



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Επιστημών Υγείας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Εφαρμοσμένη Δημόσια Υγεία και Περιβαλλοντική Υγιεινή

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η συνεισφορά της φυσικής άσκησης σε προγράμματα απώλειας βάρους σε παχύσαρκα άτομα, σε συνδυασμό με ή χωρίς την διατροφή

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Μαρία Σωτηρίου Σανιδά

A.M: M030621016

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ:

Χατζηχριστοδούλου Χρήστος

ΠΤΥΧΙΑ

- i. Φυσικής αγωγής και αθλητισμού ΕΚΠΑ
- ii. Τμήμα κοινωνικής θεολογίας ΕΚΠΑ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2023

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ:

Χατζηχριστοδούλου Χρήστος, Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (επιβλέπων)

Μουχτούρη Βαρβάρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Ραχιώτης Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

© Σανίδα Μαρία, 2023

Περίληψη

Το θέμα της συγκεκριμένης βιβλιογραφικής πτυχιακής εργασίας είναι η συνεισφορά της φυσικής άσκησης σε προγράμματα απώλειας βάρους σε παχύσαρκα άτομα, σε συνδυασμό με ή χωρίς την διατροφή. Η εργασία είναι χωρισμένη στο γενικό και ειδικό μέρος. Στο γενικό παρατίθενται οι ορισμοί της παχυσαρκίας, άσκησης και διατροφής δηλαδή των βασικών εννοιών που μας απασχολούν στην έρευνά μας. Γίνεται μια εκτενής αναφορά για το πώς αντιμετωπίζεται η παχυσαρκία με τη διατροφή και για αυτό αναφέρονται διάφοροι σύγχρονοι τρόποι δίαιτας. Καθορίζονται οι θερμοδικές απαιτήσεις του ανθρώπινου οργανισμού και ποιοι παράγοντες λαμβάνονται υπόψη και τέλος αναλύονται οι παθολογικές καταστάσεις που προκαλούνται από την παχυσαρκία, παραθέτοντας τη φαρμακευτική αλλά και τη σύγχρονη χειρουργική αντιμετώπιση. Στο ειδικό μέρος αναλύεται ξεχωριστά η επίδραση της αερόβιας άσκησης και ποιοι είναι οι παράμετροι των προγραμμάτων ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη απώλεια βάρους, την επίδραση της μυϊκής ενδυνάμωσης καθώς και τον συνδυασμό τους. Αναφέρεται ποια είναι η ιδανική μέθοδος προπόνησης σύμφωνα με τις καινούργιες έρευνες και συμπερασματικά αναλύονται η επίδραση των μορφών διατροφής σε συνδυασμό με την άσκηση και με την ψυχική και σωματική υγεία των παχύσαρκων ατόμων.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να εξετάσουμε ποια είναι η συνεισφορά της φυσικής άσκησης σε προγράμματα απώλειας βάρους σε παχύσαρκα άτομα, σε συνδυασμό με ή χωρίς την διατροφή.

Summary

The subject of this thesis is the contribution of physical exercise to weight loss programs in obese individuals, with or without dietary interventions. The thesis is divided into a general and a specific part. In the general part, definitions of obesity, exercise, and nutrition, are provided- these are the fundamental concepts under investigation in our research. A comprehensive overview of how obesity is managed through diet, and various contemporary dieting methods are mentioned. The caloric requirements of the human body are determined, and factors taken into account are outlined. Finally, the pathological conditions caused by obesity are analyzed, presenting both pharmacological and modern surgical approaches. In the specific part, the effects of aerobic exercise are analyzed separately, along with the parameters of the programs to achieve maximum weight loss. The impact of muscle strengthening exercises is also examined, as well as their combination. The ideal training method is discussed according to recent research findings, and finally, the effects of different dietary approaches in combination with exercise on the mental and physical health of obese individuals are analyzed. The aim of this study is to examine the contribution of physical exercise to weight loss programs in obese individuals, with or without dietary intervention.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον σύζυγό μου και τα παιδιά μου για την έμπρακτη αγάπη και την υπομονή τους καθώς και τον αγαπητό συνάδελφό και φίλο κ. Αλέξιο Χαλκιάπουλο για την πολύτιμη βοήθεια του. Πρωτίστως όμως τον καθηγητή Χατζηχριστοδούλου Χρήστο για το θέμα της πτυχιακής που μου εμπιστεύτηκε και για την υποστήριξη του.

Περιεχόμενα

1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	1
2. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	2
2.1 Ορισμοί	2
2.1.1 Παχυσαρκία.....	2
2.1.2 Άσκηση	3
2.1.3 Διατροφή.....	4
2.2 Αντιμετώπιση παχυσαρκίας	5
2.2.1 Προγράμματα απώλειας βάρους	5
2.3 Παχυσαρκία και παθολογικές καταστάσεις.....	9
2.4 Θερμιδικές απαιτήσεις του ανθρώπου	11
2.4.1 Ηλικία.....	11
2.4.2 Φύλο.....	12
2.4.3 Η σύνθεση του σώματος	12
2.4.4 Οι ενδοκρινείς αδένες	12
2.4.5 Η διατροφική κατάσταση.....	13
2.4.6 Ο ύπνος	13
2.4.7 Οι εξωτερικές συνθήκες	13
2.4.8 Η παχυσαρκία	14
2.5 Φαρμακευτική αντιμετώπιση	14
2.6 Χειρουργική αντιμετώπιση.....	15
2.6.1 Επεμβάσεις δυσαπορρόφησης.....	15
2.6.2 Επεμβάσεις μείωσης όγκου στομάχου	15
2.7 Συνδυασμός προγραμμάτων	18
2.7.1 Μικτές τεχνικές	18
2.8 Ομάδες ενδιαφέροντος - Ενήλικες.....	20

3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	22
3.1 Επίδραση αερόβιας άσκησης	22
3.1.1 Αερόβια Άσκηση και μυονεκτίνη	23
3.1.2 Παράμετροι Προγραμμάτων αερόβιας άσκησης	25
3.2 Επίδραση μυϊκής ενδυνάμωσης	28
3.3 Επίδραση συνδυασμού	28
3.3.1 Συνδυασμός προγραμμάτων αερόβιας άσκησης και αντιστάσεω ν	28
3.3.2 Ιδανική μέθοδος προπόνησης για την απώλεια βάρους (Διαλειμματική-Συνεχόμενη)	29
3.4 Επίδραση μορφών διατροφής για την μέγιστη απώλεια βάρους χωρίς άσκηση	30
3.5 Επίδραση μορφών διατροφής σε συνδυασμό με την άσκηση για την μέγιστη απώλεια βάρους.....	31
3.6 Ψυχική υγεία- σωματική άσκηση – παχυσαρκία- ποια η συσχετίσή τους	32
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	33
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	35
Σχετική Βιβλιογραφία.....	38

1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η βιβλιογραφική εργασία πραγματοποιήθηκε με σκοπό να εξετάσουμε την συνεισφορά της άσκησης σε προγράμματα απώλειας βάρους σε παχύσαρκα άτομα , σε συνδυασμό με η και χωρίς διατροφή. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε και η στρατηγική της βιβλιογραφικής αναζήτησης για να μπορέσει να συμπεριλάβει όλες τις μελέτες , ήταν με τη χρήση των λέξεων-κλειδιών όπως παχυσαρκία και άσκηση, αερόβια άσκηση και παχυσαρκία , διατροφή και άσκηση ,μέθοδοι απώλειας βάρους, φυσική δραστηριότητα, αερόβια προπόνηση, άσκηση με αντιστάσεις. Βρέθηκαν αρκετά αποτελέσματα και διαβάστηκαν πάνω από 200 άρθρα και σχετικές μελέτες. Αφού λοιπόν διασταυρώθηκαν, επιλέχθηκαν και μελετήθηκαν 40 από αυτές. Η γλώσσα αναζήτησης ήταν η αγγλική και η ελληνική και το χρονικό εύρος αναζήτησης ήταν από το 2000 και μετά. Η ηλικιακή ομάδα που ερευνήθηκε ήταν οι ενήλικες παχύσαρκοι .Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με μηχανές αναζήτησης Scholar, PubMed, Web of Science και οι βάσεις δεδομένων ήταν Science direct Wiley, Springer.

2. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1 Ορισμοί

2.1.1 Παχυσαρκία

Ο Ιπποκράτης (460 π.Χ.–370 π.Χ) προσπάθησε να δει το θέμα της παχυσαρκίας προσεγγίζοντας την μέσα από την γενικότερη υγεία του σώματος. Σύμφωνα με τον ορισμό του, υγιές είναι το σώμα στο οποίο υπάρχει ισορροπία στους τέσσερις χυμούς του (υγρά): αίμα, μαύρη χολή, κίτρινη χολή και φλέγμα. Κάποια έλλειψη ή υπερβολική ποσότητα σε κάποιον από αυτούς την θεωρούσε παθολογική και την όριζε ως ασθένεια. Η υπερβολική ποσότητα κάποιων ή όλων αυτών των χυμών θεωρήθηκε από τον Ιπποκράτη ως παχυσαρκία. Επίσης ήταν ο πρώτος που θεώρησε την παχυσαρκία ως αιτία υπογονιμότητας ή πρόωρου θανάτου. Στη αρχαιότητα το ιδανικό βάρος αποτυπώθηκε και στα γλυπτά ανδρών και γυναικών με την παρουσίαση σωμάτων που στις διαστάσεις τους είχε αποτυπωθεί το «μέτρο» (1) (2).

Η σύγκριση του βάρους ενός ατόμου με το μέσο βάρος του γενικού πληθυσμού, δηλαδή με την τιμή αναφοράς αποτελεί έναν τρόπο αξιολόγησης για το υπερβολικό βάρος. Ένας δεύτερος τρόπος είναι η σύγκριση των πρότυπων βαρών ,δηλαδή των τιμών που έχουν προκύψει από την θνησιμότητα ή και την νοσηρότητα σε σχέση με το σωματικό βάρος.

Σύμφωνα λοιπόν με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) υπέρβαρος και παχυσαρκία είναι «η ασθένεια κατά την οποία το υπερβολικό σωματικό λίπος έχει συσσωρευτεί σε τέτοιο βαθμό που μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά η υγεία» (3) και σημείωσε ότι ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) είναι αυτός που ορίζει την παχυσαρκία. Ο πρακτικός λοιπόν ορισμός της παχυσαρκίας βασίζεται στην επίπεδο δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) (4) (3).

Μέσα από την βιβλιογραφία προκύπτει πως το πιο ακανθώδες θέμα πριν από την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας είναι η μέτρησή της και ο καθορισμός του φυσιολογικού σώματος ως προς το βάρος

αναφορικά με την ηλικία και το φύλο του ατόμου. Αυτό το θέμα αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας και σύμφωνα με την τελευταία διεθνή ταξινόμηση για τους ενήλικες παρουσιάζεται από τον ΠΟΥ (4).

2.1.2 Άσκηση

2.1.2.1 Φυσική αγωγή

Η φυσική αγωγή μέσω του αθλητισμού, της γυμναστικής, του παιχνιδιού αλλά και γενικότερα όλων των κινητικών δραστηριοτήτων θέτει ως στόχο την βελτίωση βιολογικού δυναμικού, την καλλιέργεια των κινητικών του κλίσεων και δεξιοτήτων και την ισόρροπη ψυχική και πνευματική ανάπτυξη του ανθρώπου (5). Το σύνολο των φυσικών κινήσεων αλλά και όλων των αθλημάτων, καθώς και των επιμέρους τεχνικών κινήσεων που περιλαμβάνονται σε αυτά και έχουν ως σκοπό να ενεργοποιήσουν και να πειθαρχήσουν το ανθρώπινο σώμα με τελικό στόχο την ψυχική και σωματική υγεία.

