



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ**



«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ»

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Βασικές Αρχές Σίτισης Σε Βαρέως Πάσχοντες Ασθενείς»**

**Της Φοιτήτριας
Γκέκας Ιωάννας
Α.Μ. 150620020**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων Καθηγητής : Ζακυνθινός Επαμεινώνδας
Μέλος Τριμελούς Επιτροπής : Μακρής Δημοσθένης
Μέλος Τριμελούς Επιτροπής : Σγάντζος Μάρκος

Λάρισα, 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ



«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ»

THESIS

«Basic principles of feeding in critically ill patients»

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	8
Abstract.....	9
Εισαγωγή.....	10
Κεφάλαιο 1^ο: Επισκόπηση της διατροφής.....	12
1.1. Η σημασία της κατάλληλης διατροφής.....	12
1.2. Η σημασία της διεπιστημονικής ομάδας.....	12
1.3. Η σημασία της επαρκούς διατροφικής αξιολόγησης και αντιμετώπισης.....	13
Κεφάλαιο 2^ο: Αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης.....	16
2.1. Εκτίμηση του διατροφικού κινδύνου.....	16
2.2 .Πρότυπα διατροφικής υποστήριξης.....	18
2.2.1. Οργάνωση.....	18
2.2.2. Διαδικασία Διατροφικής Φροντίδας.....	18
2.2.3. Ανάπτυξη Σχεδίου Διατροφικής Φροντίδας.....	18
2.2.4. Διαδικασία Υλοποίησης.....	19
2.2.5. Παρακολούθηση και Επανααξιολόγηση του Πλάνου Διατροφικής Φροντίδας.....	19
2.2.6. Μετάβαση της Θεραπευτικής Διαδικασίας.....	19
2.3. Διατροφική αξιολόγηση.....	20
2.4. Ιστορικό που σχετίζεται με τη διατροφική κατάσταση.....	20
2.5. Ανθρωπομετρικές μετρήσεις.....	21
2.5.1. Ύψος και βάρος.....	21
2.5.2. Κατηγορίες Δείκτη Μάζας Σώματος.....	22
2.5.3. Σύσταση του σώματος.....	23
2.5.4. Δερματοπτυχές.....	23
2.5.5. Περιφέρεια μέσης.....	23
2.6. Βιοχημικά δεδομένα.....	24
2.6.1. Λευκοματίνη.....	25
2.6.2. Τρανσφερρίνη.....	26
2.6.3. Τρανσθυρετίνη και πρωτεΐνη που δεσμεύει τη ρετινόλη.....	26
2.6.4. Συνολικός αριθμός λεμφοκυττάρων.....	26
2.6.5. Βιοδείκτες φλεγμονής.....	26
2.7. Λοιπές δοκιμές και διαδικασίες.....	27

2.7.1. Δείκτης κρεατινίνης – ύψους.....	27
2.7.2. Ισορροπία αζώτου (καταβολισμός πρωτεϊνών).....	27
2.7.3. Φυσική εξέταση.....	28
2.8. Ιστορικό του ασθενούς.....	28
Κεφάλαιο 3ο: Διατροφική κατάσταση.....	29
3.1. Υποσιτισμός.....	29
3.2. Υπερσιτισμός, παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο.....	30
3.3. Σύνδρομο επανασίτισης.....	31
Κεφάλαιο 4ο: Διατροφική υποστήριξη.....	34
4.1. Οδοί σίτισης.....	34
4.1.1. Εντερική σίτιση (Enteral Nutrition, EN).....	34
4.1.2. Συνδυασμός εντερικής σίτισης με παρεντερική σίτιση.....	35
4.2. Απαιτήσεις ενέργειας και πρωτεϊνών.....	36
4.2.1. Ενέργεια.....	37
4.2.2. Πρωτεΐνη.....	37
4.2.3. Μη – Διατροφικές Θερμίδες.....	38
4.3. Χρόνος έναρξης της σίτισης.....	39
4.3.1. Πρώιμη έναρξη εντερικής σίτισης (Early Enteral Nutrition, EEN).....	39
4.3.2. Χρόνος έναρξης παρεντερικής σίτισης.....	39
4.4. Σκευάσματα.....	40
4.4.1. Ενεργειακά πυκνά σκευάσματα έναντι τυπικά σκευάσματα.....	40
4.4.2. Ειδικές εντερικές διατροφές: Συνβιοτικά.....	41
4.5. Παρακολούθηση και επιπλοκές.....	41
4.5.1. Γαστρεντερική δυσανεξία.....	42
4.5.2. Μεταβολική δυσανεξία.....	42
Κεφάλαιο 5ο: Ειδικές ομάδες ασθενών.....	44
5.1. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με τροποποιημένη διατροφική κατάσταση.....	44
5.1.1. Υποσιτιζόμενοι ασθενείς.....	44
5.1.2. Παχύσαρκοι ασθενείς.....	45
5.2. Ηλικιωμένοι βαρέως πάσχοντες ασθενείς.....	45
5.3. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς σε κατάσταση σοκ.....	45
5.4. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς μετά από τραυματισμό ή εγκαύματα.....	48
5.5. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με νόσο του κεντρικού νευρικού συστήματος.....	48
5.6. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με καρδιοπάθειες.....	48

5.7. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με αναπνευστικές παθήσεις.....	50
5.8. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με παθήσεις της κοιλιακής χώρας.....	52
5.8.1. Ασθενείς μετά από επέμβαση του γαστρεντερικού συστήματος.....	52
5.8.2. Ασθενείς με ηπατική ανεπάρκεια.....	53
5.8.3. Ασθενείς με οξεία παγκρεατίτιδα.....	53
5.9. Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με νεφρικές παθήσεις.....	54
Κεφάλαιο 6^ο: Προσδιορισμός διατροφικών απαιτήσεων.....	55
6.1. Προγνωστικές εξισώσεις.....	55
6.2. Θερμιδομετρία.....	59
6.2.1. Άμεση Θερμιδομετρία.....	59
6.2.2. Έμμεση Θερμιδομετρία.....	61
Επίλογος.....	63
Βιβλιογραφία.....	64

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2. 1: Εργαλείο ελέγχου υποσιτισμού (Malnutrition Universal Screening Tool) για ενήλικες (Siobal et al., 2021).....	17
Εικόνα 2. 2: Χρονική πορεία αξιολόγησης διατροφικού κινδύνου και υποστήριξης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς (Hiesmayr, 2012).....	17
Εικόνα 2. 3: Μέτρηση της περιφέρειας μέσης (Ness – Abramof and Arovian, 2008).....	24
Εικόνα 3. 1: Αιτιολογία του υποσιτισμού (White et al., 2012).....	29
Εικόνα 6. 1: Αλγόριθμος προγνωστικής εξίσωσης (Siobal et al., 2021).....	58
Εικόνα 6. 2: Αναπνευστικός θάλαμος (Siobal e tal., 2021).....	60
Εικόνα 6. 3: Επίδραση του οξέος υπεραερισμού στα VCO ₂ , RQ και EtCO ₂ σε ασθενή με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (Branson and Johannigman, 2004).....	62

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2. 1: Ταξινόμηση Δείκτη Μάζας Σώματος για τους ενήλικες (Siobal et al., 2021).....	22
Πίνακας 2. 2: Συνήθεις βιοδείκτες διατροφικής κατάστασης και φλεγμονής (Jensen, 2006).....	25
Πίνακας 6. 1: Παραδείγματα κοινώς χρησιμοποιούμενων προγνωστικών εξισώσεων (Delsoglio et al., 2019).....	57
Πίνακας 6. 2: Εξίσωση του American College of Chest Physicians (Cerra et al., 1997).....	58
Πίνακας 6. 3: Ερμηνεία χρήσης υποστρώματος προερχόμενη από το αναπνευστικό πηλίκο (Siobal et al., 2021).....	60
Πίνακας 6. 4: Θερμιδικό ισοδύναμο (Siobal et al., 2021).....	60

Πίνακας Συντομογραφιών

AARC	American Association for Respiratory Care
AND	Academy of Nutrition and Dietetics
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome
ASPEN	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
BMI	Body Mass Index
BMR	Basal Metabolic Rate
CF	Cystic Fibrosis
CI	Confidence Interval
CNSC	Certified Nutrition Support Clinician
CRP	C – Reactive Protein
DGEN	German Society for Nutritional Medicine
DRI	Daily Recommended Intake
DXA	Dual – energy X – ray Absorptiometry
ECLS	Extracorporeal Life Support
ECMO	Extracorporeal Membrane Oxygenation
EEN	Early Enteral Nutrition
EMR	Electronic Medical Record
EN	Enteral Nutrition
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
ESICM	European Society of Intensive Care Medicine
ESPEN	European Society of Enteral and Parenteral Nutrition
FFQ	Food Frequency Questionnaire
GRV	Gastric Residual Volume
HBE	Harris Benedict Equation
HHS	Health and Human Services
IBD	Inflammatory Bowel Disease
MD	Media Difference
NRS	Nutrition Risk Screening

NUTRIC	Nutrition Risk in Critically Ill Patients
ONS	Oral Nutritional Supplements
PEM	Protein – Energy Malnutrition
PN	Parenteral Nutrition
RCTs	Randomized Controlled Trials
REE	Resting Energy Expenditure
RMR	Resting Metabolic Rate
RR	Risk Ratio
RRT	Renal Replacement Therapy
SBS	Short Bowel Syndrome
SCCM	Society of Critical Care Medicine
SPN	Supplementary Parenteral Nutrition
SSC	Surviving Sepsis Campaign
TPN	Total Parenteral Nutrition
UUN	Urinary Urea Nitrogen
VAD	Ventricular Assist Devices
WHO	World Health Organization

Περίληψη

Υπόβαθρο: Η κατάλληλη διατροφή είναι απαραίτητη για την υγεία. Σε νοσηλεύμενους ασθενείς, ο υποσιτισμός είναι συχνό και σοβαρό πρόβλημα που επηρεάζει τόσο τον ενήλικο όσο και τον παιδιατρικό πληθυσμό. Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς διατρέχουν υψηλό κίνδυνο υποσιτισμού και επακόλουθων επιπλοκών.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η σύνοψη των τρεχουσών συστάσεων και κατευθυντήριων γραμμών που διερευνούν και εκθέτουν τις βασικές αρχές σίτισης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Μεθοδολογία: Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας για δημοσιευμένες διεξήχθη μέσω ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων, όπως τα PubMed, MedNet, Google Scholar, ResearchGate και JAMA Network

Αποτελέσματα: Τα ευρήματα από τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση έδειξαν ότι η διατροφική υποστήριξη είναι σημαντική σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Ωστόσο, σημαντικά στοιχεία που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι η αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης με τη χρήση προγνωστικών εξισώσεων, θερμοδομετρίας, εργαστηριακών δοκιμών και ανθρωπομετρικών μετρήσεων και η διαχείριση ειδικών ομάδων βαρέως πασχόντων ασθενών, μετά των οποίων συγκαταλέγονται οι ασθενείς με τροποποιημένη διατροφική κατάσταση, οι ηλικιωμένοι, οι ασθενείς σε κατάσταση σοκ, οι ασθενείς μετά από τραυματισμό ή εγκαύματα, οι ασθενείς με νόσο του κεντρικού νευρικού συστήματος, καρδιοπάθειες, αναπνευστικές παθήσεις, παθήσεις της κοιλιακής χώρας και ασθενείς με νεφρικές παθήσεις. Η πρόληψη του υποσιτισμού και η διατήρηση της κατάλληλης διατροφικής φροντίδας συμβάλλει στην μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, της διάρκειας του μηχανικού αερισμού, της διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο και του κόστους υγειονομικής περίθαλψης, βελτιώνοντας παράλληλα τη ποιότητα ζωής των ασθενών.

Συμπεράσματα: Παρά τις συνεχείς ερευνητικές δραστηριότητες, το επίπεδο των αποδεικτικών στοιχείων παραμένει συχνά χαμηλό λόγω των ελλείψεων δεδομένων από μεγάλες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές. Παρόλο που διατίθενται τεκμηριωμένες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες, η εφαρμογή των διαφορετικών συστάσεων στην κλινική πράξη παραμένει συχνά ανεπαρκής. Λόγω της ετερογένειας των ασθενών, η διατροφική θεραπεία θα πρέπει να προσαρμόζεται προσεκτικά σε κάθε ασθενή με ιδιαίτερη εστίαση στη φάση της κρίσιμης νόσου, τη μεταβολική ανοχή, τα συμπτώματα και τις συννοσηρότητες. Η διατροφή της Μονάδα Εντατικής Θεραπείας είναι μία σύνθετη θεραπεία που απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση και συχνή αξιολόγηση.

Λέξεις – κλειδιά: διατροφική υποστήριξη, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, εντερική και παρεντερική σίτιση, διατροφική αξιολόγηση, διατροφική θεραπεία.

Abstract

Background: Proper nutrition is essential for health. In hospitalized patients, malnutrition is a common and serious problem that affects both the adult and pediatric population. Critically ill patients are at high risk of malnutrition and subsequent complications.

Aim: The purpose of this master's thesis is to summarize the current recommendations and guidelines that explore and set out the basic principles of nutrition in critically ill patients admitted to an Intensive Care Unit.

Methodology: This thesis is a review of the literature. The bibliography for published conducted through electronic databases, such as PubMed, MedNet, Google Scholar, ResearchGate and JAMA Network

Results: Findings from the studies included in this review showed that nutritional support is important in critically ill patients. However, important elements to consider are the assessment of nutritional status using prognostic equations, calorimetry, laboratory tests and anthropometric measurements, and the management of specific groups of critically ill patients, including patients with modified diet. the elderly, patients in shock, patients after injury or burns, patients with central nervous system disease, heart disease, respiratory disease, abdominal disease and patients with kidney disease. Preventing malnutrition and maintaining proper nutritional care helps reduce morbidity and mortality, duration of mechanical ventilation, length of hospital stay and healthcare costs, while improving patients' quality of life.

Conclusions: Despite ongoing research activities, the level of evidence often remains low due to lack of data from large randomized controlled trials. Although well-documented international guidelines are available, the implementation of the different recommendations in clinical practice often remains inadequate. Due to the heterogeneity of patients, dietary therapy should be carefully tailored to each patient with a particular focus on the critical disease phase, metabolic tolerance, symptoms, and comorbidities. The diet of the Intensive Care Unit is a complex treatment that requires an interdisciplinary approach and frequent evaluation.

Keywords: nutritional support, Intensive Care Unit, critically ill patients, enteral and parenteral nutrition, nutritional evaluation, nutritional therapy.

Εισαγωγή

Η κατάλληλη διατροφή είναι απαραίτητη για την υγεία. Σε νοσηλευόμενους ασθενείς, ο υποσιτισμός είναι συχνό και σοβαρό πρόβλημα που επηρεάζει τόσο τον ενήλικο όσο και τον παιδιατρικό πληθυσμό (Hiura et al., 2020). Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς διατρέχουν υψηλό κίνδυνο υποσιτισμού και επακόλουθων επιπλοκών. Οι προκύπτουσες επιζήμιες συνέπειες του υποσιτισμού περιλαμβάνουν αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα, μειωμένη ποιότητα ζωής, παρατεταμένη διάρκεια μηχανικού αερισμού και αυξημένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, που όλα από κοινού συμβάλλουν σε υψηλότερο κόστος υγειονομικής περίθαλψης (Barker et al., 2011). Ως εκ τούτου οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή στην πρόληψη του καταβολισμού και του βλαβερού μεταβολισμού (Mueller et al., 2012).

Τα διατροφικά ελλείμματα που σχετίζονται με χρόνιες παθήσεις και οξείες ασθένειες εντοπίζονται συχνά σε ασθενείς που εισάγονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Πολλοί ασθενείς που δεν μπορούν να συνεχίσουν την από του στόματος λήψη τροφής εντός των πρώτων ημερών από την εισαγωγή τους είναι επιρρεπείς σε απώλεια μάζας σώματος λόγω της κακής πρόσληψης θρεπτικών συστατικών και κινδυνεύουν να αναπτύξουν οξείες ή παρατεταμένες φλεγμονώδεις καταστάσεις. Οι ασθενείς που παραμένουν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας για περισσότερες από 48 ώρες χρειάζονται διατροφική αξιολόγηση και υποστήριξη καθ' όλη τη περίοδο της κρίσιμης ασθένειας και νοσηλείας τους. Πολλοί βαρέως πάσχοντες ασθενείς παρουσιάζουν σοβαρές μορφές γαστρεντερικών διαταραχών και μπορεί να βιώσουν δυσφαγία μετά από διασωλήνωση, η οποία μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο περαιτέρω επιπλοκών (Siobal et al., 2021).

Οι επιπλοκές που σχετίζονται με την κρίσιμη ασθένεια μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες για την υγεία των βαρέως πασχόντων ασθενών· ωστόσο μπορούν να μειωθούν με την πρόωπη αναγνώριση και παρέμβαση. Η προώθηση αποτελεσματικής σίτισης μπορεί να επιτευχθεί μόνο με ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο διατροφικής υποστήριξης που ενσωματώνει τακτικές αξιολογήσεις της γαστρεντερικής λειτουργίας και της ανοχής στην παρεντερική και εντερική σίτιση (Hiesmayr, 2012). Σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που δεν είναι σε θέση να λάβουν τροφή από το στόμα, η εντερική διατροφή μέσω της γαστρεντερικής οδού είναι η προτιμώμενη οδός σίτισης· εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παρεντερική διατροφή μέσω ενδοφλέβιας πρόσβασης (Siobal et al., 2021). Μια τυποποιημένη προσέγγιση που στοχεύει στην τοποθέτηση γαστρικού ή μετά – πυλωρικού σωλήνα σίτισης, όταν ενδείκνυται, στη γαστρική αποσυμπίεση, και στη χρήση παραγόντων που ευνοούν την κινητικότητα του εντέρου μπορεί να μειώσει τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού και του κινδύνου θνησιμότητας (Ochoa et al., 2000).

Η ανάπτυξη και η διατήρηση μίας βέλτιστης πρακτικής διατροφικής υποστήριξης μειώνει το κόστος και βελτιώνει τα αποτελέσματα των ασθενών. Η διατήρηση της διατροφικής υποστήριξης απαιτεί συνεχή παρακολούθηση της κατάλληλης οδού χορήγησης και της επάρκειας της χρήσης των

σκευασμάτων με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους. Η ανεπαρκής θερμιδική πρόσληψη σχετίζεται με αύξηση του κινδύνου θνησιμότητας. Οι πιο συχνές αιτίες αποτυχίας εφαρμογής των συστάσεων στην κλινική πράξη περιλαμβάνουν την έλλειψη επαρκών υπηρεσιών διατροφικής υποστήριξης για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης, την ανεπαρκή εκπαίδευση σχετικά με τη διατροφική υποστήριξη και την περιορισμένη χρήση θρεπτικών σκευασμάτων που παρουσιάζουν βελτίωση των αποτελεσμάτων δευτερεύοντα στο υψηλό κόστος τους ή τη διαμάχη σχετικά με τα διαθέσιμα στοιχεία (Cahill et al., 2010).

Παρόλο που η διατροφική θεραπεία είναι ένα ουσιαστικό μέρος της φροντίδας των βαρέων πάσχοντων ασθενών, η βέλτιστη στρατηγική σίτισης για ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας εξακολουθεί να συζητείται, καθώς οι συστάσεις διατροφικής θεραπείας σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς ποικίλλουν μεταξύ των κατευθυντήριων οδηγιών και η εφαρμογή τους στην κλινική πράξη παρουσιάζει πολλές προκλήσεις (Mooi and Ncama, 2019).

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας για δημοσιευμένα άρθρα και έρευνες διεξήχθη μέσω ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων, όπως τα PubMed, MedNet, Google Scholar, ResearchGate και JAMA Network με τις εξής λέξεις – κλειδιά: *διατροφική υποστήριξη, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, εντερική και παρεντερική σίτιση, διατροφική αξιολόγηση, διατροφική θεραπεία*. Στην εργασία συμπεριλήφθηκαν διάφορου είδους μελέτες, όπως πρωτογενείς μελέτες, μετά – αναλύσεις, μελέτες – περιπτώσεων και ανασκοπήσεις, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κυρίως την τελευταία δεκαετία. Εντούτοις, έγινε χρήση και παλαιότερων σημαντικών δημοσιεύσεων, οι οποίες περιλάμβαναν μεγάλο δείγμα ασθενών, ήταν καλώς – σχεδιασμένες και παρήγαγαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, για την πλήρη διερεύνηση του θέματος.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η σύνοψη των τρεχουσών συστάσεων και κατευθυντήριων γραμμών που διερευνούν και εκθέτουν τις βασικές αρχές σίτισης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας που πρόκειται να απαντηθούν είναι τα εξής:

1. Γιατί η διατροφική αξιολόγηση, παρέμβαση και παρακολούθηση είναι απαραίτητη;
2. Ποια είναι η προτιμώμενη οδός σίτισης;
3. Ποιες είναι οι διατροφικές απαιτήσεις κάθε βαρέως πάσχοντα ασθενή βάσει της κλινικής του κατάστασης;

Κεφάλαιο 1^ο: Επισκόπηση της διατροφής

1.1 Η σημασία της κατάλληλης διατροφής

Η κατάλληλη διατροφή είναι απαραίτητη για την υγεία και την επούλωση. Σε νοσηλευόμενους ασθενείς, ο υποσιτισμός είναι συχνό και σοβαρό πρόβλημα που επηρεάζει τόσο τον ενήλικο όσο και τον παιδιατρικό πληθυσμό (Hiura et al., 2020). Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς διατρέχουν υψηλό κίνδυνο υποσιτισμού και των σχετιζόμενων επιπλοκών του. Οι προκύπτουσες επιζήμιες συνέπειες του υποσιτισμού περιλαμβάνουν αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα, μειωμένη λειτουργική ποιότητα ζωής, παρατεταμένη διάρκεια μηχανικού αερισμού και αυξημένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, τα οποία από κοινού συμβάλλουν σε υψηλότερο κόστος υγειονομικής περίθαλψης (Barker et al., 2011). Η διατροφική θεραπεία απαιτεί την διατήρηση της επαρκούς θερμιδικής πρόσληψης και την πρόσληψη των πρωτεϊνών. Με αυτόν τον τρόπο, θα γίνει πρόληψη της μυϊκής απώλειας των ασθενών και θα αποφευχθεί η υπερβολική σίτισή τους και κατά συνέπεια οι επιπλοκές που σχετίζονται με τη διατροφική φροντίδα (Wall and van Loon, 2013).

Ο υποσιτισμός αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την έναρξη της αναπνευστικής ανεπάρκειας και μπορεί να επιδεινωθεί περαιτέρω μετά την καθιέρωσή της. Η διατροφική υποστήριξη μπορεί να επηρεάσει τη δύναμη, την αντοχή και την λειτουργία των αναπνευστικών μυών, την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και την απόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος. Για την εξασφάλιση μίας επιτυχής υποστήριξης και ανάρρωσης, το σχέδιο διατροφικής φροντίδας πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη άλλες σημαντικές πτυχές, όπως την ισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών, τις απαιτήσεις σε μικροθρεπτικά συστατικά και την οξεοβασική κατάσταση. Η ανάρρωση απαιτεί μια αγωγή διατροφικής υποστήριξης που να περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση του κινδύνου, την σωστή εφαρμογή, την συνεχή επαναξιολόγηση των θερμιδικών απαιτήσεων, την ανοχή στην παρακολούθηση της θεραπείας και την αποφυγή ανάπτυξης επιπλοκών (Mueller et al., 2012).

1.2 Η σημασία της διεπιστημονικής ομάδας

Ο ρόλος των μελών της ομάδας υγειονομικής περίθαλψης στην παροχή τεχνογνωσίας όσον αφορά τη διατροφική υποστήριξη έχει εξελιχθεί γύρω από μία διεπιστημονική συνεργασία. Οι εγγεγραμμένοι διαιτολόγοι και ιατροί ολοκληρώνουν εξειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης για την ανάδειξη σε Πιστοποιημένους Ιατρούς Διατροφικής Υποστήριξης (Certified Nutrition Support Clinician, CNSC) και συμμετέχουν ολοένα και περισσότερο σε οργανισμούς διατροφικής υποστήριξης όπως η Αμερικανική Ένωση Παρεντερικής και Εντερικής Διατροφής (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN). Επίσης, οι αναπνευστικοί θεραπευτές έχουν παραδοσιακά διατηρήσει την υπευθυνότητα και τεχνική τεχνογνωσία για την εκτέλεση μετρήσεων

του μεταβολισμού μέσω εκτιμήσεων έμμεσης θερμιδομετρίας, ειδικά σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που ευρίσκονται σε μηχανικό αερισμό. Οι κατευθυντήριες γραμμές της κλινικής πρακτικής που αναπτύχθηκαν από την Αμερικανική Ένωση για την Αναπνευστική Φροντίδα (American Association for Respiratory Care, AARC) διατηρεί ένα τεκμηριωμένο πλαίσιο για τις διατροφικές αξιολογήσεις με τη χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας για ασθενείς που λαμβάνουν μηχανικό αερισμό (Siobal et al., 2021). Τέλος, οι παθολόγοι λόγου και ομιλίας βοηθούν στην αξιολόγηση της δυσφαγίας μετά την αποσωλήνωση. Η ανίχνευση δυσλειτουργίας κατάποσης που είναι συχνή μετά από παρατεταμένο μηχανικό αερισμό μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη των επιβλαβών επιπτώσεων και των κινδύνων που σχετίζονται με την αναρρόφηση και την κακή διατροφή σε ασθενείς με ή χωρίς νευρολογική δυσλειτουργία. Ας σημειωθεί ότι, η δυσφαγία μετά την αποσωλήνωση σχετίζεται με μεγαλύτερη διάρκεια νοσηλείας σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς με νευρολογική βλάβη (Macht et al., 2011; Macht et al., 2013).

