



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η επίδραση της άσκησης και της διατροφής στη διατήρηση της μυϊκής μάζας μετά από χειρουργικές επεμβάσεις βαριατρικού τύπου»**

Μερκούρη Ναταλία

Φυσικοθεραπεύτρια

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Σγάντζος Μάρκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας - Ιστορίας της Ιατρικής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Επιβλέπων Καθηγητής

Μπόγδανος Δημήτριος, Καθηγητής Παθολογίας και Αυτοάνοσων Νοσημάτων, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος τριμελούς επιτροπής

Δαρδιώτης Ευθύμιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Νευρολογίας, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος τριμελούς επιτροπής



**UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES  
FACULTY OF MEDICINE  
POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM  
NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE**



**«The effect of exercise and nutrition in maintaining muscle mass  
after bariatric surgery»**

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες .....	5
Περίληψη στα ελληνικά.....	6
Περίληψη στα αγγλικά.....	7
Εισαγωγή.....	8
<b>Κεφάλαιο 1ο : Παχυσαρκία.....</b>	<b>9</b>
Ορισμός παχυσαρκίας.....	9
Διάγνωση.....	9
Επικράτηση.....	10
Αιτιολογία.....	10
Επιπτώσεις στην υγεία.....	11
Οικονομικές επιπτώσεις της παχυσαρκίας.....	13
Αντιμετώπιση.....	13
Διατροφή .....	13
Άσκηση.....	15
Φαρμακοθεραπεία.....	17
Επεμβάσεις απώλειας βάρους.....	19
<b>Κεφάλαιο 2ο : Βαριατρικές επεμβάσεις.....</b>	<b>20</b>
Ορισμός.....	20
Στόχοι ασθενών.....	20
Οφέλη βαριατρικών επεμβάσεων.....	20
Στοιχεία κατά τον covid.....	23
Προϋποθέσεις βαριατρικών επεμβάσεων .....	23

Βαριατρική χειρουργική και διαβήτης τύπου 2.....	24
Ενδείξεις βαριατρικών χειρουργείων για κάτω των 18 και για ηλικιωμένους ασθενείς.....	24
Αντενδείξεις για βαριατρικό χειρουργείο.....	25
Προεγχειρητική αξιολόγηση του ασθενή.....	26
Ψυχολογική υποστήριξη.....	26
Είδη βαριατρικών χειρουργείων.....	27
Κριτήρια επιλογής βαριατρικού χειρουργείου.....	29
Γεωγραφική προτίμηση βαριατρικών χειρουργείων.....	29
Παρακολούθηση μετά τη βαριατρική επέμβαση.....	30
Αποτυχημένη επέμβαση.....	31
Συνήθεις τακτικές μετά τις περιοριστικού τύπου βαριατρικές επεμβάσεις.....	31
Συνήθεις τακτικές μετά τις δυσαπορροφητικού τύπου βαριατρικές επεμβάσεις.....	32
Επιπλοκές.....	32
<b>Κεφάλαιο 3ο : Απώλεια μυϊκής μάζας.....</b>	<b>40</b>
Απώλεια μυϊκής μάζας μετά από βαριατρικές επεμβάσεις.....	40
Σκελετικός μυς και άλιπη μάζα του σώματος.....	40
Αντιμετώπιση.....	41
Άσκηση.....	41
Διατροφή.....	42
<b>Συμπεράσματα.....</b>	<b>45</b>
<b>Αναφορές.....</b>	<b>46</b>

### Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά για την καθοδήγηση τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σγάντζο Μάρκο. Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στην οικογένεια μου, τους φίλους και τους συναδέλφους μου για τη στήριξη που μου έδωσαν σε όλη την εργασία μου.

## Περίληψη

Η παχυσαρκία, η υπερβολική συσσώρευση λίπους στο σώμα, είναι από τις πιο διαδεδομένες χρόνιες νόσους, με επιπολασμό 32,1% στην Ελλάδα, 10-30% στην Ευρώπη και, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, περίπου 650 εκατομμύρια ενήλικες είναι παχύσαρκοι παγκοσμίως. Το υπερβολικό σωματικό βάρος σχετίζεται με καρδιαγγειακές ασθένειες, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, υπνική άπνοια, ορισμένες μορφές καρκίνου, άσθμα και οστεοαρθρίτιδα και ,εν τέλει μειωμένο προσδόκιμο ζωής.

Η αντιμετώπιση της ,συνεπώς, θεωρείται επείγουσα και η συντηρητική θεραπεία-η διατροφή, η άσκηση και η συμπεριφορική θεραπεία- δεν έχει πάντα τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η βαριατρική είναι μία χειρουργική επιλογή, με καλά αποτελέσματα στη απώλεια λίπους και διατήρησής τους μακροπρόθεσμα, σε σχέση με τις συντηρητικές μεθόδους, αλλά με παράλληλη απώλεια μυϊκής μάζας, που μπορεί να συνεπάγεται μείωση της φυσικής κατάστασης, της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής του ατόμου μετεγχειρητικά

Σε αυτή την έρευνα θα μελετηθεί η πιθανή επίδραση της άσκησης και της διατροφής στην διατήρηση της μυϊκής μάζας μετά τα βαριατρικά χειρουργεία σε σχέση με τη συνήθη φροντίδα που λαμβάνουν οι ασθενείς μετεγχειρητικά. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι εντοπίζεται μία θετική επίδραση των διαιτητικών παρεμβάσεων και των προγραμμάτων άσκησης στη διατήρηση της μυϊκής μάζας μετά το βαριατρικό χειρουργείο αλλά περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για σίγουρα και ασφαλή συμπεράσματα.

---

*Λέξεις κλειδιά : παχυσαρκία, βαριατρική, μυϊκή μάζα, άσκηση, διατροφή*

---

## Abstract

Obesity, a large accumulation of body fat, is one of the most widespread chronic diseases, with 32,1% prevalence in Greece, 10-30% in Europe and, worldwide, World Health Organization estimates that obesity affects almost 650 million adults. The excess body weight is correlated with cardiovascular diseases, type 2 diabetes, sleep apnea, some forms of cancer, asthma, and osteoarthritis and as a result, a shortened life expectancy.

It's treatment, consequently, is considered urgent and the conservative therapeutic protocols- which is nutrition, exercise, and behavioral treatment- do not always generate the desired results. Bariatric surgery is a surgical option with good results in losing fat tissue and maintaining it in the long run, compared with conservative methods, but with parallel loss of muscle mass as well, that could lead to a deterioration of physical health, functional level, and status of the everyday life of people after the surgery.

This review will study the possible effect of exercise and nutrition in maintaining muscle mass after bariatric surgery, in correlation with the usual care that patients receive post-surgery. The exercise and nutrition interventions seem to have a positive result in preserving the muscle mass after bariatric surgery, but further research is crucial for safe and secure outcomes.

---

*Keywords: obesity, bariatric surgery, muscle mass, exercise, nutrition*

---

## Εισαγωγή

Η παχυσαρκία είναι μία παγκόσμια επιδημία, που φαίνεται ότι στο μέλλον θα λάβει μεγαλύτερες διαστάσεις, και αφορά παιδιά, ενήλικες και ηλικιωμένα άτομα. Μπορεί να προκαλέσει πολλές νόσους σε όλα τα συστήματα του ανθρώπινου σώματος και μεγάλα κόστη παραγωγικότητας στον εργασιακό τομέα. Οι αιτιολογικοί παράγοντες φαίνεται να είναι πολλοί, με κύρια αιτία την αυξημένη πρόσληψη ενέργειας (μέσω τροφής) και την αναντίστοιχη αποβολή της (μέσω καύσης θερμίδων), που όμως ακόμα και όταν αντιμετωπίζονται με τις τυπικές θεραπευτικές παρεμβάσεις, όπως την διατροφή και την άσκηση, ακόμα και σε συνδυασμό με συμπεριφορική θεραπεία και φαρμακευτική αγωγή, έχουν αποτελέσματα με μικρή χρονική διάρκεια.

Οι βαριατρικές επεμβάσεις είναι μία επιλογή απώλειας βάρους αλλά και επίλυσης πολλών συνοσηροτήτων της παχυσαρκίας, με πιο σημαντική αυτή του σακχαρώδη διαβήτη αλλά και άλλων καρδιαγγειακών νόσων που συνοδεύουν την παχυσαρκία. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έχουν μακροπρόθεσμη διάρκεια. Οι βαριατρικές επεμβάσεις, όμως, έχουν και γνωστές επιπλοκές, όπως το σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως, η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση και τα διατροφικά ελλείμματα που προκύπτουν από τα διάφορα είδη επεμβάσεων, αλλά και άλλες αρνητικές προεκτάσεις στην υγεία των ασθενών που δεν είναι ακόμα τόσο μελετημένες, όπως αυτή της απώλειας της μυϊκής μάζας, που μπορεί εν τέλει να επηρεάσει το συνολικό επίπεδο υγείας των χειρουργημένων ασθενών.

Στην παρούσα μελέτη θε ερευνηθεί ο ρόλος της διατροφής στην αντιμετώπιση της απώλειας της μυϊκής μάζας μετά από τις επεμβάσεις βαριατρικού τύπου, όπως και την επίδραση που έχει η άσκηση στην διατήρησή της. Θα πραγματοποιηθεί ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μέσω βάσεων επιστημονικών δεδομένων (πλατφόρμες PubMed, google scholar) για να γίνει η συλλογή των πρόσφατων πληροφοριών σε σχέση με την αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών προσεγγίσεων της φυσικής δραστηριότητας και των διατροφικών παρεμβάσεων για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας μετά από τα διάφορα είδη βαριατρικών χειρουργείων.



## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Παχυσαρκία

### *Ορισμός παχυσαρκίας*

Ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) είναι η μέτρηση που χρησιμοποιείται για να οριστεί η παχυσαρκία και είναι το βάρος σε κιλά διαιρεμένο με το ύψος σε μέτρα στο τετράγωνο. Ένας ενήλικας θεωρείται υπέρβαρος εάν ο ΔΜΣ του είναι 25-29,9kg/m<sup>2</sup> ενώ για να θεωρηθεί παχύσαρκος ο ΔΜΣ πρέπει να είναι ή να ξεπερνά τα 30 kg/m<sup>2</sup> [1]. Όσον αφορά την παιδική και εφηβική ηλικία(2-18 χρονών), δεν χρησιμοποιείται ο ΔΜΣ για τον καθορισμό της παχυσαρκίας και προτιμάται η χρήση της εκατοστιαίας κλίμακας σύμφωνα με το φύλο και την ηλικία του παιδιού [2], όπου ο ΔΜΣ μεταξύ 85<sup>ης</sup> έως 94<sup>ης</sup> εκατοστιαίας κλίμακας είναι στη κατηγορία του υπέρβαρου και στην 95<sup>η</sup> και άνω σε αυτή των παχύσαρκων.

Οι ονομασίες των κατηγοριών που έχει δώσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας είναι οι ακόλουθες: Υπέρβαρος πρώτου βαθμού (κοινή ονομασία: υπέρβαρος) με ΔΜΣ 25-29.9 kg/m, Υπέρβαρος βαθμού 2 (κοινώς ονομαζόμενη: παχυσαρκία) με ΔΜΣ 30-39.9 kg/m και Υπέρβαρος βαθμού 3 (σοβαρή ή νοσηρή παχυσαρκία) με ΔΜΣ μεγαλύτερο ή ίσο με 40 kg/m [3].

Ο ΔΜΣ ενώ είναι εύκολο να υπολογιστεί, δεν λαμβάνει υπόψη του τη σχέση του σωματικού λίπους με τις μεταβλητές όπως η ηλικία, η εθνικότητα και η μυϊκή μάζα [4].

### *Διάγνωση*

Εκτός της μέτρησης του ΔΜΣ , ο γενικός γιατρός, ούτως ώστε να καθορίσει τον κίνδυνο που διατρέχει ο ασθενής με αυξημένα κιλά να αναπτύξει επιπλοκές στην υγεία του, μπορεί να κάνει κάποιες περαιτέρω εξετάσεις. Αυτές περιλαμβάνουν τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα και της χοληστερόλης στο αίμα και την περίμετρο της μέσης του ασθενή ( 94 εκατοστά και άνω και 80 εκατοστά και άνω για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα), που εάν είναι αυξημένο νούμερο συνδέεται με τα προβλήματα υγείας που αναπτύσσονται στους παχύσαρκους [5].

### *Επικράτηση*

Η παχυσαρκία και οι υπέρβαροι ασθενείς έχουν αντιμετωπισθεί σαν επείγουσα κατάσταση από το 1980, παρ' αυτά η παχυσαρκία είναι μία παγκόσμια επιδημία κατά τα δεδομένα απ' όλες τις χώρες. Η παχυσαρκία στις ΗΠΑ συνεχώς αυξάνεται, ανεξάρτητα από φυλή, εθνικότητα, φύλο ή ηλικία [6].

Σύμφωνα με δεδομένα του ΠΟΥ (Παγκόσμιος οργανισμός υγείας), στον ενήλικο πληθυσμό ηλικίας 18 και άνω, 39% ήταν υπέρβαροι και 13% ανήκαν στην κατηγορία των παχύσαρκων, κατά το 2016 [7].

Ευρωπαϊκά, η παχυσαρκία έχει επικράτηση περίπου 4-28,3% στο ανδρικό φύλο και στο γυναικείο έχει περίπου 6-36%. Υπάρχει διαφοροποίηση από περιοχή σε περιοχή, ενώ φαίνεται πως η παχυσαρκία είναι πιο έντονη στη κεντρική και νοτιοανατολική Ευρώπη [8].

Στο μέλλον, έως το 2025, η παχυσαρκία υπολογίζεται ότι θα έχει αύξηση σε 44 χώρες πανευρωπαϊκά. Εάν η επικράτηση της παχυσαρκίας συνεχίσει με τους ίδιους ρυθμούς, προβλέπεται ότι 33 από τις 53 χώρες θα εμφανίσουν ποσοστά 20% και πάνω, με την Ιρλανδία να έχει τα πρωτεία, ενώ η Ολλανδία και η Φινλανδία θα μεγάλη αύξηση της επικράτησης στον πληθυσμό τους έως το 2025 [9].

Αναφορικά με την επικράτηση της παχυσαρκίας στην Ελλάδα, ο ενήλικος πληθυσμός άνω των 20 ετών έχει ποσοστά υπέρβαρου βάρους 53,7% και παχυσαρκίας 20,1% [10].

### *Αιτιολογία*

Τα πιο γνωστά και ευρέως αποδεκτά αίτια της παχυσαρκίας είναι η γενετική προδιάθεση του ατόμου και μία τάση για αύξηση βάρους λόγω αυξημένης πρόσληψης ενέργειας (τροφής) και μειωμένης απώλειας ενέργειας.

Επιπλέον, αλλαγές στη δομή της κοινωνίας από το 1980 και μετά οδήγησαν σε ένα περιβάλλον που προωθεί την παχυσαρκία, μέσω της πληθώρας τροφών κακής ποιότητας με πολλές θερμίδες σε συνδυασμό με την μειωμένη δραστηριότητα. Αυτές οι αλλαγές έχουν οδηγήσει τον πληθυσμό σε αύξηση του σωματικού του βάρους και σε ένα πρόβλημα υγείας που τον έχει επηρεάσει παγκοσμίως. Έτσι λοιπόν απομακρυνόμαστε από την αιτιολογία της κακής διατροφής και της μειωμένης δραστηριότητας ενός μόνο ατόμου. Οι αρρυθμιστες και ανεξέλεγκτες αγορές του φαγητού, με την προώθηση και διαφήμιση και την παραγωγή τροφίμων που οδηγούν στη παχυσαρκία, έχουν προκαλέσει εξάρτηση σε αυτού του είδους το φαγητό.

Ακόμη, μία άλλη κοινωνική αλλαγή που αφορά τους μισθούς και τα εισοδήματα του πληθυσμού τις τελευταίες δεκαετίες, που έχουν μειωθεί, έχουν δημιουργήσει μεγάλες κοινωνικοοικονομικές διαφορές, που έχουν αλλάξει τη σύνθεση της οικογένειας και τις διατροφικές συνήθειες, αλλά και την διαθεσιμότητα του φαγητού. Αυτές οι αλλαγές οδήγησαν αρχικά την Αμερική και έπειτα τον υπόλοιπο πληθυσμό σε μία επιδημία της παχυσαρκίας [11].

#### *Αίτια στην Ελλάδα*

Υπάρχουν δύο κύριες αιτίες που εξηγούν την επιδημία της παχυσαρκίας στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες.

Η πρώτη αιτία είναι η αυξημένη ευαλωτότητα προς την παχυσαρκία λόγω παρατεταμένων λοιμών που κράτησαν για παραπάνω από 600 χρόνια, με δυσχερείς οικονομικές συνθήκες και πολιτικές αναταραχές της χώρας.

Η δεύτερη αιτία είναι το κλίμα και οι κοινωνικές και οικονομικές περιστάσεις που προκύπτουν από την θέση της χώρας γεωγραφικά και συνδέονται με την αυξημένη επικράτηση παραγόντων που οδηγούν στην παχυσαρκία.

Λόγω της οικονομικής κρίσης που περνάει η χώρα, τα δεδομένα στην υγεία αλλά και στην παχυσαρκία συγκεκριμένα, ενδέχεται να αυξηθούν [12].

#### *Επιπτώσεις στην υγεία*

Πλέον η παχυσαρκία αντιμετωπίζεται ως μια χρόνια νόσος που επηρεάζει σοβαρά την υγεία σε όλα τα συστήματα, με ισχαιμικά καρδιακά επεισόδια και αυξημένη πίεση, σάκχαρο και αθηρωματικές πλάκες και προβλήματα σε αρθρώσεις, στον ύπνο και εμφάνιση πνευματικών διαταραχών, όπως και σε προβλήματα υπογονιμότητας και κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης [13,14].

Η παχυσαρκία οδηγεί σε ασθένειες δύο κατηγοριών, σύμφωνα με την παθοφυσιολογία τους. Οι αναπηρίες που προκύπτουν από την ίδια τη μάζα του λίπους ( το κοινωνικό και ψυχολογικό στίγμα της παχυσαρκίας, προβλήματα στον ύπνο και η οστεοαρθρίτιδα) και δευτερευόντως από τις μεταβολικές αλλαγές από το πλεονάζον λίπος που οδηγούν σε υπέρταση, διαβήτη, καρδιολογικές παθήσεις, νόσους της χοληδόχου κύστης και καρκίνους σχετιζόμενους με την παχυσαρκία [15].

