλαμβανόμενα και αποβαλλόμενα υγρά, την παρουσία οιδήματος, τα ζωτικά σημεία και το βάρος του ασθενούς. Ιδιαίτερα θα πρέπει να προσέχει μεταβολές, μοτίβα ή τάσεις που δείχνουν προβλήματα στην επιτυχία των στόχων που θέσαμε για τη θρέψη. Ο όγκος της ΠΔ θα πρέπει να περιορίζεται σε ασθενείς που χρειάζονται στήριξη υγρών ενώ μπορεί να αυξάνεται αναλόγως σε ασθενείς που έχουν αυξημένες ανάγκες σε υγρά.

Είναι σημαντικό οι κλινικοί να συγκρίνουν περιοδικά την ΠΔ που χορηγείται πραγματικά στον ασθενή με τις συνιστώμενες, μετρημένες ή εκτιμώμενες διατροφικές του ανάγκες, ώστε να εξασφαλίσουν την βέλτιστη θεραπεία. Οι ενεργειακές ανάγκες πρέπει να επανεξετάζονται όταν υπάρχουν αλλαγές στην κλινική κατάσταση και το επίπεδο δραστηριότητας του ασθενούς.

Κάθε φορά που μεταβάλλεται η κλινική κατάσταση του ασθενούς θα πρέπει να εξετάζουμε την λειτουργικότητα του πεπτικού σωλήνα και τη δυνατότητά του να τραφεί εντερικά ή από το στόμα. Καθώς αρχίζει ή βελτιώνεται η σίτιση από το στόμα θα πρέπει να γίνονται και οι ανάλογες ρυθμίσεις στην ΠΔ. Η τακτική εξέταση της κεντρικής φλεβικής γραμμής και η σχολαστική φροντίδα της εξασφαλίζει μια αξιόπιστη οδό χορήγησης για την ΠΔ και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο λοίμωξης. Εξαιρετική προσοχή δίνεται στην παρακολούθηση της φυσιολογικής αντίδρασης του ασθενούς στην ΠΔ, αλλά είναι εξίσου σημαντικό να εκτιμούμε, να καταγράφουμε και να διαχειριζόμαστε και την σχετική αναπτυξιακή, συναισθηματική και ψυχολογική αντίδρασή του.

### ***Μεταβατική περίοδος διατροφής και διακοπή της ΠΔ***

Από τη στιγμή που ο ασθενής έχει πάλι λειτουργικό πεπτικό σωλήνα, μπορεί να αρχίσει η διατροφή του από το στόμα ή από εντερικό καθετήρα. Η έναρξη της σίτισης από το στόμα απαιτεί, εκτός από το λειτουργικό πεπτικό σωλήνα, ο κίνδυνος εισρόφησης να είναι ελάχιστος και να υπάρχει κίνητρο από τον ασθενή. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα πρέπει να εκτιμήσουμε την ικανότητα κατάποσης ώστε να αποφασίσουμε αν ο ασθενής είναι έτοιμος να σιτιστεί από το στόμα, καθώς επίσης και τον τύπο και την υφή των τροφών που μπορεί να λάβει. Ο τελικός στόχος για τους ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ είναι να επιστρέψουν σε μια διατροφή όσο το δυνατόν πιο κοντά στην φυσιολογική, εφόσον μπορεί να είναι ανεκτή. Η περίοδος κατά την οποία αρχίζει η χορήγηση εντερικής σίτισης ή τροφής από το στόμα ενώ παράλληλα η ΠΔ διακόπτεται σταδιακά, μπορεί να ονομαστεί μεταβατική περίοδος. Η μετάβαση από την ΠΔ στην σίτιση από το στόμα ή στην εντερική σίτιση θα πρέπει να πραγματοποιείται μεθοδικά ώστε να αποφύγουμε τυχόν επιδείνωση της θρεπτικής κατάστασης του ασθενούς μετά την διακοπή της ΠΔ.

Για πολλούς ενήλικες ασθενείς η ΠΔ μπορεί να διακοπεί αμέσως μόλις μπορούν να ανεχθούν στερεές τροφές. Αυτοί οι ασθενείς είναι συνήθως νεότεροι, σε καλή θρέψη πριν από την έναρξη της ΠΔ, δεν είναι εξασθενημένοι, δεν πάσχουν από κακοήθεια και δεν παρέμειναν χωρίς τροφή από το στόμα για περισσότερο από 1 με 2 εβδομάδες. Για τους υπόλοιπους ενήλικες ασθενείς μπορεί να χρειαστεί λεπτομερής σχεδιασμός της μεταβατικής περιόδου διατροφής. Υποψήφιοι για μεταβατική τροφή είναι όσοι είναι ηλικιωμένοι ή εξασθενημένοι, όσοι πάσχουν από κακοήθη νόσο και όσοι τρώνε εθνικά φαγητά που δεν παρέχονται στο νοσοκομείο. Η ΠΔ μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην όρεξη. Εάν περισσότερο από το 25% των θερμιδικών αναγκών παρέχονται από την ΠΔ, θα πρέπει να αναμένεται μειωμένη πρόσληψη τροφής από το στόμα. Όταν η πρόσληψη τροφής από το στόμα ενός ενήλικου ασθενούς ισοδυναμεί με 500 kcal/ημέρα, το περιεχόμενο της ΠΔ σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες θα πρέπει να μειωθεί αντιστοίχως. Καθώς η πρόσληψη τροφής από το στόμα αυξάνεται, η ΠΔ θα πρέπει να μειώνεται αναλόγως. Από τη στιγμή που ο ενήλικος ασθενής λαμβάνει το 60% των εκτιμώμενων αναγκών του σε πρωτεΐνες και ενέργεια από το στόμα, η



ΠΔ μπορεί να διακοπεί. Για τους ενήλικες που δεν πετυχαίνουν ικανοποιητική θρέψη από το στόμα μέσα σε μερικές ημέρες, θα πρέπει να σκεφτούμε το ενδεχόμενο της διατροφής τους μέσω εντερικού καθετήρα. Οι ασθενείς που χρειάζονταν σημαντικές ποσότητες ηλεκτρολυτών στην ΠΔ μπορεί να χρειαστούν συμπληρώματα ηλεκτρολυτών από το στόμα ή ενδοφλέβια.

Οι ενήλικοι ασθενείς με γνωστό σακχαρώδη διαβήτη ή με αντίσταση στην ινσουλίνη λόγω της κλινικής τους κατάστασης, χρειάζονται ειδική παρακολούθηση για να σχεδιαστεί ένα ασφαλές πρόγραμμα μεταβατικής διατροφής. Για να οδηγηθούμε από την ΠΔ στην πλήρη διατροφή από το στόμα, όταν δεν είμαστε σίγουροι πόση τροφή καταναλώνει ή ανέχεται ο ασθενής μας, θα πρέπει να υπολογίσουμε τις θερμίδες που λαμβάνει πραγματικά κάθε φορά που τρώει μια σημαντική ποσότητα τροφής με λογική προσπάθεια και όρεξη. Αυτές οι μετρήσεις θα μας βοηθήσουν στην μείωση και την διακοπή της ΠΔ.

Αν και έχει τεκμηριωθεί πως οι μη διαβητικοί ασθενείς δεν παρουσιάζουν σημαντικές αρνητικές συνέπειες, η απότομη διακοπή της ΠΔ ενδέχεται να προκαλέσει σημαντική αντιδραστική υπογλυκαιμία σε ασθενείς που δεν σιτίζονται εντερικά ή από το στόμα. Η ΠΔ μπορεί να διακοπεί γρήγορα σε έναν ενήλικο ασθενή που ανέχεται την εντερική διατροφή σε ποσότητες αρκετές για να διατηρήσουν τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος. Εάν μειώσουμε τον ρυθμό χορήγησης της ΠΔ στο μισό για 1 με 2 ώρες πριν από την διακοπή της, ο κίνδυνος της αντιδραστικής υπογλυκαιμίας ελαχιστοποιείται. Εάν η ΠΔ διακοπεί απότομα, μπορούμε να χορηγήσουμε στη θέση της ένα διάλυμα δεξτρόζης 5% ή 10% για λίγες ώρες. Αυτή η πρακτική δεν είναι απαραίτητη κατά την διακοπή της περιφερικής ΠΔ καθώς η συγκέντρωση δεξτρόζης σε αυτά τα διαλύματα είναι συνήθως 10% ή λιγότερο. Μπορούμε να μετρήσουμε τις τιμές σακχάρου στο τριχοειδικό αίμα 30 με 60 λεπτά μετά από την διακοπή ενός διαλύματος κεντρικής ΠΔ, και εάν υποπτευόμαστε υπογλυκαιμία μπορούμε να χορηγήσουμε υδατάνθρακες από το στόμα ή ενδοφλεβίως, ανάλογα με την περίπτωση.

### **6.6 Επιπλοκές της Παρεντερικής Διατροφής**<sup>31</sup>

Οι επιπλοκές που σχετίζονται με την παρεντερική διατροφή (ΠΔ) μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: τις μηχανικές, τις μεταβολικές και τις λοιμώξεις. Οι μεταβολικές επιπλοκές σχετίζονται πιο συχνά με την παρεντερική παρά με την εντερική διατροφή. Επομένως οι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ χρειάζονται στενή παρακολούθηση για την πρόληψη και την έγκαιρη διάγνωση αυτών των επιπλοκών.

