



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΡΑΝΑΚΑΣ ΣΠ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

**ΘΕΜΑ: ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ / ΤΡΙΕΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ
ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ 10-11-12 ΕΤΩΝ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΕΣ: ΜΑΡΚΑΚΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ MSc
ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ PhD**

**TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF CRETE
DEPARTMENT OF HUMAN NUTRITION AND DIETETICS**

ESSAY DISSERTATION

VASSILIOS SPIRIDON TRANAKAS

**TITLE: NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF 10, 11 AND 12 YEAR
AGE GROUP SWIMMERS**

**SUPERVISORS: ANASTASIA MARKAKI MSc
AGGELIKI PAPADAKI PhD**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, τις καθηγήτριες μου, Αναστασία Μαρκάκη και Αγγελική Παπαδάκη, για τις πολύτιμες συμβουλές τους κατά τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου, καθώς και για την άμεση ανταπόκρισή τους σε οτιδήποτε χρειάστηκα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω, τους αθλητές και τις αθλήτριες της προαγωνιστικής ομάδας του κολυμβητικού τμήματος του Ναυτικού Ομίλου Αγίου Νικολάου, και τους προπονητές τους, για τη συμμετοχή, τη συνεργασία και τη βοήθειά τους στη διεξαγωγή της έρευνας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
SUMMARY.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ ΓΕΝΙΚΑ - ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

1. 1 Ιστορία.....	9
1. 2 Προαγωνιστικές κατηγορίες.....	9
1. 2. 1 Ηλικιακές κατηγορίες.....	10
1. 2. 2 Αγώνισματα προαγωνιστικών κατηγοριών.....	10
1. 2. 2. 1 Ατομικά αγώνισματα.....	10
1. 2. 2. 2 Ομαδικά αγώνισματα.....	10
1. 2. 3 Αγώνες.....	11
1. 2. 4 Συμμετοχές.....	11
1. 2. 5 Διεξαγωγή - διάρκεια.....	11
1. 3 Περίοδοι προπόνησης - Συχνότητα	12
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 1.....	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2. 1 Μηχανισμοί παραγωγής ενέργειας - Ενεργειακά υποστρώματα.....	14
2. 1. 1 ATP.....	14
2. 1. 2 Σύστημα ATP-PC.....	14
2. 1. 3 Σύστημα αναερόβιας γλυκόλυσης.....	15
2. 1. 4 Αερόβιο ή οξειδωτικό σύστημα.....	15
2. 2 Ενεργειακές απαιτήσεις.....	16
2. 2. 1 Διατροφική αξιολόγηση - Θερμιδική πρόσληψη.....	16
2. 2. 2 Σύσταση σώματος - μεταβολές.....	16
2. 3 Υπολογισμός Ενεργειακών Αναγκών.....	17
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 2.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ - ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ - ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ - ΥΓΡΑ

3.1	Υδατάνθρακες.....	21
3.1.1	Ρόλος των υδατανθράκων.....	21
3.1.2	Ταξινόμηση υδατανθράκων.....	21
3.1.3	Διαιτητική πρόσληψη.....	22
3.1.3.1	Φόρτιση υδατανθράκων.....	22
3.2	Πρωτεΐνες.....	23
3.2.1	Ρόλος των πρωτεϊνών.....	23
3.2.2	Κατηγορίες/ πηγές πρωτεϊνών.....	24
3.2.3	Διαιτητική πρόσληψη.....	24
3.3	Λίπη.....	25
3.3.1	Ρόλος των λιπών.....	25
3.3.2	Κατηγορίες.....	26
3.3.3	Διαιτητική πρόσληψη.....	26
3.4	Βιταμίνες - Ανόργανα στοιχεία.....	27
3.4.1	Ρόλος βιταμινών - μετάλλων.....	27
3.4.2	Διαιτητική πρόσληψη.....	28
3.5	Υγρά - Ηλεκτρολύτες.....	30
3.5.1	Νερό - ρόλος.....	30
3.5.2	Αθλητικά ποτά - Διαλύματα ηλεκτρολυτών.....	31
3.5.3	Διαιτητική πρόσληψη.....	31
	Βιβλιογραφία κεφαλαίου 3.....	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ ΑΘΛΗΤΩΝ /ΤΡΙΩΝ

4.1	Αναγκαιότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών.....	36
4.2	Επιπτώσεις ανεπαρκούς κάλυψης.....	36
4.3	Ανοσολογική κατάσταση.....	40
4.4	Διαχείριση βάρους - εικόνα σώματος	40
4.5	Υπέρβαροι- Αδύνατοι αθλητές /τριες.....	40
4.6	Χορτοφάγοι αθλητές /τριες.....	41

Βιβλιογραφία κεφαλαίου 4.....	42
-------------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

5. 1 Συχνότητα και κατανομή γευμάτων.....	44
5. 2 Περιεχόμενο και σύσταση γευμάτων.....	45
5. 2. 1 Πρωινό.....	45
5. 2. 2 Μεσημεριανό - Βραδινό.....	46
5. 2. 3 Ενδιάμεσα γεύματα - σνακ.....	46
5. 3 Προαγωνιστικό γεύμα.....	47
5. 4 Κατά τη διάρκεια των αγώνων.....	48
5. 5 Μετα-αγωνιστικό γεύμα.....	49
5. 6 Ενδεικτικά διαιτολόγια 2000 - 2200 - 2400 kcal/day.....	50
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 5.....	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ

ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ

6. 1 Σκοπός.....	56
6. 2 Μεθοδολογία.....	56
6. 2. 1 Δείγμα.....	56
6. 2. 2 Σωματομετρικά χαρακτηριστικά.....	56
6. 2. 3 Ερωτηματολόγια.....	57
6. 3 Ανάλυση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων.....	58
6. 4 Αποτελέσματα.....	58
6. 5 Συζήτηση.....	63
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 6.....	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ - ΡΟΛΟΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΟΥ

7. 1 Γενικός Σχολιασμός.....	68
7. 2 Ο ρόλος του αθλητικού διαιτολόγου.....	68
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 7.....	71
Παράρτημα Συντομεύσεων.....	72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή

Η ομαλή ανάπτυξη και λειτουργία του οργανισμού, η αθλητική απόδοση και η ανάνηψη από τις προπονήσεις, σχετίζονται άμεσα με την ποιότητα διατροφής των νεαρών κολυμβητών/τριών προαγωνιστικών κατηγοριών (10-11-12 ετών), και είναι εφικτή, μόνο όταν παρέχονται επαρκή ποσά ενέργειας, μακρο-μικροθρεπτικών συστατικών και υγρών, σε ημερήσια βάση και σε τέτοιες αναλογίες, ώστε να καλύπτονται οι αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις, λόγω της έντονης φυσικής δραστηριότητας και ανάπτυξης. Ελλείψεις σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα, όπως καθυστέρηση στην εμφάνιση της εφηβείας, μειωμένη οστική πυκνότητα, κόπωση, αυξημένη πιθανότητα τραυματισμών και καθυστερημένη ανάνηψη, αφυδάτωση, καθυστέρηση της έναρξης, ή απορύθμιση της έμμηνου ρύσεως σε κορίτσια.

Σκοπός

Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση της πρόσληψης ενέργειας, μακρο-μικροθρεπτικών και υγρών σε κολυμβητές/τριες προαγωνιστικής κατηγορίας 11 και 12 ετών κατά την περίοδο προετοιμασίας.

Μέθοδος

Στην έρευνα συμμετείχαν 20 κολυμβητές/τριες (10 αγόρια - 10 κορίτσια) της προαγωνιστικής ομάδας του Ναυτικού Ομίλου Αγ. Νικολάου. Η εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης έγινε με συνέντευξη και τέσσερις 24ωρες ανακλήσεις.

Αποτελέσματα

Ο δείκτης μάζας σώματος υπολογίστηκε σε $20,1 \pm 1,1$ για τα αγόρια και $20,2 \pm 1$ για τα κορίτσια, ($>75^{\text{η}}$ - $<85^{\text{η}}$ εκατοστιαία θέση - φυσιολογικά). Σε σχέση με τη Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη (ΣΗΠ) παρατηρήθηκε, αυξημένο ποσοστό πρόσληψης λίπους 37% στα αγόρια και 34% στα κορίτσια, (ΣΗΠ 20-30%). Η πρόσληψη υδατανθράκων εκτιμήθηκε σε 47% και 50% (ΣΗΠ 50-65%) σε αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα ενώ των πρωτεϊνών 16% και στα δύο φύλα (ΣΗΠ 10-30%). Η ενεργειακή πρόσληψη εκτιμήθηκε σε 83% για τα αγόρια και σε 86% της ΣΗΠ για τα κορίτσια. Η πρόσληψη Ca σε 97% και 75%, βιτ. E 53% και 46%, K 70,6 και 61% της ΣΗΠ, για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα. Επιπροσθέτως στα κορίτσια παρατηρήθηκε χαμηλή πρόσληψη βιταμίνης D 84% και Zn 98% της ΣΗΠ. Συμπέρασμα: Η πρόσληψη των κολυμβητών/τριών σε ενέργεια, υδατάνθρακες, Ca, βιταμίνη E, K, D και ψευδάργυρο, υπολογίστηκε χαμηλότερη της συνιστώμενης, με εξαίρεση την πρόσληψη λίπους. Έρευνες με μεγαλύτερο αριθμό δείγματος και ανακλήσεων χρειάζονται για να επιβεβαιωθούν οι τάσεις που παρουσιάστηκαν στην παρούσα έρευνα.

SUMMARY

Introduction

Normal development and functioning of the body, athletic performance and recovery from training, are directly related to nutrition quality of young age-group swimmers 10, 11 and 12 and are feasible only when adequate amounts of energy, macro- and micro-nutrients and liquids, are provided on an everyday basis and in appropriate proportions, in order to satisfy their increased energy needs that are concomitant to intense physical activity and growth. Deficiencies in energy and nutrients can incur negative results such as delay in puberty, reduced bone mass, fatigue, increased risk of injury and slow recovery, dehydration, as well as delay in the onset or deregulation of menstrual cycle among girls.

Purpose of the study

The purpose of this research study is to evaluate the energy, macro- and micro-nutrients and liquids intakes among age-group swimmers 11 and 12 during their preparatory period.

Methodology

Twenty swimmers (10 boys and 10 girls) of the (11 and 12) age group category teams from the nautical club of Agios Nikolaos took part in this research study. The evaluation of nutritional intake was carried out by means of interviewing and through use of four 24-hour recalls.

Results

Body mass index values were 20.1 ± 1.1 for males and 20.2 ± 1 for females, (normally $>75^{\text{th}}$ - $<85^{\text{th}}$ percentiles). Matching the collected values against the Recommended Daily Intakes (RDI) ones, an increased percentage of fat intake - 37% among males and 34% among females, was observed (RDI value: 20-30%). The carbohydrate intake was estimated at 47% and 50% (RDI 50-65%) among male and female swimmers respectively, while that of protein amounted to 16% for both sexes (RDI 10-30%). Energy intake was estimated at 83% for boys and 86% of the Recommended Dietary Allowances (RDA) value for girls. Calcium intake amounted to 97% and 75%, Vit.E to 53% and 46%, K to 70.6 and 61 % of the RDA values, among boys and girls respectively. Additional low intakes of Vit D at 84% and Zn at 98% of the RDA values were observed among girls.

Conclusion: the swimmers' energy, carbohydrate, calcium, vitamins E, K, D and zinc allowances were estimated to be - with the exception of fat intake - inferior to the recommended values. Further studies involving a greater number of research subjects and dietary recalls are required in order to confirm the tendencies exhibited in the present study.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενασχόληση των παιδιών με την κολύμβηση και γενικότερα με οργανωμένες μορφές αθλητισμού χαρακτηρίζεται σήμερα από αυξανόμενους ρυθμούς συμμετοχής, που οδηγούν σε αύξηση του συναγωνισμού στα νεανικά πρωταθλήματα. Αυτό με τη σειρά του 'μεταθέτει' την προετοιμασία σε ολοένα μικρότερες ηλικίες.

Η καθημερινή προπόνηση των νεαρών κολυμβητών /τριών, σε συνδυασμό με τις επιπρόσθετες ενεργειακές ανάγκες απαραίτητες για την αύξηση του οργανισμού, απαιτεί διατροφή υψηλή σε θερμίδες και ποιοτική σε θρεπτικά συστατικά. Η επαρκής διατροφική πρόσληψη για ένα παιδί που αθλείται, όμως, δεν επιτυγχάνεται πάντοτε. Οι διατροφικές ελλείψεις συνοδεύονται με εμφάνιση κόπωσης, απώλειας βάρους και χαμηλές επιδόσεις.

Για πολλά χρόνια επικρατούσε η άποψη ότι τα παιδιά και οι έφηβοι ανταποκρίνονται και προσαρμόζονται στην άσκηση όμοια με τους ενήλικες και λίγοι ερευνητές είχαν μελετήσει τις αποκρίσεις, τις προσαρμογές και τις ανάγκες των παιδιών κατά την άσκηση. Αν και οι διατροφικές απαιτήσεις των ενήλικων αθλητών έχουν προσδιοριστεί επαρκώς, οι αναφορές σε αθλητές - παιδιά είναι περιορισμένες και παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Οι νεαροί αθλητές /τριες βομβαρδίζονται με ποικίλα μηνύματα από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, από προπονητές, ακόμα και από επαγγελματίες αθλητές. Πολλά από αυτά επικεντρώνονται σε μύθους και λανθασμένες τακτικές επίτευξης στόχων.

Η σωστή διατροφή περιλαμβάνει μια ισορροπημένη δίαιτα, η οποία παρέχει τις απαραίτητες ποσότητες πρωτεΐνης, λίπους, υδατανθράκων, υγρών, βιταμινών και ανόργανων στοιχείων. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται εν μέρει ακολουθώντας τις Διαιτητικές Προσλήψεις Αναφοράς (DRI's) ανάλογα με την ηλικία και το φύλο (Αμερικάνικο Υπουργείο Γεωργίας). Όμως οι αθλητές στην πραγματικότητα έχουν ιδιαίτερες διατροφικές ανάγκες.

Η πρόκληση για τους διαιτολόγους και όσους ασχολούνται με τον παιδικό αθλητισμό είναι να ενσωματώσουν την αθλητική διατροφή στο καθημερινό πρόγραμμα των παιδιών, εξασφαλίζοντας την κάλυψη των διατροφικών τους αναγκών και την προαγωγή της υγείας τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ - ΓΕΝΙΚΑ - ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

1.1 Ιστορία

Η κολύμβηση από την αρχαιότητα ως σήμερα αποτελεί μέσο φυσικής άσκησης και ψυχαγωγίας. Οι αρχαίοι Έλληνες ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με την κολυμβητική τέχνη, όπως μαρτυρούν αμφορείς και τοιχογραφίες, και ένα από τα σπουδαιότερα πράγματα που έπρεπε να μάθουν τα παιδιά πριν γνωρίσουν ανάγνωση και γραφή ήταν να κολυμπούν. Ωστόσο, το άθλημα της κολύμβησης δεν περιλαμβάνονταν στα επίσημα αγωνίσματα των αρχαίων ολυμπιακών αγώνων. Οι πρώτοι κολυμβητικοί όμιλοι δημιουργούνται στη Μεγάλη Βρετανία το 1837, όπου και ξεκινούν οι πρώτοι κολυμβητικοί αγώνες. Στην Αθήνα το 1896, συμμετείχαν μόνον άνδρες αθλητές, ενώ οι γυναίκες κολυμβήτριες θα εμφανιστούν μετά από 16 χρόνια στους Ολυμπιακούς αγώνες της Στοκχόλμης, το 1912. Η κολύμβηση είναι παρούσα σε όλους τους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες. Τα αρχικά αγωνίσματα ήταν το ελεύθερο και το πρόσθιο. Το ύπτιο προστέθηκε στους Αγώνες του 1904. Οι άντρες και οι γυναίκες αγωνίζονται περίπου στα ίδια αγωνίσματα, με μοναδική διαφορά το κλασικό αγώνισμα απόστασης, όπου για τις γυναίκες είναι 800μ μέτρα και 1.500 για τους άντρες, αντίστοιχα. Το 1927 ιδρύεται η Ε.Κ.Ο.Φ. (Ελληνική Κολυμβητική Ομοσπονδία Φιλάθλων) για τα αθλήματα του υγρού στίβου, και την ίδια χρονιά τελούνται οι πρώτοι Πανελλήνιοι Αγώνες. Σταθμό στην οργάνωση και ανάπτυξη της αγωνιστικής κολύμβησης αποτέλεσαν, η καθιέρωση των Βαλκανικών Αγώνων κολύμβησης, υδατοσφαίρισης, καταδύσεων Ανδρών - Γυναικών το 1969, και των Νέων - Νεανίδων το 1971. Η κολύμβηση είναι άθλημα ποικίλων εντάσεων και αποστάσεων και αποτελεί το δημοφιλέστερο από πλευράς θεατών και μαζικότερο από πλευράς αθλουμένων ατομικό άθλημα μετά τον κλασικό αθλητισμό.^{1,2}

1.2 Προαγωνιστικές κατηγορίες

Η Κολυμβητική Ομοσπονδία Ελλάδος εκδίδει κάθε χρόνο την προκήρυξη των αγώνων στην οποία αναφέρονται οι κατηγορίες, τα αγωνίσματα, οι αγώνες, οι συμμετοχές και γενικότερα καθορίζεται το πλαίσιο διεξαγωγής των αγώνων.

1.2.1 Ηλικιακές κατηγορίες

Οι ηλικιακές κατηγορίες προαγωνιστικών είναι οι εξής:¹

- Κατηγορία 10 ετών αγόρια - κορίτσια
- Κατηγορία 11 ετών αγόρια - κορίτσια
- Κατηγορία 12 ετών αγόρια - κορίτσια

1.2.2 Αγωνίσματα προαγωνιστικών κατηγοριών (10-11-12 ετών)

Οι αγώνες διεξάγονται σε κολυμβητήρια 25 ή 50 μέτρων. Το ελεύθερο, το ύπτιο, το πρόσθιο, η πεταλούδα και η μικτή ατομική, είναι τα ατομικά αγωνίσματα, που μαζί με τις σκυταλοδρομίες (ελεύθερο και μικτή ομαδική), είναι τα στυλ της κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο επίσημο αγωνιστικό πρόγραμμα. Αναλυτικά, τα αγωνίσματα ανά στυλ και κατηγορίες είναι τα εξής:¹

1.2.2.1 Ατομικά αγωνίσματα

Ελεύθερο : **50μ - 100μ - 200μ - 400μ*** - **800μ****

Ύπτιο : **50μ - 100μ - 200μ.***

Πρόσθιο: **50μ - 100μ - 200μ.***

Πεταλούδα : **50μ - 100μ * - 200μ.****

Μικτή Ατομική **200μ.**

* μόνο αγόρια και κορίτσια 11-12 ετών

** μόνο αγόρια 12 ετών

Στα αγωνίσματα της μικτής ατομικής, ο αθλητής αγωνίζεται σε ίσες αποστάσεις (4 x 50μ.), σε όλα τα στυλ της κολύμβησης. Η σειρά που ακολουθείται είναι: πεταλούδα, ύπτιο, πρόσθιο και ελεύθερο.^{1,3}

1.2.2.2 Ομαδικά αγωνίσματα

Στα ομαδικά αγωνίσματα, κάθε κολυμβητής κολυμπά ένα στυλ και είναι:

4 x 50μ ελεύθερο (αγόρια - κορίτσια 10 ετών).

4 x 100μ. ελεύθερο (αγόρια - κορίτσια 11 κ 12 ετών)

4 x 50μ. μικτή ομαδική (αγόρια - κορίτσια 10 ετών)

4 x 100μ. μικτή ομαδική (αγόρια-κορίτσια 11 κ 12 ετών)

Η σειρά των στυλ στις μικτές είναι: ύπτιο, πρόσθιο, πεταλούδα και ελεύθερο.^{1,3}

1.2.3 Αγώνες

Οι αγώνες προαγωνιστικών κατηγοριών καθώς και ο τόπος και χρόνος διεξαγωγής τους, καθορίζονται από την προκήρυξη των αγώνων. Οι αθλητές μπορούν να πάρουν μέρος στους εξής αγώνες:

- Χειμερινές Ημερίδες 10 - 11 - 12 ετών Αγοριών - Κοριτσιών.
- Χειμερινοί Αγώνες 10 - 11 και 12 ετών Αγοριών-Κοριτσιών σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη, καθώς και στην κάθε περιφέρεια με τη συμμετοχή των συλλόγων, που ανήκουν σε αυτές.
- Θερινοί Αγώνες 10-11-12 ετών Αγοριών-Κοριτσιών, σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη με τη συμμετοχή των αντιστοίχων συλλόγων και στην κάθε περιφέρεια.
- Διασυλλογικοί αγώνες.¹

1.2.4 Συμμετοχές

Στις διοργανώσεις για την ηλικία **10 ετών**, κάθε κολυμβητής έχει δικαίωμα να μετέχει συνολικά στους αγώνες σε 2 αγωνίσματα ατομικά και οσαδήποτε ομαδικά.

Για την ηλικία **11 ετών**, κάθε κολυμβητής σε 3 ατομικά και οσαδήποτε ομαδικά (από τα 3 ατομικά αγωνίσματα, τουλάχιστον το ένα δε θα είναι αγώνισμα του ελεύθερου στυλ). Κάθε κολυμβητής/ τρια δε δικαιούται να συμμετέχει σε περισσότερα από 2 ατομικά αγωνίσματα στην κάθε αγωνιστική ενότητα.

Για την ηλικία **12 ετών**, κάθε κολυμβητής έχει δικαίωμα να μετέχει συνολικά στους αγώνες σε 3 ατομικά αγωνίσματα και σε οσαδήποτε ομαδικά, με την προϋπόθεση ότι οι συμμετοχές του στα ατομικά δεν ξεπερνούν τα δύο αγωνίσματα στην κάθε αγωνιστική ενότητα (ιδιαίτερα από τα 3 ατομικά αγωνίσματα που δικαιούται να συμμετέχει στη διοργάνωση, μόνο τα 2 αγωνίσματα μπορούν να είναι αγωνίσματα αποστάσεως 50μ).