Οι νόσοι που συνδέονται με την παχυσαρκία, είναι οι εξής:

Καρδιαγγειακό σύστημα: Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, στεφανιαία νόσος, υπερλιπιδαιμία, υπέρταση, υπερτροφία της αριστερής κοιλίας, φλεβικά έλκη στάσης, θρομβοφλεβίτιδα

Ενδοκρινικό σύστημα: Αντίσταση στην ινσουλίνη, σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών, διαβήτης τύπου 2

Γαστρεντερικό και ηπατοχολικό: Κοιλιακή κήλη, πέτρες στη χολή, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, μη αλκοολική λιπώδης νόσος του ήπατος

Ουρογεννητικό: ακράτεια ούρων από στρες, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος

Αιματοποιητικό: Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση, πνευμονική εμβολή

Μυοσκελετικό σύστημα: Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα, εκφυλισμός των αρθρώσεων, αρθρίτιδα, πελματιαία απονευρωσίτιδα

Νευρικό σύστημα: Αγχώδεις διαταραχές, κατάθλιψη, εγκεφαλικά επεισόδια

Γυναικολογικό σύστημα: Διαταραχές του εμβρύου και θνησιμότητα, διαβήτης κύησης, υπογονιμότητα, αποβολές

Πνευμονολογικό: Άσθμα, σύνδρομο υποαερισμού παχυσαρκίας, αποφρακτική άπνοια ύπνου, πνευμονική υπέρταση [16].

Άλλα προβλήματα υγείας που σχετίζονται με την παχυσαρκία

Η παχυσαρκία, εκτός από σοβαρά προβλήματα υγείας, δυσχεραίνει την καθημερινότητα των ατόμων και προκαλεί άλλες καταστάσεις υγείας όπως η δύσπνοια, δυσκολίες στον ύπνο όπως ροχαλιτό, υπερβολική εφίδρωση, πόνους στις αρθρώσεις και δυσκολία κατά την φυσική δραστηριότητα, κόπωση και άλλα προβλήματα ψυχολογικής φύσεως, που επηρεάζουν τις σχέσεις του ατόμου με αποτέλεσμα χαμηλή αυτοεκτίμηση και ίσως και κατάθλιψη [17].

### Θνητότητα

Κατά μέσο όρο, η παχυσαρκία μειώνει το προσδόκιμο ζωής κατά έξι με 7 χρόνια [18]. Ένας δείκτης μάζας σώματος 30-35 χαμηλώνει τη διάρκεια ζωής κατά δύο με τέσσερα χρόνια, ενώ η σοβαρή παχυσαρκία ( $\Delta\text{ΜΣ} > 40$ ) κατά 10 χρόνια [19].

### Οικονομικές επιπτώσεις της παχυσαρκίας

Άμεσες οικονομικές επιπτώσεις στο τομέα της υγειονομικής περίθαλψης

Οι έρευνες που αφορούν τις άμεσες οικονομικές επιπτώσεις της παχυσαρκίας στην υγειονομική περίθαλψη, επικεντρώνονται στις παραμονές των ασθενών σε νοσοκομεία και κλινικές, στους εξωτερικούς ασθενείς και σε έκτακτα ραντεβού, όπως και στη χρήση φαρμάκων [20].

Οι έρευνες που σχετίζονται μόνο με συνταγές γιατρών [21,22] αφορούν περισσότερο τις συνοσηρότητες που ακολουθούν την παχυσαρκία παρά την ίδια τη παχυσαρκία, όπως ο σαχαρώδης διαβήτης και η υπέρταση (σε κατηγορία 3 της παχυσαρκίας). Αυτά τα κόστη είναι μεγαλύτερα για τους παχύσαρκους ασθενείς έως και το ποσοστό των 227% σε σχέση με αυτούς που διατηρούν φυσιολογικό σωματικό βάρος [23]. Η συσχέτιση σχεδόν εκλείπει όταν, σε πολυπαραγοντικές αναλύσεις, ελέγχονται οι νόσοι που σχετίζονται με την παχυσαρκία [22].

Η νοσοκομειακή περίθαλψη εξωτερικών ασθενών είναι η κύρια αιτία της χρήσης της φροντίδας υγείας σε ασθενείς με ΔΜΣ  $40\text{kg m}^{-2}$  [24]. Όσον αφορά την υγειονομική φροντίδα με παραμονή στο νοσοκομείο, οι παχύσαρκοι ασθενείς με ΔΜΣ έως και  $75,6\text{ kg m}^{-2}$  σε κρίσιμη κατάσταση, έκαναν μεγάλη χρήση ιατρικών πόρων, με εισαγωγές στις μονάδες εντατικής θεραπείας, μηχανική υποστήριξη αναπνοής, τραχειοστομίες, παρατεταμένες μέρες παραμονής στην εντατική, επιπλοκές των πληγών τους και αύξηση του απαιτούμενου προσωπικού [25].

#### Κόστη παραγωγικότητας

Οι νοσηρά παχύσαρκοι, εάν και εκπροσωπούν μόλις το 3% του εργαζόμενου πληθυσμού, λόγω της κατά συνήθεια απουσίας τους από την εργασία (οπότε και κόστος έμμεσο για τις επιχειρήσεις) και των ιατρικών δαπανών, ευθύνονται για το 21% των εξόδων λόγω παχυσαρκίας [26].

#### Αντιμετώπιση

##### Διατροφή

Η διατροφική παρέμβαση είναι η πιο σημαντική παράμετρος στην προσπάθεια απώλειας βάρους. Οι περισσότερες διατροφικές αγωγές για απώλεια βάρους επικεντρώνονται στο ενεργειακό περιεχόμενο και στη σύνθεση των μακροθρεπτικών συστατικών. Το πιο σημαντικό είναι το ενεργειακό περιεχόμενο. Τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας (NIH) της Αμερικής, στις οδηγίες τους για τη θεραπεία των παχύσαρκων, προτείνουν μείωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά 500 θερμίδες/μέρα, στους υπέρβαρους και στην κατηγορία 1 της παχυσαρκίας, με ένα ή δύο παράγοντες κινδύνου [27]. Σε άτομα της κατηγορίας 2 και 3 της παχυσαρκίας ζητάτε περαιτέρω μείωση των θερμίδων, από 500–

1000 θερμίδες/μέρα. Η μείωση της ενεργειακής πρόσληψης σε 500 θερμίδες ανά ημέρα έχει ως αποτέλεσμα απώλεια βάρους 0,5 κιλών ανά εβδομάδα. Οι υπολογισμοί για τις θερμιδικές ανάγκες του ασθενή, για να προκύψει δίαιτα που να προσφέρει το απαραίτητο ενεργειακό έλλειμμα, πραγματοποιούνται με τις εξισώσεις του Harris-Benedict [28], του ΠΟΥ [29] ή τις διαιτητικές οδηγίες της Αμερικάνικης Γαστρεντερολογικής Ένωσης [30].

### Τύποι διαίτας

Σε γενικές γραμμές υπάρχουν τέσσερα είδη διαιτητικών αγωγών, τα οποία κάνουν χρήση οι ειδικοί για την θεραπεία των υπέρβαρων ή παχύσαρκων ασθενών: Η δίαιτα χαμηλών θερμίδων, Η δίαιτα χαμηλή σε λιπαρά, η δίαιτα χαμηλή σε υδατάνθρακες και η πολύ χαμηλή σε θερμίδες δίαιτα. Οι τρεις πρώτες δίαιτες προσφέρουν 800-1500 θερμίδες/μέρα, ενώ η πολύ χαμηλή σε θερμίδες δίαιτα <800 θερμίδες/μέρα [31].

### Χαμηλή σε θερμίδες δίαιτα

Η χαμηλή θερμιδική δίαιτα έχει χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη και τα μακροθρεπτικά συστατικά της χωρίζονται ποσοστιαία σε 55-60% σε υδατανθρακική πρόσληψη και 30% σε πρόσληψη λίπους. Επιπλέον είναι υψηλή σε φυτική ίνα. Τα σνακ με πολλές θερμίδες και η κατανάλωση αλκοόλ θα πρέπει να αποφεύγονται. Τυχαιοποιημένες μελέτες δείχνουν ότι αυτές οι δίαιτες μειώνουν το σωματικό βάρος έως 8%, σε διάστημα 3-12 μηνών. Υπάρχει μία τάση στον πληθυσμό των παχύσαρκων και υπέρβαρων ασθενών να αποδίδουν μικρότερη αξία στην ποσότητα που καταναλώνουν στα γεύματα τους, για αυτό και τα προπαρασκευασμένα γεύματα με μικρές μερίδες χρησιμοποιούνται για να τους βοηθήσουν να το ξεπεράσουν. Τα γεύματα αντικατάστασης είναι διαθέσιμα ως ποτά, μπάρες ή έτοιμα μεριδοποιημένα γεύματα [32]. Μία έρευνα που διήρκησε 4 χρόνια, έδειξε ότι αυτή η μέθοδος βελτιώνει το σάκχαρο στο αίμα και την αρτηριακή πίεση [33].

### Χαμηλή σε λιπαρά δίαιτα

Οι δίαιτες χαμηλές σε λιπαρά περιλαμβάνουν μείωση του λίπους στις τροφές στο 20-25% της ολικής θερμιδικής πρόσληψης καθημερινά. Για παράδειγμα ένα άτομο που ακολουθεί διαιτητικό πρόγραμμα με 1500 θερμίδες, η πρόσληψη λίπους είναι 30-37 γραμμάρια, που μπορεί να διαπιστωθεί από τις διατροφικές ετικέτες των τροφίμων. Ένας άλλος τρόπος είναι μέσω καθοδήγησης από τον ειδικό διατροφολόγο με διατροφή χαμηλή σε λιπαρά. Όσον αφορά τα οφέλη της χαμηλής σε λιπαρά διαίτας, μία μετανάλυση 16 κλινικών δοκιμών έδειξε ότι οι ασθενείς που την ακολούθησαν για διάστημα 2-12 μηνών, είχαν απώλεια βάρους 3,2 κιλά και μειωμένο κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα [34].

### Χαμηλή σε υδατάνθρακες δίαιτα

Η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες της διαίτας είναι ένα καθοριστικό στοιχείο για τη βραχυπρόσθεση απώλεια βάρους (λιγότερο από 2 εβδομάδες). Η χαμηλή σε υδατάνθρακες (60–150 γραμμάρια υδατάνθρακα/μέρα) και η πολύ χαμηλή σε υδατάνθρακες διαίτα (0 έως < 60 γραμμάρια) έχουν υπάρξει πολύ δημοφιλής για χρόνια. Πολλές από τις διαθέσιμες δίαιτες με χαμηλή πρόσληψη υδατανθράκων(π.χ. Atkins) περιορίζουν την κατανάλωση τους στα 20 γραμμάρια ανά μέρα αλλά επιτρέπουν απεριόριστες ποσότητες λίπους και πρωτεΐνης. Υπάρχουν δεδομένα που δείχνουν ότι υψηλά ποσοστά ζωικής πρωτεΐνης και λίπους σχετίζονται με υψηλά ρίσκα για θνησιμότητα από καρδιαγγειακά αίτια [35].

#### Δίαιτες με πολύ χαμηλή θερμιδική πρόσληψη

Οι δίαιτες με πολύ χαμηλή θερμιδική πρόσληψη παρέχουν 200-800 θερμίδες/μέρα, όπου κάτω από 200 θερμίδες/μέρα μία διαίτα θεωρείται διαίτα πείνας. Το διατροφικό σχήμα με πολύ λίγες θερμίδες ανά ημέρα δεν έχει σύσταση για γενική χρήση. Μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες παρενέργειες και πρέπει πάντα να γίνεται υπό επίβλεψη από εκπαιδευμένους ειδικούς. Οι κίνδυνοι είναι διαταραχή στους ηλεκτρολύτες, χαμηλή αρτηριακή πίεση και αυξημένος κίνδυνος για πέτρες στη χολή [31].

Μία ελεγχόμενη τυχαιοποιημένη μελέτη, σύγκρινε τα τέσσερα διατροφικά σχήματα με διαφορετικές συνθέσεις λίπους, υδατανθράκων και πρωτεΐνης και βρήκε ότι όλες, μετά από ένα χρόνο, είχαν την ίδια απώλεια βάρους, από 2-4 κιλά. Επιπλέον, οι δίαιτες που περιορίζουν τις θερμίδες, στο πέρας των δύο χρόνων, έχουν την ίδια απώλεια βάρους, ανεξάρτητα από τη σύνθεση των μακροθρεπτικών συστατικών [36]. Αντίθετα η επιλογή μίας διαίτας με βάση τις γευστικές προτιμήσεις του ασθενή στα μακροθρεπτικά συστατικά, δείχνει ότι υπάρχει μεγαλύτερη συμμόρφωση στο πέρας του διατροφικού σχήματος και πολλαπλές έρευνες έχουν δείξει ότι αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη προσπάθεια απώλειας βάρους [31].

#### Άσκηση

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι παχύσαρκοι επιλέγουν τη φυσική δραστηριότητα ως το πρώτο μέσο για την απώλεια του περιττού τους βάρους, φαίνεται ότι δεν είναι αρκετά απομονωμένη από άλλες μεθόδους. Οι άλλες μέθοδοι περιλαμβάνουν μείωση των θερμίδων ενώ μόνο η άσκηση μπορεί να προσφέρει μια απώλεια βάρους ανά εβδομάδα 0,1 kg. Ενώ δεν είναι σημαντική η αρχική απώλεια βάρους μόνο με προγράμματα άσκησης, μια μετανάλυση έδειξε ότι μετά από δώδεκα μήνες, δεν υπήρχε περαιτέρω πρόσληψη βάρους [37]. Η άσκηση όμως, παρόλο που δεν βοηθά σημαντικά στην

απώλεια του βάρους, είναι αρωγός στην διατήρησή του απολεσθέντος βάρους μέσω διαιτητικών αλλαγών και μία μετανάλυση σε 493 έρευνες έδειξε ότι αυτοί που επέλεξαν να ασκηθούν σε συνδυασμό με το διαιτητικό τους πρόγραμμα, σε αντίθεση με αυτούς που επέλεξαν μόνο τη δίαιτα, είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη διατήρηση του βάρους τους [38].

Πριν από το ξεκίνημα των προγραμμάτων άσκησης, οι ασθενείς θα πρέπει να συμβουλευούνται για τους πιθανούς τραυματισμούς σε αρθρώσεις και στο μυοσκελετικό σύστημα, όπως και για τους κινδύνους στο καρδιαγγειακό σύστημα. Οι κίνδυνοι όταν εκτελούνται τεστ στα όρια της αντοχής του ασθενή πριν από την έναρξη του προγράμματος άσκησης είναι αμφιλεγόμενοι [31]. Το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας και η Αμερικανική Ένωση Καρδιάς προτείνουν τον διάδρομο για ασθενείς ασυμπτωματικούς, με σακχαρώδη διαβήτη, για άνδρες άνω των 45 ετών και γυναίκες άνω των 55 ετών, πριν το ξεκίνημα των προγραμμάτων άσκησης [39]. Άλλοι οργανισμοί δεν προτείνουν το τεστ αντοχής στους συμπτωματικούς ασθενείς, εφόσον αυτοί ακολουθούν μέτριας έντασης άσκηση υπό επίβλεψη.

Το Αμερικανικό Κολλέγιο της Αθλητιατρικής πρότεινε για αποφυγή της επαναπρόσληψης βάρους, 150 με 250 λεπτά/εβδομάδα μέτριας έντασης άσκηση. Για να προσφέρει σημαντική απώλεια βάρους αλλά και για τη διατήρησή της, 200 με 300 λεπτά/εβδομάδα μέτριας εντάσεως αεροβική άσκηση είναι απαραίτητη. Η άσκηση με αντιστάσεις μπορεί να μην βοηθά την απώλεια βάρους, αλλά μειώνει την λιπώδη μάζα. Η τακτική άσκηση με αντιστάσεις και η αεροβική άσκηση βοηθούν στη βελτίωση της καρδιαγγειακής αντοχής και άλλων συννοσηροτήτων της παχυσαρκίας, ακόμη και εάν δεν υπάρχει σημαντική μείωση βάρους. Η άσκηση υπό επίβλεψη με έμπειρους γυμναστές βελτιώνει την προσπάθεια απώλειας βάρους σε σχέση με την ανεπίβλεπτη άσκηση [39]. Η άσκηση, τέλος, μειώνει την επιθυμία για φαγητό, αφού αυξάνει το αίσθημα κορεσμού ενός σταθερού γεύματος [40].

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα διαφόρων τύπων άσκησης στην αρχική απώλεια βάρους και την πιθανότητα προαγωγής απώλειας σημαντικού βάρους είναι τα ακόλουθα:

Τύπος άσκησης: Στόχος βημάτων με βηματομετρητή, Απώλεια βάρους: από 0-1 κ. , Κλινικά σημαντική απώλεια βάρους: απίθανη

Τύπος άσκησης: Αεροβική άσκηση μόνο, Απώλεια βάρους: από 0-2κ, Κλινικά σημαντική απώλεια βάρους: πιθανή, αλλά μόνο με εξαιρετικά αυξημένης έντασης άσκηση

Τύπος άσκησης: Άσκηση με αντίσταση μόνο, Απώλεια βάρους: καμία, Κλινικά σημαντική απώλεια βάρους: απίθανη



Τύπος άσκησης: Αεροβική άσκηση και άσκηση με αντίσταση, Απώλεια βάρους:0-2κ, Κλινικά σημαντική απώλεια βάρους: πιθανή, αλλά μόνο με εξαιρετικά αυξημένης έντασης άσκηση

Τύπος άσκησης: Περιορισμός θερμίδων και αεροβική άσκηση, Απώλεια βάρους: 9-13κ., Κλινικά σημαντική απώλεια βάρους: πιθανή [41].

Οι συστάσεις του Αμερικάνικου Κολλέγιου Αθλητιατρικής για τις κατάλληλες στρατηγικές παρέμβασης φυσικής δραστηριότητας για την υγεία, πρόληψη αύξησης βάρους, απώλεια βάρους και αποφυγή επαναπρόσληψης βάρους για τους ενήλικες είναι οι εξής: [42]

Διατήρηση και βελτίωση υγείας: 150 λεπτά ανά εβδομάδα

Πρόληψη αύξησης βάρους: 150-250 ανά εβδομάδα

Προαγωγή σημαντικής απώλειας βάρους: 225-420 λεπτά ανά εβδομάδα

Αποφυγή επαναπρόσληψης βάρους μετά από απώλεια βάρους: 200- 300 λεπτά ανά εβδομάδα

### *Φαρμακοθεραπεία*

Το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας και Κλινικής Αριστείας (NICE) επί του παρόντος προτείνει φαρμακευτική θεραπεία για τη διατήρηση του χαμένου βάρους, σε συνδυασμό με μία δίαιτα χαμηλότερη σε θερμίδες και άριστη φυσική άσκηση. Οι φαρμακευτικές επιλογές στο Εθνικό Σύστημα Υγείας της Αγγλίας είναι περιορισμένες και μπορούν να τη λάβουν άτομα με  $\Delta\text{Μ}\Sigma >27 \text{ kg/m}^2$  με συννοσηρότητες που τους θέτουν σε κίνδυνο και σε άτομα με  $\Delta\text{Μ}\Sigma \geq 30 \text{ kg/m}^2$ . Η θεραπεία προτείνεται να διακόπτεται εάν στους 3 μήνες δεν έχει επιτευχθεί απώλεια βάρους τουλάχιστον 5% κατά τη διάρκεια λήψης του φαρμάκου [4].

