



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ &  
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ-ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ**

*Πτυχιακή Εργασία:*

**«ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΣΤΙΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ  
ΤΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ»**



**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΒΕΛΛΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΥΡΑΝΑΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2014**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Εισαγωγή.....	6
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup>	
1.1 Εισαγωγή στα συμπληρώματα διατροφής.....	10
1.2 Ταξινόμηση συμπληρωμάτων .....	12
1.3 Θρεπτικά συστατικά.....	15
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup>	
2.1 Ενεργειακές ανάγκες.....	17
2.2 Μορφές λήψης συμπληρωμάτων.....	19
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup>	
3.1 Συμπληρώματα διατροφής και άθληση.....	22
3.2 Συμπληρώματα διατροφής και εγκυμοσύνη.....	25
3.3 Σημασία βιταμινούχων συμπληρωμάτων στην μέση και τρίτη ηλικία.....	30
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup>	
4.1 Βιταμίνες και τα συμπληρώματα τους.....	35
4.2 Συμπληρώματα μετάλλων και ηλεκτρολυτών.....	39
4.3 Πρωτεΐνες.....	41
4.4 Αμινοξέα.....	46
4.5 Πηγές μυϊκής ενέργειας.....	51
4.6 Συμπληρώματα κρεατίνης.....	54
4.7 Καρνιτίνη.....	56
4.8 Γλουταμίνη.....	60
4.9 Συμπληρώματα υδατανθράκων και αθλητικών ποτών.....	64
4.10 Λιπαρά οξέα.....	67
4.11 Τριγλυκερίδια μέσης αλυσίδας (MCT).....	68
4.12 Ωμέγα-3.....	69
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup>	
5.1 Ανάπτυξη εταιρειών συμπληρωμάτων διατροφής.....	70
5.2 Τοξικότητα-παρενέργειες συμπληρωμάτων.....	72
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup>	
6.1 Ερωτηματολόγιο.....	75
6.2 Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	90

# Περίληψη εργασίας

**Εισαγωγή:** Στη σημερινή εποχή τα άτομα που ζουν κοντά στη φύση, γυμνάζονται αρκετά και δεν καπνίζουν, κοιμούνται ικανοποιητικά κάθε ημέρα και τρέφονται σύμφωνα με ένα ισορροπημένο διαιτολόγιο μπορεί να μη χρειάζονται κάποιο συμπλήρωμα διατροφής. Όμως ο σύγχρονος τρόπος ζωής οδηγεί στην εμφάνιση διατροφικών ανεπαρκειών με σημαντικά υψηλή πιθανότητα.

Στην εργασία αυτή αρχικά γίνεται μια σύντομη αναφορά στις κατηγορίες ατόμων που θα πρέπει να λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής, προκειμένου να επιτύχουν ένα καλύτερο επίπεδο υγείας και περιορίζοντας τον κίνδυνο εμφάνισης ορισμένων νοσημάτων. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση και ανάλυση συμπληρωμάτων που χρησιμοποιούνται με μεγαλύτερη συχνότητα και διερευνάται η χρησιμότητα και καταλληλότητα τους.

**Σκοπός:** Η εργασία αυτή αναφέρεται στις διατροφικές συνήθειες και τα συμπληρώματα διατροφής που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι, αθλούμενοι και μη στην σημερινή εποχή.

**Μεθοδολογία:** Με τη βοήθεια ερωτηματολογίου, το οποίο απαντήθηκε από τριακόσια άτομα της περιοχής του Αγρινίου, ηλικίας 18 ετών και άνω, διερευνήθηκε η τάση λήψης συμπληρωμάτων διατροφής, η συσχέτιση τους με κοινωνικο-οικονομικές και διατροφικές παραμέτρους και οι τυχόν θετικές ή αρνητικές επιδράσεις από τη λήψη τους στην υγεία τους.

**Συμπεράσματα:** Μεταξύ των ατόμων που κατανάλωναν συμπληρώματα και εκείνων που δεν κατανάλωναν δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στον βαθμό φυσικής δραστηριότητας. Από τον στατιστικό έλεγχο προέκυψε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της λήψης συμπληρωμάτων διατροφής και του ΔΜΣ ( $p$ -value= 0.340). Κυριότεροι λόγοι λήψης συμπληρωμάτων διατροφής είναι η μυική ενδυνάμωση (21,3%) και το αδυνάτισμα(20,3%). Ενώ, η κατανάλωση συμπληρωμάτων προτείνεται στις περιπτώσεις όπου δεν ακολουθείται ισορροπημένη διατροφή, ώστε να προληφθεί η ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων, αποδεικνύεται ότι η χρήση τους γίνεται κυρίως από

άτομα που κάνουν καλύτερες διατροφικές επιλογές και, ενδεχομένως, δεν τα χρειάζονται.

**Λέξεις-κλειδιά:** Συμπληρώματα διατροφής, διατροφικές συνήθειες, υγεία, Αγρίνιο.



## Summary of study

**Introduction:** In our days, people living close to nature, exercise enough and do not smoke, sleep well every day and fed according to a balanced diet may not need a supplement. But the modern way of life leads to the appearance of nutritional deficiencies with significantly high probability.

In this paper we initially made a brief reference to the categories of persons who should take supplements in order to achieve a better level of health and reducing the risk of certain diseases. Then we present and analyze supplements used with greater frequency and investigates the usefulness and suitability.

**Purpose:** This project reports on dietary habits and nutritional supplements that people use, and non-exercisers in the current era.

**Methodology:** Using a questionnaire, which was answered by three hundred people in the region of Agrinio, aged 18 years and over, investigated the trend taking supplements, their association with socio-economic and nutritional parameters and any positive or negative effects of the taking them to their health.

**Conclusions:** Among individuals who consumed supplements and those who did not consume there were no particular differences in the degree of physical activity. Since the test statistic showed no association between taking supplements and BMI (p-value = 0.340). Main reasons for taking supplements is muscle strengthening (21.3%) and weight loss (20.3%). While the consumption of supplements recommended in cases where there followed a balanced diet in order to prevent the development of chronic diseases, proving that their use is mainly people make better food choices and possibly not need them.

**Keywords:** Nutritional supplements, dietary habits, health, Agrinio.

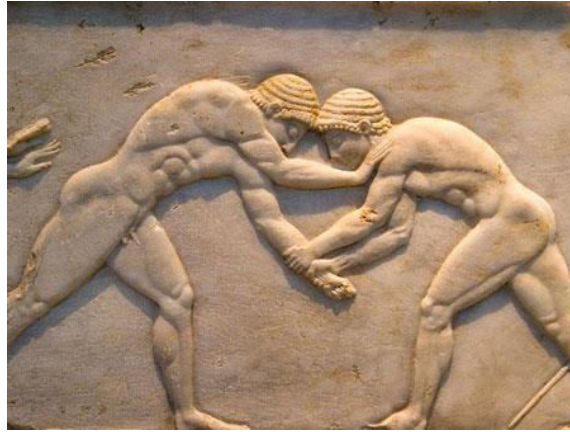
## Εισαγωγή

Ιστορικό:

Στην Αρχαία Ελλάδα, ειδικοί περιγράφεται να προσφέρουν στους αθλητές διατροφικά συστατικά προκειμένου να βελτιώσουν τη φυσική τους απόδοση. Αυτό θεωρούνταν απολύτως απαραίτητο και οι τότε προμηθευτές μπορούν να συγκριθούν με τους σημερινούς εξειδικευμένους αθλητίατρους. Επιπλέον, αναφέρεται πως οι αθλητές προσπαθούσαν να αυξήσουν τη φυσική τους δύναμη καταναλώνοντας διαφόρων ειδών κρέας ή ζυμό αίματος πριν από τους αγώνες.

Κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων τον Τρίτο Αιώνα Π.Χ. οι αθλητές προσπαθούσαν να αυξήσουν την απόδοσή τους χρησιμοποιώντας μανιτάρια. Ο Φιλόστρατος αναφέρει ότι οι ιατροί ήταν σημαντικά χρήσιμοι στην προετοιμασία των αθλητών για τους αγώνες και οι μάγειρες ετοίμαζαν ψωμί με αναλγητικές ιδιότητες. Τον 1ο αιώνα Μ. Χ., αναφέρεται επίσης ότι οι Έλληνες δρομείς έπιναν ένα αφέψημα βοτάνων για να αυξήσουν τη δύναμή τους και να είναι ικανοί να αποδώσουν σε αθλήματα μεγάλης διάρκειας. Περισσότερες αναφορές σχετικά με αυτήν την περίοδο είναι δύσκολο να βρεθούν καθώς «η γνώση για το ντόπινγκ» ήταν καλά κρυμμένη από τους ιερείς.

Η χρήση ουσιών στη Ρωμαϊκή ιστορία έχει, επίσης, καταγραφεί. Οι αρματοδρομείς έτρεφαν τα άλογά τους με διάφορα μείγματα προκειμένου να τα κάνουν να τρέχουν γρηγορότερα. Περιγράφεται, επίσης, ότι οι μονομάχοι χρησιμοποιούσαν παράγοντες ντόπινγκ για την αύξηση της δύναμης. Επίσης σύμφωνα με τα ευρήματα στην περιοχή του Αϊδινίου, η χρήση αναβολικών στην αρχαία Ελλάδα, όχι μόνο επιτρεπόταν αλλά επικροτούνταν κιόλας. Οι ντόπιοι που ζούσαν στην αρχαία πόλη της Μαγνησίας έφτιαχναν φίλτρα από το φυτό Μανδραγόρα, το οποίο σύμφωνα με τους ερευνητές, εξασφάλιζε υψηλές επιδόσεις στους αθλητές.



Στη σημερινή εποχή τα άτομα που ζουν κοντά στη φύση, γυμνάζονται αρκετά και δεν καπνίζουν, κοιμούνται ικανοποιητικά κάθε ημέρα και τρέφονται σύμφωνα με ένα ισορροπημένο διαιτολόγιο (που περιλαμβάνει τροφές από όλες τις ομάδες τροφίμων στις σωστές αναλογίες), τότε μπορεί και να μην χρειάζονται κάποιο συμπλήρωμα διατροφής. Όμως, βάσει του σύγχρονου τρόπου ζωής, η εμφάνιση διατροφικών ανεπαρκειών βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων είναι αρκετά πιθανή. Πέρα από τις βιταμίνες, τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία, ορισμένα συμπληρώματα διατροφής περιέχουν και άλλες ουσίες (όπως είναι το συνένζυμο Q10 ή η καρνιτίνη), οι οποίες θεωρείται ότι έχουν οφέλη για τον οργανισμό. Άλλα συμπληρώματα μπορεί να περιέχουν εκχύλισμα βοτάνων. Βάσει των γνώσεων από την παραδοσιακή χρήση τους, τα συστατικά των βοτάνων πιστεύεται ότι μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της γενικότερης κατάστασης της υγείας και στην αντιμετώπιση διάφορων παθολογικών καταστάσεων.

Βέβαια, τα συμπληρώματα διατροφής δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τη σωστή διατροφή. Για αυτόν τον λόγο, άλλωστε, ονομάζονται και συμπληρώματα. Σκοπός της λήψης τους είναι η συμπλήρωση της διατροφής, ώστε το άτομο να εφοδιάζει τον οργανισμό του με τα απαραίτητα συστατικά και να προλαμβάνονται οι διατροφικές ανεπάρκειες. Η καλή υγεία του οργανισμού εξαρτάται από την επάρκεια όλων των απαιτούμενων συστατικών.

Συνεπώς, τα συμπληρώματα διατροφής δρουν επικουρικά «γεμίζοντας» τα διατροφικά κενά που οφείλονται στον σύγχρονο τρόπο ζωής, ο οποίος αναγκάζει πολλούς ανθρώπους σε πρόχειρα μεσημεριανά γεύματα και μη φρέσκες τροφές. Επίσης, τα συμπληρώματα διατροφής συμβάλλουν στην ενίσχυση της λειτουργικότητας του ανοσοποιητικού συστήματος. Όσο πιο δυνατό είναι το ανοσοποιητικό σύστημα, τόσο πιο αποτελεσματικά μπορεί ο οργανισμός να αμυνθεί έναντι διάφορων παθήσεων. Θα γνωρίζετε τη σημασία της βιταμίνης C για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των λοιμώξεων. Ακόμα, τα συμπληρώματα διατροφής είναι σημαντικά για τη μείωση της επίδρασης τοξικών ουσιών στον οργανισμό. Η ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων και η αυξημένη έκθεση σε διάφορους χημικούς παράγοντες του περιβάλλοντος αποτελούν δυο βασικές αιτίες για τη συσσώρευση τοξινών στον οργανισμό. Τα αντιοξειδωτικά συστατικά των συμπληρωμάτων διατροφής προστατεύουν έναντι των συνεπειών των τοξικών ουσιών. Για παράδειγμα, το συνένζυμο Q10 αποτελεί φυσιολογικό συστατικό των κυττάρων και – εκτός των άλλων – προστατεύει από τη βλαπτική επίδραση των ελευθέρων ριζών. Υπάρχουν πολλά ακόμα πλεονεκτήματα για την υγεία από τη λήψη των συμπληρωμάτων διατροφής, τα οποία εξαρτώνται από τις ουσίες και τα συστατικά που περιέχει κάθε συμπλήρωμα.

Το γενικό συμπέρασμα, όμως, είναι ότι τα σκευάσματα αυτά μπορούν να βοηθήσουν τον σύγχρονο άνθρωπο να επιτύχει ένα καλύτερο επίπεδο υγείας περιορίζοντας και τον κίνδυνο εμφάνισης ορισμένων νοσημάτων.

Οι κατηγορίες ατόμων που θα πρέπει να λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής είναι:

- Άτομα που δεν τρώνε σωστά, με την έννοια ότι δεν καταναλώνετε υγιεινές τροφές (λαχανικά, φρούτα, δημητριακά, άπαχο ψάρι και κρέας) στην απαιτούμενη ποσότητα και ποικιλία.
- Άτομα που προσλαμβάνουν λιγότερες από 1.600 θερμίδες την ημέρα.
- Άτομα που ακολουθούν ένα χορτοφαγικό διαιτολόγιο.
- Γυκαίκες που προσπαθούν να μείνουν έγκυος, είναι έγκυες ή θηλάζουν.
- Άτομα που έχουν μεγάλη απώλεια αίματος κατά τη διάρκεια της περιόδου.
- Γυναίκες που βρίσκονται στην εμμηνόπαυση.
- Υπερήλικες.



- Άτομα που πάσχουν από μια νόσο που επηρεάζει την απορρόφηση, τη χρήση και την αποβολή των θρεπτικών συστατικών από τον οργανισμό. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι τροφικές αλλεργίες, η δυσανεξία σε τροφές και παθήσεις του ήπατος, του παγκρέατος, της χοληδόχου κύστης και του εντέρου.

-Άτομα που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στο γαστρεντερικό σύστημα, η οποία οδηγεί σε διαταραχές της πέψης και της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

### 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Ορισμός:

Με τον όρο "συμπληρώματα διατροφής" εννοούμε τα τρόφιμα που έχουν σκοπό τη συμπλήρωση της συνήθους δίαιτας, τα οποία αποτελούν συμπυκνωμένες πηγές θρεπτικών συστατικών ή άλλων ουσιών με θρεπτικές ή φυσιολογικές επιδράσεις, μεμονωμένων ή σε συνδυασμό, και τα οποία διατίθενται στο εμπόριο σε δοσιμετρικές μορφές, δηλαδή σε μορφές παρουσίασης όπως, κάψουλες, παστίλιες, δισκία, χάπια και άλλες παρόμοιες μορφές, καθώς και φακελάκια σκόνης, φύσιγγες υγρού προϊόντος, φιαλίδια με σταγονόμετρο, και άλλες παρόμοιες μορφές υγρών και κόνεων που προορίζονται να ληφθούν σε προσμετρημένες μικρές μοναδιαίες ποσότητες .(1)

Τα τελευταία χρόνια, από το 1990 και μετά παρατηρείται αύξηση στη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ανά τον κόσμο. Οι συνήθειες του καθενός, ο τρόπος ζωής, η έλλειψη χρόνου, το πρόγραμμα προπονήσεων, η βιομηχανοποίηση των τροφών, η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ είναι μερικές από τις αιτίες που έχουν οδηγήσει πολλούς ανθρώπους σε μια μονότονη διατροφή, φτωχή σε βιταμίνες και έχει στρέψει το ενδιαφέρον στην αναζήτηση τεχνητών βιταμινών.

Τα συμπληρώματα διατροφής χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες:

- 1 Πολυβιταμινούχα
- 2 Ιχθυέλαια
- 3 Φυτικά έλαια
- 4 Μεταλλικά στοιχεία
- 5 Σκευάσματα σκόρδου
- 6 Σκευάσματα ginseng

Ωστόσο τα πολυβιταμινούχα είναι αυτά που κατέχουν το μεγαλύτερο τμήμα της αγοράς, ακολουθούμενα από τα ιχθυέλαια.

Με βάση τον αμερικάνικο κώδικα τροφίμων ως "συμπλήρωμα" ορίζεται κάθε ουσία ή συστατικό το οποίο κυκλοφορεί μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με άλλα και δύναται να χρησιμοποιηθεί "ως πιθανά αποτελεσματικό" σε περιπτώσεις προφύλαξης και προαγωγής της ανθρώπινης υγείας. Σύμφωνα με τον ορισμό

αυτό, καμιά “τροφή” δεν μπορεί να θεωρηθεί ως συμπλήρωμα και κανένα συμπλήρωμα ως “τροφή”. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία: “Σαν διατροφικό συμπλήρωμα θεωρείται ένα σκεύασμα με βιταμίνες, όταν κάθε μια από αυτές δεν περιέχεται στο προϊόν αυτό σε ποσότητες άνω από το 150 % της ημερήσιας συνιστώμενης ποσότητα λήψης της. Εάν ξεπερνά το τετραπλάσιο για τις υδατοδιαλυτές και το διπλάσιο για τις λιποδιαλυτές βιταμίνες, απ’αυτό που συστήνει ο Ε.Ο.Φ. σαν μέση συνιστώμενη πρόσληψη, τότε το προϊόν αυτό χαρακτηρίζεται ως φάρμακο. Για τα θεωρούμενα ως “συμπληρώματα διατροφής”:

1.Απαγορεύεται η αναγραφή τυχόν “θεραπευτικών ενδείξεων”. Επιτρέπεται μόνον η αναγραφή: “Πιθανά αποτελεσματικό στην περίπτωση ελλείψεως βιταμινών ή αβιταμίνωσης και σε ορισμένα “αθλητικά ποτά”, ότι ξεδιψούν γρηγορότερα απ’ότι το νερό”. 2.Απαιτείται άδεια από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων για οποιοδήποτε προϊόν κυκλοφορεί στην αγορά. Δεν απαιτείται ειδική άδεια μόνο στα προϊόντα που κυκλοφορούν ελεύθερα σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των ΗΠΑ, με την προϋπόθεση ότι έχουν πάρει έγκριση από τον οικείο οργανισμό παρακολούθησης των κυκλοφορούντων φαρμάκων.

3.Απαγορεύεται η αναγραφή των ενδείξεων “χωρίς τεχνητά χρώματα” ή “χωρίς συντηρητικά”, εκτός και αν μπορεί να αποδειχτεί ότι σε κανένα από τα στάδια παρασκευής του δεν έχουν χρησιμοποιηθεί αυτά.

4.Υποχρεωτικά κάθε προϊόν πρέπει να αναφέρει ημερομηνία παραγωγής και λήξης, οδηγίες χρήσης,τρόπο δοσολογίας και αναλυτικά περιεχόμενα για το τι περιέχει και σε τι αναλογίες.(2)

## 1.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ

Τα συμπληρώματα διατροφής ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες, ανάλογα με τη σύσταση ή τη μορφή στην οποία διατίθενται:

1. Συμπληρώματα βιταμινών και μετάλλων ,μεμονωμένα ή σε συνδυασμούς με τη μορφή πολυβιταμινών ή “πολυμετάλλων”.
2. Συμπληρώματα πρωτεϊνών με τη μορφή πρωτεϊνούχων σκονών ή υγρών ή δισκίων σε συνδυασμό ή όχι με υδατάνθρακες, λίπη, βιταμίνες κι ανόργανα άλατα.
3. Αμινοξέα οποιασδήποτε μορφής και σύνθεσης
4. Συμπληρώματα αύξησης βάρους
5. Υποκατάστατα γευμάτων σε σκόνη ή γκοφρέτες ή μπισκότα
6. Συμπληρώματα υδατανθράκων με ή χωρίς ηλεκτρολύτες και βιταμίνες (τα καλούμενα και ως “sports drinks”.
7. Συμπληρώματα που έχουν ή υποτίθεται ότι έχουν φυσική αναβολική δράση ,όπως το σμίλαξ και το ντιπενκοζάιντ και τα οποία δεν συγκαταλέγονται στις “απαγορευμένες ουσίες “.
8. Συμπληρώματα “ενεργοποιητές”της αυξητικής ή και άλλων ορμονών,όπως οι ουσίες Γ-ορυζανόλη και το φερουλικό οξύ.
9. Συμπληρώματα βασικών λιπαρών οξέων όπως το ΓΛΟ.
- 10.”Τροφές” ή συσκευασμένα συστατικά τροφών ,όπως η μαγιά μπύρας,το σκόρδο,τα φύκια,το κεχρί,ο βασιλικός πολτός κλπ.
- 11.”Βότανα”(πραγματικά ή φερόμενα ως βότανα)
12. Διάφορα που συνήθως φέρονται ότι περιέχουν
  - Φυσικά αναβολικά και ορμονοδιεγερτικά
  - Εξουδετεροποιούς γαλακτικού οξέως
  - Ενεργειακά συμπληρώματα εργογόνα
  - Συμπληρώματα υδατανθράκων,πρωτεϊνών,μετάλλων,βιταμινών
  - Συμπληρώματα άπτεπτων ινών
  - Λιποτροπικά - Λιποδιασπαστικά συμπληρώματα
  - Διάφορους αποξηραμένους αδένες ή ομοιοπαθητικά σκευάσματα
  - Φαρμακευτικές,επιτρεπόμενες ουσίες
  - Φυσικά βότανα

Οι παραπάνω 12 κατηγορίες μπορούν να χωριστούν σε δύο γενικότερες κατηγορίες, δηλαδή στα συμπληρώματα που απευθύνονται στο γενικό πληθυσμό (συμπεριλαμβανομένων και των αθλουμένων) και στα προϊόντα που απευθύνονται μόνο σε αθλητές είτε γιατί περιέχουν «υπερδόσεις» συστατικών είτε γιατί τα συστατικά που περιέχουν είναι “πιθανώς αποτελεσματικά μόνο σε αθλητές”. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να επιλέγονται σωστά οι μάρκες των συμπληρωμάτων ανάμεσα από εταιρείες που έχουν κύρος στην αγορά και να ακολουθούνται ακριβώς τα δοσολογικά σχήματα που προτείνονται.

Έτσι η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τα λεγόμενα “Κοινά συμπληρώματα” που μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ’ όλους (πρωτεΐνες, βιταμίνες, μέταλλα, ροφήματα αθλητών, αμινοξέα) και φυσικά και από αθλητές. Σε αυτή την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται και τα συμπληρώματα που προέρχονται από τροφές (σόγια, φύκια, μαγιά μπίρας, σπιρουλίνα, κάψουλες σκόρδου κλπ. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα “Συμπληρώματα μόνο για αθλητές”. Δύο επιπλέον κατηγορίες στις οποίες μπορούμε να χωρίσουμε τα συμπληρώματα ανάλογα με τη προέλευσή τους, είναι οι κατηγορίες φυσικής ή χημικής προέλευσης των συμπληρωμάτων. Στην αγορά κυκλοφορούν χιλιάδες συμπληρώματα. Πολλά από αυτά είναι πολύ καλά, άλλα μέτρια και αρκετά υπόσχονται θαύματα αλλά προσφέρουν πολύ λίγα. Υπάρχουν συμπληρώματα που περιέχουν δεκάδες βιταμίνες, μέταλλα και αμινοξέα αλλά από αυτά αξιοποιούνται ένας πολύ μικρός αριθμός τους. Ο κυριότερος λόγος χαμηλής αποδοτικότητάς τους είναι ο τρόπος παρασκευής και η πηγή προέλευσης των βασικών ουσιών τους. Αρκετές Αμερικάνικες εταιρείες αποκαλούν τα προϊόντα τους φυσικά ακόμα και όταν προέρχονται μόνον κατά 10- 15% από φυσικές πηγές και τα υπόλοιπα από τη σύνθεση διαφόρων χημικών ενώσεων.

Επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι τα συμπληρώματα που προέρχονται από φυσικές πηγές είναι πιο αποτελεσματικά γιατί περιέχουν κι ένα πλήθος θρεπτικών ουσιών οι οποίες δεν έχουν απομονωθεί ή δεν τις γνωρίζουμε καθόλου. Σε μερικές περιπτώσεις, ορισμένα συστατικά για να αφομοιωθούν χρειάζονται και κάποια άλλα συστατικά τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τη χημική τους σύνθεση. Από την άλλη πλευρά, κάποια θρεπτικά συστατικά καταστρέφονται κατά τη διαδικασία της επεξεργασίας τους. Τα λεγόμενα

φυσικά συμπληρώματα έχουν περισσότερες πιθανότητες να αφομοιωθούν απ'ότι τα χημικά. Τα φυσικά συμπληρώματα έχουν σχετικά πιο ισορροπημένες αναλογίες στα στοιχεία που περιέχουν με αποτέλεσμα να περιορίζεται η πιθανότητα της ανεπαρκούς ή 24υπερβολικής πρόσληψης ενός συστατικού ,η οποία θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά το μεταβολισμό των υπολοίπων που συνεργάζονται στην ίδια “αποστολή”. Στη φύση καμιά βιταμίνη δεν συναντάται απομονωμένη από τις άλλες, όπως συμβαίνει όταν παρασκευάζονται, χημικά, στο εργαστήριο. Ελάχιστες θρεπτικές ουσίες, βιταμίνες, αμινοξέα και μέταλλα δρουν μόνα τους. Αντίθετα, τα περισσότερα δρουν σε συνεργασία μεταξύ τους και για αυτό επιβάλλεται η συνδυασμένη λήψη ή χορήγησή τους σε μια πιο φυσική μορφή. Μια λύση είναι να χορηγούνται τα συμπληρώματα βιταμινών και μετάλλων μαζί με το φαγητό ή να χορηγείται και μια πολυβιταμίνη κάθε φορά που χρησιμοποιείται κάποια μεμονωμένη.

Ένας αθλητής που επιλέγει συμπληρώματα και θέλει να παραμένει “καθαρός”, δηλαδή να μην παίρνει φάρμακα, θα πρέπει:

1. Να μην χρησιμοποιήσει συμπληρώματα που περιέχουν κάποιες απαγορευμένες ουσίες που αναγράφονται ή δεν αναγράφονται στη σύνθεσή του (εφεδρίνη, κωδεΐνη, αμφεταμίνες κλπ.)
2. Να χρησιμοποιήσει με προσοχή συμπληρώματα που είναι πιθανό να μεταβάλλουν ή να επηρεάζουν την ενδογενή ορμονική παραγωγή (μπόρον, ντιμπενκοζίντ κλπ.)
3. Να μην χρησιμοποιήσει συμπληρώματα που σε συνεργασία με άλλες ουσίες θα δώσουν θετικούς μεταβολίτες (τζίνσενκ, διοσκένη, κολόστρουμ κλπ.) Στόχος των αθλητών μέσω των συμπληρωμάτων είναι: Να προστατευθούν από ελλείψεις της διατροφής τους (βιταμίνες, πρωτεΐνες, μέταλλα κλπ.). Ο τρόπος μαγειρέματος σε συνδυασμό με την επεξεργασία που υφίστανται πολλές τροφές, αλλά και ο τρόπος καλλιέργειας, μειώνουν σε μεγάλο βαθμό την θρεπτικότητα των τροφών με αποτέλεσμα παρόλο που καταναλώνουν οι αθλητές αρκετές “ποιοτικές τροφές”, τελικά η ποσότητα αυτή να μην καλύπτει τις ανάγκες τους. Ένας επιπρόσθετος στόχος είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη μεγαλύτερης διάρκειας προπόνηση την οποία είναι δυνατό να προωθήσουν ροφήματα υδατανθράκων, ηλεκτρολύτες, αθλητικά ροφήματα κλπ. Τέλος, η

χρήση των συμπληρωμάτων αποσκοπεί σε καλύτερες επιδόσεις, γρηγορότερη ανάρρωση, τόνωση του οργανισμού, προστασία έναντι των λοιμώξεων κλπ. (3)

### **1.3 Θρεπτικά συστατικά**

Πρωτεΐνες: Οι πρωτεΐνες είναι πολύ σημαντικές για την κατασκευή των μυών και την παραγωγή νευροδιαβιβαστών, ενζύμων και ορμονών. Γενικά, οι ασκούμενοι χρειάζονται περίπου 1-2 γρ/Kg ΣΒ την ημέρα. Στο διαιτολόγιο, οι πρωτεΐνες πρέπει να συμμετέχουν σε ποσοστό 10 – 20 % των συνολικών θερμίδων που λαμβάνονται με την τροφή. Αξίζει να τονιστεί πως η υψηλή διατροφή σε πρωτεΐνες δε σημαίνει απαραίτητα και περισσότερους μυς. Η πλεονάζουσα ποσότητα πρωτεΐνης δηλαδή αυτή που δε θα απορροφήσει, θα απομακρυνθεί ή θα υποθηκευθεί ως λίπος. Επιπλέον επιβαρύνει τα νεφρά και επιταχύνει τη φθορά τους.

Υδατάνθρακες: Οι υδατάνθρακες είναι η βασικότερη πηγή ενέργειας για τον άνθρωπο. Συστήνονται 3-5 γραμμάρια υδατανθράκων ανά κιλό σωματικού βάρους ή οι υδατάνθρακες να αποτελούν το 50-60% των συνολικών θερμίδων που λαμβάνονται.

Λίπη: Γενικά όσο αυξάνεται η διάρκεια και μειώνεται η ένταση, τόσο αυξάνεται η συμμετοχή του λίπους. Πρέπει να αποτελούν το 25-30% των συνολικών θερμίδων.

Βιταμίνες: Οι βιταμίνες χρειάζονται σε μικρές ποσότητες για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Οι διαλυτές στο νερό βιταμίνες δεν αποθηκεύονται στον οργανισμό γ'αυτό πρέπει να λαμβάνονται σε καθημερινή βάση.

Μέταλλα – ιχνοστοιχεία: Τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία είναι απαραίτητα σε πολύ μικρές ποσότητες για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού.

Άπεπτες φυτικές ίνες: Οι άπεπτες φυτικές ίνες είναι ουσιαστικά σύνθετοι υδατάνθρακες που δεν μπορούν να χωνευτούν. Η ημερήσια συνιστώμενη δόση είναι περίπου 20 γρ.

Νερό: Αποτελεί πάνω από το 60% του σώματος και το 72% των μυών. Βοηθά στη διάλυση των λιπών, στην καλή πέψη, στην απομάκρυνση των τοξινών και στη λίπανση των αρθρώσεων. Ο ασκούμενος πρέπει να πίνει πάνω από 2-3 λίτρα νερό την ημέρα, ειδικά αν καταναλώνει μεγάλες ποσότητες πρωτεϊνών. Νερό πρέπει να πίνει ο ασκούμενος ακόμα και όταν δε διψά, καθώς συχνά η

δίψα έρχεται αφού οργανισμός έχει ήδη αφυδατωθεί. Γενικά ο οργανισμός μπορεί να απορροφά 1 ποτήρι νερό ανά 15 λεπτά. Η ισορροπημένη λοιπόν διατροφή πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα θρεπτικά συστατικά και να αποτελείται από 10-20 % πρωτεΐνες, 50-60 % υδατάνθρακες και 10-30 % λιπαρά. Τα ποσοστά αυτά όμως μεταβάλλονται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ασκούμενου και την περίοδο στην οποία βρίσκεται (περίοδο αύξησης όγκου ή γράμμωσης, συντήρησης).(4)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

### 2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Ο καθορισμός του ενεργειακού ισοζυγίου, απαιτεί την μέτρηση ή τον υπολογισμό τόσο της προσλαμβανόμενης όσο και της δαπανούμενης ενέργειας. Κατά καιρούς έχουν αναφερθεί διάφοροι τρόποι υπολογισμού των ενεργειακών αναγκών του ανθρώπου. Παρακάτω περιγράφονται μερικοί από αυτούς.