2.1.2.2 Φυσική άσκηση δραστηριότητα

“Φυσική άσκηση ορίζεται η σωματική κίνηση που παράγεται από τους σκελετικούς μύες με την κατανάλωση ενέργειας που επιδρά θετικά στην υγεία. Η γυμναστική, αποτελεί τύπο φυσικής άσκησης, με σχεδιασμένες, οργανωμένες και επαναλαμβανόμενες σωματικές κινήσεις, για τη βελτίωση ή διατήρηση μιας ή περισσότερων συνιστωσών της σωματικής ευεξίας” (6).

Η φυσική άσκηση - δραστηριότητα μπορεί να χωριστεί σε δυο κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει τα σχεδιασμένα και συστηματικά προγράμματα άσκησης από τους καθηγητές φυσικής αγωγής, φυσίατρος, φυσικοθεραπευτές με στόχο την βελτίωση της σωματικής υγείας αλλά και την αποκατάσταση της. Αυτά τα προγράμματα πραγματοποιούνται σε χώρους γυμναστηρίων εσωτερικούς ή εξωτερικούς καθώς και αθλητικά κέντρα. Η δεύτερη κατηγορία είναι οι καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου όπως το περπάτημα, το ανεβοκατέβασμα της σκάλας, οι δουλειές του

σπιτιού, τα ψώνια κ.α. Αυτή η κατηγορία αποτελεί μη δομημένη και οργανωμένη φυσική δραστηριότητα όμως αποτελεί αρκετά σημαντική στην βελτίωση της υγείας του ανθρώπινου σώματος . Οι δυο αυτές μορφές της φυσικής δραστηριότητας στοχεύουν :

- Στην βελτίωση του καρδιαγγειακού συστήματος
- Στην βελτίωση του πνευμονικού συστήματος
- Στην βελτίωση της δύναμης, ευλυγισίας και μυϊκής δύναμης
- Στην διατήρηση του υγιούς επιθυμητού σωματικού βάρους (5) (6).

2.1.3 Διατροφή

Διατροφή ορίζεται η διαδικασία του μεταβολισμού των τροφών , δηλαδή κάθε οργανικής και ανόργανης ουσίας που χρησιμοποιεί ο ανθρώπινος οργανισμός για την θρέψη του (7). Ο οργανισμός αφού προσλάβει την τροφή , μπαίνει στην διαδικασία να την απορροφήσει , να την αφομοιώσει, να την βιοσυνθέσει, να την καταβολίσει και τελικά να την απεκκρίσει. Αυτή η διαδικασία της διατροφής είναι αυτή που τον διατηρεί στην ζωή. Τα θρεπτικά συστατικά που περιέχουν όλα τα τρόφιμα αποτελούνται από τα μακροθρεπτικά και μικρό θρεπτικά συστατικά .Τα πρώτα είναι αυτά που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός σε μεγαλύτερες ποσότητες και είναι οι υδατάνθρακες , οι πρωτεΐνες και το λίπος και τα δεύτερα που τα χρειάζεται σε μικρότερες ποσότητες είναι οι βιταμίνες και τα μέταλλα (7). Η ισορροπημένη διατροφή είναι αυτή που με έναν σωστό συνδυασμό και στις κατάλληλες ποσότητες και αναλογίες προσφέρει στον οργανισμό την ανάπτυξη που χρειάζεται , επιδιορθώνει τα κύτταρα και ανθρώπινους ιστούς και παράγει την ενέργεια που χρειάζεται για να ζεσταθεί και να κινηθεί (8). Ο υγιεινός και ισορροπημένος τρόπος διατροφής είναι αυτός που προστατεύει και θωρακίζει τον οργανισμό από τις ασθένειες. Κάθε οργανισμός έχει τις δικές του ανάγκες και αυτό εξαρτάται την ηλικία , το φύλο, το ύψος, το σωματικό βάρος, το επίπεδο της φυσικής του κατάστασης κ.α. Η μη ισορροπημένη διατροφή καθώς και λήψη επεξεργασμένων

τροφίμων μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα ασθένειες στον οργανισμό καθώς και νοσήματα όπως ζάχαρο, παχυσαρκία ,μεταβολικό σύνδρομο κ.α (7).

2.2 Αντιμετώπιση παχυσαρκίας

2.2.1 Προγράμματα απώλειας βάρους

2.2.1.1 Δίαιτες χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακα

Όταν κάνουμε λόγο για δίαιτες χαμηλής περιεκτικότητας τότε πρέπει να κατηγοριοποιήσουμε τους υδατάνθρακες ως εξής : 50 -70% το υψηλό ποσοστό,40-50% το μέτριο ποσοστό, 25-39% το χαμηλό ποσοστό και τέλος 0-25% το πολύ χαμηλό ποσοστό. Ένα λοιπόν ισορροπημένο διαιτολόγιο αποτελείται από 50-60% υδατάνθρακες, οποιαδήποτε δίαιτα με μικρότερο ποσοστό από αυτό θεωρείται δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας. Έχει πλέον αποδειχθεί ότι οι δίαιτες με χαμηλή πρόσληψη υδατανθράκων παρόλο που δεν επηρεάζει σημαντικά την όρεξη του ατόμου για τροφή και διατηρώντας ταυτόχρονα καλή την ψυχική διάθεση όχι μόνο δεν οδηγεί σε μεγαλύτερη απώλεια λίπους, αλλά προκαλεί λόγω της αυξημένης διούρησης σε μείωση των υγρών του σώματος, σε συρρίκνωση του μυϊκού ιστού, με τελικό αποτέλεσμα την πτώση του βασικού μεταβολισμού. Οι πιο γνωστές δίαιτες χαμηλής πρόσληψης η είναι η «Scarsdale» και η «Δίαιτα της Ζώνης » (9) (1).

2.2.1.2 Δίαιτες χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη

Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας, ένας άνθρωπος για να παραμένει υγιής, είναι αναγκαίο το 10% από τη συνολική πρόσληψη των θερμίδων να το αποτελεί η πρωτεΐνη ,δηλαδή 40 με 60 γραμμάρια .Αυτό αποτελεί ζωτικό στοιχείο ανάπτυξης των ζωντανών κυττάρων, την λειτουργία τους καθώς και την δομή τους. Οι ορμόνες και τα ένζυμα που παρασκευάζονται

συνηγορούν στον υγιή μεταβολισμό και εν τέλει στην ορμονική του λειτουργία του ανθρώπινου σώματος. Ένας κίνδυνος που ελλοχεύει από τον περιορισμό της πρωτεΐνης είναι ο υποσιτισμός και τα διάφορα ουραιμικά συμπτώματα από την υπερκατανάλωση των πρωτεϊνών, συνεπώς την γενικότερη διατάραξη της υγείας (10) (9) (7).

2.2.1.3 Κετογονικές δίαιτες.

Δημοφιλείς είναι οι δίαιτες οι οποίες καταναλώνεται μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών και ταυτόχρονα υψηλό ποσοστό λιπών, αλλά χαμηλό ποσοστό από υδατάνθρακες. Το υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης είναι αυτό που συμβάλλει στην αύξηση του όγκου των μυών αλλά σημαντικότερα συμβάλλει στο γεγονός ότι η διάσπασή της απαιτεί από τον οργανισμό παραπάνω ενέργεια από τον οργανισμό. Το αίσθημα της κόπωσης που δημιουργείται το πρώτο δεκαήμερο κατά την δημιουργία της κέτωσης αλλά και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει στα νεφρά και στο συκώτι είναι κάποιοι από τους λόγους που δεν συστήνεται από τους ειδικούς. Είναι όμως πολύ δημοφιλής στους ανθρώπους που επιθυμούν να διατηρήσουν την μυϊκή τους μάζα και να μειώσουν το λίπος τους. Τέτοιου είδους δίαιτας έχουν δοκιμαστεί και για την θεραπεία της επιληψίας (11) (12).

2.2.1.4 Δίαιτες μονοφαγίας

Μία δίαιτα που έχει διαδοθεί παγκοσμίως είναι η μονοφαγική δίαιτα. Σε αυτή την συγκεκριμένη δίαιτα το άτομο καταναλώνει συνήθως λαχανικά και φρούτα, που ενώ εκ πρώτης όψεως μπορεί να ακούγεται αρκετά αθώο, στην πραγματικότητα φέρνει τον οργανισμό σε αποδυνάμωση. Πράγματι το αποτέλεσμα είναι θεαματικό γιατί το άτομο χάνει γρήγορα βάρος και αυτό συντελεί στο να είναι μία από τις πιο δημοφιλέστερες δίαιτες, αλλά το γεγονός ότι αποκλείονται καθημερινά από την ημερήσια δίαιτα ομάδες από τροφές καθιστά την δίαιτα μη ασφαλή λόγω της

ανισορροπίας των μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών. Χαρακτηριστική διαίτα της λαχανόσουπας (6).

2.2.1.5 Δίαιτες με βάση την ομάδα αίματος

Η θεωρία αυτής της διαίτας είναι βασισμένη στο γεγονός ότι οι διάφορες ασθένειες συνδέονται με την ομάδα αίματος κάθε ανθρώπου, η οποία ανάλογα με αυτή είναι επιρρεπής και ευπαθής καθώς ταυτόχρονα παρατηρείται το γεγονός της επιβράδυνσης του ανθρώπινου μεταβολισμού. Σύμφωνα λοιπόν με αυτή η στέρηση ορισμένων τροφών, αποτελεί τον μοναδικό δρόμο για την μείωση του βάρους λαμβάνοντας υπόψιν τον τύπο του αίματος του ατόμου και σύμφωνα με αυτόν τις ανάλογες τροφές που ταιριάζουν με αυτόν τον τύπο ή όχι.

Στο σύνολό τους οι τέσσερις ομάδες αίματος καταναλώνουν καθημερινά μικρή ποσότητα θερμίδων ,γεγονός που επιτυγχάνεται απώλεια βάρους αλλά ταυτόχρονα εξουθένωση του οργανισμού, αφού η υπερκατανάλωση ορισμένων μόνο κατηγοριών ομάδων τροφών και παράλειψη άλλων οδηγεί στην στέρηση του οργανισμού πολύτιμων συστατικών για την υγεία και την ισορροπία του ανθρώπινου οργανισμού.

Η κάθε ομάδα αίματος έχει διαφορετικό διαιτολόγιο που στο σύνολο της έχει 16 μεγάλες ομάδες από τρόφιμα , που και αυτές με την σειρά τους επιμερίζονται σε τρεις μικρότερες κατηγορίες . Στις τροφές που το άτομο πρέπει να αποφεύγει , σε αυτές που είναι ουδέτερες για τον οργανισμό και τέλος σε αυτές που του είναι ωφέλιμες (7).

Χαρακτηριστικά Ομάδων Αίματος

Ομάδας Αίματος Α

Ωφέλιμες τροφές που είναι πλούσιες σε λαχανικά και φρούτα

Ομάδα Αίματος Β

- Ωφέλιμα είναι τα γαλακτοκομικά προϊόντα

Ομάδα Αίματος AB

- Ωφέλιμος ο συνδυασμός των παραπάνω κατηγοριών

Ομάδα Αίματος O

-Ωφέλιμες τροφές είναι το κρέας, τα θαλασσινά και τα ψάρια(7).

2.2.1.6 Υπό -θερμιδικές δίαιτες.

Αυτές είναι οι δίαιτες που το άτομο καθημερινά καταναλώνει περίπου 800 θερμίδες που προέρχονται από προϊόντα διατροφής όπως σούπες , χυμούς η διάφορες πρωτεϊνικές μπάρες. Χαρακτηριστικές τέτοιες διάσημες δίαιτες είναι η Fat flush play και Slim fast.

