



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

### **ΜΕΤΑΞΙΩΤΗ ΕΥΔΟΞΙΑ**

**Θέμα:** «Αξιολόγηση της σύστασης σώματος σε ενήλικες αθλούμενους σε σχέση με τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής για αύξηση της μυϊκής μάζας»

**Επιβλέπων καθηγητής:** Τράνακας Σπ. Βασίλειος

**Σητεία 2016**



**TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF CRETE  
SCHOOL OF AGRICULTURE TECHNOLOGY & FOOD  
TECHNOLOGY DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS**

**DIPLOMA THESIS**

**EVDOXIA METAXIOTI**

**TOPIC:** «Evaluation of body composition among adult exercisers in relation with dietary supplements for muscle mass augmentation »

**Supervisor:** Tranakas Sp. Vasileios

Sitia 2016

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:.....	i
ABSTRACT.....	ii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ:.....	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ:.....	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Διαιτητικά συμπληρώματα αύξησης άλιπης μάζας σώματος.....	1
1.1 Είδη συμπληρωμάτων.....	1
1.2 Αποτελεσματικά και μη αποτελεσματικά συμπληρώματα αύξησης της άλιπης μάζας .....	6
1.3 Επιπτώσεις της χρήσης συμπληρωμάτων.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Διατροφικές συνήθειες σωματικά δραστήριων ενηλίκων.....	12
2.1 Προτεινόμενες διατροφικές συστάσεις αθλητών και ενηλίκων.....	12
2.2 Διατροφικές συνήθειες σωματικά δραστήριων ενηλίκων που εστιάζουν στην εικόνα σώματος.....	18
2.3 Λόγοι κατανάλωσης διαιτητικών σκευασμάτων .....	21
2.4 Πηγές πληροφόρησης και ενίσχυσης κατανάλωσης διαιτητικών σκευασμάτων.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : Ερευνητικό Μέρος .....	24
3.1 Σκοπός της έρευνας .....	24
3.2 Μεθοδολογία.....	24
3.3 Καταγραφή των αποτελεσμάτων.....	27
3.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων με δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας.....	34
3.5 Συζήτηση και συμπεράσματα.....	35
3.6 Περιορισμοί της έρευνας.....	38
3.7 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:.....	41
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ:.....	47

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λήψη διατροφικών συμπληρωμάτων παρουσιάζει αύξηση την τελευταία δεκαετία και ένα μεγάλο ποσοστό των καταναλωτών, αφορά όσους αθλούνται με αντιστάσεις και έχουν σαν στόχο, την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος, τη μείωση των επιπέδων του σωματικού λίπους και κατά συνέπεια την αύξηση της δύναμης και τη βελτίωση της σωματικής εικόνας. Οι ανάγκες αθλητών και αθλουμένων σε μακρο-μικροθρεπτικά συστατικά, παρουσιάζονται αυξημένες, όμως είναι δυνατόν να καλυφθούν μέσω μιας κατάλληλα σχεδιασμένης και ισορροπημένης διατροφής. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή και η αξιολόγηση των ποσοστών της άλιπης και λιπώδους μάζας του σώματος, ενηλίκων αθλουμένων, που καταναλώνουν συμπληρώματα πρωτεΐνης και κρεατίνης, και η σύγκρισή τους με αυτών που δε λαμβάνουν κανένα εξωγενές βοήθημα. Το δείγμα αποτέλεσαν εικοσιτέσσερις (n=24) άνδρες ηλικίας 18-30 ετών, εκ των οποίων δώδεκα (n=12) κατανάλωναν συμπληρώματα και δώδεκα (n=12) δε λάμβαναν κάποιο συμπλήρωμα. Η μέτρηση της σύστασης σώματος έγινε με τη χρήση BOD POD, ενός συστήματος αξιολόγησης της σωματικής σύστασης υψηλής ακρίβειας, μέσω της ολικής σωματικής πυκνότητας. Για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τη λήψη συμπληρωμάτων, τη διατροφή και την άσκηση των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα που λάμβανε συμπληρώματα διατροφής παρουσίαζε αυξημένα επίπεδα άλιπης σωματικής μάζας κατά 4,8%, και μειωμένα επίπεδα λιπώδους μάζας κατά 4,8% σε σύγκριση με αυτούς που δε λάμβαναν κάποιο συμπλήρωμα. Η κατανάλωση διαιτητικών συμπληρωμάτων φάνηκε να σχετίζεται με αυξημένο ενδιαφέρον για τη διατροφή. Η γενικότερη στάση και ενημέρωση σε θέματα διατροφής και άσκησης ενδεχομένως οδηγούν αθλητές και αθλούμενους να επιτύχουν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα.

**Λέξεις κλειδιά:** διατροφή, άσκηση, συμπληρώματα διατροφής, σύσταση σώματος

## ABSTRACT

Supplements' consumption keeps on increasing during the last decade with resistance exercisers being one of the most susceptible parts of population as long as they aim to Fat-Free Mass (FFM) augmentation, Fat Mass (FM) reduction and thus, to strength increment and body image improvement. Athletes and exercisers have, in general, increased nutritional needs but an appropriate and balanced diet is able to meet them. The purpose of the present research was to register and evaluate fat- and fat-free mass percentages among adult exercisers who consume dietary supplements of protein and creatine as well as to compare their values with adult exerciser who do not consume any ergogenic aids. The sample was made up by 24 (n=24) Caucasian men between 18-30 years old. Twelve (n=12) of them were taking supplements whereas the other twelve (n=12) were not. Body composition was measured with the BOD POD, an air displacement plethysmography system which uses the whole body densitometric principles to determine body composition. Information relative to supplementation, diet and exercising of the participants was received through specific questionnaires. Results showed that the supplements group presented 4,8% more increased fat free mass and 4,8% less fat mass. Dietary supplements consumption seemed to be related to their nutritional behavior and their increasing interest about their daily diet. Attitude and information about nutrition and exercise in general, can possibly urge athletes to achieve the desirable results.

**Key words:** *nutrition, exercise, dietary supplements, body composition*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για την εκπόνηση της μελέτης θα ήθελα να ευχαριστήσω το Πανεπιστήμιο της Χάγης που μου πρόσφερε τον απαραίτητο εξοπλισμό. Την καθηγήτρια *Dorien Voskuil* που ήταν επίσης επιβλέπουσα καθηγήτρια κατά την σύνταξη του σχεδιαγράμματος και κατά το πρακτικό μέρος της μελέτης. Τον κύριο επιβλέπων καθηγητή μου, *Βασίλειο Τράνακα*, για την καθοδήγηση και τη συνολική βοήθεια καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας και, τέλος, τη συμφοιτήριά μου και συνάδελφο στην πρακτική άσκηση, *Σταυρούλα Κουτουλάκου*, η οποία συνεργάστηκε διαθέτοντας μου τον απαραίτητο χρόνο για την πραγματοποίηση των μετρήσεων, αναλαμβάνοντας οποιαδήποτε άλλη υποχρέωση είχαμε για το Πανεπιστήμιο την ίδια χρονική στιγμή.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως συμπληρώματα διατροφής ορίζονται οι άτυπες μορφές φαγητού όπως ταμπλέτες, κάψουλες, χάπια ή οι σκόνες που περιλαμβάνουν, ανάλογα με το είδος του συμπληρώματος, συγκεκριμένα συστατικά όπως πρωτεΐνες, βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία και έχουν ως στόχο την κάλυψη των αναγκών του οργανισμού σε περιπτώσεις που ακολουθείται ελλιπής διατροφή (Schroder U., 2002; Maughan R.J., King D.S, and Lea T., 2004). Έρευνες υποστηρίζουν ότι στη Μεγάλη Βρετανία, το ποσοστό του ενήλικου πληθυσμού που καταναλώνει έστω ένα διατροφικό συμπλήρωμα αγγίζει το 50% (Henderson L., Gregory J. & Swan G., 2002), ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες η έρευνα NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) έδειξε ότι το ποσοστό αυτό ξεπέρασε το 52%. Με κριτήριο την έρευνα NHANES, το 2007 διεξήχθη μελέτη η οποία έδειξε ότι το ποσοστό ενηλίκων που καταναλώνει διατροφικά συμπληρώματα τείνει να αυξάνεται διαρκώς (Block et al., 2007). Μάλιστα, το είδος όσο και η ποσότητα των συμπληρωμάτων φαίνεται ότι επιλέγεται από τους καταναλωτές, μετά από υποκειμενική αξιολόγηση της κατάστασης της υγείας τους, χωρίς να βασίζονται σε κάποια ένδειξη νοσηρότητας ή σε ιατρική παράτρηση/συνταγή, ώστε να κριθεί αναγκαία η χρήση τέτοιων σκευασμάτων (Harrison R.A., Holt D., Pattison D.J. and Elton P.T., 2004).

Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού που λαμβάνει συμπληρώματα διατροφής, είναι όσοι ασχολούνται συστηματικά με τη φυσική δραστηριότητα και την άσκηση, χωρίς απαραίτητα να είναι αθλητές, όπως άτομα που ασκούνται σε γυμναστήρια και δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη σωματική εικόνα, αποτελώντας εύκολο στόχο για τις εταιρείες προώθησης διατροφικών συμπληρωμάτων, οι οποίες προωθούν τα προϊόντα τους στην αγορά μέσω διαφήμισης, χωρίς να ασκείται ο κατάλληλος έλεγχος. Τα άτομα αυτά έχουν άμεση πρόσβαση στα διαιτητικά σκευάσματα ενώ δεν διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να μπορέσουν να κρίνουν και να σταθμίσουν τα πλεονεκτήματα και τους κινδύνους.

Η βιομηχανία των συμπληρωμάτων εξελίσσεται ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες. Το 2006, τα κέρδη από την αγορά διαιτητικών σκευασμάτων ξεπέρασαν τα 60 δισεκατομμύρια δολάρια παγκοσμίως (Geye et al., 2008). Μικρός, όμως, είναι ο αριθμός ερευνών που έχει διεξαχθεί για τη χρήση διαιτητικών συμπληρωμάτων σε γυμναστήρια (Morrison L.J., Gizis F. and Shorter B., 2004; Goston J.L. and Correia M.I., 2010; Oliver A.J.S., M. Le' on M.T.M. and Hern'andez E.G., 2008).

Παρόλα αυτά, μια σωστή και ισορροπημένη διατροφή είναι ικανή, αντικειμενικά, να καλύψει τις ανάγκες των σωματικά δραστήριων ατόμων χωρίς την εξωγενή χρήση οποιουδήποτε συστατικού (Rockwell M.S., Nickols-Richardson S.M. and Thye F.W., 2001).

Ο Αμερικανικός Σύλλογος Διαιτολόγων (American Dietetic Association), ο σύλλογος Διαιτολόγων Καναδά (Dietitians of Canada) και το Αμερικανικό Κολλέγιο Αθλητιατρικής (American College of Sports Medicine) έχουν καταστήσει σαφές ότι, συμπληρώματα διατροφής μπορεί να χρειάζονται μόνο σε όσους περιορίζουν τη διατροφική τους πρόσληψη, χρησιμοποιούν πρακτικές σοβαρής απώλειας βάρους, απομονώνουν μία ή περισσότερες ομάδες τροφίμων από το διαιτολόγιό τους ή ακολουθούν δίαιτες υψηλές σε υδατάνθρακα και χαμηλής πυκνότητας σε μικροθρεπτικά συστατικά (Huang S.H., Johnson K. and Pipe A.L., 2006). Παρόλα αυτά, η άμεση πρόσβαση στα συμπληρώματα διατροφής και η αίσθηση ότι παρέχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα, είτε αυτά σχετίζονται με τη βελτίωση της υγείας και την πρόληψη ασθενειών, είτε με την καλύτερη εικόνα σώματος και την αύξηση της μυϊκής μάζας, έχει οδηγήσει στην ολοένα και αυξανόμενη κατανάλωσή τους από τον ενήλικο πληθυσμό (Slater G., Tan B. and The K.C., 2003; Froiland K., Koszewski W, Hingst J. and Kopecky L., 2004; Kristiansen M., Levy-Milne R., Barr S. and Flint A., 2005; Erdman A., Fung T.S. and Reimer R.A., 2006).

Το πραγματικό ερώτημα όμως είναι: τα διατροφικά συμπληρώματα αποφέρουν στον καταναλωτή τα αποτελέσματα τα οποία ισχυρίζονται; Στην παρούσα εργασία εξετάστηκαν άτομα τα οποία γυμνάζονται συστηματικά και δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην αύξηση της άλιπης μάζας σώματος και εξετάστηκε ο τρόπος με τον οποίο προσπαθούν να επιτύχουν ένα τέτοιο αποτέλεσμα. Αξίζει να σημειωθεί πως διεξήχθη μια έρευνα κατά την οποία εξετάστηκαν περίπου 250 συμπληρώματα που υποτίθεται ότι ενισχύουν την άλιπη σωματική μάζα σε συνδυασμό με ασκήσεις αντίστασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μόνο δύο από τα 250 συμπληρώματα έχουν πράγματι τη δυνατότητα να αυξάνουν τη μυϊκή μάζα κι αυτά είναι η κρεατίνη και ένας μεταβολίτης της λευκίνης που ονομάζεται β-υδροξυ-β-μεθυλοβουτυρικό, γνωστός ως συμπλήρωμα HMB (Nissen L. Steven, Sharp L. Rick, 2002). Ωστόσο, αν και όλα τα υπόλοιπα δεν φαίνεται να επιφέρουν κάποιο αποτέλεσμα, συνεχίζουν να είναι ιδιαίτερα προσιτά και διαδεδομένα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> - ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΛΙΠΗ ΜΑΖΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

### 1.1 Είδη Συμπληρωμάτων

Ως *συμπλήρωμα* ορίζεται κάτι το οποίο *προστίθεται* με στόχο να αναπληρώσει κάποια έλλειψη. Έτσι και τα συμπληρώματα διατροφής έχουν κατασκευαστεί για να καταναλώνονται από ανθρώπους οι οποίοι παρουσιάζουν έλλειψη σε κάποιο διατροφικό συστατικό είτε λόγω κάποιας ασθένειας είτε λόγω δυσανεξίας ή άλλης ευαισθησίας του οργανισμού. Στο πεδίο της άσκησης και του αθλητισμού όμως, τα συμπληρώματα διατροφής συναντώνται πιο πολύ και πιο συχνά καθώς είναι γνωστό πως όταν ο ανθρώπινος οργανισμός καταπονείται έχει αυξημένες απαιτήσεις σε συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά. Μολαταύτα, στην αγορά κυκλοφορεί μεγάλη ποικιλία διαιτητικών σκευασμάτων που το περιεχόμενό τους δεν αφορά κανένα από αυτά τα θρεπτικά συστατικά. Επομένως, υπάρχουν και άλλοι λόγοι που τελικά, οι αθλητές αλλά και όσοι γυμνάζονται γενικά, καταφεύγουν στην κατανάλωση συμπληρωμάτων. Ένας κύριος λόγος είναι η αύξηση της μυϊκής μάζας του σώματος (Burke LM, Castell LM, Stear SJ, 2009). Διαιτητικά συμπληρώματα τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα και υποστηρίζεται ότι μπορούν να αυξήσουν τη μυϊκή μάζα είναι τα παρακάτω:

#### 1.1.2 Πρωτεϊνούχα σκευάσματα

Υπάρχει μια ισχυρή θεωρητική βάση ότι τα πρωτεϊνικά συμπληρώματα έχουν ευεργετικές επιδράσεις σε σωματικά δραστήριο πληθυσμό, καθώς διεγείρουν τη σύνθεση των πρωτεϊνών στους μυς, ιδιαίτερα αν το συμπλήρωμα έχει τη βέλτιστη αναλογία μεμονωμένων αμινοξέων, βοηθώντας στη μεγαλύτερη δύναμη και αντοχή των μυών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της μεταφοράς των αμινοξέων ενδοκυτταρικά, κάτι το οποίο οδηγεί σε πρωτεϊνοσύνθεση των μυών (Wolfe R. Robert, 2000). Δημοφιλή πρωτεϊνούχα σκευάσματα είναι η απομονωμένη πρωτεΐνη ορού γάλακτος (*whey isolate protein*), η καζεΐνη (*Casein*), η πρωτεΐνη σόγιας (*Soy protein*), η πρωτεΐνη ορού γάλακτος, (*Whey protein*) και η πρωτεΐνη του αυγού (*Egg protein*).

Η *απομονωμένη πρωτεΐνη ορού γάλακτος* (*whey isolate*), είναι παράγωγο της πρωτεΐνης του γάλακτος, πιο συγκεκριμένα προκύπτει κατά την παρασκευή του τυριού. Έχει βρεθεί ότι διεγείρει την πρωτεϊνοσύνθεση των μυών σε μεγαλύτερο βαθμό

από την καζεΐνη και την πρωτεΐνη σόγιας τόσο σε κατάσταση ηρεμίας όσο και μετά από άσκηση αντίστασης (απομονωμένη πρωτεΐνη ορού γάλακτος > καζεΐνη > πρωτεΐνη σόγιας). Αυτό συμβαίνει επειδή έχει την υψηλότερη συγκέντρωση απαραίτητων αμινοξέων, συμπεριλαμβανομένων και των αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAAs) τα οποία είναι ο κύριος πρόδρομος για τη σύνθεση της γλουταμίνης. Η γλουταμίνη, είναι ένα πρωτεϊνογενετικό αμινοξύ το οποίο συμμετέχει στην πρωτεϊνοσύνθεση. Η ενίσχυση του οργανισμού, με μια πηγή πλούσια σε BCAAs είναι δυνατό να εμποδίσει τη μείωση των επιπέδων της γλουταμίνης πλάσματος που προκαλείται κατά την έντονη αναερόβια άσκηση (Cribb Paul J, Williams Andrew D, Carey Michael F and Hayes Alan, 2006). Επιπροσθέτως, η απομονωμένη πρωτεΐνη ορού γάλακτος, είναι γρήγορης απορρόφησης και η συγκέντρωσή της σε πρωτεΐνη αγγίζει το 90-95%.

Η *καζεΐνη* (casein), είναι η πρωτεΐνη του γάλακτος που ανευρίσκεται σε ποσοστό 70- 80% και είναι υπεύθυνη για το λευκό χρώμα του, επίσης γρήγορης απορρόφησης, με χαμηλότερη όμως βιολογική αξία. Έχει δειχθεί ότι, ενώ παλαιότερα φαινόταν να βελτιώνει την ισορροπία των αμινοξέων στους μυς, πλέον δε φαίνεται να καταστέλλει την πρωτεόλυση των μυών μετά από προπόνηση αντίστασης, κάτι που όμως δεν παρατηρήθηκε μετά από χορήγηση της απομονωμένης πρωτεΐνης ορού γάλακτος και της πρωτεΐνης σόγιας.