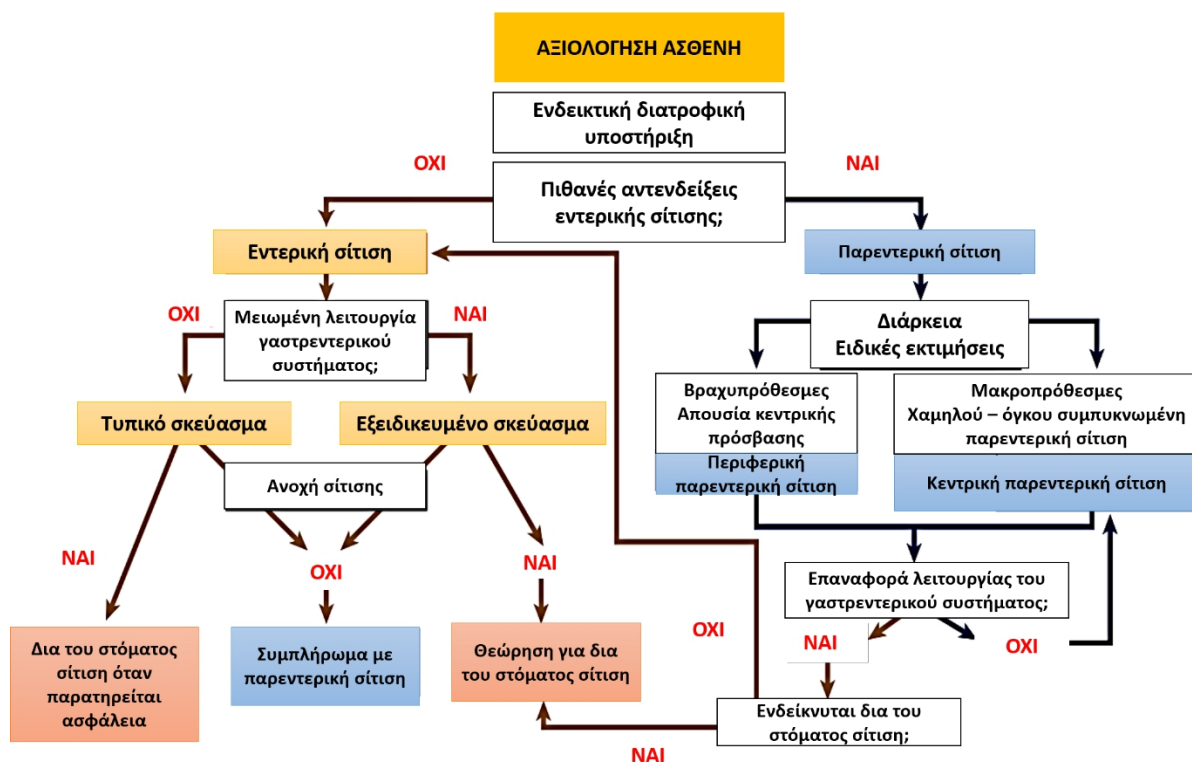
Οι οργανισμοί κρίσιμης φροντίδας όπως η Ιατρική Ένωση Κριτικής Φροντίδας (Society of Critical Care Medicine, SCCM) αναγνωρίζει τη σημασία του εντατικολόγου που καθοδηγεί την διεπιστημονική ομάδα, η οποία συγκροτείται από νοσηλευτές, διαιτολόγους, φαρμακοποιούς, αναπνευστικούς θεραπευτές και φυσικοθεραπευτές (McClave et al., 2016). Κάθε κλάδος παρέχει τεχνογνωσία σε θέματα που αφορούν τη διατροφική υποστήριξη και φροντίδα, συμβάλλει σε βελτιωμένα αποτελέσματα και μειώνει το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης. Η διαρκής πρόκληση για την εξέλιξη της υγειονομικής φροντίδας είναι η διευκόλυνση της ομαδικής προσέγγισης προς βέλτιστες πρακτικές και θεραπευτική αποτελεσματικότητα. Η κατάλληλη διατροφική αξιολόγηση και τα πρωτόκολλα θεραπείας απαιτούν πόρους για τη διάγνωση, την παρέμβαση και την παρακολούθηση. Μία ολοκληρωμένη και κατάλληλα εκπαιδευμένη ομάδα παροχής υγειονομικής περίθαλψης, η οποία ειδικεύεται στη διατροφική αξιολόγηση και θεραπεία, είναι καλύτερα εξοπλισμένη για τη βελτιστοποίηση και τη διασφάλιση των πόρων υγειονομικής περίθαλψης (White et al., 2012).

1.3 Η σημασία της επαρκούς διατροφικής αξιολόγησης και αντιμετώπισης

Τα διατροφικά ελλείμματα που σχετίζονται με χρόνιες παθήσεις και οξείες ασθένειες εντοπίζονται συχνά σε ασθενείς που εισάγονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Πολλοί ασθενείς που δεν μπορούν να συνεχίσουν την από του στόματος λήψη τροφής εντός των πρώτων ημερών της εισαγωγής είναι επιρρεπείς σε απώλεια μάζας σώματος λόγω της κακής πρόσληψης θρεπτικών συστατικών και κινδυνεύουν να αναπτύξουν οξεία και παρατεταμένη φλεγμονώδη διαδικασία. Οι ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας για περισσότερες από 48 ώρες χρειάζονται διατροφική αξιολόγηση και υποστήριξη, η οποία πρέπει να διατηρείται σε όλη την περίοδο της κρίσιμης ασθένειας και νοσηλείας τους. Πολλοί βαρέως πάσχοντες ασθενείς

παρουσιάζουν σοβαρές μορφές διαταραχών της κινητικότητας του γαστρεντερικού συστήματος και μπορεί να εμφανίσουν δυσφαγία μετά από διασωλήνωση, η οποία μπορεί να αυξήσει τους κινδύνους αναρρόφησης. Οι επιπλοκές σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς μπορεί να είναι σοβαρές, ωστόσο μπορούν να μειωθούν με την έγκαιρη αναγνώριση και παρέμβαση. Η προώθηση της αποτελεσματικής διατροφής – σίτισης μπορεί να επιτευχθεί μόνο με ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο διατροφικής υποστήριξης που να ενσωματώνει τακτικές αξιολογήσεις της γαστρεντερικής λειτουργίας και ανοχής στην παρεντερική και εντερική σίτιση (Hiesmayr, 2012).

Σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που δεν μπορούν να λάβουν διατροφή από το στόμα, η εντερική διατροφή (Enteral Nutrition, EN) μέσω της γαστρεντερικής οδού είναι η προτιμώμενη οδός διατροφικής υποστήριξης. Η παρεντερική διατροφή (Parenteral Nutrition, PN) με ενδοφλέβια πρόσβαση είναι μια άλλη εναλλακτική λύση. Η χρήση ενός τεκμηριωμένου πρωτοκόλλου διατροφικής διαχείρισης αυξάνει την πιθανότητα λήψης τροφής μέσω της εντερικής οδού (Εικόνα 1.1). Επίσης, μία τυποποιημένη προσέγγιση που στοχεύει στη γαστρική ή μεταπυλωρική σίτιση μέσω τοποθέτησης σωλήνα σίτισης, στη γαστρική αποσυμπίεση και στη χρήση παραγόντων κινητικότητας του εντέρου μπορούν να μειώσουν τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, καθώς και τον κίνδυνο θνησιμότητας. Τα κλινικά οφέλη από τη βελτίωση του ποσοστού της εντερικής σίτισης μπορεί να είναι σημαντικά, με την κατάλληλη προσαρμογή του διατροφικού κινδύνου μέτριου έως σοβαρού υποσιτισμού κατά την έναρξη (Siobal et al., 2021).



Εικόνα 1.1: Παράδειγμα Πρωτοκόλλου Διατροφικής Διαχείρισης (Worthington et al., 2017)

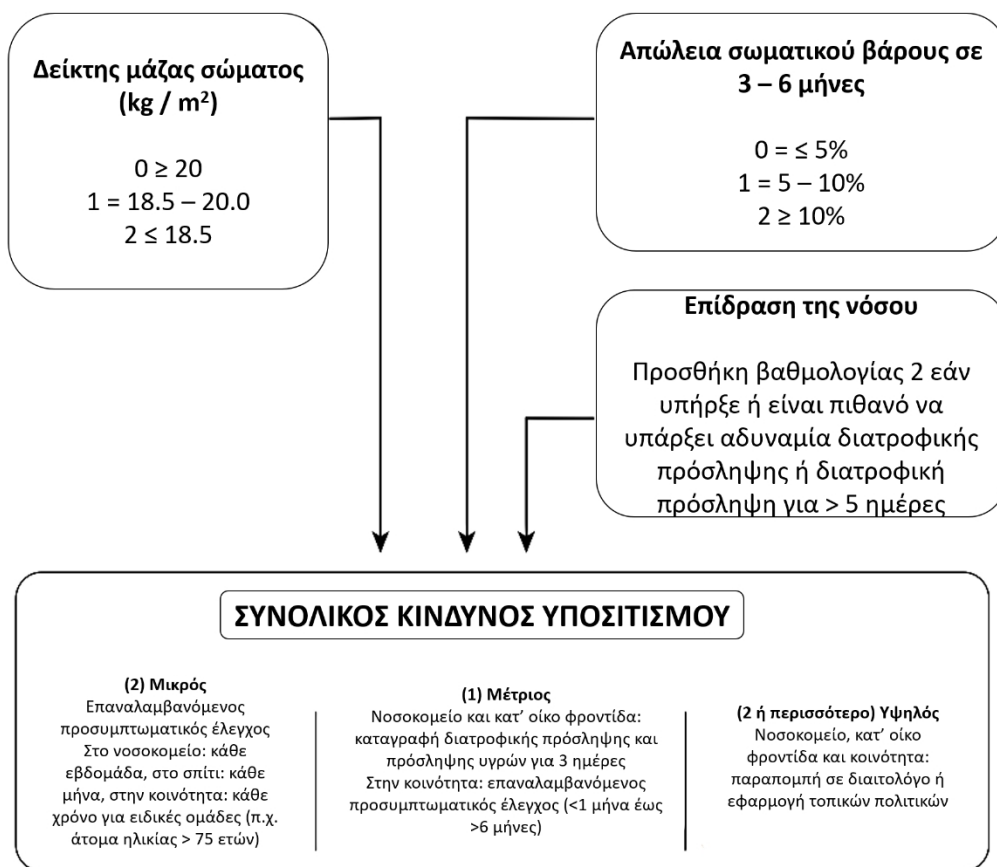
Η ανάπτυξη και η διατήρηση ενός βέλτιστου προγράμματος διατροφικής υποστήριξης μειώνει το κόστος και βελτιώνει τα αποτελέσματα. Η διατήρηση της διατροφικής υποστήριξης απαιτεί συνεχή παρακολούθηση της κατάλληλης οδού χορήγησης και της επάρκειας χρήσης με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους και τη μείωση των αποβλήτων. Η ανεπαρκής πρόσληψη θερμίδων σχετίζεται με αύξηση του κινδύνου θνησιμότητας. Οι αιτίες για την αποτυχία επίτευξης των διατροφικών συστάσεων για την καλύτερη κλινική πρακτική περιλαμβάνουν την έλλειψη επαρκών υπηρεσιών διατροφικής υποστήριξης για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης, την ανεπαρκή εκπαίδευση της διεπιστημονικής ομάδας στη διατροφική υποστήριξη και την περιορισμένη χρήση θρεπτικών σκευασμάτων που παρουσιάζουν βελτιωμένα αποτελέσματα λόγω του υψηλού κόστους ή της διαφωνίας της διεπιστημονικής ομάδας σχετικά με τα διαθέσιμα στοιχεία (Cahill et al., 2010).

Κεφάλαιο 2^ο: Αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης

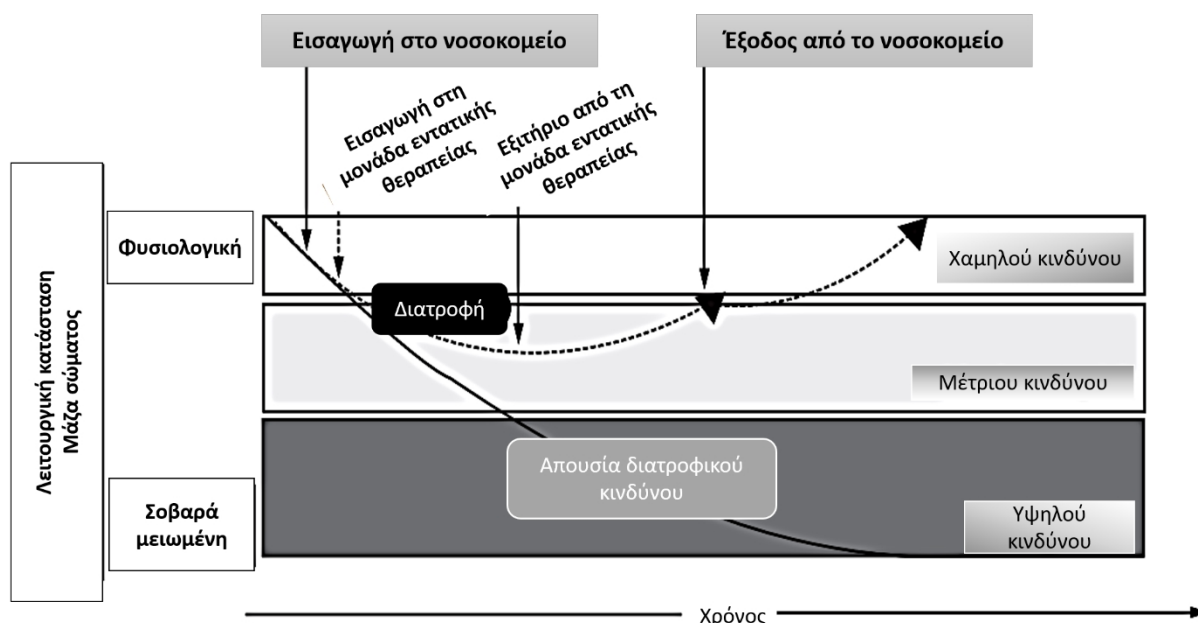
2.1 Εκτίμηση του διατροφικού κινδύνου

Η διαδικασία διατροφικής αξιολόγησης πρέπει να ξεκινήσει κατά την εισαγωγή του ασθενούς με τον διατροφικό έλεγχο, ακολουθούμενο από επίσημη αξιολόγηση, όταν υποδεικνύεται (Ukleja et al., 2018). Αυτή η διαδικασία μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα μέσω των συστημάτων ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου (Electronic Medical Record, EMR). Αρκετά εργαλεία διατροφικού ελέγχου και διατροφικής αξιολόγησης διατίθενται για την εκτίμηση του κινδύνου υποσιτισμού σε νοσηλευόμενους ασθενείς (Reber et al., 2019). Παράμετροι που αξιολογούνται περιλαμβάνουν το δείκτη μάζας σώματος (Body Mass Index, BMI) και την απώλεια βάρους, το ιστορικό διατροφικής πρόσληψης, την σοβαρότητα της ασθένειας και τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις (Εικόνα 2.1). Οι πρόσφατες κατευθυντήριες γραμμές, που βασίζονται στην συναίνεση των ειδικών, οι οποίοι συνιστούν τη χρήση του Διατροφικού Εργαλείου Ελέγχου του Υποσιτισμού (Nutrition Risk Screening, NRS) (2002) και του εργαλείου αξιολόγησης του Διατροφικού Κινδύνου σε Βαρέως Πάσχοντες Ασθενείς (Nutrition Risk in Critically Ill Patients, NUTRIC) σε όλους τους ασθενείς που εισάγονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας όταν αναμένεται ανεπαρκής εκούσια λήψη τροφής. Οι ασθενείς με υψηλό κίνδυνο υποσιτισμού είναι περισσότερο πιθανό να ωφεληθούν από την πρόληψη ή έγκαιρη έναρξη της εντερικής σίτισης (McClave et al., 2016).

Η αξιολόγηση του διατροφικού κινδύνου θα πρέπει να περιλαμβάνει δύο απαραίτητα στοιχεία. Η αρχική αξιολόγηση διαπιστώνει την παρουσία ή εκτίμηση της απώλειας άλιπης μάζας σώματος πριν από την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ή στο νοσοκομείο. Ο στόχος της πρόληψης περαιτέρω απώλειας άλιπης μάζας σώματος μπορεί να επιτευχθεί με τον άμεσο έλεγχο της οξείας ασθένειας και με τη διαμόρφωση μιας κατάλληλης διαδικασίας διατροφικής υποστήριξης. Επιπλέον, η ασφαλής παροχή διατροφικής υποστήριξης απαιτεί συνεχή αξιολόγηση των κινδύνων της διατροφικής φροντίδας. Η ελαχιστοποίηση των κινδύνων μπορεί να επιτευχθεί με την έγκαιρη έναρξη της σίτισης, στοχεύοντας σε κατάλληλες ποσότητες θρεπτικών συστατικών, προάγοντας την κινητικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα και αποτρέποντας απειλητικές για τη ζωή επιπλοκές όπως το σύνδρομο επανασίτισης. Οι ασθενείς που εντοπίζονται να διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο προβλημάτων που σχετίζονται με τη διατροφή θα πρέπει να λαμβάνουν εξειδικευμένη διατροφική υποστήριξη. Η ανάπτυξη πρωτοκόλλων διατροφικής αξιολόγησης και φροντίδας σχεδιασμένα για τις συγκεκριμένες ανάγκες των βαρέως πασχόντων ασθενών απαιτείται για την ελαχιστοποίηση της μείωσης της άλιπης μάζας του σώματος μέχρι την παροχή εξιτηρίου. Η διατροφική φροντίδα από την εισαγωγή έως την έξοδο από το νοσοκομείο είναι απαραίτητη για τη μείωση των κινδύνων και των επιπλοκών που σχετίζονται με τη διατροφή, καθώς και για την προαγωγή της ανάρρωσης (Eικόνα 2.2) (Siobal et al., 2021).



Εικόνα 2. 1: Εργαλείο ελέγχου υποσιτισμού (Malnutrition Universal Screening Tool) για ενήλικες (Siobal et al., 2021)



Εικόνα 2. 2: Χρονική πορεία αξιολόγησης διατροφικού κινδύνου και υποστήριξης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς (Hiesmayr, 2012)

2.2 Πρότυπα διατροφικής υποστήριξης

Τα πρότυπα διατροφικής υποστήριξης για την οξεία φροντίδα έχουν αναπτυχθεί για να καθοδηγήσουν τη διαδικασία της διατροφικής υποστήριξης. Αυτά τα πρότυπα έχουν σχεδιαστεί για τη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης και της απόδοσης ενός επαρκούς σχεδίου διατροφικής φροντίδας. Συστατικά του προγράμματος διατροφικής υποστήριξης θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Ukleja et al., 2018):

2.2.1 Οργάνωση

Για κάθε ασθενή που εισάγεται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η διαδικασία ανάρρωσης θα πρέπει να ξεκινήσει με μια υπηρεσία διατροφικής υποστήριξης ή μια διεπιστημονική ομαδική προσέγγιση με καθιερωμένες πολιτικές, διαδικασίες και απόδοση.

2.2.2 Διαδικασία Διατροφικής Φροντίδας

Η διαδικασία διατροφικής φροντίδας θα πρέπει να εντοπίζει στους ασθενείς κινδύνους χρησιμοποιώντας μια επιστημονική και τεκμηριωμένη διαδικασία ελέγχου. Οι ρυθμιστικοί φορείς απαιτούν την ολοκλήρωση του διατροφικού ελέγχου εντός των πρώτων 24 ωρών μετά την εισαγωγή. Οι ασθενείς που διατρέχουν διατροφικό κίνδυνο θα πρέπει να υποβληθούν σε μια επίσημη διατροφική αξιολόγηση, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει υποκειμενικά και αντικειμενικά κριτήρια, ταξινόμηση του διατροφικού κινδύνου, θεραπευτικές απαιτήσεις και αξιολόγηση της κατάλληλης οδού διατροφικής πρόσληψης (σίτισης).

2.2.3 Ανάπτυξη Σχεδίου Διατροφικής Φροντίδας

Το σχέδιο διατροφικής φροντίδας πρέπει να περιλαμβάνει σαφείς στόχους, να χρησιμοποιεί μία διεπιστημονική προσέγγιση, να έχει καθορισμένους στόχους, να επιλέγει περισσότερες από μία κατάλληλες οδούς σίτισης, να επιλέγει τη φθηνότερη σύνθεση του υποστρώματος για τη διαδικασία της νόσου του ασθενούς και να περιλαμβάνει μια διαδικασία επαναξιολόγησης της επάρκειας και της καταλληλότητας.

2.2.4 Διαδικασία Υλοποίησης

Η διαδικασία συνταγογράφησης του πλάνου διατροφικής φροντίδας θα πρέπει να τεκμηριώνεται πριν από τη χορήγηση. Η πρόσβαση πρέπει να τοποθετείται από ειδικευμένο υγειονομικό πάροχο χρησιμοποιώντας τυποποιημένες διαδικασίες. Τα εντερικά και παρεντερικά σκευάσματα πρέπει να προετοιμάζονται με ακρίβεια και ασφάλεια χρησιμοποιώντας καθιερωμένες πολιτικές και διαδικασίες. Το παρεντερικό σκεύασμα πρέπει να παρασκευάζεται σε αποστειρωμένο περιβάλλον χρησιμοποιώντας ασηπτικές τεχνικές. Πρόσθετα σε σκευάσματα θα πρέπει να ελέγχονται για ασυμβατότητα και να προετοιμάζονται υπό άμεση επίβλεψη του φαρμακοποιού. Όλα τα διατροφικά σκευάσματα πρέπει να επισημαίνονται κατάλληλα και να χορηγούνται όπως συνταγογραφείται ενώ παράλληλα να παρακολουθείται η ανοχή των ασθενών. Τέλος, πρωτόκολλα και διαδικασίες πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη μείωση και την πρόληψη των κινδύνων παλινδρόμησης, αναρρόφησης και λοίμωξης.

2.2.5 Παρακολούθηση και Επαναξιολόγηση του Πλάνου Διατροφικής Φροντίδας

Ο καθορισμός της συχνότητας και των παραμέτρων για την παρακολούθηση του σχεδίου διατροφικής φροντίδας με βάση τον διατροφικό βαθμό κινδύνου του ασθενούς είναι απαραίτητος. Οι τυπικές διαδικασίες για την παρακολούθηση και την επαναξιολόγηση θα πρέπει να καθιερώνονται για να καθοριστεί εάν επιτυγχάνεται η πρόοδος των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων ή εάν είναι απαραίτητη η αναπροσαρμογή των στόχων.

2.2.6 Μετάβαση της Θεραπευτικής Διαδικασίας

Η αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων πρόσληψης θρεπτικών συστατικών για να διασφαλιστεί ότι πληρούνται οι εκτιμώμενες απαιτήσεις πριν από τη διατροφική υποστήριξη μεταβαίνει μεταξύ παρεντερικής, εντερικής και από του στόματος σίτισης. Οι μεταβάσεις θα πρέπει να βασίζονται στην κλινική κρίση, και θα πρέπει να αξιολογούνται και να τεκμηριώνονται πριν από την διακοπή της θεραπείας διατροφικής υποστήριξης. Επίσης, συνιστάται η διατήρηση της συνέχειας της φροντίδας κατά τη μετάβαση μεταξύ των επιπέδων φροντίδας ή των αλλαγών στο περιβάλλον φροντίδας. Ο τερματισμός της διατροφικής υποστήριξης θα πρέπει να ακολουθεί τα πρωτόκολλα που λαμβάνουν υπόψη ηθικά και νομικά πρότυπα.

2.3 Διατροφική αξιολόγηση

Η διαδικασία διατροφικής αξιολόγησης περιλαμβάνει την συλλογή δεδομένων για τον προσδιορισμό της διατροφικής κατάστασης ενός ατόμου. Ένας εγγεγραμμένος διαιτολόγος ή κατάλληλα εκπαιδευμένος – στην κλινική διατροφή – ιατρός θα πρέπει να συλλέγει δεδομένα για σύγκριση με διάφορους κοινωνικούς, φαρμακευτικούς, περιβαλλοντικούς, φυσικούς και ιατρικούς παράγοντες για την αξιολόγηση των αναγκών του ασθενή σε θρεπτικά συστατικά. Ο σκοπός της διατροφικής αξιολόγησης είναι η λήψη, η επαλήθευση και η ερμηνεία των δεδομένων που απαιτούνται για τον εντοπισμό προβλημάτων που σχετίζονται με τη διατροφή, τις αιτίες και τη σημασία τους. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να εξασφαλιστεί επαρκής σίτιση για την ανάκτηση της υγείας και της ευεξίας των ασθενών (Jensen et al., 2012).

2.4 Ιστορικό που σχετίζεται με τη διατροφική κατάσταση

Οι προηγούμενες διατροφικές συμπεριφορές μπορούν να εντοπιστούν στη διατροφική αξιολόγηση για τον προσδιορισμό του διατροφικού προτύπου του ασθενή. Η αξιολόγηση του διατροφικού ιστορικού θα πρέπει να περιλαμβάνει (Siobal et al., 2021):

- Όρεξη
- Ιστορικό βάρους (απώλεια, αύξηση)
- Καμπύλες ανάπτυξης (παιδιατρική)
- Αλλαγές γεύσης
- Ναυτία / έμετος
- Κατάσταση εντέρου (δυσκοιλιότητα, διάρροια)
- Ικανότητα μάσησης, κατάποσης
- Κατάχρηση ουσιών
- Συνηθισμένο πρόγραμμα γευμάτων
- Διατροφικοί περιορισμοί
- Τροφικές αλλεργίες ή δυσανεξίες
- Φάρμακα, φυτικά συμπληρώματα
- Προετοιμασία γεύματος, δυνατότητα αγοράς / απόκτησης τροφίμων
- Επίπεδο δραστηριότητας
- Γνώσεις, πεποιθήσεις, στάσεις
- Πρόσληψη θρεπτικών συστατικών

Ο διαιτολόγος – διατροφολόγος μπορεί να χρησιμοποιήσει ερωτηματολόγια 24ωρης ανάκλησης ή καθημερινής ανάκλησης της προσλαμβανόμενης τροφής, ημερολόγιο τροφίμων, αρχείο τροφίμων ή ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Το ερωτηματολόγιο ανάκλησης κατανάλωσης τροφίμων 24 ωρών ή συχνότητας φαγητού χρησιμοποιεί αναδρομικά δεδομένα που μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν σε κλινικό περιβάλλον. Η 24ωρη ανάκληση είναι μια συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική που ενσωματώνεται στην συνέντευξη του ασθενή, και κατά την οποία το άτομο αναφέρει τα τρόφιμα και την ποσότητα κάθε τροφής που κατανάλωσε τις προηγούμενες 24 ώρες. Η ακρίβεια της ανάκλησης εξαρτάται από τη μνήμη του ασθενούς, την αντίληψη του μεγέθους της μερίδας και της ικανότητας του συνεντευκτή να αποσπάσει πλήρεις πληροφορίες. Ωστόσο, η 24ωρη ανάκληση μπορεί να υποτιμήσει τη συνήθη ενεργειακή πρόσληψη. Τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (Food Frequency Questionnaire, FFQ) συλλέγουν πληροφορίες τόσο για τη συχνότητα όσο και την ποσότητα που καταναλώνεται. Επίσης, μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό των διατροφικών προτύπων. Εντούτοις, η πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών μπορεί να υπερεκτιμάται. Τέλος, σε ημερολόγια τροφίμων ή αρχεία τροφίμων, η διατροφική πρόσληψη αξιολογείται από πληροφορίες που περιλαμβάνουν την διατροφική πρόσληψη των τελευταίων 3 – 7 ημερών. Αυτές οι μέθοδοι παρέχουν περισσότερο ακριβή δεδομένα της πραγματικής πρόσληψης αλλά είναι πολύ χρονοβόρες. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούνται συνήθως σε ερευνητικό περιβάλλον ή σε περιβάλλον εξωτερικών ασθενών (Siobal et al., 2021).

2.5 Ανθρωπομετρικές μετρήσεις

Η ανθρωπομετρία αναφέρεται στις φυσικές μετρήσεις του σώματος. Οι μετρήσεις χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των σωματικών συνηθειών (body habitus) ενός ατόμου και περιλαμβάνουν συγκεκριμένες διαστάσεις όπως το ύψος, το βάρος και την σύσταση του σώματος (δηλαδή, πάχος δερματοπτυχών, περιφέρεια σώματος συμπεριλαμβανομένων των σημείων της μέσης, των ισχίων, του θώρακα – στήθους και των άκρων).

2.5.1 Ύψος και βάρος

Το ύψος και το σωματικό βάρος μπορούν να εκτιμηθούν ρωτώντας τον ασθενή ή το φροντιστή ή να ληφθούν με άμεση μέτρηση. Μόλις ληφθούν αυτές οι δύο μετρήσεις, μπορεί να υπολογιστεί ένας πιο χρήσιμος αριθμός, ο δείκτης μάζας σώματος, ή η αναλογία βάρους προς μήκος σε kg / cm για παιδιά κάτω των 2 ετών. Ο δείκτης μάζας σώματος ορίζεται από τις μετρήσεις βάρους και ύψους όπου (Siobal et al., 2021):

- Δείκτης μάζας σώματος = (βάρος σε λίβρες) / (ύψος σε ίντσες)² x 703 ή (βάρος σε κιλά) / (ύψος σε μέτρα)²

Ο δείκτης μάζας σώματος μπορεί να υποδεικνύει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του σωματικού λίπους και του κινδύνου ασθένειας. Αυτός ο δείκτης αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ταξινόμηση των ατόμων στις ακόλουθες κατηγορίες: λιποβαρή, υπέρβαρα, παχύσαρκα ή νοσηρά παχύσαρκα άτομα, καθώς και άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος (Siobal et al., 2021).