Η διάρκεια αυτής της δίαιτας επιβάλλεται να είναι μικρή διότι ελλοχεύουν κίνδυνοι για την υγεία του ατόμου που την κάνει και ο ασφαλέστερος τρόπος είναι να υπάρχει επιβλέπων ιατρός ο οποίος παρακολουθεί την πορεία της δίαιτα. Η επικινδυνότητα της υπό-θερμιδικής αυτής δίαιτας έγκειται στο γεγονός της εμφάνισης ελλείψεων όπως σίδηρο και ασβέστιο καθώς οι τροφές που καταναλώνονται είναι πραγματικά ελλιπείς σε βιταμίνες και πολύτιμα μέταλλα και ιχνοστοιχεία (7).

2.2.1.7 Μεικτές δίαιτες

Οι δίαιτες αυτές που χαρακτηρίζονται και αλλιώς ως συνδυαστικές δίαιτες ακολουθούν τους κανονισμούς του οργανισμού παγκόσμιας υγείας και στοχεύουν στην προαγωγή της υγείας του ατόμου .Αυτό επιτυγχάνεται με ένα διαιτολόγιο που επιτυγχάνει τη ισορροπία όλων των συστατικών που είναι απαραίτητα για τον οργανισμό , ώστε να λειτουργεί στο έπακρο ο μεταβολισμός του, αλλά να διατηρεί τα χαρακτηριστικά μοντέλων δίαιτας που οδηγούν στην επιθυμητή απώλεια βάρους.

Συμπερασματικά λοιπόν δεν ακολουθούν συγκεκριμένα διαιτητικά μοντέλα, ,αλλά αποτελούν συγκερασμό πρακτικών ασφαλούς απώλεια βάρους (4).

2.3 Παχυσαρκία και παθολογικές καταστάσεις

Η παχυσαρκία ήδη προ πολλού θεωρείται ως μία νόσος και μάλιστα σοβαρή. Πέρα όμως από την επιβάρυνση του ανθρωπίνου οργανισμού που από μόνη της η ίδια προκαλεί, αποτελεί και μία πολύ σοβαρή αιτία εμφάνισης και άλλων ασθενειών όπως είναι οι αποκαλούμενες ως Non Symptomatic Chronical Diseases (NCDs), δηλαδή ασθένειες που είναι χρόνιες, χωρίς εμφανή συμπτώματα και που πολλές φορές καταλήγουν σε ένα πρόωρο θάνατο, καθώς τείνουμε να τις υποτιμούμε. Συνδυαζόμενη μάλιστα με άλλους παράγοντες όπως είναι η υψηλή χοληστερόλη του αίματος, η υψηλή αρτηριακή πίεση και το κάπνισμα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη ζωή. Είναι άξιο αναφοράς ότι το 2001 οι προαναφερθείσες χρόνιες ασθένειες ευθύνονταν για το 59% του συνόλου των 56,5 εκατομμυρίων θανάτων σε όλο τον κόσμο ενώ παράλληλα θεωρήθηκαν υπεύθυνες και για το 46% της παγκόσμιας επιβάρυνσης της νοσηρότητας (3).

Οι χρόνιες παθήσεις που έχουν ως μία από τις κύριες αιτίες εμφάνισής τους την παχυσαρκία, είναι οι εξής:

- Καρδιαγγειακές (κυρίως καρδιακές, υπέρταση, εγκεφαλικά επεισόδια κ.α.). Αφορούν σε 17 εκατομμύρια θανάτους κάθε χρόνο. Πρόκειται για την συνηθέστερη αιτία θανάτου.

- Μη ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης ή αλλιώς διαβήτης τύπου 2. Παλαιότερα αφορούσε σε ενήλικους, κυρίως ηλικιωμένους. Ήδη όμως από τον 20ο αιώνα, πλήττει και παχύσαρκα άτομα στην παιδική και προεφηβική ηλικία, κυρίως σε χώρες του αποκαλούμενου αναπτυσσόμενου κόσμου, γεγονός που εξελίσσεται σε μείζον πρόβλημα. Ως παράδειγμα αναφέρεται ότι το έτος το 1995 ο υψηλότερος αριθμός πασχόντων από διαβήτη διαβίωνε στις αναδυόμενες οικονομικά χώρες. Αυξήσεις παρατηρήθηκαν στην Κίνα, Λατινική Αμερική και Καραϊβική. Οι προβλέψεις μάλιστα του

Π.Ο.Υ είναι δυσοίωνες καθώς μιλούν για αύξηση κατά 50% των θανάτων με αιτία τον διαβήτη τύπου 2 μέσα στην επόμενη δεκαετία.

• Μεταβολικό σύνδρομο: Αφορά σε μεταβολικές δυσλειτουργίες του οργανισμού, με κύριες αυτές της υψηλής αρτηριακής πίεσης, της αντίστασης στην ινσουλίνη, του διαβήτη τύπου 2. Αποτελούν παράγοντες αυξημένου κινδύνου αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου σε ενήλικα άτομα.

- Μυοσκελετικές παθήσεις και ιδιαίτερα οστεοαρθρίτιδα
- Αναπνευστικές λειτουργίες
- Δερματικά και αναπνευστικά προβλήματα
- Στειρότητα
- Ορισμένες μορφές καρκίνου (καρκίνος ενδομητρίου, του μαστού και του παχέος εντέρου)
- Ψυχοκοινωνικές διαταραχές

Η αύξηση του ΔΜΣ, ως η κύρια αιτία πρόκλησης χρόνιων ασθενειών, προκαλεί και την αύξησή τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Ενδεικτικά, για να καταστεί κατανοητή η επίδρασή του στην ανθρώπινη υγεία, αν ανατρέξουμε στις έρευνες που έλαβαν χώρα για την παγκόσμια Έκθεση Υγείας του 2002, θα διαπιστώσουμε ότι οι έχοντες ΔΜΣ πάνω από 21 (kg/m²) αποτελούσαν περίπου το 58% των ασθενών με διαβήτη, το 21% των ατόμων με ισχαιμική καρδιοπάθεια και το 8-42% των πασχόντων από ορισμένες μορφές καρκίνου (3).

Η χρήση, ενίοτε, διαφορετικών ορίων ταξινόμησης και αξιολόγησης του ΔΜΣ, από τους επιστήμονες που διεξάγουν τις σχετικές έρευνες, αποτελεί την αιτία εμφάνισης συγκεχυμένων αποτελεσμάτων ως προς τις συνέπειες της παχυσαρκίας. Επιπροσθέτως, η παράλληλη ύπαρξη και άλλων παθολογικών καταστάσεων στο παχύσαρκο άτομο δυσχεραίνει την αναγνώριση και την αξιολόγηση που αποδίδονται καθ' εαυτού στην εν λόγω πάθηση (3).

2.4 Θερμιδικές απαιτήσεις του ανθρώπου

Το ποσό των ημερήσιων θερμίδων που χρειάζεται το μέσο υγιές άτομο για να καλυφθούν οι ανάγκες παραγωγής της ενέργειας του, ονομάζεται θερμιδικές απαιτήσεις του ανθρώπου. Οι απαιτήσεις αυτές είναι διαφορετικές για κάθε άτομο και πρέπει να εξυπηρετούν τις λειτουργίες του κάθε οργανισμού. Πρωταρχική λοιπόν λειτουργία αποτελεί η διατήρηση του ανθρώπινου σώματος στη ζωή. Οι θερμιδικές ανάγκες καθορίζονται με βάση τον βασικό μεταβολισμό του ατόμου. Ως βασικός μεταβολισμός ορίζεται οι ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπου όταν αυτό βρίσκεται στο χαμηλότερο επίπεδο της ενεργειακής του δαπάνης(25). Αυτό μπορεί να υπολογιστεί όταν το άτομο είναι σε κατάσταση ηρεμίας, ξαπλωμένο και ντυμένο με ελαφριά ρούχα, σε περιβάλλον με θερμοκρασία από 20 μέχρι 25 βαθμούς C και σε απόσταση 12 με 14 ώρες από το τελευταίο γεύμα(26,27). Το σύνολο των θερμίδων, συνεπώς της ενέργειας χρειάζεται για την εύρυθμη λειτουργία της αναπνοής, την κυκλοφορία του αίματος, την διατήρηση της σταθερής θερμοκρασίας του σώματος, τον μεταβολισμό των ανθρώπινων κυττάρων και τέλος την ομαλή δραστηριότητα του γαστρεντερικού σωλήνα και των ενδοκρινών αδένων. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων που γίνεται είτε με θερμιδομετρική μέτρηση, είτε με ένα ειδικό σπειρόμετρο δεξαμενής (13) (14) επιβάλλεται να γίνεται λαμβάνοντας υπόψιν κάποιους βασικούς παράγοντες.

2.4.1 Ηλικία

Υψηλότερος είναι ο μεταβολισμός στα δύο πρώτα έτη της ανάπτυξης του ανθρώπου και στην διάρκεια της εφηβείας. Αυτό παρατηρείται λόγω της ταχύτατης αύξησης και στα δυο φύλα αρσενικό και θηλυκό. Από την ενηλικίωση και μετά ο βασικός μεταβολισμός μειώνεται κάθε δεκαετία και αυτό έχει την αιτιολογία του στην πτώση του μυϊκού τόνου, στην μειωμένη φυσική δραστηριότητα και στην ελάττωση της μυϊκής μάζας του ανθρώπινου σώματος.

2.4.2 Φύλο

Συγκριτικά οι άνδρες έχουν βασικό μεταβολισμό 5-10% υψηλότερο από τις γυναίκες. Ο λόγος είναι η υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος σύσταση του γυναικείου σώματος. Εξαίρεση αποτελεί η περίοδος της εγκυμοσύνης στις γυναίκες που η αύξηση που προκαλείται στην μυϊκή μάζα της μήτρας, του πλακούντα αλλά και η αύξηση του εμβρύου έχουν σαν αποτέλεσμα την γενικότερη αύξηση του βασικού μεταβολισμού. Το ίδιο παρατηρείται και τα την διάρκεια του θηλασμού μετά τον τοκετό (13) (14).

2.4.3 Η σύνθεση του σώματος

Στους αθλητές παρατηρείται υψηλότερος βασικός μεταβολισμός σε σχέση με άτομα αντίστοιχα της κατηγορίας τους κατά 5% . Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι διαθέτουν μεγαλύτερη μυϊκή μάζα, η οποία ενεργοποιεί τον μεταβολισμό πολύ περισσότερο από τον λιπώδη ιστό (13) (14).

2.4.4 Οι ενδοκρινείς αδένες

Κύριοι ρυθμιστές του μεταβολισμού είναι οι ορμόνες που εκκρίνονται από τους ενδοκρινείς αδένες και ειδικά αυτές που παράγει ο θυρεοειδής. Υπάρχουν όμως και άλλες ορμόνες που έχουν επίδραση στον βασικό μεταβολισμό όπως λ.χ. η ινσουλίνη και τα κορτικοστεροειδή. Αύξηση του, επίσης, προκαλούν τα ανδρογόνα κατά 10 – 15%, τα οιστρογόνα σε μικρότερο βαθμό αλλά και η γλυκαγόνη καθώς η αυξητική ορμόνη. Η αδρεναλίνη έχει διττά αποτελέσματα, ανάλογα με την ποσότητα χορήγησης. Σε μεγάλες δόσεις μειώνει τον μεταβολισμό ενώ το αντίθετο αποτέλεσμα φέρουν οι μικρές (13) (14).

2.4.5 Η διατροφική κατάσταση

Πέρα, όμως, από τις ορμόνες, μία επιπλέον αιτία διαταραχής του βασικού μεταβολισμού είναι οι καταστάσεις υποσιτισμού ή νηστείας. Στις περιπτώσεις αυτές ο οργανισμός προσπαθώντας να αποφύγει μια μεγάλη και βίαιη απώλεια ενέργειας, ελαττώνει το μεταβολισμό, προσαρμοζόμενος στις εξωτερικές συνθήκες, προκειμένου να έχει μεγαλύτερα περιθώρια επιβίωσης (13) (14).