Η *πρωτεΐνη σόγιας* (soy protein), όπως υποδεικνύει και η ονομασία, προέρχεται από τη σόγια και είναι πρωτεΐνη αργής απορρόφησης. Ενώ δεν είναι ζωική πρωτεΐνη, περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα, είναι δηλαδή μια ολοκληρωμένη πρωτεΐνη, όπως οι ζωικές. Για το λόγο αυτό αποτελεί μια καλή επιλογή για όσους επιθυμούν να μην καταναλώνουν ζωικές πρωτεΐνες και για όσους δεν είναι ανεκτικοί στη γλυκόζη, καθώς επίσης έχει και υψηλή περιεκτικότητα σε BCAAs (Hoffman Jay R. and Falvo Michael J, 2005).

Η *πρωτεΐνη ορού γάλακτος* (whey protein), είναι επίσης υποπροϊόν κατά την παρασκευή τυριού, αποτελεί το υπόλοιπο 20% από τις πρωτεΐνες του γάλακτος, απλώς η διαφορά της με τη whey isolate έγκειται στη συγκέντρωση της πρωτεΐνης η οποία εδώ μπορεί να αγγίζει από 29 έως 85%. Συνήθως, διατίθεται στην αγορά στο 80% γι' αυτό και έχει χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τη whey isolate (Marshall Keri, 2004).

Η *πρωτεΐνη αυγού* (egg protein), είναι πρωτεΐνη πολύ υψηλής βιολογικής αξίας, με μέση όμως απορρόφηση. Έρευνα είχε δείξει πως δόση 20 γραμμαρίων μετά την προπόνηση

πιθανότατα αποτελεί την ιδανική ποσότητα για τη σύνθεση πρωτεΐνης (Lowery Lonnie, Edel James F, McBride Isaiah M., 2012).

Στον πίνακα 1 παρατίθενται δείκτες ποιότητας των προαναφερθεισών πρωτεϊνών.

**Πίνακας 1.1** -Δείκτες ποιότητας διαφόρων πρωτεϊνών

Σχόλιο [Κ1]: Βιβλιογραφία

	Συντελεστής Αποτελεσματικότητας πρωτεΐνης	Βιολογική Αξία πρωτεΐνης	Καθαρή χρησιμοποιήσιμη πρωτεΐνη
Πρωτεΐνη αυγού	3.9	100	94
Πρωτεΐνη σόγιας	2.2	74	61
Καζεΐνη	2.5	77	76
Πρωτεΐνη ορού γάλακτος	3.2	104	92

### 1.1.3. Σκευάσματα υδατανθράκων

Η μεμονωμένη λήψη ενός g/kg\_ΣΒ υδατανθράκων ως συμπλήρωμα αμέσως μετά την ολοκλήρωση της άσκησης και πάλι μετά από μια ώρα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της πρωτεόλυσης στους μυς και την ελαφρά αύξηση του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης με αποτέλεσμα θετική επίδραση στο ισοζύγιο αζώτου. Αυτό υποδεικνύει ότι η κατανάλωση ενός συμπληρώματος υδατανθράκων μετά την άσκηση αντιστασέων αυξάνει την έκκριση ινσουλίνης και μπορεί να ενισχύσει έτσι το ισοζύγιο αζώτου στους μυς (Campbell et al., 2013). Ωστόσο, από μόνο του δεν είναι επαρκές ως συμπλήρωμα για την αύξηση της μυϊκής μάζας (Phillips Stuart M., 2010). Για να επιτευχθεί η αύξηση της άλιπης μάζας, είναι απαραίτητος ο συνδυασμός υδατανθράκων με πρωτεΐνη, καθώς επιταχύνει την πρωτεϊνοσύνθεση στους μύες μέσω της δράσης της ινσουλίνης, η οποία, όπως προαναφέρθηκε, αυξάνει την πρωτεϊνοσύνθεση και ταυτόχρονα αναστέλλει την πρωτεόλυση (Wataru A., Yuji N. and Toshikazu Y., 2006).

Μορφοποιήθηκε: Χρώμα γραμματοσειράς: Αυτόματο

### 1.1.4 Κρεατίνη

Είναι μια ενδογενής ένωση γουαδινίνης που συντίθεται στους νεφρούς, το πάγκρεας και το ήπαρ από μεθειονίνη, γλυκίνη και αργινίνη και απελευθερώνεται στο αίμα. Το μεγαλύτερο ποσοστό της στο σώμα είναι αποθηκευμένο στους σκελετικούς μυς με τη

Μορφοποιήθηκε: Εσοχή: Πρώτη γραμμή: 1 εκ.

μορφή φωσφοκρεατίνης. Τα ενδομυϊκά επίπεδα φωσφοκρεατίνης μπορούν να αυξηθούν περίπου 20% μετά τη χρήση συμπληρωμάτων κρεατίνης (Joo young et al 2015).

Έτσι, οι μηχανισμοί που πιστεύεται ότι είναι υπεύθυνοι για οποιαδήποτε εργογενή άμεση επίδραση της κατανάλωσης συμπληρωμάτων κρεατίνης είναι οι εξής: αύξηση των αποθηκών της φωσφοκρεατίνης των μυών, ταχύτερη ανασύνθεση της φωσφοκρεατίνης κατά την ανάκαμψη από την άσκηση, ενίσχυση της παραγωγής της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) από τη γλυκόλυση και/ή πιθανή μείωση του χρόνου χαλάρωσης της συστολής των μυών. Όσον αφορά τη χρόνια συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης, αυτή ενδέχεται να τροποποιήσει το υ μεταβολισμό των πρωτεϊνών των μυών. Αυτό μπορεί να συμβεί άμεσα είτε μέσω μείωσης της διάσπασης των πρωτεϊνών ή μέσω αύξησης της σύνθεσης των πρωτεϊνών. Μπορεί όμως να συμβεί και έμμεσα, ως αποτέλεσμα της χορήγησης εξωγενούς κρεατίνης που, σε συνδυασμό με την προπόνηση δύναμης, έχει εργογόνο δράση (Lemon PW, 2002).

#### **1.1.5 Αμινοξέα Διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAAs)**

Η λευκίνη, η βαλίνη και η ισολευκίνη, τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας, αποτελούν περίπου το ένα τρίτο των μυϊκών πρωτεϊνών. Από αυτά, πιο διεξοδικά έχει ερευνηθεί η λευκίνη καθώς ο ρυθμός οξειδωσής της είναι υψηλότερος από αυτόν της βαλίνης και της ισολευκίνης. Επιπροσθέτως, η λευκίνη διεγείρει τη σύνθεση των πρωτεϊνών στους μύες και είναι στενά συνδεδεμένη με την απελευθέρωση πρόωρων γλυκογενετικών ουσιών από το υ μυ, όπως η αλανίνη. Μετά από μια συνεδρία άσκησης αντιστάσεων, υπάρχει σημαντική μείωση στα επίπεδα λευκίνης ορού ή πλάσματος (30%). Η κατανάλωση BCAAs (με την προϋπόθεση ότι το σκεύασμα περιέχει 30 έως 35% λευκίνη) πριν ή κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής, μπορεί να αποτρέψει ή να μειώσει το υ ρυθμό αποδόμησης των πρωτεϊνών, να βελτιώσει τόσο την ψυχική όσο και τη σωματική απόδοση και να έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της υποβάθμισης του μυϊκού γλυκογόνου και της εξάντλησης των αποθεμάτων γλυκογόνου των μυών (Mero Antti, 2012). Μάλιστα, η επίδραση της χρόνιας χορήγησης BCAAs στην αυξητική ορμόνη του πλάσματος ίσως βελτιώνει τη δραστηριότητα του μυϊκού ιστού μέσω της πρωτεϊνοσύνθεσης (De Palo et al 2001).

**Απαραίτητα Αμινοξέα:** Τα απαραίτητα αμινοξέα είναι η λευκίνη, η βαλίνη, η ισολευκίνη, η ιστιδίνη, η λυσίνη, η μεθιονίνη, η φαινυλαλανίνη, η τρυπτοφάνη και η

θρεονίνη. Όσα, δηλαδή, δεν μπορεί να συνθέσει ο ανθρώπινος οργανισμός από μόνος του γι' αυτό και πρέπει να τα προσλάβει από τις τροφές.

Παρέχοντας στο μυ μια επαρκή ποσότητα απαραίτητων αμινοξέων μέσα σε 1 έως 3 ώρες πριν ή έπειτα από την άσκηση μπορεί να ενισχυθεί η πρωτεϊνοσύνθεση. Μια έρευνα έδειξε ότι η κατανάλωση ενός ροφήματος που περιέχει 0.1g απαραίτητων αμινοξέων/kg βάρους σώματος κατά τη διάρκεια των πρώτων ωρών μετά από πολύ έντονη άσκηση αντιστάσεων, προκαλεί μια παροδική θετική αύξηση του ισοζυγίου μυϊκών πρωτεϊνών. Επιπλέον, πολλοί υποστηρίζουν ότι ο συνδυασμός απαραίτητων αμινοξέων με συμπλήρωμα υδατανθράκων μπορεί παροδικά να αυξήσει τον αναβολισμό των μυϊκών πρωτεϊνών (Williams M., 2005).

#### **1.1.6. HMB (β-υδροξύ β-μεθυλοβουτυρικό)**

Το β-υδροξύ β-μεθυλοβουτυρικό είναι ένας μεταβολίτης του αμινοξέος *λευκίνη*, και, σύμφωνα με μελέτη, αν χορηγηθεί συμπληρωματικά σε ποσότητες 3g ημερησίως σε άτομα που ασκούνται εντατικά με αντιστάσεις, οδηγεί σε αύξηση της μυϊκής μάζας και κατά συνέπεια αύξηση της δύναμης. Μάλιστα, παρατηρήθηκε μείωση της πρωτεόλυσης των μυών και μείωση στην τιμή των ενζύμων του πλάσματος (φωσφοκινάση της κρεατίνης, γλουταμική οξαλοοξική τρανσαμινάση ορού, γαλακτική αφυδρογονάση και αλδολάση) τα οποία υποδεικνύουν τραυματισμό - φλεγμονή στους μυς (Mero A., 2012).

Την έρευνα αυτή έρχεται να επιβεβαιώσει ένα σύνολο από εννέα μελέτες, τα αποτελέσματα των οποίων έδειξαν ότι η συμπληρωματική χορήγηση 3g HMB καθημερινά οδηγεί σε 0.28% αύξηση της μυϊκής μάζας ανά εβδομάδα (Nissen S., Sharp R., 2003). Άλλη έρευνα έδειξε ότι χορηγώντας την ίδια ποσότητα HMB για 4 εβδομάδες, οι συμμετέχοντες αύξησαν τη μυϊκή τους μάζα κατά 1.4±0.2 κιλά, σε αντίθεση με τους συμμετέχοντες που δε λάμβαναν το συμπλήρωμα (αλλά ακολουθούσαν το ίδιο πρόγραμμα προπόνησης) οι οποίοι αύξησαν τη μυϊκή τους μάζα κατά 0.9±0.2 κιλά (Panton L., Rathmacher J., Baier S., Nissen S., 2000).

## **1.2. Αποτελεσματικά και μη αποτελεσματικά συμπληρώματα αύξησης της άλιπης μάζας.**

### **1.2.1 Αποδεδειγμένως αποτελεσματικά**

Η κρεατίνη και το συμπλήρωμα HMB φαίνεται να αυξάνουν το ποσοστό της άλιπης μάζας του σώματος σε μεγαλύτερο βαθμό από οποιοδήποτε άλλο συμπλήρωμα, έπειτα από προπόνηση αντίστασης τόσο σε προπονημένους όσο και σε αρχάριους.

Αντιθέτως, τα συμπληρώματα πρωτεϊνών (ή πρωτεϊνών-υδατανθράκων) δε φαίνεται να επιφέρουν αξιόλογο αποτέλεσμα, ακόμη και αν χορηγηθεί η διπλάσια ποσότητα πρωτεΐνης από αυτήν που συστήνεται από το RDA (0.8g/kg Σωματικού βάρους). Αυξάνουν, ωστόσο την πρωτεϊνόσυνθεση στους μυς και οδηγούν σε αύξηση της μυϊκής μάζας, όμως όχι στο βαθμό που επιτυγχάνεται με την κρεατίνη και το HMB (Nissen S., Sharp R., 2002). Τα παραπάνω υποστηρίζονται από ακόμη μία έρευνα, στην οποία τονίζεται ότι, η συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών-υδατανθράκων πριν από προπόνηση αντίστασης μπορεί να μειώσει τον καταβολισμό κατά τη διάρκεια της προπόνησης και ότι η χορήγησή τους ξανά, μετά την προπόνηση, μπορεί να προωθήσει ένα πιο αναβολικό, ορμονικό προφίλ (Kreider Richard B., 2003). Επίσης, άλλη έρευνα έδειξε ότι η συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών και αμινοξέων δεν μπορεί να βοηθήσει περαιτέρω την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος όταν το άτομο λαμβάνει ήδη τις απαραίτητες ποσότητες πρωτεΐνης από τη διατροφή του (Rodriguez N, DiMarco N, Langley S.,2010). Όλες οι παραπάνω μελέτες συγκλίνουν στο γεγονός πως τα αποτελέσματα αυτά χρειάζεται να διερευνηθούν περαιτέρω ώστε να καθοριστούν η χρονική στιγμή, η ένταση και η διάρκεια της προπόνησης αλλά και οι ποσότητες που απαιτούνται για να δώσουν τα διαιτητικά συμπληρώματα τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Τα απαραίτητα αμινοξέα, όπως και τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας, επίσης φαίνεται να αυξάνουν το ποσοστό της άλιπης μάζας σώματος και όχι μόνο. Φαίνεται ότι συνδέονται και με βελτίωση λειτουργιών όπως συναισθηματική, νευροφυσιολογική και γενική λειτουργία του σώματος (Baldi S., Aquilani R., Poggi P., Venegoni E., 2008).

Η επίδραση των *εικονικών συμπληρωμάτων* (placebo) είναι σημαντικό επίσης να αναφερθεί. Πιο συγκεκριμένα, ακόμη και όταν ένα αθλητικό τρόφιμο δεν προκαλεί κάποιο εργογενές όφελος, το άτομο θα μπορούσε να πετύχει αύξηση της απόδοσης ως αποτέλεσμα της ψυχολογικής ενίσχυσης που προκύπτει από την κατανάλωση του εικονικού συμπληρώματος.

Το αποτέλεσμα δηλαδή προκύπτει απλά και μόνον επειδή το άτομο πιστεύει ότι έχει λάβει κάποιου είδους βοήθεια ή θεραπεία. Σε σχετικές έρευνες έχει φανεί ότι όταν κάποιος πληροφορηθεί από διαφημίσεις ή άτομα που έχουν χρησιμοποιήσει ένα προϊόν, ότι αυτό λειτουργεί και έχει άμεσα εμφανή αποτελέσματα, τότε το πιο πιθανό είναι ότι και το άτομο θα αποκτήσει την ίδια άποψη. Μια έρευνα κατέδειξε ότι άνθρωποι που ασκούσαν με αντιστάσεις και έκαναν ενέσεις σαλίνης, τις οποίες και θεωρούσαν στεροειδή αναβολικά, αύξησαν την άλιπη μάζα του σώματός τους, ενώ κάποια άλλη έρευνα έδειξε ότι ποδηλάτες οι οποίοι κατανάλωσαν ένα εικονικό συμπλήρωμα υδατανθράκων (ουσιαστικά κατανάλωσαν έναν απλό, γλυκό ποτό) κατά τη διάρκεια μιας ώρας ποδηλασίας αύξησαν την επίδοση τους κατά 4%. Απαιτούνται όμως περισσότερες και καλύτερα σχεδιασμένες έρευνες, ώστε να εξακριβωθεί η ακριβής δυνατότητα και διάρκεια δράσης των εικονικών συμπληρωμάτων καθώς και αν δρουν το ίδιο μεταξύ όλων των ατόμων και των ειδών άσκησης. Προς το παρόν, πάντως, η θετική επίδραση των εικονικών συμπληρωμάτων υπάρχει και εξηγεί, έστω και εν μέρει, γιατί οι αθλητές αναφέρουν ενίσχυση της επίδοσης μετά από τη δοκιμή κάποιου νέου συμπληρώματος ή νέας διαιτητικής θεραπείας (Burke et al., 2006).

### **1.2.2. Προφανώς αναποτελεσματικά**

Τα στεροειδή αναβολικά, αποτελούν συνθετικές μορφές της κύριας ανδρικής ορμόνης, τεστοστερόνης. Οι πρόδρομες ουσίες των στεροειδών, οι λεγόμενες προορμόνες, είναι ουσίες οι οποίες μετατρέπονται στο σώμα μας σε στεροειδή αναβολικά. Και οι δύο αυτές μορφές καταναλώνονται παράνομα από αθλητές ως συμπληρώματα, με στόχο κυρίως την ανάπτυξη της μυϊκής μάζας καθώς δεν έχουν αποτέλεσμα στην απόδοση. Ωστόσο, και για την αύξηση της μυϊκής μάζας φαίνεται ότι απαιτούνται πολύ μεγάλες ποσότητες. Για παράδειγμα, η συμπληρωματική χορήγηση τεστοστερόνης απαιτεί ως και 300 mg/εβδομάδα, ώστε να είναι επαρκή τα αποτελέσματα, γεγονός που προκαλεί πολλές παρενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό, αφού οι συγκεκριμένες ποσότητες ανεβάζουν την τεστοστερόνη ορού πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα σε τιμή μεγαλύτερη από 1000ng/dL (Parkinson Andrew B., Evans Nick A., 2006). Άλλες παρενέργειες που έχουν καταγραφεί είναι αύξηση της επιθετικότητας, διαταραχές στη διάθεση, χαμηλή αυτοπεποίθηση, ενδοκρινικές διαταραχές και διαταραχές στην ανοσοποιητική λειτουργία και το ουρογεννητικό σύστημα καθώς και άλλες πολλές (Hartgens F., Kuipers H., 2004).

Σε γενικές γραμμές θεωρείται ότι τα στεροειδή αναβολικά προκαλούν αύξηση της δύναμης και της μυϊκής μάζας μέσω αύξησης της συγκέντρωσης της τεστοστερόνης ορού, όμως τελικά δεν υπάρχει καμιά έρευνα που να επιβεβαιώνει ότι τα αναβολικά στεροειδή και οι προορμόνες πράγματι αυξάνουν την τεστοστερόνη ορού (Bahrke M., Yesalis C., 2004), απεναντίας, από έρευνες προκύπτει ότι δεν μπορούν να ενισχύσουν τελικά την αύξηση της άλιπης μάζας (Maughan Ron J., King Doug S. & Lea Trevor, 2004).

Το Βόριο, θεωρείται ένα απαραίτητο συστατικό για τον ανθρώπινο οργανισμό καθώς επηρεάζει τη δραστηριότητα πολλών μεταβολικών ενζύμων όπως επίσης και τον μεταβολισμό των στεροειδών ορμονών και άλλων μικροθρεπτικών συστατικών όπως του ασβεστίου, του μαγνησίου και της βιταμίνης D. Η συμπληρωματική χορήγηση του βορίου σε πειραματόζωα φαίνεται να αυξάνει την οστική μάζα. Παίζει επίσης ρόλο στη βελτίωση της αρθρίτιδας, του λιπιδαιμικού προφίλ και της λειτουργίας του εγκεφάλου (Devirian Tara A. & Volpe Stella L., 2003). Παρ'όλα αυτά, οι έρευνες συγκλίνουν στο γεγονός ότι δεν έχει αποτέλεσμα στην αύξηση της άλιπης μάζας του σώματος (Clarkson P. & R., 1999, Kreider R., 2012). Θεωρείται ως αναβολικό μεταλλικό στοιχείο που επηρεάζει την τεστοστερόνη ορού, όμως η θεωρία αυτή βασίστηκε σε ηλικιωμένες γυναίκες γι' αυτό και δεν έχει κανένα αποτέλεσμα σε υγιείς αθλητές (Williams M., 2005).