2.5.2 Κατηγορίες Δείκτη Μάζας Σώματος

Ένα υγιές σωματικό βάρος μπορεί να επιβεβαιωθεί με δείκτη μάζας σώματος μεταξύ 18.5 και 24.9 για ενήλικες ή δείκτη μάζας σώματος μεταξύ 5^{ου} και 85^{ου} εκατοστημορίου για παιδιά. Ένας δείκτης μάζας σώματος από 25.0 έως 29.9 υποδηλώνει υπερβολικό βάρος στους ενήλικες, ενώ για τα παιδιά ο δείκτης μάζας σώματος για το υπερβολικό βάρος κυμαίνεται μεταξύ του 85^{ου} και 95^{ου} εκατοστημορίου. Η παχυσαρκία ορίζεται ως δείκτης μάζας σώματος μεγαλύτερος από 30 στους ενήλικες και μεγαλύτερος από το 95^ο εκατοστημόριο σε αγόρια και κορίτσια ηλικίας 2 έως 20 ετών. Οι ενήλικες που κατηγοριοποιούνται ως λιποβαρείς έχουν δείκτη μάζας σώματος μικρότερο από 18.5, ενώ τα λιποβαρή παιδιά βαθμολογούνται στο κατώτερο 5^ο εκατοστημόριο (σύμφωνα με την ηλικία τους) (Πίνακας 2.1) (Siobal et al., 2021).

Πίνακας 2. 1: Ταξινόμηση Δείκτη Μάζας Σώματος για τους ενήλικες (Siobal et al., 2021)

ΔΜΣ (kg / m ²)	Ταξινόμηση	Κίνδυνος συννοσηροτήτων
< 16.0	Σοβαρά λιποβαρής	Σοβαρός
16.0 – 16.9	Μέτρια λιποβαρής	Μέτριος
17.0 – 18.5	Ήπια λιποβαρής	Μέτριος
< 18.5	Λιποβαρής	Χαμηλός, αλλά ο κίνδυνος για άλλα κλινικά προβλήματα αυξάνεται
18.5 – 24.9	Φυσιολογικό βάρος	Μέτριος
25.0 – 29.9	Υπερβολικό βάρος (προ – παχυσαρκία)	Αυξημένος
30.0 – 34.9	Παχύσαρκος (Κατηγορία I)	Μέτριος
35.0 – 39.9	Παχύσαρκος (Κατηγορία II)	Σοβαρός
≥ 40.0	Παχύσαρκος (Κατηγορία III)	Πολύ σοβαρός

2.5.3 Σύσταση του σώματος

Η σύσταση του σώματος υπολογίζει το σωματικό λίπος, τη μυϊκή μάζα και την πυκνότητα των οστών. Οι διακυμάνσεις του σωματικού βάρους σε άτομα παρόμοιου ύψους διαφέρουν ως προς την αναλογία της άλιπης και λιπώδης μάζας του σώματος, καθώς και του σκελετικού μεγέθους. Αρκετές κοινές μετρήσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν το πάχος των δερματοπτυχών, τις μετρήσεις της περιφέρειας και μετρήσεις υψηλής – τεχνολογίας, όπως η ανάλυση βιοηλεκτρικής αντίστασης (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA) ή η απορροφητομετρία ακτινών X διπλής ενέργειας (Dual – energy X – ray Absorptiometry, DXA), μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του σωματικού λίπους, των αναλογιών ενδοκυτταρικού / εξωκυτταρικού νερού και της οστικής πυκνότητας (Siobal et al., 2021).

2.5.4 Δερματοπτυχές

Το πάχος των δερματοπτυχών υπολογίζει το υποδόριο λίπος με την υπόθεση ότι αποτελεί το 50% του συνολικού σωματικού λίπους. Συνήθως, οι δερματοπτυχές των τρικέφαλων και του υποπλάτιου είναι οι πιο χρήσιμες για αξιολόγηση (Lee and Neiman, 2007). Οι μετρήσεις του πάχους των δερματοπτυχών περιορίζονται από αξιοπιστία λόγω του κατάλληλου εξοπλισμού και της τεχνικής του εξεταστή και έχουν περιορισμένη πρακτική εφαρμογή σε περιβάλλον οξείας φροντίδας (Siobal et al., 2021).

2.5.5 Περιφέρεια μέσης

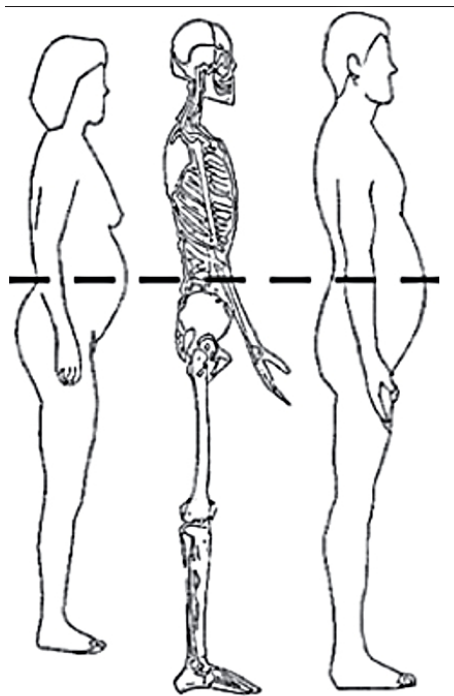
Μια εναλλακτική του δείκτη μάζας σώματος, είναι η περιφέρεια της μέσης που μπορεί να είναι περισσότερο ακριβής στην πρόβλεψη του υπερβολικού σωματικού λίπους και των κινδύνων που σχετίζονται με την παχυσαρκία (Janssen et al., 2004). Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης έχει συσχετιστεί με το σπλαχνικό λίπος και την κατανομή του σωματικού λίπους, συγκεκριμένα ως σπλαχνικό λίπος, το οποίο εναποτίθεται στην περιοχή της κοιλιακής χώρας, και συσχετίζεται με κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την παχυσαρκία (Snijder et al., 2006) (Εικόνα 2.3).

Σύμφωνα με το Υπουργείο Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (Health and Human Services, HHS), τα ακόλουθα άτομα διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης χρόνιων ασθενειών (Siobal et al., 2021):

- Γυναίκες με περιφέρεια μέσης άνω των 35 ιντσών
- Άνδρες με περιφέρεια μέσης άνω των 40 ιντσών

Ωστόσο, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization, WHO), λόγω των πρόσφατων ερευνητικών ευρημάτων, έχει προτείνει χαμηλότερα κατώφλια για τη περιφέρεια της μέσης για τους ασιατικούς πληθυσμούς. Επομένως, τα άτομα που ενέχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης χρόνιας νόσου περιλαμβάνουν (Ness – Abramof and Arovian, 2008):

- Ασιάτισσες με περιφέρεια μέσης άνω των 31 ιντσών
- Ασιάτες άνδρες με περιφέρεια μέσης άνω των 35 ιντσών



Εικόνα 2. 3: Μέτρηση της περιφέρειας μέσης (Ness – Abramof and Arovian, 2008)

2.6 Βιοχημικά δεδομένα

Εργαστηριακές τιμές ιδιαίτερης σημασίας που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης περιλαμβάνουν τις πρωτεΐνες ορού και τα λεμφοκύτταρα. Το αποθέματα πρωτεϊνών ενός ατόμου μπορεί να υποδεικνύουν το βαθμό του διατροφικού κινδύνου. Ο υποσιτισμός πρωτεϊνικής ενέργειας (Protein – Energy Malnutrition, PEM) μπορεί να αντανακλάται σε χαμηλές τιμές αλβουμίνης, τρανσφερίνης, τρανσθυρετίνης (προλευκωματίνης), πρωτεΐνες σύνδεσης με ρετινόλη και συνολικό αριθμό λεμφοκυττάρων. Τα επίπεδα αυτών των δεικτών στο αίμα υποδεικνύουν το επίπεδο της πρωτεϊνικής σύνθεσης και, ως εκ τούτου, δίνουν πληροφορίες για την συνολική διατροφική κατάσταση. Ωστόσο, η ανεπαρκής πρόσληψη μπορεί να μην είναι η αιτία των χαμηλών τιμών πρωτεϊνών. Ορισμένες ασθένειες, το επίπεδο ενυδάτωσης, η ηπατική και νεφρική λειτουργία, η εγκυμοσύνη, οι λοιμώξεις και οι ιατρικές θεραπείες μπορεί να τροποποιήσουν τις

εργαστηριακές τιμές των κυκλοφορούντων πρωτεϊνών. Αυτό που είναι σημαντικό να σημειωθεί είναι ότι μια διάγνωση διατροφικής διαταραχής δεν μπορεί πραγματοποιείται μόνο με μία εργαστηριακή τιμή, αλλά θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα δεδομένα αξιολόγησης για τον προσδιορισμό της διατροφικής κατάστασης του ασθενούς. Η πλειονότητα των εργαστηριακών τιμών που χρησιμοποιούνται στις διατροφικές αξιολογήσεις δεν είναι ειδικές για τον υποσιτισμό (Πίνακας 2.2) (Jensen, 2006).

Πίνακας 2. 2: Συνήθεις βιοδείκτες διατροφικής κατάστασης και φλεγμονής (Jensen, 2006)

Βιοδείκτης	Φυσιολογικό εύρος
Αλβουμίνη	3.5 – 5 g / dL
Τρανσφερίνη	200 – 400 mg / dL
Προ – αλβουμίνη	18 – 50 mg / dL
Πρωτεΐνη δέσμευσης ρετινόλης	3.0 – 8.0 mg / dL
C – αντιδρώσα πρωτεΐνη	0 – 1.0 mg / dL

2.6.1 Λευκωματίνη

Αποτελώντας την πλειοψηφία των πρωτεϊνών στο πλάσμα, η λευκωματίνη συνήθως χρησιμοποιείται ως δείκτης διατροφικής κατάστασης. Ο χρόνος ημιζωής της λευκωματίνης είναι 14 – 20 ημέρες, γεγονός που μειώνει τη χρησιμότητά της για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των διατροφικών παρεμβάσεων σε περιβάλλον οξείας φροντίδας. Ωστόσο, η γενική διαθεσιμότητα και σταθερότητα των επιπέδων λευκωματίνης, την καθιστούν μία από τις πιο κοινές δοκιμές για την αξιολόγηση των μακροπρόθεσμων τάσεων και την παροχή μίας γενικής ιδέας της βασικής διατροφικής κατάστασης του ασθενούς πριν από ιατρικές ή νοσηλευτικές διαδικασίες, προσβολή ή οξεία ασθένεια. Τα επίπεδα αλβουμίνης συχνά αντικατοπτρίζουν τη μεταβολική απόκριση και τη σοβαρότητα της νόσου, της βλάβης ή της λοίμωξης, αποτελώντας χρήσιμο προγνωστικό δείκτη. Η σύνθεση της λευκωματίνης επηρεάζεται από τη διατροφή και επίσης από τη φλεγμονή. Κατά τη διάρκεια μιας φλεγμονώδους κατάστασης, η παραγωγή λευκωματίνης μειώνεται. Η επίδραση της φλεγμονής και της υπολευκωματιναιμίας έχει συνδεθεί με αυξημένη νοσηρότητα, θνησιμότητα και μεγαλύτερη διάρκεια νοσηλείας (Don and Kaysen, 2004).

2.6.2 Τρανσφερρίνη

Η πρωτεΐνη μεταφοράς σιδήρου (τρανσφερρίνη) έχει χρόνο ημιζωής 8 – 10 ημέρες και, ως εκ τούτου, μπορεί να αποτελέσει καλύτερο δείκτη βελτίωση της διατροφικής κατάστασης, σε σύγκριση με τη λευκωματίνη. Ωστόσο, η έλλειψη σιδήρου επηρεάζει τις τιμές της, σε συνδυασμό με έναν αριθμό άλλων παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων της ηπατικής και νεφρικής νόσου, της φλεγμονής και της συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας (Mahan and Escott – Stump, 2004).

2.6.3 Τρανσθυρετίνη και πρωτεΐνη που δεσμεύει τη ρετινόλη

Η τρανσθυρετίνη, που ονομάζεται επίσης προλευκωματίνη, και η πρωτεΐνη που δεσμεύει ρετινόλη έχουν χρόνο ημιζωής μόλις 2 – 3 ημέρες και 12 ώρες, αντίστοιχα, και ως εκ τούτου κάθε μία από αυτές τις ενώσεις ανταποκρίνεται ταχέως στις διατροφικές αλλαγές. Ωστόσο, μια σειρά από μεταβολικές και μολυσματικές καταστάσεις, ασθένειες και θεραπείες επηρεάζουν τα επίπεδά τους (Mahan and Escott – Stump, 2004). Παρόμοια με την αλβουμίνη, η χρήση τους είναι περιορισμένη σε καταστάσεις στρες και φλεγμονής. Εντούτοις, δεδομένου ότι αυτές οι καταστάσεις είναι πολύ συχνές μεταξύ των βαρέως πασχόντων ασθενών, οι σπλαγχνικοί πρωτεϊνικοί δείκτες είναι περιορισμένης χρησιμότητας για την αξιολόγηση της διατροφικής ανεπάρκειας αλλά έχουν μεγαλύτερη σημασία για την αξιολόγηση της σοβαρότητας της νόσου και του κινδύνου για μελλοντικό υποσιτισμό (Siobal et al., 2021).

2.6.4 Συνολικός αριθμός λεμφοκυττάρων

Το ανοσοποιητικό σύστημα μπορεί να διακυβευτεί από την έλλειψη πρωτεϊνών. Δύο εργαστηριακές τιμές, τα λευκά αιμοσφαίρια και το ποσοστό των λεμφοκυττάρων, χρησιμοποιούνται ως δείκτες του εξασθενημένου ανοσοποιητικού συστήματος. Ωστόσο, πολλές μη – διατροφικές μεταβλητές επηρεάζουν τις μετρήσεις των λεμφοκυττάρων, και επομένως, η χρησιμότητά τους στην αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης είναι περιορισμένη (Siobal et al., 2021).

2.6.5 Βιοδείκτες φλεγμονής

Οι βιοδείκτες φλεγμονής είναι σημαντικοί για την μέτρηση, συμπληρωματικά με τις πρωτεΐνες ορού. Η παρουσία φλεγμονής επηρεάζει τη διατροφική κατάσταση του ασθενούς. Η φλεγμονώδης απόκριση αυξάνει τον καταβολικό ρυθμό και προκαλεί διαρροή λευκωματίνης από τα αγγειακά διαμερίσματα. Η φλεγμονή πυροδοτεί έναν χημικό καταρράκτη που προκαλεί απώλεια όρεξης ή ανορεξία, επομένως και μειωμένη διατροφική πρόσληψη πρωτεϊνών και περαιτέρω

καταβολισμό (Jensen, 2006). Ένας από τους πιο συνηθισμένους βιοδείκτες φλεγμονής που χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη είναι η C – αντιδρώσα πρωτεΐνη (C – Reactive Protein, CRP). Η παραγωγή της C – αντιδρώσας πρωτεΐνης αυξάνεται με τη μόλυνση και τη φλεγμονή μαζί με τις προφλεγμονώδεις κυτοκίνες, ενώ η παραγωγή λευκωματίνης και προλευκωματίνης μειώνεται. Άλλοι βιοδείκτες φλεγμονής περιλαμβάνουν την προλακτίνη, τη χοληστερόλη, την υπεργλυκαιμία, και τη φερριτίνη (McDermin et al., 2007; Siobal et al., 2021).

2.7 Λοιπές δοκιμές και διαδικασίες

2.7.1 Δείκτης κρεατινίνης – ύψους

Επειδή ο ρυθμός του σχηματισμού της κρεατινίνης στους σκελετικούς μύες είναι σταθερός, η ποσότητα της κρεατινίνης που απεκκρίνεται στα ούρα κάθε 24ωρο αντανακλά την σκελετική μυϊκή μάζα και μπορεί να υποδεικνύει την μείωσή της. Ωστόσο, απαιτείται ακριβής συλλογή ούρων και φυσιολογική νεφρική λειτουργία. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την απέκκριση της κρεατινίνης και μπορεί να περιπλέξουν την ερμηνεία αυτού του δείκτη περιλαμβάνουν την ηλικία, τη διατροφή, την άσκηση, το στρες, το τραύμα, τον πυρετό και την σήψη (Mahan and Escott – Stump, 2004).

2.7.2 Ισορροπία αζώτου (καταβολισμός πρωτεϊνών)

Η ισορροπία αζώτου αντανακλά τους σκελετικούς μυς, τα σπλάχνα ή τα όργανα, και τις αποθήκες αιμοσφαιρίων και πρωτεϊνών ορού. Επειδή το άζωτο είναι το κύριο υποπροϊόν του καταβολισμού των πρωτεϊνών, ο ρυθμός απέκκρισής του στα ούρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της επάρκειας πρωτεϊνών. Η ποσότητα του αζώτου που απεκκρίνεται στα ούρα τυπικά μετράται ως άζωτο ουρίας ούρων 24ώρου (Urinary Urea Nitrogen, UUN). Εάν υπάρχει θετικό ισοζύγιο αζώτου στα ούρα, ο μεταβολισμός των πρωτεϊνών είναι επαρκής και το άζωτο απεκκρίνεται στα ούρα. Μια τιμή αζώτου ουρίας ούρων μικρότερη από το μηδέν υποδηλώνει αρνητικό ισοζύγιο αζώτου, το οποίο σημαίνει ότι ο ασθενής χρειάζεται υψηλότερη πρόσληψη πρωτεϊνών. Θεωρητικά, με την αύξηση των εξωγενών πρωτεϊνών, η απώλεια των ενδογενών πρωτεϊνών μειώνεται. Ωστόσο, λόγω μη – έγκυρης συλλογής ούρων 24ώρου, αλλοιώσεις στη νεφρική ή ηπατική λειτουργία, μεγάλες απώλειες πρωτεϊνών από εγκαύματα, συρίγγια, τραύματα, οστομίες και φλεγμονώδεις καταστάσεις, οι υπολογισμοί του ισοζυγίου αζώτου είναι γενικά αρνητικοί και δεν αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τη διατροφική κατάσταση (Mahan and Escott – Stump, 2004).

2.7.3 Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση με επίκεντρο τη διατροφική κατάσταση του ασθενούς είναι η εκτίμηση των συστημάτων του σώματος, της στοματικής υγείας, της ικανότητας κατάποσης / μύησης / αναπνοής και της όρεξης. Η φυσική εξέταση μπορεί να αποκαλύψει παρατηρήσιμα σημάδια διατροφικών ελλείψεων, ιδιαίτερα σε περιοχές της κεφαλής (μαλλιά), του δέρματος, του στόματος και της γλώσσας (Maqbool, 2008). Σημάδια απώλειας βάρους, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας άλιπης μάζας του σώματος και του υποδόριου λίπους, θα πρέπει επίσης να διερευνώνται. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην κατακράτηση υγρών, καθώς μπορεί να συγκαλύψει την απώλεια βάρους. Άλλα φυσικά ευρήματα, όπως η μείωση των σκελετικών μυών, μπορεί να αποτελούν κλινικούς δείκτες φλεγμονής ή σημεία συστηματικής φλεγμονώδους απόκρισης (White et al., 2012).

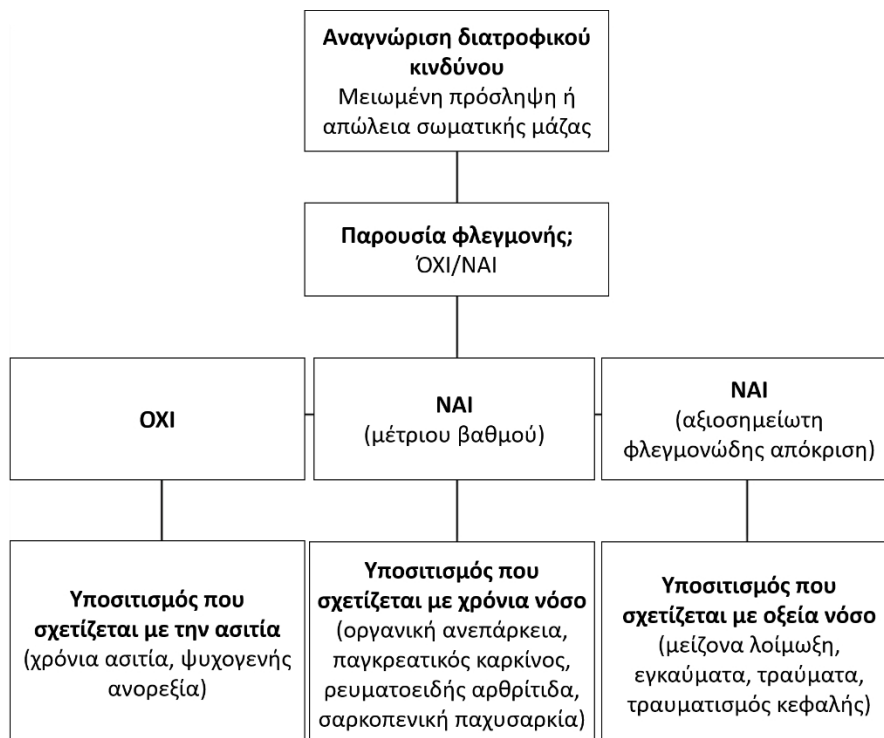
2.8 Ιστορικό του ασθενούς

Η συνέντευξη με τον ασθενή ή τον φροντιστή για τον προσδιορισμό προγενέστερων και τρεχουσών διατροφικών πρακτικών μπορεί να είναι χρήσιμη. Ο ιατρικός φάκελος του ασθενή μπορεί επίσης να αποκαλύψει πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τα κοινωνικά, φαρμακευτικά, περιβαλλοντικά και ιατρικά ζητήματα. Πολλά από αυτά τα δεδομένα μπορούν να δώσουν μια εικόνα για τη διατροφική κατάσταση ενός ασθενή. Το ιστορικό της κοινωνικής κατάστασης του ασθενή υποδεικνύει την οικογενειακή κατάσταση, την επαγγελματική απασχόληση, την εκπαίδευση και την οικονομική του κατάσταση. Οι αλληλεπιδράσεις φαρμάκων – θρεπτικών συστατικών μπορούν να προσδιοριστούν από τα συνταγογραφούμενα φάρμακα, που μπορεί να οδηγούν σε πιθανές ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά. Τα περιβαλλοντικά ζητήματα θα μπορούσαν να υποδείξουν δυσκολίες που έχει ο ασθενής στην προμήθεια, την αποθήκευση, ή / και προετοιμασία φαγητού. Το εκπαιδευτικό υπόβαθρο των ασθενών θα μπορούσε να καθορίσει τις δυνατότητες κατανόησης και εφαρμογής της διατροφικής συμβουλευτικής. Η οικονομική κατάσταση του ασθενή μπορεί να οδηγήσει σε ορισμένες επιλογές τροφίμων. Πολλές από τις πληροφορίες που αποκτούνται κατά τη διάρκεια της συνέντευξης μπορεί να είναι χρήσιμες για τη διερεύνηση και την καθοδήγηση της διατροφικής φροντίδας του ασθενή (Siobal et al., 2021).

Κεφάλαιο 3^ο: Διατροφική κατάσταση

3.1 Υποσιτισμός

Ο υποσιτισμός είναι ένα σοβαρό και σύννηθες πρόβλημα σε ενήλικες και παιδιατρικούς ασθενείς. Σε μια πρόσφατη μελέτη, ο σοβαρός υποσιτισμός βρέθηκε στο 13% των βαρέως πασχόντων ενηλίκων (Higra et al., 2020). Σε διάφορα νοσοκομεία, τα ποσοστά επικράτησης υποσιτισμένων ανηλίκων ή ενηλίκων ασθενών όπου βρίσκονται σε κίνδυνο υποσιτισμού έχουν αναφερθεί μεταξύ 20% και 78% (Hebuterne et al., 2014; Lew et al., 2017; Kaiser et al., 2010). Επίσης, αναφέρονται ποσοστά υποσιτισμού από 15 έως 53% σε βαρέως πάσχοντες παιδιατρικούς πληθυσμούς (Mehta et al., 2017). Ο υποσιτισμός μπορεί να χαρακτηριστεί από ελλιπή, υπερβολική, ή μη – ισορροπημένη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Τα σύνδρομα υποσιτισμού μπορεί να σχετίζονται με οξεία ή χρόνια φλεγμονή. Η τεκμηριωμένη διάγνωση του υποσιτισμού χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: (i) υποσιτισμός που σχετίζεται με την ασιτία, όταν υπάρχει χρόνια ασιτία χωρίς φλεγμονή (για παράδειγμα, δευτερογενής σε νευρική ανορεξία), (ii) χρόνιος υποσιτισμός που σχετίζεται με ασθένειες, όταν η φλεγμονή είναι χρόνια και ήπιου έως μέτριου βαθμού (για παράδειγμα, ανεπάρκεια οργάνων, καρκίνος του παγκρέατος, ρευματοειδής αρθρίτιδα ή σαρκοπενική παχυσαρκία) και (iii) οξεία ασθένεια ή υποσιτισμός που σχετίζεται με βλάβη, όταν η φλεγμονή είναι οξεία και σοβαρή (για παράδειγμα, σοβαρή λοίμωξη, εγκαύματα, τραύμα) (Jensen et al., 2010) (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3. 1: Αιτιολογία του υποσιτισμού (White et al., 2012)

Τυποποιημένα διαγνωστικά χαρακτηριστικά του υποσιτισμού έχουν δημιουργηθεί από την Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολογίας (Academy of Nutrition and Dietetics, AND) και την Αμερικανική Εταιρεία για την Παρεντερική και Εντερική Διατροφή (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN) (White et al., 2012). Η αναγνώριση δύο ή περισσότερων από τα ακόλουθα συνιστάται για τη διάγνωση του υποσιτισμού με βάση το βαθμό σοβαρότητας (Hiura et al., 2020):

- Ανεπαρκής πρόσληψη θρεπτικών συστατικών < 50 – 75% των εκτιμώμενων απαιτήσεων ενέργειας για καθορισμένο χρονικό διάστημα
- Μη – εκούσια απώλεια βάρους
- Απώλεια μυϊκής μάζας
- Απώλεια υποδόριου λίπους
- Τοπική ή γενικευμένη κατακράτηση υγρών που μπορεί να υποκρύπτει την απώλεια βάρους ή την απώλεια άλιπης μάζας του σώματος
- Μειωμένη λειτουργική κατάσταση

Άλλα κριτήρια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της σοβαρότητας του υποσιτισμού περιλαμβάνουν τον χαμηλό δείκτη μάζας σώματος, την σοβαρότητα της υποκείμενης νόσου και την παρουσία οξείας ή χρόνιας φλεγμονής (Jensen et al., 2019). Ο υποσιτισμός στους ενήλικες συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, μείωση της λειτουργικής ποιότητας της ζωής, παρατεταμένη διάρκεια μηχανικού αερισμού, αύξηση διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο και υψηλότερο κόστος υγειονομικής περίθαλψης (Hiura et al., 2020; Lew et al., 2017). Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι υποσιτισμένοι παιδιατρικοί ασθενείς ενέχουν υψηλότερο κίνδυνο νοσοκομειακών λοιμώξεων λόγω της εξασθενημένης λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος, της καθυστερημένης επούλωσης των πληγών – τραυμάτων και της εξασθενημένης λειτουργίας του γαστρεντερικού σωλήνα. Ο υποσιτισμός έχει επίσης συσχετιστεί με κακή ή καθυστερημένη ανάπτυξη, μειωμένη ή καθυστερημένη ψυχική και ψυχοκινητική ανάπτυξη, καθώς και προβλήματα συμπεριφοράς και αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νόσων, υπέρτασης και σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (Joosten and Hulst, 2008).