Συνιστώσες ενεργειακής δαπάνης: Οι παράγοντες της συνολικής ημερήσιας δαπάνης ενέργειας χωρίζονται γενικά σε τρεις

κύριες κατηγορίες:

- α) το ρυθμό του βασικού μεταβολισμού,
- β) τη θερμική επίδραση της τροφής και
- γ) τη θερμική επίδραση της δραστηριότητας

Ο ρυθμός του βασικού μεταβολισμού είναι η ενέργεια που απαιτείται για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος κατά την ξεκούραση και για την ομαλή λειτουργία των συστημάτων. Στους περισσότερους ανήλικους που κάνουν καθιστική ζωή ο βασικός μεταβολισμός είναι περίπου ίσος με το 60%-80% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής δαπάνης. Σε έναν αθλητή τα ποσοστά αυτά μπορεί να διαφέρουν κατά πολύ και είναι σαφώς μικρότερα, καθώς υπάρχει μεγάλο ποσοστό ενέργειας, το οποίο δαπανάται κατά την προπόνηση. Ο βασικός μεταβολισμός επηρεάζεται από το φύλλο, την ηλικία, το μέγεθος του σώματος (συμπεριλαμβανομένης της καθαρής μυϊκής μάζας και της λιπώδους μάζας). Η έντονη άσκηση, επηρεάζει το βασικό μεταβολισμό, αυξάνοντας το ρυθμό του, κυρίως λόγω αύξησης της καθαρής μυϊκής μάζας που προκύπτει από την εξάσκηση με βάρη.

Η θερμική επίδραση της τροφής είναι η αύξηση στη δαπανούμενη ενέργεια η οποία προκύπτει από την κατανάλωση τροφής κατά τη διάρκεια της ημέρας. Περιλαμβάνει το ενεργειακό κόστος της πέψης, της απορρόφησης, της μεταφοράς, του μεταβολισμού και της αποθήκευσης της τροφής στο σώμα. Η θερμική επίδραση της τροφής εκφράζεται σαν ένα ποσοστό του ενεργειακού περιεχομένου της τροφής που καταναλώνεται και υπολογίζεται στο 6-10% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής δαπάνης για τους άντρες και λίγο μικρότερο

ποσοστό για τις γυναίκες. Η τιμή αυτή ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος των γευμάτων και το είδος των τροφών που καταναλώνονται. Μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν την θερμική επίδραση της τροφής είναι το περιβάλλον, η ηλικία, το επίπεδο φυσικής κατάστασης, η ευαισθησία στην ινσουλίνη, τα επίπεδα του σωματικού λίπους, η σύνθεση και το μέγεθος των γευμάτων και άλλα.

Η θερμική επίδραση της δραστηριότητας είναι η πιο μεταβαλλόμενη συνιστώσα της ενεργειακής δαπάνης του ανθρώπου. Περιλαμβάνει το ενεργειακό κόστος των ημερήσιων δραστηριοτήτων, οι οποίες αφορούν τόσο τις απλές καθημερινές δραστηριότητες όσο και τις ενεργειακές ανάγκες για άσκηση. Η θερμική επίδραση της δραστηριότητας μπορεί να κατέχει το 10-15% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής δαπάνης για άτομα με καθιστική ζωή, αλλά μπορεί να προσεγγίζει ποσοστά του 50% για άτομα με έντονη φυσική δραστηριότητα. Ένας από τους πιο συνηθισμένους τρόπους για τον υπολογισμό των συνολικών ημερήσιων ενεργειακών δαπανών είναι η πρόβλεψη του ρυθμού του βασικού μεταβολισμού χρησιμοποιώντας μία εξίσωση υπολογισμού και μετά πολλαπλασιάζοντας το βασικό ρυθμό μεταβολισμού με τον κατάλληλο συντελεστή δραστηριότητας. Η ενεργειακή δαπάνη μπορεί να υπολογιστεί εργαστηριακά ή υπολογιστικά χρησιμοποιώντας εξισώσεις πρόβλεψης. Για να εξακριβωθεί ποιες από όλες τις εξισώσεις είναι οι πιο κατάλληλες για αθλητές, οι Thomson και Manore (1996), συγκρίνανε τις μετρούμενες τιμές από την έμμεση θερμιδομετρία με προβλεπόμενες τιμές βασικού μεταβολισμού χρησιμοποιώντας διάφορες εξισώσεις. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν πως η καλύτερη προγνωστική εξίσωση του ρυθμού του βασικού μεταβολισμού των αντρών και γυναικών αθλητών ήταν του Cunningham. Σύμφωνα με τον Cunningham ο ρυθμός βασικού μεταβολισμού υπολογίζεται:  $RMR=500+22 * \text{άλιπη μύϊκή μάζα (σε κιλά)}$ . Αφού προσδιοριστεί ο βασικός μεταβολισμός, οι συνολικές ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας το ρυθμό βασικού μεταβολισμού με έναν συντελεστή δραστηριότητας.(5)

## 2.2 ΜΟΡΦΕΣ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ

Τα συμπληρώματα διατροφής κυκλοφορούν σε διάφορες συσκευασίες και τύπους. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν συνήθως σε δισκία, κάψουλες, σκόνες, πόσιμες αμπούλες, αναβράζοντα δισκία, σοκολάτες, μαστίχες και σε μορφή σιροπιού.

Αναλυτικότερα οι τρόποι λήψης των συμπληρωμάτων είναι οι εξής:

### 1. Από το στόμα (χάπια, σκόνες κλπ.)

Πλεονεκτήματα: Εύκολος τρόπος λήψης ακόμα και κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Σχετικά γρήγορη απορρόφηση. Εύκολη μεταφορά και χρήση.

Μειονεκτήματα: Ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στη λήψη, την έναρξη της απορρόφησης, καθώς και η καμπύλη δράσης τους επηρεάζονται από τη διαθέσιμη μορφή του συμπληρώματος (διάλυμα, δισκία, κάψουλα), το περιεχόμενο του στομάχου και το συνοδευτικό υγρό λήψης (χυμός, νερό, γάλα ή κάτι άλλο). Ορισμένα συμπληρώματα είναι δυσσαπορρόφητα, μερικά καταστρέφονται σχεδόν ολοκληρωτικά από τα υγρά του στομάχου κι άλλα ερεθίζουν το βλενογόνο του στομάχου και του εντέρου. Τα περισσότερα από αυτά έχουν μικρό δείκτη αφομοίωσης και παρουσιάζουν χαμηλή συγκέντρωση της δραστικής τους ουσίας στο αίμα και πολύ υψηλή στα ούρα. Αυτό σημαίνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τους γίνεται προσπάθεια να αποβληθεί αναγκάζοντας τα νεφρά σε υπερλειτουργία.

### 2. Υπογλώσσια χορήγηση (σταγόνες, διαλυόμενες ταμπλέτες κλπ.)

Πλεονεκτήματα: Είναι σχετικά ευκολόχρηστα, παρακάμπτουν το στομάχι και το συκώτι, έτσι ώστε να αυξάνεται η ποσότητα της δραστικής τους ουσίας που αφομοιώνεται και περιορίζεται η καταστροφή της.

Μειονεκτήματα: Συνήθως χρειάζεται να παραμείνουν πολλή ώρα κάτω από τη γλώσσα για να έχουν αποτελέσματα. Είναι πολύ ευαίσθητα και χαλάνε εύκολα. Οι συχνές μεταφορές στο χώρο προπόνησης δεν ενδείκνυνται γιατί προκαλούν αλλοιώσεις. Είναι εύκολο να γίνει λάθος στον τρόπο χρήσης. Οι κάψουλες θεωρούνται πιο αποτελεσματικές από ότι τα δισκία (ταμπλέτες). Τα δισκία σχηματίζονται με χημικούς δεσμούς και πρόσθετες ουσίες που μπορούν να παρεμποδίσουν την αφομοίωση των βιταμινών και μετάλλων. Εάν τα δισκία έχουν δημιουργηθεί με τον κλασικό τρόπο της θέρμανσης και πίεσης, ένα μμεγάλο μέρος των βιταμινών θα καταστραφεί. Οι κάψουλες είναι

περισσότερο αποδοτικές γιατί επιτρέπουν την πιο φυσική επεξεργασία των ουσιών που περιέχουν αλλά και την πιο γρήγορη χώνευσή τους από το στομάχι. Η ωφέλεια από ένα συμπλήρωμα αυξάνεται όταν ο χρόνος που απαιτείται για την χώνευσή του είναι μικρότερος. Στην πραγματικότητα, χρειάζεται διπλάσια ποσότητα ταμπλετών για να πάρουμε την ίδια ακριβώς ποσότητα της ουσίας που περιέχει η κάψουλα. Είναι καθαρά θέμα επεξεργασίας και τρόπου χρησιμοποίησής τους από τον οργανισμό. Θα πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν και ταμπλέτες που είναι ευκολοχώνευτες και παρασκευάζονται κάτω από πολύ καλές συνθήκες που ελαχιστοποιούν τις απώλειες. Μια καλή ενδιάμεση λύση είναι οι μασώμενες ταμπλέτες (chewable). Οι σκόνες και τα υγρά παρασκευάσματα είναι χρήσιμα για αθλητές οι οποίοι δυσκολεύονται, για ψυχολογικούς ή άλλους λόγους, να καταπιούν τις κάψουλες ή τις ταμπλέτες. Εάν το πρόβλημα είναι ψυχολογικό μπορεί να λυθεί όταν ταυτόχρονα με τη λήψη του χαπιού, ο αθλητής πιεί νερό με έναν ειδικό τρόπο. Μια άλλη λύση είναι το άνοιγμα της κάψουλας και η κατάποσή μόνον του περιεχομένου της μαζί με μέλι. Ειδικά για τις ογκώδεις ταμπλέτες των αμινοξέων, μπορούν να γίνουν σκόνη στο μίξερ και να προστεθούν σε χυμό, νερό ή σκόνη υδατανθράκων. Δεν διαλύονται καλά, αλλά αποτελεί μια κάποια λύση στο πρόβλημα της κατάποσης.

3. Από τη μύτη (σε μορφή ψεκασμού, σπρέι ή σταγόνων) Πλεονεκτήματα: Υπερδιπλασιασμός της αφομοίωσης. Παράκαμψη στομάχου. Μειονεκτήματα: Έντονος τοπικός ερεθισμός, πιθανή εισρόφηση από τον πνεύμονα, αυξημένες συγκετρώσεις, κίνδυνος υπέρβασης δοσολογίας.

#### 4. Ενέσιμα (ενδομυϊκά)

Πλεονεκτήματα: Γρήγορη απορρόφηση και δράση ή αργή και παρατεταμένη απορρόφηση για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. ένα μήνα), ανάλογα με το σκεύασμα και το σκοπό για τον οποίο το χρησιμοποιούμε. Μειονεκτήματα: Δύσκολη λήψη. Χρειάζεται γνώση της τεχνικής των ενέσεων κι ένα δεύτερο άτομο που θα την κάνει. Η χρήση ενέσιμων συμπληρωμάτων γίνεται πάντα κάτω από την καθοδήγηση ιατρού.

#### 5. Εμφυτευόμενα

Πλεονεκτήματα: Αργή και σταδιακή απορρόφηση, παρατεταμένη δράση, δεν χρειάζεται να αγχώνεται ο αθλητής για τη λήψη τους.

Μειονεκτήματα: Χειρουργική εμφύτευση, τοπικές φλεγμονές, αναγκαία η τακτική ιατρική παρακολούθηση και οι εργαστηριακές εξετάσεις και αρκετά μεγάλος ο κίνδυνος επιπλοκών. Εάν από τη λήψη ενός συμπληρώματος παρατηρηθεί μία έντονη αλλαγή στο χρώμα των ούρων, τότε ένα μεγάλο μέρος του αποβάλλεται είτε γιατί δεν χρειάζεται είτε γιατί ήταν υπερβολική η δόση του, είτε γιατί δεν μπορεί να αξιοποιηθεί. Αυτό πρέπει να οδηγήσει σε προβληματισμούς σχετικά με την αποτελεσματικότητά του. Πρακτικά μόνο 1% από τα συμπληρώματα αυτά χρειάζονται ένα διαφορετικό τρόπο χορήγησης από το συνηθισμένο της κατάποσης από το στόμα, αλλά όλα σχεδόν χρειάζονται να παρακινούν το ενδιαφέρον, τη μυστικοπάθεια και την ανάγκη για κάτι διαφορετικό. Το διαφορετικό είναι κάτι που συνήθως πουλάει περισσότερο και το γεγονός αυτό προσπαθούν να εκμεταλλευτούν οι εταιρείες για να λανσάρουν στην αγορά κάποιο νέο προϊόν και να αποκτήσουν μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά. Στην πραγματικότητα η χρήση συμπληρωματικών σκευασμάτων δεν έχει να προσφέρει τίποτα μαγικό ή εξωπραγματικό. (6)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

### 3.1 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΣΗ

Οι αθλητές, παγκόσμια, αναζητούν χημικές ουσίες ώστε να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους. Όταν ο αθλητής δε λαμβάνει υπόψη τις επιδράσεις του σύγχρονου τρόπου ζωής και διατροφής, τότε ουσιαστικά οι επιδόσεις του θα παρουσιάσουν στασιμότητα ή και μείωση. Το μόνο σίγουρο στη διατροφή είναι ότι οι βιολογικές διεργασίες κάθε οργανισμού κι οι διατροφολογικές ανάγκες είναι τόσο μοναδικές όσο και το αποτύπωμά του. Δεν υπάρχει τίποτα απόλυτα καλό για όλους ούτε τίποτα απόλυτα κακό. Η επίδραση ενός συμπληρώματος μπορεί να είναι διαφορετική σε διαφορετικούς αθλητές. Υπάρχουν πολλές διαφωνίες για το πόσο χρήσιμα είναι τα συμπληρώματα, αλλά όλοι συμφωνούν ότι ανεβάζουν ψυχολογικά τον αθλητή. Η φιλοσοφία που πρέπει να διέπει τη χρήση συμπληρωμάτων είναι ότι χρησιμοποιούνται ως μέσο προφύλαξης, γνωρίζοντας ότι καμιά ουσία ή σκεύασμα δεν είναι δυνατό να υποκαταστήσει τις τροφές ούτε τη φυσική ισορροπία.

Τα συμπληρώματα είναι πιθανό να βοηθούν έμμεσα στη βελτίωση των επιδόσεων όταν :

1. Καλύπτουν ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά που δημιουργούνται από την προπόνηση, τις συνθήκες ζωής ή από την κακή διατροφή.
2. Συντελούν στην απρόσκοπτη λειτουργία βασικών οργανικών συστημάτων, όπως το ενδοκρινολογικό και το κυκλοφορικό.
3. Εξασφαλίζουν ή βοηθούν στο να υπάρξει μια επαρκής άμυνα ενάντια στα παθογόνα μικρόβια ή ενισχύουν την άμυνα του ανοσοποιητικού συστήματος.
4. Υποστηρίζουν ψυχολογικά τον αθλητή (“placebo effect”).

Πολλά σκευάσματα συνοδεύονται από επιστημονική τεκμηρίωση κι αποτελέσματα ερευνών που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι πιθανώς έχουν κάποια συγκεκριμένη δράση. Το πιθανώς δεν είναι απόδειξη-κι ειδικά όταν οι έρευνες αυτές έχουν γίνει σε κοινούς ανθρώπους, πειραματόζωα ή απλά σε συνθήκες εργαστηρίου και όχι σε κορυφαίους αθλητές. Μισή αλήθεια στην περίπτωση των συμπληρωμάτων, σημαίνει ανεπαρκή πληροφόρηση, που οδηγεί σε λανθασμένα/ ψευδή συμπεράσματα για την όποια αξία του ενός ή του άλλου προϊόντος.

Κανένα συμπλήρωμα δεν έχει αποδειχτεί ότι μπορεί να αυξήσει άμεσα την απόδοση: Ο,τιδήποτε αυξάνει άμεσα την απόδοση δεν είναι συμπλήρωμα αλλά ουσία με συγκεκριμένες εργογόνες ή άλλες ιδιότητες.(7)

Συχνά, οι χρήστες συμπληρωμάτων αυξάνουν συνεχώς τη δόσολογία ή και τη συχνότητα της, με αποτέλεσμα οι σύντομα επαναλαμβανόμενες δόσεις να γίνονται όλο και λιγότερο αποτελεσματικές. Ψυχολογικά, ο αθλητής αισθάνεται καλύτερα παίρνοντας πολλαπλάσιες δόσεις από τις συνιστώμενες και σίγουρα περιμένει βελτίωση των αποτελεσμάτων, αλλά ουσιαστικά ο οργανισμός του παθαίνει ένα είδος σοκαρίσματος, αφού αναγκάζεται να δουλέψει περισσότερο μόνο και μόνο για να αποβάλλει τις επιπλέον ποσότητες. Εξάλλου, οι γιατροί υποστηρίζουν ότι μόνο οι μακροχρόνιες ελλείψεις κάποιου στοιχείου μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα, γιατί βραχυχρόνια ο οργανισμός έχει τη δυνατότητα να σχηματίσει κάποια απ'αυτά από σύνθεση άλλων. Έλλειψη αμινοξέων μπορεί να δημιουργηθεί μέσα σε 24 ώρες, υδατανθράκων σε 13ώρες, νερού σε 3-4 ημέρες, λίπους σε 30-40 ημέρες, βιταμινών Β σε 15-140 ημέρες, βιταμίνης C σε 60 ημέρες, βιταμίνης Α σε 3-12 μήνες,σιδήρου σε 3-7 μήνες κι ιωδίου σε 3 χρόνια. Πλήρης απασβέστωση του οργανισμού μπορεί να προκληθεί αν για οχτώ χρόνια δεν τρώμε καθόλου γαλακτοκομικά. Στις περιπτώσεις των αθλητών, πλήρης σχεδόν απώλεια γλυκογόνου συμβαίνει μετά από 1-2 ώρες προπόνηση, έλλειψη ελεύθερων αμινοξέων μετά από 5 σετ με έντονα βάρη, αναιμία μετά από 10 μέρες αερόβιας προπόνησης κι έλλειψη βιταμινών μέσα σε 5-10 μέρες. Όλοι οι αθλητές που δεν τρώνε σωστά κινδυνεύουν, αργά ή γρήγορα με μαθηματική ακρίβεια, να υποστούν τις παρενέργειες από έλλειψη βιταμινών και μετάλλων, άσχετα με το αν παίρνουν ή όχι, λίγα πολλά ή καθόλου συμπληρώματα. Τα συμπληρώματα, το λέει και η λέξη, συμπληρώνουν τη διατροφή - δεν αντικαθιστούν τις τροφές.(8)

## ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΓΕΥΜΑΤΩΝ

Η κατανομή των θερμίδων στα διάφορα γεύματα γίνεται ανάλογα την ώρα της ημέρας. Συστήνεται ο κάθε ασκούμενος να κάνει όσο πιο πολλά γεύματα μπορεί την ημέρα. Η ιδανική περίπτωση είναι ανά μιάμιση ώρα σύμφωνα με τους ρυθμούς του ανθρώπινου σώματος. Γενικά όμως κάθε 3 ώρες είναι λογικό και εύκολο να γίνεται ένα γεύμα. Ο ασκούμενος καταναλώνει περισσότερες θερμίδες στην αρχή της ημέρας και λιγότερες το βράδυ. Επίσης προς το βράδυ μειώνεται η κατανάλωση υδατανθράκων και λιπών και αυξάνεται η κατανάλωση πρωτεΐνης. Τέλος, οι θερμίδες του γεύματος μετά την προπόνηση συστήνεται να αυξηθούν κατά 10 %, αλλά ταυτόχρονα να μειωθούν οι θερμίδες από άλλα γεύματα. Σε παρένθεση στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα συνιστώμενα ποσοστά σε πρωτεΐνες, λίπη και υδατάνθρακες για κάθε γεύμα.

Κατανομή θερμίδων στα διάφορα γεύματα της ημέρας:

Γεύμα	%συνολικών θερμίδων	(Π%-Υ%-Λ%)
Πρωϊνό	20-25%	(20%-60%-20%)
Πρόγευμα	15%	(20%-60%-20%)
Μεσημεριανό	20-25%	(25%-55%-20%)
Απογευματινό	15%	(30%-55%-15%)
Βραδινό	20%	(35%-55%-10%)
Πριν τον ύπνο	5-10%	(50%-40%-10%)

(Πηγή:Θεωρία, Γιεχασκέλ Μπαρούχ,2002)

Πριν την προπόνηση

Το τελευταίο γεύμα πριν την προπόνηση πρέπει να γίνει τουλάχιστον 1-2 ώρες πριν, ώστε να χωνευτεί εύκολα και πλήρως. Πρέπει επομένως να είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες, μέτριο σε πρωτεΐνες και φτωχό σε λίπη. Γενικά συστήνονται 2 γραμμάρια υδατανθράκων ανά κιλό σωματικού βάρους. Αν η προπόνηση διαρκεί λιγότερο από μια ώρα δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία οι υδατάνθρακες του τελευταίου γεύματος. Αν όμως η προπόνηση διαρκεί πάνω από μια ώρα, πρέπει να δοθεί προσοχή στο γλυκαιμικό δείκτη. Σε περίπτωση δίαιτας η ποσότητα των υδατανθράκων πρέπει να είναι περιορισμένη, διότι η



έκκριση ινσουλίνης λόγω υδατανθράκων, θα εμποδίσει τη λιπόλυση. Επίσης το νερό είναι πολύ σημαντικό πριν την προπόνηση, ειδικά τις ζεστές ημέρες.

Κατά τη διάρκεια της προπόνησης:

Κατά τη διάρκεια της προπόνησης ο ασκούμενος δεν πρέπει να τρώει. Πρέπει οπωσδήποτε όμως να πίνει νερό(περίπου ένα ποτήρι ανά 15-30 λεπτά). Τα ροφήματα με υδατάνθρακες και μέταλλα δεν είναι απαραίτητα, εφόσον η προπόνηση διαρκεί λιγότερο από μία ώρα. Αν όμως διαρκεί πάνω από μια ώρα, βοηθούν στο να μη μειωθεί πολύ η απόδοση. Τα ροφήματα πρέπει να περιέχουν απλούς υδατάνθρακες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και ίσως αμινοξέα που απορροφούνται εύκολα και γρήγορα.

Μετά την προπόνηση:

Είναι το πιο σημαντικό γεύμα, γιατί μετά την προπόνηση ο έχει ανάγκη τις θρεπτικές ουσίες. Επιπλέον, επειδή το πεπτικό σύστημα υπολειτουργεί, οτιδήποτε καταναλωθεί πρέπει να είναι ευκολοχώνευτο. Συστήνεται ακριβώς μετά το τέλος της προπόνησης ένα υγρό ρόφημα πλούσιο σε απλούς υδατάνθρακες και πρωτεΐνες με ελάχιστα λιπαρά. Συστήνεται οι θερμίδες του γεύματος αυτού να είναι γύρω στις 300. Στη συνέχεια μπορεί να πάρει ένα κανονικό γεύμα, ενώ θα πρέπει να δώσει σημασία και στην αναπλήρωση των υγρών(9)

### **3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ**

Υπάρχουν κάποιοι που υποστηρίζουν ότι τη σημερινή εποχή η εγκυμοσύνη έχει γίνει πολύ «φαρμακοποιημένη». Οι γυναίκες καταφεύγουν σε υπερβολικές ειδικές εξετάσεις, ιατρικές επισκέψεις και συμπληρώματα διατροφής χωρίς λόγο. Χαρακτηριστικά, πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι το 35% των εγκύων λαμβάνει συμπληρώματα διατροφής που δεν του είναι απαραίτητα. Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό γυναικών που υποτιμά το ρόλο των θρεπτικών συστατικών για τους εννέα μήνες της κύησης και αποφεύγει τα συμπληρώματα, τα οποία θα μπορούσαν να προλάβουν διαταραχές της υγείας των ιδίων, αλλά και των εμβρύων. Δείτε λοιπόν σε ποιες περιπτώσεις ενδείκνυται η λήψη συμπληρωμάτων διατροφής και ποια είναι αυτά τα πολύτιμα θρεπτικά συστατικά που εξασφαλίζουν μία υγιή εγκυμοσύνη. Όπως επισημαίνουν οι γυναικολόγοι, όταν δεν παρουσιάζονται επιπλοκές, μία

ισορροπημένη διατροφή εγγυάται την ημερήσια συνιστώμενη δόση όλων των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών για τη μητέρα και το παιδί. Το ιδανικό διατροφικό μοντέλο, το οποίο παρέχει τη σωστή αναλογία πρωτεϊνών, υδατανθράκων και λιπαρών, είναι η μεσογειακή διατροφή που βασίζεται στην μεγάλη κατανάλωση ζυμαρικών και ψωμιού (κατά προτίμηση ολικής αλέσεως), φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, γαλακτοκομικών, έξτρα παρθένου ελαιόλαδου και ψαριού, ενώ αντιθέτως στην μέτρια κατανάλωση κρέατος. Μερικές φορές όμως, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, η διατροφή δεν αποδεικνύεται αρκετή για τη λήψη των ωφέλιμων θρεπτικών συστατικών και κρίνεται απαραίτητη η συμπληρωματική υποστήριξη. Σε κάθε περίπτωση, ο γυναικολόγος είναι αυτός που αποφασίζει το είδος των συμπληρωμάτων διατροφής και τη δοσολογία που θα πρέπει να παίρνει η κάθε εγκυμονούσα.

**Φολικό οξύ:** Το πιο σημαντικό συμπλήρωμα διατροφής για την περίοδο της εγκυμοσύνης είναι το φολικό οξύ, ή αλλιώς η βιταμίνη Β9. Τις τελευταίες δεκαετίες, έχει διαπιστωθεί από επιστημονικές μελέτες ότι είναι το βασικό θρεπτικό συστατικό για την πρόληψη των δυσμορφιών, κυρίως αυτών που σχετίζονται με το νευρικό σωλήνα, από τον οποίο σχηματίζονται το κρανίο, ο εγκέφαλος, η σπονδυλική στήλη και ο νωτιαίος μυελός του μωρού. Στην εγκυμοσύνη, ειδικά τους τρεις πρώτους μήνες, η ανάγκη φολικού οξέως αυξάνεται από 200 σε 400 μικρογραμμάρια την ημέρα. Ο οργανισμός δεν καταφέρνει να παράγει φολικό οξύ και γι' αυτό πρέπει να το λαμβάνει μέσω της διατροφής, όμως στη μέλλουσα μητέρα το κανονικό διατροφολόγιο δεν μπορεί να της εγγυηθεί την απαραίτητη δόση. Γι' αυτό, ενδείκνυται να λαμβάνει καθημερινά ένα συμπλήρωμα που να της παρέχει 400-500 μικρογραμμάρια βιταμίνης Β9. Το φολικό οξύ είναι απαραίτητο για τη σύνθεση DNA και πρωτεϊνών, καθώς και για τον σχηματισμό αιμοσφαιρίνης (πρωτεΐνης που υπάρχει στα ερυθρά αιμοσφαίρια). Επιπλέον, είναι βασικό για τους ιστούς που πολλαπλασιάζονται και διαχωρίζονται, όπως αυτοί του εμβρύου. Έτσι, ακόμα και για τους τρεις τελευταίους μήνες της κύησης, ένα συμπλήρωμα φολικού οξέως είναι ωφέλιμο. Μετά τον έκτο-έβδομο μήνα της εγκυμοσύνης, στη γυναίκα παρουσιάζεται μία φυσική αύξηση του πλασματικού όγκου, που

μπορεί να φτάσει ακόμα και το 50-60%, προκαλώντας πιθανή αναιμία. Αρκούν 15 χιλιοστόγραμμα φολικού οξέως για να προληφθεί η διαταραχή αυτή.

Σίδηρος, χαλκός, ψευδάργυρος: Κατά τη διάρκεια των εννέα μηνών, αυξάνεται η ανάγκη για σίδηρο, η ημερήσια συνιστώμενη δόση του οποίου κυμαίνεται γύρω στα 30 χιλιοστόγραμμα. Συνήθως, αρκεί να αυξηθεί στο διατροφολόγιο η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε σίδηρο, όπως είναι το άπαχο κρέας, το ψάρι και τα εμπλουτισμένα δημητριακά. Σε ειδικές περιπτώσεις όμως, όπως όταν παρουσιάζεται μείωση των ερυθρών αιμοσφαιρίων μπορεί να ενισχυθεί η διατροφή με ένα συμπλήρωμα 10-15 χιλιοστόγραμμων σιδήρου την ημέρα. Παράλληλα όμως, θα πρέπει να αυξηθεί και η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε βιταμίνη C και κιτρικό οξύ, που ευνοούν την απορρόφηση του εν λόγω μετάλλου από τον οργανισμό. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αυξημένη λήψη σιδήρου μπορεί να μειώσει τη διαθεσιμότητα ψευδάργυρου και χαλκού, που παίζουν σημαντικό ρόλο για τον σχηματισμό των οστών του εμβρύου. Συνήθως, στα συμπληρώματα διατροφής για εγκύους περιλαμβάνονται και τα τρία αυτά μεταλλικά στοιχεία.

Ασβέστιο για οστά και δόντια: Το ασβέστιο συμβάλλει στην καλή λειτουργία των μυών και του νευρικού συστήματος, προστατεύει τα δόντια και τα οστά και συμμετέχει στον σχηματισμό του σκελετικού συστήματος και την ανάπτυξη όλου του οργανισμού. Έτσι, κατά τη διάρκεια της κύησης, η εγκυμονούσα έχει ανάγκη διπλάσιας δόσης ασβεστίου. Από τις πρώτες κιόλας εβδομάδες λοιπόν, είναι σημαντικό να καταναλώνει πολλά γαλακτοκομικά που είναι ιδιαίτερα πλούσια σε ασβέστιο. Αν η έγκυος εμφανίζει δυσανεξία στο γάλα ή είναι υπέρβαρη, τότε συστήνονται τα αντίστοιχα συμπληρώματα διατροφής.

Ιώδιο για θυρεοειδή: Ένα άλλο σημαντικό μέταλλο είναι το ιώδιο, το οποίο υπάρχει στα μόρια των θυρεοειδικών ορμονών και εγγυάται τη σωστή λειτουργία του θυρεοειδούς αδένου. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η ημερήσια συνιστώμενη δόση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης είναι 150-200 μικρογραμμάρια. Το ιώδιο υπάρχει στο μαγειρικό αλάτι, τα μαλάκια, το ψάρι, τα οστρακόδερμα και τα φύκια. Ένα συμπλήρωμα διατροφής κρίνεται απαραίτητο στην περίπτωση που η εγκυμονούσα υποφέρει από υποθυρεοειδισμό (μειωμένη δραστηριότητα του θυρεοειδούς).

Βιταμίνες C & E κατά των ελευθέρων ριζών: Στην εγκυμοσύνη, όπως και σε όλες τις φάσεις της ζωής, είναι σημαντική η καταπολέμηση των ελευθέρων ριζών, ουσιών που ευθύνονται για την οξειδωση και τη γήρανση των οργάνων και των ιστών. Κατά τη διάρκεια των εννέα μηνών, οι ουσίες αυτές αυξάνουν τον κίνδυνο προεκλαμψίας, ασθένειας που εκδηλώνεται συνήθως γύρω στην εικοστή βδομάδα κύησης και προκαλεί αύξηση της πίεσης και έντονο πρήξιμο. Αν δεν θεραπευθεί, μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις για την υγεία και της μητέρας και του παιδιού. Οι βιταμίνες C και E, οι λεγόμενες «αντιοξειδωτικές», συμβάλλουν στην καταπολέμηση των ελευθέρων ριζών, γι' αυτό και είναι σημαντική η κατανάλωση τροφίμων που είναι πλούσια σε αυτές, όπως οι πατάτες, τα καρότα, τα εσπεριδοειδή και το πράσινο τσάι. Και τα αντίστοιχα συμπληρώματα διατροφής μπορούν να φανούν χρήσιμα.

Βιταμίνες B12 και B6 για αναιμία: Άλλες σημαντικές βιταμίνες είναι αυτές της ομάδας B, ιδίως η B12 και η B6. Τα συμπληρώματα διατροφής ενδείκνυνται για τις γυναίκες που ξεκινούν την εγκυμοσύνη υποφέροντας από αναιμία. Η βιταμίνη B12 προλαμβάνει τη φυσική μείωση του σιδήρου το τρίτο τρίμηνο της κύησης. Επιπλέον, πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η B12, όπως και η B6, παίζουν σημαντικό προληπτικό ρόλο για τις αποβολές και τις δυσμορφίες του εμβρύου. Ορισμένα συνένζυμα, που συμμετέχουν στο μεταβολισμό διαφόρων ουσιών (αμινοξέα, λιπαρά, νουκλεϊκά οξέα και γλυκογόνο), εξαρτώνται από τη βιταμίνη B6 και μία έλλειψή της μπορεί να έχει αντίκτυπο στη δραστηριότητά τους, εμποδίζοντας την εγκατάσταση του ωαρίου και την ανάπτυξη του πλακούντα. Οι γυναίκες που ακολουθούν μία ισορροπημένη διατροφή, δύσκολα παρουσιάζουν ελλείψεις βιταμινών της ομάδας B.