Το Χρώμιο είναι και αυτό απαραίτητο συστατικό στον ανθρώπινο οργανισμό για το μεταβολισμό της γλυκόζης και του λίπους (Anderson R., 1997), ως συμπλήρωμα όμως απαιτείται, όπως και κάθε θρεπτικό συστατικό, μόνο σε όσους καθίστανται ανεπαρκείς στο συγκεκριμένο μικροθρεπτικό. Έχει την ικανότητα να αυξήσει ελάχιστα τη μυϊκή μάζα, σε ποσοστό 0.08% /εβδομάδα (Nissen S, Sharp R., 2002).

Το Βανάδιο επίσης έχει διαφημιστεί για τις αναβολικές του ιδιότητες, κυρίως για την ενίσχυση της δραστηριότητας της ινσουλίνης όμως επίσης δεν έχει καμία αναβολική επίδραση σε υγιείς νέους και αθλητές (Williams Melvin H., 2002).

Τέλος, το Συζευγμένο Λινολεϊκό Οξύ (CLA), το οποίο έχει επίσης υποστηριχτεί ότι ενισχύει την πρωτεϊνοσύνθεση των μυών, έχει μελετηθεί περισσότερο σε ζώα, παρά σε ανθρώπους. Είναι, λοιπόν, ένα φυσικό συστατικό του κρέατος και των γαλακτοκομικών προϊόντων, αυτό που αποκαλούμε «καλό λίπος», όμως δε φαίνεται να έχει αξιόλογα αποτέλεσμα όσον αφορά την αύξηση της μυϊκής μάζας σε προπονημένους αθλητές αντίστασης (Kreider et al., 2002).



### 1.3. Επιπτώσεις της χρήσης συμπληρωμάτων

Το γεγονός ότι οι καταναλωτές διατροφικών συμπληρωμάτων τείνουν να αποφασίζουν από μόνοι τους ποιο συμπλήρωμα θα καταναλώσουν και από που θα το αγοράσουν, έχει επιφέρει ιδιαίτερη ανησυχία τα τελευταία χρόνια. Στη δεκαετία του '80, σημειώθηκε εμφάνιση προβλημάτων υγείας αλλά και αρκετοί θάνατοι από συμπληρωματική χορήγηση τρυπτοφάνης (Roufs JB, 1992).

Πρόσφατα, παρατηρήθηκαν τα ίδια αποτελέσματα σε καταναλωτές συμπληρωμάτων, τα οποία περιείχαν εφέδρα και καφεΐνη. Πλέον, ενώ ο κίνδυνος από την κατανάλωση συμπληρωμάτων στη δοσολογία που συστήνεται, είναι γενικά χαμηλός, έχουν καταγραφεί περιπτώσεις τοξικότητας αλλά και άλλων παρενεργειών όπως αλλεργικές αντιδράσεις σε ορισμένα προϊόντα, πχ. στο βασιλικό πολτό, καθώς επίσης και δηλητηριάσεις λόγω υπερέκθεσης σε προσμίξεις συστατικών (Burke et al, 2006).

Επιπροσθέτως, η αλόγιστη χρήση σκευασμάτων τα οποία δεν καταναλώνονται κατόπιν σύστασης κάποιου ειδικού ελλοχεύουν και άλλου είδους κίνδυνο. Είναι πολλές οι μελέτες που έχουν γίνει σε σκευάσματα που κυκλοφορούν στην αγορά και βρέθηκε ότι περιέχουν συστατικά τα οποία δεν αναγράφονται στη διατροφική ετικέτα και φυσικά δεν είναι νόμιμα. Τέτοια συστατικά είναι κυρίως προορμόνες, στεροειδή αναβολικά και άλλα διεγερτικά όπως για παράδειγμα η εφεδρίνη. Ως αποτέλεσμα, οι αθλητές διακινδυνεύουν να τιμωρηθούν και να λάβουν κυρώσεις, καθώς όλα τα παραπάνω συστατικά είναι παράνομα στο χώρο του αθλητισμού και ανιχνεύονται στα τεστ ούρων-αίματος που γίνονται πριν και μετά από τους αγώνες. Επίσης, ακόμη και αν ο αθλητής δεν είχε την πρόθεση να καταναλώσει αναβολικές ουσίες και δε γνώριζε ότι αυτές περιέχονται στο διατροφικό συμπλήρωμα που καταναλώνει, είναι αυστηρή αρχή στον αθλητισμό να μη θεωρείται αυτό ως αποδεκτή δικαιολογία. Αξίζει να σημειωθεί ότι πέρα από τους αθλητές, υπάρχουν και χιλιάδες άλλοι οι οποίοι καταναλώνουν τα ίδια σκευάσματα χωρίς να γνωρίζουν τι πραγματικά περιέχουν και χωρίς να υποβάλλονται σε κάποιο τεστ για να τα ανακαλύψουν. Η χρόνια κατανάλωση των συγκεκριμένων συστατικών, λοιπόν, πέρα από τις ποινές, μπορεί να έχει σα συνέπεια και τον κίνδυνο της σωματικής και ψυχικής υγείας του ατόμου (Molinero O., Márquez S., 2009).

Παρόλο που πολλά διατροφικά συμπληρώματα έχουν ενοχοποιηθεί για παρενέργειες, άλλες λιγότερο και άλλες περισσότερο σημαντικές σε όλα τα συστήματα του οργανισμού και σε κάθε ηλικία, είναι δύσκολο να συσχετιστούν με ένα συγκεκριμένο συστατικό αν το συμπλήρωμα περιέχει παραπάνω από ένα συστατικά.

Μορφοποιήθηκε: Εσοχή: Πρώτη γραμμή: 1,27 εκ.

Γι' αυτό το λόγο προτείνεται η περαιτέρω μελέτη σε κάθε ένα ξεχωριστά από τα συστατικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως διατροφικά βοηθήματα (Palmer et al, 2003).

Κυρίως στις ΗΠΑ, οι βιομηχανίες των διαιτητικών συμπληρωμάτων είναι κάθε άλλο παρά ελεγχόμενες και πληθώρα σκευασμάτων άγνωστης ποιότητας και περιεκτικότητας είναι τώρα καταναεμημένη ανά τον κόσμο.

Επομένως, οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να είναι πολύ σωστά ενημερωμένοι για το συμπλήρωμα που επιθυμούν να λάβουν (Pipe A., Ayotte C.,2002). Πιο αναλυτικά, όσον αφορά τα συμπληρώματα που ενισχύουν τη μυϊκή μάζα, η υπερβολική πρόσληψη πρωτεΐνης φαίνεται ότι οδηγεί σε αφυδάτωση, αρθρίτιδα, ζημιά στους νεφρούς και το ήπαρ, απώλεια ασβεστίου και γαστρεντερικά συμπτώματα (Beltz SD, Doering PL,1993).

Από την άλλη πλευρά, η λήψη κρεατίνης, έχει ενοχοποιηθεί κατά καιρούς για παρενέργειες όπως αφυδάτωση, κράμπες, μυοσκελετικά και γαστρεντερικά συμπτώματα, ζημιά στους νεφρούς και το ήπαρ. Όμως, βιβλιογραφικά υποστηρίζεται πως τελικά, πιο πιθανόν είναι να εμφανιστούν τέτοια συμπτώματα σε άτομα που δε λαμβάνουν συμπληρώματα κρεατίνης παρά σε άτομα που λαμβάνουν, αρκεί βέβαια να μην τηρείται η αναγραφόμενη δοσολογία από όσους λαμβάνουν. Μία ακόμα επίπτωση των συμπληρωμάτων κρεατίνης που έχει παρατηρηθεί είναι η αύξηση βάρους (Buford et al, 2007).

Τέλος, το HMB σε ποσότητα 3g ημερησίως, μειώνει σημαντικά την ολική χοληστερόλη, την LDL χοληστερόλη και τη συστολική πίεση του αίματος. Κατά τη διενέργεια ενός τεστ (Circumplex test of emotion) για το συναισθηματικό προφίλ των συμμετεχόντων, το οποίο βασίζεται σε 48 λέξεις που περιγράφουν ανθρώπινα συναισθήματα, κατηγοριοποιήθηκαν τα συναισθήματα που προκαλούν τις ίδιες επιπτώσεις στη διάθεση. Για παράδειγμα ευχάριστα ή δυσάρεστα, και εξετάστηκε κατά πόσο το HMB είναι ικανό να προκαλέσει κάποια αλλαγή σε κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες. Στο τέλος της έρευνας φάνηκε ότι το HMB βελτίωσε τους δείκτες στην κατηγορία *Μη Ενεργοποιημένη Δυσάρεστη επίδραση* η οποία περιλαμβάνει τα συναισθήματα βαρετός, ήσυχος, ακίνητος, ανενεργός αδρανής και παθητικός (Nissen et al., 2000). Παρόλα αυτά, απαιτούνται περισσότερες μελέτες πάνω στις πιθανές παρενέργειες που θα προκύψουν σε μεγαλύτερη ή συχνότερη δοσολογία.

← **Μορφοποιήθηκε:** Εσοχή: Πρώτη γραμμή: 0 εκ.

Γενικότερα, συμπληρώματα που αποδεδειγμένα βλάπτουν τον ανθρώπινο οργανισμό είναι η εφεδρίνη η οποία είναι πράγματι εργογόνο βοήθημα με σοβαρές όμως επιπτώσεις στα καρδιαγγειακά, η ερυθροποιητίνη που επίσης είναι εργογόνο αλλά αυξάνει τον κίνδυνο θρομβοεμβολικού επεισοδίου, τα αναβολικά στεροειδή και οι προορμόνες (John Mark S.,2012).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΣΩΜΑΤΙΚΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

### 2.1 Προτεινόμενες διατροφικές συστάσεις αθλητών και ενηλίκων

Ο Αμερικανικός Σύλλογος Διαιτολόγων (American Dietetic Association), ο σύλλογος Διαιτολόγων Καναδά (Dietitians of Canada) και το Αμερικανικό Κολλέγιο Αθλητιατρικής (American College of Sports Medicine) έχουν αποδεχθεί ότι η φυσική δραστηριότητα, η αθλητική επίδοση και η ανάκαμψη μετά την άσκηση ενισχύονται από τη σωστή διατροφή. Οι παραπάνω οργανισμοί προτείνουν μια κατάλληλη επιλογή τροφίμων και υγρών σε σωστό χρόνο λήψης ανάλογα με το πρόγραμμα άσκησης καθώς και κάποιες επιλογές συμπληρωμάτων με στόχο τη βέλτιστη υγεία και την απόδοση. Έτσι, οι ανάγκες σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά, ιδιαίτερα σε πρωτεΐνες και υδατάνθρακες, πρέπει να καλύπτονται σε περιόδους υψηλής φυσικής δραστηριότητας για τη διατήρηση του σωματικού βάρους, την αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου και την παροχή επαρκούς πρωτεΐνης για την κατασκευή και επισκευή των ιστών.

Η πρόσληψη λίπους θα πρέπει να είναι επαρκής για να παρέχει τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και τις λιποδιαλυτές βιταμίνες τα οποία αποδίδουν ενέργεια για τη διατήρηση του βάρους. Αν και η αθλητική απόδοση μπορεί να επηρεαστεί από το σωματικό βάρος και τη σύνθεση του σώματος, τα φυσικά αυτά μέτρα δεν πρέπει να αποτελούν μοναδικό κριτήριο και να αποθαρρύνουν την καθημερινή πρόσληψη σε ενέργεια. Επαρκείς ποσότητες τροφής και υγρών πρέπει να καταναλώνονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση ώστε να μπορεί να διατηρηθεί η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα κατά την άσκηση, να μεγιστοποιηθεί η επίδοση και να βελτιωθεί ο χρόνος ανάκαμψης.

Η ενυδάτωση παίζει επίσης σημαντικό ρόλο τόσο κατά τη διάρκεια, όσο και μετά την άσκηση ώστε να εξισορροπηθούν οι απώλειες υγρών. Τα αθλητικά ποτά που περιέχουν υδατάνθρακες και ηλεκτρολύτες είναι δυνατό να καταναλώνονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση με στόχο τη διατήρηση συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, την παροχή καυσίμων για τους μύες και τη μείωση εμφάνισης αφυδάτωσης και υπονατριαιμίας.

Συμπληρώματα βιταμινών και μετάλλων δε χρειάζονται αν η ενέργεια που παρέχεται στον οργανισμό και είναι επαρκής για τη διατήρηση βάρους, προέρχεται από ποικιλία τροφίμων. Οι ακόλουθες οδηγίες αναφέρονται στις γενικές διατροφικές απαιτήσεις αθλητών και σωματικά ενεργών ενηλίκων:

- Επαρκής ενέργεια είναι απαραίτητο να καταναλώνεται σε περιόδους πολύ έντονης ή/και μεγάλης διάρκειας προπόνησης για να διατηρηθεί το βάρος του σώματος και η υγεία και για να μεγιστοποιηθούν τα αποτελέσματα της προπόνησης. Δηλαδή, πρέπει να προσλαμβάνεται καθημερινά ενέργεια ίση με την ενέργεια που καταναλώνεται. Μικρότερη πρόσληψη ενέργειας θέτει σε κίνδυνο την απόδοση και μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια μυϊκής μάζας, τη δυσλειτουργία [εμμηνορροϊκού](#) κύκλου, την απώλεια ή την αποτυχία ανάπτυξης οστικής πυκνότητας, την ενίσχυση της εμφάνισης κόπωσης, βλάβης ή ασθένειας του οργανισμού και την επιμήκυνση του χρόνου ανάρρωσης. Αυτό συμβαίνει διότι κατά την ανεπαρκή πρόσληψη ενέργειας, το λίπος και ο μυϊκός ιστός χρησιμοποιούνται ως καύσιμα από το σώμα. Έτσι, η απώλεια του μυϊκού ιστού ακολουθείται από απώλεια της δύναμης και της αντοχής καθώς και από εξασθενημένη ανοσοποιητική, ενδοκρινική και μυοσκελετική λειτουργία. Επιπλέον, μακροπρόθεσμα η χαμηλή πρόσληψη ενέργειας και θρεπτικών συστατικών, ιδιαίτερα των μικροθρεπτικών συστατικών, μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολικές δυσλειτουργίες που σχετίζονται με ελλείψεις τέτοιων συστατικών, καθώς μειώνεται και ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας (RMR). Ο υπολογισμός των ενεργειακών αναγκών των αθλητών και των υπόλοιπων ενεργών ατόμων μπορεί να γίνει με διάφορες εξισώσεις (πχ Cunningham, METs). Τα DRIs 2005 παρέχουν συστάσεις για ενεργειακές ανάγκες ανδρών και γυναικών οι οποίοι είναι από ελαφρώς έως πάρα πολύ σωματικά ενεργοί. Οι συστάσεις βασίζονται σε εξισώσεις υπολογισμού που αναπτύχθηκαν με τη μέθοδο του διπλά σεσημασμένου νερού το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τις ενεργειακές ανάγκες αθλητών. Η ενεργειακή δαπάνη για διάφορα είδη άσκησης εξαρτάται από τη διάρκεια, τη συχνότητα και την ένταση της άσκησης, το φύλο του αθλητή, και την προηγούμενη διατροφική κατάσταση. Η κληρονομικότητα, η ηλικία, το μέγεθος του σώματος, και το ποσοστό της μυϊκής μάζας επίσης επηρεάζουν την ενεργειακή δαπάνη. Όσο περισσότερη είναι η ενέργεια που χρησιμοποιείται στη φυσική δραστηριότητα, τόσες περισσότερες είναι και οι θερμίδες που απαιτούνται για να επιτευχθεί ενεργειακό ισοζύγιο.

- Το βάρος και η σύνθεση του σώματος είναι δύο από τους πολλούς παράγοντες που συμβάλλουν στη βέλτιστη επίδοση. Το σωματικό βάρος μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα, αντοχή και δύναμη ενός ατόμου ενώ η σύνθεση του σώματος μπορεί να επηρεάσει τη δύναμη, την ευκινησία και την εμφάνιση. Ωστόσο, δεν πρέπει να αποτελούν το μοναδικό κριτήριο για τη συμμετοχή σε κάποιο άθλημα καθώς τα ιδανικά επίπεδα λίπους στο σώμα εξαρτώνται από το φύλο, την κληρονομικότητα και τη φύση του αθλήματος. Καλύτερα είναι οι τεχνικές απώλειες λίπους να λαμβάνουν χώρα σε περιόδους χαμηλότερης έντασης προπόνησης ή να ξεκινούν πριν από περιόδους αγώνων και να περιλαμβάνουν τη συμβολή διαιτολόγου.
- Οι συστάσεις για τους υδατάνθρακες ποικίλουν από 6 ως 10 gr/kg ΣΒ ημερησίως. Οι κατανάλωση υδατανθράκων ενισχύει τη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα κατά τη διάρκεια της άσκησης και είναι απαραίτητη για την αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου. Η ακριβής ποσότητα που απαιτείται εξαρτάται από τη συνολική ημερήσια ενεργειακή δαπάνη του ατόμου, το είδος του αθλήματος, την προπονητική περίοδο, το φύλο και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.
- Ο μεταβολισμός της πρωτεΐνης κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση επηρεάζεται από το φύλο και την ηλικία του αθλούμενου, την ένταση, τη διάρκεια κι τον τύπο της άσκησης, την πρόσληψη ενέργειας και τη διαθεσιμότητα των υδατανθράκων. Οι συστάσεις για την πρωτεΐνη σε αθλήματα αντοχής κυμαίνονται από 1.2 έως 1.4 g/kgΣΒ ενώ για αθλήματα δύναμης από 1.2 έως 1.7 g/kgΣΒ ημερησίως (με τις μεγαλύτερες ποσότητες να λαμβάνονται κατά την αρχική φάση της προπόνησης δύναμης όπου συμβαίνει και η μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής μάζας). Γενικά, οι συστάσεις αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσω διατροφής, χωρίς τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης και αμινοξέων. Η πρόσληψη ενέργειας η οποία είναι επαρκής για τη διατήρηση του σωματικού βάρους είναι απαραίτητη για τη βέλτιστη χρήση της πρωτεΐνης από τον οργανισμό και την καλύτερη επίδοση.
- Η πρόσληψη λίπους είναι καλό να κυμαίνεται από 20%-35% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης (10% μονοακόρεστα, 10% πολυακόρεστα και 10% κορεσμένα λιπαρά οξέα). Η κατανάλωση λίπους σε ποσοστό χαμηλότερο από 20% δεν προσφέρει κανένα όφελος στην επίδοση, αντιθέτως, το λίπος, το οποίο αποτελεί πηγή ενέργειας, οι λιποδιαλυτές βιταμίνες και τα απαραίτητα λιπαρά οξέα είναι πολύ σημαντικά στη διατροφή των ασκούμενων. Σίγουρα όμως, μια διατροφή υψηλή σε λίπος, δεν προτείνεται για έναν αθλητή.