2.4.6 Ο ύπνος

Παρότι υπάρχει η αίσθηση ότι ο μεταβολισμός κατά τη διάρκεια του ύπνου είναι σημαντικά χαμηλότερος σε σχέση με το βασικό, η γενική αυτή πεποίθηση δεν απεικονίζει την πραγματικότητα. Κι αυτό γιατί αρχικά, τις πρώτες ώρες, λόγω της δράσης της ειδικής θερμογεννητικής επίδρασης που προκαλείται από το γεύμα προ του ύπνου, ο μεταβολισμός είναι ελαφρά υψηλότερος από το βασικό. Βέβαια ακολουθεί το επόμενο στάδιο κατά το οποίο ο μεταβολισμός μειώνεται καθώς μειώνεται και η θερμοκρασία του σώματος. Το τελικό ισοζύγιο είναι ότι ο βασικός μεταβολισμός είναι ίσος ή ελαφρά υψηλότερος από αυτόν κατά τη διάρκεια του ύπνου (13) (14).

2.4.7 Οι εξωτερικές συνθήκες

Έχει παρατηρηθεί ότι ο βασικός μεταβολισμός ποικίλλει ανάμεσα σε κατοίκους περιοχών που έχουν τροπικό κλίμα σε σχέση με όσους ζουν σε πολικό. Ο λόγος είναι η διαφορετική έκκριση μιας ορμόνης, της θυροξίνης, προκειμένου ο οργανισμός να μπορέσει να ανταπεξέλθει στις διαφορετικές περιβαλλοντολογικές θερμοκρασίες.

Πέρα όμως από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, μεγάλη επίδραση στο βασικό μεταβολισμό επιφέρει και η αυξημένη θερμοκρασία του σώματος και οι λοιμώξεις. Έχει παρατηρηθεί

ότι για κάθε αυξημένο βαθμό της θερμοκρασίας του οργανισμού (πυρετός) ο βασικός μεταβολισμός αυξάνεται κατά προσέγγιση κατά 12 – 13% (13) (14).

2.4.8 Η παχυσαρκία

Η παχυσαρκία δεν επιφέρει μεγάλη επίδραση στον βασικό μεταβολισμό. Στα μετρίως παχύσαρκα άτομα έχει διακυμάνσεις. Υπάρχει μια μικρή τάση για μείωσή του. Στις περιπτώσεις παθολογικής παχυσαρκίας όμως, παρατηρείται αύξησή του (13) (14).

2.5 Φαρμακευτική αντιμετώπιση

Η φαρμακευτική αντιμετώπιση που χρησιμοποιείται στην σύγχρονη ιατρική περιλαμβάνει ουσίες που είναι εγκεκριμένες για την απώλεια βάρους και χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία στοχεύει στην αύξηση του αισθήματος του κορεσμού της πείνας συνεπώς και στην μείωση της όρεξης και είναι ουσίες που δρουν κεντρικά όπως η φεντερμίνη, η σιβουτραμίνη, η φενδιμετροζίνη, η διαιθυλπροπιόνη, η ντοπαμίνη, η σεροτίνη, και τέλος η νορεπινεφρίνη. Η δεύτερη κατηγορία στοχεύει από την άλλη στην μείωση της απορρόφησης πολλών θρεπτικών συστατικών και δρουν στο περιφερειακό σύστημα του ανθρώπου και μια από αυτές είναι η ορλιστάτη.

Σημαντικές είναι οι συστάσεις των διεθνών οργανισμών οι οποίες υπαγορεύουν ότι η έναρξη της φαρμακευτικής αγωγής έναντι της παχυσαρκίας συνιστάται να ξεκινά όταν το άτομο που πρόκειται να την λάβει έχει $\Delta\text{ΜΣ} >30 \text{ Kg/m}^2$ χωρίς να υπάρχουν άλλες παθολογικές καταστάσεις και $\Delta\text{ΜΣ} >27 \text{ Kg/m}^2$ όταν υπάρχουν. Αυτό συμβαίνει γιατί η χρόνια νόσος που ονομάζεται παχυσαρκία βασίζεται στην μακροχρόνια χρήση των φαρμακευτικών ουσιών ώστε να είναι αποτελεσματική. Η χρήση λοιπόν των φαρμάκων θα πρέπει να αξιολογηθεί ως προς τις πιθανές ωφέλειες για την υγεία του κάθε ασθενή αλλά ταυτόχρονα να αξιολογηθούν και οι πιθανοί κίνδυνοι

και παρενέργειες των φαρμακευτικών ουσιών που πιθανά να βρίσκονται ακόμα σε στάδια έρευνας (13).

2.6 Χειρουργική αντιμετώπιση

2.6.1 Επεμβάσεις δυσαπορρόφησης

Η χολοπαγκρεατική 12δακτυλική εκτροπή (Duodenal Switch) είναι η πλέον αποτελεσματική σύγχρονη επέμβαση απώλειας βάρους στις πιο βαριές μορφές παχυσαρκίας. Με την τεχνική της χολοπαγκρεατικής 12δακτυλικής εκτροπής (Duodenal Switch) επιτυγχάνει παραπλήσια ή και καλύτερη απώλεια βάρους, με λιγότερες διάρροιες και συμπτώματα dumping (κράμπες και διάρροια αμέσως μετά το γεύμα). Αυτή η τεχνική προσφέρει σημαντική ανακούφιση όλων των συνοδών παθήσεων και μεγάλη απώλεια βάρους (EWL >80% στα 2 χρόνια) που διατηρείται σταθερή και πέραν των 5 ετών (EWL >70%).

Η πιθανότητα αναστομωτικού έλκους είναι σαφώς μικρότερη απ' ότι στη χολοπαγκρεατική εκτροπή και το γαστρικό bypass. Διατηρείται η φυσιολογία της γαστρικής λειτουργίας και οι μηχανισμοί αυτορρύθμισης της γαστρικής έκκρισης. Δεν απαιτεί διαιτητικούς κανόνες και δεν υπάρχουν διατροφικοί περιορισμοί (15) (16) (13) (17).

2.6.2 Επεμβάσεις μείωσης όγκου στομάχου

2.6.2.1 Γαστρικό μανίκι ή κάθετη γαστρεκτομή ή sleeve gastrectomy

Η μέθοδος αυτή έγινε πολύ δημοφιλής γιατί έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Σε αυτή τη μέθοδο δεν υπάρχουν αναστομώσεις (που αποτελούν το μεγαλύτερο αίτιο για την αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα μετά την εγχείρηση της γαστρικής παράκαμψης, λόγω "διαφυγών" αναστομωτικών.

Η ‘‘sleeve gastrectomy’’ περιλαμβάνει την αφαίρεση του μεγαλύτερου μέρους του στομάχου, παράλληλα με ένα στενό σωλήνα (μανίκι) κατά μήκος του ελάσσονος τόξου του στομάχου. Ελαττώνεται η χωρητικότητα του στομάχου κατά 75%, χωρίς να παρεμποδίζεται η φυσιολογική λειτουργία του πυλωρού, ο οποίος αποτελεί το φυσιολογικά ρυθμιζόμενο γαστρικό δακτύλιο που επιτρέπει τη δίοδο των τροφών από το στομάχι (μετά την εγχείρηση λαπαροσκοπικών εργαλείων και δεν απαιτούνται αναστομώσεις (γαστρικό by pass) ούτε τοποθέτηση ξένων σωμάτων (όπως στο ρυθμιζόμενο γαστρικό δακτύλιο). Με την αφαίρεση του θόλου του στομάχου και του μεγαλύτερου τμήματός του αφαιρείται η κύρια πηγή παραγωγής μια νέας ορμόνης που πρόσφατα ανακαλύφθηκε και ονομάζεται γρελίνη (Ghrelin). Η γρελίνη αναφέρεται και ως ‘‘ορμόνη της πείνας’’. Κατά τη διάρκεια νηστείας έχουν μετρηθεί υψηλά επίπεδα γρελίνης που προκαλούν αυξημένες ανάγκες για λήψη τροφής. Αντίθετα, μετά τη λήψη τροφής, τα επίπεδα των τιμών της γρελίνης ελαττώνονται. Τέλος, σε περίπτωση ‘‘αποτυχίας’’, ιδίως στους πολύ σοβαρά παχύσαρκους (BMI>55), υπάρχει πάντα η δυνατότητα περαιτέρω επέμβασης με την τεχνική του «duodenal switch» (15) (16) (13) (17).

2.6.2.2 Γαστρική πτύχωση

Η γαστρική πτύχωση είναι η νέα, ελάχιστα επεμβατική τεχνική βαριατρικής χειρουργικής. Είναι μια περιοριστική χειρουργική επέμβαση απώλειας βάρους. Αυτό σημαίνει ότι περιορίζει τον όγκο τροφής που μπορεί να κρατήσει το στομάχι και κατά συνέπεια αυξάνει το αίσθημα πληρότητας μετά από μικρή ποσότητα τροφής. Με τον τρόπο αυτό ο ασθενής νιώθει γεμάτο το στομάχι με μικρότερο γεύμα και αποτέλεσμα την απώλεια βάρους. Η ελάττωση του μεγέθους του στομάχου, επιτυγχάνεται με την λαπαροσκοπική χειρουργική αναδίπλωση – πτύχωση του. Η μείωση της χωρητικότητας του στομάχου, μοιάζει αρκετά με τη φυσιολογία και την εμφάνιση που γίνεται το γαστρικό μανίκι (sleeve). Το στομάχι, έχοντας μέσα του έναν οδηγό, παίρνει τη μορφή σωλήνα με τη βοήθεια ειδικών ραφών σε 3 επίπεδα. Το σημαντικό είναι ότι δεν αφαιρείται κάποιο τμήμα του.

Η μέθοδος είναι αναστρέψιμη. Αποτελεί πολύ καλή λύση για νεαρούς και έφηβους. Μετά την επέμβαση, η χωρητικότητα του στομάχου είναι μικρότερη. Ο ασθενής αισθάνεται χορτάτος με πολύ λιγότερη ποσότητα τροφής σε κάθε γεύμα, ενώ τα μικρότερα γεύματα επιφέρουν την μείωση του βάρους. Η διαδικασία δεν περιλαμβάνει τη χρήση εμφύτευσης ξένου σώματος (όπως συμβαίνει στο γαστρικό δακτύλιο). Επίσης, σε αντίθεση με τη διαδικασία για γαστρικό μανίκι, η γαστρική πτύχωση μπορεί να είναι αναστρέψιμη, επειδή δεν κόβεται και δεν αφαιρείται τμήμα του στομάχου. Επιπλέον, σε αντίθεση με τη γαστρική παράκαμψη, η γαστρική πτύχωση δεν συνεπάγεται την διατομή και την συρραφή τμημάτων εντέρου (15) (16) (13) (17).

2.6.2.3 Ρυθμιζόμενος γαστρικός δακτύλιος

Η δημιουργία ενός μικρού διαμερίσματος ψηλά στο στομάχι, με τη βοήθεια ενός σιλικονούχου δακτυλίου που μπορεί να ρυθμιστεί μέσω μιας βαλβίδας τοποθετημένης στο υποδόριο, κάτω από το δέρμα. Το πρώτο γαστρικό δακτυλίδι πατενταρίστηκε το 1985 από την Obtech Medical of Sweden και είναι γνωστό ως Swedish Adjustable Gastric Band(SAGB). Μια αμερικάνικη εταιρία, η INAMED HEALTH, σχεδίασε αργότερα το Lap band που εισήχθη στην Ευρώπη το 1993, ενώ πήρε άδεια χρήσης στις ΗΠΑ το 2001. Το 2000 δημιουργήθηκε στη Λυών της Γαλλίας από τη Medical Innovations Development το πρώτο χαμηλής πίεσεως γαστρικό δακτυλίδι που λέγεται MID band. Τώρα υπάρχουν περίπου 7-8 κατασκευαστικές εταιρίες δακτυλίων. Τα πλεονεκτήματα του είναι ότι δεν αλλοιώνει την συνέχεια του γαστρεντερικού σωλήνα και δεν έχει αναστομώσεις όπως άλλες επεμβάσεις. Είναι ευκολότερη ως χειρουργική επέμβαση, με λιγότερους άμεσους μετεγχειρητικούς κινδύνους. Ωστόσο, μακροχρόνια, παρατηρούνται επιπλοκές όπως η διάβρωση του τοιχώματος του στομάχου από το δακτύλιο, η μη λειτουργία τόσο του ρυθμιζόμενου εσωτερικού δακτυλίου όσο και του συστήματος ρύθμισης του (ρεζερβουάρ και σωλήνας προς το δακτύλιο), λοιμώξεις ή απλές μηχανικές βλάβες, αλλά και μη περαιτέρω αντοχή του υλικού (15) (16) (13) (17).

