



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΠΜΣ 'ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ-ΔΙΑΤΡΟΦΗ'
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

**«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και
ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων»**

Διπλωματική Εργασία

Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης



Αθήνα, 2025



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

FACULTY OF HEALTH AND EDUCATION SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS
MASTER'S DEGREE IN "APPLIED NUTRITION AND DIETETICS"
DIRECTION NUTRITION AND EXERCISE

**«Investigation of the dietary intake in micronutrients and hydration of
the ultra-marathon runners»**

Postgraduate thesis

Kevopoulos Dimitrios-Panagiotis



Athens, 2025

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές
υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης



Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Τσίγκος Κωνσταντίνος (Επιβλέπων Καθηγητής)

Καθηγητής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο - Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής

Αικατερίνη Σκενδέρη

Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο - Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής

Αναστασίου Κωνσταντίνος

Επίκουρος Καθηγητής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο - Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής



Εγώ ο Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης,

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.
- 3) Όπου υφίστανται δικαιώματα άλλων δημιουργών έχουν διασφαλιστεί όλες οι αναγκαίες άδειες χρήσης ενώ το αντίστοιχο υλικό είναι ευδιάκριτο στην υποβληθείσα εργασία.



Αφιερωμένη στη γιαγιά μου Καλλιόπη.



Επιστήμη ποιητική ευδαιμονίας.

Η γνώση είναι δημιουργός της ευτυχίας του ανθρώπου.

Πλάτων

Φιλόσοφος (427-347 π.Χ.)



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, στη σχολή Επιστημών Υγείας και Αγωγής, στο τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, στο ΠΜΣ 'Εφαρμοσμένη Διαιτολογία-Διατροφή' με κατεύθυνση Άσκηση και Διατροφή, κατά το έτος 2024.

Η ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής αυτής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη του επιβλέποντα καθηγητή μου, Τσίγκο Κωνσταντίνο. Του εκφράζω ένα βαθύ ευχαριστώ για όλη την βοήθεια που μου προσέφερε.

Χρωστάω επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην καθηγήτριά μου, Κα Αικατερίνη Σκενδέρη, για την άριστη συνεργασία που είχαμε στα πλαίσια εκπόνησης αυτής της εργασίας, τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσε για να μου δώσει σημαντικά στοιχεία και εξηγήσεις πάνω στο θέμα, αλλά και για την προθυμία της και τη βοήθεια, που ποτέ δε δίστασε να μου δώσει.

Ευχαριστώ πολύ, την καλή μου φίλη και συμφοιτήτρια Λαυρεντίδου Αργυρή για την άψογη συνεργασία και την όμορφη επικοινωνία που είχαμε όλο αυτό το διάστημα, από την διάθεση των ερωτηματολογίων στους αθλητές μέχρι και την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους αθλητές/αθλήτριες που συμμετείχαν στη μελέτη και αφιέρωσαν χρόνο για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

Θέλω, επίσης, να ευχαριστήσω βαθιά τη σύντροφό μου Λούκου Δέσποινα (Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού) για την άμετρη συμπαράσταση, βοήθεια και κατανόηση που έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω πολύ τους γονείς μου, Κεβόπουλο Τηλέμαχο και Φρίγγη Ζαχαρούλα, και την αδερφή μου, Κεβοπούλου Ευθυμία, οι οποίοι υπήρξαν πάντα ένα ανεκτίμητο στήριγμα για εμένα και στους οποίους οφείλω όλη τη διαδρομή των σπουδών μου, μέχρι σήμερα.