#### ***Επιπλοκές που σχετίζονται με τα μακροθρεπτικά συστατικά***

- Υπεργλυκαιμία
- Υπογλυκαιμία

#### ***Επιπλοκές που σχετίζονται με τα γαλακτώματα λίπους (ΕΦΓΛ)***

- Ανεπάρκεια των απαραίτητων λιπαρών οξέων (ΑΛΟ)
- Υπερτριγλυκεριδαιμία
- Αζωθαιμία και υπεραμμωναιμία

**Επιπλοκές που σχετίζονται με την χορήγηση υγρών και μικροθρεπτικών συστατικών**

**Υγρά και ηλεκτρολύτες**

- Υπονατρίαμια
- Υπερνατρίαμια
- Υποκαλιαιμία
- Υπερκαλιαιμία
- Υποασβεστιαμία
- Υπερασβεστιαμία
- Υπομαγνησιαμία
- Υπερμαγνησιαμία
- Υποφωσφαταιμία
- Υπερφωσφαταιμία

**Βιταμίνες**

Κατά την χορήγηση των βιταμινών υπάρχουν συγκεκριμένες κλινικές καταστάσεις που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Οι ασθενείς που λαμβάνουν ταυτόχρονα ΠΔ και θεραπεία με βαρφαρίνη χρειάζονται στενή παρακολούθηση του αντιπηκτικού αποτελέσματος, διότι τα ΕΦ πολυβιταμινούχα σκευάσματα περιλαμβάνουν βιταμίνη Κ. Ωστόσο υπάρχει διαθέσιμο στο εμπόριο πολυβιταμινούχο σκευάσμα για ενήλικες όπου η βιταμίνη Κ δεν περιλαμβάνεται. Η προσθήκη στο διάλυμα της ΠΔ συμπληρωματικής θειαμίνης (25-100 mg/ημέρα) είναι λογική σε ασθενείς με ιστορικό κατάχρησης στο αλκοόλ, ιδιαίτερα εάν δεν έλαβαν θειαμίνη κατά την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο. Η χορήγηση συμπληρωματικής θειαμίνης συνιστάται επίσης σε περιόδους ελλείψεων σε ενδοφλέβια σκευάσματα βιταμινών. Κατά την περίοδο ελλείψεων στις ΗΠΑ, στα τέλη της δεκαετίας 1980 και 1990, αναφέρθηκαν αρκετές περιπτώσεις γαλακτικής οξέωσης λόγω ανεπάρκειας σε θειαμίνη, όπου περιλαμβάνονταν και 3 θάνατοι.

Πολλές βιταμίνες είναι γνωστό πως υπόκεινται σε σημαντική αποσύνθεση μετά από την προσθήκη τους στο διάλυμα της ΠΔ. Αυτό δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα στον χειρισμό των οξέων περιστατικών διότι ο χρόνος μεταξύ της ανάμειξης και της χορήγησης του διαλύματος είναι σχετικά μικρός. Ωστόσο όταν τα διαλύματα της ΠΔ παρασκευάζονται μαζικά για ασθενείς που την λαμβάνουν κατ' οίκον, αυτή η παράμετρος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Η σημασία της φάνηκε καθαρά στην περίπτωση ενός ασθενούς που ελάμβανε ΠΔ κατ' οίκον, ο οποίος παρουσίασε νυχτερινή τύφλωση μετά από 6 μήνες λήψης ΠΔ, την οποία ο φαρμακοποιός ετοίμαζε σε εβδομαδιαία βάση, προσθέτοντας τις βιταμίνες πριν από την παράδοση. Οι βιταμίνες συνιστάται να προστίθενται στο διάλυμα της ΠΔ καθημερινά, αμέσως πριν από την έγχυση.

### ***Ανεπάρκεια ιχνοστοιχείων***

Η ανεπάρκεια των ιχνοστοιχείων είναι σχετικά σπάνια στους ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ, αλλά μπορεί να εμφανιστεί όταν υπάρχει ανεπαρκής πρόσληψη ή αυξημένες ανάγκες ή αυξημένη απέκκρισή τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, ανεπάρκεια ψευδαργύρου μπορεί να εμφανιστεί σε έναν ασθενή με μεγάλες απώλειες υγρών από το έντερο, εξαιτίας αυξημένης απώλειας. Σε ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς συμπληρωματική χορήγηση σεληνίου, έχουν αναφερθεί περιστατικά μυοκαρδιοπάθειας από την ανεπάρκειά του. Η εμφάνιση τοξικότητας από υπερβολική λήψη ιχνοστοιχείων αποτελεί επίσης μια δυνητική επιπλοκή στους ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ για μεγάλα χρονικά διαστήματα καθώς και σε εκείνους που πάσχουν από νόσους του ήπατος και των χοληφόρων. Σε ασθενείς με νόσο του ήπατος ή των χοληφόρων θα πρέπει να σκεφτούμε την μείωση στις δόσεις μαγγανίου και χαλκού, λόγω της μειωμένης απέκκρισής τους. Επιπλέον, πολλά από τα συστατικά του διαλύματος της ΠΔ, έχει αποδειχτεί πως είναι επιμολυσμένα με ιχνοστοιχεία όπως ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το μαγγάνιο, το χρώμιο, το σελήνιο και το αλουμίνιο. Επομένως οι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ για μεγάλα χρονικά διαστήματα διατρέχουν τον κίνδυνο να παρουσιάσουν τοξικότητα από υπερβολική λήψη ιχνοστοιχείων. Σε αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται να μετράμε τις τιμές των ιχνοστοιχείων στον ορό κατά την έναρξη της ΠΔ και μετά ανά έτος (εάν οι ασθενείς είναι σταθεροί). Η αφαίρεση του μαγγανίου από τα σκευάσματα της ΠΔ μπορεί να είναι απαραίτητη για τους ασθενείς που την λαμβάνουν για μεγάλες χρονικές περιόδους και για εκείνους που παρουσιάζουν χολόσταση, ώστε να προλάβουμε πιθανή νευροτοξικότητα.

Η προσθήκη συμπληρωμάτων σιδήρου συνήθως δεν συνιστάται στους ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ. Η παρεντερική χορήγηση συμπληρωμάτων σιδήρου πρέπει να περιορίζεται στις περιπτώσεις εκείνες όπου η από του στόματος αναπλήρωση δεν είναι αποτελεσματική ή δεν γίνεται ανεκτή. Όταν χορηγείται σίδηρος παρεντερικά, ιδιαίτερα σε χρόνια βάση, θα πρέπει να παρακολουθούμε τακτικά την κατάσταση των σιδηραποθηκών ( πχ. τις τιμές της φερριτίνης στον ορό ανά 1-3 μήνες) ώστε να αποτρέψουμε την υπερβολική φόρτιση σιδήρου.

### ***Επιπλοκές σχετικές με το ήπαρ και τα χοληφόρα***

- Στεάτωση (συσσώρευση λίπους στο ήπαρ)
- Σχετιζόμενη με την ΠΔ χολόσταση
- Εμφάνιση χολόλιθων ή χολικής λάσπης με επακόλουθη χολοκυστίτιδα

**6.7 Νοσηλευτικές διαδικασίες στην Παρεντερική Διατροφή<sup>32</sup>**

Οι νοσηλευτές συνεργάζονται με διατροφολόγους και ιατρούς για την χορήγηση παρεντερικής θρέψης και για την παρακολούθηση της θρεπτικής κατάστασης των ασθενών. Τα μεγαλύτερα ιδρύματα έχουν ομάδες θρεπτικής υποστήριξης, οι οποίες αποτελούνται από πιστοποιημένους διαιτολόγους, ιατρούς, φαρμακοποιούς και ειδικούς κλινικούς νοσηλευτές. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια η παρεντερική θρέψη, πρέπει να παρακολουθείτε στενά την χορήγησή της. Η ιδιαίτερη φροντίδα είναι απαραίτητη για να διατηρηθούν τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος των ασθενών σε φυσιολογικό εύρος. Υψηλότερα επίπεδα γλυκόζης σε ασθενείς συχνά σχετίζονται με καρδιαγγειακά επεισόδια, γενική λοίμωξη, συστηματική σήψη, οξεία νεφρική ανεπάρκεια και θάνατο. Είναι σημαντικό να εκτιμάτε και να αναγνωρίζετε τους ασθενείς σε κίνδυνο για υποθρεψία. Η πρώτη ένδειξη ενός αναπτυσσόμενου προβλήματος είναι η ελάττωση στην πρόσληψη τροφής από το στόμα και μειωμένη όρεξη. Οι εργαστηριακές τιμές των ασθενών μπορεί να υποδεικνύουν μια ελάττωση στα επίπεδα αλβουμίνης, προαλβουμίνης και ολικής πρωτεΐνης. Συχνά θα είμαστε οι πρώτοι που θα αναγνωρίζουμε παράγοντες κινδύνου όπως η προοδευτική απώλεια βάρους, περιορισμένη ή οριακή πρόσληψη υγρών, δυσανεξία στην εντερική σίτιση, αυξημένες ενεργειακές ανάγκες (εγκαύματα, σήψη και τραυματισμός) ή η οδηγία ουδέν από το στόμα για 3 ή περισσότερες μέρες. Η εκτίμηση παρέχει πληροφορίες για συζήτηση με την ομάδα θρεπτικής υποστήριξης και τον ιατρό σε μια προσπάθεια να ξεκινήσει η κατάλληλη παρεντερική θρέψη.