### *Ορλιστάτη*

Η ορλιστάτη αναστέλλει αμετάτρεπτα την παγκρεατική λιπάση, που διασπά το λίπος από τις τροφές και το μετατρέπει σε απορροφήσιμα ελεύθερα λιπαρά οξέα, αποτρέποντας την απορρόφηση του προσλαμβανόμενου λίπους έως και 32%, που καταλήγουν στα κόπρανα. Οι παρενέργειες, όμως, στο γαστρεντερικό είναι συχνές και μπορεί να εμφανιστούν με λιπαρά κόπρανα και ακράτεια. Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου, οι ασθενείς συμβουλεύονται να ακολουθούν μία χαμηλή σε

λιπαρά διαίτα και η λήψη του φαρμάκου να γίνεται κατά τη διάρκεια του γεύματος και έως και 1 ώρα μετά.

Μία μετανάλυση 33 τυχαιοποιημένων μελετών ελέγχου έδειξε μέση μείωση στο σωματικό βάρος στα 2,12 κιλά [43]. Επιπρόσθετα, η Ορλιστάτη οδήγησε σε μέτρια μείωση της χοληστερόλης και των επιπέδων των τριγλυκεριδίων, όπως και τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακές νόσους, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του κινδύνου για σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 κατά 37,3% [44].

#### Λιραγλουτίδη

Η Λιραγλουτίδη είναι ένα αγωνιστής υποδοχέα πεπτιδίου-1 (GLP-1) που μοιάζει με γλυκαγόνη και η χορήγησή του γίνεται υποδόρια ημερησίως. Η GLP-1 είναι μία ορμόνη ινκρετίνης που απελευθερώνεται από τον γαστρεντερικό σωλήνα σε απόκριση της κατανάλωσης γλυκόζης και λίπους και δρα τόσο περιφερικά όσο και κεντρικά (μείωση όρεξης). Οι γαστρεντερικές διαταραχές είναι η πιο συχνή παρενέργεια αλλά έχουν αναφερθεί και περιπτώσεις οξείας παγκρεατίτιδας [45]. Η θεραπεία με GLP-1 οδηγεί σε μία μέση απώλεια κιλών των 3,2 κιλά και σε βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου, των επιπέδων χοληστερόλης και την αρτηριακή πίεση [46].

#### Ναλτρεξόνη/βουπροπιόνη

Η Ναλτρεξόνη/βουπροπιόνη είναι μία σταθερή δόση συνδυασμένου φαρμάκου, που συχνά συνταγογραφείται επιπρόσθετα με τη διατροφή και αλλαγές στον τρόπο ζωής, αλλά ακόμα το NiCE δεν το συστήνει ακόμα λόγω άγνωστης μακροπρόθεσμης αποτελεσματικότητας [47]. Η Ναλτρεξόνη είναι ένας ανταγωνιστής οπιοειδών, που χορηγείται για εξαρτήσεις σε αλκοόλ και ναρκωτικά ενώ η βουπροπιόνη (αρχικά αναπτύχθηκε ως αντικαταθλιπτικό) αναστέλλει την πρόσληψη ντοπαμίνης και νοραδρεναλίνης και έχει άδεια για την διακοπή καπνίσματος. Ο συνδυασμός των δύο οδηγεί σε μείωση της όρεξης, αν και ο ακριβής μηχανισμός δράσης τους σε συνδυασμό, είναι άγνωστος. Υπάρχει η υπόθεση ότι τα φάρμακα αυτά έχουν συνεργιστική επίδραση στη καταστολή των κέντρων πείνας στον υποθάλαμο.

#### Νεότερα φαρμακευτικά μέσα

Προηγουμένως διαθέσιμα φάρμακα που κυρίως δρούσαν στο κεντρικό νευρικό σύστημα, όπως η ριμοναμπάντη και η σιμπουτραμίνη έχουν αποσυρθεί, λόγω μη αποδεκτών παρενεργειών και ανησυχίες για την ασφάλεια των ασθενών όπως αυξημένο ρίσκο αυτοκτονίας, έμφραγμα του

μυοκαρδίου και αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια. Νεότερα φάρμακα κατά της παχυσαρκίας υπάρχουν στην αγορά και περιλαμβάνουν την λορκασερίνη, που είναι ένας αγωνιστής σεροτονίνης (5-HT) που δρά κεντρικά και καταστέλλει την πείνα και υποβοηθά την ήδη υπάρχουσα απώλεια βάρους, χωρίς να αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές παρενέργειες και την φαιντερμίνη/τοπιραμάτη, που είναι ένας συνδυασμός φαιντερμίνης και τοπιραμάτης που φαίνεται να προκαλεί απώλεια βάρους, πιθανά από αυξημένη χρήση ενέργειας [48].

#### *Επεμβάσεις απώλειας βάρους*

Οι επεμβάσεις απώλειας βάρους κυμαίνονται από την τοποθέτηση ενδογαστρικού μπαλονιού, που αποτελεί την πιο ήπια επέμβαση, έως την ανοιχτή χολοπαγκρεατική εκτροπή, που είναι η πιο επεμβατική [16].

Το ενδογαστρικό μπαλόνι έχει υπάρξει μία χρήσιμη παρέμβαση κατά της παχυσαρκίας από το 1985 και τυπικά αποτελείται από ένα μπαλόνι σιλκόνης που εμφυτεύεται ενδοσκοπικά και φουσκώνεται μέσα στο στομάχι για 6 μήνες. Το ενδογαστρικό μπαλόνι αποτελεί μία εναλλακτική επιλογή για απώλεια βάρους για εκείνους τους ασθενείς που δεν επιθυμούν ή δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για βαριατρικό χειρουργείο. Μία ανασκόπηση της Cochrane κατέληξε ότι υπάρχουν λίγα δεδομένα που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα του για απώλεια βάρους σε σύγκριση με την συντηρητική φαρμακευτική θεραπεία [49].

Οι βαριατρικές επεμβάσεις είναι το πιο αποτελεσματικό μέσο για τους παχύσαρκους, σε σχέση με άλλες μη επεμβατικές μεθόδους. Το αποτέλεσμα δε σχετίζεται με το είδος του χειρουργείου που επιλέγεται [50,51].

## Κεφάλαιο 2° : Βαριατρικές επεμβάσεις

### *Ορισμός*

Η βαριατρική χειρουργική που προκύπτει από την λέξη βάρος (ελληνική ρίζα) είναι μία ποικιλία από επεμβάσεις χειρουργικού τύπου που ως πρωταρχικό τους στόχο έχουν τη μείωση του βάρους σε ασθενείς νοσηρά παχύσαρκους και από την απαρχή του είναι άμεσα συνδεδεμένο με το χειρουργείο απώλειας βάρους [52].

### *Στόχοι ασθενών*

Για πολλούς ασθενείς που θέλουν να επιλέξουν την βαριατρική χειρουργική δεν υπάρχει επαρκής γνώση για τη διαδικασία όπως και για τις επιπτώσεις που ακολουθούν μακροπρόθεσμα, έτσι αναπτύσσουν μη ρεαλιστικές προσδοκίες [53,54, 55].

Προκειμένου ο ασθενής να λάβει μία απόφαση με όλες τις πληροφορίες υπόψη του, θα πρέπει να έχει ενημερωθεί για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις ενός βαριατρικού χειρουργείου, όπως οι αλλαγές στον τρόπο ζωής του μετά το χειρουργείο, ορισμένες ψυχολογικές επιπλοκές που μπορεί να τον επηρεάσουν και ότι θα είναι υπό ιατρική παρακολούθηση για καιρό μετά το χειρουργείο, καθώς και αγωγές που θα πρέπει να ακολουθήσει. Έτσι λοιπόν είναι πολύ σημαντικό να γίνει η κατάλληλη εκπαίδευση του ασθενή προεγχειρητικά, ούτως ώστε να έχει τις κατάλληλες προσδοκίες [56].

### *Οφέλη βαριατρικών επεμβάσεων*

Τα θετικά αποτελέσματα κλινικά και στην υγεία που σχετίζονται με τη βαριατρική χειρουργική περιλαμβάνουν απώλεια του περίσσιου σωματικού βάρους και βελτίωση των συννοσηροτήτων που συνδέονται με τη παχυσαρκία όπως αντίσταση στην ινσουλίνη, διαβήτης τύπου 2 και η δυσλιπιδαιμία [57].

### *Απώλεια βάρους*

Η απώλεια του βάρους μετά το βαριατρικό χειρουργείο συνήθως εκφράζεται με το ποσοστό του περίσσιου λίπους που έχει χαθεί. Σε μία μετανάλυση των Buchwald et al [58], η απώλεια του περιττού βάρους για όλες τις βαριατρικές επεμβάσεις είχε ποσοστό 61%.

Πιο συγκεκριμένα για κάθε επέμβαση, η απώλεια του περιττού λίπους ήταν υψηλότερη μετά την χολοπαγκρεατική εκτροπή (70%), ακολουθούμενη από την γαστροπλαστική(68%), την γαστρική

παράκαμψη (62%) και τον γαστρικό δακτύλιο (48%). Το πλεονάζον βάρος και η απώλεια του σε ένα με 5 χρόνια μετά την λαπαροσκοπική γαστρική παράκαμψη Roux en Y, είναι όμοιο με το ανοιχτή επέμβαση και έχει εύρος από 68 έως 80%. Η διάρκεια διατήρησης της απώλειας μεγάλου ποσοστού βάρους μετά από ανοιχτό χειρουργείο γαστρικής παράκαμψης Roux en Y Roux-en-Y έχει φανεί ότι διαρκεί έως και τα 14 χρόνια μετά την επέμβαση. Οι υπερβολικά παχύσαρκοι ασθενείς με ΔΜΣ άνω των 50, έχουν μικρότερη απώλεια πλεονάζοντος βάρους από τους ασθενείς με χαμηλότερο δείκτη μάζας σώματος, μετά από τυπική γαστρική παράκαμψη Roux-en-Y [16].

Οι ασθενείς συνήθως χάνουν λιγότερο βάρος μετά από τον λαπαροσκοπικό ρυθμιζόμενο γαστρικό δακτύλιο, απ' ό,τι με την γαστρική παράκαμψη Roux en Y και επιπλέον το χάνουν πιο σταδιακά. Όμως ο Charman et al [59] βρήκε, μέσω ανασκόπησης της αρθρογραφίας, ότι η απώλεια βάρους μετά από τέσσερα χρόνια ήταν παρόμοια και στις δυο επεμβάσεις.

Οι νοσηρά παχύσαρκοι ασθενείς χάνουν τυπικά λιγότερο βάρος με την φαρμακευτική αγωγή σε σχέση με το βαριατρικό χειρουργείο. Η απώλεια βάρους που συμβαίνει με την τροποποίηση της διατροφής, της συμπεριφοράς και με ένταξη της άσκησης και της φαρμακευτικής θεραπείας μπορεί να είναι αποτελεσματική βραχυπρόθεσμα, ιδιαίτερος όταν γίνεται συνδυασμός όλων των παραπάνω, αλλά τα ποσοστά υποτροπής φτάνουν έως και το 100% στους νοσηρά παχύσαρκους ασθενείς.

#### Επίλυση των συννοσηροτήτων

Οι νόσοι που συνδέονται με την παχυσαρκία επιλύονται ή βελτιώνονται μετά το βαριατρικό χειρουργείο. Μάλιστα οι βαριατρικές επεμβάσεις κατέχουν πρώτη θέση στην ταυτόχρονη επίλυση τόσο μεγάλου εύρους νόσων συγκριτικά με οποιαδήποτε φαρμακευτική ή χειρουργική επέμβαση.

Η επίλυση των συννοσηροτήτων μετά την λαπαροσκοπική γαστρική παράκαμψη Roux en Y έχει μελετηθεί εκτενώς.

Σε μία έρευνα 70 ασθενών που έκαναν βιοψία ήπατος πριν και μετά την εγχείρηση, βρέθηκε μεγάλη βελτίωση στην στεάτωση του ήπατος, στην ίνωση και τη φλεγμονή. Στους ίδιους ασθενείς, στο 80% εξ αυτών υπήρχε επίλυση του μεταβολικού συνδρόμου[60].

Οι συννοσηρότητες επιλύονται σε σημαντικό βαθμό και μετά την λαπαροσκοπική επέμβαση ρυθμιζόμενου γαστρικού δακτυλίου. Τα ποσοστά επίλυσης της υπερχοληστερολαιμίας(74%), γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης(76%–89%) και της υπνικής άπνοιας (94%) μετά τον ρυθμιζόμενο γαστρικό δακτύλιο είναι παρόμοια με αυτά μετά από λαπαροσκοπική γαστρική παράκαμψη Roux en Y.

Ο διαβήτης επιλύεται στο 54% με 64% των ασθενών μετά από λαπαροσκοπική επέμβαση ρυθμιζόμενου γαστρικού δακτυλίου και η υπέρταση στο 55% των ασθενών [16].

Σε μία μελέτη παρατήρησης κοόρτης, οι Christou και συνεργάτες [61] αξιολόγησαν την μακροπρόθεσμη θνησιμότητα και τα ποσοστά θανάτου σε 1035 νοσηρά παχύσαρκους ασθενείς που υπεβλήθησαν σε βαριατρικό χειρουργείο (841:γαστρική παράκαμψη Roux en Y, 194: Γαστροπλαστική κάθετης ταινίας) και 5.746 νοσηρά παχύσαρκους ασθενείς (ομάδα ελέγχου), οι οποίοι ακολουθούσαν προγράμματα απώλειας βάρους μη χειρουργικά. Το χειρουργικό γκρουπ είχε μέση απώλεια πλεονάζοντος βάρους στο 67% στα πέντε χρόνια, παραπάνω από 60% στα 16 χρόνια, και σημαντικά μικρότερα ποσοστά εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, καρκίνου, λοιμωδών νόσων και ενδοκρινολογικών, μυοσκελετικών και αναπνευστικών διαταραχών συγκρινόμενη με το γκρουπ ελέγχου.

Σε μία μετανάλυση, οι Buchwald και συνεργάτες [58], υπολόγισαν ότι ο διαβήτης βελτιώθηκε ή επιλύθηκε στο 86% των ασθενών, η υπερλιπιδαιμία στο 70%, η υπέρταση βελτιώθηκε ή επιλύθηκε στο 78,5% και η αποφρακτική άπνοια ύπνου βελτιώθηκε ή επιλύθηκε στο 83,6%. Τα αποτελέσματα για τον διαβήτη διαφέρουν ανάλογα με την επέμβαση. Ο διαβήτης υποχώρησε πλήρως στο 99% των ασθενών μετά από επέμβαση χολοπαγκρεατικής εκτροπής και δωδεκαδακτυλικής εκτροπής, στο 84% των ασθενών μετά από γαστρική παράκαμψη και στο 72% των ασθενών που έκαναν επέμβαση γαστροπλαστική. Στην χολοπαγκρεατική εκτροπή και στη γαστρική παράκαμψη οι ασθενείς είχαν τις μεγαλύτερες βελτιώσεις μετεγχειρητικά στην υπερλιπιδαιμία (99% και 97% επίλυση αντίστοιχα).

### Προσδόκιμο ζωής

Η νοσηρή παχυσαρκία συνδέεται με ένα μειωμένο προσδόκιμο ζωής. Το προσδόκιμο ζωής ενός άντρα στη δεκαετία των είκοσι είναι 13 χρόνια μικρότερο εάν ο ΔΜΣ είναι μεγαλύτερος από 45 [62]. Σε μία έρευνα<sup>4</sup> βρέθηκε ότι τα ποσοστά θανάτου μέσα στα πέντε χρόνια στην ομάδα των χειρουργημένων ήταν 0.68% σε σχέση με 16,2% της ομάδας των ασθενών που λάμβανε φαρμακευτική αγωγή, δηλαδή 89% μείωση του σχετικού ρίσκου. Μία άλλη αναδρομική μελέτη κοόρτης [63] αξιολόγησε την επιβίωση μετά από γαστρική παράκαμψη και βρήκε 27% χαμηλότερο ποσοστό θανάτου στα 15 χρόνια στους νοσηρά παχύσαρκους ασθενείς που υπεβλήθησαν σε χειρουργείο γαστρικής παράκαμψης σε σχέση με αυτούς που δεν έκαναν. Μετά την επέμβαση και όταν οι χειρουργημένοι ασθενείς φτάσουν στον πρώτο χρόνο μετεγχειρητικά, το προσδόκιμο ζωής αυξάνεται κατά 33%.

Η Σουηδική έρευνα για την παχυσαρκία (The Swedish Obesity Study) είναι μία από τις μεγαλύτερες προοπτικές μελέτες μέχρι σήμερα και έχει προσφέρει πολλά δεδομένα παρατήρησης στην επίδραση των βαριατρικών χειρουργείων στην παχυσαρκία και τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματά τους [64]. Η

έρευνα αναφέρει ένα μεγαλύτερο ποσοστό απώλειας βάρους στο χειρουργικό γκρουπ (αριθμός δείγματος=2,010) , απ' ότι στο γκρουπ ελέγχου (αριθμός δείγματος =2,037), όπως και σημαντικές βελτιώσεις στις συννοσηρότητες που συνδέονται με την παχυσαρκία. Πιο συγκεκριμένα, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 είχε ποσοστό ύφεσης 72% μετά από δύο χρόνια, ενώ στα δέκα χρόνια έπεσε στο 36%. Πιο πρόσφατες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες έχουν δείξει ότι οι βαριατρικές επεμβάσεις έχουν καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα όσον αφορά την απώλεια βάρους και την ύφεση του διαβήτη, απ' ότι μόνο η φαρμακευτική θεραπεία [65, 66].

#### Οικονομικά οφέλη

Σύμφωνα με υπολογισμούς, η μείωση στα φάρμακα του διαβήτη και στη νοσοκομειακή παραμονή των ασθενών από τις επιπτώσεις του διαβήτη, θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιθανή αποταμίευση σχεδόν 21, 3 εκατομμύρια, σε διάστημα τεσσάρων χρόνων μετά από το χειρουργείο [4]. Το χειρουργείο έχει φανεί ότι είναι η πιο αποτελεσματική σε σχέση με το κόστος του επιλογή για ασθενείς με διαβήτη και άλλες συνδεόμενες με την παχυσαρκία συννοσηρότητες.

Όσον αφορά το κόστος σε σχέση με την αποτελεσματικότητα των βαριατρικών χειρουργείων, αναλύσεις δείχνουν ότι έχουν καλή απόδοση, ιδιαίτερος σε βάθος χρόνου 20 ετών, όμως δεν ισχύει το ίδιο και στις περιπτώσεις των ίδιων χειρουργείων που πραγματοποιούνται για την ομάδα των ατόμων με ΔΜΣ 30-35 [67].