3.2 Υπερσιτισμός, παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο

Ο υπερσιτισμός σε παχύσαρκους ασθενείς μπορεί να οδηγήσει σε υπερφόρτωση υγρών, υπεργλυκαιμία, λιπώδεις εναποθέσεις στο ήπαρ και ηπατική δυσλειτουργία και την ανάγκη για παρατεταμένη υποστήριξη με αναπνευστήρα (Raza et al., 2010). Τα παχύσαρκα άτομα έχουν υψηλότερη συχνότητα φλεγμονής που σχετίζεται με χρόνιες ασθένειες, μεγαλύτερη ευαισθησία στη μόλυνση (Kanneganti et al., 2012; Krawinkel, 2012) και αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας (Whitlock

et al., 2009). Η επαγόμενη από την παχυσαρκία φλεγμονή είναι σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη αντίστασης στην ινσουλίνη και υπεργλυκαιμίας (Stienstra et al., 2012). Η παχυσαρκία αυξάνει επίσης τον κίνδυνο και τον επιπολασμό του άσθματος τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά (Sin and Sutherland, 2008). Η σαρκοπενική παχυσαρκία είναι η παχυσαρκία που σχετίζεται με μείωση της μυϊκής δύναμης και μάζας σε ηλικιωμένους ασθενείς, γεγονός που μπορεί να μειώσει περαιτέρω την σωματική δραστηριότητα και να έχει ως αποτέλεσμα την επιπρόσθετη αύξηση του σωματικού βάρους (Stenholm et al., 2008). Η εν λόγω κατάσταση αυξάνει το έργο της αναπνοής, μειώνει τον όγκον των πνευμόνων, μειώνει τη λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα, με αποτέλεσμα τη δυνητική εμφάνιση ατελεκτασίας, υποξαιμίας και υπερκαπνίας. Οι παχύσαρκοι ασθενείς παρουσιάζουν επίσης υψηλό επιπολασμό αποφρακτικής άπνοιας ύπνου και είναι επιρρεπείς στην ανάπτυξη συνδρόμου υποαερισμού (Kapur, 2010; Mokhlesi, 2010).

Το μεταβολικό σύνδρομο αποτελείται από μια ομάδα παραγόντων κινδύνου που έχει αποδειχθεί ότι συνδέονται στενά με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακών νόσων και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Οι μεταβολικοί παράγοντες κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο συμπεριλαμβάνουν την υπερλιπιδαιμία, την υπέρταση, την υπεργλυκαιμία, μία προφλεγμονώδη κατάσταση και μια προθρομβωτική κατάσταση. Οι κυρίαρχοι υποκείμενοι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την κοιλιακή παχυσαρκία και την αντίσταση στην ινσουλίνη (Grundy et al., 2005). Το σύνδρομο υποαερισμού, η αποφρακτική άπνοια ύπνου και η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια συνδέονται επίσης με την ανάπτυξη του μεταβολικού συνδρόμου (Drager et al., 2013; Mannarino et al., 2012).

3.3 Σύνδρομο επανασίτισης

Το σύνδρομο επανασίτισης είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα σύμπλεγμα μεταβολικών και κλινικών διαταραχών που συμβαίνουν μετά την επανεισαγωγή της σίτισης σε σοβαρά υποσιτισμένους ασθενείς (de Silva et al., 2020; Mehanna et al., 2008). Κλινικές εκδηλώσεις του συνδρόμου επανασίτισης σχετίζονται με την προκύπτουσα ανεπάρκεια ηλεκτρολυτών και βιταμινών λόγω της ασιτίας και του υποσιτισμού και τις επακόλουθες ανωμαλίες που αναπτύσσονται μόλις ξεκινήσει η διατροφική υποστήριξη. Η επανασίτιση μετά από μια περίοδο υποσιτισμού και ασιτίας αυξάνει τον βασικό μεταβολικό ρυθμό, ο οποίος οδηγεί σε σημαντικές τροποποιήσεις στο μεταβολισμό των μακροθρεπτικών συστατικών. Αυτό οδηγεί σε υποφωσφαταιμία, υπομαγνησισαιμία, υποκαλιαιμία και ανεπάρκεια θειαμίνης και μπορεί να προκαλέσει υπεργλυκαιμία κατά την επανασίτιση και μειωμένη απέκκριση νατρίου και νερού (Siobal et al., 2021).

Η ανάπτυξη του συνδρόμου επανασίτισης μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές καρδιαγγειακές και πνευμονικές επιπλοκές. Καρδιακές αρρυθμίες και θνησιμότητα έχουν παρατηρηθεί σε ασθενείς με χρόνιο υποσιτισμό, οι οποίοι έλαβαν επιθετική παρεντερική σίτιση και πρόιμη λήψη υδατανθράκων. Άλλες σημαντικές επιπλοκές περιλαμβάνουν σύγχυση, κώμα και επιληπτικές κρίσεις. Η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, το πνευμονικό οίδημα, η αδυναμία του διαφράγματος και των μεσοπλευρίων μυών, η μειωμένη παροχή οξυγόνου στους ιστούς και η αυξημένη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστική ανεπάρκεια ή να καταστήσουν την αποδέσμευση από τον μηχανικό αερισμό πιο δύσκολη (Πίνακας 3.1) (Siobal et al., 2021).

Πίνακας 3. 1: Κλινικές εκδηλώσεις του συνδρόμου επανασίτισης (Boateng et al., 2010; da Silva et al., 2020)

Υποφωσφαταιμία	Υποκαλιαιμία	Υπομαγνησιαίμια	Ανεπάρκεια βιταμινών / θειαμίνης	Κατακράτηση νατρίου
Μειωμένη μεταφορά και διανομή οξυγόνου, υποξία Μειωμένη καρδιακή λειτουργία Μειωμένη συσταλτικότητα διαφράγματος Αναπνευστική ανεπάρκεια Παραισθήσεις Αδυναμία Λήθαργος, υπνηλία Σύγχυση, ανησυχία Αποπροσανατολισμός Εγκεφαλοπάθεια Επιληπτικές κρίσεις Κώμα, θάνατος	Ναυτία, έμετος Δυσκοιλιότητα Αδυναμία, παράλυση Ραβδομύλυση Μυϊκή νέκρωση Αλλαγές στην συστολή της καρδιάς Αλλαγές στο ηλεκτροκαρδιογράφημα Καρδιακές αρρυθμίες Κολπική ταχυκαρδία Βραδυκαρδία Κοιλιακή ταχυκαρδία Κοιλιακή μαρμαρυγή Ξαφνικός θάνατος	Αδυναμία, τρέμουλο Μειωμένη νοητική κατάσταση Ανορεξία Ναυτία, έμετος, διάρροια Υποκαλιαιμία και υποασβεστιαίμια Αλλαγές στο ηλεκτροκαρδιογράφημα Καρδιακές αρρυθμίες Κοιλιακή μαρμαρυγή Κοιλιακή ταχυκαρδία Τετανία Επιληπτικές κρίσεις Κώμα Θάνατος	Εγκεφαλοπάθεια Γαλακτική οξέωση Θάνατος	Υπερφόρτωση υγρός Πνευμονικό οίδημα Ανεπαρκής καρδιακή αντιρρόπηση

Παράγοντες που βοηθούν στον εντοπισμό των ασθενών που διατρέχουν κίνδυνο ανάπτυξης συνδρόμου επανασίτισης περιλαμβάνουν (Boateng et al., 2010):

- Δείκτης μάζας σώματος < 16 – 18.5 kg / m²
- Ακούσια απώλεια βάρους > 10 – 15% εντός των τελευταίων 3 – 6 μηνών
- Ελάχιστη ή καθόλου διατροφική πρόσληψη για > 5 – 10 ημέρες
- Ιστορικό κατάχρησης αλκοόλ ή ναρκωτικών, συμπεριλαμβανομένης της ινσουλίνης, των χημειοθεραπειών, των αντιόξινων ή των διουρητικών
- Χαμηλά επίπεδα φωσφόρου, καλίου ή μαγνησίου πριν από τη σίτιση
- Μη – ελεγχόμενος σακχαρώδης διαβήτης (διαβητική κετοξέωση)
- Κακοποιημένοι / παραμελημένοι / καταθλιπτικοί ηλικιωμένοι ασθενείς
- Βαριατρική επέμβαση
- Δυσφαγία

- Δυσασπορρόφηση (σύνδρομο βραχέως εντέρου [Short Bowel Syndrome, SBS], φλεγμονώδης νόσος του εντέρου [Inflammatory Bowel Disease, IBD], κυστική ίνωση (Cystic Fibrosis, CF), εμμένουσα ναυτία / έμετος / διάρροια, χρόνια παγκρεατίτιδα)
- Χρόνια νοσήματα (φυματίωση, καρκίνος)
- Παρατεταμένη νηστεία

Κεφάλαιο 4^ο: Διατροφική υποστήριξη

Η διατροφική υποστήριξη έχει σημαντικό ρόλο στην φροντίδα των βαρέως πάσχοντων ασθενών. Οι συστάσεις διατροφικής υποστήριξης σε αυτούς τους ασθενείς ποικίλλουν μεταξύ των κατευθυντήριων οδηγιών της Γερμανικής Εταιρείας Διατροφικής Ιατρικής (German Society for Nutritional Medicine, DGEN) (Elke et al., 2019), της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Εντερικής και Παρεντερικής Σίτισης (European Society of Enteral and Parenteral Nutrition, ESPEN) (Singer et al., 2018), της Αμερικανικής Εταιρείας Εντερικής και Παρεντερικής Σίτισης (American Society of Enteral and Parenteral Nutrition, ASPEN) (McClave et al., 2016), και άλλων οργανισμών (Reintam Blaser et al., 2017; Rhodes et al., 2017) και η εφαρμογή τους στην κλινική πράξη προκαλεί αντιδράσεις και είναι δύσκολη. (Mooi and Ncama, 2019).

Η διατροφική υποστήριξη στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας στοχεύει στην αποφυγή του υποσιτισμού και στην πρόληψη της περαιτέρω επιδείνωσης των υποσιτισμένων ασθενών. Όπως προαναφέρθηκε, ο υποσιτισμός είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας κινδύνου για τους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, που επηρεάζει μείζονα αποτελέσματα όπως θνησιμότητα, διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, διάρκεια μηχανικού αερισμού και ποσοστά μόλυνσης. Σε μια πρόσφατη μετά – ανάλυση 20 μελετών με 1168 ασθενείς, ο επιπολασμός του υποσιτισμού σε ασθενείς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ήταν 38 – 78% (Lew et al., 2017), υπογραμμίζοντας την ανάγκη για βέλτιστη και εξατομικευμένη ιατρική διατροφική υποστήριξη στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Ως εκ τούτου, πρέπει να χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα πρωτόκολλα σίτισης, που να έχουν αποδειχθεί ευεργετικά σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Heyland et al., 2010; Weimann et al., 2021). Επίσης, τα πρωτόκολλα θα πρέπει να προσαρμόζονται σύμφωνα με την τεχνογνωσία, τα εμπόδια, τις εγκαταστάσεις και τον υποπληθυσμό ασθενών που νοσηλεύεται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Kozeniecki et al., 2016).

4.1 Οδοί σίτισης

4.1.1 Εντερική σίτιση (Enteral Nutrition, EN)

Για πολύ καιρό, το ζήτημα της «εντερικής ή παρεντερικής σίτισης» ήταν αμφιλεγόμενο (Hill et al., 2020; Preiser et al., 2015). Δύο μεγάλες πολυκεντρικές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (Randomized Controlled Trials, RCTs) δεν παρουσίασαν καμία σημαντική διαφορά στη θνησιμότητα, ενώ η εντερική σίτιση συσχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο γαστρεντερικών επιπλοκών (Harvey et al., 2014; Reignier et al., 2018). Ειδικότερα, η δοκιμή του Harvey και των συνεργατών του, κατά την οποία συμπεριλήφθηκαν 2400 ασθενείς, δεν εντόπισε καμία διαφορά στη θνησιμότητα των ασθενών σε διάρκεια 30 ημερών ή στις λοιμώδεις επιπλοκές στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας σε ασθενείς που έλαβαν εντερική σίτιση ή παρεντερική σίτιση, ενώ οι ασθενείς που έλαβαν παρεντερική σίτιση

είχαν σημαντικά λιγότερα περιστατικά εμέτου και υπογλυκαιμίας (Harvey et al, 2014). Επίσης, η δοκιμή του Reignier και των συνεργατών του (NUTRIREA – 2), κατά την οποία συμπεριλήφθηκαν 2410 ασθενείς, δεν παρατήρησε καμία διαφορά στα ποσοστά θνησιμότητας και λοίμωξης, σε διάστημα 28 ημερών, αλλά σημαντικά πιο συχνές επιπλοκές του γαστρεντερικού συστήματος (έμετος, ισχαιμία του εντέρου και ψευδο – απόφραξη) (Reignier et al., 2018).

Οι τρέχουσες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες που αφορούν την διατροφική υποστήριξη συνιστούν τη χρήση της εντερικής σίτισης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που δεν είναι σε θέση να διατηρήσουν επαρκή από του στόματος πρόσληψη τροφής (McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018; Weimann et al., 2017). Τα φυσιολογικά πλεονεκτήματα της εντερικής σίτισης, οι δυσμενείς επιπτώσεις της παρεντερικής σίτισης κατά τις προηγούμενες δεκαετίες και η αυξημένη σχέση κόστους – αποτελεσματικότητας οδήγησε στην προτίμηση της εντερικής σίτισης. Ωστόσο, η εντερική σίτιση από μόνη της είναι συχνά ανεπαρκής για την επίτευξη των ενεργειακών και πρωτεϊνικών στόχων, ιδιαίτερα κατά την οξεία φάση της κρίσιμης ασθένειας λόγω συχνών διακοπών των διαδικασιών και / ή δυσανεξίας του γαστρεντερικού συστήματος (Hill et al., 2021). Ενώ οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς συνδέονται συχνά με σημαντική δυσλειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος, ακόμη και σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ δεν θεωρούνται σαφείς αντενδείξεις στις κατευθυντήριες οδηγίες (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018). Η εντερική σίτιση μπορεί να χορηγηθεί μέσω ρινογαστρικού ή ρινονησιτιδικού σωλήνα. Εάν η ανάγκη για εντερική σίτιση υπερβεί δυνητικά τις τέσσερις εβδομάδες, συνιστάται η τοποθέτηση διαδερμικής ενδοσκοπικής γαστροστομίας / νησιδοστομίας (Weimann et al., 2017).

Οι αντενδείξεις για την εντερική σίτιση, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Εντατικής Θεραπείας (European Society of Intensive Care Medicine, ESICM) στην κλινική πράξη περιλαμβάνουν ιδιαίτερα την αιμοδυναμική αστάθεια και τη δυσανεξία του γαστρεντερικού συστήματος με ήπια έως κύρια συμπτώματα (για παράδειγμα, γαστρικός υπολειπόμενος όγκος [Gastric Residual Volume, GRV] > 500 mL / 6 h ή οξύς βαθμός γαστρεντερικής βλάβης > 2) (Reintam Blaser et al., 2017).

4.1.2 Συνδυασμός εντερικής σίτισης με παρεντερική σίτιση

Η πρόοδος της εντερικής σίτισης μέχρι την επίτευξη των θερμιδικών ή πρωτεϊνικών στόχων συχνά αποτρέπεται λόγω δυσανεξίας στη σίτιση ή κοινές διακοπές της εντερικής σίτισης. Επομένως, ιδιαίτερα κατά την πρώτη βδομάδα νοσηλείας των βαρέως πασχόντων ασθενών στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η εντερική σίτιση, από μόνη της, μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκεια μακροθρεπτικών συστατικών (Hill et al., 2021). Για την αποφυγή μεγάλων σωρευτικών ελλειμμάτων

ενέργειας και πρωτεϊνών, η εντερική και η παρεντερική σίτιση μπορούν να συνδυαστούν, είτε νωρίς κατά τη διάρκεια της πορείας του ασθενή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (συνδυασμένη EN + PN), ή μετά από αρκετές ημέρες αφού αποδειχθεί ότι η εντερική σίτιση είναι ανεπαρκής ή ανέφικτη (συμπληρωματική παρεντερική σίτιση [Supplementary Parenteral Nutrition, SPN]) (Hill et al., 2020). Ας σημειωθεί ότι, η επιλογή μεταξύ πρόιμης ή όψιμης έναρξης της παρεντερικής σίτισης, εκτός από την εντερική σίτιση παραμένει αμφιλεγόμενη (Casaer et al., 2011; Heidegger et al., 2013; Wischmeyer et al., 2017). Ειδικότερα, υπάρχουν ισχυρά επιχειρήματα για την έναρξη της παρεντερικής σίτισης το αργότερο την 4^η ημέρα, ιδιαίτερα σε υποσιτισμένους ασθενείς και σε ασθενείς με συγκεκριμένους κινδύνους, λαμβάνοντας υπόψη τον πιθανό κίνδυνο ανάπτυξης του συνδρόμου επανασίτισης (Heidegger et al., 2013).

Μια πρόσφατη μετά – ανάλυση από τον Hill και τους συνεργάτες του (2021) που συμπεριέλαβαν 12 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές με 5543 ασθενείς βρήκαν ότι η συνδυασμένη θεραπεία (EN + PN) οδηγεί σε αυξημένη παροχή μακροθρεπτικών συστατικών σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονταν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Hill et al., 2021). Ωστόσο, δεν βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική επίδραση του συνδυασμού EN + PN, έναντι της εντερικής σίτισης από μόνη της σε οποιοδήποτε από τα αναλυόμενα τελικά σημεία: θνησιμότητα (αναλογία κινδύνου [Risk Ratio, RR] 1,0, 95% διάστημα εμπιστοσύνης [Confidence Interval, CI], 0,79 έως 1,28 $p = 0,99$), διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (μέση διαφορά [Media Difference, MD] -1,44, 95%CI – 5,59 έως 2,71, $p = 0,50$), διάρκεια παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, και ημέρες μηχανικού αερισμού (Hill et al., 2021).

Η κατευθυντήρια οδηγία της ESPEN συνιστά την έναρξη της παρεντερικής σίτισης αφού επιχειρηθούν όλες οι στρατηγικές για τη μεγιστοποίηση της ανοχής στην εντερική σίτιση και σε ασθενείς που δεν ανέχονται πλήρη δόση εντερικής σίτισης κατά την πρώτη εβδομάδα νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, με την ασφάλεια και τα οφέλη της έναρξης να σταθμίζονται κατά περίπτωση (Singer et al., 2018).

4.2 Απαιτήσεις ενέργειας και πρωτεϊνών

Παραμένει ασαφές ποιοι πρέπει να είναι οι βέλτιστοι ενεργειακοί και πρωτεϊνικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν (Arabi et al., 2017; Elke et al., 2016; Petros et al., 2016). Όπως αναφέρεται σε μία πρόσφατη μετά – ανάλυση, η μεγαλύτερη ενεργειακή και πρωτεϊνική πρόσληψη μπορεί να συσχετιστεί με βελτιωμένη θνησιμότητα σε ασθενείς που ευρίσκονται σε διατροφικό κίνδυνο, αλλά τα στοιχεία παραμένουν αμφιλεγόμενα (Hill et al., 2021). Ο αριθμός των μακροθρεπτικών συστατικών για τους βαρέως πάσχοντες ασθενείς πρέπει να προσαρμόζονται προσεκτικά και εξατομικευμένα σε κάθε ασθενή (Elke et al., 2019). Πτυχές που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή και

τακτική επαναξιολόγηση είναι η φάση της κρίσιμης ασθένειας (οξεία έναντι μετά – οξεία), η γαστρεντερική και μεταβολική ανοχή σε εξωγενή υποστρώματα, η πρωτοπαθής νόσος, οι πιθανές συννοσηρότητες, οι ανεπάρκειες μακρο – και μικροθρεπτικών συστατικών και η πρόοδος της νόσου του ασθενούς (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018).

4.2.1 Ενέργεια

Η βέλτιστη ενεργειακή πρόσληψη δεν έχει ακόμη συμφωνηθεί, καθώς τα στοιχεία παραμένουν αντιφατικά. Ποιοι πρέπει να είναι οι στόχοι και πότε πρέπει να επιτευχθούν είναι ακόμα ασαφές, ειδικά στην οξεία φάση της κρίσιμης ασθένειας, καθώς σε πολλές μελέτες, η εστίαση μόνο στη θερμιδική επάρκεια δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές (Hill et al., 2020). Οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν τη χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας για τον προσδιορισμό των ενεργειακών απαιτήσεων (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018). Δύο μετά – αναλύσεις κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με – καθοδηγούμενη από θερμιδομετρία – ισοθερμιδική διατροφή είχαν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά βραχυπρόθεσμης θνησιμότητας (Duan et al., 2021; Pertzov et al., 2021). Στοχεύοντας στην εξατομικευμένη διατροφή, αυτά τα αποτελέσματα ενδέχεται να τονώσουν περαιτέρω τη χρήση της έμμεσης θερμιδομετρίας σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, παγκοσμίως. Οι συνιστώμενοι ενεργειακοί στόχοι ποικίλλουν μεταξύ των κατευθυντήριων γραμμών και κυμαίνονται μεταξύ 24 και 30 kcal / kg / ημέρα (Πίνακας 4.1) (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018).

Πίνακας 4. 1: Απαιτήσεις μακροθρεπτικών συστατικών βάσει του σωματικού βάρους (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018)

Κατευθυντήρια οδηγία	Ενέργεια σε kcal / kg / d	Πρωτεΐνες σε g / kg / d
DGEM	24	1.0 – 1.2
ESPEN	20 – 25	1.3
ASPEN	25 – 30	1.2 – 2

4.2.2 Πρωτεΐνη

Οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν ως πρωτεϊνικό στόχο τα 1,0 – 2 g / kg / ημέρα (Πίνακας 4.1) (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018), αλλά η επίδραση των πρωτεϊνών στην έκβαση των βαρέως πασχόντων ασθενών έχει επίσης επιδείξει αμφιλεγόμενα αποτελέσματα (Heyland et al., 2018). Σε δοκιμές παρατήρησης, η αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών, συσχετίστηκε με βελτιωμένη μακροπρόθεσμη φυσική αποκατάσταση και χαμηλότερη θνησιμότητα (Ferrie et al., 2016; Heyland et al., 2011), ενώ δεν φαίνεται να επηρεάζει τη δυσλειτουργία των νεφρών (Doig et al., 2015). Ωστόσο, μια συστηματική ανασκόπηση και μετά – ανάλυση 14

τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών δεν έδειξε καμία επίδραση μεταξύ των διαφορετικών ποσοτήτων πρωτεϊνών στα αποτελέσματα της θνησιμότητας, του μηχανικού αερισμού, των λοιμώξεων και της διάρκειας της νοσηλείας (Davies et al., 2017). Η καταστολή της αυτοφαγικής αντίδρασης έχει συζητηθεί για να εξηγήσει την ασυμφωνία μεταξύ των μελετών παρατήρησης και της μετά – ανάλυσης (Gunst et al., 2018). Επιπρόσθετα, τα πιο πρόσφατα στοιχεία από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές σχετικά με την πρόσληψη πρωτεϊνών δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στα κλινικά αποτελέσματα. Η μελέτη FEED, όπου συμπεριέλαβε 60 ασθενείς, υπέδειξε σημαντικά εξασθενημένη μυϊκή απώλεια και μικρότερο αριθμό υποσιτισμένων ασθενών (Fetterplace et al., 2018). Σε μια άλλη δοκιμή, οι ασθενείς που έλαβαν υψηλότερη δόση πρωτεϊνών ($1,5 \pm 0,5$ g έναντι $1,0 \pm 0,5$ g / kg BW / ημέρα) δεν έδειξαν διαφορετικά κλινικά αποτελέσματα (Dresen et al., 2021). Ομοίως, μία πολύ πρόσφατη μετά – ανάλυση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η υψηλότερη πρόσληψη πρωτεϊνών (σε σύγκριση με τη χαμηλότερη πρόσληψη πρωτεϊνών) ($1,31 \pm 0,48$ έναντι $0,90 \pm 0,30$ g / kg) δεν επηρέασε σημαντικά τη συνολική θνησιμότητα (RR 0,91, 95% CI - 0,75 έως 1,10, $p = 0,34$) ή άλλα αποτελέσματα (Lee et al., 2021).

4.2.3 Μη – Διατροφικές Θερμίδες

Ο υπολογισμός της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης θα πρέπει να περιλαμβάνει την πρόσληψη θερμίδων από μη – θρεπτικά συστατικά. Ανάλογα με τη δόση, η προποφόλη που χρησιμοποιείται σε ασθενείς με καταστολή μπορεί να αντιπροσωπεύει σημαντικό μέρος της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης. 1% και 2% προποφόλης περιέχει 0,1 g λίπους / mL, και με έναν ρυθμό έγχυσης 20 mL / h, η πρόσληψη λίπους θα είναι 48 g λίπους / ημέρα, δηλαδή περίπου 450 kcal / ημέρα επιπρόσθετες θερμίδες. Σε μια αναδρομική ανάλυση 687 βαρέως πασχόντων ασθενών, η καταστολή με προποφόλη οδήγησε σε πρόσθετη πρόσληψη θερμίδων 146 ± 117 kcal / ημέρα, που αντιστοιχεί σε 17% της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης θερμίδων (Charriere et al., 2017).

Το κιτρικό νάτριο χρησιμοποιείται συνήθως για τοπική αντιπηκτική δράση κατά τη διάρκεια της θεραπείας νεφρικής αποκατάστασης (Renal Replacement Therapy, RRT). Το ποσοστό των θερμίδων που παρέχονται από το κιτρικό νάτριο εξαρτάται από την συγκέντρωσή του / το ρυθμό έγχυσης, το ρυθμό της αιματικής ροής, το κλάσμα διήθησης του υπερδιηθήματος ανά μονάδα χρόνου και του τύπου του φίλτρου. Για παράδειγμα, ένα διάλυμα κιτρικού νατρίου μπορεί να περιέχει 0,59 kcal / mmol, με ρυθμό έγχυσης 11 – 20 mmol / h, δηλαδή 3 kcal / g, και να έχει ως αποτέλεσμα μία θερμιδική πρόσληψη της τάξης των 150 – 280 kcal / ημέρα. Μια αναδρομική μελέτη 146 βαρέως πασχόντων ασθενών έδειξε ότι η διάμεση συμβολή της προποφόλης και του κιτρικού νατρίου στη συνολική πρόσληψη θερμίδων ήταν 6 – 18% κατά τις πρώτες επτά ημέρες μετά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, ωστόσο, μπορεί να αυξηθεί έως και στο ένα τρίτο της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης (Bousie et al., 2016).