Βιταμίνη D: Η βιταμίνη D είναι σημαντική για την απορρόφηση του ασβεστίου και επομένως για τον σχηματισμό των οστών του μωρού. Περιέχεται στα γαλακτοκομικά προϊόντα και το ιχθυέλαιο. Και ο ήλιος όμως αποτελεί καλή πηγή, γιατί διεγείρει τη φυσική παραγωγή της από τον οργανισμό. Όμως, στην εγκυμοσύνη ο ήλιος μπορεί να προκαλέσει σκουρόχρωμες κηλίδες στο δέρμα και να ευνοήσει την αγγειοδιαστολή, που δημιουργεί προδιάθεση για κισσούς. Αν λοιπόν η έγκυος παρουσιάζει έλλειψη βιταμίνης D, είναι καλύτερα να καταφύγει σε αντίστοιχο συμπλήρωμα διατροφής.

Πολύτιμα Ωμέγα-3: Τα Ωμέγα-3 είναι βασικά λιπαρά οξέα που υπάρχουν στα φυτικά έλαια, τα καρύδια, τα όσπρια, τα ψάρια και το ιχθυέλαιο. Πρόσφατα, μία ομάδα πενήντα Ευρωπαίων διατροφολόγων υποστήριξε ότι στην εγκυμοσύνη είναι ωφέλιμη η λήψη ενός συγκεκριμένου είδους Ωμέγα-3, του λεγόμενου δοκοσαεξαενοϊκού οξέως (περιέχεται στα λιπαρά ψάρια, όπως τον σολομό και το σκουμπρί), γιατί σχετίζεται με τη φυσιολογική ανάπτυξη των ματιών και του εγκεφάλου. Σύμφωνα με την επιτροπή, με ένα τέτοιο συμπλήρωμα διατροφής, η εγκυμοσύνη είναι πιο υγιής, τα παιδιά γεννιούνται με φυσιολογικό βάρος και οι πιθανότητες πρόωρου τοκετού μειώνονται. Η ημερήσια συνιστώμενη δόση είναι 200 χιλιοστόγραμμα. Σε γενικές γραμμές, μία ισορροπημένη διατροφή εξασφαλίζει στη μέλλουσα μητέρα όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Υπάρχουν όμως κάποιες περιπτώσεις στις οποίες είναι δύσκολο η έγκυος να ακολουθήσει μία σωστή και πλήρη διατροφή. Κατά τη διάρκεια των πρώτων μηνών της κύησης, για παράδειγμα, πολλές γυναίκες τλαιπωρούνται από ναυτίες και συχνούς εμετούς. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα πολυβιταμινούχα συμπληρώματα διατροφής που είναι ειδικά μελετημένα για την περίοδο της εγκυμοσύνης, μπορούν να προσφέρουν μεγάλη βοήθεια. Άλλες φορές, αντιθέτως, είναι το περιβάλλον ή ο τρόπος ζωής που επιβάλλουν μία τέτοια επιλογή. Για παράδειγμα, αν η έγκυος ζει σε ένα ιδιαίτερα ζεστό χώρο ή τλαιπωρείται από έντονη εφίδρωση, τότε ένα συμπλήρωμα διατροφής μπορεί να τη βοηθήσει να αναπληρώνει τις απώλειες νατρίου, χλωρίου, καλίου και μαγνησίου. Επιπλέον, ένα συμπλήρωμα με βιταμίνες ή μεταλλικά στοιχεία είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για τις γυναίκες που καπνίζουν ή καταναλώνουν αλκοόλ, ακολουθούν χορτοφαγική ή μη-ισορροπημένη διατροφή, αλλά και για όσες έχουν δίδυμη κύηση. Σε κάθε περίπτωση, η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής θα πρέπει να καθορίζεται από τον θεράποντα ιατρό.(10)

### **3.3 ΣΗΜΑΣΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΟΥΧΩΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΤΡΙΤΗ ΗΛΙΚΙΑ**

Σύμφωνα με μελέτες των τελευταίων ετών, η έκθεση σε διάφορους οξειδωτικούς παράγοντες (ηλιακή και ιονίζουσα ακτινοβολία, βαρέα μέταλλα, ατμοσφαιρικοί ρύποι) αλλά και ο σύγχρονος τρόπος ζωής των ατόμων της νεαρής και μέσης ηλικίας (κάπνισμα, οινόπνευμα, έντονο κοινωνικοοικονομικό άγχος), οδηγούν σε μόνιμη εγκατάσταση μιας βλαπτικής οξειδωτικής υπερέντασης («οξειδωτικό στρες»), με δραματικές συνέπειες για την υγεία κατά τα όψιμα στάδια της ζωής του ανθρώπου (αθηροσκλήρωση, εκφυλιστικές παθήσεις των οφθαλμών, νοητικές δυσλειτουργίες κ.τ.λ.). Οι γνώσεις μας, ευτυχώς, σχετικά με την ωφελιμότητα ορισμένων διατροφικών συστατικών και κυρίως του φυλλικού οξέος και των αντιοξειδωτικών, στην προληπτική φροντίδα υγείας, σήμερα εμπλουτίζονται με εκπληκτικούς ρυθμούς.(11)

#### **Η διατροφική ένδεια:**

Αρκετές μελέτες έδειξαν ότι τα άτομα της τρίτης ηλικίας παρουσιάζουν μειωμένα επίπεδα ορισμένων διατροφικών συστατικών, όπως των βιταμινών D, B6, B12, του ασβεστίου και του φυλλικού οξέος αλλά και του συνενζύμου Q10. Η ένδεια αυτή μπορεί να οφείλεται σε μειωμένες προσλήψεις, σε συνυπάρχουσα νοσηρότητα, στη λήψη φαρμάκων (π.χ. οι στατίνες αναστέλλουν τη βιοσύνθεση του συνενζύμου Q10), τη χρήση οινοπνεύματος καθώς και σε μεταβολές των φυσιολογικών λειτουργιών, σχετιζόμενες με την ηλικία.

Συγκεκριμένα οι μεταβολές των φυσιολογικών λειτουργιών κατά τη γήρανση οφείλονται συνήθως σε:

1. Μειωμένες θερμιδικές ανάγκες.
2. Πλημμελή απορρόφηση - βιοδιαθεσιμότητα ορισμένων διατροφικών συστατικών (φυλλικό οξύ, βιταμίνη B12).
3. Μειωμένη σύνθεση προβιταμίνης D, κινητοποίηση ασβεστίου από τα οστά (οστεοπόρωση).
4. Προβλήματα μάσησης, κατάποσης.
5. Περιορισμό της γεύσης και της όσφρησης με την ηλικία.

6. Ψυχοκοινωνική κατάσταση (κατάθλιψη, ανορεξία, διανοητική πτώση, απομόνωση, οικονομικές δυσκολίες).
7. Μειωμένη κινητικότητα και λειτουργικότητα (με αποτέλεσμα την ανικανότητα προμήθειας και μεταφοράς τροφίμων ή δυσκολίες στο μαγείρεμα).
8. Πτώση ιστικών επιπέδων των βιταμινών (π.χ. συνενζύμου Q10, βιταμίνης B12, φυλλικού) με την πάροδο της ηλικίας.

Πέραν τούτων υπάρχουν και παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την επάρκεια βιταμινών, όπως είναι:

1. Ο διαιτητικός περιορισμός μίας κατηγορίας θρεπτικών συστατικών, όπως λιπαρών τροφίμων (λόγω νοσηρότητας), με συνέπεια και την ελαττωμένη λήψη λιποδιαλυτών βιταμινών.
2. Η ελαττωμένη βιοδιαθεσιμότητα ορισμένων βιταμινών της διατροφής. Για παράδειγμα, η βιοδιαθεσιμότητα του φυλλικού της διατροφής είναι η μισή εκείνης του συνθετικού μονογλουταμινικού φυλλικού των συμπληρωμάτων. Επί μειωμένης έκκρισης γαστρικού οξέος (υπολογίζεται ότι το 30% και πλέον των ατόμων της τρίτης ηλικίας έχει μια ελαττωμένη παραγωγή γαστρικού οξέος), το φυλλικό της διατροφής (όπως άλλωστε και η βιταμίνη B12, το ασβέστιο και ο ψευδάργυρος) απορροφάται πλημμελώς. Μειωμένη βιοδιαθεσιμότητα παρουσιάζει και η β-καροτίνη. Πράγματι μελέτες έδειξαν ότι η βιοδιαθεσιμότητα της β-καροτίνης των τροφίμων είναι μόλις από 7 έως 23% της περιεκτικότητάς της.
3. Οι απώλειες κατά τη συντήρηση και το μαγείρεμα των τροφίμων. Το 50% και πλέον του φυλλικού των τροφίμων χάνεται κατά τη διαδικασία της οικιακής προετοιμασίας τους και κατά το μαγείρεμα. Υπολογίζεται ότι η συντήρηση των τροφίμων μειώνει την περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη C κατά 14 - 32%, ενώ το βράσιμο των λαχανικών έχει σαν συνέπεια μία επιπλέον απώλεια κατά 30 - 39%.
4. Η χαμηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες των τροφίμων ευρείας κατανάλωσης. Για παράδειγμα, τα πλούσια σε συνένζυμο Q10 τρόφιμα

είναι μόνο η σόγια, οι σαρδέλες και ορισμένα άλλα ψάρια, η κατανάλωση των οποίων δεν μπορεί να είναι καθημερινή. Τούτο δεν ισχύει για τη βιταμίνη C, η οποία περιέχεται σε αρκετά υψηλές ποσότητες στα φρούτα και τα ωμά λαχανικά, τα οποία είναι τρόφιμα ευρείας κατανάλωσης.

Όσα αναλύθηκαν παραπάνω οδηγούν στο εύλογο συμπέρασμα ότι τα συμπληρώματα ορισμένων βιταμινών και μετάλλων (βλ. πίνακα που ακολουθεί) στις συνιστώμενες ποσότητες, κατέχουν μία αξιόλογη θέση για τα άτομα της τρίτης ηλικίας, η οποία σχετίζεται εκτός των άλλων και με την επαρκή διατροφική τους κατάσταση.(12)

<b>Οι βιταμίνες που σχετίζονται με μειωμένη νοσηρότητα και θνησιμότητα κατά τη μέση και τρίτη ηλικία</b>		
<b>Βιταμίνη</b>	<b>Νοσήματα</b>	<b>Προτεινόμενη ποσότητα ημερησίας πρόσληψης</b>
<b>Αντιοξειδωτικές</b>		
Βιταμίνη E	Καρδιαγγειακά	50 - 100 IU
Βιταμίνη C	Καταρράκτης Καρκίνος	250 - 350 mg
B-καροτίνη	Καρδιαγγειακά Καρκίνος Εκφυλιστικά νοσήματα οφθαλμού	10.000 - 20.000 IU
Συνένζυμο Q10	Αθηροσκλήρωση	10 - 20 mg
Λουτεΐνη	Εκφύλιση ωχράς κηλίδας	4 - 8 mg
<b>Φυλλικό οξύ</b>		
	Καρδιαγγειακά Φλεβική θρόμβωση Ψυχονοητικές διαταραχές	600 μg



	γήρανσης	
<b>Βιταμίνη B12</b>	Νευροπάθειες Ψυχωτικά σύνδρομα	3 - 10 µg

### Η ενίσχυση της αντιοξειδωτικής προστασίας:

Η αυξημένη πρόσληψη ορισμένων αντιοξειδωτικών της διατροφής φαίνεται ότι συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού, έναντι της βλαπτικής επίδρασης των ελεύθερων ριζών. Το συνένζυμο Q10 και η βιταμίνη E, για παράδειγμα, μειώνουν την οξειδωτική τροποποίηση της LDL- χοληστερόλης, η οποία εμπλέκεται στην παθογένεια της επιταχυνόμενης αθηροσκλήρωσης και την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Ο ρόλος της ενισχυμένης πρόσληψης μερικών αντιοξειδωτικών της διατροφής, όπως της βιταμίνης C, της β-καροτίνης και ιδίως της λουτεΐνης, στην πρόληψη των εκφυλιστικών παθήσεων του οφθαλμού, που σχετίζονται με την προχωρημένη ηλικία, όπως είναι ο καταρράκτης και η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, έχει αρκούτως μελετηθεί και τεκμηριωθεί. Ιδιαίτερα η λουτεΐνη είναι ένα βασικό συστατικό της χρωστικής της ωχράς κηλίδας του οφθαλμού, που προστατεύει τον αμφιβληστροειδή από τη βλαπτική επίδραση του φωτός. Η απώλεια αυτής της χρωστικής της ωχράς κηλίδας, με την πάροδο της ηλικίας, οδηγεί σε γεροντική εκφύλιση της, με συνέπεια τη μη αναστρέψιμη τύφλωση. Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η αυξημένη πρόσληψη λουτεΐνης, από τη μέση ηλικία, μειώνει έως και 43% τον κίνδυνο ανάπτυξης γεροντικής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας, προστατεύοντας έτσι την όραση των ατόμων της προχωρημένης ηλικίας.

Τα συμπληρώματα των αντιοξειδωτικών μπορούν, λοιπόν, να προσφέρουν πολύτιμες υπηρεσίες στην προληπτική φροντίδα υγείας των ατόμων της τρίτης ηλικίας, αρκεί η λήψη τους να ξεκινάει τουλάχιστον από τη μέση ηλικία, να είναι συστηματική και συνεχόμενη.(13)

### **Ο ρόλος του φυλλικού οξέος:**

Το φυλλικό οξύ εκτός από το ρόλο του στη σύνθεση του DNA και του RNA, είναι απαραίτητο για τη μετατροπή της ομοκυστεΐνης σε μεθειονίνη. Η ένδεια του φυλλικού οξέος (η οποία είναι ιδιαίτερα συχνή στα άτομα της μέσης και τρίτης ηλικίας) έχει ως συνέπεια, η μετατροπή αυτή να μην επιτελείται με τον απαιτούμενο ρυθμό, οπότε εμφανίζονται αυξημένα επίπεδα ομοκυστεΐνης στον ορό. Σήμερα, έχει αναγνωρισθεί το γεγονός ότι η υπερομοκυστεϊναιμία αυτή αποτελεί ένα σημαντικό και ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για εμφάνιση στεφανιαίας νόσου, εγκεφαλικών επεισοδίων και θρόμβωσης, αλλά και για θανατηφόρα έκβαση των εν λόγω νοσημάτων.

Σημειωτέων ότι ο επιπολασμός υψηλών συγκεντρώσεων ομοκυστεΐνης στον ορό (άνω των 11 μmol/L) είναι ιδιαίτερα αυξημένος στα άτομα ηλικίας άνω των 50 ετών και μάλιστα στους καπνιστές, ενώ η συμπληρωματική χορήγηση 600 μg φυλλικού έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί το μοναδικό αποτελεσματικό μέσο για την ομαλοποίηση της ομοκυστεΐνης και τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου.

Αρκετές μελέτες έδειξαν επίσης μία άμεση αρνητική συσχέτιση μεταξύ του φυλλικού του ορού ή της πρόσληψής του και του κινδύνου για στεφανιαία νόσο και έμφραγμα του μυοκαρδίου. Έτσι έχει βρεθεί ότι οι γυναίκες με μειωμένα επίπεδα φυλλικού στον ορό (<6,8 nmol/L) παρουσίασαν τριπλάσιο κίνδυνο για θάνατο από έμφραγμα του μυοκαρδίου, σε σύγκριση με τα ανώτερα επίπεδα.

### **Συμπέρασμα:**

Ορισμένα συμπληρώματα διατροφής (κυρίως φυλλικού οξέος, βιταμίνης B12, λουτεΐνης και άλλων αντιοξειδωτικών) είναι χρήσιμα και αναγκαία για τα άτομα της μέσης και τρίτης ηλικίας, γιατί:

- Αποκαθιστούν αρκετές διατροφικές ένδεις και τα μειωμένα ιστικά επίπεδα βιταμινών που σχετίζονται με την ηλικία.
- Παρέχουν αντιοξειδωτική προστασία.

Μειώνουν τον κίνδυνο: καρδιαγγειακών νοσημάτων, εκφυλιστικών παθήσεων του οφθαλμού, ψυχονοητικών διαταραχών της γήρανσης.(14)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

### 4.1 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΤΟΥΣ

Οι βιταμίνες συμμετέχουν σαν συνένζυμα στην κατάλυση διαφόρων βιοχημικών αντιδράσεων και διεργασιών μέσα στον οργανισμό. Ειδικά στον επαγγελματικό αθλητισμό, είναι ασυνήθιστο να υπάρχει αθλητής που να λαμβάνει συμπληρώματα και ένα από αυτά να μην είναι συμπλήρωμα βιταμινών. Οι βιταμίνες που θεωρούνται γενικά σημαντικότερες, για έναν αθλητή, είναι αυτές της ομάδας Β. Οι λόγοι που μπορεί να θεωρηθεί ότι οι αθλητές χρειάζονται περισσότερες βιταμίνες από το μέσο άνθρωπο είναι οι παρακάτω:

Οι αθλητές γενικά έχουν μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες. Οι βιταμίνες είναι απαραίτητες για να εξασφαλιστεί η καλύτερη διάσπαση των τροφικών συστατικών και η παρά πέρα απελευθέρωση ενέργειας με τη μορφή ΑΤΡ.

Με την άσκηση και την προκαλούμενη από αυτήν εφίδρωση, χάνονται εκτός από ηλεκτρολύτες και μεγάλα ποσά υδατοδιαλυτών βιταμινών.

Μεγιστοποίηση των ωφελειών από την προπόνηση καθώς και συντομότερη ανάκτηση των δυνάμεων μετά από κάθε προπόνηση ή αγώνα (προπονητική κατάσταση) επιτυγχάνεται με επαρκή πρόσληψη βιταμινών. Σε καμία περίπτωση όμως αυτό δε σημαίνει ότι ο αθλητής που παίρνει περισσότερες βιταμίνες απ'αυτές που χρειάζεται, έχει επιπρόσθετα οφέλη. Στην αγορά κυκλοφορούν 2 ειδών βιταμίνες. Αυτές που προέρχονται από τεχνητές πηγές και αυτές που προέρχονται από φυσικές πηγές. Ο όρος τεχνητές πηγές συνήθως σημαίνει κατασκευή από διάφορα στοιχεία ή χημικές ενώσεις και γενικά υποδηλώνει φαρμακευτικό τρόπο παρασκευής τους. Ο όρος φυσικές πηγές αναφέρεται σε βιταμίνες, οι οποίες προέρχονται από τροφές που περιέχουν τις συγκεκριμένες βιταμίνες. Γενικά φαίνεται ότι τα συμπληρώματα από φυσικές πηγές θεωρούνται περισσότερο αξιοποιήσιμα και πιο αποτελεσματικά. (15)

## **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α**

Καμία έρευνα δεν έχει αποδείξει πως η επιπρόσθετη χορήγηση Βιταμίνης Α πέρα από το RDA ,μπορεί να βοηθήσει στη μυϊκή ανάπτυξη.

## **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β1 (ΘΕΙΑΜΙΝΗ)**

Στον αθλητή η έλλειψη της βιταμίνης Β1 έχει σαν αποτέλεσμα τη συσσώρευση γαλακτικού και πυροσταφυλικού οξέος με επακόλουθο τη μείωση της μυϊκής δραστηριότητας (Morehouse and Miller 1971). Σύμφωνα με τους παράπανω ερευνητές, η έλλειψη βιταμινών της ομάδας Β προκαλεί δραστική μείωση της απόδοσης η οποία αποτρέπεται αν χορηγηθούν συμπληρώματα. Συνήθως 0,4-0,6 mg για κάθε 200 γραμμάρια υδατανθράκων και 1,5 με 2 mg την ημέρα θεωρούνται αρκετά. Σε περίπτωση όμως έντονης άσκησης οι ανάγκες μπορούν μέχρι και να δπλασιαστούν (Krause et al.,1992) και γι'αυτό είναι πιθανό να χρειάζεται χορήγηση συμπληρωμάτων της σε περιπτώσεις έντονης άθλησης ή υψηλής λήψης υδατανθράκων.

## **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β2 (ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ)**

Συμπληρωματική της χορήγηση είναι ανώφελη για οποιονδήποτε που στο ημερήσιο διαιτολόγιο του περιέχονται γαλακτοκομικά προϊόντα, ξηροί καρποί και κάποια ποσότητα ζωικών τροφών. Παρόλ'αυτά αν κάποιος γυμνάζεται σκληρά και είναι αυστηρά χορτοφάγος, μπορεί να χρειάζεται συμπληρωματική χορήγηση της τάξης των 10-20mg/ημέρα.

## **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β3 (ΝΙΑΣΙΝΗ)**

Παρόλο που η επίπονη προπόνηση αυξάνει τις ανάγκες νιασίνης,η πρόσληψη πάνω από 150γραμμάρια/ημέρα ποιοτικής πρωτεΐνης (την οποία προφανώς λαμβάνει κάθε επίδοξος bodybuilder) τροφοδοτεί το σώμα με επαρκή για τις ανάγκες του σώματος νιασίνη. Κατά τη δεκαετία του '80 πολλοί bodybuilders λάμβαναν μεγάλες ποσότητες νιασίνης,κατά την προετοιμασία για αγώνες γιατί προκαλούσε αγγειοδιαστολή,αλλά η ιδέα αυτή εγκαταλείφθηκε αργότερα καθώς αυξανόταν η θερμοκρασία του σώματος και προκαλούσε ισχυρό πονοκέφαλο.

## **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β5 (ΠΑΝΤΟΘΕΝΙΚΟ ΟΞΥ)**

Διατηρεί τη γλυκόζη του αίματος σε υψηλά επίπεδα, βοηθά σε υπογλυκαιμικές καταστάσεις, αυξάνει την ικανότητα αποθήκευσης γλυκογόνου στους μύς και το συκώτι, βοηθά στην αντιμετώπιση του στρες, μειώνει τους πόνους στα οστά και προστατεύει τον οργανισμό από μολύνσεις. Γι' αυτό σε όσους γυμνάζονται σκληρά στην προαγωνιστική περίοδο προπρόνηση χορηγείται σε κάπως μεγαλύτερες δόσεις από την ημερήσια αναγκαία ποσότητα (RDA 9 mg).

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β6 (ΠΥΡΙΔΟΞΙΝΗ)**

Η ημερήσια ανάγκη σε βιταμίνη Β6 δεν ξεπερνά τα 6-8 mg ,αλλά πολλοί διαιτολόγοι θεωρούν ότι οι αθλητές πρέπει να παίρνουν λίγο περισσότερη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις αθλήτριες,που λίγο πριν,στη διάρκεια και μετά την περίοδο έχουν την τάση να κατακρατούν νερό.Η βιταμίνη Β6 θα μπορούσε να βοηθήσει πολύ σαν διουρητικό,χωρίς παρενέργειες,τόσο σ'αυτές τις αθλήτριες όσο και στους αθλητές που παίρνουν στεροειδή. Η βιταμίνη Β6 μπορεί να επιταχύνει την αποκατάσταση του αθλητή μετά από σκληρές προπονήσεις,γιατί παίζει ρυθμιστικό ρόλο στην ποσότητα μαγνησίου στο αίμα και στους ιστούς,υποβοηθά πλήθος ενζυμικών αντιδράσεων και δρα σαν ήπιο διουρητικό ανακουφίζοντας από τα οίδηματα και το μυϊκό "πιάσιμο"(Colgan/1983). Συμπληρωματική χορήγηση κρίνεται θεμιτή σε δίαιτες αδυνατίσματος,σε αθλήτριες που παίρνουν αντισυλληπτικά και σε περίοδο αγωνιστικού άγχους. Όσον αφορά ειδικά τους αθλητές του bodybuilding συνήθως λαμβάνουν μεγαλύτερες δόσεις από τις συνιστώμενες εξαιτίας της αυξημένης κατανάλωσης πρωτεϊνών, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη αξιοποίηση των αμινοξέων από τα μυϊκά κύτταρα.

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β12 (ΚΟΒΟΛΑΜΙΝΗ)**

Οι διαιτολόγοι θεωρούν την Β12 ως την βιταμίνη της κατάχρησης ,για το λόγο ότι οι περισσότεροι αθλητές την παίρνουν συμπληρωματικά,παρ'ότι δεν υπάρχει ανάγκη για αυτό.Μόνο σε παθολογικές καταστάσεις ή όταν ο αθλητής είναι αποκλειστικά φυτοφάγος,υπάρχουν πιθανότητες εμφάνισης ανεπάρκειας Β12. Στους bodybuilders η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης Β12 είναι αρκετά δημοφιλής,καθώς πιστεύουν πως αυξάνει τα επίπεδα

ενέργειας,προστατεύει το συκώτι και αυξάνει την όρεξη.Κάτι τέτοιο βέβαια δεν έχει αποδειχτεί από καμία έρευνα.

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ C (ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ)**

Η συμπληρωματική χορήγηση της βιταμίνης C κατά τους χειμερινούς μήνες θεωρείται μια ευρέως αποδεκτή τακτική για τους σκληρά προπονούμενους. Η βιταμίνη C βοηθά στην απομάκρυνση του γαλακτικού οξέος που συσσωρεύεται κατά την προπόνηση.Μελέτες (Bourne/1968, Carlile/1963, Prokoff/1974, Pauling/1978 κλπ.) έχουν δείξει ότι η συμπληρωματική της χορήγηση είναι πιθανό να βελτιώνει την απόδοση των αθλητών και συμβάλλει στην γρηγορότερη αποκατάσταση. Σύμφωνα με τον ερευνητή Torbjorn Akerfeldt (1997) σε περιπτώσεις αθλητών που βρίσκονται σε δίαιτα και προπονούνται σκληρά, οι συνιστώμενες δόσεις θα πρέπει να διπλασιάζονται ή να τριπλασιάζονται, καθώς δημιουργείται καταβολικό βιοχημικά περιβάλλον. Ο παραπάνω ερευνητής απέδωσε το συμπέρασμα αυτό στο γεγονός ότι σε τέτοιες καταστάσεις το σώμα όχι μόνο μειώνει την φυσική αντιοξειδωτική του προστασία αλλά αυξάνεται και ο ρυθμός αποβολής της βιταμίνης C. Ο Bourne/1988 πρότεινε την επιπλέον χορήγηση βιταμίνης C σε αναλογία 5mg/κιλό σωματικού βάρους για τους αθλητές.Έρευνες του Prokoff (1978) σε Ρώσους αθλητές έδειξαν μια βελτίωση της απόδοσης κατά την περίοδο που χορηγήθηκαν σύμπλεγμα βιταμίνης C+P. Προγενέστερη ανάλογη έρευνα απόολλανδούς επιστήμονες, έδειξε αύξηση της απόδοσης με τη συμπληρωματική χορήγηση 300 mg σε καθημερινή βάση (Percival/1983).

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ D**

Παρόλο που η χορήγηση συμπληρωματικής βιταμίνης D δεν επιφέρει αλλαγές στην καθημερινή απόδοση,μπορεί να βοηθήσει στην δημιουργία και εξέλιξη αρθρίτιδας (η οποία και είναι πολύ σύνηθες φαινόμενο για τους αθλητές του bodybuilding).

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ E**

Η χορήγηση 400 mg βιταμίνης E επί 3 μήνες βελτίωσε την απόδοση των αθλητών σε αερόβιες δραστηριότητες. Σε άλλη ομάδα αθλητών η χορήγηση

1200 I.U.. βιταμίνης E κάθε μέρα για 2 μήνες βελτίωσε τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου (VO<sub>2</sub>max) σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα ελάττωσε το σχηματισμό γαλακτικού οξέος. Αυτό σημαίνει ότι οι καύσεις στους μυς έγιναν πιο αποτελεσματικές. Άρα, η βιταμίνη E βελτιώνει τις επιδόσεις, αν και πολλές μελέτες που έχουν γίνει σε αθλητές δρόμων αντοχής έχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Σε αθλητές σχετικά ασφαλείς δόσεις είναι περίπου 200-600 I.U. ημερησίως.

Για τους bodybuilders προτείνονται ποσότητες 1200-1500 I.U. ημερησίως και προτείνεται η χρήση της μορφής της d-άλφα-τοκοφερόλης που είναι και η βιολογικά πιο ενεργή.

### **ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ**

Δεν υπάρχει καμία επίσημη καταγραφή πως η επιπλέον χορήγηση βιταμίνης Κ μπορεί να ωφελήσει τους αθλητές bodybuilders.