Οι νοσηλευτές επιτελούν ένα ρόλο στην επιλογή της καλύτερης περιοχής αγγειακής προσπέλασης για χορήγηση παρεντερικής θρέψης. Η επιλογή της ιδανικής συσκευής αγγειακής προσπέλασης εξαρτάται από παράγοντες του ασθενή, τα χαρακτηριστικά της συσκευής, θεραπευτικά ζητήματα και τη διάρκεια της θεραπείας.

***Ενδείξεις για παρεντερική θρέψη******Μη λειτουργικός ΓΕ σωλήνας***

- Μαζική εκτομή λεπτού εντέρου/ χειρουργική επέμβαση στον ΓΕ σωλήνα/ μαζική αιμορραγία στο ΓΕ σωλήνα
- Παραλυτικός ειλεός
- Εντερική απόφραξη
- Σύνδρομο βραχέος εντέρου
- Τραυματισμός στην κοιλιά, στο κεφάλι ή το λαιμό
- Σοβαρή δυσαπορρόφηση
- Δυσανεξία στην εντερική σίτιση
- Χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία, μεταμόσχευση μυελού των οστών

***Παρατεταμένη εντερική παύση***

- Εντεροδερμικό συρίγγιο
- Έξαρση φλεγμονώδους νόσου του εντέρου
- Σοβαρή διάρροια
- Μέτρια έως σοβαρή παγκρεατίτιδα

### *Προεγχειρητική ΟΠΔ*

- Προεγχειρητική εντερική παύση
- Θεραπεία για συνυπάρχουσα σοβαρή υποθρεψία σε ασθενείς με μη λειτουργικούς ΓΕ σωλήνες
- Σοβαρά καταβολικοί ασθενείς όταν ο ΓΕ σωλήνας δεν χρησιμοποιείται για περισσότερες από 4 έως 5 μέρες

### *Κατευθυντήριες Οδηγίες Άσκησης Δεξιοτήτων*

1. Συναντηθείτε με την ομάδα θεραπευτικής υποστήριξης και με τον ιατρό για να προσδιορίσετε πότε θα χρησιμοποιήσετε περιφερική φλεβική προσπέλαση αντί της κεντρικής φλεβικής προσπέλασης.
2. Να γνωρίζετε τις επιπλοκές που σχετίζονται με την παρεντερική θρέψη, συμπεριλαμβανομένων των μεταβολικών διαταραχών, της διαταραχής στο ισοζύγιο υγρών, της τεχνικής διαχείρισης του συστήματος του καθετήρα, και των λοιμώξεων.
3. Παρακολουθείτε τα ζωτικά σημεία του ασθενή, τα επίπεδα ηλεκτρολυτών, τα επίπεδα τριγλυκεριδίων, το βάρος, το ισοζύγιο υγρών, και συγκρίνετε τις αρχικές τιμές με τις τιμές της θεραπείας. Ορισμένοι ασθενείς που λαμβάνουν ΠΔ έχουν ταχείες αλλαγές σε αυτές τις τιμές.
4. Να γνωρίζετε το πρόσφατο εύρος τιμών θερμοκρασίας του ασθενή. Ασθενείς με περιφερικές ή κεντρικές ενδοφλέβιες γραμμές είναι επιρρεπείς σε σηψαιμία. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μια πρόωμη ένδειξη βακτηριακής λοίμωξης.
5. Εκτιμάτε τακτικά την περιοχή μιας συσκευής κεντρικής φλεβικής προσπέλασης για σημεία λοίμωξης.
6. Χρησιμοποιείτε αυστηρά άσηπτη τεχνική κατά τη φροντίδα και τη συντήρηση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων και των συσκευών ΠΕΚΚ.

### *Χορήγηση Κεντρικής Παρεντερικής Θρέψης*

Η χορήγηση ΚΠΘ απαιτεί χρήση αυστηρά άσηπτης τεχνικής και εφαρμογή κριτικής σκέψης. Εξαιτίας της σύνθεσης των διαλυμάτων ΚΠΘ, οι ασθενείς μπορεί να βιώσουν γρήγορα αλλαγές στον μεταβολισμό και το ισοζύγιο υγρών. Επιπροσθέτως, η κλινική κατάσταση των ασθενών που λαμβάνουν ΚΠΘ είναι συνήθως κακή, ειδικά όταν οι ασθενείς έχουν μεταβολές στο ανοσοποιητικό σύστημα, σοβαρές υποκείμενες ασθένειες και ακραίες ηλικίες.

Η παρεντερική θρέψη περιλαμβάνει μίγματα υδατανθράκων (διάλυμα δεξτρόζης 10% με 70%), αμινοξέα (πρωτεΐνη/άζωτο), λίπη (λιπαρά οξέα), ηλεκτρολύτες, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία (π.χ. ψευδάργυρος, χαλκός, μαγγάνιο και χρώμιο). Υψηλότερες συγκεντρώσεις διαλυμάτων δεξτρόζης χρησιμοποιούνται όταν τα υγρά ενός ασθενή χρειάζεται να περιοριστούν, ενώ οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις βοηθούν στον έλεγχο υπεργλυκαιμίας. Διαλύματα δεξτρόζης αναμιγμένα με αμινοξέα και άλλα θρεπτικά συστατικά σχηματίζουν το τελικό διάλυμα.

Η φροντίδα ασθενών που λαμβάνουν κεντρική παρεντερική θρέψη δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ). Ο νοσηλευτής κατευθύνει το ΒΝΠ να:

- Αναφέρει αμέσως στον νοσηλευτή όταν ηχεί ο συναγερμός μιας αντλίας έγχυσης και όταν ο ασθενής παραπονείται για διαρροή ή υγρασία στο επίθεμα/ σωλήνα.
- Εκτελεί παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος και να αναφέρει τα αποτελέσματα.

### **Εξοπλισμός**

- Σωλήνας ενδοφλέβιας έγχυσης με άκρο Luer-Lok
- Διάλυμα κεντρικής παρεντερικής θρέψης (ενδοφλέβια)
- Ενδοφλέβιο φίλτρο (φίλτρο 1,2μm για διαλύματα 3:1 ή λιπίδια, που περιέχει μια μεμβράνη η οποία συγκρατεί τα σωματίδια και εξαλείφει τον αέρα)
- Ενδοφλέβια αντλία έγχυσης
- Σετ μέτρησης γλυκόζης κοντά στο κρεβάτι
- Αυτοκόλλητη ταινία ή ετικέτα για τον σωλήνα
- Καθαρά γάντια

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Εκτελέστε υγιεινή χεριών και φορέστε γάντια. Μειώνεται η μετάδοση μικροοργανισμών και αποτρέπεται η λάθος φαρμακευτική αγωγή.
2. Συγκρίνετε την ετικέτα του ασκού ΚΠΘ με την καρτέλα χορήγησης φαρμάκων ή με το εκτυπωμένο αντίγραφο του υπολογιστή. Ελέγξτε για σωστά πρόσθετα και την ημερομηνία λήξης του διαλύματος. Επίσης ελέγξτε το όνομα του ασθενή. Αποτρέπεται έτσι η λάθος φαρμακευτική αγωγή.
3. Επιθεωρήστε το διάλυμα ΚΠΘ για σωματίδια, ή εάν είναι ένα διάλυμα 3:1, επιθεωρήστε το γαλάκτωμα για μια κρεμώδη στρώση ή διαχωρισμό του λίπους σε ένα στρώμα. Αν υπάρχει ένα λεπτό στρώμα από συγκεντρωτικά σταγονίδια λίπους περίπου 1 με 2 εκ. σε πάχος, αναδεύστε τον ασκό μπροστά και πίσω απαλά για να αναμίξετε. Η αλλοίωση ενός διαλύματος τρία προς ένα οδηγεί σε διάσπαση του γαλακτώματος.
4. Αναγνωρίστε τον ασθενή. Χρησιμοποιήστε τουλάχιστον 2 αναγνωριστικά για τον ασθενή. Συγκρίνετε το όνομα του ασθενή και ένα άλλο αναγνωριστικό (πχ. αριθμός αναγνώρισης του νοσοκομείου) στην καρτέλα φαρμάκων, στο εκτυπωμένο αντίγραφο του υπολογιστή, ή στην οθόνη του υπολογιστή με πληροφορίες για το βραχίολι αναγνώρισης του ασθενή. Διασφαλίζεται ότι ο σωστός ασθενής λαμβάνει το σωστό διάλυμα.
5. Συνδέστε το κατάλληλο φίλτρο στον ενδοφλέβιο σωλήνα. Προετοιμάστε τον σωλήνα γεμίζοντάς τον με το παρεντερικό διάλυμα, βεβαιώνοντας ότι δεν παραμένουν φυσαλίδες αέρα, και κλείστε την ροή με τον κυλινδρικό σφιγκτήρα. Συνδέστε το άκρο του σωλήνα με την κατάλληλη θύρα του κεντρικού καθετήρα, και επισημάνετε την θύρα. Ανοίξτε τον κυλινδρικό σφιγκτήρα και εκτιμήστε ότι διατηρείται η βατότητα της γραμμής. Ο αέρας που εισήχθη στην κεντρική κυκλοφορία μπορεί να καταλήξει σε εμβολή αέρα, μια μοιραία επιπλοκή. Η επισήμανση των καθετήρων υψηλού κινδύνου αποτρέπει την σύνδεση με ένα ακατάλληλο σωλήνα ή καθετήρα.