4.3 Χρόνος έναρξης της σίτισης

4.3.1 Πρώιμη έναρξη εντερικής σίτισης (Early Enteral Nutrition, EEN)

Η πρώιμη έναρξη της εντερικής σίτισης, εντός των πρώτων 24 – 48 ωρών, συνιστάται από τις κατευθυντήριες οδηγίες σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που δεν είναι σε θέση να διατηρήσουν επαρκή από του στόματος σίτιση (McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018; Weimann et al., 2017). Η εντερική σίτιση θα πρέπει να ξεκινά με χαμηλό ρυθμό έγχυσης (για παράδειγμα, 5–10 mL) και να αυξάνεται σταδιακά και να προσαρμόζεται εξατομικευμένα στην αιμοδυναμική σταθερότητα και ανοχή του ασθενή (Weimann et al., 2021). Όσον αφορά την επίδραση της πρώιμης – έναρξης εντερικής σίτισης, μια μετά – ανάλυση από τον Tian και τους συνεργάτες του (2018) (8 RCTs, 1895 ασθενείς) υπολόγισε ένα σημαντικό μειωμένο ποσοστό θνησιμότητας (RR 0,68; 95% CI, 0,51 έως 0,92; $p = 0,01$) και γαστρεντερικής δυσανεξίας (RR 0,65, 95% CI 0,43 έως 0,99, $p = 0,05$) σε μια υποομάδα ασθενών με χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη (33,3 – 66,6% του ενεργειακού στόχου) (Tian et al., 2018). Επιπρόσθετα, η σύγκριση τεσσάρων πρόσφατων μετά – αναλύσεων που διερεύνησαν την πρώιμη έναρξη εντερική σίτιση με την παρεντερική σίτιση (25 μελέτες, 3816 ασθενείς) έδειξε ότι η πρώιμη έναρξη εντερικής σίτισης δεν είχε σημαντική επίδραση στη θνησιμότητα, αλλά μείωνε σημαντικά τον κίνδυνο μολυσματικών επιπλοκών (Elke et al., 2016; Lewis et al., 2018; Tian et al., 2018; Zhang et al., 2018).

4.3.2 Χρόνος έναρξης παρεντερικής σίτισης

Όσον αφορά τον ακριβή χρόνο έναρξης της παρεντερικής σίτισης, οι συστάσεις είναι αντιφατικές. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN συνιστούν ότι η παρεντερική σίτιση θα πρέπει να παρακρατηθεί σε ασθενείς που ευρίσκονται σε χαμηλό διατροφικό κίνδυνο κατά τις πρώτες 7 ημέρες μετά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (McClave et al., 2016). Αντίθετα, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN συνιστούν την εφαρμογή της παρεντερικής σίτισης εντός των 3 – 7 ημερών σε ασθενείς στους οποίους αντενδείκνυται η εντερική σίτιση (Singer et al., 2018). Τέλος, οι κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM δεν απευθύνουν συγκεκριμένη σύσταση σχετικά με το χρονοδιάγραμμα έναρξης της παρεντερικής σίτισης, αλλά συνιστά την εφαρμογή της στην οξεία φάση εάν οι θερμιδικοί ή / και πρωτεϊνικοί στόχοι δεν μπορούν να επιτευχθούν μόνο από την εντερική σίτιση (Elke et al., 2019). Ωστόσο, σε ασθενείς με σοβαρό υποσιτισμό ή σε ασθενείς υψηλού διατροφικού κινδύνου, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN και της ASPEN αναφέρουν την παροχή πρώιμης και προοδευτικής παρεντερικής σίτισης όταν υπάρχουν αντενδείξεις για εντερική σίτιση (McClave et al., 2016; Singer et al., 2018), ενώ οι κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM αναφέρουν ότι η παρεντερική σίτιση μπορεί να είναι καλύτερη οδός για υποσιτιζόμενους ασθενείς, διότι παρουσιάζουν δυσλειτουργίες του γαστρεντερικού συστήματος (Elke et al., 2019).

Η προαναφερθείσα μετά – ανάλυση του Hill και των συνεργατών του (2021) δεν ανίχνευσε κλινικές διαφορές μεταξύ ενός συνδυασμένου σχήματος πρώιμης – έναρξης EN + PN ή της προσθήκης παρεντερικής διατροφής αρκετές ημέρες μετά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, όσον αφορά τη θνησιμότητα, τη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο και στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ή τον μηχανικό αερισμό (Hill et al., 2021). Επομένως, είναι προφανές ότι η ένδειξη για παρεντερική σίτιση σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς έχει καταστεί πιο εξατομικευμένη. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN αναφέρουν ότι σε ασθενείς που δεν ανέχονται πλήρης δόση εντερικής σίτισης, κατά τη διάρκεια της πρώτης εβδομάδας νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η ασφάλεια και τα οφέλη από την έναρξη θα πρέπει να σταθμίζονται, και η εισαγωγή παρεντερικής σίτισης δεν θα πρέπει να ξεκινάει έως ότου επιχειρηθούν όλες οι στρατηγικές για τη μεγιστοποίηση της ανοχής στην εντερική σίτιση (Singer et al., 2018).

4.4 Σκευάσματα

Στους περισσότερους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τυπικές πολυμερικές φόρμουλες (σκευάσματα) για εντερική σίτιση σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες (McClave et al., 2016; Weimann et al., 2021). Όσον αφορά την παρεντερική σίτιση, θα πρέπει να προτιμώνται οι all – in – one ασκοί (Weimann et al., 2021).

4.4.1 Ενεργειακά πυκνά σκευάσματα έναντι τυπικά σκευάσματα

Λόγω της μειωμένης ανοχής του γαστρεντερικού συστήματος στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, τα ενεργειακά πυκνά σκευάσματα εντερικής σίτισης μπορούν θεωρητικά να βελτιώσουν την παροχή θρεπτικών συστατικών. Δύο πολυκεντρικές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα σκευάσματα εντερικής σίτισης με ενεργειακή πυκνότητα (1,5 kcal / mL) αυξάνουν την παροχή μακροθρεπτικών συστατικών, ελλείπει αύξησης ανεπιθύμητων ενεργειών (Charman et al., 2018; Peake et al., 2014). Ωστόσο, στη δοκιμή του Charman και των συνεργατών του (2018), η ανάγκη για ινσουλίνη ήταν υψηλότερη στην ομάδα που έλαβε το σκεύασμα των 1,5 kcal / ml και η επιβίωση 90 ημερών δεν ήταν σημαντικά διαφορετική (Charman et al., 2018). Σε μια πρόσφατη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή, βρέθηκε ότι η γαστρική κατακράτηση (εντός 120 λεπτών), μέσω σπινθηρογραφικής μέτρησης, ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα με το ενεργειακά πυκνό σκεύασμα, ενώ η απορρόφηση γλυκόζης δε βελτιώθηκε (Chapple et al., 2021).

4.4.2 Ειδικές εντερικές διατροφές: Συνβιοτικά

Τα συνβιοτικά αναφέρονται στον συνδυασμό προβιοτικών και πρεβιοτικών που περιέχουν οργανισμούς *Lactobacillus* σε συνδυασμό με φυτικές ίνες. Τα συνβιοτικά εστιάζουν στη διατήρηση του μικροβιώματος, προάγοντας την προστασία του βλεννογόνου. Η διαχείρισή τους είναι προκλητική με τα αποτελέσματα από τα τρέχοντα στοιχεία σε καταστάσεις διάρροιας και λοιμωδών επιπλοκών να είναι διφορούμενα (Didari et al., 2014; Manzanares et al., 2017). Μία μετά – ανάλυση, από τον Batra και τους συνεργάτες του (2020), που συμπεριλάμβανε 9 μελέτες, έδειξε την μείωση της επίπτωσης της πνευμονίας (RR: 0,70, CI 0,56 έως 0,88; $p = 0,002$), της διάρκειας του μηχανικού αερισμού (MD -3,75, CI -6,93 έως -0,58, $p = 0,02$), της διάρκειας νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (MD -4,20, CI -6,73 έως -1,66, $p = 0,001$) και της ενδονοσοκομειακής θνησιμότητας (OR 0,73, CI 0,54 έως 0,98; $p = 0,04$) (Batra et al., 2020). Μια πιο πρόσφατη μετά – ανάλυση τόνισε την σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών. Ενώ δεν βρέθηκαν οφέλη για τις παραμέτρους κλινικής έκβασης, παρατηρήθηκε μειωμένος επιπολασμός ή διάρκειας επεισοδίων διάρροιας (Seifi et al., 2021). Στον αντίποδα, μία πολύ πρόσφατη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή που συμπεριέλαβε 218 ασθενείς δεν επιβεβαίωσε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών όσον αφορά τις λοιμώδεις επιπλοκές (Litton et al., 2021). Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN προτείνουν ότι τα εμπορικά σκευάσματα μικτών ινών δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τακτικά σε βαρέως πάσχοντες ενήλικες ασθενείς, ως προληπτικά μέσα, για την πρόληψη της κανονικότητας του εντέρου ή την πρόληψη της διάρροιας (McClave et al., 2016). Οι γερμανικές κατευθυντήριες οδηγίες DGEM συνιστούν τα προβιοτικά για ασθενείς με σοβαρό τραύμα και όσων υποβάλλονται σε μεταμόσχευση ήπατος (Elke et al., 2019).

4.5 Παρακολούθηση και επιπλοκές

Εκτός από την κλινική εξέταση της κοιλιακής χώρας του ασθενούς, η χημεία του αίματος περιλαμβάνει μετρήσεις της γλυκόζης ορού, των τριγλυκεριδίων, του γαλακτικού και της προκαλσιτονίνης. Επίσης, τα φωσφορικά πρέπει να ελέγχονται για την ανίχνευση και τη θεραπεία ενός πιθανού συνδρόμου επανασίτισης. Προς αποφυγή της μέτρησης του ισοζυγίου του αζώτου, ο ρυθμός απέκκρισης ουρίας 24ώρου βοηθάει στην εκτίμηση του βαθμού του καταβολισμού. Για την εκτίμηση της εντερικής λειτουργίας, η πιθανή επίδραση των βιοδεικτών όπως το επίπεδο της κιτρουλίνης και των πρωτεϊνών που δεσμεύουν τα λιπαρά οξέα στο πλάσμα πρέπει να επικυρωθούν σε κλινικές μελέτες (Hill et al., 2021).

4.5.1 Γαστρεντερική δυσανεξία

Υπάρχει μια ποικιλία ορισμών για τη διατροφική δυσανεξία, συμπεριλαμβανομένης της μεγάλης αβεβαιότητας για την κλινική της διαχείριση (Reintam Blaser et al., 2015). Πολλοί βαρέως πάσχοντες ασθενείς παρουσιάζουν δυσανεξία στη σίτιση και διαταραχές κινητικότητας του εντέρου, όπου περιλαμβάνουν καθυστερημένη διέλευση με αργή γαστρική κένωση και δυσκοιλιότητα, επιταχυνόμενη διέλευση με μειωμένη απορρόφηση θρεπτικών συστατικών από το λεπτό έντερο ή διάρροια που σχετίζεται με τη σίτιση (Elke et al., 2015; Reintam Blaser et al., 2015). Σύμφωνα με την Εταιρεία Ενίσχυσης της Ταχείας Ανάρρωσης μετά από Χειρουργική Επέμβαση (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) και διάφορες κατευθυντήριες οδηγίες, οι αιτίες της δυσανεξίας του γαστρεντερικού συστήματος περιλαμβάνουν την αναλγησία με οπιοειδή, την καταστολή, το οίδημα και την ανεπαρκή διέγερση (Engelman et al., 2019; Ljungqvist et al., 2014). Οι θεραπευτικές επιλογές είναι η από του στόματος σίτιση / εντερική σίτιση, η χορήγηση προκινητικών, η κινητοποίηση του ασθενή, η φυσικοθεραπεία και η βελτιστοποίηση της καταστολής. Η κλινική παρατήρηση της κοιλιακής χώρας του ασθενή, της κινητικότητας του εντέρου και της γαστρικής παλινδρόμησης είναι υποχρεωτική (Hill et al., 2021). Επίσης, η παρακολούθηση του GRV θεωρείται σημαντική σε χειρουργικούς ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που ενέχουν υψηλό κίνδυνο δυσλειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος. Μία τιμή GRV άνω των 500 mL / 6 h θεωρείται κρίσιμη (Elke et al., 2015). Πρόσθετες δυνατότητες παρακολούθησης της γαστρεντερικής ανοχής περιλαμβάνουν την υπερηχογραφία και την αξονική τομογραφία (Hill et al., 2021).

4.5.2 Μεταβολική δυσανεξία

Η υπεργλυκαιμία μπορεί να οφείλεται είτε σε αντίσταση στην ινσουλίνη ή σε υποκείμενη υποκλινική οντότητα του διαβήτη και σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα (Hill et al., 2021). Για την αποφυγή – απειλητικής για τη ζωή – υπογλυκαιμίας, τα αποδεκτά επίπεδα γλυκόζης πρέπει να είναι έως και 180 mg / dL (10 mmol / L) (Hartl and Jauch, 2014). Ας σημειωθεί ότι, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο μείωσης της θερμιδικής πρόσληψης γλυκόζης, πριν τη χορήγηση ινσουλίνης σε μη – διαβητικούς ασθενείς με μέτριες δόσεις 0 – 4 IU / h. Επίσης, δεν συνιστάται εντατική θεραπεία με ινσουλίνη για την αποφυγή των πιθανών συνεπειών της υπογλυκαιμίας (Rhodes et al., 2017).

Για να αποφευχθεί η υπερτριγλυκεριδαιμία, θα πρέπει να αποφεύγεται η bolus έγχυση λιπιδίων, ενώ κατά τη διάρκεια της συνεχούς έγχυσης λιπιδίων, τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων στον ορό δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 400 mg / dL (Hartl and Jauch, 2014). Αξίζει να τονιστεί ότι, μπορεί να αναπτυχθεί αναστρέψιμη ηπατική στεάτωση ή οξεία παγκρεατίτιδα λόγω της

υπερτριγλυκεριδαιμίας εάν ο μεταβολικός έλεγχος δεν μπορεί να επιτευχθεί εντός μερικών ημερών (Hill et al., 2021).

Σε σοβαρά υποσιτισμένους ασθενείς και σε ασθενείς μετά από μεγάλες περιόδους ασιτίας, το σύνδρομο επανασίτισης μπορεί να εμφανιστεί εντός των πρώτων ημερών μετά την έναρξη της διατροφικής υποστήριξης. Η χορήγηση υδατανθράκων και υγρών διεγείρει την έκκριση ινσουλίνης και την ενδοκυτταρική μετατόπιση της γλυκόζης και των ηλεκτρολυτών. Η μείωση των επιπέδων καλίου, μαγνησίου και φωσφορικών στον ορό θα οδηγήσει σε μειωμένη νευρομυϊκή μετάδοση, προκαλώντας απειλητικές για τη ζωή αρρυθμίες και σπασμούς. Η θερμιδική πρόσληψη και η χορήγηση υγρών θα πρέπει να αυξάνεται αργά, με παράλληλη παρακολούθηση των ηλεκτρολυτών. Σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, η προληπτική χορήγηση θειαμίνης των 200 mg μία φορά την ημέρα για 2 ημέρες είναι απαραίτητη (Hill et al., 2021).

Κεφάλαιο 5º: Ειδικές ομάδες ασθενών

Η ετερογένεια των ασθενών στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας περιπλέκει την διατροφική υποστήριξη και πολλοί διαφορετικοί παράγοντες όπως η πρωτοπαθής νόσος, οι συννοσηρότητες και η φάση της κρίσιμης νόσου, μεταξύ άλλων, επηρεάζουν την ατομικές απαιτήσεις (Hill et al., 2021).

5.1 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με τροποποιημένη διατροφική κατάσταση

Ο υποσιτισμός είναι ένα συχνό φαινόμενο σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Ενώ οι υποσιτιζόμενοι ασθενείς με χαμηλό βάρος και δείκτη μάζας σώματος μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν κατά τη διάρκεια της κλινικής εξέτασης, ο υποσιτισμός μπορεί να υποτιμηθεί σε ασθενείς με φυσιολογικό ή αυξημένο δείκτη μάζας σώματος (McClave et al., 2016). Ένας παχύσαρκος ασθενής με απώλεια βάρους τους τελευταίους μήνες ή με μειωμένη διατροφική πρόσληψη κινδυνεύει από υποσιτισμό, ο οποίος μπορεί να μην διαγνωστεί σε πρώιμα στάδια. Επομένως συνιστάται ένας συνδυασμός κλινικής αξιολόγησης και χρήσης ενός επικυρωμένου εργαλείου προσυμπτωματικού ελέγχου (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018). Εάν ο ασθενής διατρέχει διατροφικό κίνδυνο, θα πρέπει να ακολουθηθεί λεπτομερής διατροφική αξιολόγηση (Hill et al., 2021).

5.1.1 Υποσιτιζόμενοι ασθενείς

Σε ασθενείς ήδη υποσιτισμένους, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ίδιοι ενεργειακοί και πρωτεϊνικοί στόχοι, σε σχέση με αυτούς που χρησιμοποιούνται σε άλλους ασθενείς, καθώς εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη δεδομένων σχετικά με τη θεραπευτική σημασία της διατροφικής υποστήριξης σε αυτή την ομάδα ασθενών (Elke et al., 2019). Σε αυτούς τους ασθενείς, θα πρέπει να ξεκινήσει η διατροφική υποστήριξη όσο το δυνατόν συντομότερα μέσω εντερικής σίτισης με συμπληρώματα διατροφής από το στόμα. (Oral Nutritional Supplements, ONS) ή συμπληρωματικής παρεντερικής σίτισης. Εάν η εντερική σίτιση δεν είναι εφικτή, θα πρέπει να χορηγηθεί πρώιμη υποθερμιδική παρεντερική σίτιση (75% του θερμιδικού στόχου, πρωτεΐνη ≥ 1 g / kg / ημέρα). Σε σοβαρά υποσιτισμένους ασθενείς, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM, δεν συνιστάται μια επιθετική διατροφική υποστήριξη για την αποφυγή γαστρεντερικής και μεταβολικής δυσανεξίας και πιθανών επιπλοκών όπως οξεία υπερτροφία, σύνδρομο επανασίτισης ή αυξημένα ποσοστά λοίμωξης (Elke et al., 2019). Αντίθετα, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN συνιστούν την πρώιμη έναρξη της εντερικής σίτισης με στόχο την επίτευξη των ενεργειακών / πρωτεϊνικών στόχων εντός των πρώτων 24 – 48 ωρών, υπό προσεκτική παρακολούθηση (McClave et al., 2016).

5.1.2 Παχύσαρκοι ασθενείς

Οι παχύσαρκοι ασθενείς δεν έχουν «αποθέματα», όπως συχνά υποτίθεται, αλλά συχνά υποφέρουν από διαταραχές στη χρήση υποστρώματος, και έχουν προδιάθεση για απώλεια μυϊκής μάζας κατά τη διάρκεια της παραμονής της στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Θα πρέπει να δοθεί αυξημένη προσοχή στην παρακολούθηση του μεταβολισμού, των δεικτών μεταβολικού συνδρόμου και των πιθανών συννοσηροτήτων (McClave et al., 2016). Ενώ υπάρχουν μόνο αδύναμα στοιχεία, ο στόχος της διατροφικής υποστήριξης είναι η αποφυγή του μυϊκού καταβολισμού, η βελτίωση της σύστασης του σώματος, η μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη και της υπεργλυκαιμίας και η μείωση των ποσοστών μόλυνσης (Hill et al., 2021).

Για παχύσαρκους ασθενείς με δείκτη μάζας σώματος $\geq 30 \text{ kg} / \text{m}^2$, οι κατευθυντήριες συστάσεις είναι παρόμοιες με αυτές που εκδίδονται για άλλους ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Η καλύτερη διατροφική υποστήριξη για παχύσαρκους ασθενείς εξακολουθεί να συζητείται ιδιαίτερα επειδή τα στοιχεία παραμένουν αδύναμα και προέρχονται από μικρές και αρκετά παλιές μελέτες παρατήρησης. Ιδανικά, οι παχύσαρκοι ασθενείς θα πρέπει να λαμβάνουν υποθερμιδική σίτιση με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες (1,5 g πρωτεΐνης [1,8 g αμινοξέα] / kg ιδανικού σωματικού βάρους / d) (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Singer et al., 2018). Για τον υπολογισμό του ιδανικού σωματικού βάρους, συνιστάται ο τύπος Peterson με μικρή τροποποίηση από τις κατευθυντήριες γραμμές των ESPEN και DGEM (DGEM: ιδανικός BW = $48,4 + 77,0 \times (\text{ύψος} - 1,50 \text{ m})$ που σχετίζεται με δείκτη μάζας σώματος $22 \text{ kg} / \text{m}^2$ και ESPEN: προσαρμοσμένο BW = $(\text{τρέχων BW} - \text{ιδανικός BW}) \times 0,33 + \text{ιδανικός BW}$, ιδανικός BW = $2,2 \times \text{BMI} + 3,5 \times \text{BMI} \times (\text{ύψος} - 1,50 \text{ m})$ που σχετίζεται με «υπέρβαρο» δείκτη μάζας σώματος $25 \text{ kg} / \text{m}^2$ (Peterson et al., 2016). Στην κλινική πράξη, μία υποθερμιδική σίτιση με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες μπορεί να επιτευχθεί μέσω εντερικών ή παρεντερικών συμπληρωμάτων πρωτεϊνών. Επιπρόσθετα, ασθενείς που παρουσιάζουν απώλεια βάρους τους τελευταίους μήνες ή που υποβλήθηκαν σε βαριατρική χειρουργική, θα πρέπει να λαμβάνουν συμπληρώματα βιταμινών και ιχνοστοιχείων με ιδιαίτερη έμφαση στη θειαμίνη (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016).

5.2 Ηλικιωμένοι βαρέως πάσχοντες ασθενείς

Στους ηλικιωμένους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, ο πιο σημαντικός στόχος είναι η βελτιστοποίηση των λειτουργικών δυνατοτήτων για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής ποιότητας ζωής και αυτονομίας. Οι ηλικιωμένοι ασθενείς έχουν υψηλότερη επίπτωση συννοσηροτήτων, υποσιτισμού, σαρκοπενίας και καχεξίας (σύνδρομο ευπάθειας) (Volkert et al., 2018). Το πολυδιάστατο σύνδρομο «ευπάθειας» και άλλες αιτίες υποσιτισμού, όπως η κατάθλιψη, η ανορεξία, η πολυφαρμακία, η χαμηλή δραστηριότητα, ο καταβολισμός χρόνιων ασθενειών και η φλεγμονή είναι

τόσο συχνή σε ηλικιωμένους ασθενείς και επηρεάζουν τη διατροφική τους κατάσταση, όλοι οι ηλικιωμένοι ασθενείς θα πρέπει να ελέγχονται για υποσιτισμό και να αντιμετωπίζονται ανάλογα (Buttery et al., 2015). Εάν ο ηλικιωμένος βαρέως πάσχων ασθενής μπορεί να τρέφεται από το στόμα, τα κατασταλτικά μέτρα και οι διατροφικοί περιορισμοί θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται για να αποφευχθεί η μειωμένη πρόσληψη τροφής, που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την έκβαση του ασθενούς (Volkert et al., 2018).

Σε παχύσαρκους ηλικιωμένους ασθενείς, μια διατροφή μείωσης βάρους θα πρέπει να παρακάμπτεται, για να αποφευχθεί ο μυϊκός καταβολισμός. Δυνατότητες για τη βελτιστοποίηση μιας από του στόματος σίτισης περιλαμβάνουν την εμπλουτισμένη διατροφή, πολλά μικρά γεύματα, τη λήψη από του στόματος διατροφικών συμπληρωμάτων και τη παρακολούθηση της πρόσληψης τροφής κατά τη διάρκεια των γευμάτων. Εάν η από του στόματος σίτιση είναι ανεπαρκής, εντερική ή παρεντερική σίτιση θα πρέπει να χορηγούνται με τις ίδιες ενδείξεις όπως και σε άλλους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, ενώ θα πρέπει να εξεταστεί η πρόωμη έναρξη της διατροφικής υποστήριξης εάν ενδείκνυται. (Volkert et al., 2018).

Η έλλειψη μεθοδολογικών έγκυρων κλινικών στοιχείων και οι κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM δεν έχουν εκδώσει ειδικές συστάσεις για αυτήν την ομάδα ασθενών (Elke et al., 2019), ενώ η ESPEN υποθέτει ότι η επαρκής παροχή μακροθρεπτικών συστατικών μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης ευπάθειας σε ηλικιωμένους ασθενείς και συνιστά υψηλότερο πρωτεϊνικό στόχο (1,2 – 1,5 g / kg / ημέρα) για ηλικιωμένους υποσιτισμένους ασθενείς (Singer et al., 2018). Σε ηλικιωμένους βαρέως πάσχοντες ασθενείς η υπερθερμιδική σίτιση με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες (30 kcal / kg / d ενέργεια και ≥ 1 g / kg / d πρωτεΐνη) συνιστάται επίσης από την ESPEN. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να παρέχονται μικροθρεπτικά συστατικά ειδικά όταν υπάρχουν ελλείμματα (Volkert et al., 2018). Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN δεν παρέχουν ειδικές συστάσεις για ηλικιωμένους ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Εκτός από μία αποτελεσματική διατροφική υποστήριξη, η προσοχή θα πρέπει να επικεντρώνεται επίσης στην επαρκή ενυδάτωση, στην πιθανότητα ανάπτυξης συνδρόμου επανασίτισης (Aubry et al., 2018), καθώς και στη διατήρηση της μυϊκής μάζας και της σωματικής δραστηριότητας με στόχο μια ανεξάρτητη διαβίωση μετά την έξοδο από το νοσοκομείο (Volkert et al., 2018).

5.3 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς σε κατάσταση σοκ

Φυσιολογικά πλεονεκτήματα της εντερικής σίτισης είναι η διατήρηση του βλεννογόνου του εντέρου και του φραγμού του γαστρεντερικού σωλήνα, η ρύθμιση μιας φλεγμονώδους αντίδρασης και η μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη. Σε περίπτωση διαταραγμένης αιμοδυναμικής, υπάρχει μία ανησυχία για μεσεντέριος ισχαιμία λόγω των αυξημένων απαιτήσεων του εντερικού συστήματος

(McClave et al., 2016; Singer et al., 2018). Ως εκ τούτου, μπορεί να ληφθεί υπόψη η προσεκτική εντερική σίτιση σε ασθενείς με ανάγκη για κατεχολαμίνες ή αγγειοσυσπαστικά, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει κίνδυνος για μη – αποφρακτική νόσο του εντέρου και έλλειψη δεδομένων από ελεγχόμενες τυχαιοποιημένες δοκιμές (Bruns and Kozar, 2016; Khalid et al., 2010; Piton et al., 2015). Στη δοκιμή NUTRIREA – 2 που περιλάμβανε 2410 ασθενείς, η πρόιμη – έναρξης εντερική σίτιση δεν μείωσε τη θνησιμότητα ή τον κίνδυνο δευτερογενών λοιμώξεων αλλά συσχετίστηκε με μεγαλύτερο κίνδυνο πεπτικών επιπλοκών σε σύγκριση με την πρόιμη ισοθερμική παρεντερική σίτιση (Reignier et al., 2018). Ως εκ τούτου, συνιστάται η έναρξη της εντερικής σίτισης με χαμηλή ταχύτητα ροής (10 – 20 mL / h) (Weimann and Felbinger, 2016). Σε περίπτωση αιμοδυναμικής αστάθειας και χορήγησης κατεχολαμινών, θα πρέπει να αναμένεται περιορισμένη εντερική ανοχή. Η προσεκτική κλινική εξέταση της κοιλιακής χώρας θα πρέπει να εκτελείτε έχοντας υπόψη ότι οι ενεργειακοί στόχοι δεν μπορούν να επιτευχθούν σε τέτοιους ασθενείς μέσω της εντερικής σίτισης, στις περισσότερες περιπτώσεις εντός της πρώτης εβδομάδας νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Η πλήρης διακοπή της εντερικής σίτισης θα πρέπει να αποφεύγεται όποτε είναι δυνατόν (Weimann et al., 2017).

Οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν την πρόιμη έναρξη εντερικής σίτισης σε σηπτικούς ασθενείς μετά την επίτευξη αιμοδυναμικής σταθερότητας (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Rhodes et al., 2017; Singer et al., 2018) [1-5]. Η διατροφική υποστήριξη θα πρέπει να προχωρήσει αργά για να επιτευχθούν περισσότερο από το 80% των διατροφικών στόχων εντός της πρώτης εβδομάδας (McClave et al., 2016). Εάν η εντερική σίτιση αντενδείκνυται, θα πρέπει να χρησιμοποιείται παρεντερική σίτιση. Μία συμπληρωματική παρεντερική σίτιση μπορεί να χορηγηθεί σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN μετά την 3^η ημέρα (Singer et al., 2018). Στον αντίποδα, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN και της SSC (Surviving Sepsis Campaign) δεν συνιστούν παρεντερική ή συμπληρωματική παρεντερική σίτιση στην οξεία φάση μιας σοβαρής σήψης λόγω της περιορισμένης χρήσης του υποστρώματος (McClave et al., 2016; Rhodes et al., 2017). Επειδή οι σηπτικοί ασθενείς στην υπερμεταβολική φάση μπορεί να έχουν αυξημένη ανάγκη για βιταμίνες και ιχνοστοιχεία, αυτά θα πρέπει να συμπληρώνονται σε φυσιολογικές δόσεις, εάν υπάρχει αποδεδειγμένο έλλειμμα ή εάν απαιτείται παρεντερική σίτιση (Elke et al., 2019). Ωστόσο, μικροθρεπτικά συστατικά — όπως για παράδειγμα, το σελήνιο, η γλουταμίνη, η αργινίνη ή η καρνιτίνη — δεν πρέπει να χορηγούνται (McClave et al., 2016; Rhodes et al., 2017).

Επίσης, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην ισορροπία των μακροθρεπτικών συστατικών την πρώτη εβδομάδα της σήψης, επειδή η εντερική σίτιση από μόνη της είναι συχνά υποθερμική λόγω της περιορισμένης γαστρεντερικής και μεταβολικής ανοχής. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της SCC, η ανοχή του γαστρεντερικού συστήματος μπορεί να βελτιωθεί μέσω χορήγησης προκινητικών και την εφαρμογή μεταπυλωρικής σίτισης (Rhodes et al., 2017). Οι κατευθυντήριες οδηγίες αναφέρουν επίσης ότι οι ασθενείς με σηπτικό σοκ μπορούν να λάβουν πρόιμη – έναρξης εντερική σίτιση μετά από την διασφάλιση της αιμοδυναμικής σταθερότητας (μέση αρτηριακή πίεση \geq

60 mmHg και σταθερή / πτώση γαλακτικού / ανάγκη για αγγειοσυσπαστικά) αλλά θα πρέπει να προοδεύει αργά και να προσαρμόζεται στα επίπεδα της ανοχής του ασθενούς. Αντίθετα, σε ασθενείς με μη – ελεγχόμενο σοκ, δεν πρέπει να χορηγείται εντερική σίτιση (McClave et al., 2016; Singer et al., 2018).

5.4 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς μετά από τραυματισμό ή εγκαύματα

Λόγω ανεπαρκών δεδομένων σε αυτές τις ομάδες ασθενών, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις γενικές συστάσεις που εφαρμόζονται σε νοσηλευόμενους ασθενείς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Elke et al., 2019). Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN συνιστούν την έναρξη εντερικής σίτισης έναντι της παρεντερικής σίτισης (McClave et al., 2016). Οι ασθενείς με εγκαύματα και εξιδρωματικές απώλειες μέσω των επιφανειών του τραύματος έχουν αυξημένη ανάγκη για βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN – σε αντίθεση με αυτές της DGEM – συνιστούν συμπληρώματα γλουταμίνης (0,3 – 0,5 g / kg / ημέρα) για 10 – 15 ημέρες (Singer et al., 2018) και οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN υψηλότερη δόση πρωτεϊνών (1,5 – 2 g / kg / d) (McClave et al., 2016). Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM, οι απώλειες πρωτεϊνών μέσω παροχετεύσεων και επιδέσμων πρέπει να αντισταθμίζονται (Elke et al., 2019).

Για ασθενείς με τραύματα, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN συνιστούν γλουταμίνη (0,2 – 0,3 g / kg / ημέρα) για τις πρώτες 5 ημέρες (10 – 15 ημέρες εάν η επούλωση του τραύματος είναι περίπλοκη) (Singer et al., 2018). Τα ανοσοτροποποιητικά διαλύματα με ιχθυέλαιο και αργινίνη μπορεί να ληφθούν υπόψη για ασθενείς μετά από σοβαρό τραύμα σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN (McClave et al., 2016). Στον αντίποδα, οι κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM συνιστούν την αποφυγή χρήσης αυτών των υποστρωμάτων (Elke et al., 2019).

5.5 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με νόσο του κεντρικού νευρικού συστήματος

Οι κατευθυντήριες οδηγίες αναφέρουν ότι οι ασθενείς με τραύμα στο κεφάλι, ισχαιμικό ή αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο και τραύμα στην σπονδυλική στήλη θα πρέπει να λάβουν πρώιμης – έναρξης εντερική σίτιση (McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018). Οι ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι σε υποσιτισμό, αφυδάτωση και πνευμονία από εισρόφηση λόγω μειωμένης συνείδησης, προβλημάτων κατάποσης καθώς και γνωστικών ελλειμμάτων και ελλειμμάτων αντίληψης (Burgos et al., 2018). Επομένως, όλοι οι ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο θα πρέπει να ελέγχονται για προβλήματα κατάποσης και υποσιτισμού και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ανάλογα (Volkert et al., 2013). Η από του στόματος λήψη διατροφικών συμπληρωμάτων μπορεί να υποστηρίξει την εξατομικευμένη θεραπεία (Burgos et al., 2018; Volkert

et al., 2013). Σε ασθενείς, με μειωμένη συνείδηση ή δυσφαγία απαγορεύεται η από του στόματος σίτιση, ενώ η εντερική σίτιση θα πρέπει να ξεκινήσει εντός 72 ωρών μέσω ρινογαστρικού σωλήνα (Burgos et al., 2018).

Οι νέοι ασθενείς με τραύμα στο κεφάλι συνήθως δεν υποσιτίζονται κατά την εισαγωγή τους στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, αλλά ενέχουν αυξημένο διατροφικό κίνδυνο λόγω μακράς νοσηλείας, μεταβλητής εντερικής σίτισης και αυξημένου μυϊκού καταβολισμού. Ως εκ τούτου, μπορεί να ληφθούν υπόψη συμπληρώματα με υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες 1,5 – 2,5 g / kg / ημέρα (McClave et al., 2016; Singer et al., 2018). Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN προτείνουν τη χορήγηση σκευασμάτων που περιλαμβάνουν αργινίνη και ωμέγα – 3 λιπαρά οξέα (McClave et al., 2016).

Ασθενείς με διαγνωσμένη διαταραχή κατάποσης, οι οποίοι αποτελούν έως και το 60% του γενικού πληθυσμού στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Zuercher et al., 2019), θα πρέπει να λαμβάνουν λογοθεραπευτική θεραπεία και τεχνικές βελτιστοποίησης της υφής της τροφής για τη βελτιστοποίηση της από του στόματος πρόσληψη τροφής (κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN) (Burgos et al., 2018). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα υπολείμματα τροφής στο στόμα και το φάρυγγα, στην επαρκή πρόσληψη τροφής και υγρών και στην αναρρόφηση. Εάν δεν εξασφαλιστεί ασφαλής και επαρκής διατροφή, η εντερική σίτιση μέσω της ρινογαστρικής οδού θα πρέπει να προστεθεί συμπληρωματική από του στόματος σίτιση (Burgos et al., 2018; Volkert et al., 2013). Εάν υπάρχει πρόσθετος κίνδυνος αναρρόφησης, θα πρέπει να αποφεύγονται οι bolus εγχύσεις εντερικής πίεσης, ενώ θα πρέπει να τοποθετηθεί μεταπλωρικός σωλήνας και η κεφαλή θα πρέπει να είναι ανυψωμένη κατά 30°. Η παρεντερική σίτιση είναι μια άλλη επιλογή για αυτούς τους ασθενείς, ειδικά σε περιπτώσεις προϋπάρχοντος υποσιτισμού ή εάν η εντερική σίτιση δεν επαρκεί για να εξασφαλιστεί η επαρκής διατροφή και ενυδάτωση (Volkert et al., 2013).

5.6 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με καρδιοπάθειες

Ο υποσιτισμός, η καχεξία και η σαρκοπενία είναι κοινές συννοσηρότητες σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια (Hill et al., 2018; Hill et al., 2020). Σε αντίθεση με τους ασθενείς που συχνά αναρρώνουν γρήγορα μετά από μία «απλή» καρδιολογική χειρουργική επέμβαση, ασθενείς με προϋπάρχον υποσιτισμό, με πολύπλοκη καρδιολογική χειρουργική επέμβαση και αυξημένο κίνδυνο για παρατεταμένη παραμονή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας θα πρέπει να υποβάλλονται σε τακτικούς ελέγχους διατροφικού κινδύνου (Hill et al., 2018; Stoppe et al., 2017).

Για ασθενείς με συσκευές μηχανικής υποβοήθησης (εξωσωματική οξυγόνωση με μεμβράνη [Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO] / εξωσωματική υποστήριξη ζωής [Extracorporeal Life Support, ECLS] ή συσκευές υποβοήθησης κοιλίας [Ventricular Assist Devices, VAD]), ισχύουν

οι ίδιες κατευθυντήριες συστάσεις όπως και για άλλους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες, σε ασθενείς με σταθερή αιμοδυναμική κατάσταση και άθικτο γαστρεντερικό σύστημα, θα πρέπει να προτιμάται η εντερική σίτιση (Elke et al., 2019; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018). Όσον αφορά την παρακολούθηση, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην αιμορραγία του γαστρεντερικού σωλήνα κατά τη διάρκεια της θεραπείας με αντιπηκτική αγωγή. Σε ασθενείς με ECMO / ECLS, οι διαγνωστικές μετρήσεις και επομένως οι διακοπές της εντερικής σίτισης είναι συχνές. Αν και τα στοιχεία είναι ελάχιστα, η συμπληρωματική παρεντερική σίτιση φαίνεται ασφαλής και θα πρέπει να πραγματοποιείται με έγχυση μέσω κεντρικού φλεβικού καθετήρα (και όχι απευθείας στο ECMO κύκλωμα). Η έμμεση θερμοδομετρία δεν είναι αξιόπιστη σε αυτήν την ομάδα ασθενών λόγω της εξωσωματικής αποβολής CO₂, επομένως θα πρέπει να χρησιμοποιούνται άλλοι τύποι με βάση το σωματικό βάρος για την εκτίμηση των ενεργειακών στόχων (Elke et al., 2019).

5.7 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με αναπνευστικές παθήσεις

Σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια, θεωρητικά, σκευάσματα με αυξημένη περιεκτικότητα σε λιπαρά και μειωμένη περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες μπορεί να είναι χρήσιμα για το αναπνευστικό πηλίκο και την μείωση της παραγωγής CO₂. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN αποτρέπουν τη χρήση αυτών των σκευασμάτων σε ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια λόγω έλλειψης στοιχείων (McClave et al., 2016). Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες, η εντερική σίτιση δεν πρέπει να χορηγείται σε ασθενείς – με απειλητική για τη ζωή τους – υποξία, υπερκαπνία και οξέωση. Αντίθετα, η εντερική σίτιση μπορεί να ξεκινήσει σε ασθενείς με σταθερή και αντιρροπούμενη αναπνευστική ανεπάρκεια (Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018). Ο περιορισμός των υγρών φαίνεται λογικός για να αποφευχθεί η επιδείνωση της υπερυδάτωσης και του οιδήματος. Επομένως, συνιστώνται ενεργειακά πυκνά σκευάσματα (1,5 – 2 kcal / mL). Η υποφωσφαταιμία είναι ένα κοινό (και συνήθως μη – αναγνωρισμένο) πρόβλημα και μπορεί να οδηγήσει σε αδυναμία των αναπνευστικών μυών και αδυναμία αποδέσμευσης από μηχανικό αερισμό. Επομένως, τα φωσφορικά θα πρέπει να παρακολουθούνται στενά και να αντικαθίσταται όπως απαιτείται (McClave et al., 2016). Μια δυνατότητα να αυξηθεί η ανοχή και να αποφευχθεί η αναρρόφηση, είναι η παροχή εντερικής σίτισης με ανύψωση του κεφαλιού κατά 30°. Επίσης, οι μετρήσεις της ενδοκοιλιακής πίεσης μπορούν να βοηθήσουν στην έγκαιρη ανίχνευση κοιλιακού / γαστρεντερικού προβλήματος σε ασθενείς σε πρηνή θέση (Hill et al., 2021).

Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με COVID – 19

Οι περισσότεροι ασθενείς με COVID – 19 που εισάγονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας διατρέχουν υψηλό κίνδυνο υποσιτισμού ή εμφανίζονται με προϋπάρχων υποσιτισμό (Thubault et al.,

2020). Σύμφωνα με τον Ochoa και τους συνεργάτες του (2020), οι ασθενείς με COVID – 19 παρουσιάζουν τρεις διαφορετικούς φαινότυπους διατροφικού κινδύνου (Ochoa et al., 2020):

- (1) Ευπαθείς ηλικιωμένοι ασθενείς
- (2) Ασθενείς με σοβαρή συνυπάρχουσα χρόνια ασθένεια
- (3) Ασθενείς με σοβαρή και νοσογόνο παχυσαρκία

Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης των ασθενών με COVID – 19 επιδεικνύει ότι για κάθε αύξηση ενός εκατοστού υπάρχει 1,13 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα εντατικής θεραπείας και 1,25 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα μηχανικού αερισμού (Petersen et al., 2020).

Όσον αφορά την διατροφική υποστήριξη σε αυτήν την ομάδα ασθενών, δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές. Αντίθετα, οι ESPEN και ASPEN έχουν δημοσιεύσει δηλώσεις εμπειρογνομόνων ως προσαρμογή των υφιστάμενων κατευθυντήριων οδηγιών τους (Barazzoni et al., 2020; Martindale et al., 2020). Πριν την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η ανορεξία δευτερογενή σε λοίμωξη, δύσπνοια, δυσσομία, δυσγευσία και διαταραχή της προετοιμασίας γευμάτων κατά τη διάρκεια της καραντίνας μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη πρόσληψη τροφής. Επομένως, κατά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η διατροφική αξιολόγηση είναι υποχρεωτική, καθώς επίσης συνιστάται μια εξατομικευμένη προσέγγιση που να περιλαμβάνει άμεση θερμοδομετρία, λόγω της συχνής παρουσίας υπερμεταβολισμού σε αυτούς τους ασθενείς (Lakenman et al., 2021; Whittle et al., 2020). Ενώ η εντερική σίτιση μπορεί να εκτελεστεί ακόμη και σε πρηνή θέση, ο Martindale και οι συνεργάτες του (2020) συνιστούν χαμηλότερο όριο για τη μετάβαση σε παρεντερική σίτιση σε περιπτώσεις δυσανεξίας και υψηλού κινδύνου αναρρόφησης (Martindale et al., 2020). Στην περίπτωση συνδρόμου οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS), ο Thibault και οι συνεργάτες του (2020) έχουν συστήσει τη χορήγηση εντερικής σίτισης εμπλουτισμένης με ωμέγα – 3 λιπαρά οξέα και παρεντερική σίτιση με ιχθυέλαιο εμπλουτισμένη με εγχύσεις γαλακτωμάτων λίπους (Thibault et al., 2020).

Σε μια πολυκεντρική, διπλά – τυφλή, τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή που πραγματοποιήθηκε στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, 240 νοσηλευόμενοι ασθενείς με COVID – 19 με μέτρια έως σοβαρή νόσο τυχαίοποιήθηκαν για να λάβουν από του στόματος μονή δόση 200.000 IU βιταμίνης D₃ ή εικονικό φάρμακο. Η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο ορίστηκε ως πρωτογενές τελικό σημείο και δεν ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ της ομάδας ασθενών που έλαβαν βιταμίνη D₃ και της ομάδας ασθενών που έλαβαν εικονικό φάρμακο (log – rank $p = 0,59$, μη – προσαρμοσμένος λόγος κινδύνου για εξιτήριο από το νοσοκομείο, 1,07 [95% CI, 0,82 έως 1,39]; $p = 0,62$). Επιπλέον, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την ενδονοσοκομειακή θνησιμότητα, την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ($p = 0,30$), ή την ανάγκη για μηχανικό αερισμό ($p = 0,09$). Τέλος, τα μέσα επίπεδα της 25 – υδροξυβιταμίνης D ορού αυξήθηκαν σημαντικά

μετά από τη χορήγηση βιταμίνης D₃ έναντι του εικονικού φαρμάκου (44,4 ng / mL έναντι 19,8 ng / mL· διαφορά, 24,1 ng / mL [95% CI, 19,5 έως 28,7]; p < 0,001) (Murai et al., 2021).

5.8 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με παθήσεις της κοιλιακής χώρας

Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς που χρειάζονται χειρουργική επέμβαση στην κοιλιακή χώρα παρουσιάζουν συχνά ανατομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά που απαιτούν κριτική αξιολόγηση και προσαρμογή της διατροφικής υποστήριξης. Στις διαταραγμένες λειτουργίες περιλαμβάνονται η κινητικότητα του γαστρεντερικού συστήματος, η πέψη και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, που συχνά οδηγεί σε μειωμένη ανοχή στην εντερική σίτιση. Από την άλλη πλευρά, η εντερική σίτιση ενισχύει την λειτουργία του βλεννογόνου του εντέρου, αυξάνει την εντερική αιμάτωση και την περίσταση (Hill et al., 2018; McClave et al., 2016).

5.8.1 Ασθενείς μετά από επέμβαση του γαστρεντερικού συστήματος

Σε ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση στο γαστρεντερικό σύστημα, εάν το γαστρεντερικό σύστημα είναι λειτουργικό, θα πρέπει να χρησιμοποιείται, όπως συνιστάται από όλες τις κατευθυντήριες οδηγίες (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017; Singer et al., 2018). Ως εκ τούτου, στους περισσότερους ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στην κοιλιακή χώρα, συνιστάται η πρόιμη – έναρξης εντερική σίτιση εντός 24 – 48 ωρών (Elke et al., 2019; Weimann et al., 2021). Η διατροφική υποστήριξη θα πρέπει να συζητηθεί με την διεπιστημονική ομάδα για τη βελτιστοποίηση της διατροφής για κάθε ασθενή ξεχωριστά (Weimann et al., 2021). Σε ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση στο άνω γαστρεντερικό σωλήνα, ένας διεγχειρητικά τοποθετημένος ρινονηστιδικός (nasojejunal) ή διαδερμικός μεταπλωρικός σωλήνας σίτισης μπορεί να επιτρέψει την εντερική σίτιση των περιφερικών τμημάτων του γαστρεντερικού σωλήνα χωρίς τον κίνδυνο βλάβης της αναστόμωσης ή παλινδρόμησης και αναρρόφησης. Γενικά, οι αναστομώσεις αυτές καθαυτές δεν αποτελούν αντένδειξη για εντερική σίτιση (Singer et al., 2018). Σε ασθενείς με χειρουργική επέμβαση στην κοιλιακή χώρα που εμφανίζουν επιπλοκές, οι κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN συνιστούν την πρόιμη – έναρξη συμπληρωματικής παρεντερικής σίτισης. Σε ασθενείς με αναστομώσεις που παρουσιάζουν διαρροή, με εσωτερικά ή εξωτερικά συρίγγια, η πρόσβαση στο άνω τμήμα του εντέρου χρησιμοποιείται για την εντερική σίτιση. Ας σημειωθεί ότι η εντεροκλύση θα πρέπει να εξετάζεται και να επαναξιολογείται σε τακτική βάση, για την αύξηση της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών και την πρόληψη της ατροφίας του βλεννογόνου, καθώς και της υπερανάπτυξης βακτηριδίων με κίνδυνο βακτηριακής μετατόπισης και βακτηριαμίας. Εάν η εντερική σίτιση είναι ανεπαρκής, ο ασθενής χρειάζεται παρεντερική σίτιση (Singer et al., 2018). Τέλος, σε ασθενείς με ανοιχτή κοιλία θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η πρόιμη –

έναρξης εντερική σίτιση (24 – 48 ώρες μετά τη βλάβη) ελλείπει βλάβης του εντέρου (McClave et al., 2016; Reintam Blaser et al., 2017). Οι απώλειες πρωτεϊνών μέσω παροχτετεύσεων και επιδέσμων θα πρέπει να αντισταθμίζονται με τη μορφή πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων ή συμπληρωμάτων αλβουμίνης (15 – 30 g πρωτεΐνης / λίτρο εξιδρώματος) (Elke et al., 2019; McClave et al., 2016).

5.8.2 Ασθενείς με ηπατική ανεπάρκεια

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ESPEN και της ASPEN για η διατροφική υποστήριξη σε ηπατική νόσο, οι ασθενείς με ηπατική ανεπάρκεια ενέχουν αυξημένο κίνδυνο για υποσιτισμό και ανάπτυξη σοβαρών διαταραχών όσον αφορά τον μεταβολισμό των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών με παρεμποδισμένη ηπατική γλυκονογένεση, κάθαρση γαλακτικού και καταβολισμό (McClave et al., 2016; Moore et al., 2019). Επομένως, όλοι οι ασθενείς με ηπατική νόσο θα πρέπει να ελέγχονται για υποσιτισμό και να αντιμετωπίζονται ανάλογα (Moore et al., 2019). Η άμεση θερμοδομετρία μπορεί να είναι πολύ μεταβλητή σε αυτούς τους ασθενείς, επομένως, θα πρέπει να χρησιμοποιείται έμμεση θερμοδομετρία (McClave et al., 2016; Moore et al., 2019). Εάν η τελευταία δεν είναι δυνατή, θα πρέπει να χρησιμοποιείται το σωματικό βάρος του ασθενούς ώστε να παραχθούν εκτιμήσεις των ενεργειακών και πρωτεϊνικών στόχων. Ασθενείς με οξεία ηπατική ανεπάρκεια θα πρέπει να λαμβάνουν από του στόματος σίτιση όσο το δυνατόν περισσότερο, ή σε περίπτωση ηπατικής εγκεφαλοπάθειας, να γίνεται πρώιμη έναρξη εντερικής σίτισης (Moore et al., 2019). Ένας γενικευμένος περιορισμός πρωτεϊνών δεν συνιστάται, για την πρόληψη του εκφυλισμού των μυών, η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη ηπατικής εγκεφαλοπάθειας (McClave et al., 2016). Σε ασθενείς με εγκεφαλοπάθεια και υψηλή συγκέντρωση αμμωνίας, τα συμπληρώματα πρωτεϊνών μπορούν να καθυστερήσουν για 24 – 48 ώρες (Moore et al., 2019). Ως εκ τούτου, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα κανονικό σκεύασμα εντερικής σίτισης, λόγω ανεπαρκών στοιχείων για τη χρήση αμινοξέων με διακλαδισμένη αλυσίδα (McClave et al., 2016; Moore et al., 2019).

5.8.3 Ασθενείς με οξεία παγκρεατίτιδα

Σε ασθενείς με οξεία παγκρεατίτιδα, υπάρχει μεγάλο εύρος βαρύτητας. Επομένως, η διατροφική υποστήριξη θα πρέπει να επαναξιολογείται συχνά. Σε ήπιες περιπτώσεις, οι ασθενείς μπορούν να λάβουν από του στόματος ελεύθερη σίτιση. Σε μεσαίες ή σοβαρές περιπτώσεις, η πρώιμη έναρξη εντερική σίτιση θα πρέπει να ξεκινάει με χαμηλό ρυθμό έγχυσης μέσω γαστρικής ή νηστιδικής οδού. Πριν από την έναρξη παρεντερικής σίτισης, θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις για την αύξηση της γαστρεντερικής ανοχής, θα πρέπει να θεωρηθούν μία εβδομάδα μετά την έναρξη της παγκρεατίτιδας, σύμφωνα τις κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN (McClave et al., 2016).

5.9 Βαρέως πάσχοντες ασθενείς με νεφρικές παθήσεις

Οι ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια αντιπροσωπεύουν μια ετερογενή ομάδα με διαφορετικές ανάγκες όσον αφορά τα μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά. Η εντερική σίτιση θα πρέπει να προτιμάται σε αυτήν την ομάδα ασθενών. Εάν δεν είναι δυνατή η πρώιμη έναρξη εντερικής σίτισης, η συμπληρωματική παρεντερική σίτιση ή η ολική παρεντερική σίτιση (Total Parenteral Nutrition, TPN) θα πρέπει να ξεκινήσει νωρίς σύμφωνα με τις γερμανικές κατευθυντήριες οδηγίες σε ασθενείς με νεφρική νόσο (Druml et al., 2015).

Όπως αναφέρεται στις κατευθυντήριες οδηγίες, ένας ασθενής με οξεία νεφρική ανεπάρκεια έχει τις ίδιες ανάγκες σε ενέργεια και πρωτεΐνες και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται σύμφωνα με τα πρότυπα άλλων βαρέως πασχόντων ασθενών – σε σύγκριση με ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, οι οποίοι έχουν αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις (Druml et al., 2015; Elke et al., 2019; McClave et al., 2016). Ακόμη και όταν οι τιμές καλίου και φωσφορικών είναι σπάνια διαταραγμένες σε ασθενείς με οξεία – χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, είναι σημαντική η προσεκτική παρακολούθηση των ηλεκτρολυτών. Σε περίπτωση διαταραχών ηλεκτρολυτών και χωρίς ένδειξη για θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά νεφρικά σκευάσματα (McClave et al., 2016). Αυτά τα σκευάσματα περιέχουν λιγότερα υγρά και πρωτεΐνες, είναι πλούσια σε θερμίδες και έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κάλιο και φωσφορικά άλατα και μπορεί να περιέχουν πρόσθετες ουσίες όπως, για παράδειγμα, καρνιτίνη (Druml et al., 2015).

Μία θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης αυξάνει την απώλεια ενέργειας, υδατοδιαλυτών μορίων – όπως αμινοξέα, ηλεκτρολύτες, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες – και προκαλεί συστηματική φλεγμονή και καταβολισμό πρωτεϊνών. Από την άλλη πλευρά, ουσίες όπως το γαλακτικό και το κιτρικό προστίθενται με το διάλυμα της διάλυσης ή της αιμοδιήθησης. Αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη για τους υπολογισμούς των θερμίδων. Οι κατευθυντήριες οδηγίες ποικίλλουν στις συστάσεις τους σχετικά με τη συμπλήρωση ενέργειας για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας κατά τη διάρκεια της θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της DGEM συνιστούν τον υπολογισμό των μακροθρεπτικών συστατικών σύμφωνα με το πρότυπο που εφαρμόζεται σε άλλους ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, και θα πρέπει να αυξάνονται αργά λαμβάνοντας υπόψη τις απώλειες των μακροθρεπτικών συστατικών. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ASPEN προτείνουν τη χορήγηση υψηλών δόσεων πρωτεϊνών 2,5 g / kg / ημέρα, για την επίτευξη ισορροπίας αζώτου (Druml et al., 2015; Elke et al., 2019; McClave et al., 2016). Για να ανταπεξέλθουν στην αυξημένη ανάγκη σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία, συνιστάται αυξημένη παροχή, με ιδιαίτερη προσοχή στη βιταμίνη C, το φυλλικό οξύ και τη θειαμίνη (Druml et al., 2015; Elke et al., 2019).