Περιεχόμενα

Περίληψη	9
Abstract.....	10
Κατάλογος Εικόνων	11
Κατάλογος Πινάκων	12
Κατάλογος Σχημάτων	13
Συνομογραφίες.....	14
1. Εισαγωγή.....	15
1.1. Γενικά Χαρακτηριστικά των Υπερμαραθωνίων Αγώνων	15
1.2. Ο Υπερμαραθώνιος “Σπάρταθλον”	16
1.2.1. Ιστορικά Στοιχεία.....	16
1.2.2. Κριτήρια Συμμετοχής.....	18
1.2.3. Περιγραφή του Αγώνα.....	19
1.2.4. Η Διαδρομή	20
1.2.5. Ανθρωπομετρικά και Φυσιολογικά Χαρακτηριστικά των Αθλητών Σπάρταθλον	21
1.3. Οι ενεργειακές απαιτήσεις αθλητών	23
1.4. Τα ενεργειακά συστήματα στους υπερμαραθώνιους αγώνες	24
1.5. Τα θρεπτικά συστατικά	25
1.5.1. Γενικά περί μικροθρεπτικών συστατικών	27
1.5.1.1. Βιταμίνες	27
1.5.1.2. Ανόργανα Άλατα (Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία).....	28
1.5.2. Ενυδάτωση	32
1.5.2.1. Η σημασία του νερού για τον ανθρώπινο οργανισμό	33
1.5.2.2. Η σημασία του νερού και αθλητική απόδοση.....	35
1.5.2.2.1. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών πριν την άσκηση	38
1.5.2.2.2. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών κατά την άσκηση.....	39
1.5.2.2.3. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών μετά την άσκηση.....	40
1.6. Ενεργειακές ανάγκες των υπερμαραθωνίων αθλητών	40
1.7. Ο ρόλος της Διατροφής στους Υπερμαραθωνίους	43
2. Σκοπός.....	44
3. Μεθοδολογία	44



3.1. Δείγμα	44
3.2. Μετρήσιμα Χαρακτηριστικά και Διατροφική Αξιολόγηση	44
3.3. Στατιστική Ανάλυση	45
4. Αποτελέσματα	46
4.1. Δημογραφικά στοιχεία και γενικά χαρακτηριστικά αθλητών	46
4.2. Διατροφικές συνήθειες	49
4.3. Φυσική δραστηριότητα	55
4.4. Διατροφικές πληροφορίες κατά τον αγώνα Σπάρταθλον	56
4.5. Διαφοροποίηση ως προς το φύλο	56
4.6. Διατροφικές συνήθειες	57
4.7. Φυσική δραστηριότητα	59
4.8. Διατροφικές πληροφορίες κατά τον αγώνα Σπάρταθλον	59
5. Συζήτηση	60
6. Παράρτημα	63
7. Βιβλιογραφικές Αναφορές	72

Περίληψη

Οι διατροφικές απαιτήσεις, η ενυδάτωση και οι προπονητικές παρεμβάσεις για αγώνες υπερμαραθωνίων, όπως το Σπάρταθλον, έχουν αποτελέσει αντικείμενο σημαντικού ερευνητικού ενδιαφέροντος και ενώ υπάρχει σημαντικός όγκος βιβλιογραφίας σχετικά με τη διατροφή και τον προπονητικό σχεδιασμό για τα αθλήματα αντοχής, οι ειδικές μελέτες σχετικά με τις διατροφικές απαιτήσεις αγώνων υπερ-αντοχής, είναι αρκετά περιορισμένες.

Σκοπός: Να καταγραφούν οι διατροφικές συνήθειες, η ενυδάτωση και η προπονητική κατάσταση των αθλητών που συμμετείχαν στον αγώνα Σπάρταθλον και να αναλυθεί η σύσταση της δίαιτας τους ως προς τα μικροθρεπτικά συστατικά.

Μεθοδολογία: 125 αθλητές/τριες που συμμετείχαν στον αγώνα Σπάρταθλον τον Σεπτέμβριο του 2022 συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο που αφορούσε τις διατροφικές τους συνήθειες (μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση) και την προπονητική τους κατάσταση (τελευταία εβδομάδα πριν τον αγώνα).

Αποτελέσματα: Η κατανομή των μικροθρεπτικών συστατικών υποδηλώνει πως ενεργειακά η σύσταση της δίαιτας των αθλητών βασίζεται κυρίως στην κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών (βιταμίνες). Όσον αφορά την ενυδάτωση των αθλητών, η πλειοψηφία βρίσκεται σε καλό βαθμό ενυδάτωσης πριν τον αγώνα, ενώ δίνει μεγάλη έμφαση στην ενυδάτωση κατά τη διάρκεια του αγώνα. Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα των αθλητών, η πλειοψηφία κάνει κάποιου είδους προπόνηση (έντονης, μέτριας ή χαμηλής έντασης).