- Αθλητές οι οποίοι περιορίζουν την πρόσληψη ενέργειας ή χρησιμοποιούν αυστηρές τακτικές απώλειας βάρους, εκμηδενίζουν μία ή περισσότερες ομάδες τροφίμων από τη διατροφή τους ή εφαρμόζουν δίαιτες υψηλές ή χαμηλές σε υδατάνθρακα σε συνδυασμό με χαμηλή κατανάλωση μικροθρεπτικών συστατικών βρίσκονται σε πολύ μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης ελλείψεων σε μικροθρεπτικά συστατικά. Τα μικροθρεπτικά συστατικά παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ενέργειας, τη σύνθεση αιμοσφαιρίνης, τη διατήρηση της υγείας των οστών, την κατάλληλη λειτουργία του ανοσοποιητικού, και την προστασία του σώματος από την οξειδωτική βλάβη. Με τη βοήθειά τους ενισχύεται η σύνθεση και η επισκευή του μυϊκού ιστού κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης από την άσκηση και τις συνεπαγόμενες βλάβες. Η άσκηση τονίζει πολλές από τις μεταβολικές οδούς όπου απαιτούνται μικροθρεπτικά συστατικά, και η προπόνηση μπορεί να οδηγήσει σε μυϊκές βιοχημικές προσαρμογές που αυξάνουν τις ανάγκες σε μακροθρεπτικά συστατικά. Επιπλέον, η καθημερινή άσκηση μπορεί να αυξήσει τον κύκλο εργασιών και την απώλεια αυτών των μικροθρεπτικών συστατικών από τον οργανισμό. Ως αποτέλεσμα, μεγαλύτερη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών μπορεί να απαιτείται για την κάλυψη των αυξημένων αναγκών κατά την κατασκευή, επισκευή και συντήρηση της άλιπης μάζας σώματος σε αθλητές. Συμπερασματικά, οφείλουν να εφαρμόζονται δίαιτες οι οποίες καλύπτουν τουλάχιστον τις συστάσεις του RDA (recommended dietary allowance) για όλα τα μικροθρεπτικά. Καλό είναι να σημειωθεί ότι οι πιο κοινές βιταμίνες και ανόργανες ουσίες που βρέθηκαν να αφορούν τη διατροφή των αθλητών είναι το ασβέστιο και η βιταμίνη D, οι βιταμίνες του συμπλέγματος B, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο, καθώς επίσης και μερικά αντιοξειδωτικά όπως οι βιταμίνες C και E, το β-καροτένιο και το σελήνιο.
- Η αφυδάτωση (η υπερβολική μείωση του ποσοστού του νερού στο σώμα στο 2-3%) μειώνει την απόδοση της άσκησης και είναι επικίνδυνη για την υγεία, αφού προκαλεί σκελετικές κρίμπες, απώλεια ηλεκτρολυτών και μυϊκή κόπωση. Έτσι, η επαρκής λήψη υγρών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση είναι σημαντική για την υγεία και την επίδοση. Ο στόχος για τη λήψη υγρών είναι να αποφευχθούν οι διαταραχές που σχετίζονται με τη λήψη υγρών και συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της άσκησης όπως η αφυδάτωση, η υποενυδάτωση και η υπονατριαιμία. Τουλάχιστον 4 ώρες πριν από την άσκηση πρέπει να καταναλώνονται 5-7 ml/kgΣΒ νερό ή κάποιο άλλο αθλητικό ποτό.

Αυτό θα δώσει χρόνο ώστε να βελτιστοποιηθεί η κατάσταση υδάτωσης και να αποβληθεί η τυχόν περίσσεια υγρού όπως τα ούρα. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η κατανάλωση ποτών που περιέχουν ηλεκτρολύτες και υδατάνθρακες μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών καθώς και στην απόδοση. Το είδος, η ένταση και η διάρκεια της άσκησης όπως και οι περιβαλλοντικές συνθήκες αλλάζουν τις ανάγκες για υγρά και ηλεκτρολύτες. Υγρά που περιέχουν νάτριο και κάλιο βοηθούν να αντικατασταθούν οι απώλειες ηλεκτρολυτών που συμβαίνουν εξαιτίας της εφίδρωσης, ενώ το νάτριο διεγείρει την δίψα και την κατακράτηση υγρών. Οι υδατάνθρακες που περιέχονται στα ποτά παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό. Τα ισοτονικά ποτά που περιέχουν 6%-8% ποσοστό υδατανθράκων συνιστώνται για άσκηση που διαρκεί περισσότερο από μία ώρα ενώ τα υπερτονικά ποτά (>8% υδατάνθρακες) μειώνουν την υψηλή ποσότητα υγρού στο στομάχι, γεγονός που μεγιστοποιεί τη γαστρική κένωση. Μετά το πέρας της άσκησης πρέπει να καταναλώνονται περίπου 450-750 ml υγρών για κάθε 500 γρ. σωματικού βάρους που χάθηκαν κατά την άσκηση.

- Πριν από την άσκηση, ένα κυρίως ή ένα μικρογεύμα παρέχει επαρκή υγρά για τη διατήρηση της ενυδάτωσης του σώματος. Είναι προτιμότερο το γεύμα να είναι σχετικά χαμηλό σε λίπος και φυτικές ίνες για να διευκολύνονται οι γαστρικές κενώσεις και να ελαχιστοποιούνται οι γαστρεντερικές διαταραχές, όμως, να είναι σχετικά υψηλό σε υδατάνθρακες για να μεγιστοποιείται η διατήρηση της γλυκόζης αίματος, να είναι μέτριο σε πρωτεΐνη, να αποτελείται από οικεία φαγητά και όχι από κάτι που δοκιμάζεται για πρώτη φορά και να είναι καλά ανεκτά από το άτομο.
- Κατά τη διάρκεια της άσκησης, πρωταρχικοί στόχοι είναι η αποκατάσταση των απωλειών σε υγρά και η παροχή υδατανθράκων στον οργανισμό (περί τα 30-60 g/h) για τη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Η συγκεκριμένη σύσταση είναι απαραίτητη σε αθλήματα κυρίως αντοχής που διαρκούν περισσότερο από μια ώρα, σε αθλητές που δεν έχουν καταναλώσει επαρκή τροφή και υγρά πριν από την άσκηση ή όταν ο αθλητής ασκείται σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες (πολύ ζέστη/κρύο, μεγάλο υψόμετρο).
- Μετά το πέρας της άσκησης, οι διατροφικοί στόχοι είναι η παροχή υγρών, ηλεκτρολυτών, ενέργειας και υδατανθράκων για να αποκατασταθεί το μυϊκό γλυκογόνο και να εγγυηθεί μια γρήγορη αποκατάσταση. Η πρόσληψη υδατανθράκων περίπου 1.0-1.5 g/kgΣΒ μέσα στην πρώτη μισή ώρα και μετά ξανά από 2 ώρες για τις



επόμενες 4-6 ώρες είναι αρκετή για να αποκαταστήσει τα επίπεδα του μυϊκού γλυκογόνου. Η κατανάλωση πρωτεΐνης μετά την άσκηση παρέχει αμινοξέα για την κατασκευή αλλά και την αποκατάσταση του μυϊκού ιστού.

- Σε γενικές γραμμές, δεν απαιτούνται συμπληρώματα βιταμινών και μετάλλων αν ένα άτομο προσλαμβάνει επαρκή ενέργεια από ποικιλία τροφίμων για να διατηρήσει το σωματικό βάρος. Οι συστάσεις συμπληρωμάτων που δε σχετίζονται με την άσκηση, όπως το φολικό οξύ για τις γυναίκες σε αναπαραγωγική ηλικία, θα πρέπει να ακολουθούνται. Ένα πολυβιταμινούχο συμπλήρωμα ή ένα συμπλήρωμα μετάλλων μπορεί να είναι κατάλληλο, αν ένας αθλητής κάνει δίαιτα, αν συνήθως **εξαλείφει** τρόφιμα ή ομάδες τροφίμων από τη διατροφή του, αν είναι άρρωστος ή αναρρώνει από τραυματισμό, ή αν έχει μια συγκεκριμένη ανεπάρκεια σε κάποιο/ κάποια μικροθρεπτικά συστατικά. Συμπληρώματα ενός μόνο μικροθρεπτικού συστατικού μπορεί να είναι **κατάλληλα** για ένα συγκεκριμένο ιατρικό ή διατροφικό λόγο (π.χ. συμπληρώματα σιδήρου για να διορθώσει σιδηροπενική αναιμία).
- Οι αθλητές θα πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με την κατάλληλη χρήση των εργογόνων βοηθημάτων. Τα εν λόγω προϊόντα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μετά από προσεκτική αξιολόγηση για την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα, την ισχύ και νομιμότητά τους.
- Οι χορτοφάγοι αθλητές μπορεί να βρίσκονται σε κίνδυνο για χαμηλή πρόσληψη ενέργειας, πρωτεϊνών, λίπους, και των βασικών μικροθρεπτικών συστατικών όπως ο σίδηρος, το ασβέστιο, η βιταμίνη D, η ριβοφλαβίνη, ο ψευδάργυρος και η βιταμίνη B12. Συνίσταται η διαβούλευση με έναν αθλητικό διαιτολόγο προς αποφυγήν αυτών των προβλημάτων διατροφής (Rodríguez NR, DiMarco NM, Langley S.,2009).

## **2.2 Διατροφικές συνήθειες σωματικά δραστήριων ενηλίκων που εστιάζουν στην εικόνα σώματος**

Ιστορικά, οι έρευνες σχετικά με την εικόνα σώματος και η βιβλιογραφία, είχαν καθολικά επικεντρωθεί στο γυναικείο φύλο. Πρόσφατα, ωστόσο, υπάρχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους άντρες, ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των οποίων θεωρεί ιδανικό ένα σώμα αδύνατο μεν, εξαιρετικά μυώδες δε. Έχει αναφερθεί πως άντρες που δεν ήταν ικανοποιημένοι από το σωματικό τους μέγεθος ή είχαν χαμηλή αυτοπεποίθηση ξεκίνησαν την ενασχόληση με προπονήσεις αντιστάσεων «χτίζοντας» μυς (bodybuilding) με στόχο να επιτύχουν προσωπικά ή κοινωνικά πρότυπα ελκυστικότητας.

Αξίζει, σε αυτό το σημείο, να υπογραμμιστεί ότι πολλά από τα πρότυπα ανδρικών σωματοτύπων που παρουσιάζονται από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης είναι αδύνατο να επιτευχθούν με φυσικά μέσα. Ωστόσο, οι απαιτήσεις για ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα σωματοδόμησης (bodybuilding) εντός των φυσιολογικών πλαισίων, περιλαμβάνουν έντονη και καθημερινή προπόνηση με ασκήσεις αντιστάσεων ώστε να αυξηθεί η μυϊκή μάζα καθώς επίσης και αερόβια προπόνηση σε συνδυασμό με έλεγχο της διατροφής ώστε να μειωθεί το λίπος του σώματος (Pickett TC, Lewis RJ, Cash TF, 2005). Ανάμεσα σε αυτούς τους άντρες παρατηρούνται κοινές διατροφικές συνήθειες και προτιμήσεις, οι οποίες ενισχύουν ένα σώμα αυξημένης μυϊκής μάζας και μειωμένου ποσοστού λίπους.

Αρχικά, πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ υπάρχει μεγάλος αριθμός αναφορών για το ποια χρειάζεται να είναι η διατροφή ενός αθλούμενου σε σχέση με το είδος, την ένταση και τη συχνότητα της προπόνησης που κάνει, ελάχιστες έρευνες έχουν γίνει για το αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται.

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 1996 μελέτησε μέσα από ερωτηματολόγια τις διατροφικές συνήθειες πληθυσμού ο οποίος ασκείται τακτικά και ασκείται σε γυμναστήρια κάνοντας ασκήσεις δύναμης και αντιστάσεων (bodybuilders). Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό θεωρούσε την πρωτεΐνη και τους υδατάνθρακες ως τα πιο σημαντικά μακροθρεπτικά συστατικά ενώ, το λίπος, ως το πιο επιβλαβές και ως εκ τούτου φάνηκε να το αποφεύγουν με πολλούς τρόπους όπως μειώνοντας σε μεγάλο βαθμό τα γαλακτοκομικά προϊόντα και διάφορες σάλτσες, τα λεγόμενα dressings, καθώς επίσης και κατά τις διαδικασίες μαγειρέματος, μαγειρεύοντας μόνο βραστά ή ψητά φαγητά και όχι τηγανητά.

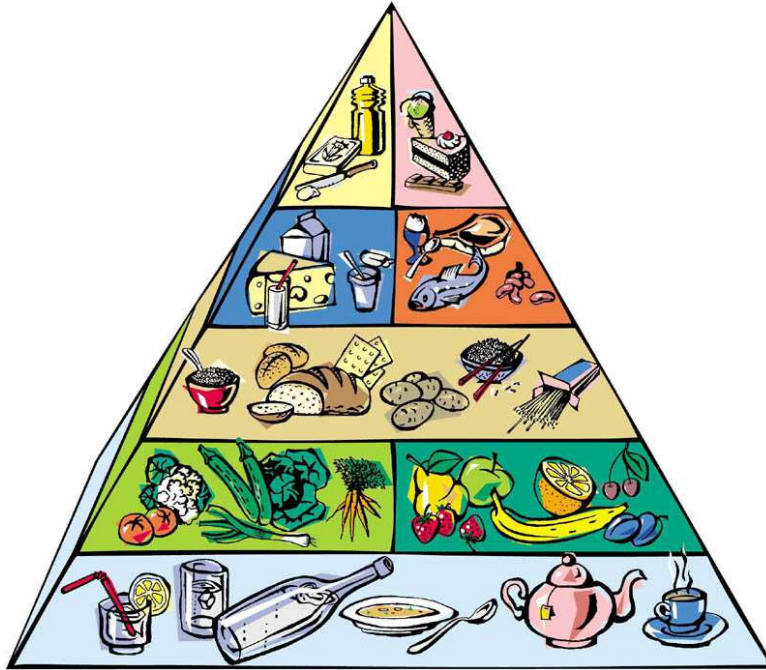
Τα λαχανικά και το κόκκινο όπως επίσης το χοιρινό κρέας δεν ήταν καθόλου δημοφιλή τρόφιμα κι αυτό επειδή, πιθανότατα, τα κρέατα αυτά έχουν συσχετιστεί με υψηλή περιεκτικότητα λίπους. Για τους άντρες της έρευνας τα απαραίτητα συστατικά της διατροφής τους ήταν όσα είχαν άμεση σχέση με την επίδοση και την εικόνα, δηλαδή οι σύνθετοι υδατάνθρακες και όλα τα τρόφιμα που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, σε αντίθεση με τα λαχανικά που άνηκαν στα φαγητά δυσαρέσκειας.

Ο αριθμός των ημερήσιων γευμάτων ήταν μεγαλύτερος και η πρόσληψη ενέργειας ξεπερνούσε τις 2800 θερμίδες σε αντίθεση με αθλούμενους που έκαναν άλλο είδους προπόνηση (για παράδειγμα προπόνηση αντοχής), οι οποίοι δεν μπορούσαν να καταναλώσουν τις ίδιες ποσότητες.

Οι ξηροί καρποί, τα φρούτα και τα λαχανικά ήταν λιγότερα από αυτά που συστήνουν οι κατευθυντήριες οδηγίες σε σχέση με την Πυραμίδα Διατροφής (Εικ. 2.1) ενώ η πρόσληψη κρέατος ήταν περισσότερη από τη διπλάσια προτεινόμενη ποσότητα. Γενικά, φάνηκε ότι οι bodybuilders αποτελούν ένα σύνολο στο χώρο του αθλητισμού που είναι πιο επιρρεπές στην εμφάνιση διατροφικών, μεταβολικών και ψυχολογικών διαταραχών καθώς προσλαμβάνουν ενέργεια μέσα από συγκεκριμένες τροφές μόνο, σε βάρος άλλων τροφίμων και συστατικών στα οποία παρουσιάζουν μεγάλες ελλείψεις. Παραδείγματος χάριν, μεταξύ πέντε αντρών που ακολουθούσαν την ίδια διατροφή καθημερινά και συμμετείχαν σε αγώνες, μόνο δύο ανέφεραν την κατανάλωση κάποιων λαχανικών, οι τρεις δεν κατανάλωναν γαλακτοκομικά προϊόντα και ένας εκ των τριών δεν κατανάλωνε ούτε φρούτα (Vega f and Jackson RT,1996 και Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD,1990).

Άλλη έρευνα σύγκρινε τη διατροφική συμπεριφορά των bodybuilders με άντρες που αντιμετώπιζαν διατροφικές διαταραχές και βρήκε πολλά κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα στις δύο αυτές ομάδες. Οι bodybuilders παρουσίασαν μια εμμονή σχετικά με τη διατροφή και την άσκηση ίδια με αυτή των ατόμων με διατροφικές διαταραχές, μόνο που οι bodybuilders εστίαζαν στην ενίσχυση της μυϊκής μάζας και όχι στη μείωση του λίπους ή του συνολικού βάρους. Επιπλέον, κατά τη σύγκριση της ομάδας των αντρών με διατροφικές διαταραχές και των αντρών της ομάδας ελέγχου, οι bodybuilders παρουσίασαν ποσοστά ψυχιατρικών διαταραχών σε ένα ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ των δύο ομάδων. Κατά τις αξιολογήσεις της εικόνας σώματος, οι bodybuilders είχαν παρόμοια αποτελέσματα με άτομα με διατροφικές διαταραχές, δηλαδή ήταν διαρκώς πάρα πολύ ανικανοποίητοι από τη σωματική τους εικόνα, γεγονός άκρως αντίθετο από τους άντρες της ομάδας ελέγχου. Όσον αφορά τη σεξουαλική λειτουργία δεν υπήρξαν ιδιαίτερες διακρίσεις μεταξύ των τριών ομάδων με λίγες αναφορές στην έλλειψη επιθυμίας τόσο από την ομάδα των αντρών με διατροφικές διαταραχές όσο και από τους bodybuilders (Mangweth B et al, 2001). Στην εικόνα 2.1 παρουσιάζονται οι απαιτήσεις αθλητών που ασκούνται 5 ή περισσότερες ώρες ημερησίως σύμφωνα με την Πυραμίδα Διατροφής για υγιείς ενήλικες από την Ελβετική Κοινωνία της Διατροφής.