Κεφάλαιο 6^ο: Προσδιορισμός διατροφικών απαιτήσεων

Ο υπολογισμός, η εκτίμηση ή η μέτρηση του αριθμού των θερμίδων που απαιτείται για ένα άτομο καθορίζει τις απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά. Η θερμίδα είναι μια μονάδα ενέργειας που ισοδυναμεί με την ποσότητα του δυναμικού θερμότητας που παράγεται ή περιέχεται στα τρόφιμα όταν απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια διεργασιών μεταβολικής οξείδωσης του σώματος. Μια θερμίδα (cal) ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που χρειάζεται για να ανέβει η θερμοκρασία ενός 1 γραμμαρίου νερού κατά 1 C°. Η χιλιοθερμίδα ορίζεται ως η ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας ενός 1 κιλό νερού κατά 1 C°, και ισοδυναμεί με 1.000 θερμίδες. Οι χιλιοθερμίδες (kcal) χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση της ενεργειακής αξίας των τροφίμων. Οι θερμιδικές ή ενεργειακές ανάγκες είναι θεμελιώδεις για τις συστάσεις του σχεδίου διατροφικής φροντίδας. Τα μακροθρεπτικά συστατικά καλύπτουν τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργανισμού. Η συμβολή σε θερμίδες από τα τρία κύρια μακροθρεπτικά συστατικά είναι: πρωτεΐνη = 4 kcal / g, υδατάνθρακες = 4 kcal / g και λίπος = 9 kcal / g (Siobal et al., 2021).

Οι ενεργειακές ανάγκες ποικίλλουν ανάλογα με το επίπεδο δραστηριότητας και την κατάσταση υγείας. Οι ενεργειακές ανάγκες των βαρέως πασχόντων ασθενών μπορεί να είναι διαφορετικές σε σύγκριση με αυτές υγιών ατόμων. Πρόσθετοι παράγοντες όπως η ενέργεια που δαπανάτε σε καταβολικές καταστάσεις μπορεί να χρειαστεί για την προσαρμογή της εκτίμησης σε ασθενείς με ιατρικές καταστάσεις όπως τραυματισμός, μείζονα τραύματα και λοιμώξεις. Οι ενεργειακές ανάγκες για τα παχύσαρκα άτομα είναι λιγότερες επειδή ο λιπώδης ιστός καταναλώνει λιγότερη ενέργεια από ότι οι μυς (Mlak et al., 2006). Η εκτιμώμενη ενεργειακή απαίτηση είναι η μέση διατροφική πρόσληψη ενέργειας που απαιτείται για τη διατήρηση της ενεργειακής ισορροπίας. Η εκτίμηση των ενεργειακών απαιτήσεων των ανθρώπων ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, το βάρος, το ύψος και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας επιτυγχάνεται με τη χρήση προγνωστικών εξισώσεων (Trumbo et al., 2002).

6.1 Προγνωστικές εξισώσεις

Έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμες εξισώσεις για την πρόβλεψη των θερμιδικών απαιτήσεων. Η εξίσωση Harris Benedict (Harris Benedict Equation, HBE), η πιο γνωστή προγνωστική εξίσωση, αναπτύχθηκε το 1919 σε φυσιολογικά άτομα για την σύγκριση των μετρούμενων θερμίδων και την συσχέτισή τους με το ύψος, το βάρος, την ηλικία και το φύλο και την εκτίμηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού (Basal Metabolic Rate, BMR). Ο βασικός μεταβολικός ρυθμός ορίζεται ως η ποσότητα της θερμότητας που παράγεται σε μια κατάσταση ηρεμίας, με πλήρη μυϊκή αδράνεια, 12–14 ώρες μετά το τελευταίο γεύμα. Δεδομένου ότι ο ρυθμός βασικού μεταβολισμού όπως ορίζεται από

τους Harris και Benedict δεν αντικατοπτρίζει απαραίτητα τον τρόπο που καθορίζονται οι διατροφικές απαιτήσεις σε νοσηλευόμενους ασθενείς, πιο σχετικοί όροι – μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας (Resting Metabolic Rate, RMR) ή ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας (Resting Energy Expenditure, REE) – χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη για την πρόβλεψη ή την μέτρηση των θερμιδικών αναγκών (Siobal et al., 2021).

Οι προγνωστικές εξισώσεις χρησιμοποιούν επικυρωμένους παράγοντες από την αρχική εργασία των Harris και Benedict και ενσωματώνουν πρόσθετους παράγοντες (θερμοκρασία, επιφάνεια σώματος, διάγνωση και παράμετροι αερισμού), όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.1. Οι προγνωστικές εξισώσεις έχουν τροποποιηθεί ως πρόσθετα δεδομένα (όπως τραυματισμός – στρες, δραστηριότητα, χορηγούμενα φάρμακα και παχυσαρκία) και έχουν προστεθεί στις εξισώσεις συσχέτισης – παλινδρόμησης. Επίσης, αρκετές προγνωστικές εξισώσεις έχουν αναπτυχθεί και δίνουν έμφαση σε πιο συγκεκριμένους πληθυσμούς ασθενών και ιατρικές καταστάσεις. Ως εκ τούτου, οι προγνωστικές εξισώσεις παρουσιάζουν διαφορετικούς βαθμούς συμφωνίας σε σύγκριση με τις μετρούμενες θερμιδικές απαιτήσεις (Delsoglio et al., 2019; Zusman et al., 2019).

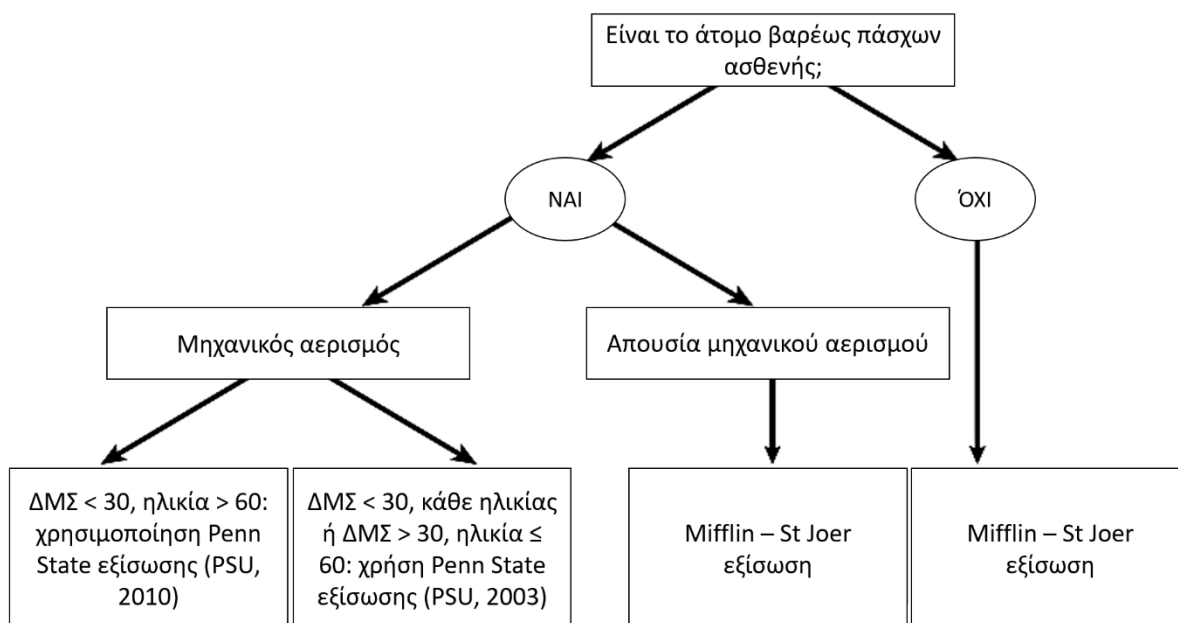
Τα ποσοστά σφαλμάτων των προγνωστικών εξισώσεων δεν είναι ασήμαντα και, ως εκ τούτου, μπορεί να έχουν υψηλούς βαθμούς υπό – και υπέρ – εκτίμησης των θερμιδικών αναγκών σε ενήλικες (Tatucu – Babet et al., 2015) και παιδιά (Jotterand et al., 2017; Jotterand et al., 2018). Αυτή η μεταβλητότητα μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα (Frankenfield et al., 2007). Επίσης, τα ποσοστά σφαλμάτων ορισμένων εξισώσεων τις καθιστούν ακατάλληλες ως μέθοδοι αξιολόγησης της ενεργειακής δαπάνης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς (Siobal et al., 2021). Συστηματικές ανασκοπήσεις και μετά – αναλύσεις που συγκρίνουν τις μετρούμενες θερμιδικές απαιτήσεις δείχνουν ότι ορισμένες προγνωστικές εξισώσεις μπορεί να είναι χρήσιμες σε βαρέως πάσχοντες μη – παχύσαρκους ασθενείς ενώ άλλες μπορεί να είναι χρήσιμες σε παχύσαρκους ασθενείς (Frankenfield et al., 2007; Tatucu – Babet et al., 2015). Ωστόσο, τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιατρικούς πληθυσμούς τα ποσοστά σφαλμάτων μπορεί να είναι σημαντικά και ανεξάρτητα της χρησιμοποιούμενης μεθόδου πρόβλεψης (Πίνακας 6.1) (Jotterand et al., 2017; Jotterand et al., 2018).

Υπάρχουν περισσότερες από 200 προγνωστικές εξισώσεις. Πολλές αναπτύχθηκαν πριν από 50 – 80 χρόνια και μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν την σύνθεση του σώματος, τους διατροφικούς κινδύνους, την ηλικία ή την εθνικότητα των πληθυσμών στους οποίους εφαρμόζονται. Συχνά δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με τον τρόπο επιλογής μιας προγνωστικής εξίσωσης και τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των κλινικών γιατρών (Wooley, 2006). Επιπλέον, υπάρχουν μεγάλες ομάδες πληθυσμών στους οποίους δεν έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες επικύρωσης των προγνωστικών εξισώσεων. Αυτές οι ομάδες περιλαμβάνουν τους ηλικιωμένους και πολλές μη – λευκές φυλετικές ομάδες. Οι περιορισμοί και η μεταβλητότητα των προγνωστικών εξισώσεων όταν

εφαρμόζονται εξατομικευμένα σε έναν ασθενή τονίζει την ανάγκη χρήσης μίας οργανωμένης αξιολόγησης του διατροφικού κινδύνου και συνετής κλινικής κρίσης όταν αποφασίζεται η χρήση μίας προγνωστικής εξίσωσης. Η Εικόνα 6.1 παρέχει ένα παράδειγμα ενός αλγορίθμου για χρήση σε προγνωστικές εξισώσεις (Siobal et al., 2021).

Πίνακας 6. 1: Παραδείγματα κοινώς χρησιμοποιούμενων προγνωστικών εξισώσεων (Delsoglio et al., 2019)

Εξισώσεις	Παράμετροι που χρησιμοποιούνται για υπολογισμό	Ποσοστό ακριβείας
Πληθυσμός νοσηλευόμενων ασθενών		
25 kcal / kg	25 x WT	43% 10%
Harris & Benedict (1919)	Άνδρες: $13.75 \times WT + 5.00 \times HT - 6.75 \times \text{ηλικία} + 66.47$ Γυναίκες: $9.56 \times WT + 1.85 \times HT - 0.67 \times \text{ηλικία} + 655.09$	43% 38%
Ireton – Jones (1992)	$1925 - 10 \times \text{ηλικία} + 5 \times WT + (281 \text{ για άνδρες}) + (292 \text{ παρουσία τραύματος}) + (851 \text{ (παρουσία εγκαύματος)})$	28%
Βαρέως πάσχοντες ασθενείς		
25 kcal / kg	25 x WT	12%
Harris & Benedict (1919)	Άνδρες: $13.75 \times WT + 5.00 \times HT - 6.75 \times \text{ηλικία} + 66.47$ Γυναίκες: $9.56 \times WT + 1.85 \times HT - 0.67 \times \text{ηλικία} + 655.09$	37%
Ireton – Jones (1997)	$1784 - 11 \times \text{ηλικία} + 5 \times WT + (244 \text{ για άνδρες}) + (239 \text{ παρουσία τραύματος}) + (804 \text{ (παρουσία εγκαύματος)})$	37%
Mifflin – St. Jeor (1990)	Άνδρες: $10 \times WT + 6.25 \times HT - 5 \times \text{ηλικία} + 5$ Γυναίκες: $10 \times WT + 6.25 \times HT - 5 \times \text{ηλικία} - 161$	35% 32%
Owen (1987)	Άνδρες: $WT \times 10.2 + 879$ Γυναίκες: $WT \times 7.18 + 795$	12%
Penn State (2003)	$0.85 \times HB + 175 \times T_{\max} + 33 \times V_e - 6433$	43%
Swinamer (1990)	$945 \times BSA - 6.4 \times \text{ηλικία} + 108 T + 24.2 \times RR + 81.7 \times V_T - 4349$	55% 45%



Εικόνα 6. 1: Αλγόριθμος προγνωστικής εξίσωσης (Siobal et al., 2021)

Η εξίσωση του American College of Chest Physicians (1997) είναι μία απλή και άμεση μέθοδος εκτίμησης των ημερήσιων ενεργειακών αναγκών ενός μέσου ενήλικα, χρησιμοποιώντας έναν συντελεστή = 25 – 35 kcal / kg (Πίνακας 6.2). Αυτή η μέθοδος δεν είναι απαραίτητα τόσο ακριβής όσο οι προγνωστικές εξισώσεις, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη το φύλο, την ηλικία, το ύψος – ανάστημα και την σοβαρότητα της ασθένειας (Cerra et al., 1997).

Πίνακας 6. 2: Εξίσωση του American College of Chest Physicians (Cerra et al., 1997)

Στόχος	Ενεργειακές ανάγκες (Kcal / kg)
Διατήρηση σωματικού βάρους	25 – 30
Αύξηση σωματικού βάρους	30 – 35
Απώλεια σωματικού βάρους	20 – 25

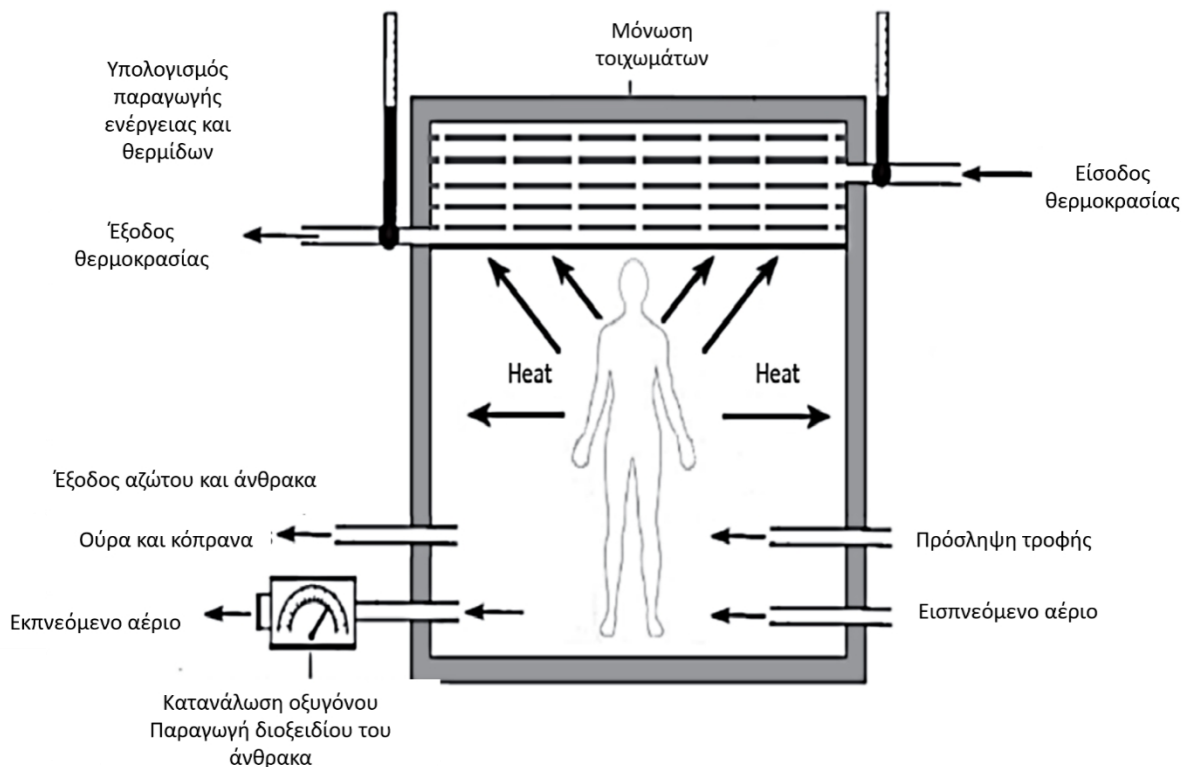
Μία παρόμοια μέθοδος χρησιμοποιείται συχνά για την εκτίμηση των θερμιδικών αναγκών στην παιδιατρική. Η ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη (Daily Recommended Intake, DRI), η οποία παρουσιάζεται σε θερμίδες ανά κιλό, χρησιμοποιείται συχνά ως μέθοδος αξιολόγησης των θερμιδικών στόχων. Για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί των προγνωστικών εξισώσεων, η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών μπορούν να υπολογιστούν δίπλα στην κλίνη του ασθενή χρησιμοποιώντας την έμμεση θερμιδομετρία για τον προσδιορισμό του μεταβολικού ρυθμού ηρεμίας και της ενεργειακής δαπάνης ηρεμίας (Siobal et al., 2021).

6.2 Θερμιδομετρία

Τα θερμιδόμετρα μετρούν τη θερμότητα που εκλύεται από τις χημικές αντιδράσεις ή τις φυσικές αλλαγές. Η θερμιδομετρία χρησιμοποιείται από τα τέλη του 19^{ου} και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα και υιοθετήθηκε ως η κύρια μέθοδος για τον προσδιορισμό των ενεργειακών αναγκών του οργανισμού. Ας σημειωθεί ότι οι υπολογισμοί των θερμιδικών απαιτήσεων μέσω μαθηματικών εξισώσεων αναπτύχθηκαν από τη χρήση της άμεσης και της έμμεσης θερμιδομετρίας (Siobal et al., 2021).

6.2.1 Άμεση Θερμιδομετρία

Τα άμεσα θερμιδόμετρα μετρούν τη θερμότητα. Ένας θερμιδομετρικός όλμος («θερμιδομετρική βόμβα») υπολογίζει την ενεργειακή αξία των τροφίμων μετρώντας την ακριβή ποσότητα της θερμότητας που απελευθερώνεται καθώς το φαγητό καίγεται σε κλειστό θάλαμο. Άλλος τύπος άμεσου θερμιδόμετρου απαιτεί τον ασθενή να εσωκλειστεί σε έναν θάλαμο για μεγάλες περιόδους για την ακριβή μέτρηση της θερμότητας που μεταφέρεται. Ο πρώτος πειραματισμός που διεξήχθη από τους διαιτολόγους – διατροφολόγους οδήγησε στην ανάπτυξη του αναπνευστικού θαλάμου και της άμεσης θερμιδομετρίας. Η ανάπτυξη του αναπνευστικού θαλάμου συνδυάζει τη διαδικασία της άμεσης θερμιδομετρίας με μετρήσεις κατανάλωσης οξυγόνου (VO_2) και παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα (VCO_2) (Εικόνα 6.2). Γύρω στα τέλη του αιώνα, ο συσχετισμός της παραγωγής θερμότητας σε θερμίδες, ο ρυθμός VO_2 και VCO_2 , η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που καταναλώνονται και η μάζα άνθρακα και αζώτου που εκκρίνεται χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή της θερμιδικής αξίας του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα. Με ταυτόχρονη μέτρηση του λόγου VCO_2 σε VO_2 , θα μπορούσαν να προσδιοριστούν το αναπνευστικό πηλίκιο (Πίνακας 6.3) και το θερμιδικό ισοδύναμο κάθε αερίου (Πίνακας 6.4) σε σχέση με την οξείδωση συγκεκριμένων υποστρωμάτων τροφίμων. Παρατηρήθηκε ότι κατά τη διάρκεια σύντομων περιόδων παρατήρησης, τα σφάλματα στον υπολογισμό της παραγωγής θερμότητας και των θερμίδων χρησιμοποιώντας έμμεσες μετρήσεις των VO_2 και VCO_2 ήταν λιγότερα από ότι τα σφάλματα κατά τον υπολογισμό με τη χρήση μετρήσεων άμεσης θερμιδομετρίας (Siobal et al., 2021).



Εικόνα 6. 2: Αναπνευστικός θάλαμος (Siobal e tal., 2021)

Πίνακας 6. 3: Ερμηνεία χρήσης υποστρώματος προερχόμενη από το αναπνευστικό πηλίκο (Siobal et al., 2021)

Υπόστρωμα που χρησιμοποιείται	Αναπνευστικό πηλίκο
Αιθανόλη	0.67
Κετόνες	0.67
Οξείδωση λιπών	0.71
Οξείδωση πρωτεϊνών	0.80 – 0.82
Οξείδωση μείγματος υποστρωμάτων	0.85 – 0.90
Οξείδωση υδατανθράκων	1.0
Λιπογένεση	1.0 – 1.3

Πίνακας 6. 4: Θερμидικό ισοδύναμο (Siobal et al., 2021)

Υπόστρωμα	Αναπνευστικό πηλίκο	Ενεργειακό ισοδύναμο οξυγόνου (kcal / L)	Ενεργειακό ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα (kcal / L)
Υδατάνθρακας	1.0	5.05	5.05
Μείγμα	0.90	4.83	5.52
Πρωτεΐνη	0.80	4.46	5.57
Λίπος	0.71	4.74	6.67

6.2.2 Έμμεση Θερμιδομετρία

Η έμμεση θερμιδομετρία είναι η πιο ακριβής μέθοδος για τον προσδιορισμό του μεταβολικού ρυθμού ηρεμίας και της ενεργειακής δαπάνης ηρεμίας σε διάφορες καταστάσεις υγείας και ασθένειας και, όταν είναι διαθέσιμη, θεωρείται ο χρυσός κανόνας για την μέτρηση της ενεργειακής δαπάνης σε ενήλικες και παιδιατρικούς βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Η έμμεση θερμιδομετρία βασίζεται στον προσδιορισμό της VO_2 και VCO_2 χρησιμοποιώντας ακριβείς μετρήσεις από έναν μεταβολικό αναλυτή των εισπνεόμενων και εκπνεόμενων κλασμάτων οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, όπου (Dokken et al., 2015; Ladd et al., 2018; Lambell et al., 2020; Sion – Sarid et al., 2013):

- VO_2 (mL / min) = $(V_i \times FiO_2) - (V_e \times FeO_2)$ (1)
- VCO_2 (mL / min) = $(V_e \times FeCO_2) - (V_i \times FiCO_2)$ (2)

Η εξίσωση Weir χρησιμοποιεί το μετρούμενο VO_2 και VCO_2 για τον προσδιορισμό της ενεργειακής δαπάνης ηρεμίας όπου:

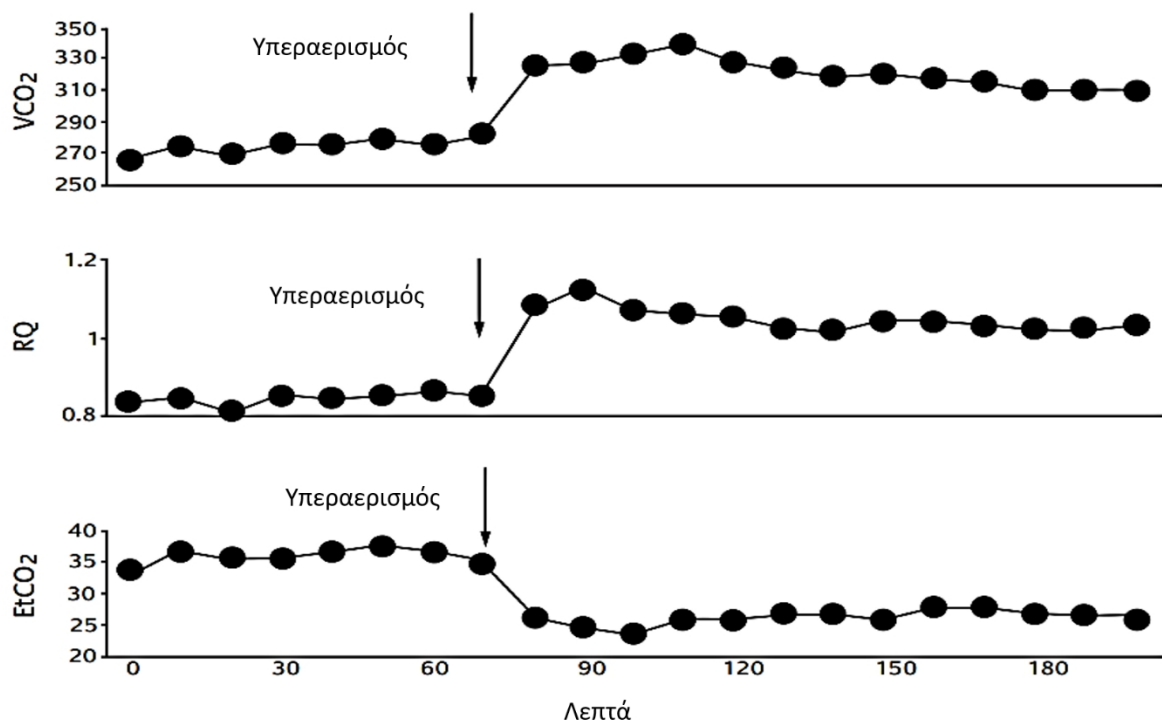
- $REE = (3,9 \times VO_2) + (1,1 \times VCO_2) \times 1,44$ (3)

Το αναπνευστικό πηλίκο, η αναλογία VCO_2 προς VO_2 , μπορεί τότε να υπολογιστεί ως:

- $RQ = VCO_2 / VO_2$ (4)

Δεδομένου ότι σε φυσιολογικό $RQ = 0,85$, ο όγκος του CO_2 που παράγεται είναι χαμηλότερος από τον όγκο του O_2 που καταναλώνεται, παρατηρούνται μικρές διαφορές στους εισπνεόμενους και εκπνεόμενους όγκους. Για τον ακριβή υπολογισμό των VO_2 και VCO_2 , οι μετρήσεις της συγκέντρωσης των αερίων ενός μεταβολικού αναλυτή πρέπει να είναι εντός του $\pm 0,01\%$. Όσον αφορά τις μετρήσεις VO_2 , το αυξημένο FiO_2 εισάγει σφάλμα καθώς η συγκέντρωση οξυγόνου πλησιάζει το 1,0. Ως αποτέλεσμα, η ακρίβεια της έμμεσης θερμιδομετρίας μειώνεται καθώς αυξάνεται το FiO_2 . Επιπλέον, οποιοδήποτε λάθος στην ανάλυση της συγκέντρωσης αερίων ενισχύεται με τις υψηλότερες τιμές FiO_2 . Λόγω αυτού του τεχνικού περιορισμού, η έμμεση θερμιδομετρία δεν συνιστάται ή δεν θεωρείται ακριβής σε $FiO_2 > 0,60$ (Siobal et al., 2021).