2.7 Συνδυασμός προγραμμάτων

2.7.1 Μικτές τεχνικές

2.7.1.1 Γαστρική παράκαμψη- bypass & Mini γαστρικό bypass

Οι Drs Mason και Ito αρχικά, στη δεκαετία του 1960, εξέλιξαν αυτή την τεχνική. Παρατήρησαν ότι οι επεμβάσεις που γίνονταν τότε για έλκη δωδεκαδακτύλου ή στομάχου(γαστρεκτομές και παρακάμψεις) βοηθούσαν τους ασθενείς αυτούς να χάνουν βάρος. Με το πέρασμα των δεκαετιών, η μέθοδος διαμορφώθηκε στη σημερινή της μορφή. Κατά την επέμβαση, κόβεται και συρράπτεται το στομάχι ψηλά, ώστε μετά να δημιουργείται ένας μικρός θύλακας που ενώνεται με ένα τμήμα λεπτού εντέρου που έχει και αυτό κοπεί, ώστε να ενώνεται με το μικρό στομάχι και το άλλο να ενώνεται με το υπόλοιπο τμήμα του δωδεκαδακτύλου και αρχικού λεπτού εντέρου, ώστε οι τροφές να παρακάμπτουν τμήμα του εντερικού σωλήνα.

Είναι η πιο συχνά εφαρμοζόμενη χειρουργική τεχνική και γίνεται λαπαροσκοπικά. Ο μηχανισμός με τον οποίο “δουλεύει” η RYGBP είναι σύνθετος. Μετά το χειρουργείο οι ασθενείς συχνά αλλάζουν συμπεριφορά, καθώς υπάρχει απώλεια της αίσθησης της πείνας και νιώθουν κορεσμένοι πολύ γρήγορα. Συχνά αναφέρουν πως τους αρέσουν τα υγιεινά γεύματα και ξεχνούν γρήγορα τις παλιές τους συνήθειες. Αυτή η σύνθετη συμπεριφορά μερικώς οφείλεται στις αλλαγές διαφόρων ορμονών (γρελίνη, GIP, GLP, PYY) και νευρικών ερεθισμών που παράγονται από τον γαστρεντερικό σωλήνα και επικοινωνούν με το κέντρο της πείνας στον εγκέφαλο. Στην επέμβαση αυτή, σε ένα ποσοστό 20%, παρατηρείται το σύνδρομο “dumping”, που εμφανίζεται 10-30 λεπτά μετά την κατανάλωση γλυκών ή τροφών με μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα (υδατάνθρακες). Τα συμπτώματα είναι αδιαθεσία, εφίδρωση, ταχυκαρδία, έντονο flushing, διάρροια. Μερικοί άνθρωποι

παραμένουν ευαίσθητοι στα γλυκά για το υπόλοιπο της ζωής τους, οι περισσότεροι όμως χάνουν αυτή την ευαισθησία στα γλυκά με το πέρασμα του χρόνου (15) (16) (13) (18) (17).

2.7.1.2 Συνδυαστική επέμβαση Sleeve gastrectomy + duodenal switch

Σε ασθενείς με εξαιρετικά υψηλό ΔΜΣ και μεγάλο χειρουργικό κίνδυνο, η επέμβαση μπορεί να υλοποιηθεί σε δύο χρόνους: Στην πρώτη φάση μπορεί να γίνει η γαστρεκτομή Sleeve και όταν υπάρξει μια σημαντική απώλεια βάρους, να γίνει δεύτερη επέμβαση για 12δακτυλική εκτροπή. Η επέμβαση BPD/DS περιέχει μερική κάθετη γαστρεκτομή όπου μειώνεται το στομάχι κατά μήκος του ελάσσονος τόξου , μειώνοντας τη χωρητικότητα σε -150cc , αλλά διατηρώντας τη φυσιολογική λειτουργικότητα, στη συνέχεια μετά τον πυλωρό, στο α' τμήμα του δωδεκαδακτύλου, κόπτεται η συνέχεια του και αναστομώνεται στο σημείο αυτό μια έλικα ειλεού. Έτσι, διατηρείται το α' τμήμα του δωδεκαδακτύλου, αλλά και ο πυλωρός, που σημαίνει ότι οι τροφές πέπτονται φυσιολογικά στο στομάχι πριν φύγουν από τον πυλωρό προς το λεπτό έντερο . Το στοιχείο της δυσαπορρόφησης είναι ότι διαχωρίζει τη ροή των τροφών από τη ροή των χολοπαγκρεατικών υγρών και την ξαναενώνει στον κοινό σωλήνα λίγο πριν από το παχύ έντερο. Αυτή σημαίνει ότι υπάρχει περιορισμένη απορρόφηση λίπους(στον κοινό σωλήνα) , αλλά και μειωμένη απορρόφηση θερμίδων στον εντερικό σωλήνα. Από τη στιγμή όμως που δεν μπορούν να απορροφήσουν όλο το καταναλωθέν λίπος, δεν μπορούν να απορροφήσουν και τις λιποδιαλυτές βιταμίνες(A,D,E,K) και έτσι πρέπει να παίρνουν συμπληρώματα βιταμινών ημερησίως για το υπόλοιπο της ζωής τους. Επίσης, πρέπει να προστεθεί και ασβέστιο λόγω της μειωμένης απορρόφησης, αλλά και σίδηρος . Σε πολλούς από αυτούς τους ασθενείς εμφανίζεται μετεγχειρητικά διάρροια, η οποία πρέπει να αντιμετωπίζεται με ενδοφλέβια χορήγηση υγρών και φαρμακευτική βοήθεια. Συνοψίζοντας, παρατηρούμε ότι οι επεμβάσεις δυσαπορρόφησης προηγούνται στην απώλεια βάρους από τις επεμβάσεις μείωσης όγκου στομάχου (15) (16) (13) (18) (17).

2.8 Ομάδες ενδιαφέροντος - Ενήλικες

Πολλοί είναι οι παράγοντες της εμφάνισης της παχυσαρκίας. Οι γενετικοί, οι νευροενδοκρινικοί, οι ψυχολογικοί, οι μεταβολικοί, οι περιβαλλοντολογικοί και τέλος οι κοινωνικοπολιτιστικοί παράγοντες έρχονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους και εμφανίζονται ξεκάθαρα στην ενήλικη ζωή. Αυτό βέβαια ξεκινά πολύ νωρίτερα από την βρεφική ηλικία, σύνδρομα όπως το Prader-Willi, το Bardet-Biedl και το Cohen έχουν σχετιστεί με την προδιάθεση των παιδιών με την παχυσαρκία και πρόκειται για γενετικές καταστάσεις. Μελέτη της Avon έχει δείξει διαχρονικά ότι αν οι γονείς ήταν παχύσαρκοι και οι δυο ή ο ένας εκ των δυο, τότε η επίδραση τους που υπάρχει είναι μεγάλη και κυρίαρχη. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι αν το παιδί πριν από την ηλικία των τριών ετών έχει παχύσαρκους γονείς ανεξάρτητα του βάρους που έχει, ο προγνωστικός παράγοντας για εμφάνιση της παχυσαρκίας αργότερα στην ενήλικη ζωή του είναι αρκετά ισχυρός. Η πρόληψη της τροφής και αντίστοιχα η ενεργειακή δαπάνη επηρεάζεται και από την πολυπλοκότητα των νευροενδοκρινικών αλληλεπιδράσεων.

Η εξέλιξη της παχυσαρκίας σε κάθε άτομο συμπεριλαμβάνει κάποια ζωτικής σημασίας στάδια. Κατ' αρχάς ένα πρώτο σημαντικό στάδιο είναι η ενδομήτρια ανάπτυξη του εμβρύου. Κατά τη διάρκειά της σχηματίζεται το λίπος αλλά και η άλιπη σωματική μάζα, ενεργοποιούνται οι νευροενδοκρινικοί μηχανισμοί ελέγχου της όρεξης όπως και οι λειτουργίες του παγκρέατος. Μελέτες που η διεξαγωγή τους δεν περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο αλλά επεκτείνεται σε πολλές περισσότερες, διαπιστώνουν ότι υφίσταται ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του βάρους γέννησης εκάστου ατόμου και του ΔΜΣ που αυτό θα έχει κατά τη μετέπειτα ζωή του. Σύμφωνα μάλιστα με τη μελέτη Avon, η αυξημένη παιδική παχυσαρκία στον γενικό πληθυσμό έχει άμεση, γραμμική, σχέση με την αύξηση του βάρους γέννησης των νεογνών. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για την μείωση κινδύνου εμφάνισης παχυσαρκίας κατά την μετέπειτα παιδική ηλικία αποτελεί ο θηλασμός. Από μια συστηματική ανασκόπηση εννέα σχετικών μελετών- προέκυψε ότι η προστασία που παρέχει μπορεί να είναι μικρή αλλά είναι σταθερή. Όσο περισσότερο, μάλιστα, αυξάνεται η διάρκεια του θηλασμού,

τόσο μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης της παιδικής παχυσαρκίας (19). Στην ενήλικη ζωή του ο άνθρωπος αποκτά κάποιους επιπλέον λόγους που έτσι σταδιακά ωθείται στην παχυσαρκία. Λόγω της αστικοποίησης και της προηγμένης τεχνολογικά κοινωνίας οι περισσότερες εργασίες έχουν καθιστική μορφή, συνεπώς αυτόματα μειώνεται δραματικά η σωματική δραστηριότητα. Οι μεγάλες αποστάσεις στις πόλεις κάνουν τον άνθρωπο να μετακινηθεί με τα μέσα μεταφοράς, καθώς και ο περιορισμένος ελεύθερος χρόνος κάνουν τον άνθρωπο νωχελικό και πιο επιρρεπή σε ψυχολογικά προβλήματα, στη λήψη φαρμάκων και στην κατανάλωση αλκοόλ. Άλλος ένας λόγος είναι η διακοπή της συνήθειας του καπνίσματος χωρίς την απαραίτητη λήψη συμβουλευτικών διαιτητικών οδηγιών μπορεί να οδηγήσει την αύξηση του βάρους. Τέλος η περίοδος της κύησης και της εμμηνόπαυσης στην γυναίκα αποτελούν περιόδους ορμονολογικών διαταραχών, γεγονός που σταδιακά οδηγούν στην παχυσαρκία (17).