### **ΣΥΝΕΝΖΥΜΟ Q10**

Θεωρείται υπεύθυνο για την κυτταρική αναπνοή και μία σειρά βιοχημικών αντιδράσεων που είναι αδύνατον να πραγματοποιηθούν χωρίς την παρουσία του. Λαμβάνεται σε ελάχιστες ποσότητες σαν υποβοηθητικό για αερόβιες προπονήσεις. Σε 3άτομα που παρουσιάζουν έλλειψη συνενζύμου Q10, η συμπληρωματική λήψη φαίνεται να συμβάλλει στην ταχύτερη απώλεια βάρους, γεγονός σημαντικό για τους bodybuilders κατά την περίοδο της γράμμωσης. Σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει καρδιακές ανωμαλίες – η μεγαλύτερη ποσότητά του βρίσκεται στην καρδιά. (16)

## **4.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ**

Ο ρόλος των μετάλλων και ιχνοστοιχείων συνίσταται κύρια στη ρύθμιση της υδρολυτικής ισορροπίας, στην ομαλότερη διακίνηση των θρεπτικών συστατικών, στη σχετική διατήρηση της φυσιολογικής οξύτητας του αίματος, και τέλος στην καλύτερη λειτουργία των εξωκρινών αδένων. Στη σημερινή όμως εποχή με τις δεδομένες συνθήκες μόλυνσης του περιβάλλοντος, τα μέταλλα μπορούν να παίξουν ένα βασικό ρόλο στην αποτοξίνωση και στην προστασία του οργανισμού: Η εξουδετέρωση τοξινών και επικίνδυνων ουσιών από τον οργανισμό γίνεται διαμέσου μιας διαδικασίας που έχει σαν κύριο

στάδιο την ένωση διαφόρων μετάλλων με τις άχρηστες αυτές ουσίες (απενεργοποίηση δηλητηριωδών ουσιών). Όλα τα μέταλλα στη φυσική τους μορφή βρίσκονται ενωμένα μοριακά με κάποιες ουσίες έτσι ώστε να μπορεί να μεταφέρεται και να μετακινείται μέσα στα κύτταρα. Τα συμπληρώματα μετάλλων κυκλοφορούν είτε σε μορφή σύνθεσης μαζί με βιταμίνες, είτε μεμονωμένα, είτε σαν πολυμεταλλικές ταμπλέτες ή σκόνες. Κατά τη διαδικασία πέψης μετάλλων που λαμβάνονται με τη μορφή ταμπλέτας ή κάψουλας, ένα μεγάλο μέρος των μετάλλων που περιέχουν καταστρέφεται. Γενικά ένας ασκούμενος θα πρέπει να παίρνει τα μέταλλα μόνο από τις τροφές, γιατί υπερκατανάλωσή τους με τη μορφή χαπιών μπορεί να δηλητηριάσει, κυριολεκτικά, όλο το σώμα, να προκαλέσει τροφικές ανεπάρκειες, ψυχικές και νευρικές διαταραχές, μυϊκούς σπασμούς, πρόβλημα στη λειτουργία της καρδιάς και μειωμένη απορρόφηση όλων των άλλων μετάλλων, σε περίπτωση λήψης μόνον κάποιου απ'αυτά. Γενικά, τα συμπληρώματα καθαρών μετάλλων έχουν αποδειχτεί και περιττά και επιβλαβή. Με βάση έρευνες που έχουν γίνει αναφέρονται παρακάτω κάποια αποτελέσματα. Έτσι, η συμπλήρωση της διατροφής με ψευδάργυρο έχει βρεθεί ότι εμποδίζει την έκκριση αυξητικής ορμόνης και μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκεια χαλκού. Το μαγγάνιο σε μεγάλες ποσότητες οδηγεί σε ανεπάρκεια μαγνησίου, το ασβέστιο σε φαρμακευτική μορφή, μπορεί να προκαλέσει κρυστάλλους στα νεφρά, το κάλιο καρδιακές διαταραχές, το νάτριο κατακράτηση νερού, το μαγνήσιο μυϊκούς σπασμούς, ο σίδηρος δυσκοιλιότητα κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο χρώμιο, το οποίο φαίνεται αρκετά αποτελεσματικό ως αναβολικός παράγοντας, αλλά και τοξικά επικίνδυνο σε μεγάλες ποσότητες. Σε μικρές ποσότητες, με ισορροπημένη αναλογία και προερχόμενα μόνο από φυσικές πηγές και όχι από χημική ένωση διαφόρων στοιχείων, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως "συμπλήρωμα διατροφής" περιστασιακά, για την κάλυψη σχετικά υποθερμιδικών διαιτολογίων. Επίσης συμπληρώματα με ηλεκτρολύτες, σε μικρές ποσότητες μαζί με σύνθετους υδατάνθρακες χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια των θερμών ημερών – κυρίως όταν ο αθλητής έχει έντονη εφίδρωση ή παθαίνει συχνά κράμπες. Συμπληρώματα μετάλλων παρασκευαζόμενα με τη μέθοδο της ανάμειξης αμινοξέων σε μικρές ποσότητες, θεωρούνται ότι έχουν μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα, ευκολότερη απορρόφηση και περιορισμένες ανεπιθύμητες επιδράσεις. Το βασικότερο



πρόβλημα, όμως, είναι ότι πολλά μέταλλα, όπως το κάλιο, δεν έχουν μοριακή δομή τέτοια που να μπορούν να κατασκευαστούν με αυτή τη μέθοδο. Πολύ υψηλό βαθμό απορρόφησης παρουσιάζουν και τα συμπληρώματα τα οποία γίνονται με οργανικούς δεσμούς μετάλλων μοριακά συνδεδεμένους με πικολινικό οξύ. Λίγο χαμηλότερο βαθμό απορρόφησης παρουσιάζουν τα μέταλλα που ενώνονται με κιτρικό οξύ. Τα κιτρικά όμως μέταλλα έχουν το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο σχηματισμού πέτρας στα νεφρά. (17)

### **4.3 ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ**

Η διάσπαση των πρωτεϊνών είναι υδρολυτική και ξεκινάει με την πεψίνη η οποία είναι ένα πρωτεολυτικό ένζυμο του γαστρικού υγρού. Το στομαχικό βλεννογόνο εκκρίνει το ανενεργό πεψινογόνο, το οποίο ενεργοποιείται από το υδροχλωρικό οξύ του στομαχίου. Η πεψίνη διασπά τις πρωτεΐνες σε μικρότερα πολυπεπτίδια. Η πεψίνη επίσης υδρολύει το κολλαγόνο που είναι πρωτεΐνη του συνδετικού ιστού και απαντά στο κρέας. Το κολλαγόνο είναι απρόσβλητο από τα περισσότερα από τα άλλα πρωτεολυτικά ένζυμα. Τα προϊόντα της μερικής αυτής αποικοδόμησης των πρωτεϊνών υπόκεινται στη συνέχεια στην υδρολυτική επίδραση των ισχυρών παγκρεατικών πρωτεολυτικών ενζύμων, που αρχίζει στον δωδεκαδάκτυλο. Όπως η πεψίνη του στομαχίου, έτσι και τα παγκρεατικά πρωτεολυτικά ένζυμα (θρυψίνη, χυμοθρυψίνη, καρβοξυπεπτιδάση κ.α.) εκκρίνονται αρχικά σαν ανενεργά προένζυμα. Στο δωδεκαδάκτυλο η ορμόνη εντεροκινάση ενεργοποιεί το θρυψινογόνο (ανενεργή θρυψίνη) σε θρυψίνη. Η θρυψίνη, στη συνέχεια, ενεργοποιεί όλα τα πρωτεολυτικά αλλά και λυπολιτικά παγκρεατικά προένζυμα, τα οποία ξεκινούν την πρωτεολυτική τους δράση. Η έκκριση της εντεροκινάσης διεγείρεται από την ορμόνη χολοκυστοκίνη-παγκρεοζυμίνη. Τα προϊόντα της δράσης των παγκρεατικών πρωτεολυτικών ενζύμων είναι μικρότερα πεπτίδια αλλά και διπεπτίδια και αμινοξέα. Στον εντερικό βλεννογόνο (λεπτό έντερο) υπάρχουν πρωτεολυτικά ένζυμα γνωστά σαν πεπτιδάσες που τελικά υδρολύουν τα μικρότερα πεπτίδια προς αμινοξέα. (18)

## **ΠΗΓΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

Ποιοτική πρωτεΐνη μπορεί να βρεθεί σε τροφές όπως τα αυγά, το γάλα, το τυρί τύπου cottage, το βοδινό, το ψάρι, τα πουλερικά κλπ. Η βιολογική αξία είναι ένα ποσοστό που μας δείχνει πόσο περίπου από την πρωτεΐνη που περιέχει το προϊόν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί. Πρωτεΐνες από αυγό και γάλα είναι αξιοποιήσιμες κατά 90% περίπου, από άλλες ζωϊκές πηγές κατά 70% και από σόγια κάτω από 60%. Αναμιγμένες πρωτεΐνες από διάφορες πηγές μπορούν να μειώσουν τη βιολογική αξία του σκευάσματος και να το κάνουν περισσότερο 39δύσπεπτο. Υψηλό συντελεστή πεπτικής χρησιμοποίησης της πρωτεΐνης (δηλαδή η σχέση μεταξύ κατακράτησης αζώτου και ποσότητας εισηγμένου αζώτου), έχουν οι πρωτεΐνες που παράγονται από γάλα και αυγό με ένα δείκτη που προσεγγίζει το 90- 95%.

Πάντως, είναι γεγονός ότι καμία πρωτεϊνούχα τροφή δεν περιέχει την ίδια διακλάδωση /σύνδεση αμινοξέων με κάποια άλλη. Μία ποικιλία στην επιλογή των πρωτεϊνούχων ,αλλά και των άλλων τροφών, μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα απ'ότι η μονοδιάστατη επιλογή μιας η δύο τροφών. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι το διαιτολόγιο θα πρέπει να περιλαμβάνει ασπράδια αυγού, διάφορα κρέατα σε μικρές ποσότητες, πουλερικά, ψάρια, γαλακτοκομικά προϊόντα, όσπρια, δημητριακά κλπ. Ηπαροχή διαφορετικών τροφών σε κάθε γεύμα αλλά και η ανάμιξη διαφορετικών πρωτεϊνούχων τροφών στο ίδιο γεύμα θεωρούνται ευεργετικές για την καλύτερη αξιοποίησή τους από τον οργανισμό (Zeigler/1993). (19)

## **ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ**

Είναι γνωστό ότι χωρίς πρωτεΐνες δεν μπορούν να δημιουργηθούν μύες. Ανεξάρτητα από το είδος της δίαιτας που ακολουθείται – αν είναι υψηλή ή χαμηλή σε υδατάνθρακες ή λιπαρά – και ανεξάρτητα από τον αριθμό των προσλαμβανόμενων θερμίδων, η δίαιτα πρέπει να είναι υψηλή σε πρωτεΐνη. Για τους επίδοξους bodybuilders, προτείνονται 2-3 γραμμάρια πρωτεΐνης/κιλό σωματικού βάρους, τα οποία να καταναλώνονται σε 5-6 γεύματα. Μεγαλύτερες ποσότητες δε θα είναι ωφέλιμες καθώς ο οργανισμός δε θα μπορεί να διαχωρίσει τα αμινοξέα με το ρυθμό που θα καταναλώνεται η πρωτεΐνη. Οι νεότερες έρευνες δείχνουν ότι ο αθλητής χρειάζεται περίπου 1,5-2,5 γραμμάρια πρωτεΐνης για κάθε κιλό σωματικού βάρους. Σε έρευνα του

Coleman (1993) αναφέρεται ότι ο σκληρά προπονούμενος αθλητής χρειάζεται: 9 0,85 γραμμάρια για κάθε ένα κιλό βάρους για την ανάπτυξη των κυττάρων και των ιστών 9 0,77 γραμμάρια για κάθε ένα κιλό βάρους για την αποκατάσταση της φθοράς των κυττάρων και τη συντήρηση του οργανισμού 9 0,11 γραμμάρια για κάθε ένα κιλό βάρους για ενεργειακούς σκοπούς. Από τα παραπάνω προκύπτει πως ο σκληρά προπονούμενος αθλητής χρειάζεται περίπου 1,7 γρ/Kg ΣΒ, δηλαδή π.χ. ένας αθλητής 80 κιλών χρειάζεται καθημερινά περίπου 136 γραμμάρια πρωτεΐνης. Οι τυχόν αυξημένες απαιτήσεις και κυρίως το ποσό της επιπλέον πρωτεΐνης που χρειάζεται ο οργανισμός σε συγκεκριμένες περιόδους, μπορεί να βρεθεί εύκολα με εργαστηριακές εξετάσεις ανάλυσης ούρων (υπολογισμός του αποβαλλόμενου αζώτου). Η απλούστερη μέθοδος, αλλά όχι απόλυτα ακριβής, είναι η χρησιμοποίηση ειδικών διαγνωστικών λωρίδων, πάνω στις οποίες ουρεί ο αθλητής και, ανάλογα με το χρώμα που θα πάρουν, διαπιστώνεται αν χρειάζεται επιπλέον λήψη πρωτεϊνών, διατήρηση ή μείωση των προσλαμβανόμενων. (20)

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

Ίσως τα λιγότερο απαραίτητα συμπληρώματα για τους αθλητές είναι αυτά των πρωτεϊνών καθώς ο μέσος αθλητής, καταναλώνει αρκετές πρωτεΐνες, ώστε να μην κινδυνεύει από έλλειψή τους αλλά από την υπερκατανάλωσή τους. Οι παράγοντες που πρέπει να δίνεται βάση σε ένα συμπλήρωμα πρωτεϊνών είναι:

1. Προέλευση πρωτεϊνών (αυγό και γάλα θεωρούνται οι καλύτερες πηγές)
2. Το ποσοστό της πρωτεΐνης ανά 100 γραμμάρια προϊόντος (πυκνότητα)
3. Το ποσοστό αφομοιωσιμότητας της πρωτεΐνης
4. Τη βιολογική αξία του προϊόντος από πλευράς περιεχομένου σε αμινοξέα
5. Ο χημικός βαθμός της πρωτεΐνης.

Υπάρχουν διάφορων ειδών συμπληρώματα πρωτεϊνών. Ορισμένα από αυτά είναι: τα αμινοξέα ελεύθερης κρυσταλλικής μορφής, οι πρωτεΐνες σε σκόνη και οι ταμπλέτες, η μαγιά μπύρας, το αποξηραμένο συκώτι και η σπιρουλίνα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδιάμεσα των γευμάτων για να συμπληρώσουν την καθημερινή λήψη. Ειδικά η σπιρουλίνα αποτελεί ένα πολύτιμο συμπλήρωμα πρωτεΐνης σε όσους κάνουν δίαιτα αδυνατίσματος ή

είναι χορτοφάγοι, το αποξηραμένο συκώτι είναι μια ευκολοχώνευτη πηγή πρωτεϊνών, γλυκογόνου και σιδήρου, η σκόνη μαγιάς μπύρας μια πλούσια πηγή βιταμινών Β και ψευδαργύρου, τα φύκια περιέχουν αρκετό πρόσθετο ιώδιο και το κεχρί περιέχει όλα τα βασικά αμινοξέα. Οι σκόνες πρωτεΐνης είναι συνήθως φτιαγμένες από αυγό, γάλα ή σόγια ή και κάποιο ποσοστιαίο συνδυασμό τους. Ανάμεσα σε όλα τα πρωτεϊνικά συμπληρώματα η πρωτεΐνη ορού γάλακτος είναι η καλύτερη, καθώς έχει τη μεγαλύτερη βιολογική αξία (που σημαίνει πως έχει περισσότερα γραμμάρια αξιοποιήσιμων αμινοξέων σε σχέση με άλλα πρωτεϊνικά συμπληρώματα).

Ένα επιπλέον θετικό της πρωτεΐνης ορού είναι πως έχει ιδιαίτερα υψηλή συγκέντρωση των βασικών αμινοξέων (πάνω από 50%), μισά από τα οποία είναι μυοπροστατευτικά διακλαδισμένα αμινοξέα και τα πιο ποιοτικά συμπληρώματα πρωτεΐνης ορού είναι εμπλουτισμένα με γλουταμίνη, αμινοξύ που πιστεύεται πως είναι σημαντικό για τους bodybuilders.

Επίσης, η πρωτεΐνη ορού φαίνεται να ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα που επιβαρύνεται από την έντονη άσκηση και ακόμη έχει βρεθεί ότι αυξάνει τα επίπεδα γλουταθειόνης (αντιοξειδωτικό).<sup>2</sup> Τα συμπληρώματα πρωτεΐνης που περιέχουν σύνθετους υδατάνθρακες και ποσοστό πρωτεΐνης που δεν ξεπερνά το 85-90 %, είναι περισσότερο αφομοιώσιμα από αυτά που πλησιάζουν ή ξεπερνούν το 90%. Ο εμπλουτισμός των πρωτεϊνούχων σκονών με βιταμίνες και μέταλλα, αυξάνει τη θρεπτική τους αξία και βοηθά στην καλύτερη χρησιμοποίηση από τον οργανισμό. Μετά τη λήψη πρωτεϊνούχου συμπληρώματος ή τροφής, παρατηρείται αύξηση του μεταβολισμού σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό (περίπου 30 %) απ'ότι με λήψη λιπών ή υδατανθράκων. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην ειδική δυναμική ενέργεια της τροφής και εκφράζει την επιπρόσθετη ενέργεια που απαιτείται για την πέψη και αφομοίωση των θρεπτικών συστατικών. Έτσι, σύμφωνα με τον Wilmore (1986), μεγάλη πρόσληψη πρωτεϊνών αλλάζει το ρυθμό του μεταβολισμού, προκαλώντας περισσότερη δουλειά σε συκώτι και νεφρά, απώλειες ασβεστίου, νερού, βιταμινών και πρόωρη κόπωση. Η αύξηση των επιπέδων της αμμωνίας, της ουρίας και του ουρικού οξέος αυξάνουν τη τοξικότητα με αποτέλεσμα το φούσκωμα της κοιλιάς και των εντέρων και την ανισορροπία αμινοξέων. Πολωνοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι η συνολική συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 30

% στα νεαρά άτομα και γύρω στο 50% του σωματικού βάρους για τους αθλητές κάποιου επιπέδου. Παράλληλα με τη συμπληρωματική χορήγηση, η προερχόμενη από τις τροφές πρωτεΐνη (σύμφωνα με τους Πολωνούς επιστήμονες) πρέπει να κυμαίνεται στο διπλάσιο του σωματικού βάρους (η ποσότητα πάντα υπολογιζόμενη σε γραμμάρια) και η ποσότητα υδατανθράκων στο τριπλάσιο της χορηγούμενης πρωτεΐνης. Κατά τη διάρκεια αύξησης του σώματος (στην εφηβεία ή σε προπόνηση μυϊκής μάζας και δύναμης) η πρόσληψη των πρωτεϊνών πρέπει να υπερβαίνει αυτή που αντιστοιχεί στο άζωτο που αποβάλλεται. Σε πειράματα σε αρσενικούς αρουραίους (Jovanovic et al./1988) διαπιστώθηκε ότι η λήψη συμπληρωματικών πρωτεϊνών σε αναλογία 1γρ/kg ΣΒ, σε συνδυασμό με κινητικές δραστηριότητες, προκαλεί ιστοχημικές αλλαγές που αποδεικνύουν ότι η πρόσθετη συμπλήρωση της τροφής με πρωτεΐνες μπορεί να συμβάλλει στην καλύτερη προσαρμογή και λειτουργική απόδοση του οργανισμού των αρουραίων. Ανάλογα πειράματα δεν είχαν τα ίδια αποτελέσματα σε αθλητές, αλλά αντίθετα βρέθηκε ότι μεγαλύτερη κατανάλωση πρωτεϊνών απ'ότι πραγματικά χρειάζεται ο αθλητής οδηγεί σε αυξημένη αποβολή ασβεστίου από τα ούρα και προβλήματα στα οστά στα μεγαλύτερης ηλικίας άτομα (Wood et al./1991). Οι bodybuilders κατά τη διάρκεια της χρονιάς έχουν δυο περιόδους προπόνησης και διατροφής, μία περίοδο όγκου και μια περίοδο γράμμωσης. Στην περίοδο του όγκου κατά την οποία σκοπός είναι να αυξήσουν τη μυϊκή τους μάζα και τη δύναμη, λαμβάνουν συμπληρώματα πρωτεϊνών χαμηλής περιεκτικότητας, σε ποσοστά γύρω στο 50-70% το πολύ και η υπόλοιπη σύσταση είναι κυρίως υδατάνθρακες. Η ενέργεια αυτή από τους υδατάνθρακες είναι αναγκαία τόσο για την υποστήριξη της αυξημένης πρωτεϊνικής κατανάλωσης που είναι αποτέλεσμα και της αυξημένης ενεργειακής πρόσληψης, όσο και για την κάλυψη των υψηλών θερμιδικών απαιτήσεων που απορρέουν από τον αυξημένο όγκο προπόνησης και την υπερφόρτωση του οργανισμού. Αντίθετα κατά την περίοδο της γράμμωσης όπου στόχος είναι η απώλεια βάρους (που ισοδυναμεί με απώλεια λίπους), μειώνεται ο όγκος της προπόνησης και η θερμιδική πρόσληψη. Προς την κατεύθυνση επιτάχυνσης του μεταβολισμού και μέγιστης απώλειας λίπους, χωρίς την ταυτόχρονη απώλεια μυϊκής μάζας, οι bodybuilders στρέφονται σε συμπληρώματα πρωτεϊνών υψηλής περιεκτικότητας (85 – 90%).

Τα γεύματα τα οποία είναι υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη θα πρέπει να καταναλώνονται τουλάχιστον 5 φορές την ημέρα. Έχει βρεθεί ότι καταναλώνοντας πρωτεΐνη με κάθε γεύμα, υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα τα επίπεδα του σακχάρου του αίματος να αυξομειώνονται λιγότερο με αποτέλεσμα καλύτερη ρύθμιση της όρεξης και παροχή ευνοϊκών προϋποθέσεων για μεγαλύτερη απώλεια λίπους. Επισημαίνεται σ' αυτό το σημείο ότι σε καμιά περίπτωση η συνολική πρόσληψη πρωτεϊνών από τροφές και τυχόν συμπληρώματα ,δεν θα πρέπει να 43ξεπερνά τα 3 γρ/Kg ΣΒ. Η αναλογία αυτή είναι έτσι ή αλλιώς υπερβολική, ακόμα και για αθλητές που παίρνουν αναβολικά.

Εξάλλου το σώμα θα πρέπει να έχει αρκετούς υδατάνθρακες για να χρησιμοποιήσει και να αξιοποιήσει την πρωτεΐνη. Σε αντίθετη περίπτωση ένα μεγάλο μέρος των πρωτεϊνών θα χρησιμοποιηθεί για ενεργειακούς σκοπούς ή θα αποθηκευτεί στο σώμα με τη μορφή λίπους. Κατά κανόνα, οι παραπάνω ποσότητες, απ' αυτές που χρειάζεται ο οργανισμός, μετατρέπονται σε αμμωνία και οργανικά οξέα που αποβάλλονται με τα ούρα. Η αυξημένη διούρηση μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση, απώλεια βιταμινών και μετάλλων και αύξηση των κινδύνων από υπερθερμία-ειδικά στις περιπτώσεις υψηλών θερμοκρασιών. Συμπερασματικά, καμιά έρευνα ως τώρα,δεν απέδειξε ότι η αυξημένη ποσότητα πρωτεϊνών βελτιώνει τις επιδόσεις σε οποιοδήποτε άθλημα. Η αυξημένη ποσότητα πρωτεΐνης μπορεί όμως να αποτελέσει έναν ευνοϊκό παράγοντα για την αύξηση της δύναμης και έμμεσα των επιδόσεων. Σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να αποτελέσει άμεσο παράγοντα αύξησης της απόδοσης, αλλά μπορεί να είναι αιτία μείωσής της σε περίπτωση κατάχρησης (λόγω υπερβολικών δόσεων).(21)

#### **4.4 AMINOΞΕΑ**

Τα αμινοξέα είναι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στη δομή τους μια ρίζα αμίνης και μια ρίζα καρβοξυλίου.Το κύριο συστατικό τους είναι το άζωτο, το οποίο θεωρείται απαραίτητο για την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση των μυών. Ανάλογα με το σύστημα μεταφοράς τους και την ευκολία πρόσβασης στον εγκέφαλο, χωρίζονται σε πέντε ομάδες (ουδέτερα, μικρά ουδέτερα, βασικά, όξινα και απροσδιόριστα). Με βάση αυτό ,η ορνιθίνη, η αργινίνη και η λυσίνη θεωρούνται βασικά αμινοξέα.

## **ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ – ΠΕΨΗ**

Τα αμινοξέα μπαίνουν στο σώμα με δυο τρόπους: Μέσω των τροφών που πρέπει να διασπαστούν και να αποδώσουν αμινοξέα και μέσω των ειδικών συμπληρωμάτων τα οποία δεν χρειάζονται προκαταρτική πέψη. Στην περίπτωση της πέψης των πρωτεϊνούχων τροφών έχουμε διάσπαση της πρωτεΐνης και παραγωγή ουρίας, ουρικού οξέος και αμμωνίας. Αυτή η διαδικασία απαιτεί τεράστια ποσά ενέργειας για να επιτευχθεί η λεγόμενη απαμίνωση. Ένα αυγό βραστό για παράδειγμα, αποδίδει 80 θερμίδες, αλλά θέλει πάνω από 90 θερμίδες για να χωνευτεί. Τα αμινοξέα σχηματίζονται στο σώμα με τη πέψη των πρωτεϊνών, από την υδρόλυση των οποίων απομονώθηκαν 21 αμινοξέα. Αυτά τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικό δεσμό, ο οποίος σχηματίζεται ανάμεσα στην καρβοξυλομάδα ενός αμινοξέος και την αμινομάδα ενός άλλου με ταυτόχρονη απόσπαση νερού. Το σώμα που σχηματίζεται από την ένωση των δυο αμινοξέων ονομάζεται διπεπτίδιο, ενώ πολλά αμινοξέα μαζί αποτελούν μια πολυπεπτιδική αλυσίδα. Αμινοξέα μπορούν να παρασκευαστούν από την υδρόλυση των πρωτεϊνών που γίνεται με βρασμό μαζί με υδροχλωρικό οξύ, ή ενζυματικά, καθώς και συνθετικά από κετονοξέα ή αλογονοξέα με την προσθήκη αμμωνίας και υδρογόνωση του προϊόντος. Όλες οι πρωτεϊνούχες τροφές περιέχουν σχεδόν τα ίδια αμινοξέα με κάποιες άλλες, αλλά καμιά πρωτεϊνούχα τροφή δεν έχει την ίδια αμινοξείκη σύνθεση με οποιαδήποτε άλλη. Ανάλογα με την τροφή τα ίδια αμινοξέα σχηματίζουν διαφορετικές αλυσίδες και συνθέσεις.

## **ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΡΟΛΟΣ**

Γενικά όταν το σώμα έχει ικανοποιητικές ποσότητες αμινοξέων, λέγεται ότι βρίσκεται σε θετική νιτρική ισορροπία ή αλλιώς ότι βρίσκεται σε φάση ανάπτυξης ή αναβολισμού. Στην αντίθετη περίπτωση, έχουμε καταβολισμό και κρίνεται επιτακτική η ανάγκη συμπλήρωσης της διατροφής. Επομένως κάθε πρόβλημα στην πλήρη τροφοδότηση του οργανισμού με αμινοξέα θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μη επαρκή κατασκευή ενζύμων και αμινοξέων από το σώμα. Ο οργανισμός χρειάζεται αμινοξέα για να κατασκευάσει αμινοξέα, δηλαδή ουσιαστικά τις μυϊκές πρωτεΐνες. Χωρίς εξωγενή χορήγηση αμινοξέων (τροφές ή και συμπληρώματα) ο οργανισμός θα αρχίσει να διασπά μυϊκές πρωτεΐνες

για να σχηματίσει τα αμινοξέα που του χρειάζονται για τις πιο ζωτικές από τις λειτουργίες του (ένζυμα,ορμόνες,αντισώματα). Για μέγιστα αποτελέσματα, ο αθλητής πρέπει να ελαχιστοποιεί οποιαδήποτε πρόσθετη εργασία έχει να κάνει με το σώμα-τουλάχιστον στη φάση που χρειάζεται περισσότερη μυϊκή ανάπτυξη και ενέργεια. Τα αμινοξέα,στη μορφή του συμπληρώματος, δεν είναι τίποτα άλλο από μια συμπυκνωμένη ή απομονωμένη μορφή του τροφικού ή χημικού στοιχείου από το οποίο προέρχονται και μειώνουν την πρόσθετη εργασία που έχει να κάνει το σώμα για την πέψη τους,μειώνουν τις απώλειες και χρησιμοποιούνται καλύτερα και γρηγορότερα.

Οι πρωτεϊνούχες τροφές και τα συμπληρώματα πρωτεΐνης χωνεύονται με έναν τρόπο ο οποίος είναι ενεργοβόρος. Πειραματικά έχει αποδειχτεί ότι το σώμα μπορεί να αφομοιώσει μέχρι 30 γραμμάρια πρωτεΐνης κάθε τρεις ώρες ή λίγο περισσότερο με τη χρήση διαφόρων αναβολικών. Όσο λιγότερη ώρα διαρκεί η πέψη τόσο λιγότερα αμινοξέα θα καταστραφούν –έχει αποδειχθεί ότι ένα 85% των αμινοξέων μπορεί να καταστραφεί κατά τη διαδικασία της πέψης όταν αυτή ξεπεράσει τις τρεις ώρες.

Αντίθετα με τη λήψη αμινοξέων σε συμπλήρωμα ,μειώνεται ο γαστρικός φόρτος, αυξάνεται το ποσοστό αξιοποίησής τους και μειώνεται η ποσότητα που καταστρέφεται. Επιπλέον, επειδή περίπου το 15% της ενέργειας μπορεί να απαιτηθεί, τουλάχιστον στις βαριές προπονήσεις έντασης, από ελεύθερα αμινοξέα (κυρίως τα διακλαδισμένα BCAAs), επιτυγχάνεται μια γρηγορότερη αναπλήρωση των αποθεμάτων τους μετά την προπόνηση. Στην περίπτωση των αθλητών η συνδυασμένη λήψη αμινοξέων, πρωτεϊνών σε σκόνη, ενζύμων αφομοίωσης και ιχνοστοιχείων μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα ως προς τον αναβολισμό της σωματικής πρωτεΐνης,με αποτελέσματα που, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να θεωρηθούν εφάμιλλα με αυτά των μικρών αναβολικών δόσεων.

Τα αμινοξέα κυκλοφορούν σε μορφή κάψουλας, δισκίων, σκόνης και υγρού. Με τη σειρά τους αυτοί οι τύποι μπορούν να περιέχουν πολυπεπτίδια, αμινοξέα ελεύθερης ή κρυσταλλικής μορφής. Τα καθαρά αμινοξέα περιέχουν μόνο αμινοξέα και μικρές ποσότητες βιταμίνης B6 για καλύτερη αξιοποίησή τους. Στα εμπλουτισμένα αμινοξέα εμπεριέχεται πάντα ο κίνδυνος να περιέχονται απαγορευμένες ή μη ελεγχόμενες ουσίες όπως η κινέζικη εφέδρα(καφεΐνη).Τα αμινοξέα ελεύθερης μορφής δεν χρειάζονται πέψη. Τα



υδρολυμένα αμινοξέα πέπτονται μερικώς. Το προϊόν που επιλέγεται για χρήση θα πρέπει να έχει υψηλό δείκτη απορρόφησης. Καλύτερα αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν με σκευάσματα που περιέχουν τουλάχιστον 40-50% ελεύθερα αμινοξέα ή με τη λήψη διαφορετικών τύπων και σκευασμάτων αμινοξέων λόγω του συνεργικού αποτελέσματος που προκύπτει από τη χρήση τους. Τα ελεύθερα αμινοξέα πρέπει να περιέχουν πεπτιδικούς δεσμούς γιατί στην αντίθετη περίπτωση θα προκαλέσουν απώλεια αζώτου.

Τα αμινοξέα πεπτιδικής μορφής αυξάνουν την κατακράτηση αζώτου περίπου 16 φορές περισσότερο από αυτά της κρυσταλλικής μορφής, ενώ τα υγρά αμινοξέα θεωρούνται υποβοηθητικά ως προεξασκητικό συμπλήρωμα, εάν λαμβάνονται μισή ώρα περίπου πριν την προθέρμανση. Τα αμινοξέα πρέπει να προέρχονται από φυσικές πηγές, να είναι καθαρά, αγνά, αντιαλλεργικά και να μην περιέχουν προσμίξεις. Χημικής/φαρμακευτικής σύνθεσης αμινοξέα είναι επίσης ασφαλή, με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν εμπλουτιστεί με διάφορες “εξωτικές ουσίες” και ότι έχουν την κατάλληλη σύνθεση: Πληρότητα, σωστές αναλογίες, ισορροπημένη σύνθεση – δηλαδή να περιέχει όλα τα βασικά αμινοξέα, (τουλάχιστον 30mg από κάθε αμινοξύ) και καμιά άλλη ουσία –εκτός από κάποια βιταμίνη της ομάδας Β(συνήθως Β6 ή νιασίνη). Το προϊόν πρέπει να είναι δοκιμασμένο, γνωστής για την αξιοπιστία της εταιρείας και να συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης και πληροφορίες σύνθεσης. Πολλές φορές άλλα αναγράφουν οι ξενόγλωσσες ετικέτες και άλλα οι ελληνικές.

Τα συμπληρώματα αμινοξέων μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία θετικής ισορροπίας αζώτου, προάγουν την μυϊκή ανάπτυξη, μειώνουν το χρόνο 47 αποκατάστασης, βελτιώνουν τη μυϊκή αντοχή, προάγουν την ορμονική ισορροπία και γενικά έχουν μια θετική αναβολική επίδραση χωρίς τις παρενέργειες που έχουν φάρμακα που χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Τα αμινοξέα είναι χρήσιμα στον αθλητή, κυρίως κατά την περίοδο της έντονης προπόνησης, γιατί παρέχουν στον οργανισμό συμπληρωματικές πρωτεΐνες με ελάχιστες θερμίδες, διατηρούν σχεδόν θετική την ισορροπία αζώτου, συνεισφέρουν στις βιοχημικές αντιδράσεις, υποστηρίζουν τους μυϊκούς ιστούς, προστατεύουν το γλυκογόνο, συμβάλλουν στην παραγωγή ενέργειας και αναβολικού καθεστώτος. Ένα πρόβλημα που δεν έχει μελετηθεί επαρκώς ερευνητικά, είναι η ικανότητα κάποιων αμινοξέων να διασχίζουν το φράγμα αίματος-εγκεφάλου, δηλαδή το ειδικό κάλυμμα που επιτρέπει την

οξυγόνωση του εγκεφάλου ,αλλά αποτρέπει την είσοδο σ'αυτό τοξινών και στερεών ουσιών που είναι δυνατό να τον βλάψουν. Σήμερα γνωρίζουμε ότι μια σειρά από αμινοξέα, όπως η τρυπτοφάνη, είναι δυνατό να διαπεράσουν αυτό το φράγμα και να δράσουν πιθανώς τοξικά εάν χορηγηθούν σε μεγάλες δόσεις ή σε συνδυασμό με φάρμακα,όπως η L-dopa.Η L-dopa λαμβάνεται από πολλούς αθλητές γιατί έχει θετική επίδραση πάνω στην παραγωγή της αυξητικής ορμόνης. Η χρήση της είναι απαγορευμένη από τη ΔΟΕ λόγω των τοξικών της επιδράσεων.