Τα κορίτσια των 12 ετών που αποκτούν δικαίωμα συμμετοχής στους Χειμερινούς αγώνες και τα Πανελλήνια Πρωταθλήματα δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν σε όλες τις διοργανώσεις. Θα πρέπει να επιλέξουν αν θα συμμετάσχουν στα Πανελλήνια Πρωταθλήματα Ανοικτής κατηγορίας και Παγκορασίδων Β' ή στους αγώνες προαγωνιστικών 12 ετών.¹

1.2.5 Διεξαγωγή- διάρκεια

Οι αγώνες διαρκούν 2-3 ημέρες και διεξάγονται συνήθως Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή. Όπως προαναφέρθηκε, οι κολυμβητές μπορεί να λάβουν μέρος σε πολλά αγωνίσματα και χρειάζεται να αγωνισθούν 2 - 3 φορές σε μια ημέρα, με μεσοδιάστημα

από 15 - 20 λεπτά έως πολλές ώρες (πρωί -απόγευμα).^{1,4,5}

1.3 Περίοδοι προπόνησης - συχνότητα

Η κολύμβηση ακόμη και στις μικρές ηλικίες έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις στην προπόνηση. Γενικά, πραγματοποιούνται 3 έως 6 προπονήσεις την εβδομάδα, με την απόσταση που καλύπτεται να κυμαίνεται από 2.500 έως 6.000 μέτρα ανάλογα με το επίπεδο, την ηλικία και την προπονητική περίοδο. Οι προπονήσεις στις προαγωνιστικές κατηγορίες γίνονται συνήθως απογευματινές ώρες (συνήθως 3-4 μμ με διάρκεια 1.30-2.30 ώρες). Οι αθλητές /τριες 12 ετών υψηλού επιπέδου ακολουθούν το πρόγραμμα αγωνιστικών κατηγοριών, με περιόδους κατά τη διάρκεια του έτους δύο προπονήσεων την ημέρα (πρωί-απόγευμα). Εκτός από το κολύμπι, οι προπονήσεις περιλαμβάνουν τρέξιμο, ποδηλασία, αθλοπαιδιές και ασκήσεις δύναμης και ευλυγισίας. Σχεδιάζονται πάνω σε αρχές και εξειδικευμένες μεθόδους ανάπτυξης της αντοχής, της δύναμης, της νευρομυϊκής συναρμογής, της ευλυγισίας, της τεχνικής και της τακτικής.^{3,4} Το πρόγραμμα προπόνησης βασίζεται σε έναν ετήσιο κύκλο που περιλαμβάνει τέσσερις περιόδους:

- την **περίοδο προετοιμασίας** (preparation), η οποία ξεκινά συνήθως Σεπτέμβριο, διαρκεί 4-6 μήνες και ξεκινά με χαμηλή ένταση (που σταδιακά αυξάνεται) και μέτριο όγκο (καλυπτόμενα μέτρα) προπόνησης. Χωρίζεται στη **γενική** και την **ειδική** προετοιμασία. Στόχος είναι η σταδιακή λειτουργική επιφόρτιση του οργανισμού, η βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας και η προετοιμασία για προπονήσεις μεγαλύτερης έντασης. Περιλαμβάνει κολύμπι 2000-6000 μέτρα / ημέρα (ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο των κολυμβητών) με συχνότητα 4-6 φορές / εβδομάδα, γενική προπόνηση αντοχής, τρέξιμο, κυκλική προπόνηση, ασκήσεις ευλυγισίας.^{3,4,6}
- Την **προαγωνιστική περίοδο** (precompetition), που διαρκεί 2-3 μήνες και κατά την οποία αυξάνεται η ένταση της επιβάρυνσης, ενώ ο όγκος παραμένει σε μέτρια επίπεδα. Στόχος είναι η προετοιμασία του οργανισμού για τους αγώνες. Σε αυτήν την περίοδο παρατηρείται η μεγαλύτερη ενεργειακή δαπάνη. Περιλαμβάνει 3000-6000 μέτρα/ ημέρα κολύμπι. Στην προαγωνιστική περίοδο συμπεριλαμβάνεται και το 'φορμάρισμα' (tapering) που είναι η αποκατάσταση των συστημάτων του οργανισμού πριν τη συμμετοχή σε αγώνες και επιτυγχάνεται με ελάττωση της συχνότητας των προπονήσεων και του όγκου προπόνησης και διατήρηση της υψηλής έντασης. Η χρονική διάρκεια του φορμαρίσματος συνήθως ποικίλλει από 2 έως 4 εβδομάδες.^{6,7,8,9}

- Την **αγωνιστική περίοδο** (competition), που περιλαμβάνει όλους τους προγραμματισμένους αγώνες και διαρκεί 2-4 εβδομάδες. Στόχος είναι η επίτευξη των καλύτερων δυνατών επιδόσεων και η γρήγορη ανάνηψη.^{3,4,6}
- Την **περίοδο αποπροπόνησης** (detraining), που διαρκεί 2-3 μήνες και η οποία περιλαμβάνει 2-4 χιλιόμετρα / ημέρα κολύμπι, σε χαμηλή ένταση καθώς και παιχνίδια μέσα και έξω από το νερό. Στόχος είναι η ξεκούραση των αθλητών από την αγωνιστική περίοδο και η διατήρηση του φυσιολογικού βάρους (έχει παρατηρηθεί ότι η μείωση των ενεργειακών δαπανών σε συνδυασμό με την αυξημένη διαιτητική πρόσληψη οδηγεί σε αύξηση του βάρους).^{3,6,10}

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι οι νεαροί κολυμβητές/ τριες έχουν ιδιαίτερα αυξημένες ενεργειακές ανάγκες και η κάλυψη τους κρίνεται επιτακτική για τη διασφάλιση της υγείας, της ανάπτυξης, καθώς και της υψηλής απόδοσή τους.^{4,5}

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1

1. Προκήρυξη Κολυμβητικών Αγώνων, Κολυμβητική Ομοσπονδία Ελλάδας Αριθ. πρωτ. 6883/Ε Αθήνα, Οκτώβριος 2008.
2. Αλμπανίδης Ε. Ιστορία της Άθλησης στον αρχαίο Ελληνικό κόσμο. Εκδόσεις Salto 2004.
3. Κλεισούρας Β. Εφαρμοσμένη φυσιολογία στην κολύμβηση. Εκδόσεις Συμμετρία 1996.
4. Κλεισούρας Β. Εργοφυσιολογία. Εκδόσεις Συμμετρία 1997.
5. Χασαπίδου Μ, Φαχαντίδου Α. Διατροφή για Υγεία Άσκηση και Αθλητισμό. University studio press 2002.
6. Wilmore H J, Costill LD. Φυσιολογία της άσκησης. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 2006.
7. Maglischo EW. Swimming Fastest. Human Kinetics, Champaign, IL 2003
8. Mujika I, Padilla S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35(7):1182-1187
9. Costill DL, King DS, Thomas R. Effects of reduced training on muscularpower in swimmers. Physician and Sportsmedicine 1985; 13:94-101.
10. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2.1 Μηχανισμοί παραγωγής ενέργειας - Ενεργειακά υποστρώματα

Η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) είναι η άμεση πηγή ενέργειας, το ενεργειακό νόμισμα των κυττάρων, το οποίο χρησιμοποιείται σε βιολογικές διεργασίες, όπως η μυϊκή συστολή, η σύνθεση και αναδόμηση ιστών και η μεταφορά θρεπτικών συστατικών.^{1,2} Σχηματίζεται από την ενέργεια που απελευθερώνεται χημικά από τη διάσπαση των χημικών δεσμών των μορίων των τροφών, και αποθηκεύεται στα κύτταρα. Το ATP σχηματίζεται, χρησιμοποιείται και επανασυντίθεται συνεχώς. Όταν αυξηθούν οι απαιτήσεις σε ενέργεια, όπως συμβαίνει κατά τη διάρκεια της άσκησης, στο σώμα ξεκινά άμεσα η ενεργοποίηση των μηχανισμών παραγωγής και διάθεσής της. Οι σχετικές ποσότητες αποθηκευμένης ενέργειας, όπως και το σύστημα παραγωγής που χρησιμοποιείται για να σχηματιστεί ATP, εξαρτάται από:

- την ένταση, τη διάρκεια και τον τύπο της άσκησης,
- τη διαθεσιμότητα των υποστρωμάτων και
- το διατροφικό και προπονητικό επίπεδο του αθλητή.

Υπάρχουν τρία συστήματα παραγωγής - μεταφοράς αποθηκευμένης ενέργειας για το σχηματισμό ATP:^{1,2,3}

- Το σύστημα ATP-CP
- Το σύστημα αναερόβιας γλυκόλυσης
- Το αερόβιο σύστημα

2.1.1 Σύστημα ATP-CP

Το σύστημα ATP-CP είναι μια γρήγορη διαδικασία σύνθεσης ATP από φωσφοκρεατίνη PC (creatine phosphate) και ADP που δεν απαιτεί οξυγόνο. Η κύρια λειτουργία του είναι η διατήρηση των επιπέδων του ATP κατά τα πρώτα δευτερόλεπτα έντονης μυϊκής δραστηριότητας και μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες των μυών για 3-15 δευτερόλεπτα αφού τα αποθέματα ATP και CP είναι περιορισμένα. Στα παιδιά, τα επίπεδα ATP και CP (εκφραζόμενα ανά κιλό σωματικού βάρους) είναι παρόμοια με εκείνα των ενηλίκων.^{1,2,3}

2.1.2 Σύστημα αναερόβιας γλυκόλυσης

Το σύστημα αναερόβιας γλυκόλυσης αφορά στην απελευθέρωση ενέργειας μέσω της διάσπασης (λύσης) της γλυκόζης και το σχηματισμό πυροσταφυλικού και γαλακτικού οξέος. Απαιτούνται ειδικά γλυκολυτικά ένζυμα, όπως η φωσφοφρουκτοκινάση, η οποία αποτελεί το βασικό ένζυμο που καθορίζει το ρυθμό της αναερόβιας γλυκόλυσης. Στα παιδιά έχει παρατηρηθεί μειωμένη γλυκολυτική ικανότητα σε σχέση με τους ενήλικες, και αυτό οφείλεται κυρίως στις χαμηλές συγκεντρώσεις φωσφοφρουκτοκινάσης. Στις ηλικίες 11-14 ετών, και κυρίως στα κορίτσια, παρουσιάζεται αυξημένη ενζυμική δραστηριότητα (‘υπερλειτουργία’) του κύκλου του KREBS και αυξημένα επίπεδα γαλακτικής αφυδρογονάσης (αναγωγή πυροσταφυλικού σε γαλακτικό και αποδόμηση γλυκογόνου, που αποτελεί την κύρια μορφή αποθήκευσης υδατανθράκων στα μυϊκά κύτταρα και στο ήπαρ). Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι ο οργανισμός των παιδιών στρέφεται γρηγορότερα στο αερόβιο σύστημα παραγωγής ενέργειας και κατά συνέπεια το ποσοστό συμμετοχής των λιπών στην παραγωγή ενέργειας είναι μεγαλύτερο σε σχέση με τους ενήλικες.^{1,2,3}

2.1.4 Αερόβιο ή οξειδωτικό σύστημα

Το αερόβιο ή οξειδωτικό σύστημα είναι το πιο σύνθετο και χρησιμοποιεί ως πηγές ενέργειας υδατάνθρακες (γλυκόζη-γλυκογόνο), λίπη (λιπαρά οξέα κυρίως και ελάχιστα γλυκερόλη) και πρωτεΐνες (αμινοξέα). Περιλαμβάνει τρεις διαδικασίες - φάσεις:

- Την αερόβια γλυκόλυση, όπου παρουσία οξυγόνου το πυροσταφυλικό μετατρέπεται σε ακετυλο-συνένζυμο Α.
- Τον κύκλο του KREBS, μια σειρά χημικών αντιδράσεων που επιτρέπουν την πλήρη οξείδωση του ακετυλο-συνενζύμου Α σε υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα.
- Την αναπνευστική αλυσίδα ή αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων, όπου τα άτομα υδρογόνου χωρίζονται, παρουσία ενζύμων, σε πρωτόνια και ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια ενώνονται με το οξυγόνο και σχηματίζουν νερό και τα ηλεκτρόνια μέσα από μια σειρά αντιδράσεων σχηματίζουν ATP.

Η ικανότητα πρόσληψης, μεταφοράς και αξιοποίησης του οξυγόνου έχει σημαντική αύξηση στα κορίτσια 11-13 ετών και στα αγόρια 12-14, έτσι οι ευαίσθητες αυτές περίοδοι προσφέρονται για αξιοποίηση και αύξηση της αερόβιας ικανότητας.^{1,2,4}

2.2 Ενεργειακές απαιτήσεις

2.2.1 Διατροφική αξιολόγηση - θερμιδική πρόσληψη

Η πλήρης διατροφική αξιολόγηση αθλητών/ τριών περιλαμβάνει, εκτός από τη διατροφική πρόσληψη, αιματολογικές και βιοχημικές αναλύσεις, σωματομετρικές μετρήσεις, και ακριβή προσδιορισμό ενεργειακών αναγκών, εξατομικευμένα και με χρήση σύγχρονων μεθόδων.^{4,5}

Για να προσδιοριστεί η θερμιδική πρόσληψη είναι αναγκαίο να εκτιμηθεί και το στάδιο ανάπτυξης, το οποίο ίσως είναι σημαντικότερο για τον προσδιορισμό των αναγκών από ότι η ηλικία. Η διατροφική εκτίμηση στις ηλικίες αυτές προτείνεται να ξεκινά με αξιολόγηση της ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένου του βάρους, του ύψους, του βάρους σε σχέση με το ύψος και του βάρους σε σχέση με την ηλικία, χρησιμοποιώντας τους πίνακες του Εθνικού Κέντρου Υγείας και Στατιστικής.^{2,4,5}

2.2.2 Σύσταση σώματος - μεταβολές

Καθώς το σώμα αναπτύσσεται και ωριμάζει, το ποσοστό της άλιπης μυϊκής μάζας αλλάζει. Η περιεκτικότητα σε νερό μειώνεται σταδιακά από 79% σε 74% και η πυκνότητα των οστών αυξάνεται.^{4,5} Η σύσταση σώματος προσδιορίζεται με τη χρήση οργάνων βιοηλεκτρικής εμπέδησης και δερματοπτυχόμετρων. Η ακριβής όμως εκτίμηση του υπολογισμού της και η διεξαγωγή μελετών καθίσταται δύσκολη, επειδή οι πυκνότητες του λίπους, του μυϊκού ιστού και των οστών δεν είναι σταθερές όπως στους ενήλικες, μεταβάλλονται και παρουσιάζονται έτσι μεγάλες διακυμάνσεις - διαφορές ανάλογα με την ηλικία, το στάδιο ανάπτυξης, το φύλο, και την εθνικότητα.^{3,5,6,7}

Οι δυσκολίες στον υπολογισμό των επιπέδων του επιθυμητού ποσοστού σωματικού λίπους στα παιδιά και στους εφήβους, λόγω των φυσιολογικών αλλαγών στην άλιπη μάζα, οδήγησαν στην ανάγκη δημιουργίας ιδιαίτερων εξισώσεων (ανάλογα με την ηλικία).^{5,6} Οι Hayward και Wagner προτείνουν τις εξισώσεις του **πίνακα 2.1**^{6,7,8,9}

Πίνακας 2.1 - Εξισώσεις υπολογισμού του ποσοστού λίπους με δερματοπτυχόμετρο.

Αγόρια : % ποσοστό λίπους = $0.735 \times [2 \times (\text{Δερμ/χη Τρικέφαλου} + \Delta \text{ κνήμης})] + 1$

Κορίτσια : % ποσοστό λίπους = $0.610 \times [2 \times (\text{Δερμ/χη Τρικέφαλου} + \Delta \text{ κνήμης})] + 5.1$

Εάν το ποσοστό παρουσιάζεται αυξημένο αντικαθιστούμε τη δερματοπτυχή κνήμης με την υποπλάτιο ως εξής:

Αγόρια : % ποσοστό λίπους = $0.783 \times [2 \times (\text{Δερμ/χη Τρικέφαλου} + \Delta \text{ Υποπλάτ.})] + 1.6$

Κορίτσια : % ποσοστό λίπους = $0.546 \times [2 \times (\text{Δερμ/χη Τρικέφαλου} + \Delta \text{ Υποπλάτ.})] + 9.7$

Πηγή: (7)

Το ποσοστό λίπους σε κολυμβητές παρουσιάζεται υψηλότερο σε σχέση με άλλους αθλητές αντοχής και αυτό οφείλεται αφενός στην έκθεσή τους στο κρύο περιβάλλον, που διεγείρει την αποθήκευση του λίπους προκειμένου να μειωθεί η απώλεια θερμότητας, αφετέρου στο ότι οι κολυμβητές μετά το τέλος της προπόνησης έχουν αυξημένη όρεξη, ενώ για παράδειγμα οι δρομείς εμφανίζουν ανορεξική συμπεριφορά.^{2,3,10}

Στον **πίνακα 2.2** δίνονται οι τιμές ποσοστών λίπους σε παιδιά 6-17 ετών.⁴

Πίνακας 2.2 - Τιμές του ποσοστού λίπους σε παιδιά 6-17 ετών.

Φύλο	Δεν συνίσταται	χαμηλό	μεσαίο	υψηλό	παχυσαρκία
Αγόρια	<5	5-10	11-25	26-31	>31
Κορίτσια	<12	12-15	16-30	31-36	>36

Πηγή: (7)

2.3 Υπολογισμός Ενεργειακών Αναγκών

Οι ενεργειακές ανάγκες κάθε αθλητή/ τριας είναι μοναδικές και προκύπτουν από τη συνεισφορά του βασικού μεταβολισμού, της θερμικής επίδρασης της τροφής, της θερμικής επίδρασης των δραστηριοτήτων και της ανάπτυξης.^{11,12} Ακριβής προσδιορισμός γίνεται με έμμεσο υπολογισμό της σχέσης μεταξύ της κατανάλωσης οξυγόνου και παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα κατά την αναπνοή. Η μέθοδος αυτή όμως έχει μεγάλο κόστος, απαιτεί εργαστηριακό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό.¹² Ο πρακτικότερος τρόπος υπολογισμού των ενεργειακών αναγκών είναι με τη χρήση των εξισώσεων που έχουν προκύψει από υπολογισμούς του ενεργειακού μεταβολισμού και του ενεργειακού κόστους των καθημερινών δραστηριοτήτων. Πιο απλά, έχει εφαρμοστεί ένας παράγοντας φυσικής δραστηριότητας για να εκφράσει το επίπεδο άσκησης των αθλητών. Ειδικές εξισώσεις ενεργειακών αναγκών για συγκεκριμένα αθλήματα και επίπεδα φυσικής δραστηριότητας είναι δύσκολο να εξασφαλιστούν.^{12,13,14} Στον **πίνακα 2.3** παρουσιάζεται το ενεργειακό κόστος της κολύμβησης σε παιδιά για τρία στυλ και διαφορετικό σωματικό βάρος.¹⁵

Πίνακας 2.3 - Ενεργειακό κόστος της κολύμβησης σε παιδιά*

Κολύμβηση (30m/λεπτό)	Σωματικό βάρος (Kg)									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Ελεύθερο	25	31	37	43	49	56	62	68	74	80
Πρόσθιο	19	24	29	34	38	43	48	53	58	62
Ύπτιο	17	21	25	30	34	38	42	47	51	55

*σε Kcal / 10' δραστηριότητας
Προσαρμογή από : (16)

Οι εξισώσεις των Διαιτητικών Προσλήψεων Αναφοράς (Dietary Reference Intakes, DRI's) για παιδιά 9-18 ετών λαμβάνουν υπόψη το ύψος, το βάρος, την ηλικία και τέσσερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Επίσης προστίθενται 25 Kcal/day ενέργεια που καταναλώνεται για ανάπτυξη (πίνακας 2.4). Το επίπεδο δραστηριότητας όσον αφορά στην κολύμβηση μπορεί να προσδιοριστεί βάσει της συχνότητας και έντασης των προπονήσεων (3-5 προπονήσεις/εβδομάδα αντιστοιχούν σε μέτρια φυσική δραστηριότητα, με παράγοντα φυσικής δραστηριότητας $\Phi\Delta=1,26$ για αγόρια και 1,31 για κορίτσια, ενώ 6 προπονήσεις/εβδομάδα αντιστοιχούν σε υψηλή φυσική δραστηριότητα με παράγοντα $\Phi\Delta=1,42$ για αγόρια και 1,56 για κορίτσια) ή με αντιστοίχιση των δαπανούμενων θερμίδων ανά κιλό σωματικού βάρους ανά ώρα, για το περπάτημα και την κολύμβηση. (Περπάτημα 2,5 μιλίων/ ώρα = 4 χλμ/ ώρα $MET^*=3$, Κολύμβηση μέτριας έντασης $MET =7$)^{13,14}

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι νεαροί αθλητές κολύμβησης ενδέχεται να χρειάζονται περισσότερη ενέργεια από την εκτιμώμενη με τη χρήση των εξισώσεων των DRI's.^{4,5,15}

Πίνακας 2.4 - Υπολογισμός Ενεργειακών Αναγκών σε αγόρια - κορίτσια 9-18 ετών

Ενεργειακές Ανάγκες για Αγόρια 9 - 18 ετών

EA = Ολική Ενεργειακή Δαπάνη + Ενέργεια για ανάπτυξη

$$EA = 88.5 - (61.9 \times \text{ηλικία}) + \Phi\Delta \times (26.7 \times \text{Βάρος [kg]} + 903 \times \text{Ύψος [m]}) + 25 \text{ kcal/day}$$

Όπου $\Phi\Delta$ =παράγοντας Φυσικής Δραστηριότητας (οριζόμενος βάση λεπτών βαδίσματος ανά ημέρα με ταχύτητα 2.5 μίλια /ώρα)

$\Phi\Delta = 1$ αν PAL είναι περίπου 1 – 1,4 (καθιστική ζωή)

$\Phi\Delta = 1,13$ αν PAL είναι περίπου 1,4 – 1,6 (χαμηλή δραστηριότητα - 120' περπάτημα)

$\Phi\Delta = 1,26$ αν PAL είναι περίπου 1,6–1,9 (μέτρια δραστηριότητα -230' περπάτημα)

$\Phi\Delta = 1,42$ αν PAL είναι περίπου 1,9 – 2,5 (υψηλή δραστηριότητα - 400' περπάτημα)

Ενεργειακές ανάγκες για κορίτσια 9 - 18 ετών

EA = Ολική Ενεργειακή Δαπάνη + Ενέργεια για ανάπτυξη

$$EA = 135.3 - (30.8 \times \text{ηλικία}) + \Phi\Delta \times (10.0 \times \text{Βάρος [kg]} + 934 \times \text{Ύψος [m]}) + 25 \text{ kcal}$$

Όπου $\Phi\Delta$ =παράγοντας Φυσικής Δραστηριότητας (οριζόμενος βάση λεπτών βαδίσματος ανά ημέρα με ταχύτητα 2.5 μίλια /ώρα)

$\Phi\Delta = 1$ αν PAL είναι περίπου 1 – 1,4 (καθιστική ζωή)

$\Phi\Delta = 1,16$ αν PAL είναι περίπου 1,4 – 1,6 (χαμηλή δραστηριότητα - 120' περπάτημα)

$\Phi\Delta = 1,31$ αν PAL είναι περίπου 1,6–1,9 (μέτρια δραστηριότητα- 230' περπάτημα)