3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1 Επίδραση αερόβιας άσκησης

Με κριτήριο τη διάρκεια τους, οι έρευνες που έχουν ως τώρα διεξαχθεί και μελετούν την σωματική δραστηριότητα ως τρόπο μείωσης της παχυσαρκίας, χωρίζονται σε βραχυπρόθεσμες και οι μακροπρόθεσμες. Οι πρώτες (≤ 16 εβδ, $N = 20$) αφορούσαν σε προγράμματα ασκήσεων που αύξησαν την ενεργειακή δαπάνη σε διπλάσιες τιμές (2200 έναντι $1100 \text{ kcal} \cdot \text{wk}^{-1}$) από τις δεύτερες (≥ 26 εβδομάδες, $N = 11$). Τα αποτελέσματα των βραχυπρόθεσμων μελετών, ως περισσότερο επίπονα, δείχνουν και πολύ πιο εντυπωσιακά. Συγκεκριμένα αναφέρονται σε μειώσεις στο σωματικό βάρος ($-0,18$ έναντι $-0,06$ κιλά·β.-1) και στο συνολικό λίπος ($-0,21$ έναντι $-0,06$ κιλά·β.-1) περίπου τρεις φορές υψηλότερες από τις μακροχρόνιες. Επίσης αναφορικά στο δίπτυχο αερόβια άσκηση – μείωση παχυσαρκίας ενώ οι βραχυπρόθεσμες μελέτες δεικνύουν ότι υφίσταται και μείωση συνολικού λίπους στις μακροπρόθεσμες δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο. Όσον αφορά στο κοιλιακό λίπος, περιορισμένα στοιχεία δεικνύουν ότι η απώλεια βάρους ως αποτέλεσμα σωματικής άσκησης σχετίζεται με μείωση της κοιλιακής παχυσαρκίας, αυτό ελέγχθηκε με μεθόδους απεικόνισης ή μετρώντας την περίμετρο της μέσης. Μετά από σχετικές έρευνες διαπιστώθηκε ότι τα προγράμματα αερόβιας άσκησης μέτριας έντασης, με διάρκεια που κυμαίνονταν από 12 εβδομάδες έως 12 μήνες, είχαν ως αποτέλεσμα μέτρια μείωση του βάρους και της περιφέρειας της μέσης. Το αποτέλεσμα αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι από μόνο του ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης δεν είναι αποτελεί αποτελεσματικός τρόπος απώλειας βάρους για υπέρβαρους και παχύσαρκους πληθυσμούς. Η μεμονωμένη αερόβια άσκηση προσφέρει μέτριες βελτιώσεις στη συστολική αρτηριακή πίεση, τη διαστολική αρτηριακή πίεση, τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων και μπορεί να λειτουργεί συνεργικά, σε συνδυασμό με

τη διατροφή, ως θεραπεία απώλειας βάρους. Παρόλα αυτά τα υφιστάμενα στοιχεία δεν επιτρέπουν ασφαλή συμπεράσματα προσδιορισμού σχέσης αποτελέσματος μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και του κοιλιακού ή σπλαχνικού λίπους. Όλα τα προαναφερθέντα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι σε σωστά εποπτευόμενες, βραχυπρόθεσμες έρευνες, η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας που σημαίνει και αύξηση της ενέργειας που καταναλώνεται ανά εβδομάδα σχετίζεται θετικά με τη μείωση της συνολικής παχυσαρκίας με αναλογικό τρόπο. Επιπροσθέτως, αν και η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας σχετίζεται με μείωση του κοιλιακού και του σπλαχνικού λίπους, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τον αναλογικότητα της σχέσης αυτής (20) (19).

3.1.1 Αερόβια Άσκηση και μυονεκτίνη

Η μυονεκτίνη CTRP15 είναι ένας νέος παράγοντας της μυοσίνης,- που ανακαλύφθηκε πρόσφατα. Παράγεται και εκκρίνεται από τους σκελετικούς μύες και εμπλέκεται στις μεταβολικές λειτουργίες ως ελεύθερη πρωτεΐνη, επηρεάζοντας το μεταβολισμό του λίπους και μειώνοντας το επίπεδο των κυκλοφορούντων λιπιδίων. Έχει αποδειχθεί ότι τα επίπεδα της μυονεκτίνης έχουν σχέση αντιστρόφως ανάλογη με την παχυσαρκία και η παχυσαρκία έχει αντίστροφη σχέση με την ποσότητα της μυονεκτίνης του πλάσματος , καθώς και ότι η μυονεκτίνη μειώνει την ποσότητα του ελεύθερου λιπαρού οξέος στην κυκλοφορία, η οποία γίνεται με την απορρόφηση περισσότερου οξέος από τους ιστούς. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η μυονεκτίνη βελτιώνει τα αποτελέσματα της μεταβολικής υγείας μειώνοντας τα επίπεδα των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο κυκλοφορικό και αυξάνοντας την πρόσληψη στο λιπώδη και ηπατικό ιστό . Όσον αφορά στη σχέση σωματικής άσκησης και μυονεκτίνης, εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι τα αυξημένα ενδοκυτταρικά επίπεδα ασβεστίου μετά την άσκηση συχνά αυξάνουν την έκκριση της μυονεκτίνης στους σκελετικούς μύες. Η παχυσαρκία μειώνει

τα επίπεδα της μυονεκτίνης και η σωματική άσκηση αυξάνει την έκφραση του γονιδίου της μυονεκτίνης. Επίσης η μυονεκτίνη συμβάλλει στη φωσφορυλίωση της μονοφωσφορικής κινάσης της αδενοσίνης, στην αύξηση της πρόσληψης γλυκόζης και στην οξείδωση των λιπαρών οξέων. Ερευνητές έδειξαν ότι 10 εβδομάδες μέτριας έντασης προπόνησης οδήγησαν σε σημαντική μείωση της ποσότητας μυονεκτίνης και αντίστασης στην ινσουλίνη σε ηλικιωμένους και νεότερους ασθενείς. Σε αυτή τη μελέτη, υπήρξαν αλλαγές στα επίπεδα μυονεκτίνης με αλλαγές της αδιπονεκτίνης και της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, με αντίστροφη σχέση μεταξύ των δεικτών αντίστασης στην ινσουλίνη. Άλλη μελέτη έδειξε ότι η αύξηση της έκκρισης της μυονεκτίνης στους μυς αλλά και η κυκλοφορία της, συνέβη μετά από δύο εβδομάδες αερόβιας άσκησης. Αυτό απέδειξε ότι η προπόνηση αντοχής βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη σε νεαρά, μεσήλικα και ανθεκτικά στην ινσουλίνη άτομα, η οποία αποδίδεται στην ταυτόχρονη απώλεια βάρους και στη θετική ρύθμιση της έκφρασης πρωτεΐνης και της γλυκόζης των σκελετικών μυών. Παρόμοια ερευνητική προσπάθεια ύστερα έδειξε ότι η αερόβια άσκηση δηλαδή τρέξιμο σε τροχό για τρεις εβδομάδες αύξησε την έκφραση του γονιδίου της μυονεκτίνης. Συμπερασματικά λοιπόν δύναται να υποστηριχθεί ότι η αερόβια άσκηση σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα, πιθανά αυξάνει τα επίπεδα της μυονεκτίνης και οδηγεί σε καλύτερη απορρόφηση γλυκόζης και λιπιδίων στο σώμα. Έν τέλει βοηθά στον έλεγχο και την τροποποίηση των λιπιδικών προφίλ και της ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Σε αντίθεση με αυτά τα αποτελέσματά, μια άλλη έρευνα διαπίστωσε ότι το τρέξιμο σε διάδρομο για 9 εβδομάδες μείωσε την έκκριση της μυονεκτίνης, χωρίς να ληφθεί υπόψιν αν τα άτομα είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Συνεπώς δεν λήφθηκε καθόλου στην συγκεκριμένη έρευνα η παράμετρος της μυονεκτίνης. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι η συμμετοχή σε οκτώ εβδομάδες αερόβιας προπόνησης είχε ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη και σημαντική αύξηση της μυονεκτίνης στις παχύσαρκες γυναίκες. Ως εκ τούτου, η άσκηση μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο και τη βελτίωση των παραγόντων κινδύνου αντίστασης στην ινσουλίνη, όπως ο διαβήτης και οι καρδιαγγειακές παθήσεις και θα πρέπει να ενθαρρύνεται σε παχύσαρκα και υπέρβαρα άτομα. Το συμπέρασμα όλων των παραπάνω ερευνών είναι ότι σε όλο τον κόσμο η αερόβια άσκηση αποτελεί επιτακτικός παράγοντας για την φυσιολογική διατήρηση της απώλειας βάρους (19).

3.1.2 Παράμετροι Προγραμμάτων αερόβιας άσκησης

Για να μπορέσουμε να οργανώσουμε αερόβια προγράμματα , αρχικά θα πρέπει να καθορίσουμε την ένταση κάποιων παραμέτρων οι οποίες είναι

- Μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HRmax).
- Εφεδρική καρδιακή συχνότητα (HRR).
- Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max).
- Εφεδρική πρόσληψη οξυγόνου (VO₂R).
- Κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (RPE).

Διαβάθμιση της έντασης της αερόβιας προπόνηση

Πίνακας 1 Διαβάθμιση έντασης αερόβιας προπόνησης

	%HRR ή %VO2R	%HRmax %	VO2max	RPE
Πολύ χαμηλή	<30	<57	<37	<9
Χαμηλή	30---39	57---63	37---45	9---11
Μέτρια	40---59	64 ---76	46---63	12---13
Υψηλή	60---89	77---95	64---90	14---17
Υπομέγιστη --- Μέγιστη	≥90	≥96	≥91	≥18

Για να υπολογιστεί η καρδιακή συχνότητα και σύμφωνα με αυτή την παράμετρο να υπολογιστεί η ιδανική ένταση της ασκήσης που θα οδηγήσει στην βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, πρέπει να ακολουθηθούν τα εξής βήματα σύμφωνα με την μέθοδο Karvonen (21) (22).

Βήμα 1

Υπολογισμός της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (HRmax)

1. Για να υπολογιστεί η μέγιστη καρδιακή συχνότητα με τον πιο αξιόπιστο τρόπο θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μία μέγιστη δοκιμασία κόπωσης.
2. Αν αυτό δεν μπορεί να καταστεί δυνατό, τότε για να υπολογιστεί η μέγιστη καρδιακή συχνότητα θα γίνει σύμφωνα με τον τύπο : $HR_{max}=220-ηλικία$.

Βήμα 2

Μέτρηση καρδιακής συχνότητας ηρεμίας

Η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας υπολογίζεται μόνο το πρωί πριν σηκωθεί ο ασκούμενος από το κρεβάτι. Αφού τοποθετήσει τον δείκτη και το μεσαίο δάχτυλο του χεριού του στην καρωτίδα ή και στην κερκιδική αρτηρία τότε ψηλαφεί για να βρει τον καρδιακό σφυγμό που τελικά καθορίζεται σε παλμούς ανά λεπτό.

Βήμα 3

Για την ελάχιστη καρδιακή συχνότητα άσκησης χρησιμοποιούμε τον τύπο $K\Sigma$ ηρεμίας + 0.60 (HR_{max} - $K\Sigma$ ηρεμίας). Ενώ για την μέγιστη καρδιακή συχνότητα τον τύπο $K\Sigma$ ηρεμίας + 0.85 (HR_{max} - $K\Sigma$ ηρεμίας).

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω η ποσότητα της αερόβιας δραστηριότητας σύμφωνα με τη νέα θέση του Αμερικανικού κολλεγίου Αθλητιατρικής(23) εάν η φυσική δραστηριότητα είναι λιγότερη από 150 λεπτά την εβδομάδα τότε δεν υπάρχει καμία απώλεια βάρους ή αν υπάρχει είναι ελάχιστη. Αν είναι από 150 μέχρι 225 λεπτά την εβδομάδα η απώλεια είναι 2 με 3 κιλά αντίστοιχα και τέλος αν η φυσική δραστηριότητα είναι από 225 μέχρι 300 λεπτά η απώλεια φθάνει στο μέγιστο , δηλαδή 5 με 7,5 κιλά μήνα. Φυσικά πρέπει να αναφερθεί ότι για την διατήρηση αυτής της οποιαδήποτε απώλεια βάρους είναι απαραίτητη η φυσική δραστηριότητα 200 με 300 λεπτά την εβδομάδα. Συμπερασματικά λοιπόν, οι διαθέσιμες έρευνες που υπάρχουν εξάγουν το συμπέρασμα ότι αερόβια άσκηση προκαλεί απώλεια βάρους μόνο όταν ο ασκούμενος ασκείται σε υψηλούς ρυθμούς άσκησης (21) (22).