**Εικόνα 2.1.** Απαιτήσεις αθλητών που ασκούνται 5 ή περισσότερες ώρες ημερησίως



Πηγή: Swiss Society for Nutrition SSN, 2005

Στη βάση της πυραμίδας βρίσκονται όλα όσα μπορούν να προσφέρουν ενυδάτωση στον οργανισμό και είναι καλό να καταναλώνονται γενναιόδωρα μέσα στην ημέρα (νερό, καφές, σούπες). Ακολουθούν φρούτα και λαχανικά από τα είναι καλό να καταναλώνονται πέντε, σε διαφορετικά χρώματα (πχ. μπανάνα, ντομάτα, μπρόκολο, μήλο, πορτοκάλι). Έπειτα, ακολουθούν αυτά που είναι καλό να καταναλώνονται μαζί με κάθε κυρίως γεύμα (δημητριακά ολικής άλεσης, όσπρια και ζυμαρικά), μετά αυτά που είναι καλό να καταναλώνονται σε επαρκείς ποσότητες ημερησίως (ψάρι, τυρί, κρέας, κοτόπουλο, γαλακτοκομικά προϊόντα), μετά αυτά που είναι καλό να καταναλώνονται καθημερινά μεν, σε μέτριες ποσότητες δε (ξηροί καρποί, έλαια και βούτυρα) και, τέλος, στις λιγότερες δυνατές ποσότητες όσα αφορούν την ευχαρίστηση (γλυκά και αλκοόλ).

**Μορφοποιήθηκε:** Εσοχή: Πρώτη γραμμή: 1,27 εκ.

### 2.3 Λόγοι που οδηγούν στην κατανάλωση διαιτητικών σκευασμάτων

Η απόφαση ενός ατόμου να καταναλώνει κάποιο διαιτητικό σκεύασμα παραμένει, αν και διφορούμενη, μια προσωπική απόφαση. Παρ' όλα αυτά, κάθε άτομο οφείλει να συγκεντρώνει κάποια στοιχεία σχετικά με την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και τη

**Μορφοποιήθηκε:** Εσοχή: Πρώτη γραμμή: 1,27 εκ.

νομιμότητα ενός προϊόντος προτού να προβεί στην κατανάλωσή του. Κάθε συμπλήρωμα διατροφής έχει τα δικά του μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα αλλά τα τελευταία παραμένουν αυτά που αποτελούν καλό λόγο για να τα αγοράσει κάποιος.

Αναλυτικότερα, κάποια συμπληρώματα έχουν την ικανότητα να ενισχύουν άμεσα την αθλητική επίδοση παρέχοντας μια εργογόνο επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Άλλα χρησιμοποιούνται για να συμπληρώσουν διατροφικές ελλείψεις και, έτσι, να έχουν σαν έμμεσο αποτέλεσμα τη βέλτιστη επίδοση όπως για παράδειγμα τα ενεργειακά ποτά τα οποία καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης για να προμηθεύσουν τον οργανισμό με υδατάνθρακες και να τον ενυδατώσουν (Burke Louise et al, 2006). Επομένως, κυριότεροι λόγοι που έχουν καταγραφεί για την κατανάλωση συμπληρωματικής διατροφής είναι οι παρακάτω:

- Για να θεραπεύσουν ή να αποτρέψουν κάποια διατροφική έλλειψη ιδιαίτερα όταν οι απαιτήσεις για κάποιο συστατικό είναι αυξημένες λόγω του προγράμματος προπόνησης.
- Για να παρέχουν στον οργανισμό τους ένα πιο βολικό και εύκολο τρόπο σίτισης σε στιγμές που το κανονικό φαγητό πρακτικά δεν το επιτρέπει, πχ. για να καλύψουν διατροφικές απαιτήσεις κατά τη διάρκεια της προπόνησης.
- Για να παρέχουν στο σώμα μια άμεση εργογόνο επίδραση.
- Διότι θεωρείται πως κάθε κορυφαίος αθλητής ή πρότυπο του είδους τους καταναλώνει το συγκεκριμένο σκεύασμα και δεν είναι δυνατό να μην ακολουθήσουν (Burke LM, Castell LM, Stear SJ,2009).

Άλλη έρευνα έδειξε ότι η πρωταρχική αιτία κατανάλωσης συμπληρωμάτων ήταν για λόγους οι οποίοι συσχετίζονται με την υγεία, ενώ ακολούθησαν η βελτίωση του ανοσοποιητικού συστήματος και η ενίσχυση της αθλητικής επίδοσης. Άλλοι λόγοι που καταγράφηκαν περιελάμβαναν την αύξηση της ενέργειας, τη βελτίωση της υγείας, την αποφυγή διατροφικών ελλείψεων, την αποτροπή εμφάνισης νοσημάτων, την αύξηση της μυϊκής μάζας και την επίσπευση της ανάρρωσης (Jahangir Karimian and Parivash Shekarchizadeh Esfahani,2011). Καταγράφονται επίσης για ποιους λόγους ένας αθλητής επιλέγει να κάνει χρήση συμπληρωματικής διατροφής επειδή οι αθλητές είναι οι κυριότεροι καταναλωτές συμπληρωμάτων και φαίνεται ότι οι δικές τους συνήθειες τείνουν να αντιγράφονται και από άλλες ομάδες ατόμων με κυριότερη τα άτομα που ασκούνται τακτικά σε γυμναστήρια.

Έρευνα που διεξήχθη στη Βραζιλία εξέτασε 1102 άτομα που γυμνάζονται καθημερινά, 405 εκ των οποίων δήλωσαν ότι καταναλώνουν ένα ή περισσότερα διατροφικά συμπληρώματα. Οι άντρες της έρευνας ηλικίας 18-45 ετών έπαιρναν κυρίως συμπληρώματα σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAA's), ενώ αυτοί που ήταν μεγαλύτεροι από 45 ετών εστίαζαν σε συμπληρώματα με βιταμίνες και μέταλλα καθώς και φυσικά, φυτοθεραπευτικά συστατικά. Για τους αθλητές ο κυριότερος λόγος λήψης συμπληρωμάτων ήταν η ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης, είτε άμεσα είτε έμμεσα αντιμετωπίζοντας τις διατροφικές ελλείψεις τους. Όμως, για όσους ασκούσαν μέσα σε γυμναστήρια, οι πιο συχνόι λόγοι κατανάλωσης ήταν αφενός η ενίσχυση της διατροφής τους, ώστε να αποφύγουν την εμφάνιση κόπωσης και αδυναμίας και αφετέρου η αύξηση της δύναμης και της μυϊκής μάζας. Αντίθετα, η αποφυγή διατροφικών ελλείψεων και η βελτίωση της επίδοσης έρχονταν ως δευτερεύοντες λόγοι μαζί με την απώλεια βάρους, τη μείωση του άγχους και την αποτροπή εμφάνισης ασθενειών στο μέλλον. Για την ακρίβεια, όλοι οι συμμετέχοντες κάτω των 30 ετών ανέφεραν τη λήψη συμπληρωμάτων ως μέσο καθαρά για την αύξηση της άλιπης μάζας. Λόγοι, σχετικοί με διατροφικές ελλείψεις και αποφυγή ασθενειών αναφέρθηκαν περισσότερο από μεγαλύτερες ηλικίες (Lavalli GJ., Toulson D., Correia M.Is.,2010)

#### 2.4 Πηγές πληροφόρησης και ενίσχυσης κατανάλωσης διαιτητικών σκευασμάτων

Η ολοένα αύξηση της χρήσης διατροφικών συμπληρωμάτων και της επικράτησής τους στο χώρο του αθλητισμού φαίνεται να είναι αποτέλεσμα ενός γενικότερου επιθετικού μάρκετινγκ. Και ορίζεται ως επιθετικό καθώς η πλειοψηφία των προϊόντων που διαφημίζονται ότι είναι ικανά να βελτιώσουν με τον έναν ή με τον άλλον τρόπο την αθλητική επίδοση βασίζονται πολύ συχνά σε ελάχιστα ή καθόλου επιστημονικά δεδομένα. Βέβαια, οι έρευνες δείχνουν ότι η κύρια πηγή πληροφόρησης για τα διαιτητικά συμπληρώματα δεν είναι τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης άλλα άτομα με τα οποία οι ενδιαφερόμενοι έχουν διαπροσωπικές σχέσεις.

Σημαντικότερη, λοιπόν, πηγή ενημέρωσης φαίνεται να είναι οι προπονητές οι οποίοι πολλές φορές συγχέονται στα μάτια των αθλητών με τους διαιτολόγους καθώς θεωρείται ότι είναι τα άτομα απόλυτης εμπιστοσύνης επί του θέματος. Το γεγονός ότι οι αθλητές πιστεύουν πως οι προπονητές είναι πλήρως ενημερωμένοι για τα πλεονεκτήματα,

τα μειονεκτήματα και τη χρήση των συμπληρωμάτων δε σημαίνει ότι ισχύει αυτό σε κάθε περίπτωση.

Η συνεργασία μεταξύ προπονητών και διαιτολόγων είναι δυνατόν να προωθήσει ένα είδος συμβουλευτικής σχετικά με τη χρήση των διαιτητικών σκευασμάτων στους άμεσα ενδιαφερόμενους. Επόμενη πηγή πληροφόρησης είναι ο γενικότερος κοινωνικός κύκλος των ενδιαφερόμενων όπως η οικογένεια, οι φίλοι, οι συναθλητές, οι γυμναστές στα γυμναστήρια αλλά και όσοι τυχαίνει να εργάζονται σε ένα κατάστημα με διατροφικά συμπληρώματα (Molinero O. and Márquez S.,2009). Άλλη έρευνα που έγινε σε ελίτ αθλητές επίσης ανέδειξε τους προπονητές ως την κυριότερη πηγή πληροφόρησης με τη διαφορά ότι η συγκεκριμένη ομάδα αθλητών, εκτός από τους προπονητές, δεν πληροφορείται για τα συμπληρώματα από το ευρύτερο περιβάλλον αλλά προτιμά τους φαρμακοποιούς ως επιπρόσθετη πηγή πληροφόρησης (Striegel et al., 2006). Μάλιστα, πολλές έρευνες έχουν επικεντρωθεί σε εφήβους στους οποίους η χρήση των συμπληρωμάτων είναι επίσης ιδιαίτερα διαδεδομένη.

Πρωταρχικές πηγές ενημέρωσης για τους έφηβους αποτελούν κι εδώ οι προπονητές, η οικογένεια, οι γυμναστές και οι διατροφολόγοι. Το 15% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι πληροφορήθηκε για τα συμπληρώματα από τα ΜΜΕ (περισσότερο το διαδίκτυο, τα περιοδικά και η τηλεόραση) ενώ το 27% δήλωσε ότι ήταν καθαρά προσωπική απόφαση, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διαιτητική συμβουλευτική στη συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα (Diehl et al., 2012).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 3.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή και η αξιολόγηση των ποσοστών της άλιπης και λιπώδους μάζας του σώματος, ενηλίκων αθλουμένων, που καταναλώνουν συμπληρώματα πρωτεΐνης και κρεατίνης, και η σύγκρισή τους με αυτών που δε λαμβάνουν κανένα εξωγενές βοήθημα. Δεν ελήφθησαν υπόψη συμπληρώματα όπως αυτά πολυβιταμινών ή συμπληρώματα ιχνοστοιχείων. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε συμπληρώματα ικανά δυνητικά να επηρεάσουν το ποσοστό της άλιπης μάζας σώματος, όπως τα σκευάσματα πρωτεΐνης και κρεατίνης.

### 3.2 Μεθοδολογία

Οι μετρήσεις για τη σύσταση σώματος των συμμετεχόντων έγινε με τη βοήθεια του συστήματος BOD POD. Οι πληροφορίες σχετικά με τη διατροφή και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων ελήφθησαν μέσα από ερωτηματολόγια.

#### *Δείγμα*

Στην έρευνα συμμετείχαν εικοσιτέσσερις άνδρες (n=24) καυκάσιας φυλής, ηλικίας 18-30 ετών που ασκούσαν με αντιστάσεις τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εβδομάδα και με διάρκεια μεγαλύτερη των δύο ωρών ανά συνεδρία. Συγκεκριμένα, συμμετείχαν στην έρευνα 7 Έλληνες και 17 Ολλανδοί, οι οποίοι ανταποκρίθηκαν στις ανακοινώσεις του τμήματος της Διατροφής και Υγείας (Nutrition and Health Department) του Πανεπιστημίου της Χάγης και πήραν εθελοντικά μέρος στις μετρήσεις. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες των 12 ατόμων. Την πρώτη ομάδα (ομάδα 1) αποτελούσαν όσοι δε λάμβαναν κάποιο συμπλήρωμα διατροφής ενώ τη δεύτερη (ομάδα 2) όσοι λάμβαναν κάποιο διαιτητικό σκευάσμα με στόχο την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος.

#### *Εργαλεία συλλογής δεδομένων*

Οι μετρήσεις για τη σύσταση σώματος των συμμετεχόντων έγιναν με τη χρήση του BOD POD GOLD STANDARD (Body Composition through Air Displacement Plethysmography), Life Measurement Inc. (LMI), ενώ όλες οι απαραίτητες πληροφορίες



σχετικά με τη διατροφή, την άσκηση και τη λήψη ή όχι συμπληρωμάτων ελήφθησαν μέσω συνέντευξης, και με τη χρήση ερωτηματολογίων.

#### *Σύσταση σώματος – Διαδικασία*

Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη σύσταση και πυκνότητα της άλιπης σωματικής μάζας είναι η ανάπτυξη, η ωρίμανση, η προπόνηση, η ηλικία, η φυλή και το φύλο και πρέπει όλοι να λαμβάνονται υπόψη όταν χρησιμοποιείται η πυκνομετρία ως μέθοδος προσδιορισμού της σύστασης του σώματος.

Η σύγκριση του ποσοστού της άλιπης μάζας σώματος ανάμεσα στις δύο ομάδες έγινε, όπως αναφέρθηκε, με τη χρήση του BOD POD. Το BOD POD αποτελεί παγκοσμίως το μοναδικό σύστημα αξιολόγησης σύστασης σώματος, μέσω της ολικής σωματικής πυκνότητας. Βασίζεται στις ίδιες βασικές αρχές με την υποβρύχια ζύγιση η οποία αποτελεί την ιδανική μέθοδο μέτρησης της σωματικής σύστασης απλώς, αντί για νερό, χρησιμοποιεί την πληθυσμογραφία μετατόπισης αέρα με αποδεδειγμένη ακρίβεια.

Οι μετρήσεις στο BOD POD διήρκεσαν περίπου πέντε λεπτά για κάθε εξεταζόμενο. Αρχικά, ο εξεταζόμενος εισέρχονταν στο δωμάτιο φορώντας ένα ελαστικό μαγιώ ή εσώρουχο, και του δίνονταν ένα ειδικό σκουφάκι για την κάλυψη των ανοιχτών πόρων του δέρματος ανάμεσα στα μαλλιά. Κατόπιν γινόταν η καταχώρηση των στοιχείων του εξεταζόμενου όπως το ονοματεπώνυμο, η ημερομηνία γέννησης, το φύλο, το ύψος, η ηλικία και η κατηγορία (Γενικός πληθυσμός, Παιδιά, Ηλικιωμένοι). Η καταγραφή της μάζας σώματος πραγματοποιήθηκε με χρήση ψηφιακού ζυγού- [ενσωματωμένου στο BOD POD\(τύπος.....κλπ\)](#). Αφιερώθηκαν πέντε λεπτά πριν ξεκινήσει η διαδικασία μέτρησης με στόχο την ενημέρωση του εξεταζόμενου για τον τρόπο με τον οποίο εκτελείται η διαδικασία.

Συστήθηκε ο εξεταζόμενος να αναπνέει φυσιολογικά και να κάθεται ακίνητος μέσα στο θάλαμο καθώς η κίνηση μπορεί να επηρεάσει την τιμή της μέτρησης. Η διαδικασία αποτελούταν από δύο φάσεις-στάδια. Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας διήρκεσε 50 δευτερόλεπτα. Στο τέλος του πρώτου σταδίου άνοιγε η πόρτα του θαλάμου πολύ σύντομα και έκλεινε ξανά για την έναρξη του δεύτερου σταδίου. Το άνοιγμα της πόρτας ανάμεσα στα δύο στάδια επιτρέπει την είσοδο του περιβαλλοντικού αέρα μέσα στο μηχάνημα. Με αυτόν τον τρόπο είναι σα να ξεκινάει η μέτρηση από την αρχή. Το δεύτερο στάδιο, δηλαδή, είναι μια επαναληπτική μέτρηση που στόχο έχει να δώσει τα ίδια αποτελέσματα με την αρχική, ώστε να επιβεβαιωθεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Στο τέλος της μέτρησης τα αποτελέσματα προβάλλονταν στην οθόνη του υπολογιστή που ήταν συνδεδεμένος με το BOD POD και εκτυπώθηκαν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για να υπάρχει το μικρότερο δυνατό σφάλμα κατά τη διαδικασία, οι εξεταζόμενοι ακολούθησαν το εξής πρωτόκολλο:

- Αποχή από φαγητό, ποτά και άσκηση για 3 ώρες πριν τη μέτρηση
- Αν κριθεί απαραίτητο, ο εξεταζόμενος μπορεί να καθίσει/ξαπλώσει για να χαλαρώσει πριν τη μέτρηση
- Να μην έχει φορέσει κρέμες σώματος πριν τη μέτρηση
- Κατά τη διάρκεια της μέτρησης να μη φορά κοσμήματα ή γυαλιά
- Λόγω της ευαισθησίας του εξοπλισμού προτείνεται οι μετρήσεις να γίνονται κάτω από τις ίδιες συνθήκες (πχ. Ίδια ώρα της ημέρας)

Τα αποτελέσματα περιελάμβαναν το ποσοστό και τα κιλά του σωματικού λίπους, το ποσοστό και τα κιλά της άλιπης σωματικής μάζας, το βάρος του εξεταζόμενου σε κιλά, τον βασικό μεταβολισμό ημεμιά σε θερμίδες/ημέρα (kcal/day), η συνολική ενεργειακή δαπάνη σε θερμίδες/ημέρα (kcal/day) και το επίπεδο της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας.

#### *Ερωτηματολόγιο*

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας μέτρησης της σύστασης σώματος, ο εξεταζόμενος συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο σχετικό με τη φυσική του δραστηριότητα, τη διατροφή του και τη λήψη ή όχι συμπληρωμάτων. Ρωτήθηκε για το είδος της φυσικής του δραστηριότητας, αν δηλαδή κάνει άσκηση αντίστασης ή άσκηση αντοχής και πόσες ώρες ασκείται εβδομαδιαίως. Επίσης, ρωτήθηκε σχετικά με τα συμπληρώματα διατροφής, δηλαδή αν καταναλώνει, το είδος, την ποσότητα και τη συχνότητα κατανάλωσης του συγκεκριμένου σκευάσματος, το λόγο που έχει προβεί στην κατανάλωσή του όπως επίσης και την πηγή πληροφόρησης για το σκεύασμα. Τέλος, ρωτήθηκε για τη διατροφή του, αν δηλαδή τρεφόταν με τέτοιο τρόπο ώστε να ενισχύσει την αύξηση της άλιπης μάζας του σώματός του ή απλά θεωρούσε ότι η χρήση κάποιου σχετικού συμπληρώματος ήταν αρκετή για να επιτύχει το αποτέλεσμα που επιθυμούσε.