Το αναπνευστικό πηλίκο θεωρούνταν κάποτε ως χρήσιμο μέσο για τον προσδιορισμό της χρησιμοποίησης του θρεπτικού υποστρώματος. Ωστόσο, η ακρίβεια αυτής της υπόθεσης δεν έχει τεκμηριωθεί. Τα μεγάλα αποθέματα του CO_2 στο σώμα μπορούν να κινητοποιηθούν με τον αερισμό και, κατά συνέπεια, θα αντικατοπτρίζουν μια αύξηση στην απέκκριση του CO_2 αλλά όχι απαραίτητα στην παραγωγή του. Ομοίως, η επίδραση του υποαερισμού θα είχε αντίθετο αποτέλεσμα της μείωσης της απέκκρισης CO_2 ενώ η παραγωγή του CO_2 θα παρέμεινε σταθερή. Ως εκ τούτου, η αύξηση ή μείωση του μετρούμενου VCO_2 θα παρείχε μια εσφαλμένη επίδραση στο μετρούμενο RQ (Εικόνα 6.3) (Siobal et al., 2021).



Εικόνα 6. 3: Επίδραση του οξέος υπεραερισμού στα VCO₂, RQ και EtCO₂ σε ασθενή με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (Branson and Johannigman, 2004)

Επομένως, η χρήση της μέτρησης RQ είναι περιορισμένης κλινικής αξίας στον προσδιορισμό των απαιτήσεων σε θρεπτικά υποστρώματα. Οι μετρούμενες τιμές του RQ μεταξύ των φυσιολογικών περιοχών 0,67 – 1,3 πρέπει να χρησιμοποιείται ως μέσο ποιοτικού ελέγχου και ως τρόπος επαλήθευσης της εγκυρότητας της δοκιμής. Τιμές RQ εκτός αυτού του εύρους που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής της έμμεσης θερμιδομετρίας ακυρώνουν τα αποτελέσματα λόγω τεχνικών σφαλμάτων μέτρησης, και ως εκ τούτου οι μετρήσεις θα πρέπει να επαναλαμβάνονται (Branson and Johannigman, 2004).

Επίλογος

Η διατροφική υποστήριξη είναι σημαντική για τη φροντίδα ασθενών με οξεία και χρόνια νόσο. Η πρόληψη του υποσιτισμού και η διατήρηση της κατάλληλης διατροφικής φροντίδας φέρνει μαζί της τη δυνατότητα μείωσης της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, μείωση της διάρκειας του μηχανικού αερισμού και της διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο, καθώς και τη μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης, βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα ζωής των ασθενών. Η κατάλληλη διατροφική διαχείριση επιτυγχάνεται καλύτερα με τη χρήση ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού της διαδικασίας της διατροφικής φροντίδας που υποστηρίζεται από τα καλύτερα διαθέσιμα τεκμηριωμένα στοιχεία. Αυτή η διαδικασία θα πρέπει να περιλαμβάνει μία διεπιστημονική προσέγγιση και οργανωτικά πρότυπα φροντίδας με πολιτικές και διαδικασίες που να διασφαλίζουν την εφαρμογή, την συνεχή αξιολόγηση και την παρακολούθηση των πλάνων διατροφικής φροντίδας (Siobal et al., 2021).

Διαφορετικοί βαθμοί συμφωνίας, διαφωνίας και διαμάχης από διάφορους οργανισμούς όσον αφορά τη διατροφική υποστήριξη περιλαμβάνουν το ρόλο και το χρονοδιάγραμμα της εντερικής έναντι της παρεντερικής οδού σίτισης, την τοποθέτηση σωλήνων σίτισης και τη χρήση προγνωστικών εξισώσεων και της άμεσης θερμοδομετρίας. Η χρήση ανοσοδιατροφής και συμπληρωμάτων διατροφής συνεχίζει να εξελίσσεται καθώς αλλαγές στην κλινική πράξη εξελίσσονται με την αύξηση της διαθεσιμότητας νέων τεκμηριωμένων στοιχείων. Όλα τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να έχουν επίγνωση της σημασίας και της συνεχούς εξέλιξης των βέλτιστων πρακτικών διατροφικής αξιολόγησης και θεραπείας. Η βελτιστοποίηση της διατροφικής υποστήριξης και φροντίδας των βαρέων πασχόντων ασθενών και ασθενών με οξείες και χρόνιες διαταραχές θα συμβάλλει σε βελτιωμένα αποτελέσματα και μειωμένο κόστος υγειονομικής περίθαλψης (Siobal et al., 2021).

Παρά τις συνεχείς ερευνητικές δραστηριότητες, το επίπεδο των αποδεικτικών στοιχείων παραμένει συχνά χαμηλό λόγω των ελλείψεων δεδομένων από μεγάλες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές. Παρόλο που διατίθενται τεκμηριωμένες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες, η εφαρμογή των διαφορετικών συστάσεων στην κλινική πράξη παραμένει συχνά ανεπαρκής. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κάθε ασθενής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας διατρέχει κίνδυνο υποσιτισμού, και ως εκ τούτου, θα πρέπει να γίνονται έλεγχοι για υποσιτισμό, στενή παρακολούθηση και συχνή προσαρμογή της διατροφής. Λόγω της ετερογένειας των ασθενών, η διατροφική θεραπεία θα πρέπει να προσαρμόζεται προσεκτικά σε κάθε ασθενή με ιδιαίτερη εστίαση στη φάση της κρίσιμης νόσου, τη μεταβολική ανοχή, τα συμπτώματα και τις συννοσηρότητες. Η διατροφή της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας είναι μία σύνθετη θεραπεία που απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση και συχνή αξιολόγηση (Hill et al., 2021).

Βιβλιογραφία

- Arabi YM, Aldawood AS, Al-Dorzi HM, et al. (2017). Permissive Underfeeding or Standard Enteral Feeding in High- and Low-Nutritional-Risk Critically Ill Adults. Post Hoc Analysis of the PermiT Trial. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2017;195:652–662
- Aubry E, Friedli N, Schuetz P, Stanga Z (2018). Refeeding syndrome in the frail elderly population: Prevention, diagnosis and management. *Clin. Exp. Gastroenterol.* 2018;11:255–264
- Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, et al. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin. Nutr.* 2020;39:1631–1638.
- Barker LA, Gout BS, Crowe TC (2011). Hospital malnutrition: prevalence, identification and impact on patients and the healthcare system. *Int J Environ Res Public Health.* 2011;8(2):514-52
- Batra P, Soni KD, Mathur P (2020). Efficacy of probiotics in the prevention of VAP in critically ill ICU patients: An updated systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J. Intensive Care* 2020;8:1–14.
- Boateng AA, Sriram K, Meguid MM, Crook M (2010). Refeeding syndrome: treatment considerations based on collective analysis of literature case reports. *Nutrition.* 2010;26(2):156-167.
- Bousie E, van Blokland D, Lammers HJ, van Zanten AR (2016). Relevance of non-nutritional calories in mechanically ventilated critically ill patients. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2016;70:1443–1450
- Branson RD and Johannigman JA (2004). The measurement of energy expenditure. *Nutr Clin Pract.* 2004;19(6):622-636.
- Bruns BR and Kozar RA (2016). Feeding the Postoperative Patient on Vasopressor Support: Feeding and Pressor Support. *Nutr. Clin. Pract.* 2016;31:14–17
- Burgos R, Bretón I, Cereda E, et al. (2018). ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. *Clin. Nutr.* 2018;37:354–396
- BATTERY AK, Busch MA, Gaertner B, et al. (2015). Prevalence and correlates of frailty among older adults: Findings from the German health interview and examination survey. *BMC Geriatr.* 2015;15:1–9
- Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, et al. (2010). Nutrition therapy in the critical care setting: what is “best achievable” practice? An international multicenter observational study. *Crit Care Med.* 2010;38(2):395-401

- Casaer MP, Hermans G, Wilmer A, et al. (2011). Impact of early parenteral nutrition completing enteral nutrition in adult critically ill patients (EPaNIC trial): A study protocol and statistical analysis plan for a randomized controlled trial. *Trials* 2011;12:1–11
- Cerra FB, Benitez MR, Blackburn GL, et al. (1997). Applied Nutrition in ICU Patients: A Consensus Statement of the American College of Chest Physicians. *Chest* 1997; 111:769-778
- Chapman M, Peake SL, Bellomo R, et al. (2018). Energy-Dense versus Routine Enteral Nutrition in the Critically Ill. *N. Engl. J. Med.* 2018;379:1823–1834
- Chapple LS, Summers MJ, Bellomo R, et al. (2021). Use of a High-Protein Enteral Nutrition Formula to Increase Protein Delivery to Critically Ill Patients: A Randomized, Blinded, Parallel-Group, Feasibility Trial. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2021;45:699–709.
- Charriere M, Ridley E, Hastings J, et al. (2017). Propofol sedation substantially increases the caloric and lipid intake in critically ill patients. *Nutrition* 2017;42:64–68
- da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, et al. (2020). ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome [published correction appears in *Nutr Clin Pract.* 2020 Jun;35(3):584-585
- Davies ML, Chapple LAS, Chapman MJ, et al. (2017). Protein delivery and clinical outcomes in the critically ill: A systematic review and meta-analysis. *Crit. Care Resusc.* 2017;19:117–127
- Delsoglio M, Achamrah N, Berger MM, Pichard C (2019). Indirect Calorimetry in Clinical Practice. *J Clin Med.* 2019;8(9):1387
- Didari T, Solki S, Mozaffari S, et al. (2014).. A systematic review of the safety of probiotics. *Expert Opin. Drug Saf.* 2014;13:227–239
- Doig GS, Simpson F, Bellomo R, et al. (2015). Intravenous amino acid therapy for kidney function in critically ill patients: A randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2015;41:1197–1208
- Dokken M, Rustøen T, Stubhaug A (2015). Indirect calorimetry reveals that better monitoring of nutrition therapy in pediatric intensive care is needed. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015;39(3):344-352.
- Don BR and Kaysen G (2004). Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dial.* 2004;17:432– 437.
- Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G (2013). Obstructive sleep apnea: a cardiometabolic risk in obesity and the metabolic syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(7):569-576.

- Dresen E, Weissbrich C, Fimmers R, et al. (2021). Medical high-protein nutrition therapy and loss of muscle mass in adult ICU patients: A randomized controlled trial. *Clin. Nutr.* 2021;40:1562–1570.
- Druml W, Contzen B, Joannidis M, et al. (2015). S1-Guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM) in Cooperation with the GESKES, the AKE and the DGfN Enteral and Parenteral Nutrition in Patients with Kidney Disease. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2015;40:21–37
- Duan JY, Zheng WH, Zhou H, et al. (2021). Energy delivery guided by indirect calorimetry in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Crit. Care* 2021;25:1–10
- Elke G, Felbinger TW, Heyland DK (2015). Gastric residual volume in critically ill patients: A dead marker or still alive? *Nutr. Clin. Pract.* 2015;30:59–71.
- Elke G, Hartl WH, Kreymann KG, et al. (2019). Clinical Nutrition in Critical Care Medicine—Guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM). *Clin. Nutr. ESPEN* 2019;33:220–275.
- Elke G, van Zanten ARH, Lemieux M, et al. (2016). Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit. Care* 2016;20:1–14
- Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, et al. (2019). Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* 2019;154:755–76
- Ferrie S, Allman-Farinelli M, Daley M, Smith K (2016). Protein Requirements in the Critically Ill: A Randomized Controlled Trial Using Parenteral Nutrition. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2016;40:795–805
- Fetterplace K, Deane AM, Tierney A, et al. (2018). Targeted Full Energy and Protein Delivery in Critically Ill Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial (FEED Trial). *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2018;42:1252–1262
- Frankenfield D, Hise M, Malone A, et al. (2007). Prediction of resting metabolic rate in critically ill adult patients: results of a systematic review of the evidence. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(9):1552-1561.
- Grundy SM et al. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation.* 2005; 112:2735-2752.

- Gunst J, Vanhorebeek I, Thiessen SE, Van den Berghe G (2018). Amino acid supplements in critically ill patients. *Pharmacol. Res.* 2018;130:127–131
- Hartl WH and Jauch KW (2014). Metabolic self-destruction in critically ill patients: Origins, mechanisms and therapeutic principles. *Nutrition* 2014;30:261–267
- Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, et al. (2014). Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *N. Engl. J. Med.* 2014;371:1673–1684
- Hébuterne X, Lemarié E, Michallet M, et al. (2014). Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(2):196-204.
- Heidegger CP, Berger MM, Graf S, et al. (2013). Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: A randomised controlled clinical trial. *Lancet* 2013;381:385–393
- Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, et al. (2010). Impact of enteral feeding protocols on enteral nutrition delivery: Results of a multicenter observational study. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2010;34:675–684
- Heyland DK, Patel J, Bear D, et al. (2018). The Effect of Higher Protein Dosing in Critically Ill Patients: A Multicenter Registry-Based Randomized Trial: The EFFORT Trial. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2018;43:326–334
- Heyland DK, Stephens KE, Day AG, McClave SA (2011). The success of enteral nutrition and ICU-acquired infections: A multicenter observational study. *Clin. Nutr.* 2011;30:148–155
- Hiesmayr M (2012). Nutrition risk assessment in the ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012;15:174–180
- Hill A, Arora RC, Engelman DT, Stoppe C (2020). Preoperative Treatment of Malnutrition and Sarcopenia in Cardiac Surgery: New Frontiers. *Crit. Care Clin.* 2020;36:593–616
- Hill A, Elke G, Weimann A (2021). Nutrition in the intensive care unit – A narrative review. *Nutrients* 2021;13:2851
- Hill A, Heyland DK, Elke G, et al. (2020). Meeting nutritional targets of critically ill patients by combined enteral and parenteral nutrition: Review and rationale for the EFFORTcombo trial. *Nutr. Res. Rev.* 2020;33:312–320
- Hill A, Heyland DK, Ortiz Reyes LA, et al. (2021). A combination of enteral and parenteral nutrition in the acute phase of critical illness: An updated systematic review and meta-analysis. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2021;1:1–16

- Hill A, Nesterova E, Lomivorotov V, et al. (2018). Current Evidence about Nutrition Support in Cardiac Surgery Patients-What Do We Know? *Nutrients* 2018;10:597
- Hiura G, Lebwohl B, Seres DS (2020). Malnutrition Diagnosis in Critically Ill Patients Using 2012 Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Standardized Diagnostic Characteristics Is Associated With Longer Hospital and Intensive Care Unit Length of Stay and Increased In-Hospital Mortality. *J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(2):256-264
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:379-384.
- Jensen GL (2006). Inflammation as the key interface of the medical and nutrition universes: a provocative examination of the future of clinical nutrition and medicine. *J Parenter Enteral Nutr.* 2006; 30:453-463.
- Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, et al. (2019). GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(1):32-40
- Jensen GL, Hsiao PY, Wheeler D (2012). Adult nutrition assessment tutorial. *J Parenter Enteral Nutr.* 2012 May;36(3):267-274.
- Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, et al. (2010). Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *J Parenter Enteral Nutr.* 2010;34(2):156-159
- Joosten KF and Hulst JM (2008). Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr.* 2008;20(5):590-596
- Jotterand Chaparro C, Moullet C, Taffé P, et al. (2018). Estimation of Resting Energy Expenditure Using Predictive Equations in Critically Ill Children: Results of a Systematic Review. *J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42(6):976-986.
- Jotterand Chaparro C, Taffé P, Moullet C, et al. (2017). Performance of Predictive Equations Specifically Developed to Estimate Resting Energy Expenditure in Ventilated Critically Ill Children. *J Pediatr.* 2017;184:220-226.e5.
- Kaiser MJ, Bauer JM, Räsmsch C, et al. (2010). Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(9):1734-1738.

- Kanneganti TD and Dixit VD (2012). Immunological complications of obesity. *Nat Immunol.* 2012;13(8):707-712.
- Kapur VK (2010). Obstructive sleep apnea: diagnosis, epidemiology, and economics. *Respir Care.* 2010;55(9):1155-1167.
- Khalid I, Doshi P, DiGiovine B (2010). Early enteral nutrition and outcomes of critically ill patients treated with vasopressors and mechanical ventilation. *Am. J. Crit. Care* 2010;19:261–268
- Kozeniecki M, McAndrew N, Patel JJ (2016). Process-Related Barriers to Optimizing Enteral Nutrition in a Tertiary Medical Intensive Care Unit. *Nutr. Clin. Pract.* 2016;31:80–85
- Krawinkel MB (2012). Interaction of nutrition and infections globally: an overview. *Ann Nutr Metab.* 2012;61 Suppl 1:39-45
- Ladd AK, Skillman HE, Haemer MA, Mourani PM (2018). Preventing Underfeeding and Overfeeding: A Clinician’s Guide to the Acquisition and Implementation of Indirect Calorimetry. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(2):198-205.
- Lakenman PLM, van der Hoven B, Schuijs JM, et al. (2021). Energy expenditure and feeding practices and tolerance during the acute and late phase of critically ill COVID-19 patients. *Clin. Nutr. ESPEN* 2021;43:383–389
- Lambell KJ, Tatuca-Babet OA, Chapple LA, et al. (2020). Nutrition therapy in critical illness: a review of the literature for clinicians. *Crit Care.* 2020;24(1):35.
- Lee RD and Neiman DC (2007). *Nutritional assessment*, ed 4, Boston, 2007, McGraw-Hill
- Lee ZY, Yap CSL, Hasan MS, et al. (2021). The effect of higher versus lower protein delivery in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit. Care* 2021;25:1–15
- Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, et al. (2017). Association Between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2017;41:744–758.
- Lewis SR, Schofield-Robinson OJ, Alderson P, Smith AF (2018). Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018;6:CD012276
- Litton E, Anstey M, Broadhurst D, et al. (2021). Early and sustained *Lactobacillus plantarum* probiotic therapy in critical illness: The randomised, placebo-controlled, restoration of gut microflora in critical illness trial (ROCIT). *Intensive Care Med.* 2021;47:307–315.

- Ljungqvist O (2014). ERAS—Enhanced recovery after surgery: Moving evidence-based perioperative care to practice. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2014;38:559–566
- Macht M, King CJ, Wimbish T, et al. (2013). Post-extubation dysphagia is associated with longer hospitalization in survivors of critical illness with neurologic impairment. *Crit Care.* 2013;17(3):R119.
- Macht M, Wimbish T, Clark BJ, et al. (2011). Postextubation dysphagia is persistent and associated with poor outcomes in survivors of critical illness. *Crit Care.* 2011; 15(5):R231
- Mahan LK and Escott-Stump S (2004). *Krauses’s food, nutrition and diet therapy*, ed 11, Philadelphia, 2004, Saunders
- Mannarino MR, Di Filippo F, Pirro M (2012). Obstructive sleep apnea syndrome. *Eur J Intern Med.* 2012;23(7):586-593.
- Manzanares W, Langlois PL, Wischmeyer PE (2017). Restoring the Microbiome in Critically Ill Patients: Are Probiotics Our True Friends When We Are Seriously Ill? *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2017;41:530–533
- Maqbool MD (2008). *Clinical Assessment of Nutritional Status. Nutrition in Pediatrics.* 4th ed. Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker Inc; 2008
- Martindale R, Patel JJ, Taylor B, et al. (2020). Nutrition Therapy in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2020;44:1174–1184
- McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. (2016). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2016;40:159–211
- McDermin JM, Jaye A, et al. (2007). Elevated iron status strongly predicts mortality in West African adults with HIV infection. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2007;46 (4):498-507
- Mehanna HM, Moledina J, Travis J (2008). Refeeding syndrome: what it is, and how to prevent it and treat it. *BMJ* 2008;336(7659):1495-1498.
- Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, et al. (2017). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(5):706-742
- Mlcak RP, Jeschke MG, Barrow RE, et al. (2006). Influence of Age and Gender on Resting Energy Expenditure in Severely Burned Children *Ann Surg* 2006;244: 121–130.

- Mokhlesi B (2010). Obesity hypoventilation syndrome: a state-of-the-art review. *Respir Care*. 2010 Oct;55(10):1347-1362
- Mooi NM and Ncama BP (2019). Evidence on nutritional therapy practice guidelines and implementation in adult critically ill patients: A systematic scoping review. *Curationis* 2019;42:e1–e13
- Moore SM and Burlew CC (2016). Nutrition Support in the Open Abdomen. *Nutr. Clin. Pract.* 2016;31:9–13
- Mueller CM, Merritt RJ, McClave S (2012). The A. S. P. E. N. Adult Nutrition Support Core Curriculum, 2nd Edition, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 2012
- Murai IH, Fernandes AL, Sales LP, et al. (2021). Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients With Moderate to Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2021;325:1053–1060
- Ness-Abramof R and Apovian CM (2008). Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract.* 2008;23(4):397-404
- Ochoa JB, Cardenas D, Goiburu ME, et al. (2020). Lessons Learned in Nutrition Therapy in Patients With Severe COVID-19. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2020;44:1369–1375
- Ochoa JB, Magnuson B, Swintowsky M, et al. (2000). Long-Term Reduction in the Cost of Nutritional Intervention Achieved by a Nutrition Support Service. *Nutr Clin Pract* 2000; 15(4): 174-180.
- Peake SL, Davies AR, Deane AM, et al. (2014). Use of a concentrated enteral nutrition solution to increase calorie delivery to critically ill patients: A randomized, double-blind, clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014;100:616–625
- Pertzov B, Bar-Yoseph H, Menndel Y, et al. (2021). The effect of indirect calorimetry guided isocaloric nutrition on mortality in critically ill patients-a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2021;1:1–11
- Petersen A, Bressemer K, Albrecht J, et al. (2020). The role of visceral adiposity in the severity of COVID-19: Highlights from a unicenter cross-sectional pilot study in Germany. *Metabolism* 2020;110:154317
- Peterson CM, Thomas DM, Blackburn GL, Heymsfield SB (2016). Universal equation for estimating ideal body weight and body weight at any BMI. *Am. J. Clin. Nutr.* 2016;103:1197–1203.

- Petros S, Horbach M, Seidel F, Weidhase L (2016). Hypocaloric vs Normocaloric Nutrition in Critically Ill Patients: A Prospective Randomized Pilot Trial. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2016;40:242–249
- Piton G, Cypriani B, Regnard J, et al. (2015). Catecholamine use is associated with enterocyte damage in critically ill patients. *Shock* 2015;43:437–442.
- Plauth M, Bernal W, Dasarathy S, et al. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in liver disease. *Clin. Nutr.* 2019;38:485–521
- Preiser JC, van Zanten ARH, Berger MM, et al. (2015). Metabolic and nutritional support of critically ill patients: Consensus and controversies. *Crit. Care* 2015;19:1–11
- Raza N, Benotti PN, Still CD (2010). Nutrition in critically ill obese patients. *Crit Care Clin.* 2010;26(4):671-678.
- Reber E, Gomes F, Vasiloglou MF, et al. (2019). Nutritional Risk Screening and Assessment. *J Clin Med.* 2019;8(7):1065
- Reignier J, Boisrame-Helms J, Brisard L, et al. (2018). Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: A randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet* 2018;391:133–143
- Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, et al. (2017). Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med.* 2017;43:380–398
- Reintam Blaser A, Starkopf J, Malbrain ML (2015). Abdominal signs and symptoms in intensive care patients. *Anaesthesiol. Intensive Ther.* 2015;47:379–387
- Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. (2017). Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Crit. Care Med.* 2017;45:486–552
- Seifi N, Jafarzadeh Esfahani A, Sedaghat A, et al. (2021). Effect of gut microbiota modulation on feeding tolerance of enterally fed critically ill adult patients: A systematic review. *Syst. Rev.* 2021;10:1–11
- Sin DD and Sutherland ER (2008). Obesity and the lung: 4. Obesity and asthma. *Thorax.* 2008;63(11):1018-1023.
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. (2018). ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin. Nutr.* 2018;38:48–79
- Siobal MS, Baltz JE, Richardson J (2021). A guide to the nutritional assessment and treatment of the critically ill patient (2nd Edition). American Association for Respiratory Care, 2021

- Sion-Sarid R, Cohen J, Houry Z, Singer P (2013). Indirect calorimetry: a guide for optimizing nutritional support in the critically ill child. *Nutrition* 2013;29(9):1094-1099.
- Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Seidell JC (2006). What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *International Journal of Epidemiology*.2006;35:83-92
- Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, et al. (2008). Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008;11(6):693-700
- Stienstra R, Tack CJ, Kanneganti TD, et al. (2012). The inflammasome puts obesity in the danger zone. *Cell Metab*. 2012;15(1):10-18
- Stoppe C, Goetzenich A, Whitman G, et al. (2017). Role of nutrition support in adult cardiac surgery: A consensus statement from an International Multidisciplinary Expert Group on Nutrition in Cardiac Surgery. *Crit. Care* 2017;21:131
- Tatuca-Babet OA, Ridley EJ, Tierney AC (2015). The prevalence of underprescription or overprescription of energy needs in critically ill mechanically ventilated adults as determined by indirect calorimetry: a systematic literature review. *J Parenter Enteral Nutr* 2015;40:212-225.
- Thibault R, Seguin P, Tamion F, et al. (2020). Nutrition of the COVID-19 patient in the intensive care unit (ICU): A practical guidance. *Crit. Care* 2020;24:1–8.
- Tian F, Heighes PT, Allingstrup MJ, Doig GS (2018). Early Enteral Nutrition Provided Within 24 Hours of ICU Admission: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Crit. Care Med*. 2018;46:1049–1056
- Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*. 2002;102(11):1621-30
- Ukleja A, Gilbert K, Mogensen KM, et al. (2018). Standards for Nutrition Support: Adult Hospitalized Patients. *Nutr Clin Pract*. 2018;33(6):906-920.
- Volkert D, Bauer JM, Frühwald T, et al. (2013). Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE, der DGN und der DGG. *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2013;38:e1–e48
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. (2018). ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin. Nutr*. 2018;38: 10–47
- Wall BT and van Loon LJ (2013). Nutritional strategies to attenuate muscle disuse atrophy. *Nutr Rev*. 2013 Apr;71(4):195-208

- Weimann A and Felbinger TW (2016). Gastrointestinal dysmotility in the critically ill: A role for nutrition. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 2016;19:353–359.
- Weimann A, Braga M, Carli F, et al. (2017). ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin. Nutr.* 2017;36:623–650
- Weimann A, Braga M, Carli F, et al. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin. Nutr.* 2021;40:4745–4761
- White JV, Guenter P, Jensen G, et al. (2012). Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(3):275-283
- Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, et al. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900,000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet.* 2009; 373 (9669):1083-1096.
- Whittle J, Molinger J, MacLeod D, et al. (2020). Persistent hypermetabolism and longitudinal energy expenditure in critically ill patients with COVID-19. *Crit. Care* 2020;24:581
- Wischmeyer PE, Hasselmann M, Kummerlen C, et al. (2017). A randomized trial of supplemental parenteral nutrition in underweight and overweight critically ill patients: The TOP-UP pilot trial. *Crit. Care* 2017;21:1–14
- Wooley JA (2006). Indirect calorimetry: applications in practice. *Respir Care Clin N Am.* 2006;12(4):619-633.
- Worthington P, Balint J, Bechtold M, et al. (2017). When Is Parenteral Nutrition Appropriate?. *J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(3):324-377.
- Zhang G, Zhang K, Cui W, et al. (2018). The effect of enteral versus parenteral nutrition for critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Anesth.* 2018;51:62–92.
- Zuercher P, Moret CS, Dziewas R, Schefold JC (2019). Dysphagia in the intensive care unit: Epidemiology, mechanisms, and clinical management. *Crit. Care* 2019;23:1–11
- Zusman O, Kagan I, Bendavid I, et al. (2019). Predictive equations versus measured energy expenditure by indirect calorimetry: A retrospective validation. *Clin Nutr.* 2019;38(3):1206-1210