Συμπεράσματα: Οι διατροφικές συνήθειες των αθλητών που συμμετέχουν στο Σπάρταθλον βασίζονται σε επιλογές ομάδων τροφίμων που από την βιβλιογραφία χαρακτηρίζονται ως “υγιεινές”. Η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη προσπάθεια να καταγράψει τις διατροφικές συνήθειες, την ενυδάτωση, καθώς και την προπονητική κατάστασή τους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό διαιτολογίων και προπονητικών προγραμμάτων των αθλητών υπερ-αντοχής που να αντιμετωπίζουν με αποτελεσματικό τρόπο τις δυσκολίες και τις προκλήσεις που παρουσιάζουν αυτό το είδος των αγώνων.

Λέξεις κλειδιά: Σπάρταθλον, υπερμαραθώνιος, διατροφή αθλητών αντοχής, μικροθρεπτικά, ενυδάτωση, φυσική δραστηριότητα



Abstract

The nutritional requirements, hydration, and training interventions for ultramarathon races, such as the Spartathlon, have been the subject of significant research interest. While there is a substantial body of literature on nutrition and training design for endurance sports, specific studies on the nutritional needs of ultra-endurance races are relatively limited.

Aim: To document the dietary habits, hydration, and training status of athletes who participated in the Spartathlon race and to analyze their diet composition in terms of micronutrients.

Material and Methods: A total of 125 athletes who participated in the 2022 Spartathlon completed a questionnaire regarding their dietary habits (micronutrients and hydration) and training status (during the last week before the race).

Results: The distribution of micronutrients suggests that the athletes' diets are primarily based on the consumption of fruits, vegetables, and cereals (vitamins). Regarding hydration, the majority of athletes were well-hydrated before the race and placed significant emphasis on hydration during the event. Concerning physical activity, most athletes engage in some form of training (intense, moderate, or low intensity).

Conclusions: The dietary habits of athletes participating in the Spartathlon are based on food group choices that are characterized in the literature as "healthy." This study represents the first effort to document their dietary habits, hydration, and training status, and can be used in the design of nutrition plans and training programs for ultra-endurance athletes to effectively address the challenges and difficulties posed by such races.

Keywords: Spartathlon, Ultramarathon, Ultra-endurance athletes, Micronutrient distribution, Dietary habits, Hydration, Physical activity



Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Η αρχική Βρετανική αποστολή το 1982 (British Spartathlon Team, 2018).	17
Εικόνα 2. Άγαλμα Βασιλιά Λεωνίδα στη Σπάρτη-Τερματισμός Αγώνα.	19
Εικόνα 3. Η διαδρομή του Σπάρταθλον, από Αθήνα στην Σπάρτη (Spartathlon, Η Διαδρομή, 2015).	21
Εικόνα 4: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 1	63
Εικόνα 5: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 2	64
Εικόνα 6: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 3	65
Εικόνα 7: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 4	66
Εικόνα 8: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 5	67
Εικόνα 9: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 6	68
Εικόνα 10: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 7	69
Εικόνα 11: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 8	70
Εικόνα 12: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 9	71



Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Κατηγορίες-Διαλυτότητα Βιταμινών.	28
Πίνακας 2. Τα απαραίτητα ανόργανα άλατα για τον ανθρώπινο οργανισμό.	28
Πίνακας 3. Κατάσταση Καπνίσματος.	49
Πίνακας 4: Κατανάλωση κυρίως γευμάτων τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα	50
Πίνακας 5: Κατανάλωση σνακ τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα	51
Πίνακας 6. Κατανάλωση Δημητριακών Πρωινού	52
Πίνακας 7. Κατανάλωση Φρούτων και Λαχανικών	53
Πίνακας 8. Φυσική Δραστηριότητα	55



Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1. Ηλικιακή Κατανομή αθλητών στο Σπάρταθλον (da Fonseca-Engelhardt <i>et al.</i> , 2013).	22
Σχήμα 2: Φύλο Αθλητών.....	46
Σχήμα 3: Εκπαιδευτικό Επίπεδο Αθλητών	47
Σχήμα 4: Φυλετική ή Εθνική Ομάδα Αθλητών	48
Σχήμα 5: Οικογενειακή Κατάσταση Αθλητών	48
Σχήμα 6: Κατανάλωση δείπνου τα Σαββατοκύριακα ανά φύλο	57
Σχήμα 7: Κατανάλωση Σνακ τις καθημερινές ανά φύλο.....	57
Σχήμα 8: Κατανάλωση λαχανικών στο πρωινό ανά φύλο	58
Σχήμα 9: Κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης στο πρωινό ανά φύλο	58
Σχήμα 10: Κατανάλωση συμπληρωμάτων διατροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα.59	