### **Στατιστική ανάλυση**

Ο έλεγχος για την ύπαρξη διαφορών στη σύσταση σώματος ανάμεσα στις δύο ομάδες πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 0,05.

Για την εξαγωγή συμπεράσματος σχετικά με το αν η διαφορά του ποσοστού της άλιπης μάζας ανάμεσα στις δύο ομάδες είναι σημαντική ή όχι, έγινε σύγκριση των μέσων όρων αυτών των μεταβλητών με χρήση του Independent T-Test (λόγω του μικρού αριθμού <30), το οποίο δεν υπόκειται σε περιορισμούς όσον αφορά στον αριθμό του δείγματος, για να θεωρείται έγκυρο, ενώ είναι καλύτερα προσαρμοσμένο σε μικρό αριθμό συγκρινόμενων τιμών.

Η σύγκριση της άλιπης μάζας σώματος με τις υπόλοιπες αριθμητικές μεταβλητές έγινε, αρχικά, σύμφωνα με το Pearson correlation, κατά το οποίο ορίζεται μια ανεξάρτητη μεταβλητή, για παράδειγμα εδώ η άλιπη μάζα σώματος, και αναλύεται αν και κατά πόσο η ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να επηρεαστεί από τις υπόλοιπες μεταβλητές των αποτελεσμάτων. Κατόπιν, χρησιμοποιήθηκε το linear regression model, ένα μοντέλο που δεν έχει παραγοντικούς ή άλλους εκθετικούς παράγοντες και δείχνει, τις αριθμητικές μεταβλητές που μπορούν να επηρεάσουν την άλιπη μάζα σώματος.

### **3.3 Αποτελέσματα**

Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας του δείγματος. Η μέση τιμή για το ύψος είναι τα 181,7±6,97cm και για το βάρος τα 77,17±7,47kg. Ο μέσος όρος της άλιπης μάζας σώματος ήταν 88.68±3,22 %, της λιπώδους 11,31±3,21 %, ενώ του μεταβολικού ρυθμού ηρεμίας ήταν 1871,5±2326 θερμίδες ημερησίως.

Στα παρόντα δεδομένα έχει υπολογιστεί η διάμεσος και το εύρος για τις μεταβλητές ηλικία και μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας. Για όλα τα υπόλοιπα υπολογίστηκε κανονικά η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση.

**Πίνακας 3.1** - Σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος στο σύνολό του

<i>Μέγεθος δείγματος (N=24)</i>	
<i>Μεταβλητές</i>	<i>Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση</i>
Ηλικία*	26,51 ± 12
Ύψος (cm)	181,72 ± 6,97
Μάζα σώματος (kg)	77,17 ± 7,47
Άλιπη μάζα (%)	88,68 ± 3,22
Λιπώδης μάζα (%)	11,31 ± 3,21
Μεταβολικός Ρυθμός Ηρεμίας, RMR (kcal/d)*	1871,51 ± 2326

\* Οι τιμές αναφέρονται στη διάμεσο και στο εύρος αντίστοιχα.

Στον πίνακα 3.2 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος σύμφωνα με το αν λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής (συγκεκριμένα πρωτεΐνη/κρεατίνη) (ομάδα 1) ή όχι (ομάδα 2). Η ομάδα λοιπόν που λάμβανε συμπληρώματα (ομάδα 1) είχε τον ίδιο μέσο όρο ηλικίας με την ομάδα που δεν κατανάλωνε συμπληρωματική διατροφή (ομάδα 2), είχε χαμηλότερο μέσο όρο ύψους κατά 1,5 εκ. και χαμηλότερο μέσο όρο συνολικού σωματικού βάρους κατά 3,1 κιλά. Το ποσοστό της άλιπης μάζας σώματος στην πρώτη ομάδα ήταν υψηλότερο κατά 4,8 % ενώ το ποσοστό του λίπους ήταν χαμηλότερο κατά 4,8 % σε σχέση με την ομάδα 2. Τέλος, ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας της πρώτης ομάδας ήταν υψηλότερος από της δεύτερης κατά 87 θερμίδες/ημέρα.

**Πίνακας 3.2**- Σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων

<i>Μεταβλητές</i>	<i>ΟΜΑΔΑ 1 (ΝΑΙ)</i>	<i>ΟΜΑΔΑ 2 (ΟΧΙ)</i>
<i>Λήψη Συμπληρωμάτων</i>		
<i>Μέγεθος δείγματος</i>	<i>N= 12</i>	<i>N= 12</i>
	<i>Μέση τιμή±Τυπική απόκλιση</i>	<i>Μέση τιμή±Τυπική απόκλιση</i>
<b>Ηλικία*</b>	26,5±12	26,5±11
<b>Ύψος (cm)</b>	180,5 ±18	182±8,4
<b>Μάζα σώματος (kg)</b>	75,6±8,2	78,7±6,7
<b>Άλιπη μάζα (%)</b>	91,1±2,6	86,3±1,4
<b>Λιπώδης μάζα (%)</b>	8,9±2,6	13,7±1,4
<b>Μεταβολικός Ρυθμός Ηρεμίας, RMR (kcal/d)*</b>	1916±2326)	1803±451

\* Οι τιμές αναφέρονται στη διάμεσο και στο εύρος αντίστοιχα

Στον πίνακα 3.3 φαίνεται κατά πόσο η διαφορά του ποσοστού της λιπώδους μάζας ανάμεσα στις δύο ομάδες ήταν σημαντική ή όχι. Η τελική τιμή (p-value) είναι <0,01 και μικρότερη της τιμής  $\alpha$  που όρισε το Independent T-Test επομένως, υπάρχει σημαντική στατιστικά διαφορά ανάμεσα στις συγκρινόμενες τιμές με εγκυρότητα 95%.

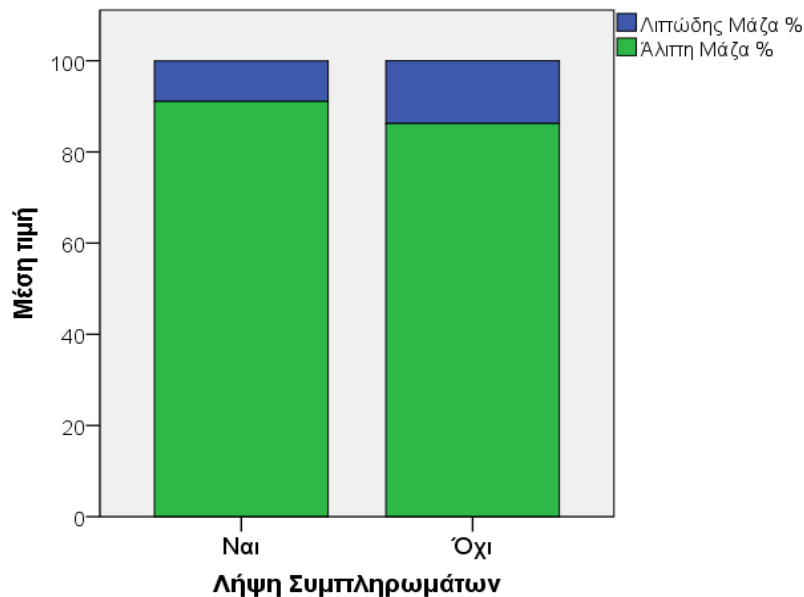
Αυτό σημαίνει πως αν το δείγμα της έρευνας ήταν 100 άτομα, τότε στις 95 συμμετοχές θα υπήρχε η ίδια σημαντική διαφορά όσον αφορά την άλιπη μάζα του σώματος ανάμεσα σε αυτούς που λάμβαναν συμπληρώματα και σε αυτούς που δε λάμβαναν.

**Πίνακας 3.3- Ποσοστά λιπώδους μάζας των δύο ομάδων**

		Στατιστικά Ομάδων			
Λήψη Συμπληρωμάτων		N	Λιπώδης Μάζα Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Λιπώδης Μάζα%	Ναι	12	8,875 ±	2,5990	,7503
	Όχι	12	13,742 ±	1,3840	,3995

Στο γράφημα 3.1 παρουσιάζεται η πιθανή επίδραση της χρήσης συμπληρωμάτων, στην αύξηση της άλιπης μάζας σώματος και την ταυτόχρονη μείωση της λιπώδους.

**Γράφημα 3.1** - Ποσοστά άλιπης σωματικής μάζας και λιπώδους ιστού των δύο ομάδων του δείγματος

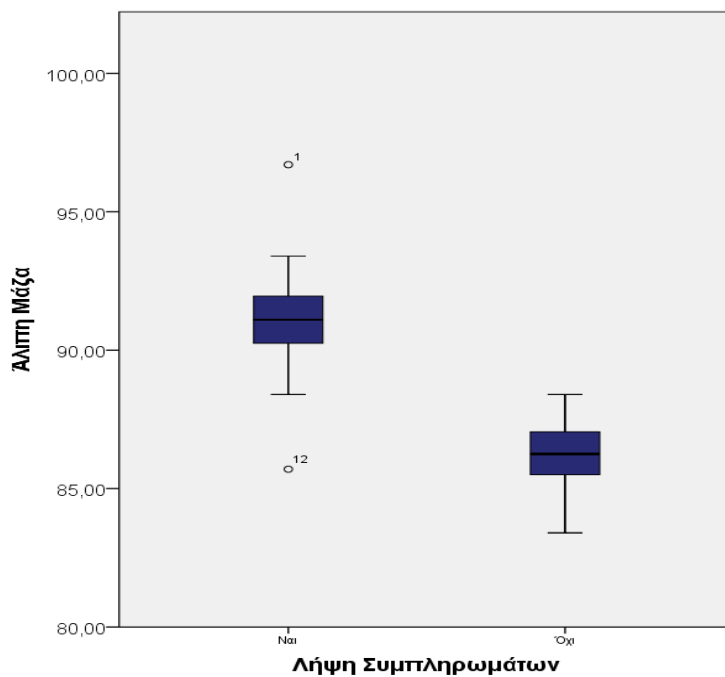


Στα γραφήματα 3.2 και 3.3 παρουσιάζεται το εύρος του ποσοστού, που κυμαίνονται κατά μέσο όρο η άλιπη και η λιπώδης μάζα αντίστοιχα, ανάλογα με το αν οι συμμετέχοντες λάμβαναν συμπληρώματα διατροφής ή όχι.

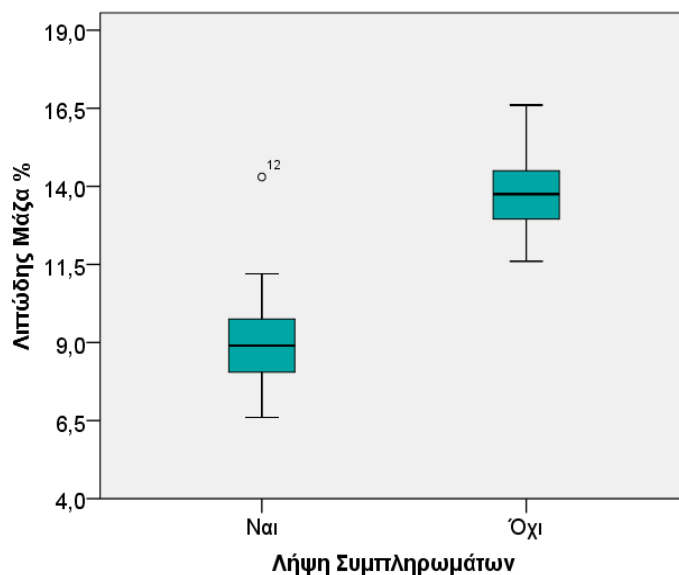
Στο πρώτο γράφημα, η άλιπη μάζα όσων έπαιρναν συμπληρώματα κυμαίνεται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 88% έως 92% ενώ όσων δεν έπαιρναν κυμαίνεται σε 83% έως 89%.

Στο γράφημα 3.3 φαίνεται ότι η λιπώδης μάζα όσων λάμβαναν συμπληρώματα διατροφής κυμαίνεται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 7% έως 11% ενώ όσων δε λάμβαναν κυμαίνεται σε 12% έως 17%.

**Γράφημα 3.2-** Εύρος ποσοστού άλιπης μάζας σώματος ανάλογα με τη λήψη ή μη συμπληρωμάτων



**Γράφημα 3.3-** Εύρος ποσοστού λιπώδους μάζας σώματος ανάλογα με τη λήψη ή μη συμπληρωμάτων



Από τα 12 άτομα που λάμβαναν συμπληρώματα, τα 5 άτομα λάμβαναν κρεατίνη, τα 4 πρωτεΐνη ορού γάλακτος και τα υπόλοιπα 3 πρωτεΐνη αυγού. Για το 75% η λήψη συμπληρωμάτων ήταν προσωπική απόφαση, για το 17% ήταν απόφαση που επηρεάστηκε από φίλους ενώ για το υπόλοιπο 8% πηγή πληροφόρησης αποτέλεσε ο προπονητής. Επιπλέον, το 75% άρχισε να καταναλώνει συμπληρώματα με στόχο την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος και τη μείωση των επιπέδων του λίπους και το υπόλοιπο 25% ξεκίνησε τη λήψη για να συμπληρώσει την πρωτεΐνη που θεωρούσε ότι χρειαζόταν το σώμα τους ώστε να αναδειχθούν τα αποτελέσματα.

Από τα 5 άτομα που έπαιρναν συμπλήρωμα κρεατίνης, μόνο το ένα άτομο βρισκόταν στη φάση της φόρτισης (πρώτες 5-7 ημέρες), έπαιρνε δηλαδή περίπου 20 γρ κρεατίνης, καθώς τα άλλα 4 άτομα ήταν στη φάση της διατήρησης, έπαιρναν δηλαδή περίπου 2,7 γρ ημερησίως. Όλοι οι συμμετέχοντες ασκούσαν καθημερινά κάνοντας προπόνηση αντιστάσεων, κατά μέσο όρο 71 λεπτά την ημέρα και δήλωσαν όλοι ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα που είδαν στο σώμα τους μετά τη χρήση των συμπληρωμάτων. Τέλος, όλοι δήλωσαν ότι ακολουθούν μια διατροφή η οποία ευνοεί την

αύξηση της άλιπης μάζας σώματος, μια διατροφή βασισμένη κατά κύριο λόγο στην υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης και στην χαμηλότερη πρόσληψη υδατανθράκων και λίπους.

Οι συμμετέχοντες που δε λάμβαναν συμπληρώματα διατροφής ασκούνταν κατά μέσο όρο 6 ημέρες/εβδομάδα  $\pm 1$  μέρα και κατά μέσο όρο 53 λεπτά την ημέρα. Και σε αυτήν την ομάδα όλοι έκαναν προπόνηση αντιστάσεων, δήλωσαν όλοι ικανοποιημένοι από τη διατροφή που ακολουθούν όπως επίσης δήλωσαν ότι η συγκεκριμένη διατροφή μπορεί να ενισχύσει την αύξηση της άλιπης μάζας σώματος.

**Πίνακας 3.4-** Χαρακτηριστικά του δείγματος: Είδη συμπληρωμάτων

Είδος Συμπληρώματος	Λήψη συμπληρωμάτων		Σύνολο
	Ναι	Όχι	
	0	12	12
Κρεατίνη	5	0	5
Πρωτεΐνη απομονωμένου ορού γάλακτος	4	0	4
Πρωτεΐνη αυγού	3	0	3
Σύνολο	12	12	24

**Πίνακας 3.5-** Χαρακτηριστικά του δείγματος: Ποσότητα συμπληρωμάτων (g/εβδ)

Ποσότητα Συμπληρωμάτων (g/εβδομάδα)	Λήψη Συμπληρωμάτων		Σύνολο
	Ναι	Όχι	
19	4	0	4
75	1	0	1
125	1	0	1
140	1	0	1
250	1	0	1
300	1	0	1
350	3	0	3
Σύνολο	12	0	12

**Σχόλιο [K2]:** Δε γίνεται εύκολα κατανοητό τι προσδιορίζεται σε κάθε στήλη, χρειάζεται επεξεργασία: πχ η 3<sup>η</sup> στήλη είναι ο αριθμός ατόμων που λαμβάνουν 19 gr συμπληρώματος/εβδομάδα; Τι είδους; Ίσως εξυπηρετεί μια συνένωση των πινάκων 3.4 και 3.5



**Πίνακας 3.6-** Χαρακτηριστικά του δείγματος: Συχνότητα άσκησης (ημέρες)

		Λήψη Συμπληρωμάτων		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Συχνότητα άσκησης (ημέρες)	4,5	0	1	1
	5,0	1	2	3
	5,5	0	1	1
	6,0	0	1	1
	6,5	0	2	2
	7,0	11	5	16
Σύνολο		12	12	24

**Πίνακας 3.7-** Χαρακτηριστικά του δείγματος: Διάρκεια άσκησης (λεπτά)

		Λήψη συμπληρωμάτων		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Διάρκεια Άσκησης (λεπτά)	40	1	2	3
	60	7	8	15
	90	4	2	6
Σύνολο		12	12	24

**Σχόλιο [K3]:** Στους πίνακες 3.6 και 3.7 θα εξυπηρετούσε να εμφανίζετε ο μ.ο. και η τυπική απόκλιση, όπως περιγράφεται εντός του κειμένου παραπάνω

Στον πίνακα 3.8 παρουσιάζεται η σχέση ανάμεσα στην άλιπη μάζα και τη διάρκεια της προπόνησης. Σύμφωνα, λοιπόν, με το συσχετισμό Pearson, υπάρχει σημαντικά στατιστική επιρροή της διάρκειας της προπόνησης στην άλιπη μάζα σώματος αφού  $\text{Pearson correlation} = 0,429 < p \text{ value} = 0,05$ .

**Πίνακας 3.8-** Συσχετισμός της άλιπης μάζας με τη διάρκεια της προπόνησης

Συσχετισμοί		Άλιπη Μάζα	Διάρκεια Άσκησης (λεπτά)
Άλιπη Μάζα (%)	Συσχετισμός Pearson	1	,429*
	Σημ. (2-tailed)		,037
	N	24	24
Διάρκεια Άσκησης (λεπτά)	Συσχετισμός Pearson	,429*	1
	Σημ. (2-tailed)	,037	

\*. Ο συσχετισμός είναι στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο 0.05 (2-tailed).

### 3.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων με δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας

Μετά-ανάλυση από 300 έρευνες που εξέτασαν την επίδραση της κρεατίνης στο ανθρώπινο σώμα βρίσκει ότι πάνω από το 70% των ερευνών αυτών υποστηρίζουν πως η κρεατίνη έχει στατιστικά σημαντικό εργογόνο αποτέλεσμα σε ποσοστό 5-15% αύξηση της άλιπης μάζας σώματος, ενώ οι υπόλοιπες βρήκαν επίσης πως έχει εργογόνο αποτέλεσμα όμως όχι στατιστικά σημαντικό, ενώ καμία έρευνα δε δήλωσε την εμφάνιση αντίστροφων προβλημάτων (Kreider [Richard-B, 2003](#)).