#### *Στοιχεία κατά τον covid*

Η πανδημία του ιού covid-19 είχε μια ισχυρή επίδραση στον προγραμματισμό ( τόσο από την πλευρά των ασθενών, όσο και των χειρουργών) των βαριατρικών χειρουργείων, όσο και στη διαχείριση του προσωπικού που ασχολείται με τα χειρουργεία. Πολλά χειρουργεία ακυρώθηκαν λόγω προσανατολισμού του προσωπικού και του τεχνικού υλικού στις ανάγκες της πανδημίας. Επιπλέον, οι συστάσεις για υγειονομική ασφάλεια και ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό άλλαξαν. Οι έρευνες στο άμεσο μέλλον θα αξιολογήσουν την πραγματική επίδραση της πανδημίας [68].

#### *Προϋποθέσεις βαριατρικών επεμβάσεων*

Σύμφωνα με το NHS, οι προϋποθέσεις για βαριατρική επέμβαση είναι οι εξής:

- Δείκτης μάζας σώματος(ΔΜΣ) 40 και άνω, ή ΔΜΣ μεταξύ 35 και 40 και ασθένεια που σχετίζεται με το αυξημένο βάρος και ο ασθενής θα είχε οφέλη με την απώλεια του πλεονάζοντος βάρους (π.χ. υπέρταση, διαβήτης τύπου 2)
- Όλες οι υπόλοιπες συντηρητικές μέθοδοι απώλειας βάρους (άσκηση, διατροφή) απέτυχαν ή έγινε επαναπρόσληψη του βάρους
- Ο ασθενής να συμφωνήσει για καιρό μετά την επέμβαση να παρακολουθείτε ιατρικά και να τροποποιήσει τις συνήθειες ζωής του σε πιο υγιεινές [69].

### *Βαριατρική χειρουργική και διαβήτης τύπου 2*

Ο διαβήτης τύπου 2 μπορεί να θεωρηθεί μία ασθένεια με αναστρέψιμη κατάληξη και η βαριατρική χειρουργική είναι πολύ αποτελεσματική στην αναστροφή της παθολογίας της. Σε ασθενείς με ΔΜΣ >35kg/m<sup>2</sup>, η λειτουργία των βήτα κυττάρων βελτιώνεται μέσω της βαριατρικής επιλογής [70, 71, 72]. Ασθενείς με ΔΜΣ >30 <35 kg/m<sup>2</sup> και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 θα πρέπει να αξιολογούνται ατομικά για την καταλληλότητα τους να κάνουν βαριατρικό χειρουργείο, καθώς υπάρχουν ενδείξεις αλλά δεν είναι ισχυρές, ως προς την θεραπεία των μεταβολικών νόσων, της δυσλιπιδαιμίας και της γλυκαιμίας, μόνο από την χειρουργική επέμβαση.

Η αξιολόγηση του βαριατρικού χειρουργείου για την επιτυχία του στην βελτίωση του διαβήτη τύπου 2 περιλαμβάνει τον έλεγχο της μετεγχειρητικής ινσουλίνης, που θα πρέπει να είναι ίση ή κάτω από 25% από την προεγχειρητική τιμή και, επιπλέον, η αντιδιαβητική δόση να είναι ίση ή κάτω από 50% μετά το χειρουργείο σε σύγκριση με την τιμή πριν το χειρουργείο, όπως και να υπάρχει μετεγχειρητική μείωση της hba1c >0.5 % (γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη) ή να φτάνει <7.0 % μέσα στο πρώτο τρίμηνο.

### *Ενδείξεις βαριατρικών χειρουργείων για κάτω των 18 και για ηλικιωμένους ασθενείς*

Η βαριατρική χειρουργική για παιδιά και εφήβους έχει ένδειξη, σε κέντρα όμως που είναι εξοικειωμένα ήδη με αντίστοιχα χειρουργεία σε ενήλικες ασθενείς, και παρέχουν μία ομάδα από επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων που εργάζονται μαζί για προσφέρουν παιδιατρικές υπηρεσίες στο χειρουργείο αλλά και στη διαιτητική και ψυχολογική διαχείριση τους.

Τα παιδιά και οι έφηβοι που θα υποβληθούν σε χειρουργείο βαριατρικής φύσεως θα πρέπει να πληρούν τα ακόλουθα κριτήρια: ο ΔΜΣ να είναι >40kg/m<sup>2</sup> ή να είναι στο 99,5 εκατοστημόριο για την αντίστοιχη ηλικία και να παρουσιάζει τουλάχιστον μία συνοσηρότητα, το παιδί ή ο έφηβος να έχει



ακολουθήσει πρόγραμμα απώλειας βάρους σε εξειδικευμένο κέντρο τουλάχιστον για διάστημα έξι μηνών, να έχει νοητική διαύγεια κατά τη διάρκεια των ιατρικών και ψυχολογικών τσεκ απ πριν και μετά το χειρουργείο, να έχει την απαραίτητη σκελετική και αναπτυξιακή ωριμότητα και να μπορεί να συμμορφωθεί στα μετεγχειρητικά προγράμματα των ειδικών κέντρων [73].

Για τους ασθενείς άνω των 60 ετών, γίνεται εξατομικευμένη προεγχειρητική εκτίμηση στη σχέση μεταξύ οφέλους και ρίσκων της επέμβασης. Αν και είναι απίθανο να αυξήσει το προσδόκιμο ζωής τους, το βαριατρικό χειρουργείο έχει ένδειξη για τους ηλικιωμένους, καθώς μπορεί να έχει θετική επίδραση στην ποιότητα της καθημερινής ζωής τους [74].

#### *Αντενδείξεις για βαριατρικό χειρουργείο*

1. Ο ασθενής δεν έχει περάσει από φαρμακευτική αγωγή που να μπορεί να αποδειχθεί
2. Είναι απορριπτικό για τον ασθενή να κάνει το χειρουργείο αν δεν μπορεί για μεγάλο χρονικό διάστημα να δεσμευτεί ότι θα παρακολουθείται ιατρικά
3. Εκτός και αν έχει την έγκριση από ψυχίατρο με μεγάλη εμπειρία στην παχυσαρκία, ο ασθενής που έχει διαταραχές προσωπικότητας και διαταραχές διατροφής, ή σοβαρή καταθλιπτική συνδρομή ή άλλες διαταραχές ψύχωσης, δεν μπορεί να κάνει το βαριατρικό χειρουργείο
4. Ασθενής που έχει εξαρτήσεις με το αλκοόλ ή ναρκωτικά ή και τα δύο
5. Εάν υπάρχουν ασθένειες που απειλούν τη ζωή του βραχυπρόθεσμα
6. Εάν ο ασθενής δεν έχει σταθερή φροντίδα που μπορεί ο ίδιος ή ο στενός του κύκλος να παράσχει μετά την επέμβαση.

Ειδικά κριτήρια αποκλεισμού βαριατρικής χειρουργικής για τη θεραπεία του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 είναι τα εξής:

1. Ύπαρξη δευτερογενούς σακχαρώδη διαβήτη

2. Θετικά αντισώματα (αντί-GAD ή ICA) ή C-πεπτίδιο <1 ng/ml ή μη ανταπόκριση στο τέστ του μεικτού γεύματος [73].

#### *Προεγχειρητική αξιολόγηση του ασθενή*

Οι ασθενείς πριν το βαριατρικό χειρουργείο πρέπει να αξιολογηθούν από μία ομάδα συνεργασίας ειδικοτήτων .

Είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχία του χειρουργείου να έχει προηγηθεί μία προκαταρκτική αξιολόγηση, που θα περιλαμβάνει την συζήτηση της ομάδας με τον ασθενή σε σχέση με τις προσδοκίες του και τους πραγματικούς στόχους που θα πρέπει να θέσει για την απώλεια του βάρους του, όπως και για την πιθανότητα επαναπρόσληψής του. Επιπρόσθετα, προεγχειρητικά θα πρέπει να έχει γίνει μία πλήρης ιατρική αξιολόγηση του ασθενή και να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις καρδιαγγειακές και αναπνευστικές συννοσηρότητες του ασθενή (όπως και σε άλλες) για να παρθεί η σωστή απόφαση για το αν ο ασθενής θα λάβει το χειρουργείο και εάν τυγχάνει κοντινής ιατρικής παρακολούθησης μετά το χειρουργείο. Εκτός από την απώλεια βάρους πριν το χειρουργείο, προτείνεται να γίνει υπέρηχος κοιλίας και γαστροσκόπηση του ασθενή [56].

Μία ομάδα από ειδικούς και έμπειρους στην βαριατρική χειρουργική μπορεί να προσφέρει την προεγχειρητική αξιολόγηση και ιδανικά θα πρέπει να αποτελείται από τις ειδικότητες του παθολόγου, χειρουργού, αναισθησιολόγου, νοσηλεύτριας, ψυχολόγου ή ψυχίατρου και κοινωνικού λειτουργού όπως και διατροφολόγου[75].

Πιο συγκεκριμένα, η προεγχειρητική αξιολόγηση ρουτίνας στο βαριατρικό χειρουργείο (όπως και σε όλες τις μεγάλες επεμβάσεις στην κοιλιακή χώρα) θα πρέπει να περιλαμβάνει μια γενική αξιολόγηση της κατάστασης υγείας του ασθενή, όπως και περαιτέρω έλεγχο, ανάλογα με το χειρουργείο που θα ακολουθήσει (π.χ. πνευμονολογικός έλεγχος, γαστροοισοφαγικές διαταραχές, μεταβολικές και ενδοκρινολογικές παθήσεις, βασικός μεταβολικός ρυθμός, ανάλυση σύστασης σώματος) [75].

#### *Ψυχολογική υποστήριξη*

##### Προεγχειρητικά

Η ψυχολογική εκτίμηση του ασθενή θα πρέπει να είναι αναπόσπαστο κομμάτι της προεγχειρητικής αξιολόγησης, με έμφαση στην αναγνώριση πιθανών μετεγχειρητικών προκλήσεων, που θα μείωναν την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα της επέμβασης [76]. Η αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει συμπεριφορικά και διατροφικά μοτίβα και οικογενειακούς παράγοντες και στοιχεία προσωπικότητας

του ασθενή για να αποφευχθούν και να θεραπευθούν μετεγχειρητικά τυχόν ψυχολογικές διαταραχές, όπως κατάθλιψη και άγχος.

Η προεγχειρητική αξιολόγηση έχει στόχο, τέλος, να εντοπίσει πιθανές ψυχοπαθητικές συμπεριφορές που αποτελούν αντένδειξη για το χειρουργείο, όπως σοβαρές διατροφικές διαταραχές και άλλες σοβαρές συμπτωματολογίες.

### *Είδη βαριατρικών χειρουργείων*

Τα είδη των βαριατρικών χειρουργείων είναι διάφορα και συνεξελίσσονται με την πιο σύγχρονη βιβλιογραφία και με άλλους τοπικούς παράγοντες, όπως και με την πρότερη εμπειρία των χειρουργών στη συγκεκριμένη χώρα [77].

Οι βαριατρικές επεμβάσεις κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τον τρόπο δράσης τους, δηλαδή περιοριστικές, δυσασροροφητικές και ένας συνδυασμός των δύο προαναφερθέντων [16].

Κατά τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η κατανόηση των μεταβολικών αλλαγών που προκύπτουν από τις διάφορες βαριατρικές επεμβάσεις, χωρίς όμως ακόμα να είναι αρκετά ξεκαθαρισμένο. Έτσι, μερικοί αμφισβητούν την παραπάνω κατηγοριοποίηση και επικεντρώνονται στα μεταβολικά οφέλη των επεμβάσεων. Επιπλέον, υπάρχει μία μεταβολή των στόχων από την απώλεια βάρους προς τις επιδράσεις των επεμβάσεων στο συνολικό μεταβολικό προφίλ των βαριατρικών χειρουργείων [73].

- Adjustable gastric banding (AGB) ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος
- Vertical banded gastroplasty (VBG) Γαστροπλαστική κάθετης ταινίας
- Sleeve gastrectomy (SG), επιμήκης γαστρεκτομή

Οι περιοριστικού τύπου επεμβάσεις ονομάζονται έτσι διότι ο χειρουργός δημιουργεί μία μικρή γαστρική θήκη με μία στενή έξοδο, που περιορίζει την ποσότητα του φαγητού που ο ασθενής μπορεί να καταναλώσει σε ένα γεύμα. Οι δυο πιο συχνές επεμβάσεις περιοριστικού τύπου που εκτελούνται είναι η γαστροπλαστική κάθετης ταινίας και ο ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος (λαπαροσκοπικά). Η γαστροπλαστική κάθετης ταινίας αναπτύχθηκε το 1980, όμως χρησιμοποιείται μόλις από το 5% των χειρουργών, καθώς είχε πολλές παρενέργειες μετεγχειρητικά, που απαιτούσαν επανεισαγωγή για δεύτερο χειρουργείο, όπως επίσης και εμφανιζόταν μικρή μακροπρόθεσμη απώλεια βάρους [78]. Ο ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος που εκτελείτε λαπαροσκοπικά έχει το πλεονέκτημα ότι χρησιμοποιεί δακτύλιο που προσαρμόζεται, επιτρέποντας την ρύθμιση του μεγέθους της εξόδου και

περιορίζοντας τις παρενέργειες. Είναι η δεύτερη πιο συχνά χρησιμοποιούμενη βariatρική επέμβαση, μετά την γαστρική παράκαμψη με απομονωμένη έλικα νήστιδας [16].

Στην επιμήκη γαστρεκτομή, το 80% του στομάχου αποκόβεται, αφήνοντας μία στενή μέση όψη του (μανίκι). Το μειωμένο μέγεθος του στομάχου έχει μικρότερη κινητικότητα και περιορίζει τον όγκο του περιεχομένου που καταναλώνεται από το να το διαπεράσει, και έτσι περιορίζει την πρόσληψη θερμίδων. Η επιμήκης γαστρεκτομή συνήθως εκτελείται λαπαροσκοπικά και μπορεί να αποδώσει απώλεια περίσσιου βάρους έως και 70% μέσα σε ένα χρόνο, που διατηρείται τουλάχιστον για τρία χρόνια. Όπως και στη γαστρική παράκαμψη Roux en Y, η επιμήκης γαστρεκτομή αυξάνει τα ποσοστά ύφεσης του διαβήτη κατά 86%, της υπέρτασης κατά 82%, της δυσλιπιδαιμίας κατά 83% και της υπνικής άπνοιας κατά 91% [4].

- Biliopancreatic diversion (BPD) χολοπαγκρεατική εκτροπή
- BPD/duodenal switch (BPD/DS) χολοπαγκρεατική 12δακτυλική εκτροπή

Οι δυσασπορροφητικού τύπου επεμβάσεις παρακάμπτουν ένα τμήμα του λεπτού εντέρου, έτσι ώστε να απορροφάται λιγότερο φαγητό. Η χολοπαγκρεατική εκτροπή αναπτύχθηκε το 1979 και εκτελείται σε εξειδικευμένα κέντρα, με ανοικτό χειρουργείο, είτε λαπαροσκοπικά. Η δωδεκαδακτυλική εκτροπή είναι μία τροποποίηση της χολοπαγκρεατικής εκτροπής και η αναπτυξή της είχε ως σκοπό την μείωση παρενεργειών της δεύτερης, όπως το σύνδρομο ραγδαίας γαστρικής κενώσεως και του αναστομωτικού έλκους. Αφορούν μόνο το 5% των επεμβάσεων βariatρικού τύπου, καθώς δημιουργούν διατροφικά ελλείμματα και έχουν δύσκολη τεχνική.

- Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) γαστρική παράκαμψη Roux en Y, γαστρική παράκαμψη με απομονωμένη έλικα νήστιδας

Οι συνδυαστικού τύπου επεμβάσεις, π.χ. η γαστρική παράκαμψη με απομονωμένη έλικα νήστιδας, χρησιμοποιούν και τους δύο μηχανισμούς για να επιτύχουν απώλεια βάρους. Σε αυτή την επέμβαση, που πραγματοποιείται είτε ως ανοικτό χειρουργείο, είτε λαπαροσκοπικά, η πρόσληψη φαγητού περιορίζεται από ένα μικρό γαστρικό δακτύλιο και η απορρόφηση μειώνεται παρακάμπτοντας το εγγύς έντερο με ένα άκρο Roux. Το τυπικό άκρο Roux έχει μήκος 75 έως 150 εκατοστά και παρακάμπτει το περιφερικό στομάχι, το δωδεκαδάκτυλο και ένα μικρό τμήμα της νήστιδας, αφήνοντας άθικτο πάνω από το 95% του λεπτού εντέρου, οπότε και αποφεύγονται παρενέργειες όπως το διαρροϊκό σύνδρομο και η δυσασπορρόφηση των πρωτεϊνών. Η γαστρική παράκαμψη με

απομονωμένη έλικα νήστιδας αντιπροσωπεύει περίπου το 80% όλων των βαριατρικών χειρουργείων που εκτελούνται στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής [16].

#### *Κριτήρια επιλογής βαριατρικού χειρουργείου*

Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα από επιστημονικές έρευνες για να προτείνουν τον τρόπο που ένα βαριατρικό/ μεταβολικό χειρουργείο θα ανατίθεται σε ένα συγκεκριμένο ασθενή. Όμως προτείνεται η λαπαροσκοπική προσέγγιση ως τεχνική για όλα τα χειρουργεία, εάν δεν υπάρχουν αντενδείξεις [79].

Παρόλα αυτά, ο χειρουργός που θα εκτελέσει την επέμβαση και η ομάδα του, μπορούν να λάβουν κάποια κριτήρια υπόψη τους, για την επιλογή της εκάστοτε επέμβασης, όπως τον ΔΜΣ του ασθενή, την ηλικία, το φύλο και την κατανομή του λίπους του ασθενή, τα επίπεδα δυσλιπιδαιμίας και το νοητικό επίπεδο, η ύπαρξη διαβήτη τύπου 2 ή διαταραχές γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης.

Αναφορικά με την επίδραση του κάθε βαριατρικού χειρουργείου στην βελτίωση ή απαλλαγή από τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, τη βελτίωση του γενικού μεταβολικού προφίλ του ασθενή και την απώλεια του πλεονάζοντος λίπους, υπάρχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, με την ακόλουθη σειρά: ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος, λαπαροσκοπική επιμήκης γαστρεκτομή, γαστρική παράκαμψη Roux en Y, χολοπαγκρεατική 12δακτυλική εκτροπή, χολοπαγκρεατική εκτροπή, ενώ η ακριβώς αντίθετη ακολουθία ισχύει σχετικά με τη μείωση των χειρουργικών και μακροπρόθεσμων μεταβολικών κινδύνων και της χειρουργικής περιπλοκότητας [80].