$\Phi\Delta = 1,56$ αν PAL είναι περίπου 1,9 – 2,5 (υψηλή δραστηριότητα - 400' περπάτημα)

* PAL είναι ο λόγος της ολικής Ενεργειακής Ανάγκης προς το Βασικό Μεταβολισμό

Προσαρμογή από: (4)

* Ο ορισμός των μεταβολικών ισοδυνάμων (MET's) χαρακτηρίζει τις διάφορες δραστηριότητες από πλευρά έντασης. Ένα (1) MET αντιστοιχεί στην ενέργεια που καταναλώνει ένα άτομο όταν αναπαύεται, υποστηρίζοντας τις βασικές λειτουργίες του οργανισμού, και έχει υπολογιστεί σε περίπου 1 Kcal ανά Kg σωματικού βάρους ανά ώρα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2

1. Wilmore H. J, Costill LD. Φυσιολογία της άσκησης. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 2006.
2. Κλεισούρας Β. Εργοφυσιολογία. Εκδόσεις Συμμετρία 1997.
3. Sharp RL. Swimming. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000, pp. 609-620.
4. Dunford M. Sports nutrition: A practice manual for professionals. 4th ed. Chicago (IL): American Dietetic Association; 2006.
5. Hendrics C, Duggan CH, Walker W. Εγχειρίδιο Παιδικής Διατροφής 2003 Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.
6. Black AE. Dietary assessment for sports dietetics. Nutr. Bull. 2001;(26):29-42.
7. Hayward VH, Wagner DR. Body composition and children. In Applied Body Composition. 2nd ed. Champaign, III: Human Kinetics; 2004:109-122
8. Slauther MH et al. Skinfold equation for estimation of body fatness in children and youth. Hum Biol 1988;60:709-723.
9. Lohman TG. Application of body composition techniques and constants for children and youths. Exercise and Sport Science Reviews 1986;14: 325-357
10. Harri M, Kuusela P. Is swimming exercise or cold exposure for rats? Acta Physiologica Scandinavica 1986;126:189-197
11. Burke LM. Energy needs of athletes. Can J Appl Physiol. 2001;26 Suppl:S202-19
12. Montoye H. Energy cost of exercise In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000:53-72.
13. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) National Academy of Sciences, 2005.
14. Donaldo W, Levine J, Melanson E. Variability in energy expenditure and its components. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2004;7:599-605.
15. Unithan VB, Baxter-Jones A.D.G. The young athlete. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000, pp. 429-441.
16. Bar - Or O. Pediatric Sports Medicine for the Practitioner. 1983.
17. Ainsworth BE, et al. Compendium of physical activities: Classification codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc 2000; 32(9):S498–S504

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ - ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ -

ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ - ΥΓΡΑ

3.1 Υδατάνθρακες

3.1.1 Ρόλος υδατανθράκων

Οι υδατάνθρακες αποτελούν το κυριότερο ενεργειακό υπόστρωμα κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας και η παραγόμενη ενέργεια απελευθερώνεται στους μυς τρεις φορές γρηγορότερα από ότι η ενέργεια προερχόμενη από τα λίπη.¹ Ο οργανισμός μπορεί να αποθηκεύσει περιορισμένη ποσότητα υδατανθράκων με τη μορφή γλυκογόνου στους μυς και στο ήπαρ, η οποία μετατρέπεται σε γλυκόζη και χρησιμοποιείται για άμεση παραγωγή ενέργειας.^{1,2,3,4}

Οι κύριες λειτουργίες των υδατανθράκων στον οργανισμό είναι:

- Αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας, ιδιαίτερα για το κεντρικό νευρικό σύστημα και τα ερυθρά αιμοσφαίρια, και παράλληλα αποθήκη ενέργειας με τη μορφή γλυκογόνου.
- Έχουν πρωτεϊνοπροστατευτική δράση.
- Σε σύμπλοκα με πρωτεΐνες (γλυκοπρωτεΐνες) εξυπηρετούν πολλές λειτουργίες, όπως στην άμυνα του οργανισμού και στην αναγνώριση κυττάρων από κύτταρα.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αναερόβια παραγωγή ενέργειας.^{4,5,6}

Τα επίπεδα μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου, καθώς και η γλυκόζη αίματος είναι κρίσιμης σημασίας για την αθλητική απόδοση, και επειδή τα αποθέματά τους είναι περιορισμένα, η κατανάλωση επαρκούς ποσότητας υδατανθράκων σε καθημερινή βάση είναι απαραίτητη. Χωρίς το αποθηκευμένο γλυκογόνο, η ικανότητα του αθλητή να διατηρήσει υψηλό επίπεδο στην προπόνηση είναι μειωμένη, γι αυτό κάθε προπόνηση πρέπει να ξεκινά με τους μυς του αθλητή πλήρεις σε γλυκογόνο.^{1,3,7,8,9}

3.1.2 Ταξινόμηση υδατανθράκων

Τα πλούσια σε υδατάνθρακες τρόφιμα ταξινομούνται, με βάση τον τύπο υδατανθράκων, σε απλούς και σύνθετους υδατάνθρακες, και με βάση το γλυκαιμικό δείκτη (Glycemic Index) σε χαμηλού, μέτριου και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη. Η ταξινόμηση των υδατανθράκων με βάση το γλυκαιμικό δείκτη δείχνει την επίδραση των τροφών αυτών στη γλυκόζη αίματος και στα επίπεδα της ινσουλίνης και έχει ιδιαίτερη σημασία για το

σχεδιασμό των γευμάτων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση ή τον αγώνα, έτσι ώστε να διατηρούνται τα επιθυμητά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και να καθίσταται δυνατή η ταχύτερη αναπλήρωση του γλυκογόνου.^{2,3}

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη σύνθεση του γλυκογόνου, είναι ο τύπος και η ποσότητα των υδατανθράκων καθώς και ο χρόνος λήψης τους.⁴

3.1.3 Διαιτητική Πρόσληψη

Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων σύμφωνα με τα DRI's, για παιδιά 9-13 ετών, βασίζεται στην ποσότητα (130 gr/ ημέρα) που χρειάζεται για την παροχή γλυκόζης στο κεντρικό νευρικό σύστημα, χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες για έντονη άσκηση και για αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου. Λόγω της σπουδαιότητας των υδατανθράκων ως υπόστρωμα σε υψηλής έντασης άσκηση, προτείνεται να αποτελούν το λιγότερο το 50% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης (DRI's 45-65%)^{8,9,10} Η ημερήσια πρόσληψη προτείνεται να είναι 5-9 gr/ Kg ΣΒ. Στον **πίνακα 3.1** δίνονται οι απαραίτητες ποσότητες υδατανθράκων ανάλογα με την ένταση της προπόνησης και το χρόνο λήψης.^{3,8,9,11}

Πίνακας 3.1 - Ημερήσιες διακυμάνσεις κατανάλωσης υδατανθράκων

Ένταση άσκησης	Υδατάνθρακες gr / kg
Ελαφριά προπόνηση	3 - 5
Μέτρια / βαριά προπόνηση	5 - 8
Πριν τον αγώνα	8 - 9
Μετά τον αγώνα	1.7

Προσαρμογή από: (1)

Ο περιορισμένος αριθμός ερευνών σε κολυμβητές αλλά και γενικότερα σε αθλητές προεφηβικής ηλικίας παραπέμπει σε περαιτέρω έρευνα του θέματος και ακριβέστερο προσδιορισμό της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης (ΣΗΠ).^{2,12}

3.1.3.1 Φόρτιση υδατανθράκων

Φόρτιση υδατανθράκων είναι η διαδικασία υπερπλήρωσης των αποθηκών γλυκογόνου. Η διαδικασία αυτή δεν κρίνεται απαραίτητη στις μικρότερες ηλικίες (10-11 ετών), αφού το όφελος αφορά κυρίως σε αγωνίσματα αντοχής μεγάλης διάρκειας. Ενδεικτικά, στον **πίνακα 3.2** δίνονται οδηγίες βάσει των οποίων προτείνεται μια κανονική μικτή δίαιτα με

5γρ./ κιλό σωματικού βάρους τις 3 πρώτες ημέρες, που ακολουθείται από μια υψηλή σε υδατάνθρακες δίαιτα με 10 gr/ kg ΣΒ τις 3 επόμενες.^{3,13}

Πίνακας 3.2 - Οδηγίες φόρτισης υδατανθράκων

Ημέρα	Προπόνηση (70% VO2max)*	Υδατάνθρακες gr/kg
1	90 λεπτά	5
2	40 λεπτά	5
3	40 λεπτά	5
4	20 λεπτά	10
5	20 λεπτά	10
6	Ξεκούραση	10
7	Αγώνας	

Πηγή : (3)

*VO2max είναι η μέγιστη ποσότητα οξυγόνου την οποία μπορούν να καταναλώσουν οι ιστοί.

3.2 Πρωτεΐνες

3.2.1 Ρόλος πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες είναι κατηγορία οργανικών ενώσεων που αποτελούνται από αμινοξέα, τα οποία συντίθενται από άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και άζωτο. Τα αμινοξέα μπορούν να ταξινομηθούν στα απαραίτητα (αναγκαία αμινοξέα που δεν μπορεί να συνθέσει κατά τη διάρκεια του μεταβολισμού ο οργανισμός και επομένως πρέπει να πάρει από τη δίαιτα) και στα μη αναγκαία (επουσιώδη αμινοξέα που μπορεί να παράγει ενδογενώς ο οργανισμός από άλλες πρωτεΐνες).^{6,14} Οι κύριες λειτουργίες των πρωτεϊνών στον οργανισμό είναι:

- Αποτελούν βασικά δομικά συστατικά των κυττάρων.
- Χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη, αναδόμηση, και διατήρηση των ιστών
- Σχηματίζουν ορμόνες, ένζυμα, νευροδιαβιβαστές, αντισώματα
- Έχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας
- Αποτελούν πηγή ενέργειας ελλείψει υδατανθράκων.^{5,15,16}

Το σώμα μας συνθέτει και διασπά πρωτεΐνες συνεχώς, κατά τη διαδικασία αντικατάστασής τους.⁵ Αν και η πλειοψηφία των αμινοξέων που απελευθερώνονται από τη διάσπαση (καταβολισμό) των πρωτεϊνών, 'ανακυκλώνονται' και επανασυνθέτουν πρωτεΐνες, εντούτοις ένα μικρό ποσοστό οξειδώνεται και χρειάζεται να αντικατασταθεί μέσω της τροφής.^{3,5} Κατά την παρατεταμένη άσκηση όταν εξαντλούνται τα αποθέματα

γλυκογόνου, τα αμινοξέα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας είτε μέσω της εισόδου τους σε στάδια του κύκλου του KREBS, (κετογονικά αμινοξέα), είτε μέσω της μετατροπής τους σε γλυκόζη στο ήπαρ (γλυκολυτικά αμινοξέα). Ο συνολικός μεταβολισμός στον οργανισμό καθορίζεται από το ισοζύγιο αζώτου (N). Όταν η πρόσληψη N είναι ίση με την αποβολή τότε υπάρχει ισοζύγιο. Το θετικό ισοζύγιο συνεπάγεται σύνθεση και ανάπτυξη, ενώ το αρνητικό διάσπαση και απώλεια. ^{2,3,5,15}

3.2.2 Κατηγορίες/ πηγές πρωτεϊνών

Η ποιότητα μιας πρωτεΐνης καθορίζεται από τη σύνθεσή της σε αμινοξέα καθώς επίσης και από την αναβολική της ικανότητα. Υπάρχουν δύο κύριες πηγές πρωτεϊνών, οι φυτικές (όσπρια, δημητριακά, ξηροί καρποί, σόγια) χαμηλότερης βιολογικής αξίας, και οι ζωικές (κρέας, πουλερικά, ψάρια, αβγά, γάλα, τυρί, γιαούρτι) που παρέχουν πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Εντούτοις, ο συνδυασμός φυτικών πηγών πρωτεϊνών στο ίδιο γεύμα (π.χ. όσπρια με δημητριακά) δίνει συχνά ένα μείγμα υψηλότερης βιολογικής αξίας. Αυτοί οι συνδυασμοί συναντώνται γενικά στις παραδοσιακές μαγειρικές συνταγές (π.χ. φασόλια με ρύζι, ζυμαρικά με τυρί, ρεβίθια με ψωμί, ρεβίθια με ρύζι, φακές με ψωμί). ^{5,14}

3.2.3 Διαιτητική Πρόσληψη

Η πρόσληψη πρωτεΐνης σε παιδιά αθλητές πρέπει να βασίζεται στην κάλυψη των αναγκών της άσκησης και στη διατήρηση του ρυθμού ανάπτυξης. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη έχει υπολογιστεί βάσει της ανάπτυξης. Το RDA προβλέπει 0.95 g/Kg/day για παιδιά ηλικίας 9-13 ετών. ^{8,10} Πολύ λίγες μελέτες αναφέρονται σε επιπρόσθετες ανάγκες για άσκηση. Οι ποσότητες αυτές πρωτεΐνης πιθανότατα δεν είναι επαρκείς για παιδιά που αθλούνται έντονα και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Περιορισμένη πρόσληψη ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση των πρωτεϊνών για την παραγωγή ενέργειας και όχι για τη σύνθεση νέων ιστών ^{12,15} Αρκετοί διαιτολόγοι, βασισμένοι σε έρευνες σε αθλήματα αντοχής (σε παιδιά), προτείνουν 1.2 - 1.6. g/Kg/day. Σε έρευνα που έγινε στην Ολλανδία σε κολυμβητές προαγωνιστικών υψηλού επιπέδου, η κατανάλωση πρωτεΐνης κυμαινόταν από 0.9 – 1.2 g/Kg/day και η αντίστοιχη πρόταση ήταν 1.1-1.3 g/Kg/day. ^{2,8,10,17}

Οι ανάγκες σε πρωτεΐνη για παιδιά που αθλούνται, όπως καθορίζονται από τον Αμερικανικό Σύλλογο Διαιτολόγων είναι:

- **1.0-1.5 g/Kg/day** για αθλητές που ξεκινούν ένα πρόγραμμα προπόνησης, παράλληλα με τις απαραίτητες θερμίδες για να μειώσουν την απώλεια που

σχετίζεται με την αυξημένη αντικατάσταση (turn-over) πρωτεΐνης.

- **1.2-1.4 g/Kg/day** για αθλητές αντοχής

Για αθλητές που για μεγάλο χρονικό διάστημα περιορίζουν την απαραίτητη πρόσληψη θερμίδων απαιτείται μεγαλύτερη πρωτεϊνική πρόσληψη για να επιτύχουν σύνθεση και αναδόμηση ιστών. Είναι σημαντικό όμως η απαραίτητη πρόσληψη των πρωτεϊνών να επιτυγχάνεται μέσω της συνολικής αύξησης των θερμίδων και όχι αυξάνοντας την πρωτεΐνη πάνω από **1.4 g/Kg/day** μεμονωμένα. ^{1,3,16}

Αθλητές που καταναλώνουν μεγαλύτερα ποσοστά πρωτεΐνης φυτικής προέλευσης πρέπει να καταναλώνουν αρκετές θερμίδες, ποικιλία δημητριακών και λαχανικών και συνδυασμούς τροφών, ώστε να εξασφαλίζουν την απαραίτητη ποσότητα και ποιότητα πρωτεΐνης (οι συνδυασμοί τροφών παρέχουν συμπληρωματικά αμινοξέα αυξάνοντας τη βιολογική αξία των πρωτεϊνών). ^{5,18,19}

Όσον αφορά στα συμπληρώματα πρωτεΐνης, δεν έχουν δείξει ότι επηρεάζουν τη μυϊκή ανάπτυξη, τη δύναμη και την αντοχή. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η περίσσεια πρωτεΐνης, είτε μετατρέπεται σε λίπος, είτε χρησιμοποιείται για ενέργεια. Η υπερβολική κατανάλωση μπορεί να οδηγήσει σε αφυδάτωση, αύξηση βάρους και αυξημένη απώλεια ασβεστίου. Ένα υψηλό σε πρωτεΐνη γεύμα μετά την προπόνηση ή τον αγώνα δε βοηθά στην αναπλήρωση του γλυκογόνου και ίσως επηρεάζει αρνητικά την απόδοση, όμως μικρή ποσότητα πρωτεΐνης στο γεύμα ανάνηψης, σε συνδυασμό με υδατάνθρακες, έχει αναβολική επίδραση. ^{1,11}

3.3 Λίπη

Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες λιπιδίων, οι οποίες περιλαμβάνουν τα ανοικτής αλυσίδας, και κλειστού δακτυλίου μόρια. Στη κατηγορία των μορίων ανοικτής αλυσίδας περιλαμβάνονται: τα λιπαρά οξέα, τα τριγλυκερίδια, τα σφινγκολιπίδια, τα φωσφολιπίδια και τα γλυκερολιπίδια. Η δεύτερη μεγάλη κατηγορία περιλαμβάνει τα στεροειδή, με κυριότερο τη χοληστερόλη, η οποία είναι πρόδρομος ουσία για τη σύνθεση των στεροειδών ορμονών, των χολικών οξέων, καθώς και της βιταμίνης D. ³

3.3.1 Ρόλος των λιπών

Τα λίπη αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας και είναι απαραίτητα για τις ανάγκες της ανάπτυξης. Παρέχουν στον οργανισμό τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, καθώς και τις λιποδιαλυτές βιταμίνες A,D,E,K και αποτελούν το βασικό δομικό συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών. Ειδικά στην κολύμβηση, το υποδόριο λίπος παίζει σημαντικό ρόλο στη

διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος (η απώλεια θερμότητας με αγωγιμότητα είναι περίπου 25πλάσια στο νερό απ' ότι στον αέρα).^{2,3,15} Κατά την άσκηση, τα λίπη παρέχουν ενέργεια, όταν άλλες πηγές δεν είναι διαθέσιμες και είναι ένα σημαντικό καύσιμο σε χαμηλής και μέτριας έντασης άσκηση, όπως και σε μεγαλύτερης διάρκειας αερόβιες ασκήσεις. Η αδυναμία της πλήρους αξιοποίησης του αναερόβιου μηχανισμού παραγωγής ενέργειας από τα παιδιά, λόγω μειωμένης ενζυματικής δραστηριότητας, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προσδίδουν στο λίπος έναν ιδιαίτερο ρόλο 'υποστηρικτή' στη διαδικασία παραγωγής ενέργειας.^{2,3}

3.3.2 Κατηγορίες

Τα απλά λιπίδια που μας αφορούν διακρίνονται σε λίπη και έλαια φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Μπορεί να είναι:

- κορεσμένα (βούτυρο, λίπος κρεάτων, κάποια υδρογονωμένα λίπη),
- μονοακόρεστα (ελαιόλαδο, φιστικέλαιο) και
- πολυακόρεστα (ηλιέλαιο, καλαμποκέλαιο, σογιέλαιο, και ιχθυέλαια).⁵

3.3.3 Διαιτητική Πρόσληψη

Οι αθλητές της ηλικίας αυτής πρέπει να προσλαμβάνουν 20-30% της ολικής ενέργειας από τα λίπη.^{1,3} Ο υποστηρικτικός ρόλος του λίπους κατά την άσκηση, τα χαμηλά επίπεδα γλυκολυτικών ενζύμων και τα υψηλά επίπεδα ενζύμων του κύκλου του KREBS σε παιδιά, έχουν οδηγήσει στην υπόθεση, ότι η αυξημένη πρόσληψη λιπών θα είχε καλύτερα αποτελέσματα στην απόδοση. Εντούτοις, η υπόθεση αυτή αναιρείται τόσο από τον αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων, που σχετίζεται με την για μεγάλο χρονικό διάστημα κατανάλωση λιπών, όσο και την υπόθεση της κεντρικής κόπωσης, κατά την οποία η αύξηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων ενισχύει τα επίπεδα τρυπτοφάνης, που οδηγεί σε αύξηση των επιπέδων σεροτονίνης στον εγκέφαλο.^{2,6}

Εάν η πρόσληψη λιπών είναι μικρότερη από 15% μειώνεται η αποθήκευση των μυϊκών τριγλυκεριδίων, τα οποία παρέχουν ένα σημαντικό ποσοστό ενέργειας σε όλους τους τύπους ασκήσεων, και επηρεάζεται αρνητικά η απόδοση.^{1,2} Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα προτείνεται να μην υπερβαίνουν το 10% του συνόλου της ενέργειας. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη σύμφωνα με τα RDA για τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, **λινολεϊκό** και **λινολενικό οξύ** είναι (πίνακας 3.3):¹⁰

Πίνακας 3.3 - Συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για τα απαραίτητα λιπαρά οξέα

	Αγόρια 9-13 ετών	Κορίτσια 9-13 ετών
Λινολεϊκό οξύ Ω-6	12 γρ/ημέρα	10 γρ/ημέρα
Λινολενικό οξύ Ω-3	1,2 γρ/ημέρα	1,0 γρ/ημέρα

3.4 Βιταμίνες - Ανόργανα συστατικά

Οι βιταμίνες είναι απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, για τα οποία απαιτείται η πρόσληψή τους μέσω της διατροφής, αφού ο ανθρώπινος οργανισμός δεν είναι σε θέση να τις συνθέσει με ελάχιστες εξαιρέσεις (K, D). Συμμετέχουν σε πολλές μεταβολικές διαδικασίες στον ανθρώπινο οργανισμό, για την υποστήριξη της ανάπτυξης και της αύξησης, καθώς και σε ένα μεγάλο αριθμό αντιδράσεων σχετικών με την άσκηση και τη φυσική δραστηριότητα, όπως η παραγωγή ενέργειας, η μεταφορά και διάθεση οξυγόνου στους ιστούς, η αξιοποίηση των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών. ^{5,8,20}

Τα ανόργανα συστατικά, ηλεκτρολύτες και ιχνοστοιχεία, αποτελούν απαραίτητα δομικά και λειτουργικά συστατικά του οργανισμού. Αποτελούν μέρος των διαφόρων ιστών και υγρών του σώματος και συμμετέχουν σε πληθώρα λειτουργιών μαζί με τις βιταμίνες. ^{5,20}

3.4.1 Ρόλος βιταμινών - Ανόργανων συστατικών

Οι βιταμίνες και τα ανόργανα συστατικά παίζουν σπουδαίο ρόλο στην παραγωγή ενέργειας, στη νευρομυϊκή λειτουργία, στη σύνθεση αιμοσφαιρίνης, στη διατήρηση της ανάπτυξης και υγείας των οστών, στην επαρκή λειτουργία του ανοσοποιητικού, στην προστασία των ιστών του σώματος από οξειδωτικές φθορές, στη δόμηση και επιδιόρθωση των μυϊκών ιστών, κυρίως μετά την άσκηση, και στη σύνθεση ορμονών. ^{11.20.21} Στον **πίνακα 3.3** αναφέρονται οι κυριότερες λειτουργίες των βιταμινών. ³