Άλλη μετά-ανάλυση από 22 έρευνες έδειξε ότι και οι 22 υποστήριξαν την αναβολική επίδραση της κρεατίνης με αύξηση της άλιπης μάζας κατά μέσο όρο 8% (Rawson Eric S. and Volek, Jeff S, 2003). Σε μια έρευνα που έγινε για 28 ημέρες σε παίκτες ποδοσφαίρου, χορηγήθηκαν 15,7g κρεατίνης ημερησίως. Στο τέλος της έρευνας οι αιματολογικές εξετάσεις παρέμειναν φυσιολογικές χωρίς την αναφορά κάποιας παρενέργειας και η άλιπη μάζα αυξήθηκε κατά  $2,3 \pm 1,4$ kg (Kreider et al, 1998).

Έρευνα που έγινε σε παίκτες χάντμπολ κατά τη φάση της ανάκαμψης, χορηγώντας δηλαδή 20g κρεατίνη τις πρώτες 5 ημέρες προκάλεσε αύξηση της άλιπης μάζας κατά 0,6kg (Izquierdo et al, 2002).

Γενικά είναι λίγες οι έρευνες από τις οποίες δεν προκύπτει η αναβολική δράση της κρεατίνης. Στο Position Stand του 2009 αναφέρεται ότι η κρεατίνη είναι ένα προφανώς αποτελεσματικό συμπλήρωμα διατροφής για όσους ακολουθούν προπόνηση αντιστάσεων και θέλουν να «χτίσουν» μυς (Rodriguez Nancy R, DiMarco Nancy M, Langley Susie, 2009). Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα αποτελέσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας ότι η κρεατίνη πραγματικά φαίνεται να ενισχύει την αύξηση της μυϊκής μάζας.

Μετά-ανάλυση από σύγχρονες έρευνες σχετικές με τις επιδράσεις της πρωτεΐνης ορού γάλακτος στον οργανισμό έδειξαν ότι η συγκεκριμένη πρωτεΐνη πιθανόν ενισχύει την πρωτεϊνοσύνθεση των μυών χωρίς όμως να υπάρχουν ισχυρά πειστήρια (Graf Sonja, Egert Sarah, Heer Martina, 2011). Άλλη μετά-ανάλυση καταγράφει ότι μια πληθώρα βιβλιογραφίας υποστηρίζει την αναβολική επίδραση της πρωτεΐνης αυτής. Μάλιστα, η πρωτεΐνη ορού γάλακτος, σύμφωνα με τη μετά-ανάλυση, κατά την περίοδο ηρεμίας είναι πιο αποτελεσματική από την καζεΐνη και την πρωτεΐνη σόγιας περίπου κατά 93% και 18%

αντίστοιχα, ενώ μετά το τέλος της άσκησης είναι πιο αποτελεσματική περίπου κατά 122% και 31% αντίστοιχα.

Μικρή ποσότητα (έως 10 γραμμάρια) πρωτεΐνης ορού γάλακτος είναι ικανά να διεγείρουν αποτελεσματικά την πρωτεϊνοσύνθεση μετά από προπόνηση αντιστάσεων. Ωστόσο, και αυτή η μελέτη θα συμφωνήσει πως πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το γεγονός αν τα αναβολικά αποτελέσματα εξαρτώνται τόσο από τις δοσολογίες όσο και από συγκεκριμένα είδη πρωτεΐνης, είτε πρόκειται για πρωτεΐνη που λαμβάνεται από τη διατροφή είτε πρόκειται για συμπληρωματική χορήγηση (Hulmi Juha J, Lockwood Christopher M and Stout Jeffrey S, 2010). Σε αυτήν την περίπτωση, στο Position Stand 2009 αναφέρεται ότι τα συμπληρώματα πρωτεΐνης δεν μπορούν να προσφέρουν τίποτα περισσότερο από την πρωτεΐνη που προσλαμβάνεται από τη διατροφή, με την προϋπόθεση ότι η τελευταία λαμβάνεται από ποικιλία τροφών στις απαραίτητες ποσότητες (Rodriguez Nancy R, DiMarco Nancy M, Langley Susie, 2009).

Όσον αφορά την πρωτεΐνη του αυγού, είναι ακόμη ένας τύπος πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων και σύμφωνα με το Position Stand 2009 και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, ισχύει ότι ισχύει και για την πρωτεΐνη ορού γάλακτος. Σαν πρωτεϊνικό συμπλήρωμα δεν έχει λάβει την ίδια προσοχή όπως έχουν λάβει οι πρωτεΐνες του γάλακτος και η πρωτεΐνη σόγιας, παραμένει όμως μια καλή πρωτεΐνη μεγάλης βιολογικής αξίας. Μάλιστα, ήταν αυτή η πρωτεΐνη που ανακαλύφθηκε ότι δοσολογία 20 γρ μετά από άσκηση ήταν κοντά στη βέλτιστη δοσολογία πρωτεΐνης που αγγίζει την κορυφή της πρωτεϊνοσύνθεσης (Lowery Lonnie, Edel James F, McBride Isaiah M., 2012).

### **3.5. Συζήτηση και συμπεράσματα**

Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του δείγματος, ο πληθυσμός της έρευνας αποτελούταν από 29% Έλληνες και 71% Ολλανδούς φοιτητές και αυτό δικαιολογεί τον υψηλό μέσο όρο ύψους (182cm). Η μέση τιμή για τη μάζα σώματος ήταν περίπου 77 κιλά. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν τον ίδιο χαρακτηρισμό σχετικά με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας («Δραστήριος»), όπως επίσης και σχετικά με τη φυλή, καθώς όλοι άνηκαν στην καυκάσια φυλή. Τα δεδομένα αυτά καταχωρήθηκαν στο BOD POD και έτσι δεν προκάλεσαν κάποια επιρροή στα αποτελέσματα της μέτρησης για τη σύσταση σώματος.

Από τους επτά (7) Έλληνες συμμετέχοντες μόνο ένας λάμβανε συμπληρωματική διατροφή, ενώ από τους δεκαεπτά (17) Ολλανδούς συμμετέχοντες, συμπληρώματα

κατανάλωναν οι δεκατρείς (13). Μερικοί από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες κατανάλωναν επίσης συμπληρώματα διατροφής, όμως όχι σχετικά με τη διαμόρφωση της σύστασης του σώματος αλλά συμπληρώματα όπως πολυβιταμίνες ή άλλα μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Οι διαφορετικές διατροφικές συνήθειες ανάμεσα στους δύο λαούς πιθανόν δικαιολογούν αυτήν την τάση λήψης διατροφικών συμπληρωμάτων, εν μέρει, διότι η Ολλανδία ανήκει στις βόρειες χώρες όπου υπάρχει έλλειψη έκθεσης στις ακτίνες ηλίου και στα παιδιά από μικρή ακόμη ηλικία συστήνεται η λήψη συμπληρωμάτων βιταμίνης D. Κατά συνέπεια η ένταξη συμπληρωμάτων στη διατροφή τους σε πρώιμο στάδιο, με σκοπό την πρόληψη ανεπαρκείων καθιστούν τη λήψη τους, συνήθεια ζωής και απαραίτητη τακτική διατροφικής ενίσχυσης. Γι' αυτό και το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού στην Ολλανδία καταναλώνει κάποιο είδος διατροφικού συμπληρώματος. Αυτό το γεγονός πιθανόν εξηγεί και τη συχνή κατανάλωση συμπληρωμάτων όπως η πρωτεΐνη και η κρεατίνη από όσους αθλούνται. Καθώς όμως δεν είναι όλα τα συμπληρώματα απαραίτητα ή ακίνδυνα για τον ανθρώπινο οργανισμό, το ζήτημα της ενημέρωσης και της διατροφικής εκπαίδευσης αναδεικνύεται μεγάλης σημασίας.

Στο τέλος των μετρήσεων, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη δραστηριότητά τους, τη διατροφή τους και τη λήψη ή όχι συμπληρωμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες φαίνεται να είναι ικανοποιημένες με τη διαμόρφωση της σύστασης του σώματός τους, είτε λαμβάνουν συμπληρώματα είτε όχι, ανεξάρτητα με το γεγονός ότι στην ομάδα με τα συμπληρώματα (ομάδα 1), τα αποτελέσματα ήταν πιο άμεσα και πιο έντονα. Μάλιστα η ομάδα 1 είχε υψηλότερο μέσο όρο τόσο ημερών όσο και ωρών προπόνησης κι αυτό φανερώνει ότι ίσως τελικά η ομάδα που δε λαμβάνει συμπληρώματα (ομάδα 2) να μην είχε τις ίδιες απαιτήσεις μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα, γι' αυτό και να είναι ικανοποιημένη από τα έως τώρα αποτελέσματα.

Επίσης, από τα ερωτηματολόγια φάνηκε ότι παρόλο που όλοι θεωρούσαν πως ακολουθούν μια διατροφή η οποία ευνοεί την αύξηση της άλιπης μάζας, η ομάδα 1 ακολουθούσε πιο αυστηρή διατροφή σε σχέση με την ομάδα 2 η οποία, κατά τις προσωπικές συνεντεύξεις, φάνηκε να είναι και η πιο ασταθής.

Αναλυτικότερα, το συμπέρασμα που προέκυψε είναι ότι αυτοί που άνηκαν στην ομάδα 1 ήταν και αυτοί που πρόσεχαν περισσότερο τη διατροφή τους. Ήταν δηλαδή, τόσο προσηλωμένοι στο να σχηματίσουν ή να διατηρήσουν μια καλή φυσική κατάσταση και σωματική εικόνα που έλαβαν όλα τα απαραίτητα μέσα για να το πετύχουν: κατάλληλη

διατροφή, εντατική άσκηση με αντιστάσεις και λήψη συμπληρωμάτων για μέγιστο αποτέλεσμα.

Από την άλλη πλευρά, όσοι άνηκαν στην ομάδα 2, προφανώς και είχαν τον ίδιο στόχο και προσπαθούσαν σε γενικές γραμμές να τον πετύχουν, όμως ήταν και οι πιο επιρρεπείς στο να παρεκκλίνουν, να σταματούν ίσως για ένα μικρό χρονικό διάστημα να ασκούνται τόσο εντατικά ή να μην τρέφονται με μια δίαιτα η οποία ενισχύει τη μείωση των επιπέδων του λίπους και την αύξηση των επιπέδων της άλιπης μάζας.

Οι συμμετέχοντες, δηλαδή, που δεν κατανάλωναν συμπληρώματα, δεν ακολουθούσαν πάντα αυτό που δήλωσαν ως τυπική ημέρα για τη διαίτά τους κι ενώ αυτή έμοιαζε πολύ με τη δίαιτα αυτών που λαμβάνουν συμπληρώματα, δεν ήταν το ίδιο επικεντρωμένοι στο να την ακολουθούν.

Γενικά, η διατροφή των συμμετεχόντων παρουσίαζε ομοιότητες και αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι, αρχικά, είναι σε γενικές γραμμές γνωστά τα τρόφιμα που πρέπει να καταναλώνονται ώστε να ενισχυθεί μια τέτοια προσπάθεια. Έπειτα, οι φιλικές σχέσεις μεταξύ κάποιων συμμετεχόντων είχε ως αποτέλεσμα την αλληλεπίδραση διατροφικών συνηθειών. Τέλος, οι καθημερινές υποχρεώσεις ή δραστηριότητες δεν επέτρεπαν πολλές φορές μεγάλες αλλαγές στο πρόγραμμα διατροφής λόγω του ότι ήταν περιορισμένος ο χρόνος που μπορούσε να αφιερωθεί για την προετοιμασία ενός γεύματος.

Επιπλέον, στην Ολλανδία το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού ασχολείται με κάποιου είδους φυσική δραστηριότητα ακόμα και στην καθημερινότητα του (μετακίνηση με τη χρήση ποδηλάτου). Έτσι, μεγάλος αριθμός τροφίμων όπως πρωτεϊνικές σοκολάτες, γιαούρτια και γάλατα υψηλά σε πρωτεΐνη, φυτικοβούτυρο με πολύ χαμηλά λιπαρά και άλλα πολλά τέτοια τρόφιμα απευθύνονται σε αυτό το μέρος του πληθυσμού. Αυτός μπορεί να είναι ακόμη ένας λόγος για τον οποίο η διατροφή των συμμετεχόντων παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες.

Ως ένα γενικότερο συμπέρασμα, τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται να ακυρώνουν την αρχική υπόθεση, ότι δηλαδή η κατάλληλη διατροφή είναι ικανή να δώσει τα ίδια δυνατά αποτελέσματα με τη συμπληρωματική διατροφή, όσον αφορά τη σύσταση του σώματος. Μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία προκύπτει ότι τα συμπληρώματα διατροφής, όπως η πρωτεΐνη και η κρεατίνη, επιδρούν στη σύσταση του σώματος αυξάνοντας την άλιπη μάζα και μειώνοντας τη λιπώδη.

Αυτό όμως δεν αναιρεί το γεγονός ότι οι ίδιες μεταβολικές και μορφολογικές αλλαγές δεν θα μπορούσαν να συμβούν με την απουσία των δύο συμπληρωμάτων και την αντικατάστασή τους από μια δίαιτα η οποία ενισχύει τέτοιες αλλαγές στο σώμα.

Δεν έχει υπάρξει κάποια μελέτη που να συγκρίνει τις επιδράσεις της συμπληρωματικής και της κανονικής διατροφής στη σύσταση του σώματος αθλουμένων. Παρόμοιες έρευνες αναφέρονται κυρίως στις επιδράσεις που έχει κάποιο συγκεκριμένο συμπλήρωμα διατροφής στο σώμα, συγκρίνοντάς το με την απουσία λήψης του συμπληρώματος αυτού και χωρίς να αναφέρονται στη διατροφή των ατόμων που δε λαμβάνουν το συμπλήρωμα.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να αναφερθεί ότι η επιθυμητή σύσταση του σώματος δεν είναι αποτέλεσμα λήψης συμπληρωμάτων αλλά προκύπτει από το γεγονός ότι ο πληθυσμός που στρέφεται στη λήψη συμπληρωμάτων είναι ο ίδιος πληθυσμός που έχει καλύτερη πληροφόρηση και ακολουθεί γενικότερα μια κατάλληλη διατροφή γι' αυτόν το σκοπό. Έτσι κρίνεται απαραίτητη η εμπλοκή και κινητοποίηση προπονητών, γυμναστών και επιστημόνων υγείας για την ενημέρωση όλων των άμεσα ενδιαφερόμενων καταναλωτών τόσο για τα οφέλη μιας ισορροπημένης και κατάλληλα σχεδιασμένης διατροφής όσο και για τους κινδύνους που πιθανόν να προκύψουν από την κατανάλωση διαιτητικών σκευασμάτων.

### 3.6 Περιορισμοί της έρευνας

Για την ακριβέστερη σύγκριση των δύο ομάδων, όλοι οι συμμετέχοντες θα έπρεπε να ακολουθούν τον ίδιο τρόπο διατροφής, να ασκούνται τις ίδιες ώρες εβδομαδιαίως και να ακολουθούν τον ίδιο τρόπο άσκησης όπως επίσης, όσοι λάμβαναν συμπληρώματα, το ιδανικό θα ήταν πρόσληψη του ίδιου συμπληρώματος, και στις τις ίδιες δοσολογίες. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν κάποια γενικά κριτήρια, όπως η εντατική προπόνηση, μια προσεγμένη διατροφή και η λήψη ή όχι συμπληρωμάτων με στόχο να προκύψει ένα γενικό συμπέρασμα σε σχέση με ένα ζήτημα που παίρνει ολοένα και μεγαλύτερη έκταση στον χώρο του αθλητισμού και της άσκησης. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι και η προσεγμένη διατροφή ήταν προσωπικό κριτήριο του κάθε συμμετέχοντα καθώς ήταν αυτοσχέδια και δεν ακολουθούσε συμβουλές κάποιου ειδικού.

Σχετικά με τα στατιστικά αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, ήταν δύσκολο να πραγματοποιηθούν οι ακριβείς αναλύσεις, αρχικά επειδή ο αριθμός του δείγματος ήταν

μικρός και έπειτα επειδή όλοι οι πίνακες ήταν βασισμένοι σε μοντέλα που διάβαζαν απλά τους αριθμούς.

Η μη ύπαρξη σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στην άλιπη μάζα και τη συχνότητα της άσκησης πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι, η άλιπη μάζα είναι μια μεταβλητή που επηρεάζεται από έναν συνδυασμό μεταβλητών.

Έτσι, μπορεί για το στατιστικό μοντέλο η συχνότητα της άσκησης να περιορίστηκε σε 3 αριθμούς (5, 6 και 7 ημέρες) και να μην μπόρεσε να δώσει έναν σημαντικά στατιστικό αποτέλεσμα όμως ένα άτομο που γυμνάζεται 40 λεπτά κάθε μέρα μπορεί να καταναλώνει 74 γραμμάρια συμπληρώματος πρωτεΐνης ενώ ένα άλλο άτομο να γυμνάζεται 90 λεπτά καθημερινά και να λαμβάνει 350 γραμμάρια συμπληρώματος πρωτεΐνης. Επομένως, προφανώς η άλιπη μάζα επηρεάζεται διαφορετικά μεταξύ των δύο αυτών ατόμων και η σύγκριση δεν μπορεί να περιοριστεί σε μία από τις μεταβλητές που εξετάστηκαν. Γι' αυτό και τα δύο μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για να αναδειχθούν οι μεταβλητές οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την άλιπη μάζα σώματος έδωσαν διαφορετικά αποτελέσματα.

Επίσης, οι υποκειμενικές απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτηματολόγια δεν μπορούσαν να εξασφαλίσουν κατά πόσο οι απαντήσεις αυτές ήταν πραγματικές ή προέκυπταν από μια τυπική ημέρα. Ωστόσο, οι περισσότεροι προερχόντουσαν από το τμήμα Διατροφής του πανεπιστημίου, επομένως υπάρχει η θεωρητική βάση ότι αυτή η κατάλληλη διατροφή ήταν πράγματι κατάλληλη.

### **3.7 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Η επίδραση της διατροφής σε αθλητές και αθλούμενους, είναι εξαιρετικά σημαντική τόσο για την απόδοση όσο και για τη σύσταση του σώματος. Ο βαθμός επηρεασμού μεμονωμένων διατροφικών συμπληρωμάτων ή συνδυασμού τους έχει γίνει αντικείμενο μελέτης με σκοπό τα βέλτιστα οφέλη, σε συνδυασμό πάντοτε, με την κατάλληλη μορφή άσκησης.