6. Τοποθετήστε τον ενδοφλέβιο σωλήνα στην αντλία ενδοφλέβιας έγχυσης, ανοίξτε πλήρως τον κυλινδρικό σφικτήρα, και ρυθμίστε τον ρυθμό ροής στην αντλία όπως ζητήθηκε. Σε μερικά ιδρύματα ο ρυθμός έγχυσης είναι άμεσα ρυθμισμένος στο ζητούμενο. Σε άλλα ιδρύματα έχει προκαθοριστεί ένας αρχικός ρυθμός των 40 με 60 mL/ώρα, και ο ρυθμός αυξάνεται σταδιακά μέχρι να καλυφθούν οι θρεπτικές ανάγκες του ασθενή. Οι ρυθμοί ροής της ΚΠΘ ζητούνται για να εκπληρώσουν τις μεταβολικές και ηλεκτρολυτικές ανάγκες του ασθενή. Η διατήρηση των ρυθμών αποτρέπει τις ανισορροπίες ηλεκτρολυτών.
7. Εγγέστε όλα τα ενδοφλέβια φάρμακα ή αίμα μέσω μιας εναλλακτικής ενδοφλέβιας γραμμής. Μην λαμβάνετε δείγματα αίματος ή μετρήσεις κεντρικής φλεβικής πίεσης μέσω του ίδιου αυλού ή της θύρας που χρησιμοποιείται για ΚΠΘ. Αποτρέπεται η ασυμβατότητα φαρμάκων, αποτρέπεται η απόφραξη της κεντρικής γραμμής και μειώνεται ο κίνδυνος για μετάδοση λοίμωξης.
8. Μην διακόπτετε την έγχυση ΚΠΘ (π.χ. κατά τη διάρκεια του λουτρού, μεταφοράς προς διαδικασία, μετάγγισης αίματος), και βεβαιωθείτε ότι ο ρυθμός δεν υπερβαίνει το ζητούμενο. Διατηρείται συνεχιζόμενη έγχυση θρεπτικών στοιχείων, αποτρέπεται η υπογλυκαιμική αντίδραση. Ποτέ μην επιχειρείτε να καλύψετε τη διαφορά σε μια καθυστερημένη χορήγηση.
9. Αλλάζετε τον σωλήνα έγχυσης και το φίλτρο χρησιμοποιώντας αυστηρά άσηπτη τεχνική. Αλλάζετε τα σετ ενδοφλέβιας χορήγησης για ΠΘ κάθε 72 ώρες. Για 3:1 και για γαλακτώματα λίπους κάθε 24 ώρες, και αμέσως σε υποψία λοίμωξης (INS, 2006). Αποτρέπεται με αυτόν τον τρόπο η ανάπτυξη βακτηριαμίας σχετιζόμενη με την χρήση καθετήρα.
10. Απορρίψτε τα χρησιμοποιημένα υλικά και εφαρμόστε υγιεινή χειρών. Μειώνεται η μετάδοση λοίμωξης.

### **Αξιολόγηση**

1. Παρακολουθείτε τον ρυθμό τακτικά, τουλάχιστον ωριαία. Πολύ ταχεία ή πολύ αργή έγχυση μπορεί να οδηγήσουν σε μεταβολικές διαταραχές.
2. Παρακολουθείτε την πρόσληψη υγρών κάθε 8 ώρες. Αποτρέπεται η διαταραχή στο ισοζύγιο υγρών από πολύ αργή ή πολύ ταχεία έγχυση.
3. Λαμβάνετε μετρήσεις βάρους καθημερινά ή σύμφωνα με την οδηγία. Τακτική μέτρηση του βάρους αντικατοπτρίζει αύξηση ή απώλεια που προκύπτει είτε από θερμιδική πρόσληψη είτε από κατακράτηση υγρών. Η σταδιακή πρόσληψη βάρους υποδηλώνει επαρκή ανοχή.
4. Εκτιμάτε για κατακράτηση υγρών, ψηλαφίστε το δέρμα στα άκρα, ακροαστείτε τους ήχους των πνευμόνων. Πρόσληψη βάρους που υπερβαίνει το 0,5 κιλό/ημέρα, εξαρτώμενο οίδημα, τριγμοί στους πνεύμονες, και πρόσληψη μεγαλύτερη από την απέκκριση για κάθε 24ωρη περίοδο υποδηλώνουν κατακράτηση υγρών.
5. Παρακολουθείτε το επίπεδο γλυκόζης του ασθενή κάθε 6 ώρες ή σύμφωνα με την οδηγία, και παρακολουθείτε τους άλλους εργαστηριακούς παράγοντες καθημερινά ή σύμφωνα με την οδηγία. Διατήρηση των κανονικών ηλεκτρολυτικών επιπέδων, ικανοποιητικό ισοζύγιο υγρών, αποδεκτά επίπεδα γλυκόζης του ορού, και βελτίωση στις πρωτεΐνες του ορού υποδηλώνουν επαρκή ανοχή στην ΚΠΘ.

6. Επιθεωρήστε την περιοχή της κεντρικής φλεβικής προσπέλασης. Προσδιορίζεται η ενδοφλέβια βατότητα και η απουσία λοίμωξης, διείσδυσης ή φλεβίτιδας.
7. Παρακολουθήστε για πυρετό, αυξημένο αριθμό λευκών κυττάρων του αίματος και αδιαθεσία. Αυτά τα σημεία υποδηλώνουν λοίμωξη.

#### **Μη αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Υπάρχει ερυθρότητα, οίδημα και ευαισθησία γύρω από την περιοχή φλεβικής προσπέλασης, υποδηλώνοντας πιθανή λοίμωξη στη θέση εξόδου.
- Ο ασθενής αναπτύσσει πυρετό, αδιαθεσία και ρίγος, υποδηλώνοντας συστηματική λοίμωξη.
- Η έγχυση σταματά να ρέει ή ρέει σε ένα ρυθμό βραδύτερο από όσο ζητήθηκε.
- Ο ασθενής παρουσιάζει αύξηση βάρους μεγαλύτερη από 0,5 κιλό/ημέρα. Σφιχτή σπαργή δέρματος είναι επίσης παρούσα. Τριγμοί ακροάζονται πάνω από τα πνευμονικά πεδία.
- Η γλυκόζη του ορού είναι μεγαλύτερη από 150 mg/dl ή πάνω από τον στόχο που έχει θέσει ο ιατρός. Υποδηλώνει δυσανεξία στο φορτίο γλυκόζης του διαλύματος ΚΠΘ.
- Τα επίπεδα ηλεκτρολυτών του ορού είναι εκτός του φυσιολογικού εύρους.

#### **Σχετικές παρεμβάσεις**

- Ειδοποιήστε τον γιατρό
- Τοποθετήστε ζεστή κομπρέσα, και ξεκινήστε καθημερινή περιποίηση της περιοχής σύμφωνα με την οδηγία.
- Μπορεί να ξεκινήσει συστηματική αντιβιοτική θεραπεία.
- Ελέγξτε το σημείο εξόδου για σημεία λοίμωξης
- Ειδοποιείτε τον γιατρό, και συζητήστε για την ανάγκη λήψης καλλιεργειών από το σημείο εξόδου ή από το αίμα.
- Μπορεί να ξεκινήσει συστηματική αντιβιοτική θεραπεία.
- Η συσκευή φλεβικής προσπέλασης είναι πιθανώς αποφραγμένη με ινώδες ή με σωματίδια. Αναφέρατε την απόφραξη στον ιατρό.
- Αν η συσκευή είναι χειρουργικά τοποθετημένη ή ΠΕΚΚ, μπορεί να παραγγελθεί θρομβολυτικός παράγοντας.
- Ειδοποιήστε τον ιατρό
- Προβλέψτε την ανάγκη μείωσης του ρυθμού ενδοφλέβιας έγχυσης
- Καταγράψτε την πιθανή ανάγκη για την προσθήκη ινσουλίνης στην ΚΠΘ, τροποποίηση του διαλύματος ΚΠΘ, ή ινσουλινική κάλυψη με κινητή κλίμακα.
- Υποδεικνύει κίνηση των ηλεκτρολυτών αντιδραστικά στην έγχυση των υγρών και της γλυκόζης. Μπορεί να χρειαστεί να προσαρμόσετε τα επίπεδα των ηλεκτρολυτών στο διάλυμα.