Συντομογραφίες

ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
Kcal	Χιλιοθερμίδες
χλμ ή km	Χιλιόμετρα
γρ ή gr	Γραμμάρια
π.Χ.	προ Χριστού
Μ ή m	Μέτρα
kgr/m ²	Κιλά ανά τετραγωνικά μέτρα
mg	Χιλιογραμμάρια
μg	Μικρογραμμάρια
ACSM	American College of Sports Medicine
Εβδ.	Εβδομάδα

1. Εισαγωγή

1.1. Γενικά Χαρακτηριστικά των Υπερμαραθωνίων Αγώνων

Ως υπερμαραθώνιο αγώνες χαρακτηρίζονται όλοι οι αγώνες δρόμου που είτε ξεπερνούν την απόσταση ενός μαραθωνίου (42,195χλμ), είτε έχουν χρονική διάρκεια πάνω από 6 ώρες (Scheer et al., 2021). Οι υπερμαραθώνιοι εκτελούνται ως διαδρομές περιορισμένης απόστασης σε χιλιόμετρα ή μίλια αλλά και ως αγώνες περιορισμένου χρόνου σε ώρες ή ημέρες. (www.ultramarathonrunning.com). Οι πιο συνηθισμένοι υπεραμαραθώνιοι είναι αγώνες απόστασης που καλύπτουν 50 ή 100χλμ και 50 ή 100 μίλια (Knechtle et al., 2021). Επιπλέον, υπάρχει μια ποικιλία αγώνων διαφορετικών αποστάσεων, με τους μεγαλύτερους υπερμαραθωνίους έως και 1.000 km για αγώνες που διεξάγονται σε km και 3.100 μίλια για αγώνες που διεξάγονται σε μίλια. Στους υπερμαραθωνίους περιορισμένου χρόνου, οι δρομείς αγωνίζονται κυρίως κατά τη διάρκεια 6, 12, 24, 48, 72 ωρών, ή 6 έως 10 ημερών. Το υπερμαραθώνιο τρέξιμο περιλαμβάνει επίσης αγώνες πολλαπλών σταδίων, όπως διέλευση χωρών ή ακόμη και ηπείρων (www.ultramarathon.org). Ο συντομότερος υπερμαραθώνιος είναι το τρέξιμο των 50 χιλιομέτρων, ενώ ο μεγαλύτερος επίσημος υπερμαραθώνιος στον κόσμο, που διεξάγεται τακτικά στην Νέα Υόρκη των ΗΠΑ, είναι ο «Self-Transcendence 3.100 Mile Race» που καλύπτει τη συνολική απόσταση των 3.100 μιλίων (4.989 km) (Zaryski και Smith, 2005; Knechtle *et al.*, 2021; www.3100.ws). Τα τελευταία χρόνια, και πιο συγκεκριμένα από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 η συμμετοχή και το ενδιαφέρον για αυτούς τους αγώνες αντοχής έχει αυξηθεί σημαντικά τόσο από επαγγελματίες όσο και από ερασιτέχνες αθλητές (Knechtle et al., 2021). Με την αύξηση του αριθμού των αγώνων αλλά και αθλητών, οι υπερμαραθώνιοι έγιναν όλο και πιο ενδιαφέροντες για την επιστημονική έρευνα (Nikolaidis and Knechtle, 2018a).