Τέλος, έχει βρεθεί ότι η χρήση αμινοξέων, μαλτοδεξτρίνης και χρωμίου,μετά την προπόνηση,μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στη μείωση του χρόνου που απαιτείται για την ξεκούραση του αθλητή.Αυτό είναι πολύ σημαντικό για αθλητές που εφαρμόζουν το σύστημα των διπλών ημερησίων προπονήσεων,όπως οι αθλητές του bodybuilding που αντι να γυμνάσουν 2 μέρη του σώματος σε μια προπόνηση,γυμνάζουν ένα τμήμα του σώματος το πρωί και ένα το απόγευμα. (22)

## **ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ**

Η χρησιμοποίηση μεμονωμένων αμινοξέων μπορεί να δημιουργήσει ανισορροπία και παρενέργειες. Τα συνδυασμένα αμινοξέα δεν προκαλούν προβλήματα ανισορροπίας παρά μόνο αν το συγκεκριμένο προϊόν είναι νοθευμένο, ανεπαρκές ή εμπλουτισμένο με διάφορα συστατικά. Υπερβολική κατανάλωση αμινοξέων μπορεί να προκαλέσει σοβαρά τοξικά προβλήματα ανεβάζοντας τα επίπεδα αμμωνίας στους μυς. Αυξημένα επίπεδα αμμωνίας έχουν σαν αποτέλεσμα την γρήγορη κόπωσης. Σε αθλητές που παίρνουν 48πάνω από 50 γραμμάρια αμινοξέων καθημερινά, έχουν αναφερθεί σημαντικές παρενέργειες, πολλές από τις οποίες είναι όμως αντιστρέψιμες. Η χρήση των BCAAs αμινοξέων (λευκίνης, ισολευκίνης και βαλίνης) μπορεί να προκαλέσει ανισορροπία και ανεπαρκή εκμετάλλευση των άλλων αμινοξέων. Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να λαμβάνονται αμινοξέα από όσους πάσχουν από το στομάχι τους,έχουν έλκος,συχνές διάρροιες ή κάνουν υπερκατανάλωση τροφικής πρωτεΐνης.

Επίσης, δεν θα πρέπει να λαμβάνονται από αθλητές που έχουν προβλήματα στο συκώτι,στα έντερα ή στα νεφρά,δεν πίνουν πολύ νερό ή έχουν προηγούμενο ιστορικό αφυδάτωσης ή ξηροδερμίας. Επικίνδυνα μπορεί να

αποδειχτούν και στις περιπτώσεις ταυτόχρονης λήψης με αντιφλεγμονώδη φάρμακα γιατί αυξάνεται ο γαστρικός φόρτος και μπορεί να προκληθεί διάτρηση στομάχου. Πιθανώς τα αμινοξέα είναι αχρείαστα και για το μέσο άνθρωπο που δεν αθλείται.

### **L-ΑΛΑΝΙΝΗ**

Η χρήση της L-αλανίνης βοηθά στην κανονική ροή της γλυκόζης στο αίμα και στη σταθεροποίηση της γλυκόζης. Μεμονωμένη χρήση της προτείνεται μόνο για μικρές περιόδους, 4-5 ημερών, συνήθως πριν από κάποιο σημαντικό αγώνα. Στο χώρο του bodybuilding θεωρείται βασικό αμινοξύ και για το λόγο αυτό, αν όχι όλα, τα περισσότερα συμπληρώματα ορού πρωτεΐνης περιέχουν σχετικά υψηλή ποσότητα αλανίνης, η οποία προστίθεται και σε άλλα συμπληρώματα.

### **L- ΚΥΣΤΕΪΝΗ**

Χρησιμοποιείται σε περιόδους ανάρρωσης από ασθένεια ή τραυματισμό, γιατί επιταχύνει την επούλωση των ιστών και αυξάνει την παραγωγή γλουταθιόνης που αποτελεί ισχυρό αντιοξειδωτικό παράγοντα. Στη μορφή της N-acetyl Cysteine(NAC) χρησιμοποιείται από τους αθλητές για την αύξηση της αερόβιας ικανότητας και τη γρηγορότερη μυϊκή αποκατάσταση. Επειδή η συγκέντρωση της L-cysteine μειώνεται με την πάροδο της ηλικίας, λαμβάνεται συνήθως από αθλητές που έχουν περάσει την ηλικία των 30 ετών. Αυτό θα μπορούσε να δημιουργήσει προϋποθέσεις για πέτρες στα νεφρά, αν δεν συνοδεύεται από επαρκείς ποσότητες βιταμίνης C. Από την άλλη μεριά, ο συνδυασμός μεγάλων δόσεων βιταμίνης C ,κυστεΐνης και βιταμίνης B1 μπορεί να καταστήσει ανενεργή τη λήψη εξωγενούς ινσουλίνης σε διαβητικά άτομα.  
(39)

### **ΜΙΓΜΑ L-ΑΡΓΙΝΙΝΗΣ L-ΟΡΝΙΘΙΝΗΣ**

Ο συνδυασμός αυτών των δύο αμινοξέων φαίνεται ότι αυξάνει την παραγωγή της αυξητικής ορμόνης με ένα μηχανισμό ο οποίος δεν είναι απολύτως γνωστός. Όταν η αργινίνη χρησιμοποιείται σε ενέσιμη μορφή και δόσεις 15-30 γραμμαρίων, πολλαπλασιάζει το επίπεδο της αυξητικής ορμόνης στο πλάσμα, δρώντας σαν ουσία επηρεασμού των νευροδιαβιβαστών της στον

εγκέφαλο. Παρόμοια αποτελέσματα φαίνεται ότι μπορούν να επιτευχθούν με μεγάλες δόσεις τρυπτοφάνης, η οποία επηρεάζει την παραγωγή σεροτονίνης στον εγκέφαλο. Η κυκλοφορία όμως της τρυπτοφάνης σε καθαρή μορφή-ως συμπληρώματος ή φαρμάκου-έχει απαγορευτεί λόγω των σοβαρών παρενεργειών της. ενώ η ταυτόχρονη χρήση λυσίνης και αργινίνης αλληλοαναιρεί τα μεμονωμένα αποτελέσματά τους, γιατί δρουν ανταγωνιστικά. Ο συνδυασμός αργινίνης και ορνιθίνης φαίνεται ότι δρα ευεργετικά στο ανοσοποιητικό σύστημα, στην παραγωγή αυξητικής ορμόνης και στη γονιμότητα του άντρα. Η ορνιθίνη σε σχέση με την αργινίνη θεωρείται πιο ισχυρή και πιο αποτελεσματική, γιατί έχει τη δυνατότητα να διαπερνά τα μιτοχόνδρια, ενώ η αργινίνη όχι. (40)

### **ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΑΜΙΝΟΞΕΑ**

(Branched chain aminoacids/ BCAAs)

Ένας συνδυασμός των αμινοξέων λευκίνης, ισολευκίνης και βαλίνης. Χρησιμοποιούνται από το μυ σαν πηγή μυϊκής ενέργειας. Αποτελούν το 35% της μυϊκής πρωτεΐνης. Θεωρείται ότι είναι τα μόνα αμινοξέα που χρειάζεται ο μυς αμέσως μετά από μια έντονη προπόνηση για να επανέλθει γρηγορότερη αποκατάσταση, αλλά και τα μόνα που είναι και τα απολύτως απαραίτητα σε υποθερμιδικές δίαιτες για να αποφευχθεί η διάσπαση των μυϊκών ιστών για ενεργειακούς σκοπούς. Μια ομάδα Σουηδών ερευνητών εξέτασε το ενδεχόμενο τα συμπληρώματα με BCAA να μπορούν να επηρεάσουν την αίσθηση της έντασης, της άσκησης (πόσο έντονη και δύσκολη νοιώθει την κάθε άσκηση κάποιος αθλητής). Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα αυτή έκαναν ποδήλατο για 1 ώρα στο 70% της μέγιστης δυνατότητας τους και λάμβαναν είτε BCAAS η ένα εικονικό φάρμακο. Κάθε 10 λεπτά κατά την διάρκεια της εξάσκησης, κάθε άτομο αξιολογούσε την κόπωση του. Οι ερευνητές βρήκαν ότι κατά μέσο όρο, τα άτομα που λάμβαναν BCAA βαθμολογούσαν την κόπωση τους με κατά 7% μικρότερους βαθμούς και την πνευματική κόπωση με κατά 25% μικρότερους βαθμούς σε σχέση με αλλά άτομα. Σημειώνεται ότι καμία διάφορα δεν παρατηρήθηκε στην αθλητική τους απόδοση. Κάποιες έρευνες προτείνουν 0.5-1 γρ BCAAs, περίπου 30 λεπτά πριν την προπόνηση. Παράλληλα, προτείνεται ταυτόχρονη πρόσληψη ασβεστίου, βιταμινών του συμπλέγματος B καθώς και βιταμίνη C ή ακόμη και

συμπληρώματα υδατανθράκων και ουσίες που θεωρούνται ως ενδιάμεσοι μεταφορείς τους. Σύμφωνα με το RDA, οι μέγιστες συνιστώμενες ποσότητες BCCAs είναι:

-Λευκίνη 16mg/kg/ημέρα

-Ισολευκίνη 12mg/kg/ημέρα

-Βαλίνη 14 mg/kg/ημέρα

Γενικά απαιτούνται κι άλλες έρευνες όσον αφορά τη χρησιμότητα των συμπληρωμάτων αμινοξέων ώστε να οδηγήσουν σε αξιόπιστα συμπεράσματα. (41)

## **ΚΡΕΑΤΙΝΗ**

Χημικά η κρεατίνη είναι ένα μόριο που περιέχει άζωτο. Ανήκει σε συγγενική ομάδα με τα αμινοξέα αλλά δεν είναι αμινοξύ. Μέσα στον οργανισμό σχηματίζεται κυρίως στο συκώτι από διάφορα αμινοξέα όπως η αργινίνη, η γλυκίνη και η μεθειονίνη, με την επίδραση της τρανσαμινάσης. Προϋπόθεση όμως ενδογενούς σχηματισμού κρεατίνης είναι η επαρκής της πρόσληψη από φυσικές τροφές ή/και συμπληρώματα. Το ανθρώπινο συκώτι δεν έχει την δυνατότητα μεγάλης παραγωγής ή αποθήκευσης οπότε χρειάζεται τακτική ενίσχυση των αποθεμάτων του. Η ποσότητα της παραγόμενης από τον οργανισμό κρεατίνης σπάνια ξεπερνά το 1-1,5 γραμμάριο σε ημερήσια βάση. Η ποσότητα αυτή εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: τύπος διατροφής, τύπο των μυϊκών ινών, λειτουργική κατάσταση του οργανισμού και ειδικά νεφρών και συκωτιού, τύπος προπόνησης, και τέλος από τη μυϊκή μάζα, την ηλικία και το φύλο του ασκουμένου.

Η κρεατίνη συγκεντρώνεται κατά 95% στους σκελετικούς μυς και η υπόλοιπη ποσότητα στην καρδιά, τον εγκέφαλο και τους όρχεις. Στους μυς η "αποθηκευμένη" κρεατίνη βρίσκεται σε δύο μορφές: σε ελεύθερη μορφή σε ποσότητα περίπου 30% της συνολικής ποσότητας κρεατίνης και στη φωσφορυλιωμένη (ενωμένη με φώσφορο) σε ποσότητα περίπου 70% της συνολικής. Η αποθηκευτική ικανότητα των μυών είναι περιορισμένη και η ποσότητα κρεατίνης μειώνεται συνεχώς με την εντατική άσκηση.

Μετά τον σχηματισμό της, η κρεατίνη μεταφέρεται στο μυϊκό ιστό, με τη βοήθεια του αίματος, από όπου και χρησιμοποιείται για την παραγωγή φωσφοκρεατίνης. Η κρεατίνη μεταβολίζεται σε κρεατινίνη. Η απέκκριση της

κρεατινίνης είναι ανάλογη προς τη μυϊκή μάζα και το ποσό της απεκκρινόμενης ποσότητας θεωρείται διαγνωστικός δείκτης για την αξιολόγηση της λειτουργίας μυών και νεφρών. Οι μόνες τροφές που περιέχουν κρεατίνη είναι όσες περιέχουν μυϊκούς ιστούς, δηλαδή όλα τα κρεατικά κι ειδικά το μοσχαρίσιο κρέας. Το μοσχαρίσιο κρέας είναι από τις ανώτατες πηγές κρεατίνης γιατί περιέχει κρεατίνη σε ποσοστό περίπου 0,4% (4-5 γραμμάρια στο κιλό). Εν τούτοις, όσο πιο παχύ είναι το κρέας τόσο λιγότερη κρεατίνη περιέχει, αφού περιέχει λιγότερο μυϊκό ιστό.

Γενικά ισχύουν τα παρακάτω:

- Η μεγάλη εξωγενής πρόσληψη, πέραν ενός ορισμένου ορίου, έχει ως συνέπεια τον περιορισμό της ενδογενούς παραγωγής
- Όσο μεγαλύτερη είναι η μυϊκή μάζα τόσο μεγαλύτερες και οι απαιτήσεις σε κρεατίνη και, θεωρητικά, η παραγόμενη ποσότητα
- Στις γρήγορες μυϊκές ίνες (τύπου II) υπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα κρεατίνης απ' ό,τι στις αργές μυϊκές ίνες
- Στα νεότερα άτομα υπάρχει μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα και περισσότερη παραγωγή κρεατίνης
- Οι γυναίκες έχουν χαμηλότερα επίπεδα κρεατίνης απ' ό,τι οι άντρες, πιθανά λόγω μικρότερου μυϊκού βάρους
- Τα επίπεδα της κρεατίνης είναι χαμηλά σε ασθένειες των μυών, ρευματοπάθειες και σε κυκλοφοριακές και αναπνευστικές διαταραχές.(23)

#### **4.5 ΠΗΓΕΣ ΜΥΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Γενικά με τον όρο "πηγή μυϊκής ενέργειας", εννοούμε τα "καύσιμα", τις ουσίες δηλαδή που χρειάζονται οι μυς για να λειτουργήσουν και να αποδώσουν έργο. Για να δουλέψει ένας μυς πρέπει να τροφοδοτείται συνεχώς με την ανάλογη ενέργεια την οποία θα κάψει για να παράγει έργο (κίνηση). Τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται ανάλογα με το σύστημα παραγωγής ενέργειας είναι:

1. Οι φωσφορικές ενώσεις (τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) και φωσφοκρεατίνη)
2. Οι υδατάνθρακες (γλυκόζη, γλυκογόνο), τα λίπη (λιπαρά οξέα και γλυκερίνη) και οι πρωτεΐνες του μυϊκού ιστού - κάτω από ορισμένες

προϋποθέσεις σε εξαιρετικά δυσμενείς περιπτώσεις καταβολισμού - με τη μορφή των ελεύθερων αμινοξέων.

Σε κάθε περίπτωση η άμεση πηγή μυϊκής ενέργειας είναι το ATP (τριφωσφορική αδενοσίνη). Για να παραχθεί ενέργεια, το ATP διασπάται σε ADP (διφωσφορική αδενοσίνη) και σε φώσφορο (P). Το 30% ενέργειας που απελευθερώνεται, μετατρέπεται σε μηχανικό έργο αν κι εφόσον υπάρχει ανάγκη, και το υπόλοιπο χάνεται σαν θερμότητα. Επειδή το ATP βρίσκεται στους μυς σε ελάχιστη ποσότητα, τα μυϊκά αποθέματα εξαντλούνται πάρα πολύ γρήγορα και συνήθως μέσα στα πρώτα 5 δευτερόλεπτα της προσπάθειας. Για να μην ανασταλεί η συνέχεια στην παραγωγή έργου, το ATP ανασυντίθεται μέσω μιας χημικής διεργασίας που καλείται φωσφορυλίωση. Για να επιτευχθεί η φωσφορυλίωση απαιτείται ADP (που ήδη υπάρχει από την προηγούμενη διάσπαση του ATP), φώσφορος και ενέργεια ( $ADP + P + \text{ενέργεια} \rightarrow ATP$ ). Η ενέργεια που χρειάζεται για την φωσφορυλίωση παράγεται από την διάσπαση και την καύση των άλλων ενεργειακών φορέων (γλυκογόνο, λιπαρά οξέα, κ.λπ). Η φωσφοκρεατίνη βρίσκεται μέσα στους μυς σε ποσότητα που δεν ξεπερνά τα 16-18 mmole/1kg μύϊκής μάζας. Κατά την ένωση της φωσφοκρεατίνης με την δισφωσφορική αδενοσίνη, παράγεται το ATP και κρεατίνη ( $KP + ADP \rightarrow K + ATP$  /όπου KP=φωσφοκρεατίνη και K=κρεατίνη). Η κρεατίνη που παράγεται από αυτήν την χημική αντίδραση, θα ενωθεί με φώσφορο ώστε να δημιουργήσει την φωσφοκρεατίνη. Η φωσφοκρεατίνη χρησιμεύει ως πηγή μυϊκής ενέργειας σε προσπάθειες που:

-Διαρκούν λίγο χρόνο,

-Έχουν μεγάλη ένταση και

-Δεν μπορεί να ικανοποιήσει ενεργειακά η διάσπαση του ATP.

Επομένως, ουσιαστικά χωρίς επάρκεια κρεατίνης είναι αδύνατον να γίνει πλήρης επανασύνθεση του ATP.(24)

#### 4.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΙΝΗΣ

Η κατανάλωση συμπληρωμάτων κρεατίνης, έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις σε όλον τον αθλητικό κόσμο και σε όλους τους αθλητές. Οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν τέτοιου είδους συμπληρώματα, θεωρούνται οι Σουηδοί και οι πρώην Ανατολικογερμανοί αθλητές στην δεκαετία του 1960. Η πρώτη επίσημα καταγεγραμμένη χρήση συμπληρώματος κρεατίνης από αθλητές, ήταν με τους Βρετανούς δρομείς στους Ολυμπιακούς αγώνες της Βαρκελώνης το 1992. Οι Times του Λονδίνου ανέφεραν ότι ο Linford Christie, χρυσός Ολυμπιονίκης, χρησιμοποίησε κρεατίνη πριν από τους Ολυμπιακούς αγώνες του 1992, και ότι ο Colin Jackson πρωταθλητής στα 110 μέτρα με εμπόδια, επίσης χρησιμοποίησε κρεατίνη πριν από την Ολυμπιάδα του 1992. Επίσης το ευρωπαϊκό περιοδικό "Μηνιαίο Bodybuilding" ανέφερε ότι η Sally Gunnele χρυσή Ολυμπιονίκης των 400 μέτρων, επίσης είχε 55 χρησιμοποιήσει κρεατίνη. Πάντως, ειδικά σχεδιασμένα για την αύξηση της δύναμης συμπληρώματα διατέθηκαν στο εμπόριο το Μάρτιο του 1993. Σήμερα όλοι σχεδόν οι επαγγελματίες αθλητές χρησιμοποιούν κρεατίνη. Ειδικά στο Ελληνικό ποδόσφαιρο η χρήση κρεατίνης έχει εξαπλωθεί σε μεγάλο βαθμό λόγω των καλών αποτελεσμάτων και της άριστης φυσικής κατάστασης που επέδειξαν κατά το παρελθόν οι ποδοσφαιριστές των ομάδων που την πρωτοχρησιμοποίησαν.

Η ημερήσια λήψη συμπληρωμάτων κρεατίνης βασίζεται στην ημερήσια ανάγκη εξωγενούς πρόσληψης, η οποία εξαρτάται από την ποσότητα κρεατίνης που περιέχει η κανονική διατροφή, από το καθαρό μυϊκό βάρος του ασκούμενου, από τον τύπο της προπόνησης και από την λειτουργική κατάσταση του οργανισμού. Τα συμπληρώματα κρεατίνης κυκλοφορούν σε διάφορες μορφές («καθαρή», με υδατάνθρακες, «καραμέλες», αναβράζοντα δισκία, ροφήματα, ενέσιμη, χάπια, κ.λπ). Συμπληρώματα κρεατίνης με συνδυασμό αμινοξέων, θεωρούνται μετρίως αποτελεσματικά ως προς την εξωγενή χορήγησή της, αλλά πολύ σημαντικά για την ενδογενή της παραγωγή στο συκώτι. Η καθαρή κρεατίνη δεν διαλύεται ή διαλύεται ελάχιστα σε κρύο νερό ή ροφήματα με μεγάλο μοριακό βάρος. Τα χάπια με συνδυασμό κρεατίνης και αμινοξέων μπορούν να λαμβάνονται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα χωρίς μεγάλες ή και με καθόλου ενδιάμεσες διακοπές.



Η καλύτερη και συνηθέστερη μορφή λήψης συμπληρωμάτων κρεατίνης θεωρείται αυτής της σκόνης μονοϋδρικής κρεατίνης η οποία διαλύεται σε νερό ή ροφήματα με μικρό μοριακό βάρος. Σε πειράματα με χορήγηση 5 γραμμαρίων σκόνης μονοϋδρικής κρεατίνης, κάθε 4 ώρες και σε σύνολο 5 ημερών βρέθηκε ότι τα επίπεδα κρεατίνης στο πλάσμα αυξάνονται περίπου 1 ώρα μετά την αρχική χορήγηση. Η συγκέντρωση κρεατίνης ήταν ανάλογη με τη στάθμη των αρχικών αποθεμάτων της στο μυ. Ουσιαστικά οι σκόνες κρεατίνης βοηθούν στην γρήγορη χρησιμοποίηση, αποθήκευση και παραγωγή ενέργειας ενώ οι συνδυασμοί αμινοξέων και κρεατίνης διεγείρουν την ενδογενή παραγωγή εξασφαλίζοντας επάρκεια αμινοξέων για την διαδικασία σχηματισμού της. Οι σκόνες κρεατίνης θα πρέπει να λαμβάνονται σε μεγάλες δόσεις καθημερινά, αλλά σε μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Σε πειράματα πάνω σε επαγγελματίες αθλητές, βρέθηκε ότι ο μέσος αθλητής ταχυδυναμικού αγωνίσματος μπορεί να ωφεληθεί από την λήψη συμπληρωμάτων κρεατίνης σε ποσοστό 20-30% (σε γραμμάρια) του μυϊκού του βάρους (σε κιλά). Συγκεντρωτικά μερικά από τα συμπεράσματα των ερευνών για την κρεατίνη είναι τα εξής:

- Βοηθά στην αύξηση των επιπέδων φωσφοκρεατίνης πριν την άσκηση.
- Επιταχύνει την αποκατάσταση μετά την άσκηση.
- Επιταχύνει την επανασύνθεση των αποθεμάτων φωσφοκρεατίνης.
- Αποτελεί εργογόνο βοήθημα(δηλαδή θεωρείται ότι προάγει την ικανότητα του οργανισμού για την παραγωγή έργου) για ανερόβιες δραστηριότητες
- Μπορεί να βοηθήσει τους αθλητές αεροβίων αθλημάτων κατά την διάρκεια διαλειμματικής προπόνησης υψηλής έντασης.
- Βοηθά εξίσου και άντρες και γυναίκες αλλά είναι πιο απαραίτητη στους άντρες λόγω μεγαλύτερης ποσότητας μυϊκού ιστού.
- Είναι περισσότερο αποτελεσματική σε άτομα που θέλουν να αυξήσουν το μυϊκό τους όγκο.
- Δεν προσφέρει κανένα επιπλέον θετικό αποτέλεσμα σε όσους θέλουν να χάσουν βάρος ή λίπος.
- Είναι αναποτελεσματική σε όσους ασχολούνται με αερόβιες δραστηριότητες χαμηλής έντασης.

- Δεν είναι καθόλου αποτελεσματική σε ασκούμενους που δεν διατρέφονται σωστά.
- Είναι περισσότερο αποτελεσματική σε άτομα κάτω από τα 30 έτη.
- Δεν είναι καθόλου αποτελεσματική αν υπάρχει οποιαδήποτε διατροφική έλλειψη ή ακολουθείται ολιγοθερμιδική δίαιτα κάτω των 1200 θερμίδων.
- Είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν εντάσσεται σε ένα πρόγραμμα υψηλής έντασης, διατροφής με πολλές θερμίδες και πρόσθετα συμπληρώματα αμινοξέων.(25)

### **ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΚΡΕΑΤΙΝΗΣ**

Όπως έκανε γνωστό ο πρόεδρος της ιατρικής επιτροπής της ΔΟΕ (1998), πρίγκιπας Αλεξάντερ ντε Μερόντ, η κρεατίνη δεν συμπεριλαμβάνεται στις απαγορευμένες ουσίες, παρά τις πιέσεις που ασκήθηκαν, κυρίως από το υπουργείο Υγείας της Ιταλίας. Στις Ηνωμένες Πολιτείες η κρεατίνη είναι το πιο διαδεδομένο διατροφικό συμπλήρωμα, παρά το γεγονός ότι έχασαν την ζωή τους τρεις αρσιβαρίστες που έπαιρναν υπερβολικές δόσεις της ουσίας αυτής. Ο Greenwood και η ομάδα του σύγκριναν παίχτες του baseball από το Αρκάνσας που χρησιμοποιούσαν κρεατίνη και άλλους που δεν χρησιμοποιούσαν. Οι χρήστες κρεατίνης ανέφεραν λιγότερες περιπτώσεις μυϊκών τραβηγμάτων και στραμπουλιγμάτων, τραυματισμών και κραμπών. Επίσης, υπήρχαν ενδείξεις ότι οι χρήστες κρεατίνης ήταν λιγότερο σύνηθες να νιώθουν υπερκόπωση και δήλωναν σπανιότερα εξάντληση των χεριών και των ώμων, σε αντίθεση με τους μη χρήστες, που δήλωναν ότι ένιωθαν να υστερούν στην προπόνηση. Όμως πρέπει να σημειωθεί ότι οι χρήστες κρεατίνης γνώριζαν ότι παίρνουν κρεατίνη γεγονός που αφήνει ανοιχτή την πιθανότητα, η γνώση αυτή να επηρέασε τα πλάνα προπόνησής τους ή τις προσδοκίες τους για τα αποτελέσματα. Η κρεατίνη σύμφωνα με τον Volek μπορεί να βοηθήσει τους αθλητές στο να αυξήσουν το βάρος που σηκώνουν και τη δύναμή τους, αλλά η επίδραση αυτή δεν είναι τόσο ισχυρή ώστε οι αθλητές να ξεπεράσουν τα όρια των μυϊκών τενόντων και ινών. Αυτό που κάνει η κρεατίνη είναι να βοηθά στην επίτευξη μερικών επιπλέον

επαναλήψεων στην προπόνηση. Με άλλα λόγια η χρήση της προβλέπει σε πρόοδο της απόδοσης της τάξης του 5-10 %. Οι αθλητές που χρησιμοποιούν κρεατίνη μπορούν να υπερπροπονηθούν ή να τραυματιστούν αλλά αυτό θα είναι αποτέλεσμα υπερεκτίμησης των δυνατοτήτων τους. Εξάλλου σε έρευνα που πήραν μέρος 48 υγιείς νεαροί (χωρίστηκαν σε 3 τυχαία δείγματα). Σκοπός της έρευνας ήταν να εντοπιστούν τυχόν κίνδυνοι υγείας σχετιζόμενοι με την συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης 5ημερών (5γραμμάρια/ημέρα) ως 9 εβδομάδων (3γραμμάρια/ημέρα). Δείγματα φλεβικού αίματος συλλέχτηκαν τόσο πριν όσο και μετά την περίοδο συμπληρωματικής χορήγησης κρεατίνης και αναλύθηκαν με βάση ορισμένους αιματολογικούς δείκτες και σε δείκτες ηπατικής, μυϊκής και νεφρικής δυσλειτουργίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι όλες οι μετρούμενες τιμές ήταν κανονικές και μέσα στα φυσιολογικά όρια σε όλες τις εξετάσεις. Οι συγκεντρώσεις κρεατινίνης στον ορό είχαν τάση αύξησης την επόμενη ημέρα μετά την χορήγηση κρεατίνης. Αυτές οι αυξήσεις προφανώς οφειλόταν σε αυξημένη παραγωγή κρεατινίνης παρά σε νεφρική δυσλειτουργία. Καμία ένδειξη διαταραχής των αιματολογικών δεικτών δεν παρατηρήθηκε, ούτε στις ηπατικές λειτουργίες, ούτε στη φθορά των μυών μετά τη χορήγηση της κρεατίνης. Αυτά τα δεδομένα αποτελούν ενδείξεις πως δεν υπάρχουν

επιπλοκές από την έντονη ή χρόνια χρήση συμπληρωμάτων κρεατίνης. Δεν υπάρχει κανένας φαινομενικός κίνδυνος σχετιζόμενος με τη χορήγηση κρεατίνης σε υγιείς ανθρώπους. Οι αγύμναστοι, με χαμηλή φυσική κατάσταση, και οι ερασιτέχνες αθλητές που δεν έχουν υψηλούς αγωνιστικούς στόχους, δεν έχουν καμιά ιδιαίτερη ανάγκη για επιπλέον λήψη κρεατίνης. Αντίθετα οι επαγγελματίες αθλητές και οι σοβαροί bodybuilders θα βοηθηθούν σημαντικά από την χρησιμοποίησή της, με την προϋπόθεση η ποσότητα λήψης της να εξατομικευτεί πλήρως και να γίνεται με διακοπτόμενο και περιοδικό τρόπο. Ο στόχος των bodybuilders είναι να χρησιμοποιήσουν προοδευτικές ασκήσεις αντίστασης ώστε να αναγκάσουν τους μυς τους να ανταποκριθούν και να αναπτυχθούν. Το αυξημένο φορτίο ή η προοδευτική αντίσταση μπορούν να επιτευχθούν με τους εξής τρόπους: αυξάνοντας τη δύναμη σύσπασης μέσω της αυξημένης αντίστασης, όπως σηκώνοντας ένα μεγαλύτερο βάρος, αυξάνοντας τη χρονική διάρκεια που ο μυς είναι υπό πίεση ή σύσπαση, και αυξάνοντας τη συχνότητα της άσκησης.(26)

## **ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ**

Η λήψη συμπληρωμάτων κρεατίνης αντενδεικνύεται κυρίως σε όσους έχουν προβλήματα με τα νεφρά ή το συκώτι τους, σε μακροχρόνια χορήγηση αναβολικών, στους παχύσαρκους και στα άτομα με χαμηλή φυσική κατάσταση. Η λήψη κρεατίνης δεν προσφέρει κανένα πρόσθετο όφελος σε όσους ασχολούνται με αεροβιακές δραστηριότητες όπως το αερόμπικ και το τζόκινγκ. Η αλόγιστη χρήση σε ποσότητες πολύ παραπάνω από τις συνιστώμενες μπορεί επίσης να δημιουργήσει προβλήματα. Με βάση τις έρευνες που έχουν διεξαχθεί, τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση συμπληρωμάτων κρεατίνης συνοψίζονται παρακάτω:

1. Η συνεχής λήψη κρεατίνης μπορεί να μειώσει την ενδογενή ικανότητα αποκατάστασης και ανάρρωσης. Αυτός είναι και ο πραγματικός λόγος για τον οποίο προτείνεται η διακοπτόμενη χρήση της.
2. Η συνεχής χρήση κρεατίνης μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την άνοδο σε τοξικά επίπεδα της κρεατινίνης που μακροχρόνια μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στα νεφρά.
3. Αθλητές, κι ειδικά ποδοσφαιριστές, που παίρνουν υψηλές δόσεις κρεατίνης για μεγάλο χρονικό διάστημα, παρουσιάζουν απότομη πτώση των επιπέδων ATP και φωσφοκρεατίνης αμέσως μετά την διακοπή της γιατί ο οργανισμός μειώνει την ενδογενή παραγωγή της, αντισταθμίζοντας την εξωγενώς παρεχόμενη ποσότητα μέχρι του ορίου της αποθηκευτικής του ικανότητας.
4. Με την συνεχή και επί μακρό διάστημα λήψη της παρουσιάζεται σημαντική μείωση της αερόβιας ικανότητας ("αντοχής").
5. Υπάρχουν επιστημονικές αναφορές που συνδυάζουν την χρήση κρεατίνης με προβλήματα στην καρδιά, ταχύτερη ανάπτυξη κακοηθών όγκων, ραβδομύωση (καταστροφή μυών) και πολλά άλλα προβλήματα. (27)

## **4.7 ΚΑΡΝΙΤΙΝΗ**

Η καρνιτίνη είναι μία αμίνη που συγκαταλέγεται στα μη βασικά αμινοξέα γιατί μπορεί να παραχθεί στον ανθρώπινο οργανισμό από άλλα αμινοξέα (λυσίνη, γλουταμινικό οξύ). Επιτελεί στον οργανισμό πολλές και σημαντικές λειτουργίες, με κυριότερη την εμπλοκή της στην καύση του λίπους γιατί μόνον με την παρουσία της είναι δυνατόν τα μακράς αλυσίδας λιπαρά οξέα να

διαπεράσουν την εσωτερική μεμβράνη των κυττάρων και να υποστούν β-οξειδωση. Το όνομα «καρνιτίνη» προέρχεται από την λατινική ονομασία του κρέατος, τροφή που αποτελεί και την αποκλειστική πηγή καρνιτίνης. Το κρέας των αιγοπροβάτων έχει την υψηλότερη περιεκτικότητα σε καρνιτίνη, που μπορεί να φτάσει και τα 2 γραμμάρια ανά 1 κιλό βάρους. Το βοδινό κρέας περιέχει επίσης υψηλή ποσότητα που φτάνει τα 67 mg ανά 100 γραμμάρια. Οι φυτικές τροφές δεν περιέχουν ή περιέχουν ελάχιστη καρνιτίνη και για αυτό οι αποκλειστικά χορτοφάγοι φαίνεται ότι έχουν λιγότερα αποθέματα καρνιτίνης στον οργανισμό τους από ό,τι οι αθλητές που ακολουθούν μία πιο συνήθη διατροφή. Κύρια αποστολή της καρνιτίνης είναι όπως αναφέρθηκε, η μεταφορά των λιπαρών οξέων στα μιτοχόνδρια του κυττάρου για την παραγωγή ενέργειας. Μέσα στο πλάσμα του αίματος η καρνιτίνη ενώνεται με τα λιπαρά οξέα και τα συνοδεύει στα μιτοχόνδρια. Αν τα λιπαρά οξέα δεν μπορέσουν να καούν αρκετά γρήγορα, η καρνιτίνη δρα επιστρέφοντας τα λιπαρά οξέα στο πλάσμα του αίματος. (28)

### **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΚΑΡΝΙΤΙΝΗΣ**

Η υγρή καρνιτίνη της μορφής L- θεωρείται η καλύτερη μορφή λήψης. Καρνιτίνες της μορφής D- ή DL- δεν θεωρούνται αφομοιώσιμες. Όσον αφορά την κατάλληλη δοσολογία, οι περισσότερες έρευνες καθορίζουν ως ημερήσια δοσολογία τα 1000 mg (1 γραμμάριο) L – καρνιτίνης την ημέρα. Η δόση αυτή πρέπει να μοιράζεται σε δύο μέρη για να μπορέσει ο οργανισμός να την απορροφήσει καλύτερα. Αθλητές αντοχής που προπονούνται δύο φορές την ημέρα, παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα με την λήψη 1500 - 2000 mg ημερησίως (λαμβάνόμενα σε 2 – 3 δόσεις). Η λήψη συμπληρώματος καρνιτίνης θα πρέπει, για να είναι αποτελεσματική, να γίνεται τακτικά και τις ημέρες προπόνησης και τις ημέρες ανάπαυσης. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται μία ποσότητα καρνιτίνης πολλές ώρες πριν την προπόνηση λόγω της δύσκολης απορρόφησής της από τα κύτταρα. Με τη μορφή μασώμενων δισκίων συνίσταται η λήψη ενός δισκίου μετά το μεσημέρι κι ενός δισκίου πριν την προπόνηση, πάντα με άδειο στομάχι.