### **Χορήγηση Περιφερικής Παρεντερικής Θρέψης με γαλάκτωμα λιπιδίων (λίπους)**

Όταν υπάρχει ανάγκη για βραχυχρόνια υποστήριξη θρέψης, η περιφερική παρεντερική θρέψη (ΠΠΘ) είναι μια επιλογή. Χρησιμοποιείται σπάνια επειδή οι περισσότεροι επαγγελματίες προτιμούν μόνο την ΚΠΘ. Η χορήγηση της ΚΠΘ μέσω περιφερικών φλεβών απαιτεί την χρήση χαμηλότερων συγκεντρώσεων δεξτρόζης και αμινοξέων για μείωση της τονικότητας και ελάττωση του κινδύνου για βλάβη στη φλέβα. Η ΠΠΘ είναι δύσκολο να διατηρηθεί εξαιτίας των συχνών επεισοδίων φλεβίτιδας στις επιφανειακές φλέβες του χεριού και των διεισδύσεων των διαλυμάτων στον υποδόριο ιστό. Επομένως η τελική συγκέντρωση δεξτρόζης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10% επειδή η περιφερική φλέβα θα σκληρύνει σε υψηλότερες συγκεντρώσεις. Τα διαλύματα χαμηλότερης συγκέντρωσης κάνουν δύσκολη την παροχή επαρκών θερμίδων και αμινοξέων μέσω μιας περιφερικής φλέβας.

Οι ενδείξεις για ΠΠΘ περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Βραχυχρόνια ανάγκη για παρεντερική θρέψη: Οδηγία για τίποτα από το στόμα για περισσότερες από 5 μέρες αλλά προσδοκία ότι ο ασθενής θα ανεχθεί την εντερική ή στοματική θρέψη μέσα σε 7 μέρες.
2. Ιστορικό προβλημάτων με κεντρική φλεβική προσπέλαση ή ανικανότητα εγκατάστασης κεντρικής φλεβικής προσπέλασης : Ασθενείς με ιστορικό πολλαπλών λοιμώξεων κεντρικού φλεβικού καθετήρα ή αποφράξεων που έχουν αυξημένους κινδύνους σχετικά με την τοποθέτηση του καθετήρα. Πολλαπλές τοποθετήσεις καθετήρα μπορεί να εξαντλήσουν τα σημεία προσπέλασης.
3. Επαρκής περιφερική προσπέλαση : Παρά τη χαμηλότερη οσμωμοριακότητα, η ΠΠΘ τείνει να προκαλεί φλεβίτιδα και συχνά απαιτεί συχνές αλλαγές στην περιοχή προσπέλασης.
4. Ικανότητα ανοχής μεγαλύτερων όγκων υγρού: Εξαιτίας της χαμηλότερης συγκέντρωσης δεξτρόζης στην ΠΠΘ, ένας μεγαλύτερος όγκος υγρών απαιτείται για την επίτευξη επαρκών θερμίδων. Μερικοί ασθενείς με διαταραγμένη νεφρική ή καρδιακή λειτουργία δεν ανέχονται την ΠΠΘ.
5. Ικανότητα ανοχής γαλακτωμάτων λίπους: Το λιπίδιο είναι το πιο θερμιδικά πυκνό θρεπτικό συστατικό, και ΠΠΘ χωρίς λιπίδια δεν παρέχει τις επαρκείς θερμίδες, εκτός αν παρέχονται μεγάλοι όγκοι υγρών. Ένα λίτρο δεξτρόζης 10% παρέχει μόνο 340 kcal. 500 ml με λιπίδια 10% παρέχουν 550 kcal.

Η δεξιότητα της φροντίδας ενός ασθενή που λαμβάνει περιφερική παρεντερική θρέψη με γαλάκτωμα λιπιδίων δεν μπορεί να ανατεθεί σε βοηθητικό νοσηλευτικό προσωπικό (ΒΝΠ). Ο νοσηλευτής κατευθύνει το ΒΝΠ να :

- Αναφέρουν ενδεχόμενο παράπονο του ασθενή για αίσθημα καύσου ή πόνο στο σημείο εισαγωγής, ή σημεία δυσανεξίας στα λιπίδια.
- Αναφέρουν στον νοσηλευτή τους συναγερμούς της αντλίας έγχυσης ή υγρασία στα επιθέματα της περιοχής της ενδοφλέβιας γραμμής.

### **Εξοπλισμός**

- Διάλυμα ΠΠΘ
- Γαλάκτωμα λιπιδίων σε γυάλινο δοχείο
- Ενδοφλέβιος σωλήνας για ΠΠΘ με φίλτρο 0.2μm για διάλυμα δεξτρόζης/αμινοξέων
- Μη φθαλικό αεριζόμενο ενδοφλέβιο σετ σωλήνα έγχυσης για γαλάκτωμα λίπους
- Κάνουλα χωρίς βελόνα
- Σετ μέτρησης γλυκόζης δίπλα στο κρεβάτι
- Αντιμικροβιακό τολύπιο
- Αντλία έγχυσης
- Καθαρά γάντια

### **Οδηγίες εφαρμογής διαδικασίας**

1. Εκτελέστε υγιεινή των χεριών και φορέστε καθαρά γάντια.
2. Συγκρίνετε την ετικέτα της σακούλας ΠΠΘ και το μπουκάλι γαλακτώματος λιπιδίων. Αποτρέπεται η λάθος φαρμακευτική αγωγή.
3. Επιθεωρήστε το διάλυμα λιπιδίων για διαχωρισμό του γαλακτώματος σε στρώσεις από σφαιρίδια λίπους ή παρουσία αφρού. Μην χορηγείτε αν εμφανιστούν αυτά τα στοιχεία.
4. Αναγνωρίστε τον ασθενή. Χρησιμοποιήστε τουλάχιστον 2 αναγνωριστικά ασθενή. Συγκρίνετε το όνομα του ασθενή και ένα άλλο αναγνωριστικό (π.χ. αριθμός αναγνώρισης νοσοκομείου) στην καρτέλα χορήγησης φαρμάκων, στο εκτυπωμένο αντίγραφο του υπολογιστή, ή στην οθόνη του υπολογιστή με τις πληροφορίες του βραχιολιού αναγνώρισης του ασθενή. Διασφαλίζεται ότι ο σωστός ασθενής λαμβάνει το σωστό ενδοφλέβιο διάλυμα.
5. Μετρήστε τα ζωτικά σημεία του ασθενή. Παρέχεται εκτίμηση βάσης. Μπορεί να αναπτυχθεί άμεση αλλεργική αντίδραση μόλις ξεκινήσει η έγχυση.
6. Προετοιμάστε τον ενδοφλέβιο σωλήνα για το διάλυμα ΠΠΘ. Κυκλοφορήστε το διάλυμα στο σωλήνα για να αφαιρέσετε τον περίσσιο αέρα. Τοποθετήστε μια αποστειρωμένη βελόνα με το καπάκι της, ή τοποθετείστε ένα αποστειρωμένο καπάκι στο άκρο του σωλήνα. Γυρίστε τον κυλινδρικό σφιγκτήρα στη θέση που σταματά η ροή. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία με το ξεχωριστό σετ έγχυσης για την έγχυση λίπους. Για να αποτρέψετε τον αέρα από το να εισέλθει στο αγγειακό σύστημα, πρέπει να καθαρίσετε όλο τον σωλήνα.
7. Συνδέστε το διάλυμα ΠΠΘ στη λειτουργική περιφερική ενδοφλέβια γραμμή. Αποσυνδέστε προσεκτικά τον παλιό σωλήνα ΠΠΘ από την ενδοφλέβια περιοχή, και εισάγετε τον προσαρμογέα στο νέο σωλήνα έγχυσης ΠΠΘ. Ανοίξτε τον κυλινδρικό σφιγκτήρα στο νέο σωλήνα. Επιτρέψτε στο διάλυμα να τρέξει για να διασφαλίσετε ότι ο σωλήνας είναι βατός, και μετά ρυθμίστε τον ρυθμό ενστάλαξης χρησιμοποιώντας ηλεκτρονική αντλία έγχυσης. Αποτρέπεται η διακοπή της υπάρχουσας ενδοφλέβιας γραμμής και διασφαλίζει βατή έγχυση. Η αντλία θα διανέμει την έγχυση στον προκαθορισμένο ρυθμό.