Πίνακας 3.3 - Συνοπτική παρουσίαση της επίδρασης των βιταμινών στις σχετικές με την αθλητική απόδοση λειτουργίες του οργανισμού

	Συνένζυμα Ενεργειακού Μεταβολισμού	Νευρική Λειτουργία	Σύνθεση αιμοσφαιρίνης	Ανοσολογική λειτουργία	Αντιοξειδωτική λειτουργία	Μεταβολισμός οστών
Θειαμίνη	X	X				
Ριβοφλαβίνη	X	X	(X)			
Νιασίνη	X	X				
Πυριδοξίνη B6	X	X	X	X		
Φυλλικό		X	X			
Βιταμίνη B12		X	X			
Παντοθενικό οξύ	X					
Βιοτίνη	X					
Βιταμίνη C			(X)	X	X	
Βιταμίνη A				X	X	
Βιταμίνη D						X
Βιταμίνη E				X	X	

Πηγή: (22)

3.4.2 Διαιτητική πρόσληψη

Εάν η ενεργειακή πρόσληψη είναι επαρκής μέσα από μια ισορροπημένη διατροφή, τότε οι ανάγκες σε βιταμίνες και μέταλλα καλύπτονται ακολουθώντας τα DRI's. Τα μικροθρεπτικά συστατικά στα οποία παρατηρείται συνήθως μη επαρκής πρόσληψη σε κολυμβητές αυτών των ηλικιών, είναι το ασβέστιο, ο σίδηρος και οι βιταμίνες A, C, E και B6, και αυτό γιατί τα παιδιά συνήθως αποφεύγουν να καταναλώνουν φρούτα, λαχανικά και γαλακτοκομικά προϊόντα.^{1,3} Ειδικά το ασβέστιο είναι ιδιαίτερης σημασίας κατά την προεφηβεία και εφηβεία στους αθλητές και αθλήτριες και η προτεινόμενη διαιτητική πρόσληψη (DRI's) αυξάνεται στα 1300 mg/day.^{8,10}

Οι συνιστώμενες προσλήψεις για αγόρια και κορίτσια 9-13 ετών όσον αφορά στις βιταμίνες και σύμφωνα με τις Διαιτητικές Προσλήψεις Αναφοράς 2005 παρουσιάζονται στον **πίνακα 3.4.**²³

Πίνακας 3.4 - Συνιστώμενες Ημερήσιες Προσλήψεις για Αγόρια και Κορίτσια 9-13 ετών - Βιταμίνες

	Αγόρια 9-13 ετών	Κορίτσια 9-13 ετών
Θειαμίνη B1 (mg/ ημέρα)	0.9	0.9
Ριβοφλαβίνη B2 (mg/ ημέρα)	0.9	0.9
Νιασίνη (mg/ ημέρα)	12	12
Βιταμίνη B6 (mg/ ημέρα)	1	1
Φυλλικό (μg/ ημέρα)	300	300
Βιταμίνη B 12(mg/ ημέρα)*	1.8	1.8
Παντοθενικό οξύ (mg/ ημέρα)	4	4
Βιοτίνη (μg/ ημέρα)	20	20
Βιταμίνη C (mg/ ημέρα)*	45	45
Βιταμίνη A (μg/ ημέρα)	600	600
Βιταμίνη D (μg/ ημέρα)	5	5
Βιταμίνη E (mg/ ημέρα)	11	11
Βιταμίνη K (mg/ ημέρα)	60	60

* Οι αθλητές που ακολουθούν χορτοφαγική διαίτα ενδέχεται να έχουν αυξημένες απαιτήσεις σε βιταμίνη B12, και οι αθλητές αντοχής σε βιταμίνη C.^{5,8}

Οι συνιστώμενες προσλήψεις για αγόρια και κορίτσια 9-13 ετών όσον αφορά στα ανόργανα στοιχεία και σύμφωνα με τις Διαιτητικές Προσλήψεις Αναφοράς 2005 παρουσιάζονται στον **πίνακα 3.5.**²²

Πίνακας 3.5 - Συνιστώμενες Ημερήσιες Προσλήψεις για Αγόρια 9-13 ετών - Ανόργανα στοιχεία

	Αγόρια 9-13 ετών	Κορίτσια 9-13 ετών
Ασβέστιο (mg/ ημέρα)	1300	1300
Σίδηρος (mg/ ημέρα)	8	8
Χαλκός (μg/ ημέρα)	700	700
Χρώμιο (μg/ ημέρα)	25	21
Φθόριο (mg/ ημέρα)	2	2
Ιώδιο (μg/ ημέρα)	120	120
Μαγνήσιο (mg/ ημέρα)	240	240
Μαγγάνιο (mg/ ημέρα)	1.9	1.6
Μολυβδαίνιο (μg/ ημέρα)	34	34
Φώσφορος (mg/ ημέρα)	1250	1250
Σελήνιο (μg/ ημέρα)	40	40
Ψευδάργυρος (μg/ ημέρα)	8	8

* Σε προέφηβους και έφηβους αθλητές/ τριες κολύμβησης αυξάνονται οι ανάγκες σε σίδηρο εξαιτίας της αύξησης της μάζας αιμοσφαιρίνης (λόγω της προπόνησης), της αποθήκευσης μυοσφαιρίνης στους ιστούς, και της αρχής της έμμηνου ρύσης στα κορίτσια.

Τα επίπεδα σιδηρού εξαρτώνται από την πρόσληψη, την απορρόφηση και την απώλεια. Πολλοί ερευνητές προτείνουν αύξηση της ημερήσιας πρόσληψης στα 12 mg/ημέρα και εάν ο αθλητής ακολουθεί χορτοφαγική διαίτα, στα 19-25 mg/ημέρα. Η αύξηση στην πρόσληψη ασβεστίου σε κορίτσια που αθλούνται και παρουσιάζουν αμηνόρροια, είναι πιθανόν να είναι απαραίτητη, φτάνοντας τα 1500 mg/ημέρα.^{5,8}

3.5 Υγρά

3.5.1 Νερό - ρόλος

Το νερό παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας και την αθλητική απόδοση ενός νεαρού αθλητή στην κολύμβηση. Συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος, στη μεταφορά των άχρηστων υποπροϊόντων του μεταβολισμού, και συμμετέχει σε πολλές βιοχημικές αντιδράσεις παραγωγής ενέργειας.^{2,6} Μια από τις σημαντικές λειτουργίες του νερού είναι η αποβολή της παραγόμενης, από τους μυς κυρίως, θερμότητας μέσω του ιδρώτα. Η έντονη άσκηση στο ζεστό και γεμάτο ατμούς περιβάλλον μιας θερμαινόμενης εσωτερικής πισίνας, ή εξωτερικής στον ήλιο, μπορεί να οδηγήσει σε μέτρια απώλεια

ιδρώτα, η οποία δε γίνεται αντιληπτή, με αποτέλεσμα να μη δίνεται η δέουσα σημασία στην ανάγκη για κατανάλωση υγρών.^{2,24} Σε μελέτη που αφορούσε στο ισοζύγιο υγρών σε κολυμβητές της Ολυμπιακής ομάδας της Αυστραλίας, μετρήθηκε κατά μέσο όρο η απώλεια υγρών με ιδρώτα, περίπου 125 ml ανά χιλιόμετρο κολύμβησης (περίπου 600ml σε ολόκληρη την προπόνηση). Σε αυτούς τους κολυμβητές χορηγήθηκε νερό και αθλητικά ποτά (125 ml/ km) στην προπόνηση, με αποτέλεσμα να εξισορροπηθούν οι απώλειές τους. Ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού των απωλειών υγρών κατά την προπόνηση είναι το ζύγισμα του αθλητή πριν και μετά. Εάν ο αθλητής δεν αναπληρώσει τη χαμένη ποσότητα υγρών, τότε διαταράσσεται η υδρική του ισορροπία.^{1,2}

3.5.2 Αθλητικά ποτά - Διαλύματα ηλεκτρολυτών

Τα αθλητικά ποτά ή διαλύματα ηλεκτρολυτών χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: υποτονικά, ισοτονικά και υπερτονικά. Οι όροι αφορούν στην οσμωτική πίεση που αναπτύσσεται στο ποτό από τα διαλυμένα σε αυτό συστατικά, και στην οσμωτική πίεση των υγρών του σώματος.⁵

- Τα υποτονικά, περιέχουν <4% υδατάνθρακες απορροφώνται εύκολα, βοηθούν στην αναπλήρωση υγρών, ειδικά εάν έχει προστεθεί σε αυτά μικρή ποσότητα αλατιού, αλλά δεν συνεισφέρουν ενεργειακά.
- Τα ισοτονικά περιέχουν μικρή ποσότητα υδατανθράκων (4-8%) και παρέχουν μικρή, αλλά σημαντική ποσότητα ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης. Απορροφώνται σχετικά εύκολα και είναι χρήσιμα πριν, κατά, και μετά την άσκηση (κατά την παρασκευή διαλυμάτων με νερό, λόγω της οσμωτικότητάς του, πρέπει να προστίθεται μικρότερη δόση της αναγραφόμενης, ώστε να μη γίνεται το διάλυμα υπερτονικό).⁵
- Τα υπερτονικά περιέχουν >10% υδατάνθρακες, αναστέλλουν την απορρόφηση υγρών και γενικά δε συστήνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης.

3.5.3 Διαιτητική πρόσληψη

Το νερό συστήνεται ως κατάλληλο μέσο ενυδάτωσης των νεαρών αθλητών για δραστηριότητες μικρότερες των 60 λεπτών. Η επαρκής ενυδάτωση πριν την προπόνηση και κατά τη διάρκεια αυτής, βοηθά στην πρόληψη εμφάνισης συμπτωμάτων αφυδάτωσης, τα οποία περιλαμβάνουν κράμπες, ζαλάδες, υπερκόπωση, αυξημένο καρδιακό παλμό, και δίψα.^{1,3} Η διατήρηση του ισοζυγίου υγρών (κατά τη διάρκεια της άσκησης) αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές πρακτικές για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης και τη διατήρηση της

υγείας. Ακόμη και μία μικρή απώλεια υγρών (1% του Σ.Β.) επηρεάζει αρνητικά την απόδοση του οργανισμού.^{6,25} Σύμφωνα με τα DRI's 2005, η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη νερού (τροφή και υγρά) σε παιδιά 9-13 ετών είναι: **2.4 λίτρα** για τα αγόρια και **2.1 λίτρα** για τα κορίτσια.¹⁰ Στον **πίνακα 3.4** δίνονται οι προτεινόμενες ποσότητες ανάλογα με το χρόνο λήψης.¹

Πίνακας 3.4 - Προτεινόμενες οδηγίες ενυδάτωσης

Χρόνος	Ποσότητα
1-2 ώρες πριν την προπόνηση / αγώνα	300-450 ml
15 λεπτά πριν την προπόνηση / αγώνα	300-350 ml
Κάθε 20' κατά την διάρκεια της προπόνησης	120-180 ml
Μετά την προπόνηση	2-3 κύπελλα (500-700ml) ή 500ml / 0,5 kg απώλειας βάρους

Προσαρμογή από: (1)

Για δραστηριότητες μεγαλύτερες των 60 λεπτών, ροφήματα όπως τα αθλητικά ποτά είναι χρήσιμα ως πηγή υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών (η προσθήκη σακχάρων είναι απαραίτητη στα αθλητικά ποτά, και η κατανάλωσή τους για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να βλάψει την υγεία των δοντιών, κατά συνέπεια πρέπει να ενθαρρύνεται η επαρκής στοματική υγιεινή).^{1,3,26} Εξασφαλίζουν την πρόσληψη υγρών και συνεισφέρουν ενεργειακά. Τα αθλητικά ποτά κατά τη διάρκεια της άσκησης πρέπει να παρέχουν **6-8%** υδατανθράκων και μικρή ποσότητα άλατος (**18 mmol/L**). Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις είναι δυνατόν να προκαλέσουν καθυστερημένη γαστρική κένωση, αφυδάτωση και στομαχικές κράμπες.^{3,5} Στον **πίνακα 3.5** παρουσιάζονται τα οφέλη από την επαρκή πρόσληψη υγρών³

Πίνακας 3.5 - Οφέλη από την επαρκή πρόσληψη υγρών κατά τη διάρκεια της Άσκησης

Χαρακτηριστικά	Επίδραση
Καρδιακή συχνότητα	Χαμηλότερη
Όγκος παλμού	Μεγαλύτερος
Καρδιακή παροχή	Υψηλότερη
Δερματική κυκλοφορία αίματος	Υψηλότερη
Θερμοκρασία πυρήνα	Χαμηλότερη
Απόδοση	Καλύτερη

Πηγή: (3)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 3

1. Spear B. Nutrition for the child athlete In: Pediatric Manual of Clinical Dietetics, American Dietetics Association 2003
2. Sharp RL. Swimming. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000, pp. 609-620.
3. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.
4. Γεωργάτσος Ι. Εισαγωγή στη βιοχημεία . Εκδόσεις Γιαχούδη, 2001.
5. Παύλου Κ. Διατροφή Φυσιολογία και Άθληση. Εθνικό Κέντρο Αθλητικών ερευνών. Αθήνα 1992.
6. Wilmore HJ, Costill LD. Φυσιολογία της άσκησης, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2006.
7. Hoch A, Goossen K, Kretschmer T. Nutritional Requirements of the Child and Teenage Athlete, Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 2008;19(2):373-398.
8. Petrie H, et al. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. Nutrition 2004;20(7-8):620-631.
9. Burke LM, et al. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? Sports Med. 2001;31(4):267-99
10. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) National Academy of Sciences, 2005.
11. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. J Am Diet Assoc 2009:709-725.
12. Worthington - Roberts B, Williams S. Nutrition throughout the life cycle. McGraw - Hill Education 2000.
13. Lamb D, et al. Dietary carbohydrate and intensity of interval swim training. Am J Clin Nutr 1990;52:1058-1063.
14. Reeds P. Dispensable and Indispensable Amino Acids for Humans. J Nutr. 2000;130:1835 – 1840.
15. Singh M. Role of macronutrients for physical growth and mental development. Indian J Pediatr 2004;71:59-62
16. Peter W, Lemon R. Dietary protein requirements in athletes, The Journal of Nutritional Biochemistry, 1997;8 (2):52-60.
17. Van Erp-Baart AMJ, et al. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I. Energy, carbohydrates, protein, and fat intake. Int J Sports Med, 1989;10(1):3-10
18. Bar-Or O. Nutritional considerations for the child athlete. Can J Appl Physiol 2001;26:186.
19. Williams C, Devlin J. T. Editors Foods, nutrition and performance: an international scientific consensus. Chapman & Hall, London 1992.
20. Henry L. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutrition, 2004;20(7-8):632-644.
21. Lukaski H, et al. Copper, zinc, and iron status of female swimmers. Nutrition Research, 1989;9(5):493-502.
22. Fogelholm M. Vitamins: Metabolic Functions In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000, pp.266-280
23. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese,

molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2005.

24. Grandjean AC. Nutrition for swimmers. *Clin Sports Med.* 1986 5(1):65-76.
25. Bean A. The complete guide to sports nutrition. How to eat for maximum performance. 3rd edition. A. and C. Black Ltd, London 2000.
26. Briony T. Manual of Dietetics Practice, British Association of Dietetics. Blackwell Science Publishers, 2001.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ/ ΤΡΙΕΣ ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ

4.1 Αναγκαιότητα κάλυψης ενεργειακών αναγκών

Η καθημερινή προπόνηση αυξάνει τις ανάγκες σε ενέργεια και η κάλυψη τους μέσα από μια ισορροπημένη διατροφή αποτελεί προτεραιότητα τόσο για την εξασφάλιση της υγείας και της ομαλής ανάπτυξης, όσο και για την επίτευξη υψηλής απόδοσης. Η σωματική και πνευματική ετοιμότητα εξαρτάται σε ένα μεγάλο βαθμό από τη μεταβολική πληρότητα του αθλητή, δηλαδή τα θρεπτικά εφόδια. Η μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης είναι εφικτή μόνο όταν, όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά παρέχονται στον οργανισμό σε ημερήσια βάση, και σε τέτοιες αναλογίες και ποσότητες, ώστε να εξασφαλίζονται όλες οι επιμέρους λειτουργίες του οργανισμού με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. ^{1,2,3,4}

Ο επαρκής εφοδιασμός του αθλητή με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε ημερήσια βάση, κρίνεται αναγκαίος για τους έξης κυρίως λόγους:

- τη σωματική ανάπτυξη του αθλητή στη διάρκεια της αναπτυξιακής φάσης
- τις βιολογικές προσαρμογές που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των προπονήσεων
- τη δημιουργία αποθεμάτων σε όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, καθώς και τη χρησιμοποίησή τους
- την ταχύτερη δυνατή ανάνηψη του οργανισμού μετά την αθλητική δραστηριότητα.

4.2 Επιπτώσεις ανεπαρκούς κάλυψης των διατροφικών αναγκών

Η ελλιπής ενεργειακή πρόσληψη σε συνδυασμό με τις αυξημένες ενεργειακές δαπάνες των αθλητών δημιουργούν ένα αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο, το οποίο είναι δυνατόν να προκαλέσει:

- απώλεια βάρους
- χαμηλή οστική πυκνότητα
- αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών
- διαταραχές στα επίπεδα γλυκόζης-γλυκογόνου
- αστάθεια στην ποιοτική και ποσοτική απόδοση του αθλητή
- καθυστερημένη ανάνηψη από προπονήσεις και τραυματισμούς

- αφυδάτωση
- καθυστέρηση στην εμφάνιση της περιόδου
- ακανόνιστη περίοδο
- χαμηλό σωματικό ύψος
- κετονουρία^{5,6,7,8}

Ειδικότερα η ανεπαρκής κατανάλωση υδατανθράκων έχει ως αποτέλεσμα:

- σταδιακή μείωση του γλυκογόνου των εργαζόμενων μυών
- δυσκολία στην αναπλήρωσή του ακόμα και αν η ένταση των προπονήσεων μειωθεί
- ατελή ανάληψη μεταξύ των προπονήσεων
- συνεχή αίσθηση λήθαργου και κούρασης των μυών
- αυξημένο καταβολισμό πρωτεϊνών^{3,5,9}

Όταν τα αποθέματα γλυκογόνου εξαντληθούν, τότε ένα 10-15% της ενέργειας προέρχεται από τον καταβολισμό (οξειδωση) πρωτεϊνών. Επειδή μια τέτοια αντίδραση είναι ανεπιθύμητη σε αθλητές που βρίσκονται σε ανάπτυξη, πολλοί ερευνητές προτείνουν τον επαναπροσδιορισμό των συστάσεων για την απαραίτητη πρόσληψη υδατανθράκων (διατήρηση μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου).^{5,9,10,11}

Οι πρωτεΐνες (σε συνδυασμό με τα άλλα θρεπτικά συστατικά για την αξιοποίησή τους) πρέπει να αποτελούν το βασικό συστατικό της καθημερινής διατροφής των αθλητών, τόσο για τη διατήρηση του ρυθμού ανάπτυξης, όσο και για την αντικατάσταση των πρωτεϊνών που καταστρέφονται. Κατά την άσκηση, η υπερλειτουργία των μυϊκών ομάδων προκαλεί μείωση του ορίου ζωής των πρωτεϊνών, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο ρυθμός καταστροφής τους, ενώ οι μικροτραυματισμοί που προκαλούνται συνεπάγονται την καταστροφή πρωτεϊνούχων ουσιών.^{3,4,12} Η μειωμένη πρόσληψη λιπών σε υγιή, μη παχύσαρκα παιδιά, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ανάπτυξη και την απόδοση.¹¹

Ιδιαίτερα προβλήματα των αθλητριών, κυρίως 12 ετών, αποτελούν η αμηνόρροια, η ελάττωση της οστικής πυκνότητας, και η αναιμία. Η εμφάνιση αμηνόρροιας αναφέρεται σε ποσοστό 12% σε έφηβες αθλήτριες κολύμβησης.^{11,12,13} Έρευνα στο πανεπιστήμιο του Οχάιο έδειξε ότι ένα μικρό ενεργειακό έλλειμμα σε κορίτσια με φυσιολογική έμμηνο ρύση, προκαλεί ορμονικές αλλαγές που συνδέονται με την αμηνόρροια. Συγκεκριμένα η μειωμένη θερμιδική πρόσληψη εξαιτίας της αυξημένης ενεργειακής δαπάνης μειώνει την ωχρινοτρόπο και τη τριωδοθυρονίνη (T3), ορμόνες που επηρεάζουν την εμμηνορυσιακή λειτουργία, προκαλώντας δευτεροπαθή αμηνόρροια ή ολιγομηνόρροια. Η κατάσταση αυτή είναι αναστρέψιμη αν αυξηθεί η θερμιδική πρόσληψη.¹⁴

Η εντατική προπόνηση σε αθλήματα αντοχής, κατά συνέπεια και στην κολύμβηση, έχει βρεθεί ότι μειώνει τις συγκεντρώσεις των οιστρογόνων και τεστοστερόνης στο αίμα. Όταν η μείωση οιστρογόνων συνδυαστεί με χαμηλές προσλήψεις ενέργειας και ασβεστίου, τότε υφίσταται ο κίνδυνος πρόωρης οστεοπόρωσης και καταγμάτων στις αθλήτριες.^{11,14,15,16,17}

Σε πρόσφατη έρευνα για την επίδραση της κολύμβησης στην πυκνότητα των οστών βρέθηκε, ότι η κολύμβηση οδηγεί σε αύξηση των μετάλλων των οστών για τα αγόρια κολυμβητές. Όμως οι διαιτητικές συνήθειες φαίνεται να είναι μεγαλύτερης σημασίας.^{16,18}

Στη διαίτα των παιδιών και εφήβων αθλητών, ο σίδηρος και το ασβέστιο είναι δύο μέταλλα που συχνά η πρόσληψή τους είναι ελλιπής και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία και την απόδοσή τους, ειδικά των αθλητριών.¹⁹ Η εφηβεία αυξάνει τις απαιτήσεις σε σίδηρο, λόγω της αύξησης της μάζας αιμοσφαιρίνης (δέσμευση-μεταφορά οξυγόνου), της αποθήκευσής του στους ιστούς, της ανάπτυξης, και της εμφάνισης της έμμηνου ρύσης στα κορίτσια.^{5,11} Η έλλειψη σιδήρου μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη αντοχή, χαμηλές επιδόσεις και μειωμένη ικανότητα συγκέντρωσης και προσοχής.^{19,20} Το ποσό σιδήρου που απορροφάται από τον οργανισμό επηρεάζεται από διατροφικούς παράγοντες όπως:

- ο μυϊκός πρωτεϊνικός παράγοντας (Muscle Protein Factor MPF), ο οποίος βρίσκεται στο κρέας, στο ψάρι, στα πουλερικά και διευκολύνει την απορρόφηση του σιδήρου.
- η βιταμίνη C, η οποία αναστέλλει την οξειδωση του δισθενούς σιδήρου σε τρισθενή και έτσι διευκολύνει την απορρόφηση του μη αιμικού σιδήρου (λήψη χυμού πορτοκαλιού στο πρωινό αυξάνει τη βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου που υπάρχει στα δημητριακά - φρυγανιές, κορν φλεκς, ψωμί).^{5,10}

Αν και οι έρευνες σχετιζόμενες με την άσκηση σε προέφηβους είναι περιορισμένες, καταστάσεις που είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε χαμηλά αποθέματα σιδήρου είναι οι εξής:^{5,11,19,21}

- αυξημένες απαιτήσεις ανάπτυξης και φυσικής δραστηριότητας
- μειωμένη θερμιδική και πρωτεϊνική πρόσληψη
- μειωμένη ικανότητα απορρόφησης
- απώλεια αίματος και αιμόλυση σχετιζόμενες με το άθλημα
- έμμηνος ρύση
- συχνή χρήση μη στεροειδών - αντιφλεγμονοδών φαρμάκων
- αγωνιστικό άγχος
- αυξημένη απώλεια ιδρώτα
- φτωχό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο
- ιατρικό ή οικογενειακό ιστορικό αιμορραγικών παθήσεων

- αυξημένη κατανάλωση τσαγιού, καφέ ή άλλων ουσιών που παρεμποδίζουν την απορρόφηση Fe.