### **ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ – ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

Η χρήση καρνιτίνης της μορφής L- θεωρείται γενικά ασφαλής στις συνήθεις ποσότητες και με το συνήθη τρόπο χρήσης (ως 1000 mg την ημέρα, διαιρεμένο σε δύο δόσεις και λαμβανόμενη πάντα με άδειο στομάχι) γιατί η τυχόν περίσσεια ποσότητα καρνιτίνης αποβάλλεται με τα ούρα. Η καρνιτίνη δεν παρουσιάζει τοξικότητα ακόμα και σε μακροχρόνια θεραπευτική αγωγή. Η συμπληρωματική της χορήγηση αντενδεικνύεται εντελώς σε περιπτώσεις απροπόνητων αθλητών, υπερκατανάλωσης κρέατος, ευρείας κατανάλωσης άλλων μεμονωμένων αμινοξέων, γαστρίτιδας, βεβαρημένης καρδιαγγειακής προδιάθεσης και έλκους. Όταν χρησιμοποιείται σε μεγάλες δόσεις κι επί μακρό χρονικό διάστημα από άτομα με απολύτως υγιές καρδιαγγειακό σύστημα, μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στην καρδιά και στο καρδιαγγειακό σύστημα. Είναι επίσης πιθανόν ότι η χρήση της μπορεί να προκαλέσει υπογλυκαιμίες σε άτομα που δεν διατρέφονται καλά ή ακολουθούν δίαιτες με χαμηλούς υδατάνθρακες. Επίσης πιθανή είναι μία μείωση του ρυθμού μεταβολισμού του λίπους κατά τη διακοπή χορήγησή της. Τα αποτελέσματα αλλά και οι πιθανότητες ανεπιθύμητων ενεργειών αυξάνονται στην περίπτωση που η καρνιτίνη συνδυαστεί με άλλες λιποτρόπες ουσίες όπως η ψευδοεφεδρίνη (μα – χουάνγκ) και η καφεΐνη. Για λόγους υγείας δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται την καρνιτίνη σε συνδυασμό με αυτές τις ουσίες. Για λόγους γεύσης συνήθως συνδυάζεται με κιτρικό οξύ, μηλικό οξύ, τρυγικό οξύ και φυσικά συστατικά φρούτων.

Η χρήση της καρνιτίνης θα πρέπει να γίνεται διακοπτόμενα, δηλαδή ένας μήνας χρήσης – ένας μήνας διακοπή χρήσης. Σε αντίθετη περίπτωση η χρήση της καθίσταται αναποτελεσματική και η πιθανότητα ανεπιθύμητων ενεργειών (παρενεργειών) είναι αυξημένη. Στις περιπτώσεις που υπάρχει διαπιστωμένη έλλειψη καρνιτίνης, δεν υπάρχουν χρονικά όρια στη θεραπεία και η χρήση της δεν θα πρέπει να διακόπτεται. (29)

### **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΒΑΡΟΥΣ**

Η L-Carnitine είναι ένα αμινοξύ με ισχυρή λιποδιαλυτική δράση το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στη χρησιμοποίηση του υποστρώματος των λιπιδίων. Βοηθά στη μεταφορά των λιπαρών οξέων από τις λιποαποθήκες στα μιτοχόνδρια (εκεί όπου γίνονται όλες οι αερόβιες αντιδράσεις), στη μεταφορά των αμινοξέων στα μυϊκά κύτταρα, στην αύξηση της αντοχής και στη μυϊκή

αποκατάσταση. Η λήψη της πρέπει να είναι διακοπτόμενη και περιοδική και να μην υπερβαίνει τον ένα μήνα τη φορά. Στα πλαίσια ενός αυστηρού υποθερμιδικού διαιτολογικού προγράμματος κι ενός προγράμματος πολύωρης άσκησης, η λήψη συμπληρωματικής καρνιτίνης μπορεί να βοηθήσει στη μεγαλύτερη μείωση λίπους και στην προστασία του μυϊκού ιστού. Τα ένζυμα που βοηθούν στην καύση του λίπους αυξάνονται σιγά – σιγά στον οργανισμό, με αποτέλεσμα ένας αρχικά απροπύνητος ασκούμενος να μπορεί να καίει σχεδόν διπλάσια ποσότητα λίπους μετά από τρεις μήνες προπόνησης. Επίσης χρησιμοποιείται ως βοήθημα για την αύξηση της αερόβιας ικανότητας και την γρηγορότερη ανάκαμψη μετά από έντονες αερόβιες προπονήσεις. Αποθηκεύεται στους σκελετικούς μυς και το μυοκάρδιο. Με βάση τις μέχρι τώρα έρευνες έχει αποδειχτεί ότι δράση της καρνιτίνης επιτυγχάνεται όταν:

1. Επιδιώκεται παράλληλα μεγάλη κατανάλωση ενέργειας και σε δραστηριότητες μικρής έντασης και μεγάλης διάρκειας. Για να υποβοηθήσει η καρνιτίνη την μεγαλύτερη καύση λίπους θα πρέπει η δραστηριότητα να είναι συνεχόμενη, να διαρκεί τουλάχιστον 1,5 με 2 ώρες και η καρδιακή συχνότητα να βρίσκεται μέσα στην αερόβια ζώνη (55 – 75% της αφαίρεσης του 220 μείον την ηλικία του ασκούμενου).
2. Η προπόνηση γίνεται με εντελώς άδειο στομάχι. Το τελευταίο γεύμα θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον τρεις ώρες πριν και να αποτελείται από τροφές με λίγες θερμίδες και πολύ χαμηλό ποσοστό υδατανθράκων.
3. Δεν χρησιμοποιούνται υδατανθρακούχες τροφές ή ροφήματα αμέσως πριν, κατά τη διάρκεια κι αμέσως μετά την προπόνηση. Λήψη υδατανθρακούχου ποτού ή τροφής θα πρέπει να γίνεται περίπου μία ώρα μετά την προπόνηση. Παρόλα αυτά, έχει βρεθεί ότι σε 2ωρη αερόβια προπόνηση, η καύση λίπους σπάνια μπορεί να ξεπεράσει τα 50 έως 100 γραμμάρια (450 – 900 θερμίδες), ποσό που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και κυρίως το σωματικό βάρος, το επίπεδο της φυσικής κατάστασης, την ηλικία και την ένταση της προπόνησης. Είναι πιθανό ότι η λήψη της καρνιτίνης δημιουργεί μία ευνοϊκή στροφή του οργανισμού προς τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από λίπος αλλά για μικρό χρονικό διάστημα. Μετά την προσαρμογή στην προσλαμβανόμενη ποσότητα καρνιτίνης, ο οργανισμός «επιστρέφει» στις κανονικές μεταβολικές του συνήθειες.

#### **4.8 Γλουταμίνη**

Για δεκαετίες οι επιστήμονες είχαν ενθουσιαστεί από τις πολλές σημαντικές λειτουργίες και τις πιθανές εφαρμογές των συμπληρωμάτων αμινοξέων. Πολλά συμπληρώματα αμινοξέων εμφανίστηκαν και εξαφανίστηκαν κατά τη διάρκεια των ετών αυτών, αλλά η συμπληρωματική χορήγηση της γλουταμίνης, τα τελευταία χρόνια, έγινε πολύ δημοφιλής. Η γλουταμίνη θεωρείται από τους bodybuilders ως η μητέρα των αμινοξέων. Η γλουταμίνη δεν θεωρείται βασικό αμινοξύ Σε περιπτώσεις ασθένειας όμως ή περιπτώσεις καταπόνησης όπως η εκγύμναση με βάρη, ορισμένα τμήματα του σώματος απαιτούν τόση ποσότητα γλουταμίνης που το σώμα δεν μπορεί να παράγει. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα συμπληρώματα γλουταμίνης μπορούν να φανούν χρήσιμα. Η γλουταμίνη απαιτείται σε μεγάλες ποσότητες για να διαφυλαχθεί η ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, του παγκρέατος, του ήπατος και των νεφρών. Η γλουταμίνη είναι επίσης βασικός μεταφορέας αζώτου επιτρέποντας την αμμωνία να μεταφέρεται από κάποιες περιοχές του σώματος σε άλλες. Επίσης μεγάλες δόσεις γλουταμίνης χρησιμοποιούνται σαν δομικά στοιχεία της γλουταθειόνης, του πιο ισχυρού αντιοξειδωτικού. Η γλουταμίνη φαίνεται επίσης να είναι σημαντική για την κατάλληλη απόθεση αζώτου στους μύες. Τέλος, η γλουταμίνη είναι επίσης ένα από τα λίγα αμινοξέα που προκαλεί επιπλέον απελευθέρωση αυξητικής ορμόνης. Στην πραγματικότητα μόνο μια στοματική δόση 2 γραμμαρίων μπορεί να προκαλέσει τετραπλή αύξηση στα επίπεδα της αυξητικής ορμόνης. Οι μέχρι σήμερα επιστημονικές έρευνες δεν έχουν εξακριβώσει την ακριβή ποσότητα γλουταμίνης που χρειάζεται ώστε να υποστηριχτεί ο μέγιστος μυϊκός μεταβολισμός, αύξηση του όγκου των κυττάρων και υποστήριξη του ανοσοποιητικού συστήματος, δεν έχει εξακριβωθεί ακόμα. Παρόλα αυτά, θεωρείται αδιαμφισβήτητο μεταξύ των επιστημόνων και των ειδικών του bodybuilding, ότι η συμπληρωματική χορήγηση γλουταμίνης είναι σημαντική. (30)

#### **4.9 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΠΟΤΑ**

Οι υδατάνθρακες αποτελούν το κύριο ενεργειακό διατροφικό στοιχείο για έναν αθλητή. Μετατρέπονται στο σώμα σε γλυκόζη και γλυκογόνο. Το γλυκογόνο είναι το κύριο καύσιμο του οργανισμού σε προσπάθειες που διαρκούν πάνω



από 20 δευτερόλεπτα. Κατά την αερόβια προπόνηση όμως, τα λιπαρά οξέα μπορούν να δώσουν μέχρι και 30-40% της αναγκαίας ενέργειας. Το 70-80% του αποθηκευμένου μυϊκού γλυκογόνου μπορεί να καταναλωθεί μέσα στα πρώτα δεκαπέντε λεπτά της άσκησης, ενώ η πλήρης κατανάλωση γίνεται μετά από περίπου 2 ώρες σκληρής προπόνησης. Η επανασύνθεση του γλυκογόνου μετά την εξάντληση των αποθεμάτων, φτάνει στο 50% μετά από πέντε ώρες και ολοκληρώνεται σε 48 ώρες, με την προϋπόθεση μιας επαρκούς σε υδατάνθρακες διατροφής. Έρευνες έχουν δείξει ότι μια πλούσια σε υδατάνθρακες διατροφή (65-70%) μπορεί να μειώσει το χρόνο αναπλήρωσης από 48 σε 24 ώρες. Επειδή ο οργανισμός μπορεί να αφομοιώσει και να αξιοποιήσει τριάντα, το πολύ τριανταπέντε γραμμάρια υδατανθράκων κάθε μια ώρα, η υπερβολική λήψη υδατανθράκων σημαίνει ότι μια μεγάλη ποσότητα από αυτούς θα μετατραπεί και θα αποθηκευθεί σαν λίπος. Ένας αθλητής πρέπει να φροντίζει ώστε:

- Να προσπαθεί να διατηρεί σταθερό τη γλυκόζη του αίματος και
- Να καθυστερεί την εμφάνιση του γαλακτικού οξέος ή να περιορίζει τη μεγάλη άνοδό του στο αίμα.

Θεωρητικά ένα καλό συμπλήρωμα υδατανθράκων πρέπει να στοχεύει:

- Στην αύξηση της αποθηκευμένης ποσότητας γλυκογόνου στους μύς και το συκώτι, ώστε να καθυστερήσει η εξάντληση των αποθεμάτων αυτών.
- Στην καθυστέρηση εμφάνισης της κόπωσης που προέρχεται από τη μείωση ή την εξάντληση του γλυκογόνου.
- Στην αύξηση της ικανότητας παραγωγής έργου σε αθλητές που η προπόνηση ή ο αγώνας τους διαρκεί πάνω από μια ώρα.
- Στη διατήρηση υψηλής έντασης κατά την προπόνηση ή τον αγώνα.
- Στην ταχύτερη επανασύνθεση του γλυκογόνου μετά την προπόνηση.

Οι σύνθετοι υδατάνθρακες μετατρέπονται μέσα στο σώμα σε γλυκογόνο.

Το γλυκογόνο προκαλεί την παραγωγή ινσουλίνης σε μια προσπάθεια να διατηρηθεί σταθερό το σάκχαρο του αίματος και οδηγεί τα αμινοξέα στους μυϊκούς ιστούς. Τα λεγόμενα αθλητικά ποτά θεωρούνται καλύτερα γιατί περιέχουν μικρές ποσότητες βιταμινών και μετάλλων, γλυκόζη για γρήγορη ενέργεια, φρουκτόζη για λίγο μεγαλύτερο χρόνο και μαλτοδεξτρίνη, η οποία μεταβολίζεται λίγο πιο αργά και διαρκεί για περισσότερο χρόνο. Τα πιο πολλά

από αυτά δεν θεωρούνται τίποτα περισσότερο από αναψυκτικά ευρείας χρήσεως γι'αυτό και πωλούνται χωρίς περιορισμό στην Ελλάδα, ακόμα και στα περίπτερα. Η χρήση αθλητικών ποτών έχει ευεργετική επίδραση στη μυϊκή απόδοση κάτω από ορισμένες πολύ συγκεκριμένες προϋποθέσεις:Θα πρέπει η προπόνηση να διαρκεί πάνω από μια ώρα. Επίσης η περιεκτικότητα των υδατανθράκων να είναι περίπου 2,5 γραμμάρια ανά 100 ml νερού.Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα γλυκόζης στο διάλυμα,τόσο περισσότερο αργεί να αδειάσει το στομάχι. Όσον αφορά το στομάχι, θα πρέπει να είναι σχετικά άδειο:Εάν η λήψη γίνει με γεμάτο στομάχι δε διευκολύνεται 68η χρησιμοποίησή του,γιατί κατά την άσκηση που γίνεται με ένταση πάνω από 70% αναστέλλεται η γαστρική κένωση. Αν το διάλυμα πίνεται κρύο (8-12 βαθμούς Κελσίου) διευκολύνεται η κένωσή του ,γιατί αυξάνεται η κινητικότητα του στομάχου.Τα πολύ κρύα ποτά όμως μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα. Το προϊόν που χρησιμοποιείται θα πρέπει να μην περιέχει ζάχαρη, συντηρητικά, τεχνητά αρώματα και βελτιωτικές ουσίες. Ένα άλλο σημείο που πρέπει να προσεχθεί είναι ότι τα υδατανθρακούχα ροφήματα θα πρέπει να παραμένουν στο στόμα για μερικά δευτερόλεπτα πριν καταποθούν ,ώστε να ανακατευτούν με σάλιο και να αφομοιωθούν καλύτερα.

Οι αθλητές του bodybuilding πολύ σπάνια χρησιμοποιούν συμπληρώματα αποκλειστικά υδατανθράκων. Συνήθως είναι μια μίξη συμπληρωμάτων υδατανθράκων και πρωτεϊνών ή υδατανθράκων και μεταλλικών στοιχείων και ηλεκτρολυτών.Τα συμπληρώματα αυτά τα χρησιμοποιούν κυρίως για άμεση πρόσληψη ενέργειας και αναπλήρωσή της κατά τη διάρκεια της προπόνησης του. Η λήψη των συμπληρωμάτων αυτών γίνεται κυρίως κατά την περίοδο όγκου όπου και το ποσοστό των προσλαμβανόμενων θερμίδων από υδατανθρακούχες πηγές είναι μεγαλύτερο,όπως βέβαια και το συνολικό ποσό των προσλαμβανόμενων θερμίδων. Τα συμπληρώματα υδατανθράκων τα λαμβάνουν και για καλύτερη αξιοποίηση και αφομοίωση των μεγάλων ποσοτήτων πρωτεϊνών που προσλαμβάνουν. (31)

#### **4.10 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ**

Το ποσοστό συμμετοχής υδατανθράκων και λιπών στην παραγωγή της απαιτούμενης μυϊκής ενέργειας κατά την προπόνηση ή τον αγώνα εξαρτάται από την ένταση και την διάρκεια της άσκησης, το προπονητικό επίπεδο του αθλητή και το είδος της διατροφής του. Τα λίπη αρχίζουν να συμμετέχουν στην παραγωγή ενέργειας με τη μορφή ελεύθερων λιπαρών οξέων για να εξασφαλιστεί η πλήρης ενεργειακή κάλυψη. Αυτή η συμμετοχή σπάνια ξεπερνά το 15-20% και μειώνεται ακόμα περισσότερο όταν υπάρχει αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος. Ουσιαστικά υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των λιπών και των υδατανθράκων γιατί χωρίς την ύπαρξη αρκετού γλυκογόνου δεν είναι δυνατό να ενεργοποιηθούν τα λίπη ως πηγή ενέργειας. Το λίπος κινητοποιείται ή εναποθηκεύεται ανάλογα με τις ανάγκες του σώματος. Η εναποθήκευσή του αυξάνεται όταν υπάρχει υπερεπάρκεια πρωτεϊνών ή υδατανθράκων, λήψη περισσότερων θερμίδων ή παρατεταμένες περιόδους νηστείας που ακολουθούνται από περιόδους υψηλής θερμιδικής πρόσληψης, όπως για παράδειγμα η λήψη μόνον ενός γεύματος την ημέρα. Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του πλάσματος χρησιμοποιούνται ως πηγή μυϊκής ενέργειας κατά τις αερόβιες προσπάθειες. Αν όμως υπάρχουν υψηλές συγκεντρώσεις γαλακτικού οξέος, η κινητοποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων μειώνεται ή αναστέλλεται. Με την αύξηση της έντασης της προσπάθειας αυξάνεται η χρησιμοποίηση της γλυκόζης έναντι των λιπαρών οξέων. Αντίθετα, σε χαμηλές ως μεσαίες επιβαρύνσεις, όπου η πρόσληψη οξυγόνου δεν ξεπερνά το 60% της μέγιστης πρόσληψής του, χρησιμοποιούνται περισσότερα λιπαρά οξέα. Η αναστολή της αποδόμησης των λιπαρών οξέων κατά τις έντονες προσπάθειες αποδίδεται στην αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος. (32)

#### **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ**

Συμπληρώματα αυτής της μορφής περιέχουν συνήθως ένα συνδυασμό από πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και κυρίως λινολεϊκό οξύ και α-λινολεϊκό οξύ. Αυτά 70 μετατρέπονται σε μεταβολίτες που χρησιμεύουν στην παραγωγή προσταγλανδινών. Οι προσταγλανδίνες ρυθμίζουν το μεταβολισμό, το νευρικό σύστημα, την εμμηνορυσία, κ.ά. Ο μυϊκός πόνος μετά από περιόδους μυϊκών βλαβών προκαλείται από αυξημένη παραγωγή προσταγλανδινών. Τα συμπληρώματα λιπαρών οξέων χρησιμοποιούνται σε περιόδους δίαιτας,

αερόβιας προπόνησης, τραυματισμού, υπέρτασης, φλεγμονών ή σεξουαλικών προβλημάτων που προέρχονται από τη χρήση στεροειδών ή εντατικοποίησης της προπόνησης. Έχουν βρεθεί επίσης αποτελεσματικά για την καταπολέμηση φλεγμονών που παρουσιάζονται σε αθλητές κατά την προπόνηση, οπότε αναγκάζονται να εγκαταλείψουν την αθλητική τους δραστηριότητα. Τα πιο γνωστά από αυτά είναι το αραχιδονικό οξύ, το λινολεϊκό, το εικοσιπενταενοϊκό (EPA), το εικοσιδυαπενταενοϊκό (DPA) και το εικοσιδυαεξανοϊκό (DHA). Μερικοί ερευνητές εντάσσουν σε αυτά και κάποιες φυτικές στερόλες.(33)

#### **4.11 ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ (MCT)**

Στο σώμα υπάρχουν δύο βασικοί τύποι τριγλυκεριδίων:Αυτά της μεσαίας και αυτά της μακράς αλυσίδας.Όταν το σώμα χρειαστεί ενέργεια που δεν μπορεί να του παρασχεθεί από το γλυκογόνο,τότε καταφεύγει στα μεσαίας αλυσίδας τριγλυκερίδια (MCT). Η συμπληρωματική χορήγηση MCT οδηγεί τον οργανισμό σε μεγαλύτερη κατανάλωση λιπαρών οξέων για την παραγωγή ενέργειας ,ειδικά σε περιόδους όπου γίνεται δίαιτα ή υπάρχει μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων.Τα MCT φαίνονται πολύ αποτελεσματικά σε αθλητές αεροβίων αγωνισμάτων και αθλημάτων όπως το μπάσκετ,το ποδόσφαιρο και το βόλεϊ γιατί πιθανά:

1. Αυξάνουν την διαθέσιμη ενέργεια του αθλητή,χωρίς να μετατρέπονται ή να αποθηκεύονται σαν λίπος
2. Βοηθούν τον αθλητή να συνεχίσει την προπόνησή του ακόμα κι όταν έχει μειωμένα αποθέματα γλυκογόνου ή κάνει δίαιτα με λίγους υδατάνθρακες
3. Αποτρέπουν τον καταβολισμό των πρωτεϊνών και τη διάσπαση μυϊκών ιστών για ενέργεια
4. Αυξάνουν την απορρόφηση των αμινοξέων

Όσον αφορά τους bodybuilders,τα συμπληρώματα με τριγλυκερίδια μέσης αλύσου ήταν πολύ δημοφιλή στο τέλος της δεκαετίας του '80 και στις αρχές του '90,όπου προωθούνταν ως λιποδιασπαστικά.

Σήμερα πιστεύεται πως δε βοηθά στο χτίσιμο των μυών και δεν επιταχύνουν την απώλεια λίπους.(34)

#### 4.12 ΩΜΕΓΑ-3

Το ω-3 είναι ένα είδος λιπαρών οξέων που βρίσκεται μόνο στα ψάρια και ιδιαίτερα στο σολωμό. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η λήψη συμπληρωμάτων ω-3 μπορεί να βοηθήσει στην βελτίωση της λειτουργίας του κυκλοφορικού συστήματος και της αερόβιας ικανότητας. Ο συνδυασμός ω-3 και ω-6 θεωρήθηκε ως ο περισσότερο αποτελεσματικός για την καλύτερη χρησιμοποίηση του οξυγόνου από τα μυϊκά κύτταρα. Η συνδυασμένη χρήση καρδαμέλαιου με μίγμα βιταμινών E, B15 και C φαίνεται ότι έχει συνεργικά αποτελέσματα. Άλλες έρευνες έδειξαν ότι τα αποτελέσματα αυτά είναι μεγαλύτερα στους άνδρες παρά στις γυναίκες. Όμως παρ'όλες τις θετικές ενδείξεις, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τέτοιου είδους συμπληρώματα, παρά μόνο μετά από ιατρική συμβουλή λόγω των πιθανών παρενεργειών τους, που δεν έχουν μελετηθεί επακριβώς. Στο χώρο του bodybuilding, είναι πολύ δημοφιλής η συμπληρωματική χορήγηση των λιπαρών οξέων ω-3 και ω-6. Ένα από τα συμπληρώματα που χρησιμοποιούν κυρίως οι αθλητές του bodybuilding, είναι το λάδι του λιναρόσπορου, το οποίο είναι πολύ υψηλό σε λινολενικό οξύ (ω-3), αλλά όχι τόσο καλή πηγή λινολεϊκού οξέος (ω-6). Σχετικά πρόσφατα ανακαλύφθηκε ένα λιπαρό οξύ που αποκαλείται CLA (conjugated linoleic acid=συζυγές λινολεϊκό οξύ), το οποίο φαίνεται να υποστηρίζει την αυξημένη μείωση λίπους, σε συνδυασμό με την αύξηση της άπαχης μυϊκής μάζας.(35)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

### 5.1 Ανάπτυξη εταιρειών συμπληρωμάτων διατροφής

Υπάρχουν δεκάδες διαφορετικών εταιρειών που πωλούν αθλητικά συμπληρώματα διατροφής και υπάρχουν εκατοντάδες εμπορικά σήματα για συμπληρώματα αθλητικής διατροφής. Τα τελευταία χρόνια στη βιομηχανία των αθλητικών συμπληρωμάτων διατροφής, έχουν επέλθει αξιοσημείωτες αλλαγές. Μεγάλα ονόματα του παρελθόντος έχουν εξαφανιστεί, άλλα χάνονται και επανεμφανίζονται και άλλα έχουν ισχυροποιήσει ιδιαίτερα τη θέση τους και έχουν εδραιωθεί στο χώρο.

Η βιομηχανία, συγκεντρωτικά, μεγαλώνει με αξιοσημείωτους ρυθμούς. Υπάρχουν αρκετοί λόγοι γι' αυτή την ανάπτυξη. Καταρχήν, όλο και περισσότεροι bodybuilders και άλλοι αθλητές διακόπτουν τη χρήση των στεροειδών και στρέφονται σε φυσικά, ασφαλή και νόμιμα εναλλακτικά φαρμακευτικά προϊόντα μυϊκής ανάπτυξης. Ένας άλλος λόγος που αναπτύσσεται τόσο γοργά η βιομηχανία των αθλητικών συμπληρωμάτων διατροφής είναι γιατί τα συμπληρώματα γίνονται όλο και καλύτερα. Σήμερα υπάρχουν συμπληρώματα που δείχνουν σύμφωνα με έγκυρες και αποδεκτές πανεπιστημιακές μελέτες, να έχουν θετικές επιδράσεις, όπως: αύξηση του μυϊκού μεταβολισμού, αύξηση στη δύναμη και τη μάζα, επιταχυνόμενη απώλεια λίπους και ενισχυμένη αθλητική απόδοση.

Αυξανόμενος αριθμός επιστημονικών ερευνών σχετιζόμενος με τις θετικές επιπτώσεις των συμπληρωμάτων καλύπτεται όλο και ευρύτερα από τον τύπο και τα άλλα MME. Για παράδειγμα, τα τελευταία χρόνια, εκατοντάδες εφημερίδες και τηλεοπτικά προγράμματα ειδήσεων, σχολίασαν τα θετικά στοιχεία που υπάρχουν σχετικά με την κρεατίνη, το HMB (υδροξύ βήτα μεθυλοβουταρικό άλας), καθιστώντας γνωστό σε εκατομμύρια ανθρώπων, πως είναι πιθανό να έχουμε καλύτερα και γρηγορότερα αποτελέσματα από την άσκηση, όταν η δίαιτά μας ενισχύεται με συμπληρώματα συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών. Όσο η επιστήμη των συμπληρωμάτων επεκτείνεται, τόσο η βιομηχανία των αθλητικών συμπληρωμάτων διατροφής συνεχίζει να αυξάνει το κύρος της και να αναπτύσσεται. Ένας άλλος παράγοντας εξάπλωσης της βιομηχανίας των συμπληρωμάτων είναι το θετικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Η ψήφιση νόμου (1994) από το Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) ξεκαθάρισε τι είναι το διαιτητικό συμπλήρωμα και επέτρεψε μερικές διεκδικήσεις σχετικές με τα συμπληρώματα, που άλλοτε είχαν απαγορευτεί. Αυτός ο νόμος επέτρεψε νέα προϊόντα να πωλούνται ως συμπληρώματα, ενώ προηγουμένως ανήκαν σε έναν αδιευκρίνιστο χώρο. Επίσης, ο οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων δεν μπορεί πλέον τυχαία να αποσύρει ένα προϊόν από την αγορά, παρά μόνο αν αποδειχτεί πως το προϊόν ή κάποια από τα συστατικά του, έχουν δυσμενείς ή τοξικές επιδράσεις και μπορούν να βλάψουν τους χρήστες. Όλο και περισσότερο, οι οπαδοί της υγείας προσεγγίζουν το χτίσιμο του σώματός τους και τη βελτίωση της υγείας τους γενικότερα. Οι πωλήσεις αυξάνονται, δημιουργούνται επιπρόσθετα κανάλια διανομής, και η μόδα της δημιουργίας καλύτερου σώματος έχει επιφέρει την παραδειγματική στροφή της καταναλωτικής κουλτούρας προς τη βιομηχανία αθλητικών συμπληρωμάτων. Μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρείες στο χώρο των συμπληρωμάτων διατροφής είναι οι εξής: EAS(Experimental Applied Sciences), Muscletech, Twinlab και Weider Nutrition. Το κοινό στοιχείο αυτών των εταιρειών είναι το επιθετικό marketing. Κάθε μια από τις 4 προαναφερόμενες εταιρείες, ανήκει και σε διαφορετικό ιδιοκτήτη, ο οποίος είναι παράλληλα και ιδιοκτήτης κάποιου περιοδικού σχετιζόμενου με το bodybuilding. Οπότε η προώθηση και διαφήμιση των συμπληρωμάτων αυτών γίνεται μέσω αυτών των περιοδικών, κατευθύνοντας τους αναγνώστες σε συγκεκριμένες επιλογές και διαμορφώνοντας θετική στάση έναντι των συμπληρωμάτων διατροφής. Τα περιοδικά του χώρου, είναι αυτά που παίζουν το μεγαλύτερο ρόλο για την στροφή όλο και περισσότερων ατόμων προς τη λήψη των συμπληρωμάτων διατροφής. Πέρα από τα περιοδικά όμως, σημαντικός είναι και ο ρόλος των γυμναστηρίων. Πολλά από τα γυμναστήρια πωλούν συμπληρώματα διατροφής. Για την επίτευξη όλο και μεγαλύτερου κέρδους, προσπαθούν να επηρεάσουν τους ασκούμενους, έτσι ώστε να ξεκινήσουν ή να συνεχίσουν τη λήψη των συμπληρωμάτων διατροφής. Πολύ συχνά κατά την κατάρτιση ενός προγράμματος διατροφής, οι γυμναστές περιλαμβάνουν και συμπληρώματα διατροφής, ανεξάρτητα από το εάν πραγματικά υπάρχουν ανάγκες για αυτά. Εκτός αυτού, τοποθετούν τα συμπληρώματα διατροφής σε περίοπτη θέση ώστε να κινήσουν το ενδιαφέρον των ασκούμενων και να είναι ευκολότερη η προσέγγισή τους και η

επαφή τους με τα συμπληρώματα. Δεν είναι λίγες οι φορές που εταιρείες, σε συνεννόηση με τα γυμναστήρια προσφέρουν δείγματα συμπληρωμάτων δωρεάν έτσι ώστε να προσεταιριστούν όσο το δυνατόν περισσότερους πελάτες. Συμπερασματικά, υπάρχει μια ολόκληρη βιομηχανία που στηρίζεται στα συμπληρώματα διατροφής. Η βιομηχανία αυτή στηρίζεται από μεγάλο αριθμό μέσων μαζικής ενημέρωσης, αλλά και από τα γυμναστήρια. Τα συμπληρώματα διατροφής αρχίζουν να διαφημίζονται όλο και πιο συχνά, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται όλο και περισσότερα άτομα και η χρήση τους πλέον να θεωρείται ως κάτι φυσιολογικό και εντελώς ανώδυνο για οποιονδήποτε. Οι αθλητές αποτελούν μια ομάδα ατόμων περισσότερο ευάλωτη στα συμπληρώματα διατροφής, καθώς όλο το περιβάλλον γύρω τους (περιοδικά bodybuilding, γυμναστήρια, καταστήματα υγιεινής διατροφής) έχει μια στάση όχι απλά θετική προς τα συμπληρώματα διατροφής, αλλά τα επιβάλλει έμμεσα ή άμεσα, καθιστώντας τη χρήση τους μονόδρομο για την απόκτηση της επιθυμητής σωματικής διάπλασης. (36)

## **5.2 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ-ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ**

Η τοξικότητα των συμπληρωμάτων εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- (1) Τη δοσολογία. Ορισμένα συμπληρώματα, ακόμα και με ελάχιστη υπέρβαση της συνιστώμενης δοσολογίας, ενδέχεται να προκαλέσουν παρενέργειες.
- (2) Τη χρονική διάρκεια πρόσληψης της αυξημένης ποσότητας. Αρκετά συμπληρώματα καταναλώνονται με κυκλική συχνότητα, δηλαδή υπάρχουν περίοδοι μη κατανάλωσης και περίοδοι κατανάλωσης σε αυξημένη ποσότητα. Οι περίοδοι μη κατανάλωσης υπάρχουν κυρίως για να μειωθεί η επιβάρυνση του οργανισμού από συγκεκριμένες ουσίες που περιέχει ένα σκεύασμα και αυτές να αποβληθούν.
- (3) Τις ιδιαίτερες χημικές ιδιότητες των συμπληρωματικών ουσιών. Αρκετά συμπληρώματα περιέχουν ουσίες η προέλευση των οποίων είναι καθαρά χημική και δεν απαντώνται στη φύση. Γεγονός που καθιστά άγνωστες τις αλληλεπιδράσεις τους με άλλα τρόφιμα.
- (4) Το σωματικό βάρος του ατόμου που τα χρησιμοποιεί. Δεν μπορούν όλα τα άτομα να χρησιμοποιήσουν τα συμπληρώματα κάθε μορφής. Ορισμένα συμπληρώματα προϋποθέτουν την ύπαρξη συγκεκριμένου σωματότυπου.