8. Καθαρίστε την θύρα έγχυσης του σωλήνα περιφερικής γραμμής που δεν έχει βελόνα με αντιμικροβιακό τολύπιο.
9. Τοποθετήστε τη βαλβίδα χωρίς βελόνα στο άκρο του σωλήνα έγχυσης γαλακτώματος λίπους μέσα στην θύρα έγχυσης της κεντρικής ενδοφλέβιας γραμμής, πλησιέστερα στον ασθενή αλλά κάτω από το φίλτρο έγχυσης στην κεντρική γραμμή παρεντερικής θρέψης. Τα γαλακτώματα λίπους δεν μπορούν να εγχυθούν μέσω ενός ενδοφλέβιου φίλτρου 0.2μm- το γαλάκτωμα θα διαχωριστεί. Ανατρέξτε στην πολιτική του ιδρύματος. Αν ένα μεγαλύτερο φίλτρο 1,2μm χρησιμοποιείται, τα λιπίδια μπορεί να εγχυθούν πάνω από το φίλτρο. Η ετικέτα αναγνώρισης των καθετήρων υψηλού κινδύνου αποτρέπει την σύνδεση με ένα ακατάλληλο σωλήνα ή καθετήρα. Το ύψος του διαλύματος αποτρέπει την επιστροφή στον κεντρικό σωλήνα έγχυσης.
10. Ανοίξτε τον κυλινδρικό σωλήνα εντελώς στην έγχυση γαλακτώματος λίπους, και μετά ελέγξτε το ρυθμό ροής στην αντλία έγχυσης. Η αρχική έγχυση σας επιτρέπει να παρακολουθείτε για αλλεργική αντίδραση.
11. Εγγέετε τα λιπίδια αρχικά στο 1mL/λεπτό για ενήλικες και 0,1mL/λεπτό για παιδί για τα πρώτα 15 με 30 λεπτά, μετά αυξάνετε τον ρυθμό ανάλογα με την οδηγία. Μπορούν να εγχυθούν έως και 2,5gr/kg/ημέρα, αλλά το γαλάκτωμα λίπους δεν πρέπει να υπερβαίνει το 60% των ολικών θερμίδων. Το προτεινόμενο καθημερινό ποσοστό λίπους είναι 30% ή λιγότερο των ολικών θερμίδων.
12. Ξεκινήστε την περιφερική παρεντερική θρέψη στον ζητούμενο ρυθμό- γαλακτώματα λίπους 10% εγχέονται σε διάστημα τουλάχιστον 4 ωρών και λίπη 20% εγχέονται σε διάστημα τουλάχιστον 6 ωρών. Όλα τα λιπίδια μπορούν να αιωρούνται για 10 ώρες ως ξεχωριστή έγχυση. Ο ρυθμός της χορήγησης ΠΠΘ δεν χρειάζεται να αυξάνεται σταδιακά. Η χαμηλότερη συγκέντρωση της δεξτρόζης επιτρέπει στους περισσότερους ασθενείς να ανέχονται τον πλήρη ρυθμό χορήγησης χωρίς δυσκολία.
13. Απορρίψτε τα υλικά και εκτελέστε υγιεινή των χεριών.

### **Αξιολόγηση**

1. Παρακολουθείτε τακτικά το ρυθμό ροής ανά ώρα, ή πιο συχνά αν είναι απαραίτητο. Πολύ ταχεία ή πολύ βραδεία έγχυση θα μπορούσε να οδηγήσει σε μεταβολικές διαταραχές.
2. Μετρήστε τα ζωτικά σημεία και το επίπεδο της γενικής άνεσης του ασθενή κάθε 10 λεπτά για τα πρώτα 30 λεπτά. Παρακολουθείται ο ασθενής για δυσανεξία στο γαλάκτωμα λίπους.
3. Παρακολουθείτε τις εργαστηριακές τιμές του ασθενή (πχ. τριγλυκερίδια, εξετάσεις λειτουργίας του ήπατος) καθημερινά, και εκτελέστε μέτρηση της γλυκόζης του αίματος ανάλογα με την οδηγία. Μετρήστε τα λιπίδια του ορού 4 ώρες μετά τη διακοπή της έγχυσης.
4. Παρακολουθείτε την θερμοκρασία κάθε 4 ώρες, και επιθεωρείτε τακτικά την περιοχή φλεβοκέντησης για σημεία φλεβίτιδας ή διείσδυσης. Προσδιορίζεται η εκδήλωση πυρετού, επιπλοκή της δυσανεξίας στο γαλάκτωμα λίπους ή σήψη.
5. Εκτιμήστε το βάρος του ασθενή, τα προσλαμβανόμενα και αποβαλλόμενα, την κατάσταση των περιφερικών άκρων για οίδημα, και τους ήχους της αναπνοής.

Πρόσληψη βάρους, διαταραχή στο ισοζύγιο υγρών, περιφερικό οίδημα και τριγμοί στους πνεύμονες υποδηλώνουν κατακράτηση υγρών.

### ***Μη αναμενόμενα αποτελέσματα***

- Εμφανίζεται δυσανεξία στο γαλάκτωμα λίπους, που αποδεικνύεται από αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων, αυξημένη θερμοκρασία, ρίγος, έξαψη, πονοκέφαλο, ναυτία και έμετο, εφίδρωση, μυϊκό πόνο στον θώρακα και στην πλάτη, δύσπνοια, πίεση στα μάτια, ίλιγγο.
- Υπάρχει ερυθρότητα, οίδημα και ευαισθησία γύρω από την περιοχή φλεβικής προσπέλασης, υποδηλώνοντας πιθανή λοίμωξη στη θέση εξόδου.
- Ο ασθενής αναπτύσσει πυρετό, αδιαθεσία, και ρίγος, υποδηλώνοντας συστηματική λοίμωξη.
- Η έγχυση σταματά να ρέει ή ρέει σε ένα ρυθμό βραδύτερο από όσο ζητήθηκε.
- Ο ασθενής παρουσιάζει αύξηση βάρους μεγαλύτερη από 0,5 κιλό/ημέρα. Σφιχτή σπαργή δέρματος είναι επίσης παρούσα. Τριγμοί ακροάζονται πάνω από τα πνευμονικά πεδία.
- Η γλυκόζη του ορού είναι μεγαλύτερη από 150mg/dl ή πάνω από τον στόχο που έχει θέσει ο ιατρός. Υποδηλώνει δυσανεξία στο φορτίο της γλυκόζης του διαλύματος.

### ***Σχετικές παρεμβάσεις***

- Συζητήστε με τον ιατρό και προσδιορίστε αν το γαλάκτωμα λίπους πρέπει να διακοπεί.

Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> : Νοσηλευτική διεργασία – Περιστατικό ασθενούς

Η νοσηλευτική διεργασία είναι η γλώσσα της νοσηλευτικής. Είναι ένας συστηματικός τρόπος για την αξιολόγηση του ατόμου- αρρώστου στην υπάρχουσα κατάσταση υγείας και το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την εκτίμηση της ανταπόκρισής του στη νοσηλευτική φροντίδα. Είναι ένας τρόπος επικοινωνίας με όλο το νοσηλευτικό προσωπικό για αυτό που πρέπει να γίνει και από ποιον κατά τη διάρκεια όλων των βαρδιών. Παρέχει έναν τρόπο να γίνουν αλλαγές στη φροντίδα του ασθενούς εάν δεν υφίσταται πρόοδος. Η νοσηλευτική διεργασία χρησιμοποιεί και οικοδομεί τις δυνάμεις του ασθενούς και προάγει τη συνεργασία του νοσηλευτή με τον ασθενή όταν αυτό είναι εφικτό. Ο σκοπός της νοσηλευτικής διεργασίας είναι να ανακουφίσει, να ελαχιστοποιήσει ή να προλάβει πραγματικά ή δυνητικά προβλήματα υγείας.<sup>33</sup>

Τα πέντε βασικά βήματα της νοσηλευτικής διεργασίας είναι:

- Αξιολόγηση ατόμου- αρρώστου
- Αντικειμενικός σκοπός / σκοποί
- Σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας
- Εφαρμογή νοσηλευτικής φροντίδας
- Εκτίμηση αποτελέσματος

Παρακάτω θα δούμε πώς εφαρμόζεται η νοσηλευτική διεργασία σε περιστατικό ασθενούς στον οποίο γίνεται έναρξη εντερικής διατροφής κατά την παραμονή του στη ΜΕΘ.<sup>33</sup>

***Περιστατικό***

Ασθενής 26 ετών, άνδρας, με αναπνευστική ανεπάρκεια τελικού σταδίου, νοσηλεύεται στη ΜΕΘ του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Πατρών. Αιμοδυναμικά σταθερός, διασωληνωμένος, σε καταστολή και υπό μηχανικό αερισμό. Τη δεύτερη ημέρα νοσηλείας του, αποφασίζεται η έναρξη εντερικής σίτισης.

Αξιολόγηση ατόμου-αρρώστου	Αντικειμενικός σκοπός	Σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή νοσηλευτικής φροντίδας	Εκτίμηση αποτελέσματος
Ανεπαρκής όγκος υγρών <sup>34</sup>	Ο όγκος των υγρών να επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα μέσα σε 24 ώρες, όπως καταδεικνύεται από τη φυσιολογική σπαργή δέρματος και την αποβολή ούρων >50 ml/ώρα	Αξιολόγηση της αποβολής των ούρων για σημεία έλλειψης υγρών. Μέτρηση προσλαμβανόμενων/αποβαλλόμενων υγρών. Πρόληψη/ έλεγχος αφυδάτωσης	Ο ασθενής έλαβε 2500ml σε υγρά. Έγινε μέτρηση των αποβαλλόμενων/προσλαμβανόμενων. Είχε 2500 ml προσλαμβανόμενα  Είχε 1500ml αποβαλλόμενα.	Ισοζύγιο υγρών (+). Ενέργειες αύξησης της διούρησης προς αποκατάσταση ισοζυγίου. Χορήγηση 2 amp lasix. Επανεκτίμηση ισοζυγίου σε 2 h.
Απόφραξη σωλήνα σίτισης <sup>34</sup>	Να αποκατασταθεί η βατότητα του σωλήνα σίτισης εντός 30 λεπτών.	Συχνή πλύση του καθετήρα. Χορήγηση μικρής ποσότητας νερού στο τέλος της σίτισης.	Έγινε πλύση του καθετήρα με 30ml νερό.	Αποκαταστάθηκε πλήρως η βατότητα του σωλήνα σίτισης.
Ρινορραγία σχετιζόμενη με τραυματισμό κατά την εισαγωγή του σωλήνα σίτισης	Έλεγχος ρινορραγίας εντός 20 λεπτών.	Εφαρμογή σταθερής πίεσης . Τοποθέτηση αιμοστατικής γάζας. Έλεγχος Hct με λήψη γενικής αίματος.	Εφαρμόσθηκε σταθερή πίεση. Τοποθετήθηκε αιμοστατική γάζα στο σημείο της αιμορραγίας. Έγινε λήψη γενικής αίματος για προσδιορισμό του αιματοκρίτη (Hct).	Ελέγχθηκε η ρινορραγία εντός 20 λεπτών.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι δικαίωμα στη διατροφή έχουν όλοι οι ασθενείς, και πολύ περισσότερο οι βαρέως πάσχοντες στους οποίους επιβάλλεται συχνά εντερική ή παρεντερική τεχνητή διατροφή, ή και συνδυασμός των δύο για κάλυψη των διατροφικών τους αναγκών λόγω ανεπαρκούς πρόσληψής τους.