Πρόσφατες έρευνες σε κολυμβητές/ τριες προεφηβικής ηλικίας, που προπονούνται 5-6 φορές/ εβδομάδα, για 2-3 ώρες/ ημέρα, έδειξαν ότι βρίσκονται σε μεγάλο κίνδυνο για εξάντληση των αποθεμάτων σιδήρου.^{12,20}

Η πρόσληψη υγρών είναι εξίσου σημαντική όπως η πρόσληψη τροφής. Οι αθλητές όταν βρίσκονται στο νερό δεν πίνουν ενστικτωδώς αρκετά υγρά ώστε να αναπληρώσουν τις απώλειες τους και η δίψα αποτελεί πολύ καθυστερημένο δείκτη αφυδάτωσης, ενώ ταυτόχρονα δεν είναι σαφής ένδειξη για την ποσότητα υγρών που απαιτείται να καταναλωθεί.³ Επιπλέον, τα παιδιά παρουσιάζουν μειωμένη ικανότητα θερμορύθμισης σε σχέση με τους έφηβους και τους ενήλικες και αυτό οφείλεται στο ότι έχουν:^{1,2,22}

- μεγαλύτερο λόγο επιφάνειας σώματος/ σωματικό βάρος από ότι οι ενήλικες.
- μειωμένη ικανότητα εφίδρωσης (άρα είναι λιγότερο αποτελεσματικά στο να αποβάλλουν θερμότητα),
- χαμηλότερη καρδιακή απόδοση (άρα μειωμένη ικανότητα μεταφοράς θερμότητας στην επιφάνεια) και
- υψηλότερη παραγωγή θερμότητας κατά τη διάρκεια της άσκησης και απαιτούν περισσότερο χρόνο να εγκλιματιστούν.

Οι προέφηβοι διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο υπερθέρμανσης από ότι οι έφηβοι.^{1,2} Η αφυδάτωση είναι ένα συχνό πρόβλημα στις ομάδες των αθλητών. Εάν ο κολυμβητής δεν αναπληρώσει την απώλεια υγρών, διαταράσσεται η υδρική ισορροπία, μειώνεται ο όγκος αίματος και άρα η ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών στους ιστούς. Η αύξηση της αφυδάτωσης προκαλεί την απώλεια υγρών από τα εσωκυττάρια υγρά.^{10,22} Είναι απαραίτητο να διατηρούνται οι αθλητές ενυδατωμένοι και να αξιολογούνται τα σημάδια αφυδάτωσης τα οποία είναι τα εξής:^{10,12,22}

- Σκούρα ούρα
- Μειωμένη εφίδρωση
- Μυϊκές Κράμπες
- Μικρή ποσότητα ούρων
- Ρίγη
- Αυξημένος καρδιακός παλμός
- Πονοκέφαλοι
- Ναυτία

4.3 Ανοσολογική κατάσταση

Οι κολυμβητές σε περιόδους έντονης προπόνησης και κατά τη διάρκεια του χειμώνα κυρίως, είναι ευάλωτοι σε ασθένειες. Έχουν προταθεί πολλά συμπληρώματα διατροφής και διάφορες στρατηγικές για να βοηθήσουν τους αθλητές από το να κρυολογήσουν ή να ασθενήσουν σοβαρότερα. Αυτό που μετά από ανοσολογικές μελέτες συνιστάται, είναι η αναπλήρωση των απωλειών τους κατά τη διάρκεια των προπονήσεων. Υγρά κατά τη διάρκεια της προπόνησης και ένα μικρό γεύμα αναπλήρωσης αμέσως μετά, βοηθούν στην ελάττωση του stress στο ανοσολογικό σύστημα που εμφανίζεται τις ώρες μετά την προπόνηση.^{5,22}

4.4 Διαχείριση βάρους - Εικόνα σώματος

Τα παιδιά που ασχολούνται με το άθλημα της κολύμβησης αλλά και γενικότερα με τον αθλητισμό, είναι σημαντικό να αναπτύξουν υγιείς θέσεις και στάσεις για τη διατροφή και την εικόνα του σώματός τους. Δεν είναι λίγες οι φορές που απόλυτα φυσιολογικοί αθλητές/τριες ανησυχούν για το βάρος και δίνουν υπέρμετρη έμφαση στην εικόνα τους. Αυτό κυρίως συμβαίνει εξαιτίας των αλλαγών που προκαλούνται από την ανάπτυξη, και επηρεαζόμενοι από το γεγονός ότι εκτίθενται με τα μαγιά καθημερινά στους συναθλητές τους. Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι οι νεαροί αθλητές εστιάζουν πολλές φορές στην εικόνα του σώματος των 'αθλητών-ειδώλων' τους, και προσπαθούν να ελέγξουν και να 'διορθώσουν' τα σώματά τους με περιοριστικές συνήθως δίαιτες.^{8,22} Οι επιστήμονες υγείας, διαιτολόγοι, καθηγητές φυσικής αγωγής, προπονητές, ιατροί, θα πρέπει να ενθαρρύνουν υγιεινές επιλογές, χωρίς αυστηρούς περιορισμούς στις ποσότητες, και να είναι προσεκτικοί, αποφεύγοντας σχόλια όταν εξετάζουν και συζητούν για το ποσοστό λίπους, το βάρος ή την εικόνα των νεαρών αθλητών/τριών.^{22,23}

4.5 Υπέρβαροι - Αδύνατοι αθλητές/τριες

Όπως στα περισσότερα αθλήματα, έτσι και στην κολύμβηση υπάρχουν αθλητές /τριες που παρουσιάζουν δυσκολία με τον έλεγχο του σωματικού βάρους. Τα περισσότερα αδύνατα παιδιά κάνουν προσπάθεια για να τραφούν και χρειάζονται αρκετή ενθάρρυνση ώστε να πετύχουν την απαραίτητη ενεργειακή πρόσληψη. Σε αυτά είναι καλό να προσφέρονται μεγαλύτερες ποσότητες θρεπτικών τροφών, όπως ξηροί καρποί, αποξηραμένα φρούτα, φρουτοχυμοί (και είναι σημαντικό να προσφέρεται τροφή όταν αισθάνονται κουρασμένα.). Τα υπέρβαρα παιδιά συχνά υποβάλλονται σε περιορισμούς που όμως δεν

μπορούν να ελέγξουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επιλογή τροφών με χαμηλά λιπαρά, φρούτα, φρουτοχυμοί, μπορούν να βοηθήσουν. Και στις δύο περιπτώσεις, η συνεργασία με κάποιον ειδικό είναι απαραίτητη. Οι διακυμάνσεις στην όρεξη των νεαρών κολυμβητών είναι μεγάλες και χρειάζεται υπομονή και κατανόηση από την πλευρά των γονέων, χωρίς να υπάρχει ανησυχία όταν η όρεξή τους είναι ασυνήθιστη. ^{12,22,23}

4.6 Χορτοφάγοι αθλητές/ τριες

Οι πρόσφατες έρευνες δεν υποστηρίζουν ότι η αθλητική απόδοση επηρεάζεται θετικά ή αρνητικά από χορτοφαγικές δίαιτες. Η χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη, όχι όμως απαραίτητα εξαιτίας της χορτοφαγικής διαίτας, αυξάνει τον κίνδυνο να παρουσιαστούν ελλείψεις στη διατροφή. ^{4,24} Το ενδεχόμενο ανεπιθύμητο αποτέλεσμα μιας χορτοφαγικής διαίτας εστιάζεται κυρίως στη χαμηλή βιοδιαθεσιμότητα του σιδήρου από φυτικές τροφές, παρά στην ποσότητα που συνολικά προσλαμβάνεται με τη διαίτα. Οι χορτοφάγοι αθλητές πρέπει να καταναλώνουν σημαντικά ποσά σιδήρου (19-25 mg/ημέρα και σε συνδυασμό με βιταμίνη C) ώστε να προληφθεί η έλλειψη που επηρεάζει αρνητικά την απόδοση. ^{4,5,20} Προτείνεται ο περιοδικός αιματολογικός έλεγχος του σιδήρου. ²⁵ Άλλα θρεπτικά συστατικά στα οποία μπορεί να παρουσιαστεί έλλειψη σε χορτοφάγους αθλητές είναι ο ψευδάργυρος, η βιταμίνη B12, η βιταμίνη D, και το ασβέστιο. Οι κύριες πηγές αυτών των συστατικών είναι κυρίως τα ζωικά προϊόντα, εντούτοις μπορούν να βρεθούν σε τροφές κατάλληλες για χορτοφάγους, όπως ενισχυμένο γάλα σόγιας και ολικής αλέσεως εμπλουτισμένα δημητριακά. Οι χορτοφάγοι παρουσιάζουν υψηλότερα αντιοξειδωτικά επίπεδα για τη βιταμίνη C, D και τα β-καροτένια από ότι οι παμφάγοι (λόγω αυξημένης κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών). Αυτό βοηθάει στη μείωση του προκαλούμενου από την άσκηση οξειδωτικού στρες. Έρευνες χρειάζονται για να μελετηθεί η αντιοξειδωτική ικανότητα χορτοφάγων και μη αθλούμενων. ^{24,25,26}

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4

1. Wilmore H J, Costill LD. Φυσιολογία της άσκησης. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 2006.
2. Κλεισούρας Β. Εργοφυσιολογία. Εκδόσεις Συμμετρία 1997.
3. Χασαπίδου Μ, Φαχαντίδου Α. Διατροφή για Υγεία Άσκηση και Αθλητισμό. University studio press, 2002.
4. Παύλου Κ. Διατροφή Φυσιολογία και Άθληση. Εθνικό Κέντρο Αθλητικών ερευνών. Αθήνα 1992.
5. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.
6. Bar-Or O. Nutritional considerations for the child athlete. Can J Appl Physiol 2001;26:186.
7. Ousley-Pahnke L, Black DR, Gretebeck RJ. Dietary intake and energy expenditure of female collegiate swimmers during decreased training prior to competition. J Am Diet Assoc 2001;101:351.
8. Steen SN, Bernhart DT. Nutrition and weight control. In: Sullivan JA, Anderson SJ, eds. Care of the young athlete. Chicago, III: American Academy of Pediatrics and American Academy of Orthopaedic Surgeons 2000: 81-95.
9. Lamb D, et al. Dietary carbohydrate and intensity of interval swim training, Am J Clin Nutr 1990;52:1058-1063.
10. American academy of pediatrics committee on nutrition. Pediatric nutrition handbook. 4th edition Klish W, editor Elk Grove (IL): American Academy of Pediatrics 1997.
11. Petrie H, et al. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor, Nutrition, 2004;20 (7-8):620-631.
12. Sharp RL. Swimming. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000:609-620.
13. Lukaski H, et al. Copper, zinc, and iron status of female swimmers, Nutrition Research, 1989;9(5):493-502.
14. Loucks AB, Heath E.M. Dietary restriction reduces LH pulse frequency during walking hours and increases LH pulse frequency during sleep in young menstruating women. Journal of Clin Endocrinology and Metabolism. 1994; 78:910-915.
15. Griffin A, Unnithan V. Overtraining in child athletes. JI Body work and Movement Therapies, 1999;3(2):92-96
16. Matovic V et al. Factors that influence peak bone mass in adolescent females. Am J Clin Nutr 1990; 52:78
17. Branca F. Physical activity, diet and skeletal health. Public Health Nutr. 1999; 2(3A):391-6
18. Derman O, et al. Effect of swimming on bone metabolism in adolescents. Turk J Pediatr. 2008;50(2):149-154.
19. Henry L. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutrition, 2004;20(7-8):632-644.
20. Spidery K. Iron metabolism in boys involved in intensive physical training. Physiol Bahav. 2002;75:201-206.
21. Kabasakalis A, et al. Redox, iron, and nutritional status of children during swimming training, Journal of Science and Medicine in Sport, 2008.
22. Grandjean AC. Nutrition for swimmers, Clin Sports Med. 1986; 5(1):65-76.
23. Venderley AM, Campbell WW. Vegetarian diets: nutritional considerations for athletes. Sports Med. 2006;36(4):293-305

24. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc* 2009;709-725.
25. Ostachowska-Gasior A, et al. The relation between antioxidative ability and the diet of young swimmers, *Rocz Akad Med Bialymst.* 2005;50 Suppl 1:241-4.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

5.1 Συχνότητα - κατανομή γευμάτων

Οι προπονήσεις στις προαγωνιστικές κατηγορίες πραγματοποιούνται συνήθως μεσημεριανές και απογευματινές ώρες (συνήθως 3-4 μμ με διάρκεια 1.30-2.00 ώρες) . Το διάστημα που μεσολαβεί από το τέλος των μαθημάτων στο σχολείο είναι 1.30 με 2 ώρες, χρόνος όχι αρκετός για τη λήψη ενός πλήρους γεύματος, αφού θα πρέπει να παρέλθει τρίωρο μέχρι να κολυπήσει με ασφάλεια ο αθλητής. Αυτό είναι ένα σημείο που θα πρέπει να δίδεται προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ενέργεια από το πρωινό και τα ενδιάμεσα γεύματα στο σχολείο.

Μια τυπική ημέρα ενός αθλητή/ τριας ξεκινά με το σχολείο το πρωί, επιστροφή στο σπίτι για ελαφρύ γεύμα και ξεκούραση και ακολουθεί η προπόνηση 3 με 4 μμ με διάρκεια που κυμαίνεται από 1 έως 2.30 ώρες, ανάλογα με το επίπεδο και την ηλικία. Δεν είναι λίγες οι φορές κατά τις οποίες οι αθλητές παρακολουθούν κάποιο φροντιστηριακό μάθημα αμέσως μετά την προπόνηση, και επιστρέφουν το βράδυ στο σπίτι για διάβασμα, φαγητό και ξεκούραση. Ένα τέτοιο πρόγραμμα απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό ώστε να επιτευχθεί η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Προτείνεται:

- Η ενθάρρυνση των παιδιών για ενεργητική ανάνηψη μεταξύ προπονήσεων, σχολείου-προπονήσεων και μετά την προπόνηση παρέχοντάς τους τροφές και υγρά υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες.
- Η κατανάλωση υγρών να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Νερό, φρουτοχυμοί, αθλητικά ποτά, σοκολατούχο γάλα, γίνονται ευκολότερα δεκτά από τα παιδιά.
- Η προετοιμασία στο σπίτι των σνακ για το σχολείο, γιατί έτσι θα είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και ενέργεια απαραίτητη για την προπόνηση που θα ακολουθήσει.
- Να αποφεύγεται η συχνή κατανάλωση 'κενών' - επεξεργασμένων σνακ. Μετά την προπόνηση μπορεί να αξιοποιηθεί η ευκαιρία και να δοθεί ένα γλυκό ή μία σοκολάτα
- Να υπάρχουν τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες για κατανάλωση αμέσως μετά την προπόνηση, για να αρχίσει άμεσα η διαδικασία της αναπλήρωσης του γλυκογόνου. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία σε αθλητές οι οποίοι έχουν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις από την πισίνα στο φροντιστήριο ή στο σπίτι, με αποτέλεσμα να επιμηκύνεται το χρονικό διάστημα

μέχρι το επόμενο γεύμα. ^{1,2,3,4}

5.2 Περιεχόμενο και σύσταση των γευμάτων

5.2.1 Πρωινό

Το πρωινό είναι η πιο σημαντική συνήθεια διατροφής που πρέπει να αποκτήσει ένας αθλητής/ τρια και γενικότερα ένα παιδί. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά τα οποία δεν τρώνε πρωινό έχουν χαμηλότερες επιδόσεις στις εργασίες που απαιτούν συγκέντρωση και εγρήγορση, ενώ μοιάζουν πολλές φορές κουρασμένα και νωχελικά. ^{5,6} Ένα ισορροπημένο πρωινό πρέπει να περιλαμβάνει ποικιλία τροφίμων, τα οποία να προσφέρουν πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες και βέβαια φυτικές ίνες. Παρακάτω δίνονται μερικές ιδέες για πρωινό:

- Δημητριακά με γάλα χαμηλών λιπαρών, φρούτο
- Μουσλί φρούτων με γάλα, χυμός φρέσκος
- Τοστ με τυρί ντομάτα και γαλοπούλα, φρέσκος χυμός, γάλα
- Αυγό με τυρί και ντομάτα, ψωμί, φρέσκος χυμός
- Ψωμί ή φρυγανιές με βούτυρο, μέλι ή μαρμελάδα, γάλα, φρούτο
- Ψωμί με φυστικοβούτυρο, γάλα σοκολατούχο.
- Γιαούρτι με αποξηραμένα δαμάσκηνα, τοστ με τυρί, χυμός.
- Γιαούρτι με φρούτα και μέλι, ψημένο ψωμί με τυρί, χυμός.
- Γιαούρτι με δημητριακά πρωινού, φρούτο
- Φρυγανιές με μαρμελάδα, γάλα, φρούτο ή χυμός
- Σπιτικό κέικ, γάλα, φρούτα,

Οι ποσότητες πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με το ρυθμό ανάπτυξης και την όρεξη του παιδιού. Τα παιδιά, που δεν έχουν συνηθίσει να λαμβάνουν πρωινό, είναι δύσκολο να καταναλώσουν αρκετή ποσότητα τροφής. Γι' αυτό έχει μεγάλη σημασία η σταδιακή εισαγωγή τροφίμων στο πρωινό, καθώς και το παράδειγμα των γονέων. Επίσης, θα μπορούσε, μέχρι το παιδί να συνηθίσει το πρωινό, να ενισχυθεί το πρόγευμα. Προτείνεται επίσης:

- Για πρωινά σε ταξίδι να προτιμούνται τροφές που είναι εύκολη η μεταφορά και παρασκευή τους όπως: κράκερ δημητριακών, χυμοί, αποξηραμένα φρούτα ή φρέσκα φρούτα, όπως μήλο, μπανάνα, πορτοκάλι.
- Εάν το πρωινό προσφέρεται σε εστιατόριο ή ξενοδοχείο να επιλέγονται τροφές όπως δημητριακά με γάλα, φρούτα, χυμοί, και να αποφεύγονται τροφές με υψηλά λιπαρά όπως, μπέικον λουκάνικα, σάλτσες και μπισκότα. ^{4,7,8,9}

5.2.2 Μεσημεριανό - βραδινό

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στα δύο επόμενα κύρια γεύματα, το μεσημεριανό και το βραδινό. Είναι προτιμότερο η προετοιμασία αυτών των γευμάτων να γίνεται στο σπίτι. Το μεσημεριανό γεύμα, δεδομένου ότι ακολουθεί συνήθως απογευματινή προπόνηση, θα πρέπει να είναι μικρό σε ποσότητα, εύπεπτο, και με αρκετούς υδατάνθρακες. Θα μπορούσε να περιλαμβάνει τα εξής:

- κοτόπουλο ή γαλοπούλα με πατάτες (κατά προτίμηση φούρνου ή βραστές) και λαχανικά
- ζυμαρικά με τυρί και σαλάτα
- ψάρι με σαλάτα και ψωμί.
- ομελέτα με σαλάτα, τυρί και ψωμί.
- μπιφτέκια με ρύζι και σαλάτα.
- όσπρια με ψωμί, τυρί και σαλάτα
- σπανακόρυζο με τυρί και ψωμί.