Οι πρώτοι υπεραμαραθώνιοι έλαβαν χώρα στις Ηνωμένες Πολιτείες όταν το 1867, ο Αμερικανός Edward Payson πραγματοποίησε μια πορεία που περιλάμβανε το περπάτημα από το Πόρτλαντ μέχρι το Σικάγο σε μόλις 25 ημέρες. Επιπλέον, κατάφερε να περπατήσει επιτυχώς 100 μίλια σε λιγότερο από 23 ώρες και 500 μίλια σε λιγότερο από 6 ημέρες. Αυτές οι επιδόσεις ενέπνευσαν και άλλους να προσπαθήσουν να καλύψουν ανάλογες αποστάσεις και σύντομα αναπτύχθηκε μια

σειρά οργανωμένων αγώνων, διάρκειας 6 ημερών, που ονομάστηκαν "Ο Παγκόσμιος Πρωταθλητής της Υπεραπόστασης". Σήμερα υπάρχουν αρκετοί υπεραμαραθώνιοι που διοργανώνονται τακτικά σε διάφορα μέρη του κόσμου. Κάποιοι από τους πιο δημοφιλείς συμπεριλαμβάνουν τον "Μαραθώνιο της Άμμου," που αποτελείται από μια διαδρομή 154 μιλίων στην έρημο, τον "JungleUltra," που περιλαμβάνει μια διαδρομή 143 μιλίων στην έρημο του Περού, τον υπεραμαραθώνιο "Badwater," με μήκος 135 μιλίων, και τον "Iditarod Invitational," που περιλαμβάνει μια διαδρομή 1000 μιλίων στην τούνδρα της Αλάσκας. (Knechtle and Nikolaidis, 2018).

1.2. Ο Υπεραμαραθώνιος "Σπάρταθλον"

1.2.1. Ιστορικά Στοιχεία

Ένας από τους πιο δύσκολους και διάσημους ετήσιους υπεραμαραθωνίους στον κόσμο, είναι ο «Σπάρταθλον», που καλύπτει την απόσταση μεταξύ Αθήνας και Σπάρτης, με συνολική απόσταση 246km και διεξάγεται στην Ελλάδα από το 1983 (Spartathlon, Ιστορικά Στοιχεία 2023). Ο αγώνας στοχεύει να εντοπίσει τα βήματα του Φειδιππίδη, ενός Αθηναίου αγγελιοφόρου που στάλθηκε από τους Αθηναίους στη Σπάρτη το 490 π.Χ. για να ζητήσει βοήθεια κατά των Περσών στη Μάχη του Μαραθώνα (Grogan, R, 1981). Σύμφωνα με μια αφήγηση του αρχαίου Έλληνα ιστορικού Ηροδότου στο έργο «Οι Περσικοί Πόλεμοι», ο Φειδιππίδης έφτασε στη Σπάρτη την επομένη της αναχώρησής του. Ο Ηρόδοτος έγραψε: *«Με την ευκαιρία της οποίας μιλάμε όταν ο Φειδιππίδης στάλθηκε από τους Αθηναίους στρατηγούς και, σύμφωνα με τη δική του αφήγηση, είδε τον Πάνα στο ταξίδι του, έφτασε στη Σπάρτη την επόμενη κιόλας μέρα αφού εγκατέλειψε την πόλη της Αθήνας»*. Με βάση αυτή την αφήγηση, ο Βρετανός αξιωματικός της Βασιλικής Αεροπορίας, Ταξίαρχος John Foden και τέσσερις άλλοι αξιωματικοί της RAF ταξίδεψαν στην Ελλάδα το 1982 σε μια επίσημη αποστολή για να ελέγξουν εάν ήταν δυνατό να καλύψουν τα σχεδόν 250 χιλιόμετρα σε μία και μισή ημέρα. Τελικά τρεις δρομείς ολοκλήρωσαν με επιτυχία την διαδρομή: John Foden (σε χρόνο 37 ώρες και 37 λεπτά), John Scholtens (σε χρόνο 34 ώρες και 30 λεπτά) και John McCarthy (σε χρόνο 39 ώρες). Το ακόλουθο έτος, μια ομάδα που αποτελούνταν κυρίως από

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

Βρετανούς και Έλληνες με επικεφαλής τον Michael Callaghan, οργάνωσαν τον πρώτο Διεθνή Ανοιχτό Αγώνα Σπάρταθλον, ενώ το 1984 ιδρύθηκε η Διεθνής Ένωση Σπάρταθλον, η οποία από τότε συνεχίζει να οργανώνει τον αγώνα κάθε Σεπτέμβριο (British Spartathlon Team, 2018). Η επιλογή αυτού του μήνα οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή είναι η περίοδος που αναφέρει ο Ηρόδοτος για το τρέξιμο του Φειδιππίδη προς τη Σπάρτη. Το Σπάρταθλον αποτελεί πλέον ένα από τα μεγαλύτερα αγωνίσματα αντοχής παγκοσμίως με συμμετοχή αθλητών από όλο τον κόσμο (Spartathlon, Ιστορικά Στοιχεία, 2023 ; Knechtle *et al.*, 2021).