Με την ιατρική πρόοδο που έχει γίνει σε ό,τι αφορά τις τεχνικές εντερικής και παρεντερικής σίτισης, καθώς και τους τρόπους εντερικής και κεντρικής φλεβικής προσπέλασης, προκειμένου να καταστούν δυνατοί οι δύο τρόποι τεχνητής διατροφής σε βαρέως πάσχοντες, η διατροφή των ασθενών αυτών και το έργο του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού πραγματοποιούνται πιο εύκολα από ό,τι στο παρελθόν.

Στον σοβαρά πάσχοντα ασθενή η διατροφική κατάσταση παίζει ένα ρόλο-κλειδί στην ανάρρωσή του. Οι νοσηλευτές οφείλουν να μην υποεκτιμούν το ρόλο της διατροφής και τη σημασία της για τη βέλτιστη φυσική και γνωσιακή κατάσταση των ασθενών, καθώς και την εν γένει ποιότητα της ζωής τους. Η εκτίμηση της θρέψης των ασθενών και η προαγωγή της είναι ζωτικής σημασίας για τη νοσηλευτική φροντίδα.

Η επαρκής θρέψη των ασθενών σε μία ΜΕΘ είναι σημαντική. Υποθρεψία μπορεί να οδηγήσει σε υπεργλυκαιμία, υψηλές συγκεντρώσεις BUN, αυξημένη παραγωγή CO<sub>2</sub>, έχοντας ως αποτέλεσμα τον καθυστερημένο απογαλακτισμό από τον μηχανικό αερισμό, λευκοπενία, δυσλειτουργία του δικτυοενδοθηλιακού συστήματος και μειωμένη απουσία βακτηρίων. Από την άλλη πλευρά, η υποθρεψία μπορεί να προκαλέσει αυξημένη στροφή πρωτεΐνης, λιγότερο αποτελεσματική επούλωση τραύματος, αυξημένο κίνδυνο για κατάκλιση, ατροφία μυών, μειωμένη αντίσταση στις λοιμώξεις και αυξημένη θνησιμότητα σε ασθενείς με πολυοργανική ανεπάρκεια. Επιπλέον, ανεπαρκής χορήγηση νερού, ηλεκτρολυτών, ιχνοστοιχείων και βιταμινών μπορεί να οδηγήσει σε ειδικά προβλήματα διαταραχής ισοζυγίου των υγρών και ηλεκτρολυτών.

Στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, επομένως, λόγω της σοβαρότητας της υποκείμενης νόσου, του μεταβολικού τους stress και του αυξημένου κινδύνου για υπερθρεψία ή υποθρεψία και διαταραχή ισοζυγίου των υγρών και ηλεκτρολυτών, κρίνεται αναγκαία η συστηματικά ελεγχόμενη θρεπτική και διατροφική υποστήριξη αυτών των ασθενών με εντερική ή παρεντερική διατροφή, αναλόγως των ενδείξεων του κάθε ασθενούς. Σε μερικές περιπτώσεις κρίνεται ωφέλιμη η αρχική χορήγηση εντερικής σίτισης μέσω του γαστρεντερικού σωλήνα και η συμπληρωματική παρεντερική σίτιση για πλήρη κάλυψη των ημερήσιων διατροφικών αναγκών του βαρέως πάσχοντος.

Ο ρόλος των νοσηλευτών στην τεχνητή σίτιση είναι σημαντικό. Κρίνεται απαραίτητη από τους νοσηλευτές η συχνή εκτίμηση της θρέψης των βαρέως πασχόντων, μέσω διαφόρων τύπων όπως των Harris Benedict, της έμμεσης θερμιδομετρίας, του δείκτη μάζας σώματος και του καθημερινού ζυγίσματος του ασθενή για προσδιορισμό ισοζυγίου υγρών και απότομης πρόσληψης βάρους. Επίσης, οι νοσηλευτές είναι υπεύθυνοι για την ορθή σίτιση του ασθενούς

μέσω ρινογαστρικού σωλήνα και σωλήνα γαστροστομίας ή νηστιδοστομίας, όταν πρόκειται για ασθενή που λαμβάνει τεχνητή εντερική σίτιση, ενώ για παρεντερική σίτιση κρίνονται αναγκαία η τήρηση άσηπτης τεχνικής κατά την προετοιμασία των διαλυμάτων παρεντερικής διατροφής, ο έλεγχος βατότητας της κεντρικής φλεβικής γραμμής ( υποκλείδια ή σφαγίτιδα), ενώ η συνεχής παρακολούθηση του ασθενούς για τυχόν προβλήματα κατά τη διάρκεια σίτισής του είναι απαραίτητη και για τις δύο τεχνικές τεχνητής σίτισης.

Συμπερασματικά, κρίνουμε ότι οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς, λόγω της σοβαρότητας της νόσου και των αυξημένων μεταβολικών αναγκών τους, είναι απαραίτητο να λαμβάνουν τεχνητή διατροφή με σκοπό την θρεπτική τους υποστήριξη και την εξασφάλιση της επαρκούς πρόσληψης των ημερήσιων θρεπτικών και διατροφικών τους αναγκών.



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. DEWIT SUSAN C. Κεφάλαιο 27 Το Γαστρεντερικό Σύστημα στο:  
SUSAN C. DEWIT Παθολογική Χειρουργική Νοσηλευτική  
Έννοιες & Πρακτική Τόμος 2  
Γενική Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Λαμπρινού- Λεμονίδου  
Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
Αθήνα 2009, 924-926
2. Mulrone Susan E. – Meyers Adam K. Κεφάλαιο 21 Γαστρεντερικός Σωλήνας στο:  
F. Netter Βασικές Αρχές Φυσιολογίας του Ανθρώπου  
Γενική Επιμέλεια- Πρόλογος ελληνικής έκδοσης  
Γιώργος Ανωγειανάκης, Ευάγγελος Παπαδημητρίου  
Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
Αθήνα 2010, 297-308
3. Mulrone Susan E. – Meyers Adam K. Κεφάλαιο 25 Πέψη και απορρόφηση στο:  
F. Netter Βασικές Αρχές Φυσιολογίας του Ανθρώπου  
Γενική Επιμέλεια- Πρόλογος ελληνικής έκδοσης  
Γιώργος Ανωγειανάκης, Ευάγγελος Παπαδημητρίου  
Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
Αθήνα 2010, 353-364
4. Δημοσθενόπουλος Χάρης  
Θρεπτικά συστατικά, βασικός μεταβολισμός, ενεργειακές ανάγκες στο:  
Κλινική Διατροφή Β' έκδοση Νικόλαος Λ. Κατσιλάμπρος  
Συ συνεργάτες Ελευθερία Ρώμα-Γιαννίκου, Κωνσταντίνος Μακρυλάκης, Ιωάννης  
Ιωαννίδης  
Ιατρικές Εκδόσεις Βήτα, Αθήνα 2012, 1-8
5. ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. Τ. Κεφάλαιο 3 Υδατάνθρακες ή Σάκχαρα στο :  
Διαιτητική του Ανθρώπου ΣΤΑΥΡΟΣ Τ. ΠΛΕΣΣΑΣ 4<sup>η</sup> έκδοση 2010  
Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ  
Αθήνα 2010, 53-63
6. ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. Τ. Κεφάλαιο 4 Λιπίδια : Λίπη & Λιποειδή στο :  
Διαιτητική του Ανθρώπου ΣΤΑΥΡΟΣ Τ. ΠΛΕΣΣΑΣ 4<sup>η</sup> έκδοση 2010  
Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ  
Αθήνα 2010, 64-76
7. ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. Τ. Κεφάλαιο 5 Αμινοξέα, Πρωτεΐνες ή Λευκώματα & Πυρηνικά Οξέα  
στο :  
Διαιτητική του Ανθρώπου ΣΤΑΥΡΟΣ Τ. ΠΛΕΣΣΑΣ 4<sup>η</sup> έκδοση 2010  
Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ  
Αθήνα 2010, 77-91
8. Κοντογιάννη Μερόπη , Βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία στο:  
Κλινική Διατροφή β' έκδοση Νικόλαος Λ. Κατσιλάμπρος