Όσον αφορά στο βραδινό γεύμα, θα πρέπει να περιέχει υδατάνθρακες και πρωτεΐνη, μπορεί να είναι το ίδιο με το μεσημεριανό ή εναλλακτικά:

- φρέσκο γάλα με δημητριακά και μπανάνα ή άλλο φρούτο.
- σουβλάκια με κοτόπουλο, ψωμί, τυρί και σαλάτα.
- σπανακόπιτα ή τυρόπιτα σπιτική με ένα ποτήρι φυσικό χυμό.
- γιαούρτι με φρούτα ή γιαούρτι με μέλι.
- ρυζόγαλο

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το φαγητό απαιτεί ηρεμία και καλή διάθεση. Είναι καλό να αποφεύγουμε να προσφέρουμε φαγητό στα παιδιά όταν είναι θυμωμένα, ανήσυχα ή εκνευρισμένα. Η αίσθηση της γεύσης συνδέεται άμεσα με την αίσθηση της όρασης, αλλά και της όσφρησης. Ένα πιάτο, για να προκαλέσει θετικά ερεθίσματα, δε θα πρέπει να στερείται ποικιλίας χρωμάτων, ευωδιάς, καθώς και σχολαστικής υγιεινής.^{4,7,10}

5.2.3 Ενδιάμεσα γεύματα - Σνακ

Τα γεύματα αυτά λαμβάνονται ανάμεσα από τα κύρια γεύματα και αποτελούνται συνήθως από τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες, προκειμένου να παρέχεται η απαιτούμενη ενέργεια, να διατηρούνται τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, και να επιτυγχάνεται η γρήγορη αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου μετά την προπόνηση. Επίσης σημαντική είναι η λήψη υγρών και κυρίως νερού. Μερικά σνακ προτείνονται παρακάτω:^{4,10,11}

- Φρέσκα ή αποξηραμένα φρούτα
- Σάντουιτς
- Γιαούρτι με φρούτα
- Γιαούρτι με μέλι
- Κράκερ ολικής αλέσεως (χαμηλά λιπαρά και αλάτι) και τυρί
- Δημητριακά πρωινού με γάλα
- Μπάρες δημητριακών με φρούτα
- Φρουτοσαλάτες
- Σοκολατούχο γάλα
- Ξηροί καρποί

5.3 Προαγωνιστικό γεύμα

Ο σκοπός του προαγωνιστικού γεύματος είναι να διατηρήσει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και να προλάβει το αίσθημα πείνας του αθλητή. Η ποσότητα της τροφής εξαρτάται από το διαθέσιμο χρόνο πριν τον αγώνα/ προπόνηση. Πολλοί αθλητές που προπονούνται ή αγωνίζονται πρωί παραλείπουν το πρωινό τους γεύμα, όμως η πολύωρη νηστεία κατά τη διάρκεια της νύκτας μειώνει τα επίπεδα γλυκογόνου και αυτό με τη σειρά του επηρεάζει την απόδοση. Το ιδανικό προαγωνιστικό γεύμα είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες, ευχάριστο και καλά ανεκτό. Οι τροφές θα πρέπει να είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες για την αποφυγή στομαχικών διαταραχών, οι οποίες παρουσιάζονται ευκολότερα σε συνδυασμό με το άγχος που υπάρχει πριν τους αγώνες.^{4,7,11,12} Αν περιλαμβάνει χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη τροφές βοηθά στη σταδιακή απελευθέρωση γλυκόζης στο αίμα. Προτείνεται η κατανάλωση 1.0 έως 4.0 γραμμαρίων υδατανθράκων ανά κιλό σωματικού βάρους, 1 έως 4 ώρες πριν την προπόνηση/ αγώνα. Για να αποφευχθούν γαστρεντερικές ενοχλήσεις, η ποσότητα του γεύματος θα πρέπει να μειώνεται όσο πλησιάζει η ώρα της προπόνησης, όπως αναφέρεται στους πίνακες 5.1 και 5.2.^{1,7,10}

Πίνακας 5.1 - Προτεινόμενη λήψη υδατανθράκων πριν την άσκηση

Υδατάνθρακες γρ/Κ.Σ.Β.	Χρόνος πριν την άσκηση (ώρες)
1.0	1
2.0	2
3.0	3
4.0	4

Πηγή: (1)

Πίνακας 5.2 - Προτεινόμενη κατανάλωση υδατανθράκων πριν από αγώνα

Γεύμα / Σνακ	Χρόνος λήψης
Σνακ (15-20γρ. Υδατ, < 5% λίπος)	30' - 60' πριν
Ελαφρύ γεύμα (30-40γρ. Υδατ, 5%-15% λίπος)	2-4 ώρες πριν
Κανονικό γεύμα (50-60γρ. Υδατ, 15%-25% λίπος)	4-5 ώρες

Πηγή: (11)

5.4 Κατά τη διάρκεια των αγώνων

Την ημέρα των αγώνων

Ανεξάρτητα με το τι ώρα είναι το πρώτο αγώνισμα, το πρωινό γεύμα είναι πάντοτε πολύ σημαντικό. Το πρωινό ή οποιοδήποτε άλλο γεύμα θα πρέπει να λαμβάνεται το λιγότερο 2 ώρες πριν την προθέρμανση, ώστε να έχει ο αθλητής/ τρια την απαραίτητη ενέργεια. Σε περίπτωση που κάποιος αθλητής νοιώσει πείνα πριν αγωνιστεί, ένα μικρό - χαμηλό σε λιπαρά σνακ μία ώρα πριν δε θα δημιουργήσει πεπτικές ενοχλήσεις. Ο πειραματισμός με τροφές κατά τη διάρκεια των προπονήσεων θα εξασφαλίσει ότι η επιλεγμένη τροφή δε θα δημιουργήσει γαστρεντερικές διαταραχές ή αδιαθεσία. ^{1,4,7,10}

Επειδή η ώρα των αγωνισμάτων ποικίλει, είναι σημαντικό ο σχεδιασμός των γευμάτων (σύσταση-χρόνος λήψης) να ακολουθεί το πρόγραμμα των παιδιών. Σε γενικές γραμμές μπορούν να ακολουθηθούν τα εξής:

- Εάν δεν υπάρχει χρόνος μεταξύ των αγωνισμάτων, προτείνεται ένα αθλητικό ποτό μόνο.
- Εάν ο χρόνος που μεσολαβεί είναι περιορισμένος, λιγότερο από μία ώρα μεταξύ των αγωνισμάτων, προτείνονται: υγρά, αθλητικά ποτά και νερό (είναι

σημαντικά για ενυδάτωση και ενέργεια). Μια μικρή ποσότητα τροφής χαμηλής σε λιπαρά, όπως φρούτα, (φρέσκα ή αποξηραμένα), μπάρες φρούτων, κράκερ.

- Εάν υπάρχει αρκετός χρόνος 1-2 ώρες μεταξύ των αγωνισμάτων, υγρά, νερό, αθλητικά ποτά, χυμοί, υγρά γεύματα (1-2 φλιτζάνια), μπάρες δημητριακών/φρούτων, σάντουιτς. Καλό είναι να αποφεύγονται αναψυκτικά με ανθρακικό.
- Περισσότερο από 2 ώρες μεταξύ των αγωνισμάτων. Ελαφρύ γεύμα. (γιαούρτι με μέλι, φρουτοσαλάτα, δημητριακά με γάλα)

Στο διάστημα μεταξύ πρωινών και απογευματινών αγώνων πρέπει να περιλαμβάνεται το κυρίως γεύμα (μεσημεριανό). Σε ταξίδια προτείνονται μπάρες δημητριακών και φρούτων, φρέσκα φρούτα, σάντουιτς.^{4,7,10,11}

5.5 Μετά-αγωνιστικό γεύμα

Η άσκηση ενεργοποιεί τη σύνθεση γλυκογόνου στους μυς, για αυτό η λήψη υδατανθράκων μετά το τέλος των αγώνων / προπονήσεων είναι η σπουδαιότερη ευκαιρία του αθλητή να καλύψει αυτές τις ανάγκες.^{1,12}

Οι μυς είναι πιο δεκτικοί στην αποθήκευση γλυκογόνου κατά τη διάρκεια των πρώτων 2 ωρών μετά την προπόνηση/ αγώνα. Προτείνεται η λήψη υδατανθράκων **1 - 1,5 g/Kg/day**, μέσω τροφής ή υγρών, αμέσως μετά την προπόνηση ή τον αγώνα (τα πρώτα 30 λεπτά) και μετά ανά δύο ώρες για τις επόμενες 4-6 ώρες. Είναι πρακτικότερο και επιθυμητό η πρώτη δόση κατανάλωσης υδατανθράκων μετά την προπόνηση να πραγματοποιείται σε υγρή μορφή.^{7,13,14} Στον **πίνακα 5.3** παρουσιάζεται η προτεινόμενη λήψη υδατανθράκων πριν, κατά και μετά την άσκηση.^{7,14,15}

Πίνακας 5.3 - Χορήγηση υδατανθράκων

Χρόνος	Ποσότητα	Είδος
4 ώρες πριν	4 g/Kg/day	Φρούτα , χυμοί, αθλητικά Ποτά 200-250ml με συγκεντρώσεις περίπου 15%
1 ώρα πριν	1 g/Kg/day	Πολυμερή γλυκόζης με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη
10' πριν	30- 60 γρ.	Πολυμερή γλυκόζης σε διάλυμα 40-50%
Κατά την άσκηση	0,5-1 g/Kg/day ανά 15-20'	Διάλυμα υδατανθράκων 6-8%
Μετά την άσκηση	1-1,5 g/Kg/day τα πρώτα 30' και κάθε 2 ώρες για τις επόμενες 4-6 ώρες	Υψηλού γλυκαιμικού δείκτη υδατάνθρακες
	0,8 γρ /κιλό Σ.Β. + πρωτεΐνη* τα πρώτα 30' και κάθε 2 ώρες για τις επόμενες 4-6 ώρες	

Πηγή: (7)

* Η λήψη πρωτεΐνης δεν αυξάνει την απόκριση της ινσουλίνης στους υδατάνθρακες, και δεν επηρεάζει την αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου, παρόλα αυτά συστήνεται διότι διεγείρει την πρωτεϊνοσύνθεση στους μυς. Και μόνο μια μικρή ποσότητα 6 γρ. απαραίτητων αμινοξέων (π.χ. σάντουιτς με τυρί και γαλοπούλα) φαίνεται αρκετή για να επιτευχθεί η θετική αυτή επίδραση.^{12,16,17}

Οποιοδήποτε σνακ ή ρόφημα παρέχει 1-2 gr υδατανθράκων /Kg σε συνδυασμό με 0.1-0.2 γρ πρωτεΐνης /κιλό Σ.Β/ ώρα κρίνεται ωφέλιμο. Η διατροφική σύσταση του χαμηλού σε λιπαρά σοκολατούχου γάλακτος, κάνει το προϊόν αυτό την ιδανική λύση αναπλήρωσης για τους νεαρούς αθλητές, αλλά και για τους αθλητές αντοχής γενικότερα.^{1,12,16,17}

Όσον αφορά στην πρόσληψη υγρών, οι αθλητές/ τριες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να:

- πίνουν νερό το πρωί και κατά τη διάρκεια του σχολείου
- πίνουν αρκετά υγρά πριν το γεύμα ώστε να είναι επαρκώς ενυδατωμένοι κατά την απογευματινή προπόνηση
- συνηθίσουν να παίρνουν μια φιάλη νερό μαζί τους στην πισίνα και να πίνουν στο διάστημα της ξεκούρασής τους ή ανάμεσα στα σετ της προπόνησης.

^{1,4,10}

5.6 Ενδεικτικά διαιτολόγια

Παρακάτω παρουσιάζονται τρία διαιτολόγια 2000, 2250 και 2450 Kcal/day αντίστοιχα..^{18,19} Οι προτεινόμενες ώρες λήψης των ενδιάμεσων γευμάτων και του

μεσημεριανού συμπίπτουν με τα διαλείμματα και το τέλος των μαθημάτων αντίστοιχα, στα σχολεία πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπου και φοιτούν οι αθλητές και αθλήτριες προαγωνιστικών κατηγοριών. Εάν κατά τη διάρκεια της προπόνησης χρησιμοποιηθεί αθλητικό ποτό (330 ml) αντί νερού, τότε προστίθενται περίπου 150 Kcal στα διαιτολόγια.

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΟ 2000 Kcal

ΓΕΥΜΑ	ΩΡΑ	ΤΡΟΦΙΜΑ / ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΠΡΩΙΝΟ (πριν το σχολείο)	7:30 8:00	Χυμός πορτοκάλι φρέσκος Δημητριακά πρωινού Γάλα 1,5	1 ποτήρι / 240ml 1 φλιτζάνι ½ ποτήρι/120 ml
ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ*	9:40 10:00 12:25- 12:35	Μπανάνα Αχλάδι Τοστ με τυρί - γαλοπούλα και ντομάτα Νερό	1 τεμ 1 τεμ 1 500 ml
ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ (2-3 ώρες πριν την προπόνηση)		Μακαρόνια με Σάλτσα ντομάτας και Τυρί τριμμένο Μαρούλι Ελαιόλαδο	1 φλιτζάνι / 180 γρ 2 Κουτ. σούπας 1 Κουτ. Σούπας 1 φλιτζάνι 2 κουτ. γλυκού
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ		Νερό ή Αθλητικό ποτό	500 ml 330 ml
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	16:30- 18:30	Αθλητικό ποτό συγκέντρωσης υδατανθράκων 6-8% ή Νερό	330ml 800-1000ml
ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	18:30- 19:00	Γάλα σοκολατούχο πλήρες Μπανάνα ώριμη	1 ποτήρι /240 ml 1 τεμ.
ΒΡΑΔΙΝΟ (2 ώρες μετά το τέλος της προπόνησης)	20:30- 21:00	Κοτόπουλο ψητό με Ρύζι Μαρούλι Ελαιόλαδο	1 μερίδα / 120γρ 1 φλ. 180γρ. 1 φλιτζάνι 3 κουτ. γλυκού
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ (2 ώρες Μετά το βραδινό)	10:30	Γάλα 1,5% με μέλι	1 ποτήρι / 240 ml 1 Κουτ.

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΟ 2250 Kcal

ΓΕΥΜΑ	ΩΡΑ	ΤΡΟΦΙΜΑ / ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΠΡΩΙΝΟ (πριν το σχολείο)	7:30-8:00	Χυμός πορτοκάλι φρέσκος Φρυγανιές με Βούτυρο και μέλι	1 ποτήρι/ 240ml 3 τεμ. 1 κουτ. γλυκού 2 κουτ. γλυκού
ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ*	9:40-10:00 12:25-12:35	Τοστ με τυρί - γαλοπούλα και ντομάτα Χυμός φρούτων Μπανάνα Μήλο Νερό	1 1 ποτήρι/ 240 ml 1 τεμ 1 τεμ 500 ml
ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ (2-3 ώρες πριν την προπόνηση)	13:30-14:30	Ψάρι ψητό με Πατάτες ψητές Ντομάτα Ελαιόλαδο Ψωμί ολικής αλέσεως	³ / ₄ μερίδας/90γρ 1 φλιτζάνι/120γρ ¹ / ₂ φλιτζάνι 3 κουτ. γλυκού 1 φέτα
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ		Νερό ή Αθλητικό ποτό	500 ml 330 ml
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	16:30-18:30	Αθλητικό ποτό συγκέντρωσης υδατανθράκων 6-8% ή Νερό	330ml 800-1000ml
ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	18:30-19:00	Γάλα σοκολατούχο πλήρες Δαμάσκηνα αποξηραμένα	1 ποτήρι/240 ml 5 τεμ.
ΒΡΑΔΙΝΟ (2 ώρες μετά το τέλος της προπόνησης)	20:30-21:00	Ψάρι ψητό με Πατάτες ψητές Μαρούλι Ελαιόλαδο Ψωμί ολικής αλέσεως	1 μερίδα/ 115γρ 1 φλ. 120γρ. 1 φλιτζάνι 3 κουτ. γλυκού 1 φέτα
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ (2 ώρες Μετά το βραδινό)	10:30	Αχλάδι Γάλα 1,5%	1 τεμ. 1 ποτήρι / 240 ml

ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΟ 2450 Kcal

ΓΕΥΜΑ	ΩΡΑ	ΤΡΟΦΙΜΑ / ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΠΡΩΙΝΟ (πριν το σχολείο)	7:30 - 8:00	Χυμός πορτοκάλι φρέσκος Δημητριακά πρωινού Γάλα 1,5 %	1 ποτήρι / 240ml 1 φλιτζάνι / 30 γρ ½ ποτήρι / 120 ml
ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ*	9:40 - 10:00 12:25- 12:35	Μπανάνα Μήλο Δαμάσκηνα αποξηραμένα Τοστ με τυρί - γαλοπούλα και ντομάτα Χυμό φρούτων Νερό	1 τεμ 1 τεμ 5 τεμ. 1 1 ποτήρι / 240ml 500 ml
ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ (2-3 ώρες πριν την προπόνηση)	13:30- 14:30	Μακαρόνια με Σάλτσα ντομάτας και Τυρί τριμμένο Μαρούλι Ελαιόλαδο	1 φλιτζάνι /180 γρ 2 Κουτ. σούπας 1 Κουτ. Σούπας 1 φλιτζάνι 3 κουτ. γλυκού
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ		Νερό ή Αθλητικό ποτό	500 ml 330 ml
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	16:30- 18:30	Αθλητικό ποτό Συγκέντρωσης 6-8% ή Νερό	330ml 800-1000ml
ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	18:30- 19:00	Γάλα σοκολατούχο πλήρες Δαμάσκηνα αποξηραμένα	1 ποτήρι / 240 ml 5 τεμ.
ΒΡΑΔΙΝΟ (2 ώρες μετά το τέλος της προπόνησης)	20:30- 21:00	Μπιφτέκι ψητό με Πατάτες ψητές Μπρόκολο Ελαιόλαδο Ψωμί ολικής αλέσεως	1 μερίδα / 120γρ 1 φλ. 120γρ. 1 φλιτζάνι 2 κουτ. γλυκού 1 φέτα
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ (2 ώρες Μετά το βραδινό)	10:30	Ρυζόγαλο Με ή χωρίς κανέλλα	1 κεσεδάκι /180γρ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5

1. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.
2. Gonzalez-Gross M et al. The healthy lifestyle guide pyramid for children and adolescents, *Nutr Hosp* 2008;23:159-168.
3. http://www.usaswimming.org/USASWeb/_Rainbow/Documents/be315bb9_12bb-4206-9c2a-c0d4a8bd7ef4/The%20Art%20of%20Recovery.pdf
4. Logan R. The junior swimmer. A guide for parents, coaches and team managers. QLD Swimming 2004
5. Chitra U, Reddy RC. The role of breakfast in nutrient intake of urban schoolchildren. *Public Health Nutr* 2007;10:55-58
6. Horswill C, et al. Acute effect of consumption/omission of breakfast on exercise tolerance in adolescence *J Sports Med Phys Fitness* 1992;32:76-83
7. Melvin W. Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης 2003.
8. Χασαπίδου Μ. Φαχαντίδου Α. Διατροφή για Υγεία Άσκηση και Αθλητισμό, University studio press 2002.
9. Παύλου Κ. Διατροφή, Φυσιολογία και Άθληση. Εθνικό Κέντρο Αθλητικών Ερευνών, Αθήνα 1992.
10. Grandjean AC. Nutrition for swimmers, *Clin Sports Med*. 1986;5(1):65-76.
11. Spear B. Nutrition for the child athlete In: *Pediatric Manual of Clinical Dietetics*, American Dietetics Association 2003
12. Sharp RL. Swimming. In: *Nutrition in sport*, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000:609-620.
13. Petrie H, et al. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor, *Nutrition*, 2004;20(7-8):620-631.
14. Burke LM, Cox GR, Culmings NK, Desbrow B. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med*. 2001;31(4):267-99
15. Bar-Or O. Nutritional considerations for the child athlete. *Can J Appl Physiol* 2001;26:186.
16. Carrithers J, et al. Effects of postexercise carbohydrate-protein feedings on muscle glycogen restoration. *J Appl Physiol*. 2000;88:1976-1982
17. Tipton K, Wolfe R. Exercise protein metabolism, and muscle growth. *Int J Sports Nutr Exerc Metab* 2001;11:109-128.
18. Bloch TD, Wheeler KB. Dietary examples. A practical approach to feeding athletes. *Clin Sports Med*. 1999;18:703-711.
19. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc* 2009:709-725.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΩΝ ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 11- 12 ΕΤΩΝ

6. 1 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η ενεργειακή πρόσληψη, η πρόσληψη μακροθρεπτικών, μικροθρεπτικών συστατικών και υγρών σε αθλητές/ τριες 11 και 12 ετών προαγωνιστικής ομάδας κολύμβησης, κατά την περίοδο προετοιμασίας (Νοέμβριος 2008-Φεβρουάριος 2009), και να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τις συνιστώμενες ημερήσιες προσλήψεις σύμφωνα με τα DRI's και τη διεθνή βιβλιογραφία, για το φύλο και την ηλικία. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην πρόσληψη ασβεστίου και σιδήρου, γιατί στα δύο αυτά συστατικά εμφανίζεται ανεπάρκεια στην πρόσληψη που συνδέεται με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και την απόδοση.^{1,2}

6. 2 Μεθοδολογία

6. 2. 1 Δείγμα

Στη μελέτη πήραν μέρος 20 αθλητές και αθλήτριες κολύμβησης (10 αγόρια - 10 κορίτσια), ηλικίας 11-12 ετών, του Ναυτικού Ομίλου Αγίου Νικολάου, που λαμβάνουν μέρος στα πρωταθλήματα κολύμβησης προαγωνιστικών κατηγοριών της περιφέρειας Κρήτης καθώς και στα πανελλήνια πρωταθλήματα (κορίτσια 12 ετών). Η επιλογή των αθλητών έγινε με κριτήριο την ηλικία, τις συμμετοχές στις προπονήσεις (4-5/ εβδομάδα) και τις επιδόσεις, κατόπιν ενημέρωσης του Διοικητικού Συμβουλίου του συλλόγου και σε συνεργασία με τους προπονητές.

6. 2. 2 Σωματομετρικά χαρακτηριστικά

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών /τριών, ύψος και βάρος, μετρήθηκαν πριν την προπόνηση (με μαγιά) με χρήση αναστημόμετρου και ζυγού, ακρίβειας 0.5cm και 0.1 kgf αντίστοιχα. Ο δείκτης μάζας σώματος υπολογίστηκε βάση του τύπου $\Delta ΜΣ = \text{βάρος(kg)} / \text{ύψος}^2(\text{m})$. Οι ενεργειακές ανάγκες υπολογίστηκαν με χρήση των εξισώσεων των DRI's για αγόρια και κορίτσια 9-18 ετών λαμβάνοντας υπόψη το ύψος, το βάρος, την ηλικία, το φύλο και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Ο συντελεστής φυσικής δραστηριότητας βάσει των παραπάνω, προσδιορίστηκε σε 1.26 για τα αγόρια και 1.31 για

τα κορίτσια (active).^{3,4} Η συχνότητα των προπονήσεων ήταν 4-5 / εβδομάδα με διάρκεια 1.30 έως 2 ώρες και η καλυπτόμενη απόσταση 3500 - 4500 μέτρα. Τα φυσικά χαρακτηριστικά των αθλητών και αθλητριών παρουσιάζονται στον **πίνακα 6.1**.

Πίνακας 6.1 - Φυσικά χαρακτηριστικά

	Αγόρια n=10	Κορίτσια n=10
ΗΛΙΚΙΑ years	11,6 ± 0,5	11,1 ± 0,3
ΒΑΡΟΣ kgr	46,3 ± 7	40,7 ± 5
ΥΨΟΣ cm	148,3 ± 5	142,3 ± 6
ΔΜΣ	20,1 ± 1,1	20,2 ± 1

Οι τιμές είναι μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση

6.2.3 Ερωτηματολόγια

Η εκτίμηση της διαιτολογικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκε με χρήση ερωτηματολογίων 24ωρης ανάκλησης. Κατά τη διάρκεια της έρευνας έγιναν τέσσερις ανακλήσεις (τρεις (3) καθημερινές και μία (1) Κυριακή), από τις οποίες συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικές με τη διαιτητική πρόσληψη και ειδικότερα την πρόσληψη σιδήρου και ασβεστίου, καθώς και τη συχνότητα και κατανομή των γευμάτων. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε με συνέντευξη η οποία:

- είχε προκαθορισμένη δομή
- ήταν σύντομη σε διάρκεια (15-20 λεπτά) και
- περιελάμβανε ουδέτερες ερωτήσεις που αφορούσαν στο είδος, στην ποσότητα, και στον τρόπο παρασκευής των τροφών.

Η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου 24ωρης ανάκλησης ως μέθοδος αξιολόγησης της διαιτητικής πρόσληψης έχει διερευνηθεί σε προηγούμενες μελέτες. Είναι αποτελεσματική και ευέλικτη μέθοδος, στην οποία όμως συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της υποεκτίμησης της διαιτητικής πρόσληψης.^{5,6} Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ακρίβεια των ανακαλούμενων γευμάτων-τροφίμων, παρούσες στις δύο πρώτες ανακλήσεις ήταν και οι μητέρες των αθλητών /τριών. Κανείς από τους αθλητές δεν ακολουθούσε χορτοφαγική ή άλλη ειδική διαίτα, και δεν λάμβανε κάποιο συμπλήρωμα διατροφής κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας.