Οι πρώιμες ανεξάρτητες μεταβολικές επιδράσεις, που αφορούν την απώλεια του βάρους, στην HbA1c, αρτηριακή πίεση, LDL χοληστερόλη, και στην μείωση των καρδιοαγγειακών παραγόντων κινδύνου - αν και δεν έχει διαλευκανθεί ακόμη ο ακριβής μηχανισμός επίδρασης της κάθε βαριατρικής επέμβασης- έχει φανεί σε πολλές έρευνες. Όταν διαφανεί με μεγαλύτερη ακρίβεια ο τρόπος που επιδρούν αυτές οι επεμβάσεις στους παραπάνω παράγοντες, η εξατομικευμένη επιλογή μίας επέμβασης στις ανάγκες του κάθε ασθενή θα γίνει πιο στοχευμένη [81].

#### *Γεωγραφική προτίμηση βαριατρικών χειρουργείων*

Η επιμήκης γαστρεκτομή είναι το χειρουργείο που εκτελείτε συχνότερα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στον Καναδά και στις περιοχές του Ειρηνικού και της Ασίας και η δεύτερη επιλογή,

μετά την γαστρική παράκαμψη Roux en Y, στις ευρωπαϊκές χώρες όπως και στην Λατινική και Νότια Αμερική [77].

#### *Παρακολούθηση μετά τη βαριατρική επέμβαση*

Εάν και οι συννοσηρότητες φθίνουν μετά το βαριατρικό χειρουργείο, η παχυσαρκία είναι μία ασθένεια καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ασθενή. Ο παθολόγος και ο χειρουργός του χειρουργείου θα πρέπει να παρακολουθούν τους ασθενείς τόσο πριν, όσο και μετά την επέμβαση.

Η ευθύνη για όλα τα γεγονότα που ακολουθούν της επέμβασης και συνδέονται άμεσα με αυτή, είναι του χειρουργού, είτε είναι βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα. Ιδανικά θα μπορούσε να γίνεται η παρακολούθηση σε μία διεπιστημονική κλινική [73].

Ο ιατρός παθολόγος έχει υπ' ευθύνη του όλα τα θέματα που άπτονται στην παχυσαρκία και στις συννοσηρότητες αλλά και στις μη χειρουργικές επιπτώσεις μετά το χειρουργείο. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, ανάμεσα σε άλλους, για το θεραπευτικό αποτέλεσμα είναι η συμμόρφωση του ασθενή με την μακρά ιατρική παρακολούθηση. Οι ασθενείς θα πρέπει να λάβουν γνώση της σημαντικότητας της λήψης επαρκούς πρωτεΐνης και της αποφυγής κατανάλωσης μεγάλης ποσότητας ζαχαρούχων τροφίμων, λόγω κινδύνου του συνδρόμου ραγδαίας κενώσεως, ιδιαίτερα μετά τις επεμβάσεις γαστρικής παράκαμψης Roux en Y και χολοπαγκρεατικής εκτροπής. Σε περίπτωση που ο ασθενείς λάμβανε φαρμακευτική αγωγή για τον διαβήτη τύπου 2, τα αντιδιαβητικά φάρμακα και ή η ποσότητα της ινσουλίνης θα πρέπει να προσαρμοστούν άμεσα μετά την επέμβαση. Όλα τα φάρμακα θα πρέπει να προτιμώνται σε διαλυμένη μορφή [82] και οι ασθενείς να συμβουλευτούν για την αναγκαιότητα της φυσικής δραστηριότητα ή άσκησης μετά την επέμβαση.

#### *Ψυχολογική υποστήριξη*

Σε περιπτώσεις που ο ασθενής έχει κάποια διατροφική παθολογία, όπως σύνδρομο υπερφαγίας, έχει αυξημένες πιθανότητες για απώλεια μικρότερου σωματικού βάρους και επαναπρόσληψη χαμένου βάρους, μετά από κάποιες χειρουργικές επεμβάσεις [83]. Ο κίνδυνος απώλειας μικρότερου σωματικού βάρους από το αναμενόμενο αυξάνει όταν υπάρχει παρουσία δυο ή περισσότερων ψυχιατρικών/νοητικών διαταραχών. Αυτό ισχύει τόσο στις περιοριστικές όσο και στις μεταβολικές επεμβάσεις [84].

Οι παραπάνω παράγοντες κινδύνου συνδέονται με χαμηλότερη συμμόρφωση, μικρή απώλεια βάρους, εξαρτήσεις από αλκοόλ και φάρμακα και παθολογίες στην διατροφή. Ο εντοπισμός αυτών των παραγόντων πριν την επέμβαση, θα πρέπει να οδηγούν σε επαρκείς μετεγχειρητικές παρεμβάσεις στους ασθενείς υψηλού κινδύνου.

#### *Αποτυχημένη επέμβαση*

Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής και η διατήρηση του βάρους μετά το χειρουργείο ενισχύεται σημαντικά από την συχνή επίσκεψη στα κέντρα διαχείρισης και την ισόβια ιατρική παρακολούθηση.

Σε μερικές επεμβάσεις, όπως φαίνεται από επιστημονικά δεδομένα, δεν επιτυγχάνεται η επιθυμητή απώλεια βάρους ή η διατήρησή του. Εάν ο ασθενής επιθυμεί και ενδείκνυται ιατρικά, θα μπορούσε να γίνει επανάληψη του βαριατρικού χειρουργείου [85, 86].

Επιπλέον, οι ασθενείς που υποβάλλονται σε κάποια βαριατρική χειρουργική επέμβαση, που θα οδηγήσει σε μεγάλη απώλεια βάρους, θα πρέπει να γνωρίζουν ότι ενδέχεται να χρειαστεί και κάποια περαιτέρω επέμβαση (όπως πλαστική- επανορθωτική χειρουργική) .

#### *Συνήθειες τακτικές μετά τις περιοριστικού τύπου βαριατρικές επεμβάσεις*

##### Ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος

Ο ιατρικός επανέλεγχος θα πρέπει να γίνεται κάθε τρεις μήνες στον πρώτο χρόνο της επέμβασης, με εκκίνηση τον πρώτο μήνα μετά το χειρουργείο μέχρι να χαθεί ένα ικανοποιητικό ποσοστό βάρους. Ο επανέλεγχος θα πρέπει να γίνεται από την διεπιστημονική ομάδα και ο ασθενής να παρακολουθείται διατροφικά, συμπεριφορικά και ως προς την φυσική άσκηση, όπως και από τον υπεύθυνο χειρουργό. Τα φάρμακα που λαμβάνει ο ασθενής επίσης να παρακολουθούνται και τυχόν διατροφικά ελλείμματα να αποκαθίστανται με τα κατάλληλα συμπληρώματα [73].

##### Γαστρική παράκαμψη Roux en Y

Οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε αυτό το χειρουργείο, θα πρέπει να κάνουν ένα επανέλεγχο κάθε 3 μήνες τον πρώτο χρόνο μετεγχειρητικά, κάθε έξι μήνες κατά τον δεύτερο χρόνο και κάθε χρόνο μετά. Τα μακροθρεπτικά συστατικά και οι βιταμίνες που πιθανά διαταράσσονται λόγω της επέμβασης θα πρέπει να αντικαθίστανται μέσω συμπληρωμάτων. Επιπλέον, οι ασθενείς θα πρέπει να υποβάλλονται σε εργαστηριακά τεστ που θα αξιολογούν την διατροφική και μεταβολική τους

κατάσταση, όπως τα ακόλουθα: Γλυκόζη νηστείας (+HbA1c σε διαβητικούς), νεφρική λειτουργία και αξιολόγηση του ήπατος, όπως και έλεγχος των βιταμινών B12, D3, B1 και B9, φερριτίνη και αλβουμίνη κ.α. Αν εμφανιστούν ελλείμματα, οι ασθενείς θα πρέπει να λάβουν συμπληρώματα δια του στόματος ή παρεντερικά. Σε περιπτώσεις δυσανεξίας λακτόζης, δίνεται συμπλήρωμα λακτάσης. Εάν εμφανιστεί πρώιμο σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως, οι ασθενείς θα πρέπει να συνιστάται η λήψη νερού πριν από την κατανάλωση γεύματος και χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη τρόφιμα. Τέλος, σε όψιμο σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην εμφάνιση υπογλυκαιμίας [73].

*Συνήθεις τακτικές μετά τις δυσασποροφητικού τύπου βαριατρικές επεμβάσεις*

### Χολοπαγκρεατική εκτροπή

Επανάλεγχος του ασθενή στο πέρας του ενός μήνα από την επέμβαση και έπειτα, τουλάχιστον ένας επανέλεγχος κάθε τρεις μήνες για τον πρώτο χρόνο μετεγχειρητικά και κάθε έξι μήνες στον δεύτερο χρόνο. Μετά τον δεύτερο χρόνο, ο επανέλεγχος θα πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο. Οι ασθενείς θα πρέπει να υποβάλλονται σε διατροφικά και μεταβολικά τεστ και τα συμπληρώματα διατροφής και η φαρμακευτική αγωγή θα πρέπει να δίνονται αναλόγως με τις ανάγκες. Οι αιματολογικές εξετάσεις που θα πρέπει να κάνουν οι χειρουργημένοι ασθενείς στον πρώτο, τέταρτο και στον ένα χρόνο είναι για την ηπατική τους λειτουργία (GPT, γ-GT), τους ηλεκτρολύτες και αριθμό αιμοπεταλίων και όσον αφορά το διατροφικό στάτους, εξετάσεις που θα δείχνουν τα επίπεδα των βιταμινών B12, D3, φερριτίνη, αλβουμίνη, τρανσφερίνη, προαλβουμίνη, κρεατινίνη, προθρομβίνη ασβέστιο κ.α. Επιπρόσθετα, ουρολογικές εξετάσεις. Σε εμφάνιση ελλειμμάτων των παραπάνω, οι ασθενείς συνιστάται να λαμβάνουν συνεχώς συμπληρώματα βιταμινών και μικροθρεπτικών συστατικών (A, D, E and K, ασβέστιο) και προτείνεται η πρόσληψη τουλάχιστον 90 γρ πρωτεΐνης ανά μέρα [73].

### *Επιπλοκές*

#### Σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως

Μία γαστρεντερική επιπλοκή των δυσασποροφητικών χειρουργικών επεμβάσεων είναι το σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως. Το σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως είναι αποτέλεσμα του τάχιστου γαστρικού αδειάσματος και οδηγεί σε γαστρεντερικές και αγγειοκινητικές επιπλοκές. Υπάρχουν δύο κατηγορίες, το πρώιμο και το όψιμο, με το πρώιμο να προκύπτει μέσα σε τριάντα λεπτά από την κατανάλωση ενός γεύματος και αποτελεί το πιο συχνό φαινόμενο και το όψιμο μία με τρεις ώρες μετά την κατανάλωση γεύματος. Το πρώτο συνδέεται με κοιλιακό πόνο, φούσκωμα και διάρροια και το δεύτερο με ζάλη, κόπωση και αδυναμία. Σε σύνδρομο ραγδαίας κενώσεως θα πρέπει να δοθεί προσοχή καθώς σε



σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να οδηγήσει σε σπατάλη πρωτεϊνών και έτσι διατροφικές τροποποιήσεις είναι απαραίτητες, με μικρότερα και συχνότερα γεύματα που θα περιλαμβάνουν φυτική ίνα, λίπη και πρωτεΐνες [4].

### Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση

Η παχυσαρκία είναι ένας μεγάλος παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης (ΓΟΠ), οπότε και είναι σημαντικό να μην παραβλέπεται ως παρενέργεια για τους ασθενείς που θα κάνουν κάποιο βαριατρικό χειρουργείο. Η απώλεια του βάρους μέσα από διαιτητικές παρεμβάσεις, ενδεχομένως να μειώνει τη ΓΟΠ αλλά δεν είναι ακόμα σαφές με βάση τα επιστημονικά δεδομένα.

Η επίδραση του βαριατρικού χειρουργείου στη ΓΟΠ φαίνεται να διαφέρει ανάλογα με το βαριατρικό χειρουργείο [87].

Όλες εκτός μίας από τις διαθέσιμες μελέτες έδειξαν βελτίωση της ΓΟΠ μετά από τη γαστρική παράκαμψη Roux en Y. Δύο συγκριτικές μελέτες έδειξαν ότι η γαστρική παράκαμψη ήταν ανώτερη στη βελτίωση των συμπτωμάτων της ΓΟΠ από τον γαστρικό δακτύλιο [88, 89]. Αν και υπάρχουν λίγα δεδομένα της ΓΟΠ πριν και μετά την επέμβαση γαστρικής παράκαμψης, φαίνεται να υπάρχουν σταθερά ωφέλιμες επιδράσεις.

Άλλοι τύποι βαριατρικών χειρουργείων σχετίζονται με πιο μεταβλητές επιδράσεις στη ΓΟΠ. Μετά την γαστροπλαστική κάθετης ταινίας, έχουν βρεθεί αντικρουόμενες επιδράσεις. Κάποιες βρήκαν ότι δεν υπάρχει καμία επίδραση και δύο ότι δεν υπάρχει καμία βελτίωση της ΓΟΠ.

Ακόμα πιο ποικίλα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν μετά τον λαπαροσκοπικό ρυθμιζόμενο γαστρικό δακτύλιο. Αν και δύο μελέτες δεν βρήκαν καμία επίδραση, έξι άλλες μελέτες έδειξαν θετική επίδραση στα συμπτώματα της ΓΟΠ. Δύο έρευνες έδειξαν χειροτέρευση της ΓΟΠ, κυρίως βασιζόμενες σε αντικειμενικές μετρήσεις της ΓΟΠ και τέσσερις μελέτες βρήκαν αντικρουόμενα αποτελέσματα για τα συμπτώματα ή την αντικειμενική μέτρηση της ΓΟΠ. Οι μηχανισμοί που εμπλέκονται στη χειροτέρευση της ΓΟΠ μετά τον γαστρικό δακτύλιο περιλαμβάνουν όχι μόνο την συγκέντρωση του οξέος στο πρόσθιο τμήμα του στομάχου, αλλά επίσης και μία προϋπάρχουσα κακή κινητικότητα του οισοφάγου. Έχει προταθεί ότι η παρουσία της διαφραγματοκήλης μπορεί να αυξήσει την χειροτέρευση της ΓΟΠ μετά τον γαστρικό δακτύλιο [88].

Μετά την επιμήκη γαστρεκτομή, οι μισές από τις μελέτες δείχνουν μία αύξηση της ΓΟΠ, ενώ οι άλλες μισές δεν έχουν βρει τέτοια επίδραση. Αφενός, κάποιοι ασθενείς βλέπουν βελτίωση της ΓΟΠ μετά την επιμήκη γαστρεκτομή και αυτό μπορεί να σχετισθεί με την μειωμένη παραγωγή γαστρικού υγρού και το μειωμένο βάρος του σώματος. Αφετέρου, βασιζόμενο σε μία μεγάλη βάση δεδομένων, έχει φανεί ότι τα αποτελέσματα της επιμήκους γαστρεκτομής δεν είναι τόσο ευνοϊκά σε περιπτώσεις προυπάρχουσας ΓΟΠ και έχει προταθεί και σαν αντένδειξη για αυτό το χειρουργείο. Η διαφραγματοκήλη θεωρείται αντένδειξη για την επιμήκη γαστρεκτομή, εκτός και αν μπορεί να διορθωθεί. Υπάρχουν επίσης δεδομένα ότι μετά την επέμβαση με επιμήκη γαστρεκτομή μπορεί να προκληθούν συμπτώματα της ΓΟΠ σε ασθενείς ασυμπτωματικούς πριν την επέμβαση [90].

#### Διατροφικές ελλείψεις

Όλες οι βαριατρικές επεμβάσεις επηρεάζουν την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και επιπλέον, μπορεί να έχουν επίδραση στην απορρόφηση μικροθρεπτικών και μακροθρεπτικών συστατικών και, πιο συγκεκριμένα, οι επεμβάσεις που επηρεάζουν την απορρόφηση (γαστρική παράκαμψη, επιμήκης γαστρεκτομή, χολοπαγκρεατική 12δακτυλική εκτροπή) [87].

Οι περισσότεροι ασθενείς θα χρειαστεί να ακολουθήσουν μία ισοροπημένη διατροφή και να λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής ισοβίως. Προτείνεται η χρήση πολυβιταμινούχων συμπληρωμάτων και ιχνοστοιχείων (φυλλικό οξύ, ψευδάργυρος, χαλκός, σελήνιο) και σιδήρου, βιταμινών B12, ασβεστίου και βιταμίνης D [91]. Επιπλέον συνιστάται η λήψη λιποδιαλυτών βιταμινών για ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργείο δωδεκαδακτυλικής εκτροπής [4].

Οι βαριατρικές χειρουργικές επεμβάσεις έχουν συσχετισθεί με διατροφικά ελλείμματα, όμως τα χαρακτηριστικά τους αλλάζουν ανάλογα με την επέμβαση που έχει προηγηθεί.

Ο λαπαροσκοπικός γαστρικός δακτύλιος εννοιολογικά είναι περιοριστική, παρά δυσαπορροφητική επέμβαση και δεν συσχετίζεται συχνά με ανεπάρκειες. Η μόνη εξαίρεση είναι η εμφάνιση ανεπάρκειας θειαμίνης, στα πρώτα μετεγχειρητικά στάδια. Η επιμήκης γαστρεκτομή επίσης θεωρείται μία περιοριστικού τύπου επέμβαση, όπως και ο λαπαροσκοπικός γαστρικός δακτύλιος και οδηγούν πιο σπάνια σε διατροφικές ελλείψεις, ιδιαιτέρως όταν οι ασθενείς λαμβάνουν όλα τα χορηγούμενα συμπληρώματα.

Η γαστρική παράκαμψη Roux en Y είναι μία δυσαπορροφητικού τύπου παρέμβαση και έτσι συσχετίζεται με υψηλότερη επικράτηση θρεπτικών ανεπαρκειών. Μετά από την επέμβαση, η έκθεση του φαγητού με τη χολή και τα παγκρεατικά υγρά γίνεται με καθυστέρηση και έτσι μειώνεται η ολοκλήρωση της πέψης και της απορρόφησης. Η χολοπαγκρεατική εκτροπή είναι μία επέμβαση στην οποία ένα μεγάλο τμήμα του λεπτού εντέρου παρακάμπτεται και έτσι είναι η πιο πιθανή επέμβαση

που οι ασθενείς μπορεί να αναπτύξουν διατροφικά ελλείμματα [92, 93]. Η γαστρική παράκαμψη Roux en Y φάνηκε να μειώνει την πρόσληψη λίπους και πρωτεΐνης, αλλά όχι των υδατανθράκων [93].