- Συνεργάτες Ελευθερία Ρώμα- Γιαννάτου, Κωνσταντίνος Μακρυλάκης, Ιωάννης Ιωαννίδης  
 Ιατρικές Εκδόσεις Βήτα, Αθήνα 2012, 45-58
9. ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. Τ. Κεφάλαιο 7 Ανόργανα στοιχεία στο:  
 Διαιτητική του Ανθρώπου ΣΤΑΥΡΟΣ Τ. ΠΛΕΣΣΑΣ 4<sup>η</sup> έκδοση 2010  
 Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ- ΤΥΠΟΣ  
 Αθήνα 2010, 115-132
  10. ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. Τ. Κεφάλαιο 6 Βιταμίνες στο:  
 Διαιτητική του Ανθρώπου ΣΤΑΥΡΟΣ Τ. ΠΛΕΣΣΑΣ 4<sup>η</sup> έκδοση 2010  
 Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ- ΤΥΠΟΣ  
 Αθήνα 2010, 92-114
  11. Sue Darryl Y, MD & Bongard Frederic S., MD  
 Φιλοσοφία & Αρχές Εντατικής Θεραπείας στο:  
 Sue Darryl Y. & Bongard, Frederic S., Μπαλτόπουλος Γεώργιος Ι.  
 CURRENT Σύγχρονη Εντατικολογία Διάγνωση & Θεραπεία  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης 2<sup>η</sup> έκδοση  
 Αθήνα 2005, 1-18
  12. Παπαντωνάτος Διονύσιος, Πιτταρίδης Μαρίνος, Νάκος Γεώργιος  
 Οργάνωση Μονάδων Εντατικής Θεραπείας στο:  
 ΡΟΥΣΣΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Εντατική Θεραπεία Τόμος 1  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης 3<sup>η</sup> έκδοση  
 Αθήνα 2009, 3-10
  13. Ρούτση Χριστίνα  
 Ενδείξεις εισαγωγής ασθενών στην ΜΕΘ στο:  
 ΡΟΥΣΣΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Εντατική Θεραπεία Τόμος 1  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης 3<sup>η</sup> έκδοση  
 Αθήνα 2009, 26-30
  14. BERMAN – SNYDER- JACKSON  
 Κεφάλαιο 19 – Σίτιση ασθενών στο:  
 BERMAN – SNYDER – JACKSON  
 Η Νοσηλευτική στην Κλινική Πράξη 6<sup>η</sup> έκδοση  
 Επιστημονική επιμέλεια Παπανουδάκη- Μπροκαλάκη Ηρώ  
 Ιατρικές εκδόσεις Λαγός Δημήτριος  
 Αθήνα 2011, 566-597
  15. Tayek , John A. , MD Διατροφή στο:  
 Sue Darryl Y. & Bongard, Frederic S., Μπαλτόπουλος Γεώργιος Ι.  
 CURRENT Σύγχρονη Εντατικολογία Διάγνωση & Θεραπεία  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης 2<sup>η</sup> έκδοση  
 Αθήνα 2005, 173-200
  16. Δουζίνας Εμμανουήλ, Τασουλής Μάριος- Κωνσταντίνος  
 Κεφάλαιο 38 Θρέψη στο:  
 ΡΟΥΣΣΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ  
 Εντατική Θεραπεία Τόμος 1  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης 3<sup>η</sup> έκδοση

- Αθήνα 2009, 531-556
17. Jansen MMPM, Heymer F., Leusink J. A., de Boer A.  
The quality of nutrition at an intensive care unit στο:  
Nutrition Research 22 (2002) 411-422  
[www.elsevier.com/locate/nutres](http://www.elsevier.com/locate/nutres)
  18. Fontes Daniel, de Vasconcelos Generoso Simone, Correia Toulson Davisson Maria Isabel  
Subjective global assessment (SGA) : A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients στο :  
Clinical Nutrition 33 (2014) 291-295  
<http://www.elsevier.com/locate/clnu>
  19. Γεωργιάννος Σ. Ν.  
Κεφάλαιο 8 Ιστορική αναδρομή της εντερικής διατροφής στο:  
Φυσιολογία της θρέψης, μεταβολικές διαταραχές και τεχνητή εντερική διατροφή  
Σ. Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΟΣ  
Αθήνα 1993 ROUSSELL HELLAS, 153-156
  20. Γεωργιάννος Σ. Ν.  
Κεφάλαιο 7 Αποκατάσταση των ελλειμμάτων θρέψης – Οδοί τεχνητής θρεπτικής υποστήριξης στο:  
Φυσιολογία της θρέψης, μεταβολικές διαταραχές και τεχνητή εντερική διατροφή  
Σ. Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΟΣ  
Αθήνα 1993 ROUSSELL HELLAS, 139-149
  21. Γεωργιάννος Σ. Ν.  
Κεφάλαιο 9 Είδη εντερικών διαίτων στο:  
Φυσιολογία της θρέψης, μεταβολικές διαταραχές και τεχνητή εντερική διατροφή  
Σ. Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΟΣ  
Αθήνα 1993 ROUSSELL HELLAS, 159-162
  22. Γεωργιάννος Σ. Ν.  
Κεφάλαιο 10 Οδοί και τεχνικές χορήγησης των εντερικών διαλυμάτων στο:  
Φυσιολογία της θρέψης, μεταβολικές διαταραχές και τεχνητή εντερική διατροφή  
Σ. Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΟΣ  
Αθήνα 1993 ROUSSELL HELLAS, 165-184
  23. Γεωργιάννος Σ. Ν.  
Κεφάλαιο 11 Επιπλοκές της τεχνικής εντερικής σίτισης στο:  
Φυσιολογία της θρέψης, μεταβολικές διαταραχές και τεχνητή εντερική διατροφή  
Σ. Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΟΣ  
Αθήνα 1993 ROUSSELL HELLAS, 187-208
  24. Perry G. A. – Potter P. A.  
Κεφάλαιο 31 Εντερική Διατροφή στο:  
Βασική Νοσηλευτική & Κλινικές Δεξιότητες 7<sup>η</sup> έκδοση  
Perry G. A. – Potter P. A.  
Συντονισμός – Επιμέλεια – Πρόλογος ελληνικής έκδοσης Παύλος Σεράφης  
BROKEN HILL PUBLISHERS LTD – Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
Αθήνα 2012, 768-784

25. Bankhead Robin, Boullata Joseph, Brantley Susan, Corkins Mark, Guenter Peggi, Krenitsky Joseph, Lyman Beth, Metheny Norma A., Mueller Charles, Robbins Sandra, Wessel Jacqueline and the ASPEN Board of Directors  
 ASPEN Enteral Nutrition Practice Recommendations (2009) στο:  
 Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Vol. 33, No 2, March/April 2009  
<http://pen.sagepub.com/content/33/2/122.citation>
26. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 2 Συνολική θεώρηση της παρεντερικής διατροφής στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης Ευμένης Π.  
 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 85-100
27. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 3 Μέθοδοι παρεντερικής προσπέλασης στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης Ευμένης Π.  
 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 103-134
28. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 4 Διαλύματα Παρεντερικής Διατροφής στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης Ευμένης Π.  
 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 141-171
29. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 5 Συνταγογράφηση της Παρεντερικής Διατροφής στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης Ευμένης Π.  
 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 177-196
30. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 6 Χορήγηση και Παρακολούθηση της Παρεντερικής Διατροφής στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης Ευμένης Π.

- 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 199-208
31. Canada Todd, Grill Catherine, Guenter Peggi  
 Κεφάλαιο 7 Επιπλοκές της Παρεντερικής Διατροφής στο:  
 ASPEN Εγχειρίδιο Παρεντερικής Διατροφής  
 Todd Canada, Catherine Grill, Peggi Guenter  
 Μετάφραση ελληνικής έκδοσης Κωστογλάνης Κωνσταντίνος Ε., Καραφυλλίδης  
 Ευμένης Π.  
 1<sup>η</sup> ελληνική έκδοση  
 Εκδόσεις Ζεβελεκάκη Αθήνα 2013, 211-243
32. Perry G. A. – Potter P. A.  
 Κεφάλαιο 32 Παρεντερική Διατροφή στο:  
 Βασική Νοσηλευτική & Κλινικές Δεξιότητες 7<sup>η</sup> έκδοση  
 Perry G. A. – Potter P. A.  
 Συντονισμός- Επιμέλεια- Πρόλογος ελληνικής έκδοσης Παύλος Σεράφης  
 BROKEN HILL PUBLISHERS LTD- Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
 Αθήνα 2012, 786-795
33. DEWIT SUSAN C.  
 Κεφάλαιο 2 Κριτική σκέψη & Νοσηλευτική διεργασία στο:  
 SUSAN C. DEWIT  
 Παθολογική Χειρουργική Νοσηλευτική  
 Έννοιες & Πρακτική Τόμος 1  
 Γενική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Λαμπρινού, Λεμονίδου  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
 Αθήνα 2009, 26-43
34. DEWIT SUSAN C.  
 Κεφάλαιο 27 Το Γαστρεντερικό Σύστημα στο:  
 SUSAN C. DEWIT  
 Παθολογική Χειρουργική Νοσηλευτική  
 Έννοιες & Πρακτική Τόμος 2  
 Γενική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Λαμπρινού, Λεμονίδου  
 Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης  
 Αθήνα 2009, 943