6.3 Ανάλυση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων

Για την ανάλυση της διαιτητικής πρόσληψης χρησιμοποιήθηκε το διαιτολογικό πρόγραμμα Diet Analysis Plus Version 8 που βασίζεται στους Αμερικανικούς πίνακες συνθέσεως τροφίμων του τμήματος γεωργίας των Η.Π.Α. (USDA). Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων (υπολογισμός μέσων όρων, ενέργειας, μακροθρεπτικών, μικροθρεπτικών και υγρών - συσχετισμοί - συγκρίσεις) έγινε με το στατιστικό πακέτο Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows, release 17, 2008, SPSS, Chicago, Illinois) και η ποιοτική αξιολόγηση τους σύμφωνα με τα DRI's και τα δεδομένα που προέκυψαν από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας. Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά εκφράστηκαν με μέσους όρους \pm σταθερή απόκλιση.

6.4 Αποτελέσματα - Σύγκριση αποτελεσμάτων με τις συνιστώμενες προσλήψεις

Ο ΔΜΣ παρουσιάζεται σχετικά υψηλός στην 81^η και 80^η εκατοστιαία θέση για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα. Οι προσλήψεις ενέργειας, μακροθρεπτικών και νερού παρουσιάζονται στον **πίνακα 6.2**. Παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των ενεργειακών αναγκών, τόσο για τα αγόρια όσο και για τα κορίτσια είναι σημαντικά χαμηλότερος από τη συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη. Κανένα από τα αγόρια που συμμετείχαν στην έρευνα δεν είχε επαρκή ενεργειακή πρόσληψη, ενώ μόνο 1 από τα 10 κορίτσια κάλυπτε τις ενεργειακές του ανάγκες. Στο **γράφημα 6.1** παρουσιάζεται η ποσοστιαία κάλυψη ενέργειας, μακροθρεπτικών και νερού.^{3,7}

Πίνακας 6.2 - Ημερήσια πρόσληψη ενέργειας - μακροθρεπτικών - νερού

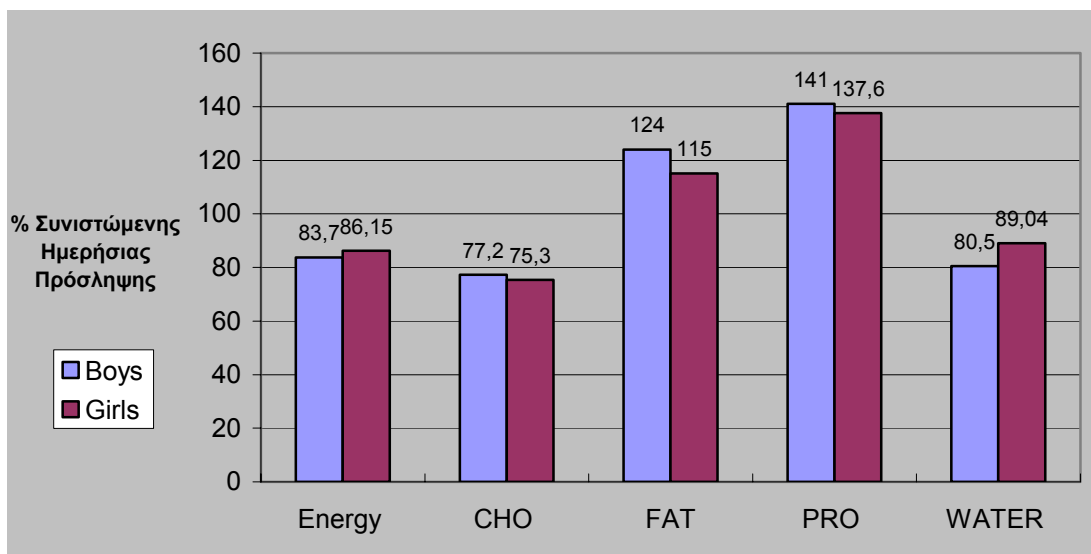
	Αγόρια n=10	Σ.Η.Π	Κορίτσια n=10	Σ.Η.Π.
ΕΝΕΡΓΕΙΑ kcal/day	2173,9 \pm 167,1	2597	1804,9 \pm 247	2095
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ gr	265,2 \pm 56,4	-	225,4 \pm 43,3	-
ΥΔΑΤ gr/kg/day	5,7 \pm 1,5	7,0	5,6 \pm 1,5	7,0
ΛΠΙΟΣ gr	89,8 \pm 22,9	-	67,0 \pm 27,6	-
ΛΠΙΟΣ gr/kg/day	1,8 \pm 0,4	1,5*	1,6 \pm 0,6	1,4*
ΠΡΩΤΕΙΝΗ gr	86 \pm 13,5	-	73 \pm 13	-
ΠΡΩΤ gr/kg/day	1,8 \pm 0,4	1,3	1,7 \pm 0,3	1,3
ΝΕΡΟ L/day	1,9 \pm 0,2	2,4	1,8 \pm 0,2	2,1

Οι τιμές είναι μέσος όρος \pm σταθερή απόκλιση

Η στήλη δίπλα στα αποτελέσματα δείχνει την Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

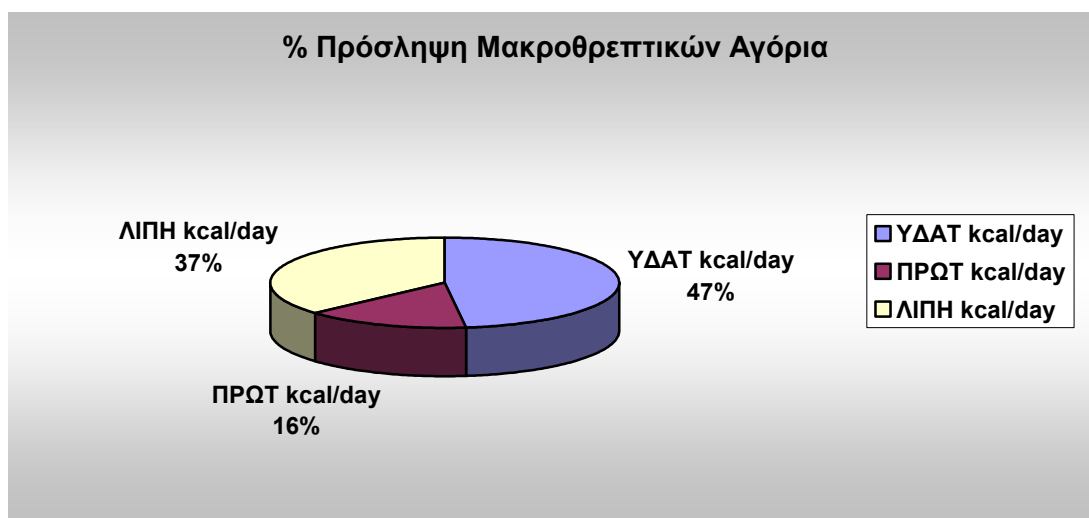
** Για τα λίπη η τιμή έχει υπολογιστεί βάσει του 25% των ενεργειακών αναγκών και του μέσου όρου του σωματικού βάρους των αγοριών και κοριτσιών*

Γράφημα 6.1 - Ποσοστιαία κάλυψη ενέργειας - μακροθρεπτικών - νερού.

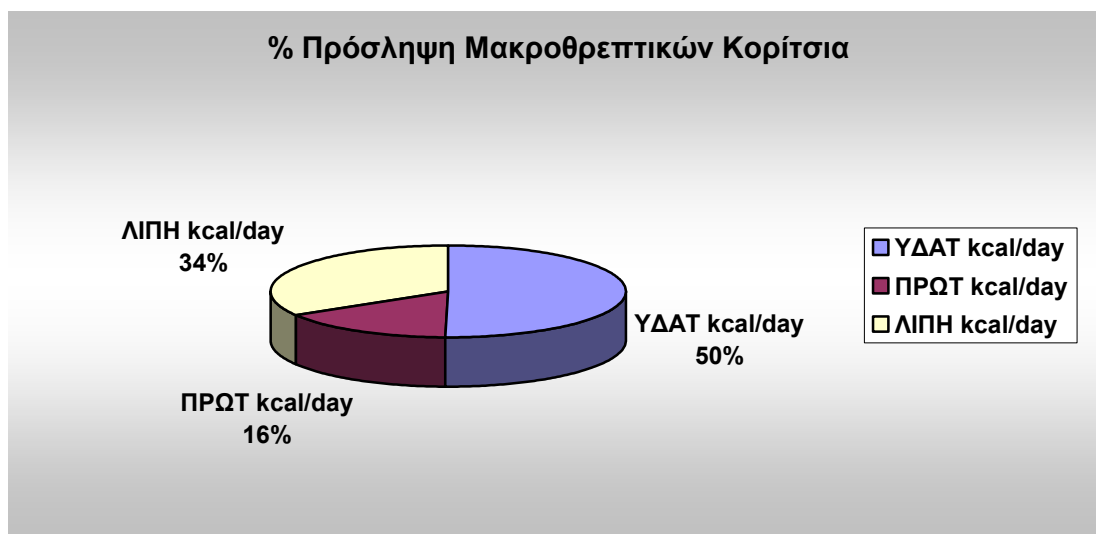


Η πρόσληψη υδατανθράκων, εκφραζόμενη σε γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους ανά ημέρα, είναι παρόμοια στα δύο φύλα, όμως οι τιμές αυτές υπολείπονται των συνιστώμενων τιμών. Η πρόσληψη πρωτεΐνης παρουσιάζεται αυξημένη και στα δύο φύλα αλλά κυρίως στα αγόρια.. Ιδιαίτερα αυξημένη παρουσιάζεται και η πρόσληψη λιπών. Η έκφραση των μακροθρεπτικών σε ποσοστό επί της ολικής πρόσληψης, όπως παρουσιάζεται στα **γραφήματα 6.2 και 6.3**, δείχνει μια ιδιαίτερα αυξημένη πρόσληψη λιπών εις βάρος της πρόσληψης των υδατανθράκων.^{3,7,4,9}

Γράφημα 6.2 - Ποσοστά μακροθρεπτικών σε σχέση με την ολική θερμιδική πρόσληψη-Αγόρια



Γράφημα 6.3 - Ποσοστά μακροθρεπτικών σε σχέση με την ολική θερμιδική πρόσληψη-Κορίτσια



Στους πίνακες 6.3 και 6.4 παρουσιάζεται η πρόσληψη υδατοδιαλυτών και λιποδιαλυτών βιταμινών αντίστοιχα, σε σύγκριση με τις Συνιστώμενες Ημερήσιες Προσλήψεις. (DRI's). Παρατηρείται, ότι ενώ η πρόσληψη των υδατοδιαλυτών βιταμινών καθώς και της βιταμίνης Α παρουσιάζει επάρκεια, (πιθανότατα λόγω της μεγάλης ενεργειακής πρόσληψης), η πρόσληψη βιταμίνης D στα κορίτσια και της βιταμίνης E και στα δύο φύλα, είναι μικρότερη της Σ.Η.Π. ^{7,8,10}

Πίνακας 6.3 - Ημερήσια πρόσληψη υδατοδιαλυτών βιταμινών

	Αγόρια n=10	Σ.Η.Π.	Κορίτσια n=10	Σ.Η.Π.
ΘΕΙΑΜΙΝΗ mg	1,9 ± 0,5	0,9	1,5 ± 0,3	0,9
ΡΙΒΟΒΛΑΒΙΝΗ mg	2,8 ± 0,5	0,9	2,2 ± 0,4	0,9
ΝΙΑΣΙΝΗ mg	19,6 ± 4,2	12	18 ± 3,2	12
B6 mg	2,1 ± 0,4	1	1,7 ± 0,2	1
B12 μg	5,9 ± 2,4	1,8	1,7 ± 0,2	1,8
ΦΟΛΙΚΟ ΟΞΥ μg	566,5 ± 241,2	300	412,9 ± 190,1	300
ΒΙΤ C mg	136,3 ± 61,01	45	127 ± 81,5	45

Οι τιμές είναι μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση

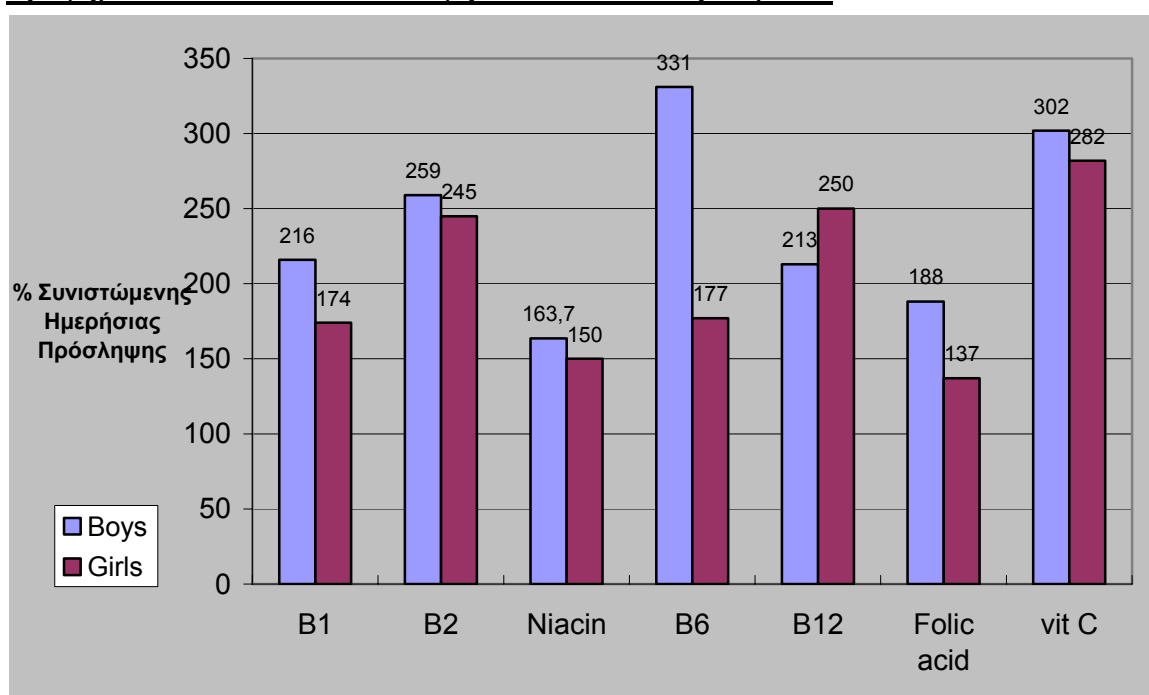
Πίνακας 6.4 - Ημερήσια πρόσληψη λιποδιαλυτών βιταμινών

	Αγόρια n=10	Σ.Η.Π.	Κορίτσια n=10	Σ.Η.Π.
ΒΙΤ Α μg	1640,8 ± 716,5	600	1009,8 ± 417,9	600
ΒΙΤ D μg	6,0 ± 1,5	5	4,2 ± 1,4	5
ΒΙΤ E mg	5,8 ± 2,3	11	5,1 ± 1,8	11

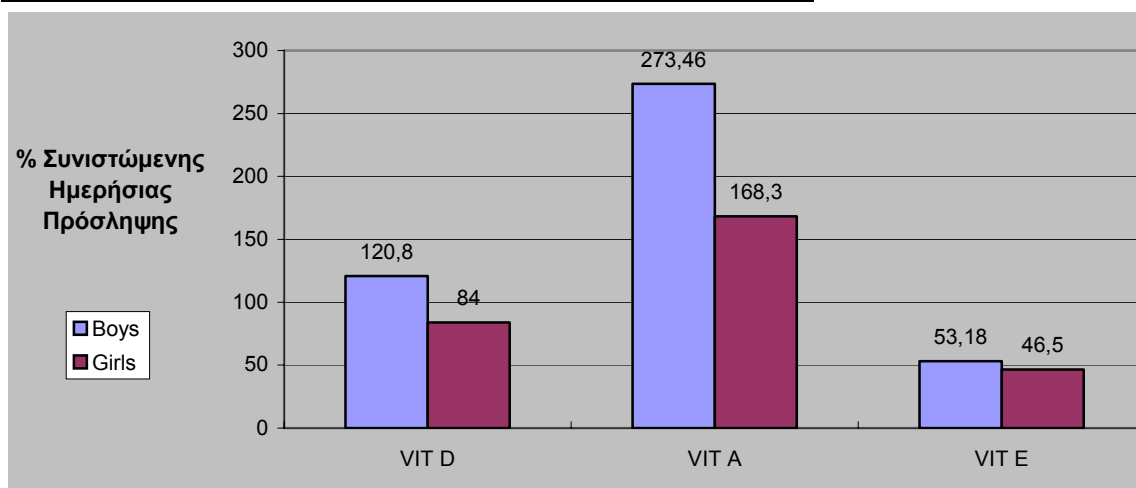
Οι τιμές είναι μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση

Στα γραφήματα 6.4 και 6.5 παρουσιάζεται η αντίστοιχη ποσοστιαία πρόσληψη των υδατοδιαλυτών και λιποδιαλυτών βιταμινών.

Γράφημα 6.4 - Ποσοστιαία κάλυψη υδατοδιαλυτών βιταμινών



Γράφημα 6.5 - Ποσοστιαία κάλυψη λιποδιαλυτών βιταμινών



Στον **πίνακα 6.5** παρουσιάζεται η πρόσληψη μετάλλων και ανόργανων στοιχείων σε σύγκριση με τη συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη. Τα κορίτσια δεν καλύπτουν τις ανάγκες τους σε ασβέστιο, κάλιο και ψευδάργυρο, ενώ τα αγόρια σε ασβέστιο και κάλιο.¹⁰

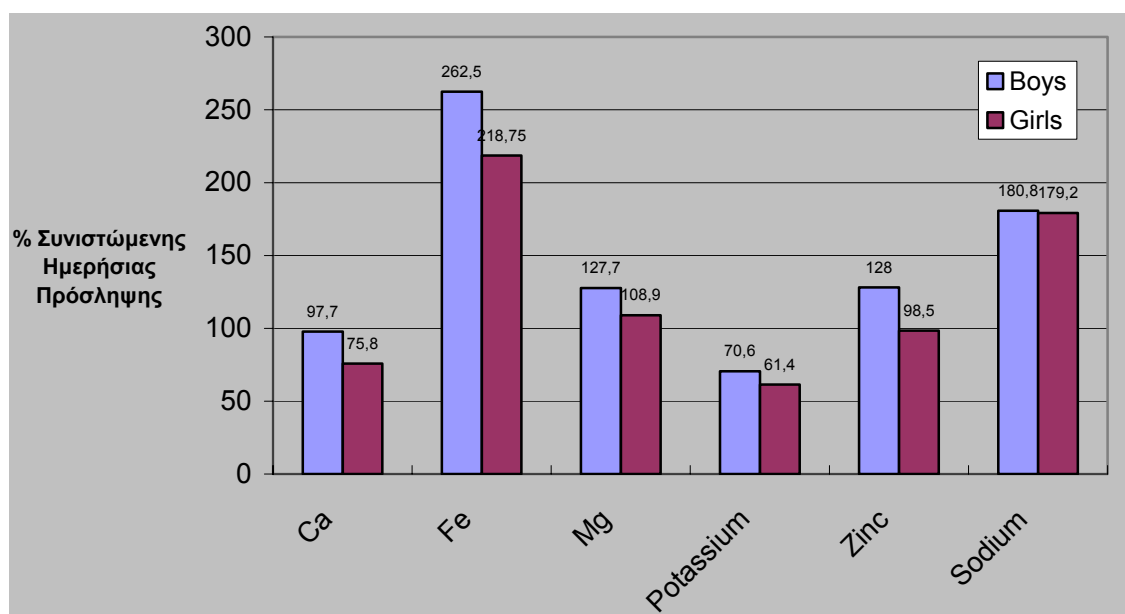
Πίνακας 6.5 - Ημερήσια πρόσληψη ανόργανων στοιχείων

	Αγόρια n=10	Σ.Η.Π.	Κορίτσια n=10	Σ.Η.Π.
ΑΣΒΕΣΤΙΟ mg	1270,6 ± 319,4	1300	976,1 ± 186	1300
ΣΙΔΗΡΟΣ mg	21,0 ± 6,1	8	17,5 ± 9,0	8
ΜΑΓΝΗΣΙΟ mg	306,5 ± 43,8	240	261,3 ± 58,5	240
ΚΑΛΙΟ mg	3318,7 ± 418,9	4700	2885,8 ± 363	4700
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ mg	10,2 ± 2,3	8	7,8 ± 2,2	8
ΝΑΤΡΙΟ mg	2713,1 ± 1125,9	1500	2689,2 ± 1611	1500

Οι τιμές είναι μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση

Στο **γράφημα 6.6** παρουσιάζεται η ποσοστιαία πρόσληψη μετάλλων και ανόργανων στοιχείων.

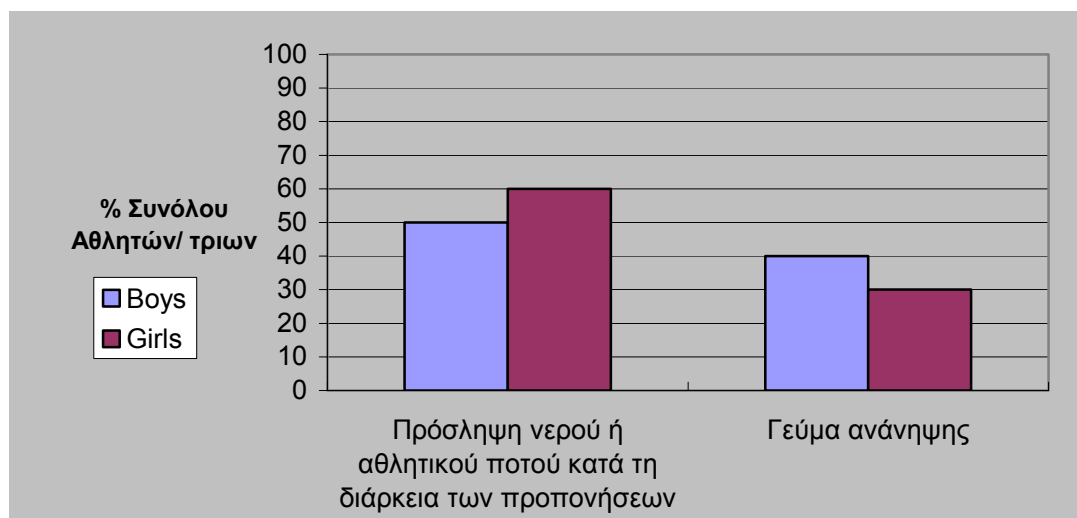
Γράφημα 6.6 - Ποσοστιαία κάλυψη ανόργανων στοιχείων



Όσον αφορά στις διατροφικές συνήθειες, όλοι οι αθλητές και αθλήτριες που πήραν μέρος στην έρευνα ακολουθούσαν ένα διατροφικό πλάνο τριών κύριων γευμάτων (πρωινό -

μεσημεριανό - βραδινό) και δύο ή τριών ενδιάμεσων από τα οποία το ένα στο σχολείο. Το 55% των αθλητών χρησιμοποιούσε νερό ή αθλητικό ποτό κατά τη διάρκεια των προπονήσεων, ενώ μόνο το 35% (4 στα 10 αγόρια και 3 στα 10 κορίτσια) λάμβαναν γεύμα ανάνηψης (υψηλό σε υδατάνθρακες), αμέσως μετά το τέλος της προπόνησης (γράφημα 6.7).