(5) Την ηλικία. Πολλά συμπληρώματα δε συστήνονται σε άτομα ανήλικα ή άτομα μεγάλης ηλικίας. Για τα ανήλικα άτομα τα συμπληρώματα αυτά ίσως να είναι πολύ ισχυρά και να μην μπορεί ο οργανισμός τους να ανταποκριθεί στο περιβάλλον που αυτά απαιτούν ή δημιουργούν. Τα άτομα μεγάλης ηλικίας ίσως να αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα υγείας, το οποίο η χρήση συμπληρωμάτων μπορεί να επιδεινώσει. Παράδειγμα αποτελεί η χρήση λιποδιαλυτικών, τα περισσότερα εκ των οποίων μπορούν να προκαλέσουν αύξηση του καρδιακού ρυθμού ή ακόμα και αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος, γεγονός επικίνδυνο για άτομα μεγάλης ηλικίας.

(6) Την ατομικότητα. Κάθε άτομο, όπως συμβαίνει με τα φάρμακα ή με τρόφιμα, έτσι και με τα συμπληρώματα διατροφής, αντιδρά με διαφορετικό τρόπο απέναντι στις διάφορες ουσίες.

(7) Την λειτουργική κατάσταση του οργανισμού. Μπορεί ένα συμπλήρωμα να επηρεάζει αρνητικά έναν οργανισμό, ενώ έναν άλλο, ίδιας ηλικίας να μην τον επηρεάζει τόσο.

(8) Την ποσότητα λήψης σε σχέση με το σωματικό βάρος. Κάθε συμπλήρωμα περιέχει δοσολογίες οι οποίες απευθύνονται σε ένα άτομο με μέσο σωματότυπο. (37)

Κανείς δε θα πρέπει να βασίζεται σε αυτές τις οδηγίες αλλά να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες του σώματός του. Συμπερασματικά, κανένα συμπλήρωμα δεν είναι αθώο τοξικότητας. Για παράδειγμα, η υπερβολική δόση λιποδιαλυτών βιταμινών προκαλεί υπερβιταμίνωση, η υπερβολική δόση πρωτεϊνών βλάπτει τα νεφρά και το συκώτι, η μεγάλη λήψη υδατανθρακούχων σκονών μπορεί να προκαλέσει αύξηση του λίπους, η μεγάλη δόση λιπαρών οξέων οδηγεί σε αδυναμία σχηματισμού ορισμένων μυϊκών πρωτεϊνών, η λήψη αναβολικών ενδέχεται να προκαλέσει ενδοκρινολογικές διαταραχές κλπ.

Σίγουρα, ο σκληρά προπονούμενος αθλητής χρειάζεται κάτι περισσότερο από τη συνιστώμενη ποσότητα για το μέσο άνθρωπο, μέσου βάρους και μέσων αναγκών. Ο αθλητής δεν είναι ο μέσος άνθρωπος, αλλά αυτό δεν αποτελεί άλλοθι για να καταναλώνει τεράστιες ποσότητες τροφών και να παίρνει συμπληρώματα αλόγιστα, ακολουθώντας την γενικότερη τάση της σύγχρονης εποχής και υιοθετώντας τον υπερκαταναλωτισμό ακόμα και στον τομέα της χρήσης των συμπληρωμάτων. (38)

## **Μεθοδολογία**

### **Δείγμα:**

Το δείγμα της μελέτης αποτελούνταν από 300 άτομα ηλικίας 17 έως 50 ετών. Το 57,3% ήταν άνδρες (172 άτομα) και το υπόλοιπο 42,7% ήταν γυναίκες.

### **Ερωτηματολόγιο**

Για την διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις είχαν σκοπό την περιγραφή του δείγματος, την εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας και των γνώσεων σχετικά με την διατροφή και την λήψη συμπληρωμάτων. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή επεξεργάστηκαν για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων.

### **Στατιστική:**

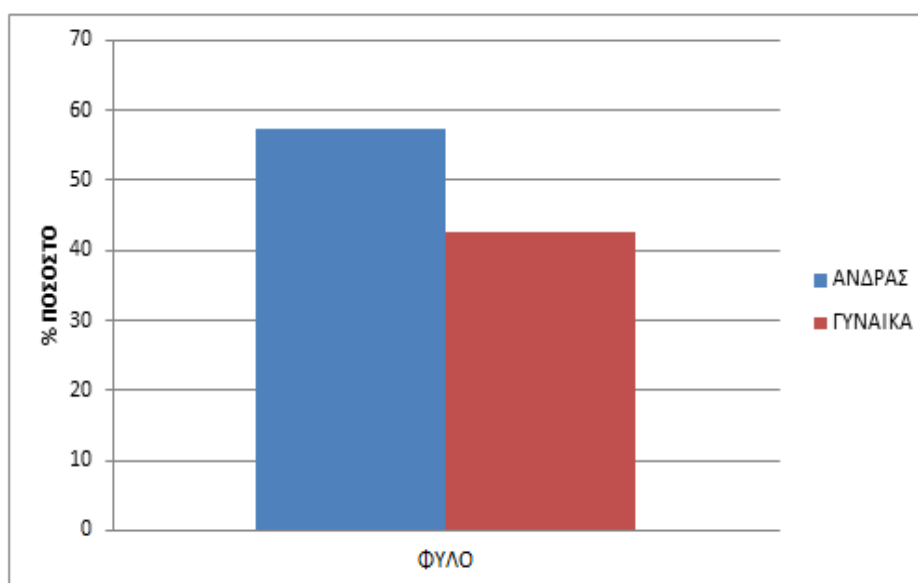
Η στατιστική επεξεργασία για τον έλεγχο των συσχετίσεων έγινε με το πρόγραμμα SPSS statistics 17.0. Τα όρια εμπιστοσύνης ήταν το 95%.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Κατανομή δείγματος ανά φύλο

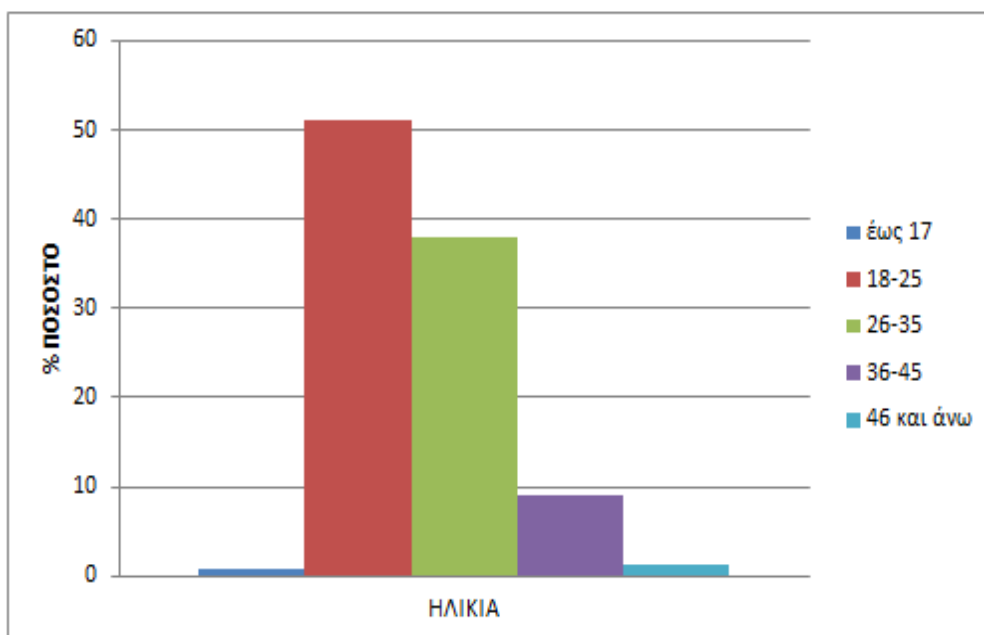
ΦΥΛΟ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
Άντρας	172	57,3
Γυναίκα	128	42,7
Σύνολο	300	100,0



Κατανομή δείγματος ανά φύλο

### Κατανομή δείγματος ανά ηλικία

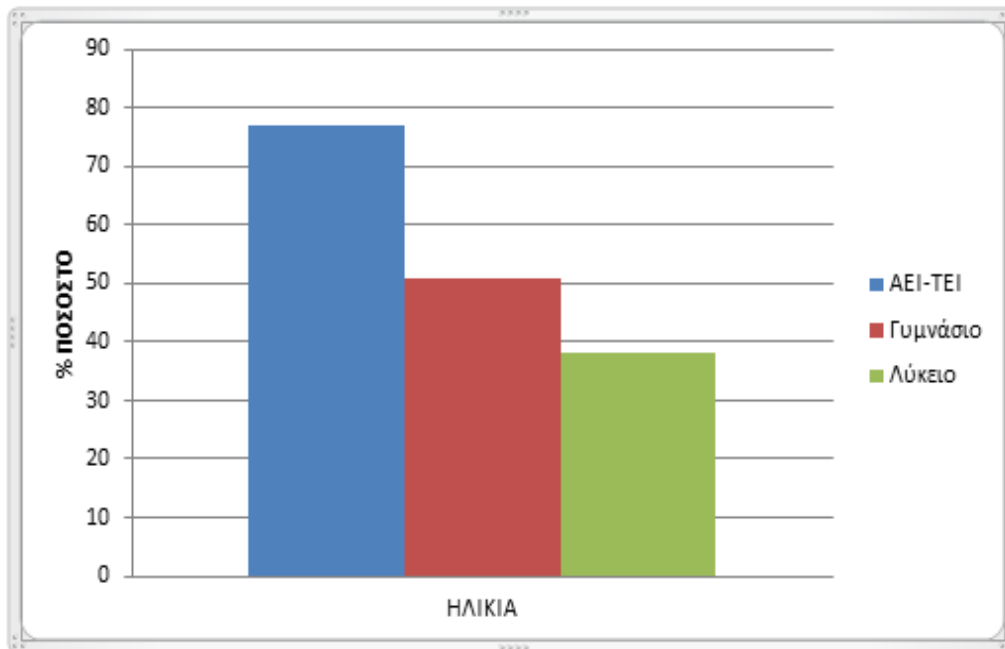
ΗΛΙΚΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
έως 17	2	,7
18-25	153	51,0
26-35	114	38,0
36-45	27	9,0
46 και άνω	4	1,3
Σύνολο	300	100,0



### Κατανομή δείγματος ανά ηλικία

### Κατανομή δείγματος σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης

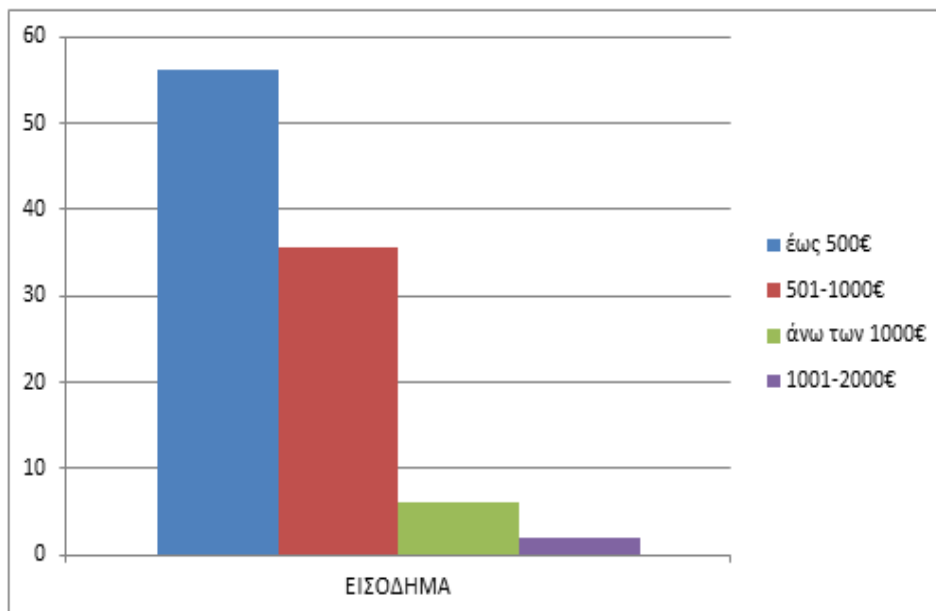
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΕΙ-ΤΕΙ	231	77,0
Γυμνάσιο	22	7,3
Λύκειο	47	15,7
Σύνολο	300	100,0



Κατανομή δείγματος σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης

### Κατανομή δείγματος σε σχέση με το εισόδημα

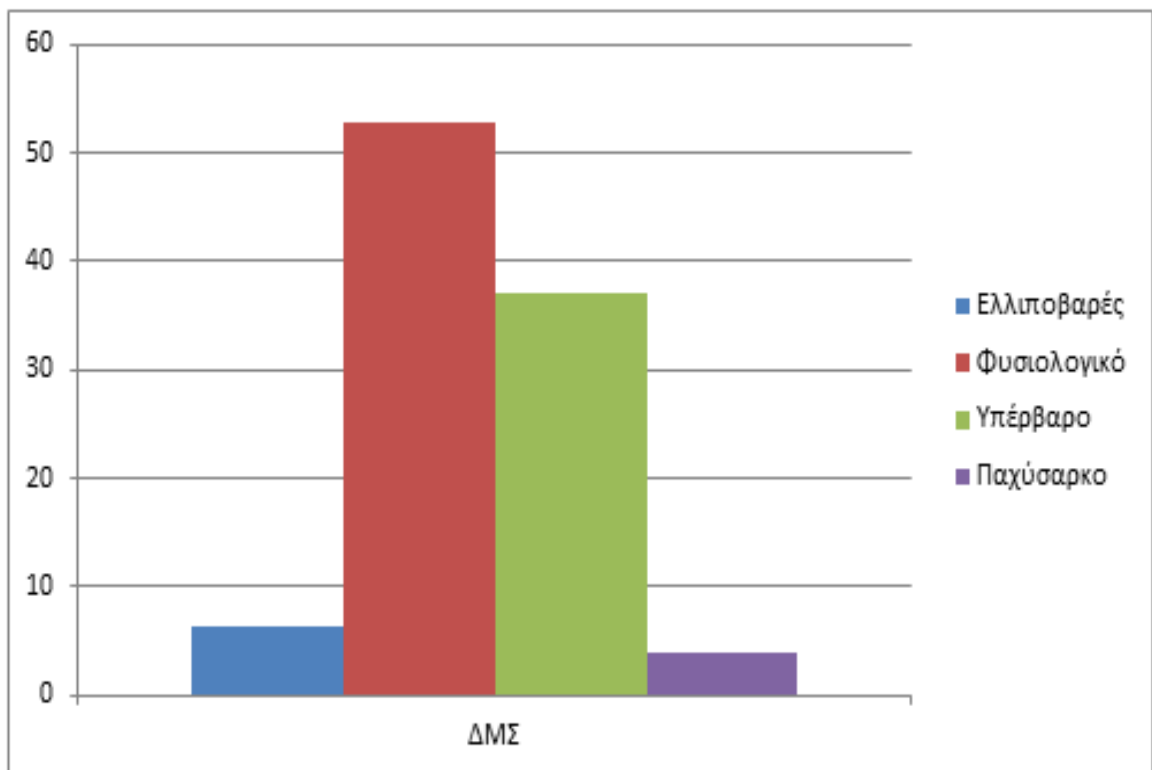
ΕΙΣΟΔΗΜΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
έως 500€	169	56,3
501-1000€	107	35,7
1001-2000€	18	6,0
άνω των 2000€	6	2,0
Σύνολο	300	100,0



Κατανομή δείγματος ανά εισόδημα

### Κατανομή δείγματος ανά κατηγορία ΔΜΣ

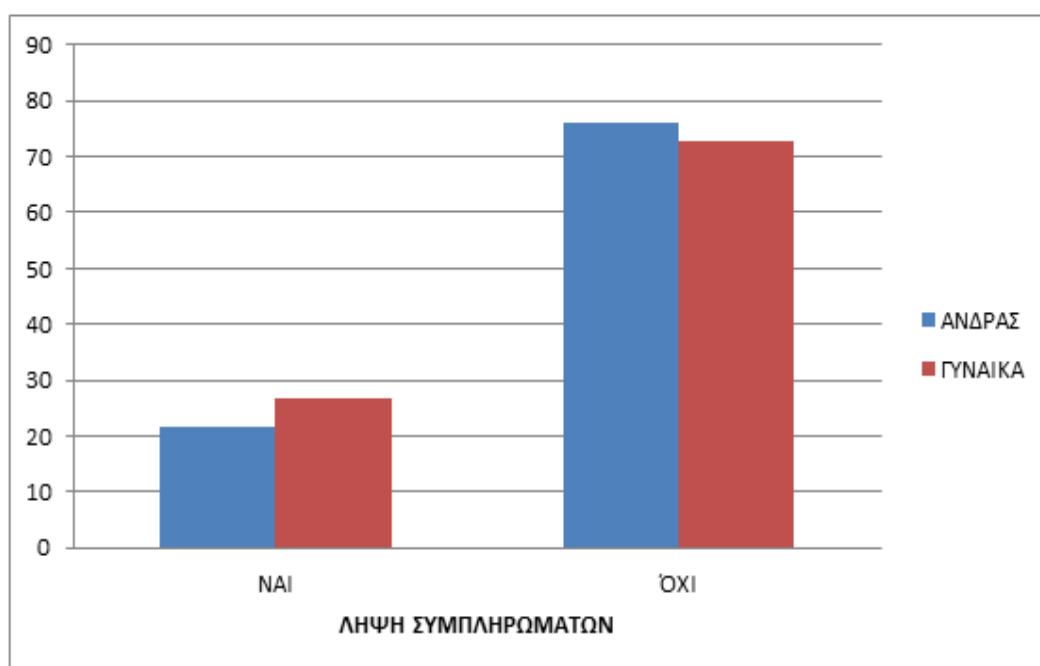
ΔΜΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
Ελλιποβαρές	19	6,3
Φυσιολογικό	158	52,7
Υπέρβαρο	111	37,0
Παχύσαρκο	12	4,0
Σύνολο	300	100,0



Κατανομή δείγματος ανά κατηγορία ΔΜΣ

### Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ανα φύλο

Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ανα φύλο p-value=0.344		ΦΥΛΟ		ΣΥΝΟΛΟ
		Άνδρας	Γυναίκα	
Ναι	N	37	34	71
	% ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΦΥΛΟ	21,5%	26,6%	23,7%
Όχι	N	131	93	224
	% ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΦΥΛΟ	76,2%	72,7%	74,7%
ΣΥΝΟΛΟ	N	172	128	300
	% ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΦΥΛΟ	100,0%	100,0%	100,0%



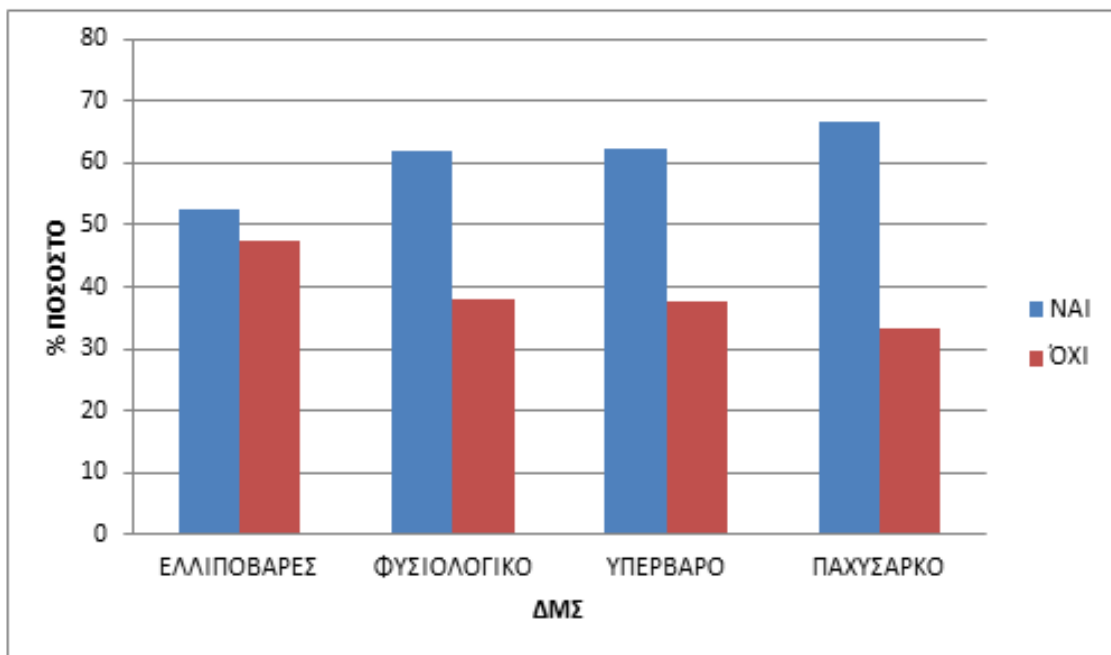


## Λόγος λήψης συμπληρωμάτων διατροφής

ΛΟΓΟΣ ΛΗΨΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ	N	% ΠΟΣΟΣΤΟ
Δεν λαμβάνω	84	28,0
Αδυνάτισμα	61	20,3
Άλλο	7	2,3
Αντοχή	27	9,0
Έλειψη βιταμινών	29	9,7
Ενέργεια	21	7,0
Μυική ενδυνάμωση	64	21,3
Προληπτικοί λόγοι	4	1,3
Ψυχολογικοί λόγοι	3	1,0
Συνολο	300	100,0

### Άσκηση vs κατηγορίας ΔΜΣ

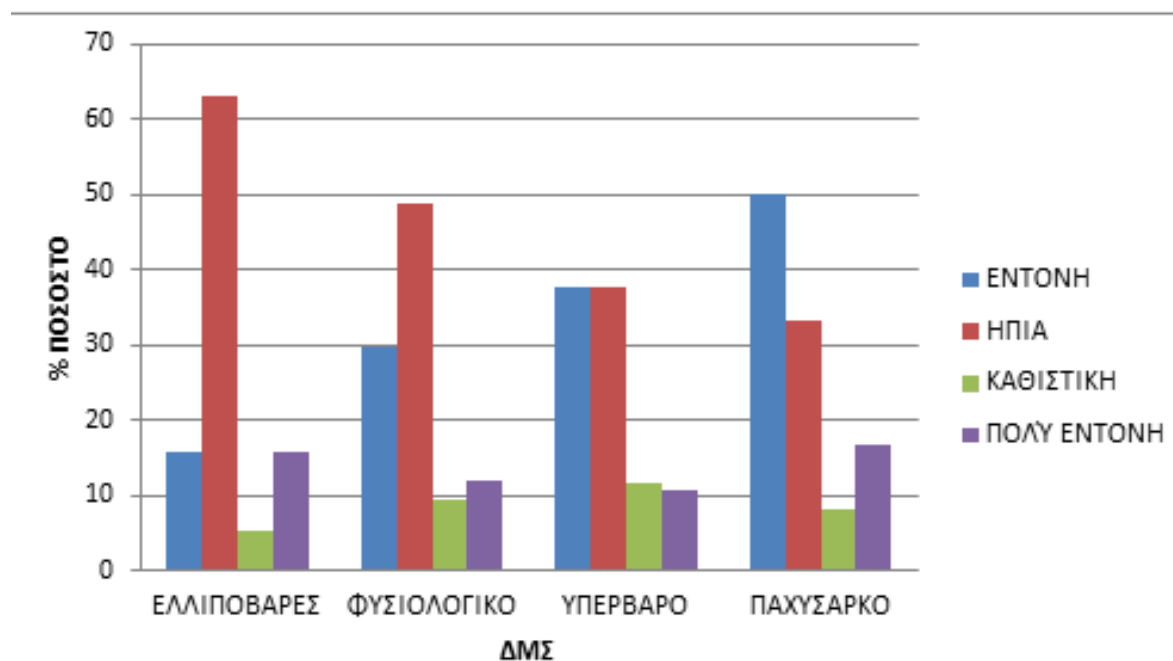
ΑΣΚΗΣΗ ΑΝΑ ΔΜΣ p-value=0.849		ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
		ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
Ναι	N	10	98	69	8	185
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	52,6%	62,0%	62,2%	66,7%	61,7%
Όχι	N	9	60	42	4	115
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	47,4%	38,0%	37,8%	33,3%	38,3%
ΣΥΝΟΛΟ	N	19	158	111	12	300
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



### Άσκηση vs κατηγορίας ΔΜΣ

### Ένταση άσκησης και ΔΜΣ

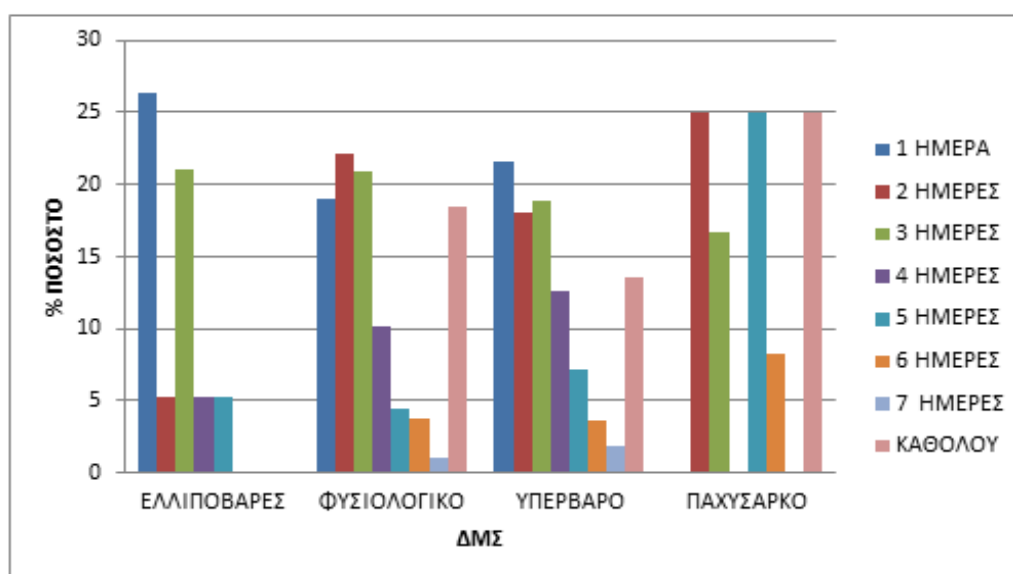
ΕΝΤΑΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ ΑΝΑ ΔΜΣ p-value=0.428		ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
		ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
Έντονη	N	3	47	42	6	98
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	15,8%	29,7%	37,8%	50,0%	32,7%
Ήπια	N	12	77	44	3	136
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	63,2%	48,7%	39,6%	25,0%	45,3%
Καθιστική	N	1	15	13	1	30
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	5,3%	9,5%	11,7%	8,3%	10,0%
Πολύ έντονη	N	3	19	12	2	36
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	15,8%	12,0%	10,8%	16,7%	12,0%
ΣΥΝΟΛΟ	N	19	158	111	12	300
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



### Ένταση άσκησης και ΔΜΣ

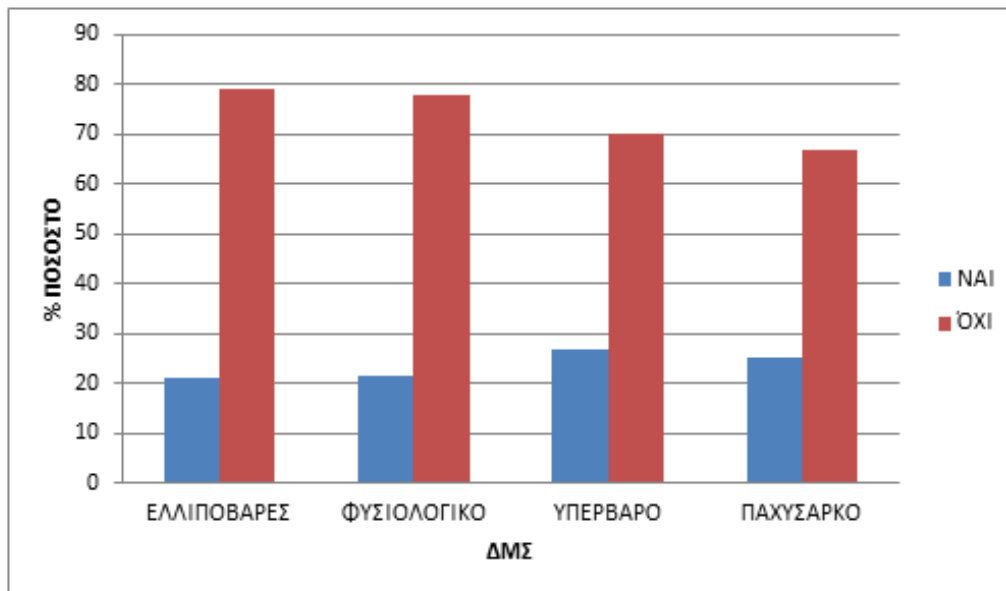
Συχνότητα άθλησης ανά εβδομάδα vs ΔΜΣ

ΠΟΣΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ ΓΥΜΝΑΖΕΣΤΕ ΑΝΑ ΔΜΣ p-value=0.325		ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
		ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
1 ημέρα	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	5 26,3%	30 19,0%	24 21,6%	0 ,0%	59 19,7%
2 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	1 5,3%	35 22,2%	20 18,0%	3 25,0%	59 19,7%
3 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	4 21,1%	33 20,9%	21 18,9%	2 16,7%	60 20,0%
4 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	1 5,3%	16 10,1%	14 12,6%	0 ,0%	31 10,3%
5 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	1 5,3%	7 4,4%	8 7,2%	3 25,0%	19 6,3%
6 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	0 ,0%	6 3,8%	4 3,6%	1 8,3%	11 3,7%
7 ημέρες	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	0 ,0%	1 ,6%	2 1,8%	0 ,0%	3 1,0%
Καθόλου	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	7 36,8%	29 18,4%	15 13,5%	3 25,0%	54 18,0%
ΣΥΝΟΛΟ	N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	19 100,0%	158 100,0%	111 100,0%	12 100,0%	300 100,0%



### Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής vs ΔΜΣ

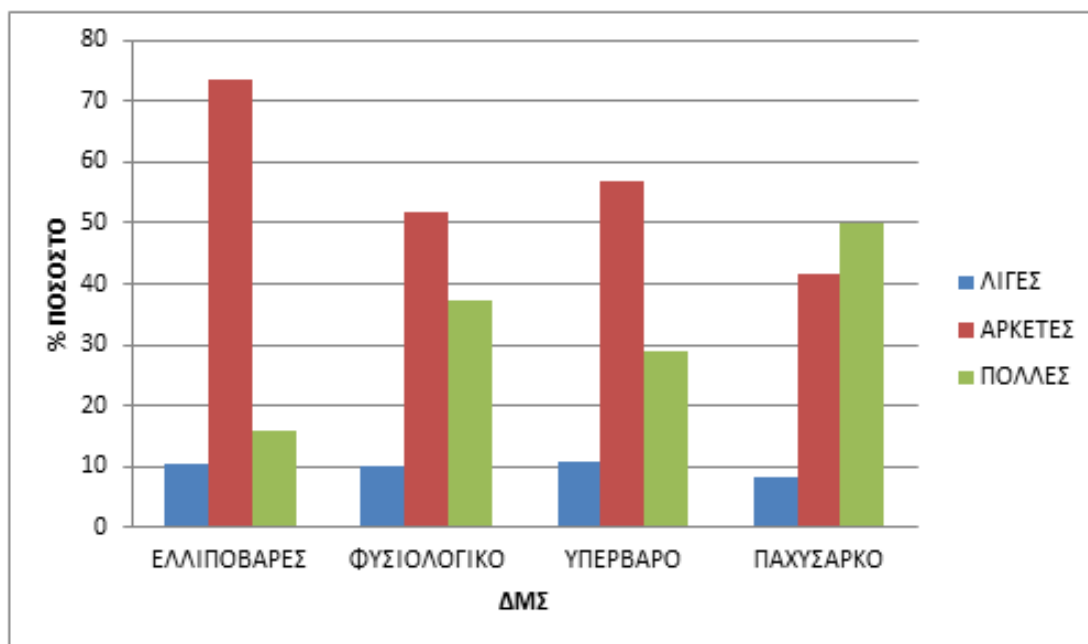
ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΔΜΣ p-value=0.340	ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
	ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
Ναι N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	4 21,1%	34 21,5%	30 27,0%	3 25,0%	71 23,7%
Όχι N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	15 78,9%	123 77,8%	78 70,3%	8 66,7%	224 74,7%
ΣΥΝΟΛΟ N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	19 100,0%	158 100,0%	111 100,0%	12 100,0%	300 100,0%



### Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής vs ΔΜΣ

### Διατροφικές γνώσεις σε σχέση με τον ΔΜΣ

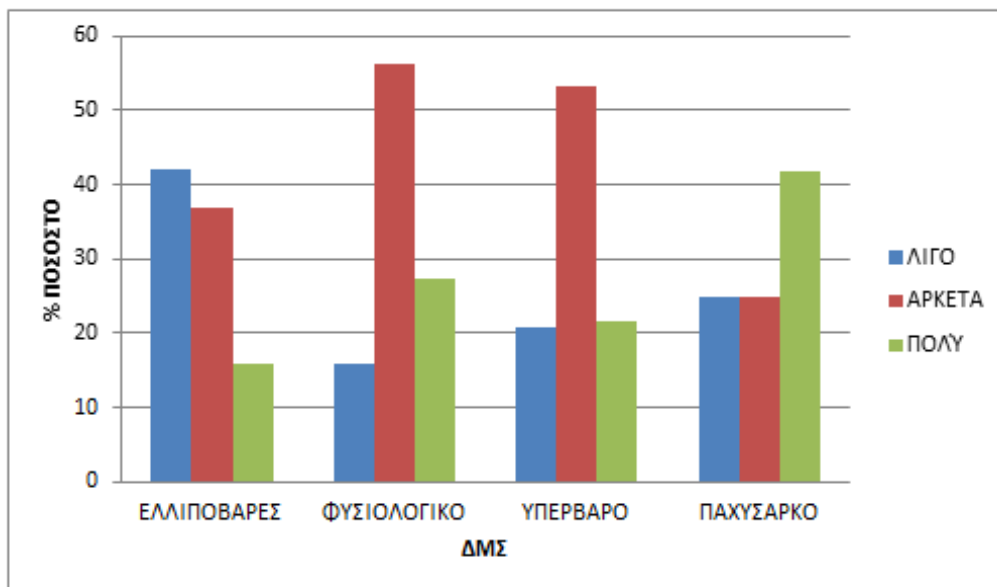
ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΝΑ ΔΜΣ p-value=0.332	ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
	ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
Λίγες N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	2 10,5%	16 10,1%	12 10,8%	1 8,3%	31 10,3%
Αρκετές N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	14 73,7%	82 51,9%	63 56,8%	5 41,7%	164 54,7%
Πολλές N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	3 15,8%	59 37,3%	32 28,8%	6 50,0%	100 33,3%
ΣΥΝΟΛΟ N %ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	19 100,0%	158 100,0%	111 100,0%	12 100,0%	300 100,0%



Διατροφικές γνώσεις σε σχέση με τον ΔΜΣ

Κάλυψη θρεπτικών συστατικών ανά κατηγορία ΔΜΣ

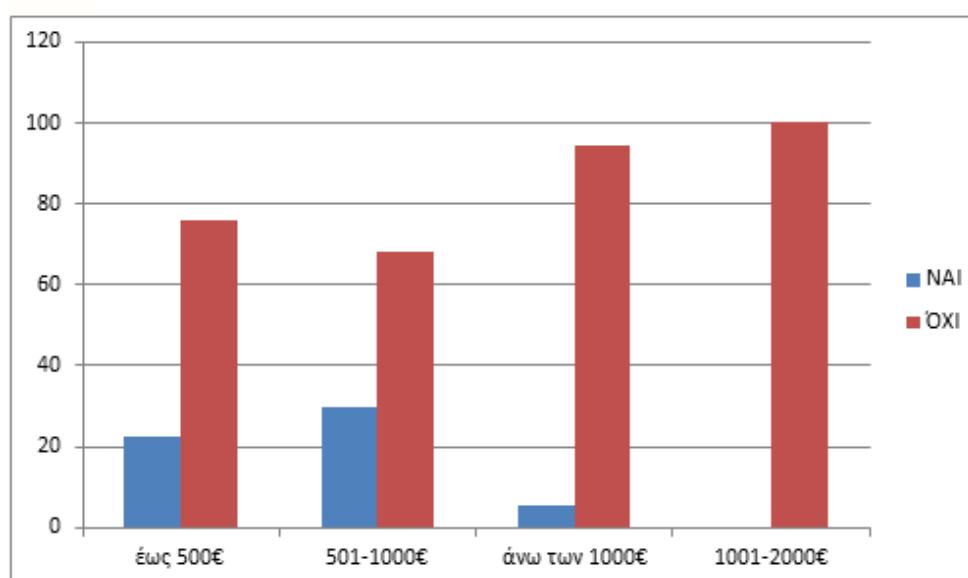
ΚΑΛΥΨΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΝΑ ΔΜΣ p- value=0.036		ΔΜΣ				ΣΥΝΟΛΟ
		ΕΛΛΙΠΟΒΑΡΕΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΥΠΕΡΒΑΡΟ	ΠΑΧΥΣΑΡΚΟ	
Λίγο	N	8	25	23	3	59
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	42,1%	15,8%	20,7%	25,0%	19,7%
Αρκετά	N	7	89	59	3	158
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	36,8%	56,3%	53,2%	25,0%	52,7%
Πολύ	N	3	43	24	5	75
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	15,8%	27,2%	21,6%	41,7%	25,0%
ΣΥΝΟΛΟ	N	19	158	111	12	300
	%ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΜΣ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Κάλυψη θρεπτικών συστατικών ανά κατηγορία ΔΜΣ

### Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής vs μηνιαίο εισόδημα

ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ p-value=2,17	ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ				Total
	Εως 500	501-1000€	1001-2000€	άνω των 2000€	
N	38	32	1	0	71
Ναι % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ	22,5%	29,9%	5,6%	,0%	23,7%
N	128	73	17	6	224
Όχι % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ	75,7%	68,2%	94,4%	100,0%	74,7%
N	107	107	107	18	6
Total % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

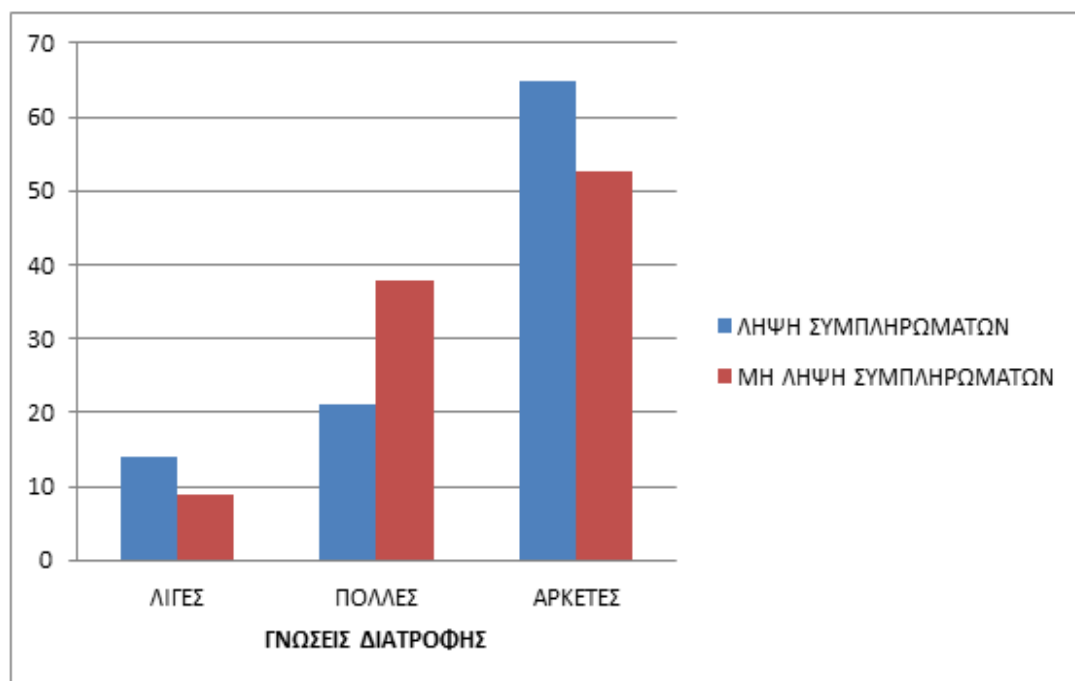


### Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής vs μηνιαίο εισόδημα



Γνώσεις διατροφής από λίπτες ή μη συμπληρωμάτων

ΓΝΩΣΕΙΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ p-value= 0.04		ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ		ΣΥΝΟΛΟ
		Ναι	Όχι	
Λίγες	N % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ	10 14,1%	20 8,9%	31 10,3%
Πολλές	N % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ	15 21,1%	85 37,9%	100 33,3%
Αρκετές	N % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ	46 64,8%	118 52,7%	164 54,7%
ΣΥΝΟΛΟ	N % ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ	71 100,0%	224 100,0%	300 100,0%



## Συζήτηση

Σε έρευνα που διεξήγαγε το Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου (2010), σε συνεργασία με το νοσοκομείο Πολυκλινική, σε δείγμα υγιών ενηλίκων, το 15% δήλωσε ότι λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής. Τα άτομα που κατανάλωναν συμπληρώματα δήλωσαν ότι καταναλώνουν και περισσότερα λαχανικά, φρούτα, γαλακτοκομικά προϊόντα, ψάρι και λιγότερα αλκοολούχα ποτά, σε σχέση με εκείνους που δεν προσλάμβαναν. Ενώ, δηλαδή, η κατανάλωση συμπληρωμάτων προτείνεται στις περιπτώσεις όπου δεν ακολουθείται ισορροπημένη διατροφή, ώστε να προληφθεί η ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων, αποδεικνύεται ότι η χρήση τους γίνεται κυρίως από άτομα που κάνουν καλύτερες διατροφικές επιλογές και, ενδεχομένως, δεν τα χρειάζονται.

Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, μεταξύ των ατόμων που κατανάλωναν συμπληρώματα και εκείνων που δεν κατανάλωναν δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στον βαθμό φυσικής δραστηριότητας, στον βαθμό παχυσαρκίας ή στο κάπνισμα. Τα συμπληρώματα, δηλαδή, δεν επέδρασαν ουσιαστικά στην παχυσαρκία, ενώ δεν καταναλώνονται αποκλειστικά από άτομα με ιδιαίτερα έντονη φυσική δραστηριότητα. Ειδικά για την παχυσαρκία, τα διάφορα συμπληρώματα (και μάλιστα αυτά που υπόσχονται μείωση του λίπους) μάλλον δεν έχουν κανένα αποτέλεσμα, αφού οι πρώτες χώρες στην κατανάλωση τέτοιων συμπληρωμάτων (ΗΠΑ και ΕΕ) είναι ταυτόχρονα και οι πρώτες χώρες στον βαθμό παχυσαρκίας, σύμφωνα με έρευνες από αρμόδιους φορείς της εκάστοτε χώρας.

Είναι ευρέως διαδεδομένη η άποψη ότι ο άνθρωπος πρέπει να λαμβάνει όσο το δυνατό περισσότερες πρωτεΐνες και βιταμίνες. Η άποψη αυτή επικρατούσε για πολλά χρόνια και ήταν εν μέρει σωστή, εφόσον πρόκειται για τα δομικά στοιχεία του οργανισμού, αλλά και για το γεγονός ότι το γρήγορο φαγητό και η μειωμένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών απειλούν την υγεία των ανθρώπων, σε παγκόσμιο επίπεδο. Ωστόσο, δεν γινόταν καμία αναφορά στο ότι οι πρωτεΐνες και οι βιταμίνες πρέπει να λαμβάνονται με φυσικό τρόπο, από τρόφιμα, και όχι μέσω συμπληρωμάτων σε υπερδοσολογίες, καθώς η υπερβολική λήψη συμπληρωμάτων από ανθρώπους που δεν έχουν καμία

έλλειψη σε κάποιο θρεπτικό στοιχείο ή κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς τον μεταβολισμό και να δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία.

Ενώ λοιπόν από την μια πλευρά, σε περίπτωση έλλειψης κάποιων θρεπτικών στοιχείων, όπως για παράδειγμα οι βιταμίνες, έχουμε το φαινόμενο της αβιταμίνωσης. Στην αντίθετη περίπτωση, όπου δηλαδή έχουμε υπερβολική πρόσληψη βιταμινών, έχουμε υπερβιταμίνωση, η οποία βλάπτει και μπορεί να δημιουργήσει ακόμα και σοβαρές παθήσεις στον άνθρωπο. Για κάθε θρεπτικό συστατικό, λοιπόν, υπάρχει μια άριστη τιμή, ένα ασφαλές όριο λήψης, που είναι διαφορετικό για κάθε άνθρωπο και που δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να το ξεπερνάει κάποιος.

Σύμφωνα με την καθηγήτρια Προληπτικής Ιατρικής και Διατροφής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αντωνία Τριχοπούλου, από έρευνες που έχουν γίνει προκύπτει ότι:

- Η μακροχρόνια υψηλή κατανάλωση βιταμίνης Β6 (>200mg/ ημέρα) μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο νευρικό σύστημα.
- Η υπερβολική κατανάλωση σιδήρου (>70mg/ημέρα) μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές και μειωμένη ικανότητα απορρόφησης άλλων ιχνοστοιχείων, όπως ο ψευδάργυρος.
- Υπάρχουν αναφορές ότι η υπερβολική κατανάλωση βιταμίνης C (>300mg/ ημέρα) μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές, νεφρολιθίαση κ.ά.
- Οι περισσότερες βιταμίνες και τα περισσότερα ανόργανα στοιχεία, εάν καταναλώνονται μεμονωμένα, σε υψηλές ποσότητες και σε καθημερινή μακροχρόνια βάση, μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην υγεία (Institute of Medicine, National Academy of Sciences).
- Στη μελέτη The Finnish Study, Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention (ATBC) Trial, βρέθηκε ότι η χορήγηση Β-καροτίνης σε καπνιστές αύξησε κατά 18% την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων και κατά 8% την πιθανότητα θανάτου.

- Σύμφωνα με τη μελέτη The Nurses Health Study, USA, η χορήγηση φυλλικού οξέος αύξησε την πιθανότητα εμφάνισης της νόσου του Hodgkin.

Σύμφωνα με το Νοσοκομειακό Διαιτολόγο της ΓΝΑ κ. Β. Παπαμίκου, ένα δυνατό επιχείρημα υπέρ του φυσικού τρόπου πρόσληψης ίων διαφόρων θρεπτικών ουσιών είναι ότι ο ρυθμός απορρόφησης μιας φυσικής βιταμίνης ή ενός φυσικού λιπαρού οξέος (π.χ. Ω3) είναι ταχύτερος σε σχέση με εκείνον του συμπληρώματος. Έρευνες δείχνουν ότι τα Ω3, όταν είναι σε κάψουλες ή σε υγρή μορφή, δεν έχουν την ίδια δομή, όπως όταν είναι μέσα στο ψάρι. Επιπλέον, σύμφωνα πάντα με τον κ. Παπαμίκου, το ίδιο ισχύει και με τις πολύ-βιταμίνες αφού, όσο τις παίρνουμε σε συνθετική μορφή, αδυνατίζει το σύστημα του οργανισμού μας που τις απορροφά από τα τρόφιμα.

Οι τελευταίες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρίας τονίζουν πλέον ξεκάθαρα ότι τα συμπληρώματα πολύ-βιταμινών όχι μόνο δεν βοηθούν σε κάτι, αλλά και σε αρκετές περιπτώσεις έχουν παρατηρηθεί θάνατοι λόγω υπερβολικών δόσεων.(37)

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να εξεταστεί το προφίλ της άσκησης των συμμετεχόντων και λόγοι χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής σε σχέση με τον δείκτη μάζας σώματος.

Το δείγμα της μελέτης αποτελούνταν από 300 άτομα ηλικίας 17 έως 50 ετών. Το 57,3% ήταν άνδρες (172 άτομα) και το υπόλοιπο 42,7% ήταν γυναίκες. Το μεγαλύτερο ποσοστό (52,7%) του δείγματος είχε φυσιολογικό δείκτη μάζας σώματος, το 37% είναι υπέρβαρο, ενώ το 6% του δείγματος καταγράφεται σαν ελλιποβαρές.

Το 23% του δείγματος λαμβάνει συμπληρώματα ενώ το υπόλοιπο 67% δεν καταναλώνει. Ποιο συγκεκριμένα παρατηρείται οι γυναίκες (26,6%) να λαμβάνουν συμπληρώματα σε μεγαλύτερο ποσοστό έναντι των ανδρών (21,5%). Σε αντίστοιχη έρευνα που διεξήγαγε το Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου (2010), σε συνεργασία με το νοσοκομείο Πολυκλινική, σε δείγμα υγιών ενηλίκων, το 15% δήλωσε ότι λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής.

Το 27% των υπέρβαρων λαμβάνει συμπληρώματα διατροφής, ακολουθεί το 25 % των παχύσαρκων και το 21,5% των φυσιολογικών. Από τον στατιστικό έλεγχο προέκυψε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της λήψης συμπληρωμάτων διατροφής και του ΔΜΣ (p-value= 0.340).

Για την εξέταση του προφίλ της άσκησης των συμμετεχόντων σε σχέση με τον ΔΜΣ πραγματοποιήθηκε συσχέτιση μεταξύ του αν οι εξεταζόμενοι ασκούνται και του ΔΜΣ, ποια ήταν η ένταση της άσκησης σε σχέση με τον ΔΜΣ, Ποια η συχνότητα της (ημέρες την εβδομάδα) σε σχέση με τον ΔΜΣ.

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα το 62% των συμμετεχόντων με φυσιολογικό βάρος ασκείται ενώ το 38% δεν ασκείται. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν και οι υπέρβαροι, όπου το 62,2% ασκείται και το 37,8 δεν ασκείται. Τέλος, το 52,6% των ελλιποβαρών ασκείται ενώ το 47,4% δεν ασκείται. Από τις παραπάνω συγκρίσεις προέκυψε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών σχετικά με την άσκηση και τον ΔΜΣ. Σύμφωνα με παρόμοια έρευνα, μεταξύ των ατόμων που κατανάλωναν συμπληρώματα και εκείνων που δεν κατανάλωναν δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στον βαθμό φυσικής δραστηριότητας

Σχετικά με την χρήση συμπληρωμάτων διατροφής, τις διατροφικές γνώσεις και την κάλυψη θρεπτικών αναγκών των εξεταζόμενων σε σχέση με τον ΔΜΣ δεν παρατηρείται κάποια συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

Βάση των αποτελεσμάτων το 21,5% των συμμετεχόντων με φυσιολογικό βάρος κάνει χρήση συμπληρωμάτων, ενώ το 77,8% δεν τα χρησιμοποιεί. Οι υπέρβαροι σε ποσοστό 27% καταναλώνουν συμπληρώματα διατροφής, ενώ το 70,3% δεν κάνει χρήση αυτών. Τέλος, το 21,1% των ελλιποβαρών καταναλώνουν συμπληρώματα, ενώ το 78,9% δεν καταναλώνουν.

Το 64,8% των ατόμων που χρησιμοποιούν συμπληρώματα έχει αρκετές γνώσεις διατροφής. Ακολουθεί το 21,1% των χρηστών συμπληρωμάτων το οποίο έχει πολλές γνώσεις σχετικά με την διατροφή. Αντίστοιχη έρευνα έδειξε ότι τα άτομα που κατανάλωναν συμπληρώματα δήλωσαν ότι καταναλώνουν και περισσότερα λαχανικά, φρούτα, γαλακτοκομικά προϊόντα, ψάρι και λιγότερα αλκοολούχα ποτά, σε σχέση με εκείνους που δεν προσλάμβαναν.

Ενώ, δηλαδή, η κατανάλωση συμπληρωμάτων προτείνεται στις περιπτώσεις όπου δεν ακολουθείται ισορροπημένη διατροφή, ώστε να προληφθεί η ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων, αποδεικνύεται ότι η χρήση τους γίνεται κυρίως από άτομα που κάνουν καλύτερες διατροφικές επιλογές και, ενδεχομένως, δεν τα χρειάζονται.

## Συμπεράσματα

- Μεταξύ των ατόμων που κατανάλωναν συμπληρώματα και εκείνων που δεν κατανάλωναν δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στον βαθμό φυσικής δραστηριότητας.
- Από τον στατιστικό έλεγχο προέκυψε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της λήψης συμπληρωμάτων διατροφής και του ΔΜΣ ( $p\text{-value} = 0.340$ ).
- Κυριότεροι λόγοι λήψης συμπληρωμάτων διατροφής είναι η μυϊκή ενδυνάμωση (21,3%) και το αδυνάτισμα(20,3%)
- Ενώ, η κατανάλωση συμπληρωμάτων προτείνεται στις περιπτώσεις όπου δεν ακολουθείται ισορροπημένη διατροφή, ώστε να προληφθεί η ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων, αποδεικνύεται ότι η χρήση τους γίνεται κυρίως από άτομα που κάνουν καλύτερες διατροφικές επιλογές και, ενδεχομένως, δεν τα χρειάζονται.

## Παράρτημα-Ερωτηματολόγιο

### ΦΥΛΟ

- Άντρας
- Γυναίκα

### ΗΛΙΚΙΑ

- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46 και άνω

### ΒΑΡΟΣ (σε kg)

### ΥΨΟΣ (σε cm)

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

- Δημοτικό
- Γυμνάσιο
- Λύκειο
- ΑΕΙ-ΤΕΙ

### ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ

- Ελεύθερος επαγγελματίας
- Υπάλληλος (δημόσιος/ιδιωτικός)
- Εκπαιδευτικός
- Αγρότης
- Συνταξιούχος
- Φοιτητής
- Άνεργος

### ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ

- έως 500€
- 501-1000€
- άνω των 1000€



**1. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΣΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ;**

- Καθιστική
- Ήπια
- Έντονη
- Πολύ έντονη

**2. ΓΥΜΝΑΖΕΣΤΕ;**

- Ναι
- Όχι

**3. ΠΟΣΕΣ ΜΕΡΕΣ ΤΗΝ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΓΥΜΝΑΖΕΣΤΕ;**

- Καθόλου
- 1 ημέρα
- 2 ημέρες
- 3 ημέρες
- 4 ημέρες
- 5 ημέρες
- 6 ημέρες
- 7 ημέρες

**4. ΠΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΕ ΤΙΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ;**

- Λίγες
- Αρκετές
- Πολλές

**5. ΟΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΑΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ;**

- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

**6. ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΑΣ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΣΑΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ;**

- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

**7. ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Ναι
- Όχι

**8. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Ναι
- Όχι

**9. ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ;**

- Περιστασιακά
- 1-2 φορές την εβδομάδα
- 2-4 φορές την εβδομάδα
- Σχεδόν κάθε μέρα

**10. ΓΙΑ ΠΟΣΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- 1 μήνα
- 6 μήνες
- 1 χρόνο
- 1,5 χρόνο
- πάνω από 2 χρόνια

**11. ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΤΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΥΤΩΝ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΕΤΕ;**

- Ναι
- Όχι

**12. ΠΟΙΟΣ ΣΑΣ ΣΥΣΤΗΣΕ ΤΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΕΤΕ;**

- Γιατρός
- Φαρμακοποιός
- Διαιτολόγος
- Γυμναστής
- Φίλος/γνωστός
- Κανείς
- Άλλο

**13. ΓΙΑ ΠΟΙΟ ΛΟΓΟ ΛΑΜΒΑΝΕΤΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Ενέργεια
- Αδυνάτισμα
- Μυική ενδυνάμωση
- Αντοχή
- Έλλειψη βιταμινών
- Προληπτικοί λόγοι
- Ψυχολογικοί λόγοι
- Άλλο

**14. ΤΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΕΧΕΤΕ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΣΑΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Απώλεια βάρους
- Αύξηση μυικής μάζας
- Δεν έχω παρατηρήσει καμία διαφορά

**15. ΕΙΧΑΤΕ ΠΟΤΕ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Ναι
- Όχι

**16. ΤΙ ΠΡΟΣΕΧΕΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ;**

- Αγοράζω πάντα από φαρμακείο
- Να έχει το αυτοκόλλητο με την έγκριση του Ε.Ο.Φ.
- Δεν προσέχω τίποτα, εμπιστεύομαι αυτόν που μου το προμηθεύει

**17. Η ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΑΥΤΩΝ ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΤΕΛΙΚΑ ΟΤΙ ΕΧΕΙ ΘΕΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ;**

- Κανένα
- Ελάχιστα
- Λοκικά
- Πολλά

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γιεχασκιέλ Μπαρούχ, Φυσικό Bodybuilding:Θεωρία, Εκδόσεις Μαλλιάρης, Παιδεία(2002):130-135.
2. Ronald J. Maughan, Volume VII of the Encyclopedia of Sports Medicine. An Ioc Medical Commision Publication in collaboration with the International Federation of Sports Medicine.
3. Arnold Schwarzenegger with Bill Dobbins, The New Encyclopedia of Modern Body Building, Fireside(1999).
4. Lemon PW, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA., Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders, J Appl Physiol. 1992 Aug;73(2):767-75.
5. Walberg-Rankin J, Edmonds CE, Gwazdauskas FC., Diet and weight changes of female bodybuilders before and after competition, Int J Sport Nutr. 1993 Mar;3(1):87-102.
6. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο, σελ. 55-77, 1995
7. Fogelholm M., Dietary intake and indicators of mineral status in male and female bodybuilders, Int J Sport Nutr. 1995 Mar;5(1):84-5.
8. Brill JB, Keane MW., Supplementation patterns of competitive male and female bodybuilders, Int J Sport Nutr. 1994 Dec.4(4):398-412.
9. Δεδούκος Σταύρος, Συμπληρώματα Διατροφής και Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο, 121-129, 1995
10. 10.Στέφανος Καραγιαννόπουλος, Νικήστε την Κόπωση, Εκδόσεις Μοντέρνοι Καιροί:2001:344
11. Bill Phillips, Sport Supplement Review 3rd Issue, Mile High Publishing: 127, 1997
12. Sandoval WM, Heyward VH., Food selection patterns of bodybuilders, Int J Sport Nutr. 1991 Mar
13. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο,1995:83-88
14. Bill Phillips, Sports Supplement Review, 3rd Issue, Mile High Publishing(1997):61-64
15. Maughan, J.R., Nutrition in Sport, 2001
16. Maughan, J.R., Biochemistry of exercise, 2000
17. Lemon PW, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA., Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders, J Appl Physiol. 1992 Aug;73(2):767-75
18. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Διατροφή, Εκδόσεις Αθλότυπο,1995:91-98
19. Bill Phillips,Sports Supplement Review,3rd Issue, Mile High Pubishing (1997):171-178

20. Brill JB, Keane MW., Supplementation patterns of competitive male and female bodybuilders, *Int J Sport Nutr.* 1994 Dec
21. Kleiner SM, Bazzarre TL, Ainsworth BE., Nutritional status of nationally ranked elite bodybuilders, *Int J Sport Nutr.* 1994 Mar
22. Sinclair A. Smith et al., Effects of creatine supplementation on the energy cost of muscle contraction, *Journal of Applied Physiology*, Vol. 87, Issue 1, 116-123, July 1999
23. C.N. MAGANARIS & R.J. MAUGHAN, Η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης αυξάνει τη μέγιστη εκούσια ισομετρική δύναμη και ικανότητα αντοχής σε γυμνασμένους άντρες, *Acta Physiologica Scandinavica* Volume 163 Issue 3 Page 279 - June 1998
24. Tristan M Robinson, Dean A Sewell, Anna Casey, Gery Steenge and Paul L Greenhaff, Η χορήγηση σκευασμάτων κρεατίνης δεν επηρεάζει τους αιματολογικούς δείκτες, ή τους δείκτες φθοράς των μυών και τις ηπατικές και νεφρικές λειτουργίες.
25. ΔΟΕ: Διατροφικό συμπλήρωμα, όχι αναβολικό: Άφεση αμαρτιών στην Κρεατίνη, εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ, 15-12-1998, Σελ.: 004
26. Bill Phillips, *Sports Supplement Review*, 3rd Issue, Mile High Publishing (1997):47-61
27. F.M.Ruggerio et al., "Effect of Aging and Acetyl-L-Carnitine on the Lipid composition of Plasma and Erythrocytes, " *Biochem. Biophys. Res. Comm.* 170.2 (1999):621-626
28. Bill Phillips, *Sports Supplement Review*, 3rd Issue, Mile High Publishing (1997):174
29. Σταύρος Δεδούκος, *Fat Free*, Εκδόσεις Αθλότυπο, 2001
30. Bamman MM, Hunter GR, Newton LE, Roney RK, Khaled MA., Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition, *Journal of Sports Med Phys Fitness*, 1993 Dec
31. Bill Phillips, *Sports Supplement Review*, 3rd Issue, Mile High Publishing (1997):81-84
32. J.Lacey and D.Wilmore, "Is Glutamine a Conditionally Essential Amino Acid?", *Nut.Rev.* 48 (1990): 297-309
33. E.Roth, et al., "Glutamine: An Anabolic Effector," *J.Parent.Ent.Nutr.* 14 (1990): 1305-1365
34. Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD., Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders, *J Am Diet Assoc.*, 1990, Jul; 90(7):962-7
35. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο, 1995:103-111
36. Sandoval WM, Heyward VH., Food selection patterns of bodybuilders, *Int J Sport Nutr.* 1991 Mar; 1(1):61-8

37. Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD., Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders, J Am Diet Assoc., 1990,Jul;90(7):962-7.
38. Bill Phillips, Sports Supplement Review 3rd Issue, Miles High Publishing (1997)
39. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο,1995:113-118
40. Bill Phillips, Sports Supplement Review 3rd Issue, Miles High Publishing (1997)
41. Σταύρος Δεδούκος, Συμπληρώματα Διατροφής & Αθλητική Απόδοση, Εκδόσεις Αθλότυπο,1995