Εικόνα 1. Η αρχική Βρετανική αποστολή το 1982 (British Spartathlon Team, 2018).



1.2.2. Κριτήρια Συμμετοχής

Δικαίωμα αίτησης συμμετοχής στον αγώνα «ΣΠΑΡΤΑΘΛΟΝ» έχουν οι δρομείς που πληρούν μια τουλάχιστον από τις ακόλουθες προϋποθέσεις αρκεί αυτή να έχει επιτευχθεί εντός τριών ετών:

α) Να έχουν καλύψει απόσταση τουλάχιστον 120 χλμ. οι άνδρες ή 110 χλμ. οι γυναίκες σε αγώνα 12 ωρών.

β) Να έχουν τερματίσει αγώνα 100 μιλίων εντός 21 ωρών οι άνδρες ή 22 ωρών οι γυναίκες

γ) Να έχουν τερματίσει τον αγώνα Western States 100 μιλίων εντός 24 ωρών οι άνδρες ή 25 ωρών οι γυναίκες.

δ) Να έχουν καλύψει απόσταση τουλάχιστον 180 χλμ. οι άνδρες ή 170 χλμ. Οι γυναίκες σε αγώνα 24 ωρών.

ε) Να έχουν τερματίσει αγώνα non-stop 200-220 χλμ. εντός 29 ωρών οι άνδρες ή 30 ωρών οι γυναίκες.

ζ) Να έχουν τερματίσει τον αγώνα UltraBalaton 211 χλμ. εντός 29 ωρών οι άνδρες ή 30 ωρών οι γυναίκες.

η) Να έχουν τερματίσει αγώνα non-stop μεγαλύτερο των 220 χλμ. εντός 36 ωρών οι άνδρες ή 37 ωρών οι γυναίκες

θ) Να έχουν τερματίσει τον αγώνα Badwater εντός 39 ωρών οι άνδρες ή 40 ωρών οι γυναίκες.

ι) Να έχουν τερματίσει αγώνα ΣΠΑΡΤΑΘΛΟΝ εντός 36 ωρών, μεταξύ άλλων κριτηρίων (Spartathlon. Όροι συμμετοχής, 2024).

Κατά τη διάρκεια του αγώνα, οι αθλητές πρέπει να περάσουν συνολικά 74 σημεία ελέγχου εντός ενός χρονικού ορίου. Όταν ένας αθλητής δεν μπορεί να περάσει το σημείο ελέγχου εντός του χρονικού ορίου, απαιτείται να αποσυρθεί από τον αγώνα.

Τα αυστηρά κριτήρια για την πρόκριση και τα αυστηρά χρονικά όρια κατά τη διάρκεια του αγώνα οδηγούν μια συλλογή από τους καλύτερους υπερμαραθωνοδρόμους στον κόσμο να συμμετάσχουν σε αυτόν τον αγώνα (Spartathlon. Checkpoints and Rules, 2021).