Μία άλλη μεταβλητή είναι και η παρουσία ελλειμμάτων μικροθρεπτικών συστατικών πριν από το χειρουργείο. Η παχυσαρκία έχει συνδεθεί με ανεπάρκεια βιταμίνης D και έλλειψη σιδήρου, μεταξύ άλλων. Επιπλέον, συνήθως ζητάτε από τους ασθενείς να χάσουν βάρος πριν από το χειρουργείο, που μπορεί να επηρεάσει επιπλέον τη διατροφική τους κατάσταση. Σε γενικές γραμμές υπάρχει ένα έλλειμμα στην έρευνα σχετικά με αυτές τις πτυχές και την επίδραση τους στο μετεγχειρητικό αποτέλεσμα.

Ένας κοινός παράγοντας σε όλες τις βariatρικές επεμβάσεις είναι η συνολικά μειωμένη πρόσληψη θρεπτικών στη πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο. Η συνολικά μειωμένη πρόσληψη μπορεί να συσχετισθεί με τη φτωχή κατανάλωση συγκεκριμένων μικροθρεπτικών συστατικών που συντελούν στην εμφάνιση ελλείψεων. Διαιτητικές προσαρμογές στην αμέσως επόμενη περίοδο μετά το χειρουργείο έχουν ως στόχο την πρωτεϊνική συμπλήρωση, για την αποφυγή της μεγάλης απώλειας πρωτεΐνης από το σώμα.

Για τους ασθενείς που κάνουν γαστρική παράκαμψη με απομονωμένη έλικα νήστιδας, , προτείνεται η πρόσληψη επαρκούς ποσότητας πρωτεΐνης, πάνω από 1γρ/κιλό ιδανικού σωματικού βάρους/μέρα, για την αποφυγή πρωτεϊνικών ελλειμμάτων.

Σε περίπτωση ελλειμμάτων, προτείνεται η από του στόματος ή εντερική χορήγηση πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων, ή παρεντερική σίτιση για μερικές εβδομάδες, αν είναι απαραίτητο λόγω εκτεταμένων συνδυασμένων ελλειμμάτων. Επιπρόσθετα, έχει προταθεί για τη θεραπεία όλων των δυσαπορροφητικών χειρουργικών επεμβάσεων, η χορήγηση πολυβιταμινούχων συμπληρωμάτων, που να περιέχουν τουλάχιστον τη διπλή δόση που συνιστάται καθημερινά, όπως και 18 mg στοιχειακού σιδήρου και 400 ug φολικού οξέος. Ιδανικά, θα μπορούσαν να προστεθούν η βιταμίνη A, χαλκός και ψευδάργυρος. Επιπλέον, 2 γρ ασβεστίου, 1000 ug βιταμίνης 12 και 1000-2000 IU of βιταμίνης D [87, 92, 93, 94].

Η δυσαπορρόφηση θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν εάν οι ασθενείς μετά το βariatρικό χειρουργείο παρουσιάσουν γαστρικά συμπτώματα, όπως διάρροια, κοιλιακό πόνο, κοιλιακή διάταση, μετεωρισμό και ασκίτη ή γενικά συμπτώματα, όπως η υπερβολική απώλεια βάρους, η αναιμία, η υπογονιμότητα, η κόπωση, η νυχτερινή τύφλωση κ.α.

Μία ποικιλία εξετάσεων μπορούν να αξιολογηθούν, που να περιλαμβάνουν αριθμό κυττάρων αίματος, τριγλυκερίδια, χοληστερόλη, αλβουμίνη, αλκαλική φωσφατάση, ασβεστίου, φωσφόρου, μαγνησίου,

ψευδαργύρου, σιδήρου, φερριτίνης, χρόνου προθρομβίνης, ορός βιταμίνης A, ανοσοσφαιρίνη, παραθυροειδικής ορμόνης, ορό βιταμίνης D, φολικό οξύ και βιταμίνης B12 κ.α. . Έχει προταθεί να γίνονται τα παραπάνω τέστ πριν την εγχείρηση και μετά στους 3 με 6 μήνες στα πρώτα δύο χρόνια και αργότερα κάθε χρόνο, μετά από δυσαπορροφητικές επεμβάσεις.

Επιπλέον, προ και μετεγχειρητικές ετήσιες εξετάσεις απορροφησιμετρίας ακτίνων X διπλής ενέργειας για την οστική πυκνότητα έχουν προταθεί για την εντόπιση απώλειας οστικής μάζας και εμφάνισης οστεοπόρωσης μετά τις επεμβάσεις γαστρικής παράκαμψης Roux en Y και της χολοπαγκρεατικής εκτροπής [87].

Συγκεκριμένες ανεπάρκειες, χρειάζονται στοχευμένες θεραπείες:

Η ανεπάρκεια της θειαμίνης (βιταμίνη B1) μπορεί να οδηγήσει σε μη αναστρέψιμες νευρολογικές εκδηλώσεις, οπότε και πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για τον εντοπισμό και την άμεση θεραπεία της. Η ανεπάρκεια της εμφανίζεται σε ένα ποσοστό 0 έως 29% των ασθενών πριν την βαριατρική επέμβαση και από 0 έως και 30% μετά από το βαριατρικό χειρουργείο. Ο εμετός μετά την βαριατρική επέμβαση είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την ανάπτυξη ανεπάρκειας θειαμίνης, σε συνδυασμό με την φτωχή πρόσληψη τροφής και την απουσία λήψης συμπληρωμάτων διατροφής. Οι κλινικές εκδηλώσεις της ανεπάρκειας θειαμίνης είναι η εγκεφαλοπάθεια Wernicke, ο νυσταγμός και οι νευροπάθειες. και αυτά μπορούν να προκληθούν από την ενδοφλέβια έγχυση διαλυμάτων γλυκόζης. Οπότε και προτείνεται προφυλακτική δόση 100 mg θειαμίνης ενδοφλεβίως όταν ξεκινάει η ενδοφλέβια έγχυση υγρών στους ασθενείς. Η προφυλακτική ημερήσια πρόσληψη 3 mg θειαμίνης που προτείνεται μετά τα δυσαπορροφητικά χειρουργεία, θα πρέπει να αυξάνεται σε 50 mg για αυτούς που βρίσκονται σε κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλοπάθειας Wernicke. Όταν υπάρχουν συμπτώματα της ανεπάρκειας, τότε θα πρέπει να χορηγούνται 100 to 500 mg ενδοφλεβίως, κάθε μέρα [92, 93, 94].

Ανεπάρκεια της βιταμίνης B12 έχει εντοπιστεί σε 0-18% των ασθενών που παρουσιάζονται για βαριατρικό χειρουργείο και μετά το χειρουργείο, 4-62% των ασθενών. Συχνά είναι μία μακροπρόθεσμη παρενέργεια καθώς οι αποθήκες της βιταμίνης εξαντλούνται με αργό ρυθμό εάν δεν υπάρχει επαρκής διατροφική πρόσληψη. Η μέτρηση της συγκέντρωσης του μεθυλομαλονικού οξέος στον ορό θα μπορούσε να είναι πιο ευαίσθητος δείκτης για την ανεπάρκεια της βιταμίνης B12. Προτείνονται προληπτικά δόσεις των 500 ug καθημερινά μετά το βαριατρικό χειρουργείο. Οι αιτίες της ανεπάρκειας είναι πιθανότητα η χαμηλή κατανάλωση κρέατος και η μειωμένη επαφή του φαγητού με τα γαστρικά υγρά.

Η συμπτωματολογία της έλλειψης της B12 εμφανίζεται με νευροπάθειες, μυελοπάθειες και μεγαλοβλαστική αναιμία. Η παρεντερική χορήγηση ή μεγάλες δόσεις βιταμίνης B12 από του

στόματος προτείνεται, καθώς τα συμπληρώματα πολυβιταμινούχων σκευασμάτων δεν είναι επαρκή για να καλύψουν την έλλειψη. Εάν υπάρχουν νευρολογικά σημεία, προτείνονται ενδομυϊκές χορηγήσεις δια βίου [92, 93].

Το έλλειμμα σε φολικό οξύ προκύπτει σαν συνέπεια της μεγαλοβλαστικής αναιμίας μετά το βαριατρικό χειρουργείο και ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται σε γυναίκες που θα μείνουν έγκυες μετά από ένα βαριατρικό χειρουργείο, καθώς μία έλλειψη σε φολικό οξύ μπορεί να προκαλέσει νευρολογικά ελλείμματα στα νεογέννητα βρέφη. Για πρόληψη, προτείνεται 1 mg φολικού οξέως καθημερινά και 5 mg καθημερινά, όταν λαμβάνεται σαν θεραπεία.

Η ανεπάρκεια της βιταμίνης D έχει παρατηρηθεί στο 25 με 75% των ασθενών που θα υποβληθούν σε κάποιο χειρουργείο βαριατρικού τύπου. Η μειωμένη πρόσληψη και απορρόφηση μπορεί να προκύψει μετά τις επεμβάσεις βαριατρικού τύπου, όμως η μεταγενέστερη απώλεια βάρους μπορεί να απελευθερώσει τη βιταμίνη D από την μειούμενη λιπώδη μάζα και έτσι να αυξηθούν τα επίπεδα της κυκλοφορίας της. Σε ποσοστό 7 έως και 60% εμφανίζεται αυτή η έλλειψη μετά τα βαριατρικά χειρουργεία. Πριν την επέμβαση, συστήνεται η λήψη συμπληρώματος χοληκαλσιφερόλης των 800–2,000 IU (vitamin D3). Σε περίπτωση ανεπάρκειας, γίνεται χορήγηση 50,000 IU of εργοκαλσιφερόλης (βιταμίνης D2) κάθε εβδομάδα, είτε από το στόμα είτε ενδομυϊκά, για οκτώ εβδομάδες. Κάποιοι προτείνουν έως και 150,000 IU καθημερινά για έως δυο εβδομάδες και ο επανέλεγχος γίνεται με μέτρηση των επιπέδων του ορού 25(OH) της βιταμίνης D.

Η ανεπάρκεια της βιταμίνης D μπορεί να προκαλέσει μειωμένη εντερική απορρόφηση ασβεστίου, που όμως μειώνεται και από τη χαμηλή γαστρική οξύτητα και από την παράκαμψη του δωδεκαδακτύλου. Σε περιπτώσεις μειωμένης έκκρισης γαστρικού οξέος, το κιτρικό ασβέστιο είναι μάλλον η καλύτερη επιλογή για συμπλήρωμα άλατος ασβεστίου, καθώς έχει καλύτερη απορρόφηση, και προτείνεται δόση έως και 2 gram καθημερινά, για προληπτικούς λόγους. Οι κλινικές εκδηλώσεις της ανεπάρκειας βιταμίνης D περιλαμβάνουν απώλεια οστού και οστεομαλακία, αν και η επικράτηση της τελευταίας μετά από τα βαριατρικά χειρουργεία δεν είναι ακόμα καθιερωμένη. Η απώλεια οστικής μάζας μετά το χειρουργείο έχει αρκετές εκδηλώσεις, όπως μειωμένο μηχανικό βάρος, απώλεια συνολικού σωματικού βάρους, αλλαγές στα επίπεδα των γαστρεντερικών και φυλετικών ορμονών.

Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για κατάγματα μετά από τα βαριατρικά χειρουργεία, που όμως δεν είναι επιδημιολογικά αποδεδειγμένο. Ο εργαστηριακός έλεγχος του ασβεστίου, της βιταμίνης D και της παραθυροειδικής ορμόνης, όπως και προ και μετεγχειρητικός έλεγχος της πυκνότητας των οστών προτείνεται στα βαριατρικά χειρουργεία [95]. Ο έλεγχος της παραθυροειδικής ορμόνης έχει

μεγαλύτερη ευαισθησία στην εντοπισμό της δυσασπορρόφησης του ασβεστίου σε σχέση με τα επίπεδα του ασβεστίου στο αίμα [92, 93].

Η έλλειψη σιδήρου φθάνει έως και το ποσοστό του 47% των ασθενών που έχουν κάνει βαριατρικό χειρουργείο, ενώ ήδη το 5-44% των ασθενών πριν το χειρουργείο. Υποκείμενοι παράγοντες είναι πιθανότατα η μειωμένη πρόσληψη κρέατος, μειωμένη επαφή του φαγητού με το γαστρικό υγρό και μειωμένη εντερική απορρόφηση. Στις γυναίκες με έμμηνο ρύση ή σε εγκυμοσύνη ο κίνδυνος μεγαλώνει. Προληπτικά προτείνεται από του στόματος 35 to 100 ug στοιχειακού σιδήρου. Η από του στόματος χορήγηση έως 300 ug στοιχειακού σιδήρου καθημερινά είναι επαρκής δόση για τους περισσότερους ασθενείς με σιδηροπενική αναιμία και πιθανά να βελτιώνεται με την προσθήκη συμπληρώματος βιταμίνης C, όμως οι ασθενείς θα πρέπει να τηρούν την θεραπεία που τους δίνεται, διότι η μη τήρηση είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου για συνεχόμενη ανεπάρκεια σιδήρου. Για αυτούς τους ασθενείς που δεν ανταποκρίνονται στα παραπάνω συμπληρώματα από στόματος, τότε πιθανά να είναι απαραίτητη η ενδοφλέβια έγχυση του σιδήρου.

Ανεπάρκεια βιταμίνης A αναφέρεται έως και στο 20% των ασθενών μετά τις βαριατρικές επεμβάσεις. Η ανεπάρκεια της βιταμίνης A εμφανίζεται κλινικά με μειωμένη όραση τη νύκτα και μία αίσθηση ξηρότητας στα μάτια. Τα περισσότερα πολυβιταμινούχα συμπληρώματα περιέχουν βιταμίνη A, που όμως δεν υπάρχει συγκεκριμένη οδηγία ως προς την πρόληψη της ανεπάρκειας της μετά την επέμβαση βαριατρικού τύπου. Όταν υπάρχει έλλειμμα, προτείνονται 10,000–25,000 U βιταμίνης A καθημερινά για περίπου 3 εβδομάδες, μέχρι να υποχωρήσουν οι κλινικές εκδηλώσεις.

Η ανεπάρκεια ψευδαργύρου έχει επικράτηση στους ασθενείς πριν το βαριατρικό χειρουργείο σε ποσοστό 30%, που οφείλεται στην κατακράτηση του από τον λιπώδη ιστό. Μετά το βαριατρικό χειρουργείο, και κάθε χρόνο μετά, η ανεπάρκεια του ψευδαργύρου αυξάνει στο 6%. Όλα τα παραπάνω προδιαθέτουν ένα υψηλό παράγοντα κινδύνου για ανεπάρκεια μετά το χειρουργείο, παρόλα αυτά δεν υπάρχει ακόμα συγκεκριμένη προεγχειρητική οδηγία για λήψη αντίστοιχων συμπληρωμάτων, αν και λαμβάνονται πολυβιταμινούχα που περιλαμβάνουν ψευδάργυρο σε ανεπαρκείς ποσότητες. Συνιστάται η χρήση συμπληρώματος ψευδαργύρου 60 mg, από του στόματος, δύο φορές την ημέρα, με προσοχή όμως στα αποθέματα χαλκού, που ενδέχεται να μειωθούν από τη λήψη του ψευδάργυρου.

Η ανεπάρκεια του χαλκού εκδηλώνεται με αιματολογικά και νευρολογικά σημεία (λευκοπενία αναιμία, αταξία και μυελοπάθεια, νευροπάθειες αντίστοιχα). Η ανεπάρκεια του χαλκού σε μετεγχειρητικούς βαριατρικούς ασθενείς συνήθως εμφανίζεται αρκετούς μήνες μετά την επέμβαση και αφορά το 18% εξ αυτών. Τα πιο πιθανά αίτια εμφάνισης της ανεπάρκειας είναι η χαμηλή

πρόσληψη κρέατος και η μειωμένη επαφή του φαγητού με τα γαστρικά υγρά. Η θεραπευτική προσέγγιση που προτείνεται είναι τα 6 mg στοιχειακού χαλκού για μία εβδομάδα καθημερινά δια του στόματος και έπειτα μία εβδομάδα 4 mg κάθε μέρα, ακολουθούμενη από συντήρηση με 2 mg καθημερινά [92, 93].

#### Ψυχολογικές επιπτώσεις

Μετά το βαριατρικό χειρουργείο, έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνονται τα ποσοστά των ασθενών με βλαπτικές συμπεριφορές και η πιθανότητα αυτοκτονίας και οι μηχανισμοί που το προκαλούν (συμπεριφοράς και βιολογικοί) δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί πλήρως. Μία υπόθεση που μπορεί να γίνει είναι οι αλλαγές που υφίσταται ο οργανισμός μετά το χειρουργείο, όπως στην απορρόφηση των φαρμάκων και η ανισορροπία που δημιουργείται σε ορμονικό επίπεδο και στα πεπτίδια και τη γλυκόζη [96, 97]. Στοιχεία υπάρχουν επίσης και για την ανάπτυξη διαταραχών στη διατροφή μετά το χειρουργείο (βουλμία και νευρική ανορεξία) και υπερφαγία. Η εξήγηση που δίνεται είναι ότι μετεγχειρητικά τα διατροφικά μοτίβα διαφοροποιούνται δραματικά [98]. Αυτά τα ασυνήθιστα και σοβαρά αποτελέσματα θα πρέπει να γνωστοποιούνται στους ασθενείς πριν το χειρουργείο.

### Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Απώλεια μυϊκής μάζας

Μία ανησυχία για την υγεία των ασθενών μετά την χειρουργική παρέμβαση είναι η απώλεια άλιπης μάζας σώματος και οι πιθανές επιπτώσεις της στη δύναμη, στη λειτουργική απόδοση και το μεταβολικό ρυθμό ηρεμίας [99].

#### *Απώλεια μυϊκής μάζας μετά από βαριατρικές επεμβάσεις*

Μετά τις βαριατρικές επεμβάσεις, στο πέρας των 24 μηνών, επέρχονται πολλές αλλαγές στη σύνθεση του σώματος. Η απώλεια της μάζας του λίπους συνοδεύεται από απώλεια σκελετικού μύος και οστικής μάζας. Επιπλέον, και τα επίπεδα της δραστηριότητας φαίνεται να μειώνονται [100].

Η ολική μάζα σώματος αποτελείται από τρία μέρη, την άλιπη μάζα σώματος, το σωματικό λίπος και το ολικό νερό σώματος. Όταν υπάρχει σημαντική και γρήγορη απώλεια βάρους, όπως για παράδειγμα στη δωδεκακτυλική εκτροπή [101], ο στόχος είναι η μείωση της ολικής μάζας σώματος και της λιπώδους μάζας. Βέβαια, έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται και η άλιπη μάζα σώματος [102].

Οι περιοριστικού τύπου επεμβάσεις μειώνουν τον όγκο της κατανάλωσης των θρεπτικών συστατικών και της πρωτεΐνης, που είναι δομικό στοιχείο της άλιπης μάζας σώματος αλλά και τη διατηρεί. Από την άλλη, οι δυσσαποροφητικού τύπου βαριατρικές επεμβάσεις μπορεί να προκαλέσουν μείωση της αναλογίας της πρωτεΐνης που προσλαμβάνεται από την τροφή σε σχέση με αυτή που τελικά απορροφάτε [101].