Πλήθος ερευνών υποστηρίζει τη συχνή κατανάλωση διατροφικών συμπληρωμάτων από ενήλικες αθλούμενους. Η απόφαση λήψης κάποιου συμπληρώματος συνήθως είναι αποτέλεσμα υποκειμενικής εκτίμησης. Ωστόσο, επηρεάζεται εξίσου από το στενό οικογενειακό ή φιλικό περιβάλλον όπως επίσης και από άλλες πηγές πληροφόρησης (ΜΜΕ, προπονητές). Γενικότερα η χρήση των συμπληρωμάτων είναι ένα θέμα αμφιλεγόμενο και έχει ερευνηθεί ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία. Μέσα από την

παρούσα εργασία μελετήθηκε η πιθανή επίδραση των συμπληρωμάτων διατροφής στη σύνθεση του σώματος σε ενήλικες αθλούμενους. Η λεπτομερής διερεύνηση των κινήτρων για την πρόσληψη συμπληρωμάτων, οι αλλαγές που μπορούν να επιφέρουν και η επίδραση που μπορεί να έχουν σε συνδυασμό με διαφορετικές μορφές άσκησης, θα μπορούσαν να είναι αντικείμενο μελέτης ερευνών, που φυσικά θα απευθύνονταν σε έναν μεγαλύτερο αριθμό αθλουμένων. Επίσης χρήσιμη θα ήταν και η αξιολόγηση διαφόρων συμπληρωμάτων ως προς τα συστατικά που περιέχονται σε αυτά, την προέλευση τους και κατά πόσο βρίσκονται σε συμφωνία με τη διατροφική τους ετικέτα.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anderson Richard A.,1997. “Chromium as an Essential Nutrient for Humans”, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, Volume 26, Issue 1, Pages S35–S41
- Bahrke Michael S. , Yesalis Charles E.,2004. “Abuse of anabolic androgenic steroids and related substances in sport and exercise”, Volume 4, Issue 6, Pages 614–620
- Bailey L. Regan, Gahche J. Jaime, Miller E. Paige, Thomas R. Paul, Dwjer T. Johanna, 2013. “Why US Adults Use Dietary Supplements”, *Jama Internal Medicine*, 173(5):355-361. doi:10.1001/jamainternmed.2013.2299
- Baldi S., Aquilani R., Poggi P., Venegoni E., 2008. “Essential amino acid supplementation in depleted copd: an effective intervention for fat free mass maintenance and improvement of physical performance”, *EUR MED PHYS*; 44(Suppl.1 to No. 3)
- Beltz SD, Doering PL,1993. “Efficacy of nutritional supplements used by athletes”, Department of Pharmacy, Shands Hospital, Gainesville, FL. *Clinical Pharmacy*, 12(12):900-908
- Buford Thomas W., Kreider Richard B., Stout Jeffrey R., Greenwood Mike, Campbell Bill, Spano Marie, Ziegenfuss Tim, Lopez Hector, Landis Jamie and Antonio Jose,2007. “International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise”, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4:6 doi:10.1186/1550-2783-4-6
- Burke Louise M, Castell Lindy M, Stear Samantha J, 2009. “BJSM reviews: A-Z of supplements: dietary supplements, sports nutrition food and ergogenic aids for health and performance Part 1”, *Br J Sports Med*;43:728-729 doi: 10.1136/bjism. 2009.063941
- Calfee R. and Fadale P., 2006. “Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes”, *Pediatrics*, vol. 117, no. 3, pp. e577– e589

- Clarkson Priscilla M. & Rawson Eric S.,1999. “Nutritional supplements to increase muscle mass”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Volume 39, Issue 4, pages 317-328
- Cribb Paul J, Williams Andrew D, Carey Michael F and Hayes Alan, 2006. “The Effect of Whey Isolate and Resistance. Training on Strength, Body Composition, and Plasma Glutamine”, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2006, 16, 494-509, Human Kinetics, Inc.
- De Palo EF, Gatti R, Cappellin E, Schiraldi C, De Palo CB, and Spinella P, 2001. “Plasma lactate, GH and GH-binding protein levels in exercise following BCAA supplementation in athletes”, *Volume 20, Issue 1*, pp 1-11
- Devirian Tara A. & Volpe Stella L.,2003. “The Physiological Effects of Dietary Boron”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Volume 43, Issue 2, pages 219-231
- Diehl Katharina, Thiel Ansgar, Zipfel Stephan, Mayer Jochen, Schnell Alexia, Schneider Sven,2012. “Elite Adolescent Athletes’ Use of Dietary Supplements: Characteristics, Opinions and Sources of Supply and Information”, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22, 165 -174
- Erdman A., Fung T.S. & Reimer R.A., 2006. “Influence of performance level on dietary supplementation in elite Canadian athletes”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 38, no. 2, pp. 349–356
- Froiland K., Koszewski W, Hingst J. & Kopecky L., 2004. “Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information”, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, vol. 14, no. 1, pp. 104–120
- Goston J.L. and Correia M.I., 2010. “Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors”, *Nutrition*, vol. 26, no. 6, pp. 604–611
- Graf Sonja, Egert Sarah, Heer Martina, 2011. “Effects of whey protein supplements on metabolism: evidence from human intervention studies”, *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care: Volume 14 - Issue 6 - p 569–580*
- Harrison R.A., Holt D., Pattison D.J. & Elton P.T., 2004. “Are those in need taking dietary supplements? A survey of 21 923 adults”, *British Journal of Nutrition*, 91, 617–623

- Hartgens F., Kuipers H., 2012. "Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes", *Sports Med*;34(8):513-54.
- Hoffman Jay R. and Falvo Michael J, 2004. "Protein- Which is Best?", *J Sports Sci Med.* 3(3): 118–130, International Society of Sports Nutrition Symposium
- Huang S.H., Johnson K. & Pipe A.L., 2006. "The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney olympic games", *Clinical Journal of Sport Medicine*, vol. 16, no. 1, pp. 27–33
- Hulmi Juha J, Lockwood Christopher M and Stout Jeffrey S, 2010. "Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein", *Nutrition & Metabolism*
- Izquierdo Mikel, Ibanez Javier, Gonzalles-Badillo Juan J, Gorostiaga Esteban M, 2002. "Medicine & Science In Sports & Exercise
- Jahangir Karimian and Parivash Shekarchizadeh Esfahani, 2011. "Supplement consumption in body builder athletes", *Journal of Research in Medical Sciences*
- Jooyoung Kim, Joohyung Lee, Seungho Kim, Daeyoung Yoon, Jieun Kim and Dong Jun Sung, 2015. "Role of creatine supplementation in exercise-induced muscle damage: A mini review", *J Exerc Rehabil.* 11(5): 244–250, doi: 10.12965/jer.150237
- Juhn Mark S., 2012. "Popular Sports Supplements and Ergogenic Aids", *Sports Medicine*, Volume 33, Issue 12, pp 921-939
- Khoury D. EI and Antoine- Jonville S., 2011. "Intake of Nutritional Supplements among People Exercising in Gyms in Beirut City", *Journal of Nutrition and Metabolism*, Volume 2012, Article ID 703490, 12 pages, doi:10.1155/2012/703490
- Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD, 1990. "Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders", *Journal of the American Dietetic Association*, 90(7):962-967
- Kreider Richard B, 2003. "Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations", *Molecular and Cellular Biochemistry*, Volume 244, Issue 1, pp 89-94
- Kreider Richard B, Ferreira Maria P, Greenwood Michael, Wilson Michael, Almanda Anthony L, 2002. "Effects of Conjugated Linoleic Acid Supplementation During Resistance Training on Body Composition, Bone Density, Strength,

and Selected Hematological Markers”, National Strength and Conditioning Association

- Kreider Richard B, Ferreira Maria, Wilson Michael, Grindstaff Pamela, Plisk Steven, Reinardy Jeff, Cantler Edward, Almada A. L,1998. “Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance” *Medicine & Science in Sports & Exercise*: Volume 30 - Issue 1 - pp 73-82
- Kristiansen M., Levy-Milne R., Barr S. & Flint A., 2005. “Dietary supplement use by varsity athletes at a Canadian University”, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, vol. 15, no. 2, pp. 195–210
- Lavalli Goston Janaina, Toulson Davisson Correia Maria Isabel,2010. “Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors”, *Volume 26, Issue 6*, pages 604-611
- Lemon PW,2002. “Dietary creatine supplementation and exercise performance: why inconsistent results?” *Can J Appl Physiol*. 27(6):663-81
- Lowery Lonnie, Edel James F, McBride Isaiah M., 2012. “Dietary Protein and Strength Athletes”, *Strength & Conditioning Journal*: Volume 34 - Issue 4 - p 26–32, doi: 10.1519/SSC.0b013e31826284d9
- Mangweth B, Pope Jr, Kemmler G, Ebenbichler C, Hausmann A, De Col C, Kreutner B, Kinzl J, Biebl W,2001. “Body Image and Psychopathology in Male Bodybuilders”, *Psychother Psychosom*;70:38–43(DOI:10.1159/000056223)
- Marshall Keri,2004. “Therapeutic Applications of Whey Protein”, *Alternative Medicine Review*, Volume 9, Number 2
- Maughan R.J.,King D.S, and Lea T., 2004. “Dietary supplements”, *Journal of Sports Sciences*, vol. 22, no. 1, pp. 95–113
- Mero Antti, 2012. “Leucine Supplementation and Intensive Training”, *Sports Medicine*, Volume 27, Issue 6, pp 347-358
- Molinero O. and Marquez S,2009. “Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors”, *Nutr Hosp.*;24(2):128-134
- Morrison L.J., Gizis F.and Shorter B., 2004. “Prevalent use of dietary supplements among people who exercise at a commercial gym”, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, vol. 14, no. 4, pp. 481–492
- Nissen L. Steven, Sharp L. Rick, 2003. “Effect of dietary supplements on lean mass and strength gains with resistance exercise: a meta-analysis”, *Journal of Applied*

Physiology Published 1 February 2003 Vol. 94 no. 2, 651-659 DOI:  
10.1152/jappphysiol.00755

- Nissen S., Sharp R., Panton L. L., Vukovich M., Trappe S., and Fuller J.C. Jr., 2000. "β-Hydroxy-β-Methylbutyrate (HMB) Supplementation in Humans Is Safe and May Decrease Cardiovascular Risk Factors", *The American Society for Nutritional Sciences*, vol. 130 no. 8 1937-1945
- Nissen S., Sharp R., Ray M., Rathmacher J.A., Rice D., Fuller J. C. Jr., Connelly A. S., Abumrad N., 1996. "Effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training", *J Appl Physiol*;81(5):2095-104.
- Oliver A.J.S., M. Le' on M.T.M. and Hern'andez E.G., 2008. "Statistical analysis of the consumption of nutritional and dietary supplements in gyms", *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, vol.58, no. 3, pp. 221–227
- Palmer Mary E., Haller Christine, McKinney Patrick E, Klein-Schwartz Wendy, Tschirgi Anne, Smolinske Susan C, Woolf Alan, Sprague Bruce M, Ko Richard, Everson Gary, Nelson Lewis S, Dodd-Butera Teresa, Bartlett Dana W, Landzberg Bryan R,2003. "Adverse events associated with dietary supplements: an observational study", Volume 361, No. 9352, p101–106
- Panton Lynn B, Rathmacher John A, Baier Shawn, Nissen Steven,2000. "Nutritional supplementation of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (hmb) during resistance training", Volume 16, Issue 9, Pages 734–739
- Parkinson Andrew B., Evans Nick A., 2006. "Androgenic Anabolic Steroids: a survey of 500 users", *Med Sci Sports Exerc.*;38(4):644-51.
- Philips Stuart M,2013. "Protein Consumption and Resistance Exercise: Maximizing Anabolic Potential", *Sports Science Exchange*, Vol. 26, No. 107, 1-5
- Pickett TC, Lewis RJ, Cash TF, 2005. "Men, muscles, and body image: comparisons of competitive bodybuilders, weight trainers, and athletically active controls", *Br J Sports Med*;39:217-222 doi:10.1136
- Pipe Andrew, Ayotte Christiane,2002. "Nutritional Supplements and Dopping", *Clinical Journal of Sport Medicine*: Volume 12 - Issue 4 - pp 245-249
- Rawson Eric S.and Volek, Jeff S,2003. "Effects of Creatine Supplementation and Resistance Training on Muscle Strength and Weightlifting Performance", *The*

- Journal of Strength and Conditioning Research (Impact Factor: 2.08);  
17(4):822-31
- Rockwell M.S., Nickols-Richardson S.M. and Thye F.W., 2001. "Nutrition knowledge, opinions, and practices of coaches and athletic trainers at a Division I University", *International Journal of Sport Nutrition*, vol. 11, no. 2, pp. 174–185
- Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S.,2009. "Nutrition and Athletic Performance", *Medscape*
- Roufs JB, 1992. "Review of L-tryptophan and eosinophilia-myalgia syndrome", *Journal of the American Dietetic Association*, 92(7):844-850
- Schroder U., 2002; Maughan R.J.,King D.S, and Lea T., 2004. "Health effects of nutritional supplements in Health and Doping Risks of Nutritional Supplements and Social Drugs", Schanzer W., Delbeke F.T., Deligiannis A., Gmeiner G., Maughan R., & Mester J., Eds., pp. 11–15, Sport and BuchStrauB, Cologne, Germany
- Slater G., Tan B.and The K.C., 2003. "Dietary supplementation practices of Singaporean athletes", *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, vol. 13, no. 3, pp. 320–332
- Striegel H, Simon P, Wurster C, Niess AM, Ulrich R,2006. "The use of nutritional supplements among master athletes", *International Journal of Sports Medicine*, 27(3):236-241
- Vega F and Jackson RT,1996. "Dietary habits of bodybuilders and other regular exercisers" *Nutrition Research*, Volume 16, Issue 1, pages 3-10
- Wataru Aoi, Yuji Nait and Toshikazu Yoshikawa, 2006. "Exercise and functional foods", *Nutr J*; 5: 15, doi: 10.1186/1475-2891-5-15
- Williams Melvin H, 2005. "Dietary Supplements and Sports Performance: Minerals", *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2(1):43-49
- Wolfe R. Robert, 2000. "Protein supplements and exercise", *American Society for Clinical Nutrition*, vol. 72 no. 2 551s-557s

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Παράρτημα 1 - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΟΝΟΜΑ:..... ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΗΛΙΚΙΑ:..... ΦΥΛΟ:.....

ΕΙΔΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:      ΑΕΡΟΒΙΑ                       ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΗΜ/ΕΒΔ):

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΛΕΠΤΑ/ΗΜ):

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ:      ΝΑΙ       ΟΧΙ

ΛΟΓΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ:

.....  
.....

ΠΗΓΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ:

.....

ΕΧΕΤΕ ΔΕΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΑΙ ΤΟ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ; .....

.....

ΕΧΕΤΕ ΔΕΙ ΤΑ ΕΠΙΘΥΜΗΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΚΑΤΑ ΤΟΝ

ΟΠΟΙΟ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΤΟ ΣΥΓΚΕΡΙΜΕΝΟ ΠΛΑΝΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ; .....

.....

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΕΤΕ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΑΣ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ  
ΑΛΙΠΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΝΤΑΣ ΤΡΟΦΕΣ ΠΟΥ  
ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΙΣΧΥΣΟΥΝ ΜΙΑ ΤΕΤΟΙΑ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ; .....**  
.....  
.....

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΜΙΑΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗΣ  
ΗΜΕΡΑΣ: .....**  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## Παράρτημα 2: ΠΙΝΑΚΕΣ

**Πίνακας 1:** Συσχετισμός της άλιπης μάζας με τη διάρκεια της προπόνησης σε κάθε μια από τις ομάδες

Supplements intake		Correlations		
			Fat Free Mass	Duration of exercise (min)
Yes	Fat Free Mass	Pearson Correlation	1	,417
		Sig. (2-tailed)		,178
		N	12	12
	Duration of exercise (min)	Pearson Correlation	,417	1
		Sig. (2-tailed)	,178	
		N	12	12
No	Fat Free Mass	Pearson Correlation	1	,490
		Sig. (2-tailed)		,106
		N	12	12
	Duration of exercise (min)	Pearson Correlation	,490	1
		Sig. (2-tailed)	,106	
		N	12	12

**Πίνακας 2:** Χαρακτηριστικά ολόκληρου του δείγματος όπως προέκυψε από τα ερωτηματολόγια

Statistics						
	Kind of Supplement	Quantity of supplement (g/week)	Duration of exercise (min)	Frequency of exercise (days)	Source of information about the supplement	
N	Valid	24	12	24	24	24

Missing	0	12	0	0	0
Mean		168,00	65,00	6,500	
Median		132,50	60,00	7,000	
Std. Deviation		142,576	16,151	,8341	
Range		331	50	2,5	

**Πίνακας 3:** Επιρροή όλων των εξεταζόμενων μεταβλητών στην άλιπη μάζα σώματος ανάμεσα στις δύο ομάδες χωρίς κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα

		Coefficients <sup>a</sup>						
Supplements intake	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
Yes	1 (Constant)	26,968	30,423		,886	,416	-	105,173
	Body Mass (kg)	,110	,152	,341	,719	,504	-,282	,501
	Age (y)	-,311	,299	-,403	-1,038	,347	-1,080	,458
	Height (cm)	,205	,231	,431	,888	,415	-,388	,797
	Estimated RMR (kcal/day)	-,001	,002	-,176	-,345	,744	-,006	,005
	Frequency of exercise (days)	2,527	1,354	,554	1,865	,121	-,955	6,008

		Duration of exercise (min)	,161	,070	1,035	2,292	,070	-,020	,341
No	1	(Constant)	83,261	1,692		49,200	,000	78,910	87,611
		Body Mass (kg)	-	,035	-5,977	-	,000	-1,329	-1,152
		Age (y)	-,009	,012	-,022	-	,469	-,039	,021
		Height (cm)	,019	,012	,113	1,538	,185	-,013	,050
		Estimated RMR (kcal/day)	,054	,002	5,757	34,035	,000	,050	,058
		Frequency of exercise (days)	,103	,071	,069	1,450	,207	-,079	,284
		Duration of exercise (min)	,004	,003	,044	1,435	,211	-,003	,011

a. Dependent Variable: Fat Free Mass

**Πίνακας 4:** Σύγκριση τιμών της άλιπης σωματικής μάζας ανάμεσα στις δύο ομάδες

		Group Statistics			
Supplements intake		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Fat Mass	Yes	12	8,875	2,5990	,7503
%	No	12	13,742	1,3840	,3995

**Πίνακας 5:** Επιρροή όλων των εξεταζόμενων μεταβλητών στην άλιπη μάζα σώματος σε όλο το δείγμα

Coefficients <sup>a</sup>	
---------------------------	--

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error				Beta	Lower Bound
1	(Constant)	48,677	20,775		2,343	,032	4,846	92,508
	Body Mass (kg)	-,112	,115	-,260	-,975	,343	-,353	,130
	Age (y)	-,034	,204	-,034	,165	,871	-,464	,397
	Height (m)	,151	,143	,327	1,054	,307	-,151	,452
	Estimated RMR (kcal/day)	,001	,002	,191	,784	,444	-,002	,005
	Frequency of exercise (days)	1,998	,770	,518	2,593	,019	,372	3,623
	Duration of exercise (min)	,101	,043	,508	2,378	,029	,011	,191

a. Dependent Variable: Fat Free Mass

**Πίνακας 6-Σύγκριση τιμών της λιπώδους μάζας ανάμεσα στις δύο ομάδες**

**Independent Samples Test**

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>				<i>t-test for Equality of Means</i>				
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>99% Confidence Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Fat Mass %	Equal variances assumed	,887	,357	-	22	<,001	-4,8667	,8500	-	-
	Equal variances not assumed			5,725	16,774	<,001	-4,8667	,8500	7,2626	2,4707

---

d

---