Γράφημα 6.7 - Πρόσληψη υγρών και γεύματος ανάνηψης



6.5 Συζήτηση

Τα αποτελέσματα δείχνουν μειωμένες προσλήψεις σε ενέργεια, υδατάνθρακες, υγρά, Ca, βιταμίνη E, K, D, και ψευδάργυρο, με ιδιαίτερα αυξημένη πρόσληψη λιπών. Η χαμηλή ενεργειακή πρόσληψη συσχετιζόμενη με τον υψηλό σχετικά ΔΜΣ, είναι πιθανόν να υποδηλώνει υποκαταγραφή τροφίμων ή λανθασμένη μετάφραση από καταγραφή σε γραμμάρια ή μη πλήρη συνάφεια των τροφίμων με το χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα ανάλυσης. Ο προσδιορισμός της σύστασης σώματος θα βοηθούσε στην πληρέστερη αξιολόγηση των αθλητών/τριών. Ιδιαίτερης προσοχής χρήζει η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου σε αγόρια και κορίτσια, στοιχείο απαραίτητο για την ηλικία και το στάδιο ανάπτυξης, που μάλιστα στα κορίτσια συνδυάζεται και με ανεπάρκεια στην πρόσληψη βιταμίνης D.^{11,12,13} Στα κορίτσια συνολικά παρουσιάζεται μια πιο ισορροπημένη αναλογία μακροθρεπτικών συστατικών σε σχέση με τα αγόρια, όμως εκφραζόμενες οι προσλήψεις σε γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους δείχνουν την αυξημένη πρόσληψη λιπών εις βάρος των υδατανθράκων.⁵

Η μειωμένη πρόσληψη νερού και στα δύο φύλα, σε συνδυασμό με την σχετικά αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης που παρατηρήθηκε στην έρευνα, μπορεί εύκολα να οδηγήσει τους αθλητές σε αφυδάτωση, σε μείωση της απόδοσης και να θέσει σε κίνδυνο την υγεία τους, και

αυτό διότι, η αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών προκαλεί αύξηση της απώλειας αζώτου από τα νεφρά, διαδικασία που πραγματοποιείται με ταυτόχρονη αποβολή νερού.^{2,14}

Η επαρκής πρόσληψη Ca^{++} απαιτείται για να επιτευχθεί η μέγιστη οστική μάζα και πυκνότητα κατά την προεφηβική και εφηβική ηλικία και έχει ιδιαίτερη σημασία για τα κορίτσια διότι η αυξημένη οστική πυκνότητα παρέχει επιπρόσθετη προστασία κατά της οστεοπόρωσης.^{2,11} Η μειωμένη πρόσληψη ασβεστίου (χαμηλότερη της Σ.Η.Π) που παρατηρείται κυρίως στα κορίτσια, αλλά και στα αγόρια που συμμετείχαν στην έρευνα, σε συνδυασμό με την αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης, μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση πρόωρης οστεοπόρωσης, λόγω του γεγονότος ότι προκαλείται απώλεια ασβεστίου μέσω της ουρικής απέκκρισης.^{8,13,15} Η αποβολή των υποπροϊόντων του μεταβολισμού της πρωτεΐνης, δημιουργεί υπερφόρτωση του νεφρικού συστήματος, με τους νεφρούς να αδυνατούν να επαναρροφήσουν το ασβέστιο και συνέπεια την αποδυνάμωση του οστίτη ιστού, προδιαθέτοντας έτσι τον οργανισμό σε εύκολους τραυματισμούς και οστεοπόρωση.^{14,16} Ο συνδυασμός των παραπάνω με την ανεπαρκή πρόσληψη **βιταμίνης D** και πιθανή μείωση των οιστρογόνων που παρατηρείται σε νεαρά κορίτσια, λόγω της εντατικής προπόνησης αυξάνει επιπλέον τον κίνδυνο πρόωρης οστεοπόρωσης και καταγμάτων.^{2,11,17,18} Η πρόσληψη σιδήρου στην παρούσα έρευνα παρουσιάζει επάρκεια τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια, όμως τα επίπεδα σιδήρου και φερριτίνης στο αίμα πρέπει να ελέγχονται περιοδικά σε αθλητές που ακολουθούν έντονη προπόνηση, προκειμένου να αποφευχθεί πιθανή σιδηροπενική αναιμία.^{19,20,21,22,23,24}

Η πρόσληψη **βιταμίνης E** είναι χαμηλότερη της Σ.Η.Π. σε αγόρια και κορίτσια της έρευνας. Ο ρόλος της είναι σημαντικός, κυρίως στην προστασία των κυτταρικών μεμβρανών από τις οξειδώσεις, αλλά και στη συμμετοχή της στην ανοσοποιητική λειτουργία του οργανισμού.^{1,2,25} Δεδομένου ότι η άσκηση αντοχής εκθέτει τους αθλητές/τριες σε οξειδωτικό stress, ενώ παρουσιάζεται και αυξημένη ευαισθησία σε ασθένειες, κυρίως κατά τη διάρκεια του χειμώνα, καθίσταται απαραίτητη η επαρκής πρόσληψη αντιοξειδωτικών βιταμινών A, C, E, μέσω της διατροφής.^{2,14,16,25} Η πρόσληψη **καλίου** είναι επίσης χαμηλότερη της Σ.Η.Π. και στα δύο φύλα. Η έλλειψη καλίου στη διατροφή, μπορεί να προκαλέσει μείωση της αιμάτωσης των εργαζόμενων μυών και της ικανότητας λειτουργίας τους, μείωση μεταφοράς οξυγόνου και μείωση της ικανότητας εφίδρωσης.¹⁶

Σε μερικά μικροθρεπτικά παρουσιάζονται προσλήψεις αρκετά αυξημένες κοντά στα ανώτερα επίπεδα ανεκτής πρόσληψης (UL), για παράδειγμα η νιασίνη.

Οι έρευνες σε κολυμβητές /τριες προαγωνιστικών κατηγοριών, αλλά και γενικότερα σε αθλητές αυτής της ηλικίας είναι περιορισμένες.^{1,5} Η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου

χαμηλότερη της Σ.Η.Π. έχει παρατηρηθεί και σε άλλες έρευνες, σε συνδυασμό με μειωμένη πρόσληψη σιδήρου και ολικής ενεργειακής πρόσληψης.²⁶ Η έλλειψη οφείλεται πιθανότατα στην έντονη προπόνηση και στην ανεπαρκή πρόσληψη από τη διατροφή. Η σημασία της πρόσληψης υδατανθράκων στη διατροφή αθλητών και κυρίως αμέσως μετά την προπόνηση (τα πρώτα 30 λεπτά και σε συνδυασμό με πρωτεΐνη) για την αναπλήρωση του γλυκογόνου και την αναδόμηση των ιστών έχει μελετηθεί επαρκώς σε προηγούμενες έρευνες.^{9,27,28,29,30}

Περιορισμοί έρευνας

Κατά την εκτίμηση διαιτητικής πρόσληψης σε αθλητές και αθλήτριες υπάρχουν περιορισμοί στις τεχνικές των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην έρευνα και οι οποίοι πρέπει να αναγνωρίζονται. Συχνά, τα σφάλματα οφείλονται σε υποεκτίμηση ή υπερεκτίμηση κατά τη διάρκεια συλλογής των δεδομένων. Στις περισσότερες έρευνες με χρήση ερωτηματολογίων 24ωρης ανάκλησης παρουσιάζεται διαφορά ανάμεσα στην ενεργειακή πρόσληψη και δαπάνη, που οφείλεται σε υποεκτίμηση ή παράληψη των προσλαμβανόμενων τροφίμων ή σε αυξημένη εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών οι οποίες είναι δύσκολο να εκτιμηθούν επακριβώς με τη χρήση εξισώσεων.^{5,6,31}

Παρόλα αυτά, η 24ωρη ανάκληση αποτελεί μια εύκολη και εύχρηστη μέθοδο και θεωρήθηκε κατάλληλη για την παρούσα έρευνα, λόγω της σύντομης διάρκειας, του χαμηλού κόστους και της απλότητας εφαρμογής της. Πιθανές αιτίες σφαλμάτων είναι ο μη προσδιορισμός της σύστασης σώματος και η χρησιμοποίηση μιας μόνο μεθόδου καταγραφής. Τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια δεν επιτυγχάνουν την απαραίτητη πρόσληψη και ίσως αυτό οφείλεται σε χρόνιο ή περιοδικό περιορισμό της ολικής ενεργειακής πρόσληψης, με σκοπό τη διατήρηση χαμηλών επιπέδου λίπους ή μείωση του σωματικού βάρους τους.^{32,33,34,35}

Προτάσεις για μελλοντικές εφαρμογές

Η επίδραση της διατροφής στην αθλητική απόδοση, κυρίως σε ενήλικες, έχει αναμφίβολα τεκμηριωθεί με πολλές μελέτες. Σε παιδιά όμως απαιτείται περαιτέρω έρευνα, κυρίως στον προσδιορισμό της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά. Η διατροφική πρόσληψη θα ήταν ωφέλιμο να μελετάται τόσο σε σχέση με την αθλητική απόδοση όσο και με αλλαγές που προκαλούνται στη σύσταση σώματος και σε βιοχημικές παραμέτρους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 6

1. Sharp RL. Swimming. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000:609-620.
2. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.
3. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) National Academy of Sciences, 2005.
4. Burke LM. Energy needs of athletes. *Can J Appl Physiol*. 2001;26 Suppl:S202-219
5. Black AE. Dietary assessment for sports dietetics. *Nutr. Bull.* 2001;(26):29-42.
6. Deakin V. Measuring nutritional status of athletes: clinical and research perspectives In: Burke L, Deakin V, eds *clinical sports nutrition* 2nd ed McGraw-Hill Australia 2000.
7. Bar-Or O. Nutritional considerations for the child athlete. *Can J Appl Physiol* 2001;26:186.
8. Grandjean AC. Nutrition for swimmers, *Clin Sports Med*. 1986;5(1):65-76.
9. Peter W, Lemon R. Dietary protein requirements in athletes. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 1997;8 (2):52-60.
10. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) National Academy of Sciences, 2005.
11. Matovic V, et al. Factors that influence peak bone mass in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:78
12. Petrie H, et al. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor, *Nutrition*, 2004;20(7-8):620-631.
13. Voss LA, Fadale PD, Hulstin MJ. Exercise - induced loss of bone density in athletes. *J Am Acad Orthop Surg* 1998;6:349.
14. Παύλου Κ. Διατροφή, Φυσιολογία και Άθληση. Εθνικό Κέντρο Αθλητικών Ερευνών, Αθήνα 1992
15. Unithan VB, Baxter-Jones ADG., The young athlete. In: Nutrition in sport, R.J. Maughan (Ed.). Oxford: Blackwell Science Publishers, 2000:429-441.
16. Henry L. Vitamin and mineral status: effects on physical performance' *Nutrition*, 2004;20(7-8):632-644.
17. Committee on sports medicine and fitness. Intensive training and sports specialization in young athletes. *Pediatrics* 2000;106:154-157
18. Branca F. Physical activity, diet and skeletal health, *Public Health Nutr.* 1999; 2(3A):391-396.
19. Conn CA, et al. Plasma and erythrocyte magnesium concentrations and correlations with maximum oxygen consumption in nine- to twelve-year-old competitive swimmers, *Magnesium*, 1988;7(1):27-36.
20. Kabasakalis A, et al. Redox, iron, and nutritional status of children during swimming training, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2008.
21. Lukaski H, et al. Copper, zinc, and iron status of female swimmers, *Nutrition Research*, 1989;9(5):493-502.
22. Spodaryk K. Iron metabolism in boys involved in intensive physical training. *Physiol Bahav.* 2002;75:201-206.
23. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc* 2009:709-725.

24. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2005.
25. Ostachowska-Gasior A, et al. The relation between antioxidative ability and the diet of young swimmers, *Rocz Akad Med Bialymst*, 2005;50 Suppl 1:241-244.
26. Hawley J, Williams M. Dietary intakes of age-group swimmers. School of Physiotherapy, Faculty of Health Studies, Auckland Institute of Technology, Auckland, New Zealand *Br J Sp Med* 1991; 25(3):154-58.
27. Tipton K, Wolfe R. Exercise protein metabolism, and muscle growth. *Int J Sports Nutr Exerc Metab*, 2001;11:109-128.
28. Burke LM, et al. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med*. 2001;31(4):267-299
29. Lamb D, et al. Dietary carbohydrate and intensity of interval swim training, *Am J Clin Nutr*. 1990;52(6):1058-1063.
30. Hoch A, Goossen K, Kretschmer T. Nutritional Requirements of the Child and Teenage Athlete, *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 2008;19(2):373-398.
31. Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr*. 1994;124:2245-2317.
32. Ousley-Pahnke L, Black DR, Gretebeck RJ, Dietary intake and energy expenditure of female collegiate swimmers during decreased training prior to competition. *J Am Diet Assoc* 2001;101:351.
33. Gonzalez-Gross M, et al. The healthy lifestyle guide pyramid for children and adolescents. *Nutr Hosp* 2008;23:159-168.
34. Spear B. Nutrition for the child athlete In: *Pediatric Manual of Clinical Dietetics*, American Dietetics Association 2003.
35. Ballew C, Killingsworth R.E. Estimation of food and nutrition intake of athletes. In: Driskell J.A, Wollinski I. *Nutritional assessment of athletes*, CRC Press 2002.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ - ΡΟΛΟΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΟΥ

7.1 Γενικός Σχολιασμός

Σε ένα ιδιαίτερα απαιτητικό άθλημα όπως η κολύμβηση, η σωστή διατροφή αποτελεί τη βάση της πνευματικής και σωματικής ανάπτυξης και απόδοσης. Ο συνδυασμός ενός σωστά σχεδιασμένου και δομημένου προπονητικού και διατροφικού προγράμματος, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των νεαρών κολυμβητών/τριών, εξασφαλίζει τη διατήρηση της υγείας και της απόδοσης. Η ανταπόκριση του οργανισμού στα προπονητικά ερεθίσματα δε θα είναι η επιθυμητή εάν δεν παρέχονται σε ημερήσια βάση όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Οι ιδιαιτερότητες στη φυσιολογία των παιδιών κυρίως στους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας, αλλά και η διαφορετική σωματική διάπλαση και μεταβολική ιδιοσυγκρασία έχουν σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη διαφορών που καθιστούν δύσκολο τον καθορισμό της ποσοτικής και ποιοτικής ημερήσιας ανάγκης σε θρεπτικά συστατικά. Οι συστάσεις διεθνών οργανισμών (Food and Nutrition Board), καλύπτουν κατά ένα μέρος τις ανάγκες παιδιών που αθλούνται, όμως σε αρκετά συστατικά απαιτείται επαναπροσδιορισμός, λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαίτερα αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις.¹

Ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά, ειδικά σε παιδιά - αθλητές/τριες, επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην απόδοση όσο και στην υγεία. Οι αυξημένες καθημερινές υποχρεώσεις των παιδιών (σχολείο, προπονήσεις, φροντιστήρια), αποτελούν πλέον πραγματικότητα, και απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός της σύστασης και του χρόνου λήψης των γευμάτων.

Στην έρευνα για τη διατροφή των νεαρών κολυμβητών/τριών που παρουσιάστηκε στο 6^ο κεφάλαιο, αποτυπώνονται τόσο ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά (ασβέστιο, βιταμίνη D και E) όσο και αύξηση του ποσοστού των λιπιδίων σε σχέση με τα άλλα μακροθρεπτικά, πράγμα το οποίο επιβεβαιώνει την τάση των παιδιών (αθλητών και μη) για ανθυγιεινές επιλογές και 'κακές' διατροφικές συνήθειες, γεγονός που δικαιολογεί το ολοένα αυξανόμενο ποσοστό παχυσαρκίας που παρουσιάζεται στην παιδική ηλικία στη χώρα μας. Η ενημέρωση και εκπαίδευση σε θέματα διατροφής, όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία καθοδήγησης και επίτευξης των στόχων των νεαρών αθλητών/τριών, κρίνεται απαραίτητη.

7.2 Ο ρόλος του αθλητικού διαιτολόγου

Γονείς, προπονητές και αθλητές συχνά αναζητούν τη 'μαγική' τροφή που θα μεγιστοποιήσει την απόδοση. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν κάποιες ειδικές τροφές ή συμπληρώματα

που βοηθούν τους αθλητές και τις αθλήτριες να προπονούνται σκληρότερα και να αγωνίζονται καλύτερα. Αυτό που κάνει τη διαφορά είναι η συνολική διατροφή του αθλητή και ο χρόνος λήψης των γευμάτων. Δεν είναι λίγες οι φορές που γονείς και προπονητές, μην έχοντας επαρκή ενημέρωση, δίνουν λανθασμένες πληροφορίες στους αθλητές με συνέπεια αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα.^{1,2}

Τα τελευταία χρόνια, με την αποδοχή του ρόλου της διατροφής στην υγεία και απόδοση των αθλητών, παρατηρείται μια αυξανόμενη ανάγκη για ενημέρωση και παροχή συμβουλών (σε θέματα διατροφής), με σκοπό τη βελτίωση των διατροφικών συνηθειών και κατά συνέπεια της απόδοσης. Αυτή η ενημέρωση σήμερα, παρέχεται από αθλητικούς διαιτολόγους οι οποίοι:

- σχεδιάζουν προσωπικά και ομαδικά προγράμματα διατροφής,
- συμβουλεύουν σε θέματα που αφορούν στο σωματικό βάρος,
- κάνουν εξατομικευμένες συστάσεις, και δίνουν λύσεις σε πρακτικά θέματα που συχνά προκύπτουν και σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα, την επιθυμία, και την κατανάλωση τροφής και πιθανόν μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την αθλητική απόδοση.

Ο σχεδιασμός των διατροφικών προγραμμάτων από το διαιτολόγο, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες των αθλητών και ειδικότερα:

- τη διατροφική κατάσταση των αθλούμενων,
- τις μεταβολικές αλλαγές που συντελούνται κατά τη διάρκεια της άσκησης,
- τους ψυχολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις προτιμήσεις των αθλητών,
- τις συνήθειές τους και το περιβάλλον τους.

Κατά την ενημέρωση γονέων, αθλητών και προπονητών ο διαιτολόγος καλό είναι να γνωρίζει το κοινό στο οποίο απευθύνεται και τις ιδιαιτερότητές του, ώστε να μπορεί να κάνει τις κατάλληλες προτάσεις και συστάσεις σχετικά με την πρόσληψη μακρο-μικροθρεπτικών, υγρών, αθλητικών ποτών, συμπληρωμάτων διατροφής, και να δώσει πληροφορίες για συμπτώματα-προειδοποιήσεις ανεπιθύμητων καταστάσεων, όπως η αφυδάτωση, η εξάντληση του γλυκογόνου και η εξάντληση των αποθεμάτων σιδήρου που συνήθως είναι το αποτέλεσμα μιας φτωχής διαίτας.^{2,3}

Η ενθάρρυνση των παιδιών να εμπλέκονται ενεργά στην προετοιμασία και παρασκευή των υγιεινών γευμάτων τους και σνακ βοηθάει στο να αναπτυχθεί μια υγιής σχέση ανάμεσα στον αθλητή, την τροφή, και το σώμα του.

Υπάρχουν φορές που η λήψη τροφής, οι συνήθειες και τελικά η απόδοση επηρεάζονται από απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως για παράδειγμα:

- Ένα παιδί να τελειώνει το σχολείο στις 2 και να αγωνίζεται στις 4.
- Ένα νευρικό παιδί δεν έχει φάει στο σχολείο το πακεταρισμένο από το σπίτι φαγητό και μένει χωρίς τροφή για πολλές ώρες πριν τον αγώνα.
- Ένα παιδί να έχει αγώνα ή προπόνηση στις 8 το πρωί του Σαββάτου και να σηκώνεται από το κρεβάτι στις 7.30.
- Ένα παιδί να νοιάζεται πολύ για το βάρος του και να αρνείται να πάρει πρωινό ή ακόμη να ακολουθεί μια περιορισμένη σε υδατάνθρακες δίαιτα.
- Ένα παιδί να έχει να αγωνιστεί στις 9πμ, στις 13μμ και στις 15μμ.²

Στις παραπάνω καταστάσεις ο διαιτολόγος καλείται να δώσει συμβουλές και να προτείνει λύσεις. Υπάρχουν ακόμη περισσότερες που σχετίζονται με προσωπικά θέματα, ευαισθησίες, συνήθειες ύπνου, χρήση συμπληρωμάτων, που όλες απαιτούν ενημέρωση και εκπαίδευση.

Γίνεται λοιπόν αντιληπτή η σημασία και η συμβολή του διαιτολόγου όσον αφορά στην αντιμετώπιση ποικίλων θεμάτων, που σχετίζονται με τη διατροφή των νεαρών αθλητών/τριών, σε αυτό το ιδιαίτερα κρίσιμο στάδιο της ζωής τους, και που μέσα από την επίλυσή τους διασφαλίζεται η αγωνιστική τους απόδοση, η ομαλή τους ανάπτυξη και γενικότερα η υγεία τους.^{2,4}

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 7

1. Παύλου Κ. Διατροφή, Φυσιολογία και Άθληση. Εθνικό Κέντρο Αθλητικών Ερευνών, Αθήνα, 1992
2. Dunford M. Sports nutrition. A practice manual for professionals. 4th edition. American Dietetic Association 2006.
3. Petrie H, et al. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor, Nutrition, 2004;20(7-8):620-631.
4. Spear B. Nutrition for the child athlete In: Pediatric Manual of Clinical Dietetics, American Dietetics Association 2003.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος

ΕΚΟΦ: Ελληνική Κολυμβητική Ομοσπονδία Φιλάθλων

ΚΟΕ: Κολυμβητική Ομοσπονδία Ελλάδος

RDI : Recommended Daily Intake

RDA: Recommended Dietary Allowances

UL: Upper (intake) Level

DRI's: Dietary Reference Intakes

MET: Metabolic Equivalent of Task

MPF: Muscle Protein Factor