#### *Σκελετικός μύς και άλιπη μάζα του σώματος*

Όταν η πρόσληψη πρωτεΐνης περιορίζεται, η πρωτεΐνη του σκελετικού μυ και η διάσπασή της έχουν τον πρωταρχικό ρόλο στην αναπλήρωση των αμινοξέων του πλάσματος που κάνουν χρήση οι ιστοί όπως η καρδιά, το δέρμα και το ήπαρ [103, 104] και στην διατήρηση των πρωτεϊνικών επιπέδων αυτών των ιστών, δεδομένης της συνεχούς διάσπασης της πρωτεΐνης. Σε περίπτωση που υπάρχει απουσία και άλλων θρεπτικών συστατικών, όπως των υδατανθράκων, τα αμινοξέα είναι αυτά που υποστηρίζουν την διαδικασία της ηπατικής γλυκονογένεσης [105] για να συντηρήσουν την ομοιόσταση του πλάσματος γλυκόζης. Επιπλέον, τα αμινοξέα από την διάσπαση του σκελετικού μυ προσφέρουν το υπόβαθρο για τη σύνθεση πρωτεΐνης στο ήπαρ σε οξείες φάσεις κατά τη διάρκεια στρεσογόνων καταστάσεων, όπως σε περιπτώσεις σήψης ή σε τραυματισμό ιστού [106].



Η χαμηλή άλιπη μάζα έχει συσχετιστεί με αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας σε ασθενείς με καρδιακή νόσο, καρκίνο, τραύματα από έγκαιμα και περιτοναϊκή κάθαρση. Υπάρχει ένας άμεσος ρόλος της μάζας του σκελετικού μυός στη ρύθμιση της καλύτερης δυνατής σκελετικής μάζας στο πέρας της ζωής και ο σκελετικός μυς συσχετίζεται θετικά με την περιεκτικότητα του οστού σε μεταλλικά στοιχεία. Ταυτόχρονα, η μειωμένη σκελετική μάζα σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο για πτώσεις. Επιπρόσθετα, μεταβολές του μυϊκού στοιχείου της άλιπης μάζας του σώματος κατά ένα μεγάλο ποσοστό είναι η αιτία για μεταβολές στην ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας, εξαιτίας του συνολικού μεγέθους του μυός [107].

### *Αντιμετώπιση*

#### Άσκηση

Δεδομένα που αφορούν την φυσική δραστηριότητα, δείχνουν ότι οι περισσότεροι ασθενείς που υποβάλλονται σε βαριατρική επέμβαση δεν ασκούνται αρκετά ώστε να αποκομίσουν τα οφέλη υγείας της άσκησης. Εάν και δεν υπάρχουν ακόμη αρκετά δεδομένα για την επίδραση της άσκησης στην απώλεια βάρους και τη διατήρησή του μετά το χειρουργείο, έρευνες που υποδεικνύουν τα οφέλη του θερμιδικού περιορισμού και της άσκησης θα μπορούσαν να επεκταθούν και στους ασθενείς που ακολουθούν προγράμματα άσκησης μετά τα βαριατρικά χειρουργεία [108].

Σε μία έρευνα για την βραχυπρόθεσμη επίδραση της άσκησης με αντίσταση υπό επίβλεψη μετά από βαριατρικό χειρουργείο [99], 15 ασθενείς εξετάστηκαν για το επίπεδο της φυσικής τους δραστηριότητας και της δύναμής τους σε λειτουργικό επίπεδο στο πέρας του προγράμματος. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο γκρουπ, ένα γκρουπ ακολούθησε πρόγραμμα με ασκήσεις αντίστασης και το άλλο τη συνήθη φροντίδα μετεγχειρητικά. Βρέθηκε ότι η ομάδα που ακολούθησε τα προγράμματα αντίστασης με επίβλεψη, είχε αύξηση της δύναμης και της φυσικής του κατάστασης και ως εκ τούτου αυξημένη ικανότητα για τις δραστηριότητες καθημερινής ζωής μετά το βαριατρικό χειρουργείο.

Οι Herring et al. [109], σε μία τυχαίοποιημένη μελέτη ελέγχου που έκαναν το 2017, βρήκαν ότι 12- 24 μήνες μετά το βαριατρικό χειρουργείο 12 ασθενών που ακολούθησαν προγράμματα μέτριας έντασης αεροβικής και ασκήσεων με αντίσταση υπό επίβλεψη, τριών 60 -λεπτών/βδομάδα για 12 εβδομάδες, αυτοί οι ασθενείς είχαν σημαντική βελτίωση στην σωματική τους μάζα και στη βιάδισή τους, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που λάμβανε τη συνήθη φροντίδα. Οι βελτιώσεις που εμφάνισαν ήταν μεγαλύτερες στο follow-up στους 24 μήνες.

Το 2017, εξετάστηκε από μία έρευνα η επίδραση της άσκησης στην σύνθεση του σώματος και στη λειτουργική ικανότητα σε ασθενείς με νοσηρή παχυσαρκία, μετά το βαριατρικό χειρουργείο. Οι ασθενείς, που είχαν ΔΜΣ πάνω ή ίσο με 35, χωρίστηκαν σε τρία γκρουπ, ανάλογα με τον τύπο άσκησης που θα ακολουθούσαν: το γκρουπ της αερόβιας, το γκρουπ της αερόβιας και των ασκήσεων ενδυνάμωσης και το γκρουπ ελέγχου. Οι αξιολογήσεις των γκρουπ που ακολουθούσαν κάποιο πρόγραμμα άσκησης έγινε με διάφορα τεστ και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το βάρος, το ποσοστό της λιπώδους μάζας και η λιπώδης μάζα είχε μειωθεί σημαντικά σε σχέση με το γκρουπ ελέγχου [110].

Μία τυχαίοποιημένη έρευνα πραγματοποιήθηκε με δείγμα 16 γυναικών, που ακολούθησαν ένα πρόγραμμα εκγύμνασης με αντιστάσεις για 12 μήνες μετά από χειρουργείο γαστρικής παράκαμψης Roux en Y, με σκοπό να φανεί εάν αυτό θα είχε επίδραση στη μυϊκή δύναμη, στη διάμετρο των μυών και στην ποιότητα των μυών. Το πρόγραμμα έδειξε, ότι υπήρχε μεγάλη βελτίωση στη μυϊκή δύναμη και ποιότητα του μυός, όχι όμως και στην άλιπη μάζα του σώματος ή στη διατομή των μυών στις γυναίκες αυτές [111].

Οι Metcalf et al., μέτρησαν την επίδραση της άσκησης μετά το χειρουργείο δωδεκακυλικής εκτροπής σε 100 ασθενείς, με τη χρήση βιοηλεκτρικής εμπέδησης. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν προεγχειρητικά και σε τακτά χρονικά διαστήματα και έως 18 μήνες μετεγχειρητικά. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, αυτούς που γυμνάζονται και αυτούς που δεν γυμνάζονται, αυτοαναφερόμενα. Η απώλεια βάρους ήταν ίδια και για τα δύο γκρουπ σε όλη την διάρκεια των τεστ και αλλά, στους 18 μήνες, η ομάδα που ακολουθούσε πρόγραμμα γυμναστικής έδειξε 18% μεγαλύτερη απώλεια λιπώδους μάζας και 8% περισσότερη άλιπη μάζα σε σχέση με το γκρουπ που δεν γυμναζόταν [101].

#### Διατροφή

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε βαριατρικά χειρουργεία και, πιο συγκεκριμένα, στη γαστρική παράκαμψη [107], χάνουν σημαντική ποσότητα μυός μετά την επέμβαση. Προς το παρόν, δεν υπάρχουν συγκεκριμένες διατροφικές οδηγίες για την διατήρηση της μυϊκής μάζας και αυτές οι πρακτικές θα πρέπει να αλλάζουν προς την αύξηση των προσλαμβανόμενων αμινοξέων που θα μπορούσε να οδηγήσει στη αποφυγή της απώλειας της άλιπης μάζας μετά τη γαστρική παράκαμψη και σε ένα συνολικά καλύτερο επίπεδο υγείας.

Μια έρευνα που έγινε για την διατήρηση της μάζας του άλιπου ιστού του σώματος και την συσχέτιση της πρωτεϊνικής πρόσληψης, συμπέρανε ότι >60 γραμμάρια πρωτεΐνης τη μέρα έχουν θετικό αντίκτυπο στη άλιπη μάζα, σε ασθενείς που έκαναν βαριατρικό χειρουργείο. Οι ασθενείς είχαν κάνει

χειρουργείο γαστρικής παράκαμψης και γαστρικού μανικιού και αξιολογήθηκαν με Απορροφησιομετρία Ακτίνων Χ διπλής ενέργειας (DXA) για την σύσταση του σώματος. Επιπλέον, η πρωτεϊνική πρόσληψη των ασθενών αξιολογήθηκε πριν το χειρουργείο και στις 2 και 6 εβδομάδες και 4, 8 και 12 μήνες μετά. Οι ασθενείς κάναν συμβουλευτικές με πληροφορίες για την πρόσληψη της πρωτεΐνης και το βαριατρικό χειρουργείο και επιπλέον να την υποβοηθούν με συμπληρώματα 15 γραμμαρίων σκόνης πρωτεΐνης. Στα αποτελέσματά τους φάνηκε ότι η πρωτεϊνική πρόσληψη >60 γραμμάρια ανά μέρα, ή 1,1 γραμμάρια πρωτεΐνης /κιλό σώματος, συσχετίζεται με μικρότερη ποσοστιαία απώλεια άλιπης μάζας σώματος στους 4 και 6 μήνες μετά το χειρουργείο [112].

Ο Schollenberger και οι συνεργάτες του [113] μελέτησαν την επίδραση της μετεγχειρητικής πρόσληψης πρωτεΐνης μετά το βαριατρικό χειρουργείο σε μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη διπλά τυφλή πιλοτική έρευνα. Χώρισαν τους ασθενείς σε δύο ομάδες, με την μία ομάδα να λαμβάνει καθημερινά συμπληρώματα πρωτεΐνης για 6 μήνες μετά το χειρουργείο ενώ η ομάδα ελέγχου λάμβανε ισοθερμιδικό συμπλήρωμα πλασέμπο. Έγιναν έλεγχοι στους ασθενείς για την πρόσληψη πρωτεΐνης και ενέργειας, το σωματικό τους βάρος, τη σύσταση του σώματος, της πρωτεΐνης αίματος και τη δύναμη λαβής πριν τη θεραπεία και στους 1, 3 και 6 μήνες μετά. Και στα δύο γκρουπ, το βάρος μειώθηκε σε παρόμοιο βαθμό, η πρωτεϊνική πρόσληψη αυξήθηκε σταδιακά στο γκρουπ που λάμβανε την πρωτεΐνη και έφτασε στο μέγιστο στους 6 μήνες, ενώ στο γκρουπ ελέγχου δεν εμφανίστηκε κάποια αλλαγή και επιπλέον, στο γκρουπ με την χορήγηση πρωτεΐνης υπήρξε μεγαλύτερη απώλεια της μάζας του σωματικού λίπους σε σχέση με το γκρουπ ελέγχου. Τέλος οι πρωτεΐνες αίματος και η δύναμη λαβής δεν έδειξαν κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ των γκρουπ.

Σε μία συστηματική έρευνα [114] εξετάστηκε η επίδραση της επιπρόσθετης πρόσληψης πρωτεΐνης (60 γρ. /μέρα) στην διατήρηση της άλιπης μυϊκής μάζας σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε βαριατρικό χειρουργείο. Δύο από τις 5 έρευνες έδειξαν ότι η κατανάλωση πρωτεΐνη κατέληξε σε σημαντική διατήρηση της άλιπης μυϊκής μάζας. Μόνο μία έρευνα διαπίστωσε μεγάλη διαφορά στη μείωση της λιπώδους μάζας του σώματος και του μεταβολικού ρυθμού ηρεμίας λόγω δίαιτας με υψηλή πρωτεΐνη αλλά καμία από τις έρευνες δεν έδειξε σημαντική διαφορά στην απώλεια του ολικού νερού σώματος ή του ΔΜΣ μεταξύ των γκρουπ “πρωτεΐνης” και των γκρουπ ελέγχου.

Μία άλλη έρευνα εξέτασε την επίδραση της προεγχειρητικής υδατανθρακικής φόρτωσης (από το στόμα) και μετεγχειρητικά της άμεσης πρώιμης περιφερικής παρεντερικής διατροφής (50 γρ. πρωτεΐνης, 150 γρ υδατανθράκων και 60 γρ λιπιδίων) μόλις 2 ώρες μετά το χειρουργείο, για να διαπιστώσουν την επίδραση που θα είχε στη διατήρηση της μυϊκής μάζας μετά το βαριατρικό χειρουργείο. Σε follow up μετά από ένα χρόνο, δεν βρέθηκε σημαντική διατήρηση της άλιπης μυϊκής

μάζας ή της απώλειας περίσσιου σωματικού λίπους και επιπλέον, στα δευτερεύοντα ερωτήματα της έρευνας σχετικά με την παραμονή των ασθενών μετεγχειρητικά και στις επιπλοκές, επίσης δεν βρέθηκε σημαντική μείωση.

Μία συνδυαστική ελεγχόμενη κλινική έρευνα έκαναν οι Lamarco et al, για να μελετήσουν την επίδραση της άσκησης με ή χωρίς πρωτεϊνικά συμπληρώματα, 2 με 7 χρόνια μετά από γαστρική παράκαμψη με απομονωμένη έλικα νήστιδας. Οι ομάδες που χώρισαν ήταν τέσσερις: πλασέμπο μαλτοδεξτρίνης ( ομάδα ελέγχου), πρωτεΐνη ορού γάλακτος, άσκηση με αντίσταση σε συνδυασμό με πλασέμπο και άσκηση με αντίσταση σε συνδυασμό με συμπλήρωμα πρωτεΐνης ορού γάλακτος. Η έρευνα εξέτασε την επίδραση των παραπάνω και πως επηρεάζουν την σύνθεση του σώματος (η αξιολόγηση έγινε με θερμιδομέτρηση) και την ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας ( που αξιολογήθηκε με βιοηλεκτρική εμπέδηση πολλαπλών συχνοτήτων) και βρήκαν ότι ο συνδυασμός της άσκησης με αντίσταση και της επαρκούς πρωτεϊνικής πρόσληψης με συμπληρώματα μπορεί να αυξήσει την άλιπη μάζα σώματος και την μάζα των σκελετικών μυών στην όψιμη περίοδο μετά το χειρουργείο, χωρίς κάποια αλλαγή στην ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας.

### Συμπεράσματα

Τις τελευταίες δεκαετίες η επικράτηση της παχυσαρκίας στον πληθυσμό παγκοσμίως έχει λάβει διαστάσεις επιδημίας. Είναι μία πάθηση με πολλές αιτιολογίες, αλλά οι κίνδυνοι υγείας που ελλοχεύουν για τα παχύσαρκα άτομα είναι το πρόβλημα που θα πρέπει να μας απασχολήσει. Οι συνήθειες λύσεις, όπως διατροφή, άσκηση, φαρμακευτική θεραπεία, έχει φανεί ότι δεν είναι αποδοτικές για όλα τα άτομα και επιπλέον, τα αποτελέσματα μπορεί να διαρκέσουν λίγο. Η σύγχρονη λύση στο πρόβλημα της παχυσαρκίας είναι οι βαριατρικές επεμβάσεις. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, οι επεμβάσεις αυτές είναι όλο και πιο ασφαλής και έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές σε σχέση με το κόστος τους. Επιλύουν το πρόβλημα της απώλειας κιλών και επιπλέον, τις συννοσηρότητες που ακολουθούν την περίσσεια συσσώρευση λίπους στο σώμα. Η απώλεια του πλεονάζοντος σωματικού βάρους είναι μακροπρόθεσμη, χωρίς όμως να λείπουν οι παρενέργειες, όπως η παράλληλη απώλεια μυϊκού ιστού.

Διαιτητικές προσαρμογές στην πρόιμη μετεγχειρητική περίοδο έχουν ως στόχο την συμπλήρωση μακροθρεπτικών συστατικών, που θα αποτρέψουν την απώλεια κυρίως της πρωτεϊνικής πρόσληψης, που απ' ό,τι φαίνεται από έρευνες, έλλειψη της οδηγεί σε απώλεια μυϊκού ιστού. Όμως, η ακριβής ποσότητα (γραμμάρια) και η μορφή της πρωτεΐνης (σκόνη, πρόσληψη μέσω τροφών), που θα είναι πιο αποτελεσματική στην πρόληψη της απώλειας μυϊκής μάζας, δεν είναι ακόμα σαφής. Επιπλέον, η άσκηση μετά το βαριατρικό χειρουργείο φαίνεται να οδηγεί, πέρα από περαιτέρω απώλεια λιπώδους μάζας και μεγαλύτερη διατήρησής της μακροπρόθεσμα, και σε καλύτερη διατήρηση της άλιπης μάζας του σώματος.

Έτσι λοιπόν, από τις έρευνες που μελετήθηκαν φαίνεται ότι η κατάλληλη διατροφή και διάφοροι τύποι άσκησης βοηθούν στην διατήρηση της μυϊκής μάζας, που μειώνεται μετά το βαριατρικό χειρουργείο, με αρνητικά αποτελέσματα για την υγεία. Όμως ακόμα οι θεραπευτικές τους επιδράσεις δεν έχουν ενσωματωθεί στην μετεγχειρητική αποκατάσταση ή δεν έχουν διευκρινιστεί οι ακριβείς παράμετροι που θα έδιναν τις βέλτιστες επιδράσεις και είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν περαιτέρω μελέτες.

## Αναφορές

1. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society J Am Coll Cardiol. 2014 129(25 Suppl 2):S102-38.
2. Fitch A, Fox C, Bauerly K, Gross A, Heim C, Judge-Dietz J, Kaufman T, Krych E, Kumar S, Landin D, Larson J, Leslie D, Martens N, Monaghan-Beery N, Newell T, O'Connor P, Spaniol A, Thomas A, Webb B. Prevention and management of obesity for children and adolescents. Bloomington: Institute for Clinical Systems Improvement. 2013 94.
3. Hamdy O. What is the WHO obesity classification system?. Medscape
4. Ruban A, Stoenchev K, Ashrafian H, Teare J. Current treatments for obesity. Clin Med (Lond). 2019 19(3):205–212.
5. <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/diagnosis/>
6. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert P M, Wyatt SB. Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. Current Obesity Reports. 2015 4(3): 363–370.
7. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Berghöfer A, Pischon T, Reinhold T, Apovian CM, Sharma AM, Willich SN. Obesity prevalence from a European perspective: a systematic review. BMC Public Health. 2008 8(200)
9. Pineda E., Sanchez-Romero LM, Brown M, Jaccard A., Jewell J, Galea G, Webber L., Breda J. Forecasting Future Trends in Obesity across Europe: The Value of Improving Surveillance. Obes Facts. 2018 11:360-371.
10. Faka A, Chalkias C, Georgousopoulou EN, Tripitsidis A, Pitsavos C, Panagiotakos DB. Identifying determinants of obesity in Athens, Greece through global and local statistical models. Spat Spatiotemporal Epidemiol. 2019 29:31-41.
11. Lifshitz F, Lifshitz JF. Globesity: the root causes of the obesity epidemic in the USA and now worldwide. Pediatr Endocrinol Rev. 2014 12(1):17-34.