3.2 Επίδραση μυϊκής ενδυνάμωσης

Η προπόνηση με αντιστάσεις από μόνη της δεν είναι τόσο αποτελεσματική στην απώλεια βάρους όσο στην απώλεια λίπους. Ερευνητές απέδειξαν ότι ομάδα προπόνησης με αντίσταση έχασε περισσότερη μάζα λίπους (-1,3kg) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (0,1kg), αλλά δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές για την άλιπη μάζα μεταξύ των ομάδων (7) (24). Οδηγεί όχι τόσο σε μείωση του σωματικού βάρους, αλλά κυρίως στη διατήρησή του αλλά ταυτόχρονα και σε βελτίωση άλλων δεικτών, όπως η αύξηση της άλιπης μάζας του σώματος, ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας και η οξείδωση του λίπους. Η ενεργειακή δαπάνη που έχει συσχετιστεί με την προπόνηση με αντιστάσεις δεν είναι πολύ μεγάλη, δύναται όμως να αυξήσει τη μυϊκή μάζα του σώματος και αυτή η ενεργειακή δαπάνη να συνεχίζει να δουλεύει για τις επόμενες 24 ώρες από την ώρα της προπόνησης (20).

3.3 Επίδραση συνδυασμού

3.3.1 Συνδυασμός προγραμμάτων αερόβιας άσκησης και αντιστάσεων

Η αερόβια προπόνηση επιτρέπει στον ανθρώπινο οργανισμό να δαπανά περισσότερη ενέργεια σε σχέση με την προπόνηση με αντιστάσεις, κι έτσι να οδηγεί πιο εύκολα σε απώλεια βάρους. Από την άλλη, η προπόνηση με αντιστάσεις από μόνη της δεν είναι τόσο αποτελεσματική στην απώλεια βάρους όσο στην απώλεια λίπους. Επομένως το ιδανικό για όσους επιθυμούν την απώλεια βάρους μέσω ενός προγράμματος προπονήσεων με αντιστάσεις είναι η παράλληλη υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος αερόβιας προπόνησης ή έστω η εκτέλεση κάποιων αερόβιων ασκήσεων. Με τον τρόπο αυτό ο ασθενής και θα έχει αρνητικό ενεργειακό ισοδύναμο από την αερόβια άσκηση, γεγονός που οδηγεί σε μείωση του σωματικού βάρους, αλλά ταυτόχρονα

λόγω της προπόνησης με αντιστάσεις βελτιώνονται και άλλοι δείκτες (25) (24), όπως αυξάνεται η άλιπη μάζα του σώματος, ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας, η οξειδωση του λίπους. Βέβαια ενώ το βάρος του σώματος και η περιφέρεια της μέσης είναι εύκολο να διαπιστωθούν και από ένα μη ειδικό για τους υπόλοιπους δείκτες και προκειμένου να διαπιστωθεί η συμβολή της προπόνησης με προπόνηση με αντιστάσεις σε αυτούς χρειάζονται κλινικές επισκέψεις σε κάποιον ειδικό (26) (27).

3.3.2 Ιδανική μέθοδος προπόνησης για την απώλεια βάρους (Διαλειμματική-Συνεχόμενη)

Μια σύγχρονη και αρκετά δημοφιλής μέθοδος προπόνησης για την γρήγορη απώλεια βάρους είναι η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης. Η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης έχει σύντομες περιόδους υψηλής έντασης άσκηση που εναλλάσσονται με περιόδους ανάπαυσης ή περιόδους χαμηλής άσκησης-έντασης. Έρευνες που έχουν γίνει σε παχύσαρκα και υπέρβαρα άτομα υποστήριξαν ότι αυτή η μέθοδος άσκησης μπορεί να είναι αποτελεσματική. Σε μια μετά-ανάλυση ερευνητών (28) (29) αποδείχτηκε ότι αυτού του είδους η προπόνηση, είχε ως αποτέλεσμα την μείωση του σωματικού βάρους κατά 1,3 Kg συγκριτικά με ομάδες ελέγχου που δεν ήταν ενταγμένοι σε κανένα πρόγραμμα άσκησης. Έρευνα σε παχύσαρκα άτομα απέδειξαν ότι και οι δύο μέθοδοι προπόνησης, δηλαδή η συνεχής προπόνηση μέτριας έντασης (MICT) αλλά και η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης είναι εξίσου αποτελεσματικές όσο αναφορά την μείωση του λίπους του σώματος. Το θετικό πλεονέκτημα της δεύτερης μεθόδου είναι το κέρδος στον χρόνο γιατί απαιτεί 40% λιγότερο. Άλλη μετά -ανάλυση έδειξε ότι η διαλειμματική μέθοδος είχε μεγαλύτερη μείωση του ποσοστού του σωματικού λίπους συγκριτικά με την MICT αλλά τιμές όπως παρέμεινα δείκτης μάζας σώματος, βάρος σώματος και περιφέρεια μέσης παρέμειναν σταθερές. Συμπερασματικά λοιπόν για ένα

αποτελεσματικό πρόγραμμα άσκησης για υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα είναι ο ασκούμενος να ξεκινά με άσκηση μέτριας έντασης και να αυξάνει κατά 5% μετά την ολοκλήρωση έξι προπονήσεων αλλά ταυτόχρονα να φθάνει στο 65% της μέγιστης αερόβιας ικανότητας. (30) (31)

3.4 Επίδραση μορφών διατροφής για την μέγιστη απώλεια βάρους χωρίς άσκηση

Οι ανάγκες του ανθρώπινου σώματος ώστε να ικανοποιηθούν τόσο σε ενεργειακό όσο και σε θρεπτικό επίπεδο παρόλο που πρόκειται για άτομα που βρίσκονται σε φυσιολογικές , μη παθολογικές καταστάσεις παρουσιάζει μια ποικιλία σύμφωνα και με την ηλικία , τον τρόπο ζωής , το επάγγελμα καθώς και την φυσική δραστηριότητα του αλλά κυρίως υπάρχει μεγάλη διακύμανση στην ποσότητα της τροφής καθώς και στο πρότυπο της τροφής. Με τον όρο πρότυπο τροφής ορίζεται η μεταβολική ανταλλαγή η αλλιώς επεξεργασία της τροφής ώστε να τροποποιηθεί και να καταναλωθεί ανάλογα από τον οργανισμό ικανοποιώντας μεμονωμένα τα κύτταρα και τους ιστούς του ανθρώπινου σώματος. Η ικανότητα αυτή της μεταβολικής ανταλλαγής είναι ανάλογη σε κάθε οργανισμό είναι σύμφωνη με την διαφορετική ρύθμιση και έλεγχο που επιτελεί κάθε οργανισμός και έρχεται σε αναλογία με παράγοντες όπως ο γονότυπος του, οι διατροφικές συνήθειες του, καθώς και η έκθεση τους στρεσογόνους παράγοντες. Συμπερασματικά λοιπόν ένας μη επιβαρυσμένος οργανισμός μπορεί να διευκολύνει την υγεία μέσω της βελτίωσης της προσωπικής και γενικής υγιεινής διατροφής καθώς και της διατήρησης ενός ανεβασμένου ανοσοποιητικού συστήματος εξαιτίας της ισορροπημένης κατάστασης των θρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών (23) (24) (7) (32). Σύμφωνα λοιπόν με τα διάφορα πρότυπα δίαιτας που αναφέρθηκαν στο γενικό μέρος της βιβλιογραφικής έρευνας, τον κοινό παρανομαστή αποτελεί το θερμιδικό έλλειμμα. Δεν έχει τόσο σημασία το όνομα τους και το πως λειτουργούν ,αν διαφοροποιούν την όρεξη

η αν τα διατροφικά στοιχεία τους δημιουργούν εντονότερα το αίσθημα της πληρότητας. Το αποτέλεσμα είναι το ίδιο υπάρχει θερμιδικό έλλειμμα συνεπώς και μείωση βάρους (7). Σε αυτό το σημείο επιβάλλεται να αναφερθεί ότι κατά την διάρκεια της έρευνας μου καμία αναζήτηση για την απώλεια βάρους με διατροφή δεν υπήρχε μόνη της. Τα αποτελέσματα σε όλα τα άρθρα συνέδεαν την διατροφή με την άσκηση γεγονός που αποδεικνύει ότι από μόνη της η διατροφή μπορεί να οδηγήσει στην προσωρινή απώλεια βάρους, αλλά χρειάζεται και επιβάλλεται για την ενεργοποίηση του μεταβολισμού αλλά και την διατήρηση του βάρους, να συμπεριληφθεί η άσκηση.

3.5 Επίδραση μορφών διατροφής σε συνδυασμό με την άσκηση για την μέγιστη απώλεια βάρους

Ένα πρόγραμμα απώλεια βάρους για να χαρακτηριστεί επιτυχημένο επιβάλλεται να σχεδιαστεί με γνώμονα βασικών παραμέτρων.

Πριν από την έναρξη του προγράμματος να αξιολογηθούν και να καταγραφούν, το ιστορικό του ατόμου και να παρθούν πληροφορίες, ώστε να καθοριστούν στόχοι που να είναι μετρήσιμοι. Να ενθαρρυνθούν από τους ειδικούς ώστε να βρουν το κατάλληλο πρόγραμμα άσκησης το οποίο να ταιριάζει στην ιδιοσυγκρασία του και μελλοντικά να τον βοηθήσει στην βελτίωση της υγείας και την ψυχική και σωματική του ευεξία. Παράλληλα να γίνει τροποποίηση της συμπεριφοράς των ατόμων, που να είναι βασισμένη σε σωστά πρότυπα διατροφής και άσκησης, σύμφωνα με τους ειδικούς επιστήμονες, διαιτολόγους, καθηγητές φυσικής αγωγής κ.α. Μείζονος σημασίας αποτελεί το κατάλληλο πρόγραμμα σωματικής άσκησης και διατήρησης της απώλειας βάρους γιατί πραγματικά βοηθά τα άτομα να διατηρήσουν το βάρος τους αλλά και διατηρήσουν τις καινούριες συμπεριφορές. Μπορεί η αρχική απώλεια βάρους να είναι αρκετά σημαντική με τον θερμιδικό περιορισμό, αλλά πολλές έρευνες παρατήρησαν ότι πολύ συχνά υπάρχει εγκατάλειψη της προσπάθειας. Η υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη δίαιτα και χαμηλή

σε υδατάνθρακες έχει παρατηρηθεί για μια από τις πιο αποτελεσματικές δίαιτες για την μείωση του βάρους σε αντίθεση με δίαιτες που έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Σημειωτέο βέβαια ότι οι δίαιτες χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά μπορούν να μειώσουν στο αίμα το επίπεδο των λιπιδίων. Ο συνδυασμός της φυσικής δραστηριότητας που τα αποτελέσματά της φαίνονται τόσο στη βελτίωση της υγείας, στη βελτίωση της ψυχολογίας και της συμπεριφοράς μαζί με την τήρηση ενός διατροφικού προγράμματος δυστυχώς δεν τόσο επιτυχής ώστε να μειώσει τον επιπολασμό των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων. Αυτό συμβαίνει όχι γιατί δεν έχουμε θετικά αποτελέσματα από τις μετρήσεις των ανθρωπομετρικών δεικτών αλλά για το γεγονός ότι για να θεωρηθεί μια θεραπεία επιτυχής πρέπει να περάσουν αρκετά χρόνια για την διατήρηση της απώλειας βάρους. (33)

3.6 Ψυχική υγεία- σωματική άσκηση – παχυσαρκία- ποια η συσχέτισή τους

Η παχυσαρκία επηρεάζει αρνητικά και σε πολύ μεγάλο βαθμό και τη ψυχική τους υγεία των ανθρώπων, κατάσταση που τους επιβαρύνει ιδιαίτερα. Τα ψυχολογικά προβλήματα που μπορούν να προκληθούν είναι ποικίλα. Το άγχος, η κατάθλιψη, η αυτοαποτελεσματικότητα καθώς και η χαμηλή αίσθηση ευτυχίας και εσωτερικής ικανοποίησης είναι προβλήματα που παρατηρούνται σε άτομα με παχυσαρκία. Μελέτες δείχνουν ότι η αερόβια άσκηση αλλά και η άσκηση με αντιστάσεις που δεν έχει παρατηρηθεί κάποια διαφορά μεταξύ τους έχει πράγματι ευεργετικά αποτελέσματα και μπορεί αισθητά να μειώσει το άγχος και τα αρνητικά συναισθήματα καθώς να βελτιώσει την αυτοεκτίμηση και την θετική διάθεση.