12. Maria G.Grammatikopoulou, Xenophon Theodoridis, Michael Chourdakis. “International Aspects: Abdominal Obesity in Greece” In Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity. Elsevier. 2019.
13. IFSO Obesity consequences | obesity problems [Internet] Available from: <https://www.ifso.com/consequences/>
14. Kuno T, Tanimoto E, Morita S, Shimada YJ. Effects of bariatric surgery on cardiovascular disease: a concise update of recent advances. *Front Cardiovasc Med.* 2019 6:94.
15. Bray GA. Medical Consequences of Obesity, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*,2004 89(6): 2583–2589.
16. Brethauer SA, Chand B, Schauer PR. Risks and benefits of bariatric surgery: Current evidence. *Clevel. Clin. J. Med.* 2006 73(11):993-1007.
17. <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/>
18. WHO Expert Constitution. Appropriate body mass index for Asian population and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004 363: 157–63.
19. Prospective Studies Collaboration. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet* 2009 373:1083–96.
20. Grieve E, Fenwick E, Yang HC, Lean M. The disproportionate economic burden associated with severe and complicated obesity: a systematic review. *Obes. Rev.*2013 14(11)883–894.
21. Quesenberry CP Jr, Caan B, Jacobson A. Obesity, health services use, and health care costs among members of a health maintenance organization. *Arch Intern Med* 1998 158: 466–472.
22. Stuart B, Lloyd J, Zhao L, Kamal-Bahl S. Obesity, disease burden, and prescription spending by community-dwelling Medicare beneficiaries. *Curr Med Res Opin* 2008 24: 2377–2387.
23. Bachman KH. Obesity, weight management and health care costs: a primer. *Dis Manag* 2007 10: 129–137
24. Arterburn DE, Maciejewski ML, Tsevat J. Impact of morbid obesity on medical expenditures in adults. *Int J Obes (Lond)* 2005 29: 334–339.
25. Villavicencio MA, Sundt TM III, Daly RC, Dearani JA, McGregor CGA, Mullany CJ, Orszulak TA, Puga FJ, Van Schaff H. Cardiac surgery in patients with body mass index of 50 or greater. *Ann Thorac Surg.* 2007 83: 1403–1411.

26. Finkelstein E, Fiebelkorn C, Wang G. The costs of obesity among full-time employees. *Am J Health Promot* 2005 20: 45–51
27. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults—the evidence report. National Institutes of Health. *Obes. Res.* 1998 1998 Nov;6(6):464
28. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1918 4(12): 370–373.
29. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.* 1985 724: 1–206.
30. Klein S, Wadden T, Sugeman HJ. AGA technical review on obesity. *Gastroenterology* 2002 123: 882–932.
31. Fock, K. M., & Khoo, J. Diet and exercise in management of obesity and overweight. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013 28, 59–63.
32. Strychar I. Diet in the management of weight loss. *CMAJ* 2006 174: 56–63.
33. Flechtner-Mors M, Ditschuneit HH, Johnson TD, Suchard MA, Adler G. Metabolic and weight loss effects of long term obesity intervention in obese patients: four-year results. *Obes. Res.* 2000 8: 399–402.
34. Astrup A, Ryan L, Grunwald GK, Storgaard M, Saris W, Melanson E, Hill JO. The role of dietary fat in body fatness: evidence from a preliminary meta-analysis of ad libitum low-fat dietary intervention studies. *Br. J. Nutr.* 2000 83 (Suppl. 1): S25–32.
35. Fung TT, van Dam RM, Hankinson SE, Stampfer M, Willett WC, Hu FB. Low-carbohydrate diets and all-cause and cause-specific mortality: two cohort studies. *Ann. Intern. Med.* 2010 153: 289– 298.
36. Sacks FM, Bray GA, Carey VJ. Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *N. Engl. J. Med.* 2009 360: 859–73.
37. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J. Am. Diet. Assoc.* 2007 107: 1755–67.
38. Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1997 21: 941–7.



39. Donnelly JE, Blair SN, Jackicic JM. American College of Sports Medicine. ACSM position stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain in adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009 41: 459–71.
40. King NA, Caudwell PP, Hopkins M, Stubbs JR, Naslund E, Blundell JE. Dual-process action of exercise on appetite control: increase in orexigenic drive but improvement in meal-induced satiety. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009 90: 921–7
41. Swift DL, Neil Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2014 56(4): 441-447.
42. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 39:1423-1434.
43. Sahebkar A, Simental-Mendía LE, Reiner Ž, Kovanen PT, Simental-Mendía M, Bianconi V, Pirro M. Effect of orlistat on plasma lipids and body weight: A systematic review and meta-analysis of 33 randomized controlled trials. *Pharmacol Res* 2017 122:53–65.
44. Torgerson JS, Hauptman J, Boldrin MN, Sjöström L. XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes Care* 2004 27:155–61.
45. Shyangdan DS, Royle P, Clar C, Sharma P, Waugh N, Snaith A. Glucagon-like peptide analogues for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 (10):CD006423.
46. Vilsbøll T, Christensen M, Junker AE, Knop FK, Gluud LL. Effects of glucagon-like peptide-1 receptor agonists on weight loss: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ* 2012 344: d7771.
47. National Institute for Health and Care Excellence Technology appraisal guidance: Naltrexone-bupropion for managing overweight and obesity. Technology appraisal guidance [TA494]. NICE, 2014.
48. Lonneman DJ, Rey JA, McKee BD. Phentermine/topiramate extended-release capsules (qsymia) for weight loss. *P T* 2013 38:446–52.
49. Fernandes M, Atallah AN, Soares BG, Humberto S, Guimarães S, Matos D, Monteiro L, Richter B. Intra-gastric balloon for obesity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 24;(1):CD004931.

50. Picot JI, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L, Clegg AJ. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2009 13(41):1–190, 215–357.
51. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton JK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 8;(8):CD003641
52. Rubino F, Shukla A, Pomp A, Moreira M, Min Ahn S, Dakin G. Bariatric, metabolic, and diabetes surgery: what's in a name? *Ann. Surg*. 2014 259(1):117-22.
53. Bauchowitz A, Azarbad L, Day K, Gonder-Frederick L. Evaluation of expectations and knowledge in bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis* 2007 3:554–558.
54. Giusti V, De Lucia A, Di Vetta V, Calmes JM, Héraïef E, Gaillard RC, Burckhardt P, Suteret M. Impact of preoperative teaching on surgical option of patients qualifying for bariatric surgery. *Obes Surg* 2004 14:1241–1246.
55. Wee CC, Hamel MB, Apovian CM, Wee CC, Hamel MB, Apovian CM, Blackburn GL, Bolcic-Jankovic D, Colten ME, Hess DT, Huskey KW, Marcantonio ER, Schneider BE, Jones DB. Expectations for weight loss and willingness to accept risk among patients seeking weight loss surgery. *JAMA Surg* 2013 148:264–271.
56. Schlottmann F, Nayyar A, Herbella FAM, Patti MG. Preoperative Evaluation in Bariatric Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2018 28(8):925-929.
57. Daniels P, Burns RD, Brusseau TA, Hall MS, Davidson L, Adams TD, Eisenman P. Effect of a randomised 12-week resistance training programme on muscular strength, cross-sectional area and muscle quality in women having undergone Roux-en-Y gastric bypass. *J Sports Sci*. 2018 36(5):529-535.
58. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, Schoelles K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004 292(14):1724-37.
59. Chapman AE, Kiroff G, Game P, Foster B, O'Brien P, Ham J, Maddern GJ. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: a systematic literature review. *Surgery*. 2004 135(3):326-51.
60. Mattar SG, Velcu LM, Rabinovitz M, Demetris AJ, Krasinskas AM, Barinas-Mitchell E, Eid GM, Ramanathan R, Taylor DS, Schauer PR. Surgically-induced weight loss significantly improves nonalcoholic fatty liver disease and the metabolic syndrome. *Ann Surg*. 2005 242(4):610-7; discussion 618-20.

61. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Liberman M, Look D, Auger S, McLean APH, MacLean LD. Surgery decreases longterm mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg.* 2004 240(3):416-23; discussion 423-4.
62. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA.* 2003 289(2):187-93.
63. Flum DR, Dellinger EP. Impact of gastric bypass operation on survival:a population-based analysis. *J Am Coll Surg.* 2004 199(4):543-51.
64. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med.* 2007 357(8):741-52.
65. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Leccesi L, Nanni G, Pomp A, Castagneto M, Ghirlanda G, Rubino F. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2012 366(17):1577-85.
66. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes - 5-year outcomes. *N Engl J Med.* 2017 376:641–51.
67. Picot J, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L, Clegg AJ. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2009 13(41):1-190, 215-357, iii-iv.
68. Lazaridis II, Kraljević M, Schneider R, Klasen JM, Schizas D, Peterli R, Know L, Delko T. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Bariatric Surgery: Results from a Worldwide Survey. *Obes Surg.* 2020 Jul 11: 1–9.
69. <https://www.nhs.uk/conditions/weight-loss-surgery/>
70. Buchwald H, Estok R, Fährbach K, Banel D, Jensen M, Pories WJ, Bantle JP, Sledge I. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systemic review and meta-analysis. *Am J Med.* 2009 122:248–56.
71. Hofso D, Nordstrand N, Johnson LK, Karlsen TI, Hager H, Jenssen T, Bollerslev J, Godang K, Sandbu R, Roislien J, Hjelmæsæth J. Obesity-related cardiovascular risk factors after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol.* 2010 163:735–45.
72. Hofso D, Jenssen T, Bollerslev J, Ueland T, Godang K, Stumvoll M, Sandbu R, Roislien J, Hjelmæsæth J. Beta cell function after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol.* 2011 164:231–8.

73. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres A, Weiner R, Yashkov Y, Frühbeck G. Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes. Surg.* 2013 24, pages42–55.
74. Patterson EJ, Urbach DR, Swanstrom LL. A comparison of diet and exercise therapy versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery for morbid obesity: a decision analysis model. *J Am Coll Surg.* 2003 196(3):379-84.
75. Sauerland S, Angrisani L, Belachew M, Chevallier JM, Favretti F, Finer N, Fingerhut A, Garcia Caballero M, Guisado Macias JA, Mittermair R, Morino M, Msika S, Rubino F, Tacchino R, Weiner R, Neugebauer EAM. Obesity surgery: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES). *Surg Endosc.* 2005 19:200–21.
76. Sogg S, DeAnna LM. Psychosocial evaluation for bariatric surgery: the Boston interview and opportunities for intervention. *Obes Surg.* 2009 19:369–77.
77. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N, Bariatric Surgery Worldwide 2013, Obesity Surgery. 2015 25(10):1822-32.
78. Balsiger BM, Poggio JL, Mai J, Kelly KA, Sarr MG. Ten and more years after vertical banded gastroplasty as primary operation for morbid obesity. *J Gastrointest Surg* 2000 4:598–605.
79. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, Filion KB, Christou NV, Joseph L, Poirier P, Eisenberg MJ. Safety of laparoscopic vs open bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg.* 2011 146(11):1314-22.
80. Maggard MA, Shugarman ML, Suttorp M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, Nguyen NT, Li Z, Mojica WA, Hilton L, Rhodes S, Morton SC, Shekelle PG. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Int Med.* 2005 142(7):547-59.
81. Jones DB, Provost DA, DeMaria EJ, Smith CD, Morgenstern L, Schirmer B . Optimal management of the morbidly obese patient SAGES appropriateness conference statement. *Surg Endosc.* 2004 18(7):1029-37.
82. Padwal R, Brocks D, Sharma AM. A systematic review of drug absorption following bariatric surgery and its theoretical implications. *Obes Rev.* 2010 11:41–50.
83. Hsu LK, Benotti PN, Dwyer J, Roberts SB, Saltzman E, Shikora S, Rolls BJ, Rand W. Nonsurgical factors that influence the outcome of bariatric surgery: a review. *Psychosom Med.* 1998 60(3):338-46.
84. Sarwer DB, Wadden TA, Fabricatore AN. Psychosocial and behavioral aspects of bariatric surgery. *Obes Res.* 2005 13:639–48.

85. Weiner R, Theodoridou S, Weiner S. Failure of laparoscopic sleeve gastrectomy—further procedure? *Obes Facts*. 2011 4 Suppl 1:42–46.
86. Weber M, Muller MK, Michel JM, Belal R, Horber F, Hauser R, Clavien PA. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, but not rebanding, should be proposed as rescue procedure for patients with failed laparoscopic gastric banding. *Ann Surg*. 2003 238(6):827-33; discussion 833-4.
87. Tack J, Deloose E. Complications of bariatric surgery: dumping syndrome, reflux and vitamin deficiencies. *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol*. 2014 28(4):741-9.
88. De Groot NL, Burgerhart JS, Van De Meeberg PC, de Vries DR, Smout AJ, Siersema PD. Systematic review: the effects of conservative and surgical treatment for obesity on gastro-oesophageal reflux disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2009 30(11-12):1091-102.
89. Tai CM, Lee YC, Wu MS, Chang CY, Lee CT, Huang CK, Kuo HC, Lin JT. The Effect of Roux-en-Y Gastric Bypass on Gastroesophageal Reflux Disease in Morbidly Obese Chinese Patients. *Obes Surg* 2009 19(5):565-70.
90. Chiu S, Birch DW, Shi X, Sharma AM, Karmali S. Effect of sleeve gastrectomy on gastroesophageal reflux disease: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis* 2011 7(4):510-5.
91. O'Kane M, Parretti HM et al. British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery—2020 update. *Obes Rev*. 2020 21(11): e13087.
92. Saltzman E, Karl JP. Nutrient deficiencies after gastric bypass surgery. *Annu Rev Nutr* 2013 33:183-203.
93. Hammer HF. Medical complications of bariatric surgery: focus on malabsorption and dumping syndrome. *Dig Dis* 2012 30:182e6.
94. Levinson R, Silverman JB, Catella JG, Rybak I, Jolin H, Isom K. Pharmacotherapy Prevention and Management of Nutritional Deficiencies Post Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg* 2013 23(7):992-1000.
95. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C. Endocrine and nutritional management of the postbariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2010 95(11):4823-43.
96. Backman O, Stockeld D, Rasmussen F, Näslund E, Marsk R. Alcohol and substance abuse, depression and suicide attempts after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Br J Surg* 2016 103:1336–42

97. Courcoulas A. Who, why, and how? Suicide and harmful behaviors after bariatric surgery. *Ann Surg* 2017 265:253–4.
98. Conceição E, Vaz A, Bastos AP, Ramos A, Machado P. The development of eating disorders after bariatric surgery. *Eat Disord* 2013 21:275–82.
99. Huck CJ, Effects of supervised resistance training on fitness and functional strength in patients succeeding bariatric surgery. *J Strength Cond Res.* 2015 29(3):589-95.
100. Pekar M, Pekarova A, Buzga M, Holeczy P, Soltes M. The risk of sarcopenia 24 months after bariatric surgery – assessment by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA): a prospective study. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2020 15(4):583-587.
101. Metcalf B, Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf LJ, Lehman-Becker LB. Weight loss composition: the effects of exercise following obesity surgery as measured by bioelectrical impedance analysis *Obes Surg.* 2015(2):183-6.
102. Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf B et al. Nutritional markers following duodenal switch for morbid obesity. *Obes Surg* 2004 14: 84-90.
103. Cahill GF Jr. Starvation in man. *N Engl J Med* 1970 282:668-75.
104. Felig P, Owen OE, Wahren J, Cahill GF Jr. Amino acid metabolism during prolonged starvation. *J Clin Invest* 1969 48:584-94.
105. Felig P, Pozefsky T, Marliss E, Cahill GF, Jr. Alanine: key role in gluconeogenesis. *Science* 1970 167: 1003-4.
106. Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. *Br J Anaesth* 2000 85:109-17.
107. Katsanos CS, Madura JA, Roust LR. Essential amino acid ingestion as an efficient nutritional strategy for the preservation of muscle mass following gastric bypass surgery. *Nutrition.* 2016 32(1): 9–13.
108. Coen PM, Goodpaster BH. A role for exercise after bariatric surgery? *Diabetes Obes Metab.* 2016 18(1): 16–23.
109. Herring LY, Stevinson C, Carter P, Biddle SJH, Bowrey D, Sutton C, Davies MJ. The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond).* 2017 41(6):909-916.

110. Hassannejad A, Khalaj A, Mansournia MA, Tabesh MR, Alizadeh Z. The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI  $\geq$ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial. *Obes Surg*. 2017 27(11):2792-2801.
111. Daniels P, Burns RD, Brusseau TA, Hall MS, Davidson L, Adams TD, Eisenman P. Effect of a randomised 12-week resistance training programme on muscular strength, cross-sectional area and muscle quality in women having undergone Roux-en-Y gastric bypass. *J Sports Sci*. 2018 36(5):529-535.
112. Moizé V, Andreu A, Rodríguez L, Flores L, Ibarzabal A, Lacy A, Jiménez A, Vidal J. Protein intake and lean tissue mass retention following bariatric surgery. *Clin Nutr*. 2013 32(4):550-5.
113. Schollenberger AE, Karschin J, Meile T, Küper MA, Königsrainer A, Bischoff SC. Impact of protein supplementation after bariatric surgery: A randomized controlled double-blind pilot study. *Nutrition*. 2016 32(2):186-92.
114. Romeijn MM, Holthuijsen DDB, Kolen AM, Janssen L, Schep G, Van Dielen FMH, Leclercq WCG. The effect of additional protein on lean body mass preservation in post-bariatric surgery patients: a systematic review. *Nutr J*. 2021 20, 27.
115. Azagury DA, Ris F, Pichard C, Volonté F. Does perioperative nutrition and oral carbohydrate load sustainably preserve muscle mass after bariatric surgery? A randomized control trial. *Surg Obes Relat Dis* 2015 11(4):920-6.
116. Lamarca F, Vieira FT, Lima RM, Nakano EY, Da Costa THM, Pizato N, Dutra ES, De Carvalho KMB. Effects of Resistance Training With or Without Protein Supplementation on Body Composition and Resting Energy Expenditure in Patients 2-7 Years PostRoux-en-Y Gastric Bypass: a Controlled Clinical Trial. *Obes Surg*. 2021 31(4):1635-1646.