Όταν λοιπόν άτομα με παχυσαρκία βελτιώσουν την ψυχική τους υγεία, τότε πράγματι δύνανται να θέσουν ρεαλιστικούς στόχους όσο αναφορά την απώλεια βάρους (34) (35).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αστικοποίηση και ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχει οδηγήσει τον άνθρωπο στην απομάκρυνσή του από τη φύση του, από την καλή φυσική του κατάσταση, στοιχείο απαραίτητο για τη σωματική και ψυχική του ευημερία, για την εν γένει υγεία του. Όχι μόνο η καθιστική ζωή έχει κυριαρχήσει στην καθημερινότητά μας αλλά ακόμα και οι εργασιακές επιλογές των περισσότερων δεν περιλαμβάνουν σωματική άσκηση και κόπωση αλλά στην πλειοψηφία τους πρόκειται για εργασίες υπαλληλικές - γραφείου που κυρίαρχο στοιχείο τους είναι η στατικότητα, η έλλειψη σωματικής κίνησης, η παραμονή σε ένα σημείο.

Παράλληλα με τη σωματική άσκηση μπαίνει ισότιμα πια στην ζωή του ανθρώπου και η σωστή διατροφή. Ο συνδυασμός των δύο αυτών παραγόντων προσφέρει όχι μόνο σωματική διάπλαση ικανή να ανταποκριθεί σε στρατιωτικούς ή άλλους εργασιακούς σκοπούς όπως π.χ. ήταν απαραίτητο στην αρχαιότητα, αλλά κυρίως ισορροπία σωματική και πνευματική με τελικό στόχο την απόκτηση της ευτυχίας. Το οξύμωρο όμως είναι, ότι ενώ στην σύγχρονη κοινωνία η επιστήμη πληροφορεί τον άνθρωπο για τα οφέλη της άσκησης, ο γρήγορος ρυθμός της ζωής κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα δεν του επέτρεπε να τρέφεται σωστά και συνήθως καταφεύγει σε γρήγορες και έτοιμες λύσεις (π.χ. προπαρασκευασμένο φαγητό) που όμως έχουν μεγάλες ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά και ταυτόχρονα είναι πλούσια σε θερμίδες. Η συνθήκη αυτή σε συνδυασμό με την μείωση της κίνησης που περιγράψαμε πιο πάνω έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας πάθησης που ονομάζεται παχυσαρκία και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες μάστιγες του αιώνα του δυτικού πολιτισμού, με την Ελλάδα, δυστυχώς, να κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις. Συμπερασματικά κάθε μέθοδος απώλειας βάρους έχει αποτελέσματα θετικά. Η διατροφή από μόνη της με το θερμιδικό περιορισμό αλλά και η άσκηση με το

αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο. Τα βέλτιστα όμως αποτελέσματα επιτυγχάνονται στην συνύπαρξη του συνδυασμού τους. Το ερώτημα όμως που θέτουν οι ερευνητές είναι ότι θεωρείται πετυχημένη μια προσπάθεια όχι μόνο όταν τα παχύσαρκα άτομα τελικώς χάνουν το επιθυμητό βάρος αλλά αν θα καταφέρουν να το διατηρήσουν για αρκετά χρόνια. Υπάρχουν λοιπόν θετικά αποτελέσματα ως προς την συνεισφορά της άσκησης στα προγράμματα απώλεια βάρους στα παχύσαρκα άτομα σε συνδυασμό με την διατροφή τους, θεωρούνται όμως αποτυχημένα γιατί αυτή η απώλεια δεν διατηρείται σε βάθος χρόνου.

Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Marina K. For Researchers on Obesity: Historical Review of Extra Body Weight Definitions. *Journal of Obesity*. 2016: p. 1-9.
2. Christopoulou-Aletra H, Papavramidou N. Methods Used by the Hippocratic Physicians for Weight Reduction. *World Journal of Surgery*. 2004: p. 513–517.
3. Organization WH. *Obesity: Preventing and Managing the global epidemic* Geneva; 2000.
4. Organization WH. *Physical status: The use and interpretation of anthropometry* Geneva: World Health Organization; 1995.
5. Κρουστάλη Β. *Φυσική Αγωγή στα Σχολεία*. 2016..
6. Organization WH. World Health Organization. [Online]. [cited 2023 7 3]. Available from: <http://www.who.int/topics/nutrition/en/>.
7. Organization WH. *Diet, Nutrition and the Prevention of chronic diseases* Geneva: World Health Organization; 2003.
8. Freeman JM, Kossoff EH, Hartman AL. The best PC gaming processor. *Official Journal of the American academy of pediatrics*. 2007: p. 535-543.
9. Gardner D, Kiazand A, Alhassan S, Kim , Randall SS, Balise RR, et al. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN Diets for Change in Weight and Related Risk Factors Among Overweight Premenopausal Women The A TO Z Weight Loss Study: A Randomized Trial. *American Medical Association*. 2007: p. 969-978.
10. Filippini A. Low-protein diet and nutritional status. *Giornale Italiano di Nefrologia*. 2008: p. 39-44.
11. Porta N, Vallée L, Boutry E, Auvin S. The ketogenic diet and its variants: state of the art. *Revue Neurologique*. 2009: p. 430-439.
12. Vining EPG. Clinical efficacy of the ketogenic diet. *Epilepsy Research*. 1999: p. 181-190.

13. Γουνελά Μ, Ζώρζου Κ, Καραγιάννη Η. Δημοφιλείς δίαιτες – Απήχηση, οφέλη και σύγκρισή τους με τη μεσογειακή. 2017..
14. Πίτσιου Ο. Παιδική Παχυσαρκία. 2009..
15. Κωνσταντινίδης ΚΜ. Χειρουργική αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. 2000..
16. Almqvist G, Crookes PF, Anthone GJ. Longitudinal Gastrectomy as a Treatment for the High-Risk Super-Obese Patient. *Obesity surgery*. : p. 492-497.
17. Inabnet WB, Demaria EJ, Ikramuddin S. *Laparoscopic bariatric surgery* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
18. Stanford FC, Johnson ED, Claridy MD, Earle RL, Kaplan LM. The Role of Obesity Training in Medical School and Residency on Bariatric Surgery Knowledge in Primary Care Physicians. *International Journal of Family Medicine*. 2015: p. 1-9.
19. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009: p. 459-471.
20. Thorogood , Mottillo , Shimony , Filion K, Lawrence J, Genest , et al. Isolated Aerobic Exercise and Weight Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Medicine*. 2011.
21. Ντίνα Μ, Σαρηπαναγιώτου Σ. Ο ρόλος της αερόβιας άσκησης στην καταπολέμηση της παχυσαρκίας. 2006..
22. Karvonen J, Vuorimaa T. Heart Rate and Exercise Intensity During Sports Activities. *Sports medicine*. 1988: p. 303-311.
23. Bhutta ZA. Beyond Bellagio: addressing the challenge of sustainable child health in developing countries. *Global Child Health*. 2004: p. 483–487.
24. Barker DJP. Fetal programming of coronary heart disease. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2002: p. 364-368.
25. Klimcakova E, Polak J, Moro C, Hejnova J, Majercik M, Viguerie N, et al. Dynamic Strength Training Improves Insulin Sensitivity without Altering Plasma Levels and Gene Expression of Adipokines in Subcutaneous Adipose

- Tissue in Obese Men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006: p. 5107–5112.
26. Lyndon JJO, Trappe TA, Farrell PA, Campbel WW, Yarasheski KE, Lambert CP, et al. Short-Term Moderate Weight Loss and Resistance Training Do Not Affect Insulin-Stimulated Glucose Disposal in Postmenopausal Women. 2001: p. 1863-1869.
 27. Knowler C, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin M, Walker A, et al. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. *The new England journal and medicine*. 2002: p. 393-403.
 28. Miller WC. Effective Diet and Exercise Treatments for Overweight and Recommendations for Intervention. *Sports Medicine*. 2001: p. 717-724.
 29. Borges Viana , Naves JPA, Coswig VS, Barbosa de Lira CA, Steele , Fisher JP, et al. Is interval training the magic bullet for fat loss? A systematic review and meta-analysis comparing moderate-intensity continuous training with highintensity interval training (HIIT). *British journal of sports medicine*. 2019: p. 1-12.
 30. Klem ML, Wing, RR, Mc Guire MT, Seagle HM, Hill J0. A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. *American Society for Clinical Nutrition*. 1997: p. 239-246.
 31. Kavouras SA, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohoou C, Anastasiou CA, Lentzas Y, et al. Physical Activity, Obesity Status, and Glycemic Control: The ATTICA Study. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007: p. 606–611.
 32. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity reviews*. 2004: p. 4-85.
 33. Jelleyman , Yates T, O'Donovan G, Gray LJ, King A, Khunti K, et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. 2015: p. 942-961.
 34. Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M, Apostolopoulos V. Exercise and mental health. *Exercise and mental health. Maturitas*. 2017: p. 48-56.
 35. Wang , Yang , You , Wang , Wang. Impacts of Physical Exercise and Media Use on the Physical and Mental Health of People with Obesity: Based on the CGSS 2017 Survey. 2022: p. 1-15.

Σχετική Βιβλιογραφία

36. Norum KR. World Health Organization's Global Strategy on diet, physical activity and health: the process behind the scenes. *Scandinavian Journal of Nutrition*. 2005: p. 83-88.
37. Henry C. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. *Public Health Nutrition*. : p. 1133–1152.
38. Brunori G. Objectives of the low-protein diet. *Giornale Italiano di Nefrologia: Organo Ufficiale Della Societa Italiana di Nefrologia*. 2008: p. 1-2.
39. Trumbo , Schlicker S, Yates AA, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002: p. 1621-1631.
40. Swift DL, McGee JE, Earnest C, Carlisle , Nygard , Johannsen NM. The Effects of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2018: p. 206-213.
41. DeFeo. Is high-intensity exercise better than moderate-intensity exercise for weight loss? *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2013: p. 1037–1042.
42. Χασαπίδου Μ, Φαχαντίδου Α. Διατροφή για υγεία, άσκηση και αθλητισμό Θεσσαλονίκη: University Studio Press; 2002.
43. Manu R, Kumar R, Krishna R. Obesity in children & adolescents. *The Indian Journal of Medical Research*. 2010: p. 598-607.
44. Östman J, Britton M, Jonsson E. Treating and Preventing Obesity Weinheim: Wiley-Vch; 2004.
45. Great B. *Choosing health: making healthy choices easier*; 2004.
46. Wanless D. *Securing our Future Health: Taking a Long-Term View* London; 2002.
47. Henry CJK. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. *Public Health Nutrition*. 2005: p. 1133–1152.

48. Hartman AL, Vining EPG. Clinical Aspects of the Ketogenic Diet. International League Against Epilepsy. 2007: p. 31-42.