1.2.3. Περιγραφή του Αγώνα

Περιγράφεται δε ως η πιο δύσκολη διαδρομή στον κόσμο. Δύσβατα μονοπάτια και χωματόδρομοι με νερά και λάσπες (αν έχει βρέξει) διασχίζουν αμπέλια και ελαιώνες, σκαρφαλώνουν σε πλαγιές λόφων, ενώ το φόβητρο όλων των αθλητών και η μεγαλύτερη πρόκληση είναι η αναρρίχηση στο Παρθένιο Όρος (1200 μ. ύψος) μέσα στο πυκνό σκοτάδι, εκεί όπου ο Φειδιππίδης συνάντησε τον θεό Πάνα, εκεί όπου το τοπίο έχει μείνει αναλλοίωτο όπως 2500 χρόνια πριν, χωρίς ίχνος μονοπατιού, μέσα στα βράχια και τους θάμνους, με θερμοκρασία 4° – 5°C και δυνατούς ανέμους. Οι δρομείς κατά την διάβαση τους από το βουνό οδηγούνται από ένα ίχνος από χρωματιστά φώτα που αναβοσβήνουν. Η ανάβαση και η κατάβαση του όρους είναι αρκετά εξαντλητική και αποτελεί μια πρόκληση και δοκιμή για την ανθρώπινη αντοχή και ψυχική δύναμη. Εξαντλητικές ακόμα και οι ατελείωτες ανηφορικές στροφές πριν την Σπάρτη, όταν πια και οι ακμαιότεροι των αθλητών αρχίζουν να έχουν παραισθήσεις αφού έχουν χάσει κάθε επαφή με τον χρόνο και την πραγματικότητα και σέρνουν με δυσκολία τα βήματα τους προς τον τερματισμό.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το ένα τρίτον των αθλητών, ίσως και λιγότεροι καταφέρνουν να φτάσουν στο τέρμα του αγώνα. Στόχος όλων των συμμετεχόντων είναι η κάλυψη της διαδρομής εντός του χρονικού ορίου των 36 ωρών. Όσοι καταφέρνουν να φτάσουν στη Σπάρτη δυσκολεύονται να βρουν λέξεις για να περιγράψουν τα συναισθήματά τους. Το Σπάρταθλον αποτελεί μια ιδιαίτερη και προσωπική εμπειρία που ωθεί αθλητές από όλον τον κόσμο να προπονούνται για χρόνια προκειμένου να μπορούν να αγωνιστούν (British Spartathlon Team, 2018 ; Spartathlon, Η Διαδρομή , 2015).



Εικόνα 2. Άγαλμα Βασιλιά Λεωνίδα στη Σπάρτη-Τερματισμός Αγώνα.
«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

1.2.4. Η Διαδρομή

Ο αγώνας ξεκινά στις 7 το πρωί, συνήθως την τελευταία Παρασκευή του Σεπτεμβρίου, στους πρόποδες της Ακρόπολης. Εκτείνεται από την Αθήνα προς την Κόρινθο (78,5 χιλιόμετρα από την εκκίνηση) μέσω Ελευσίνας, Μεγάρων και Κινέτας. Οι δρομείς όταν φθάσουν στην Κόρινθο έχουν καλύψει το πρώτο από τα έξι συνολικά τμήματα/τομείς του αγώνα. Στην συνέχεια ο στενός δρόμος συνεχίζει προς τα Εξαμίλια και την Αρχαία Κόρινθο, περνά από τα χωριά Ζευγολατιό και Χαλκείο και καταλήγει στον δεύτερο τομέα της Νεμέας (124 χλμ.). Συνεχίζοντας σε έναν αγροτικό δρόμο, και σε μια διαδρομή με πέτρες και νερόλακκους, οι δρομείς οδηγούνται στο χωριό Μαλανδρένι (140,2 χιλιόμετρα) και στην συνέχεια στον τρίτο τομέα, στην Λυρκεία (148,5 χλμ.). Οι δρομείς φθάνουν στην Λυρκεία κατά τις απογευματινές/βραδινές ώρες και στην συνέχεια θα πρέπει να ανέβουν περίπου 960 μέτρα για να πλησιάσουν στην κορυφή του περάσματος του Σάγκα με σκοπό να φθάσουν στο χωριό Καπαρέλλι (154,1 χλμ) και στην συνέχεια στον επόμενο, τέταρτο τομέα Βουνού-Νεστάνης (172 χλμ). Από τη Νεστάνη οι δρομείς οδηγούνται προς την πεδιάδα της Τρίπολης, μέσα από μικρά χωριά και φθάνουν τις πρώτες πρωινές ώρες στον πέμπτο τομέα, της Τεγέας (195 χλμ). Από την Τεγέα ο δρόμος ξαναπαίρνει την τελική ανοδική πορεία του αγώνα ανεβαίνοντας από τα 640μ μέχρι τα 975μ. σε ένα διάστημα 22 χλμ. Τα τελευταία 28 χιλιόμετρα για τη Σπάρτη είναι σχεδόν όλα σε κατηφορικούς λόφους μέσα στην πεδιάδα του Ευρώτα και αφού περάσουν τη γέφυρα του Ευρώτα (243,5 χλμ.) οδηγούνται προς τη γραμμή τερματισμού στη Σπάρτη, την πρωτεύουσα του Νομού Λακωνίας (245,3 χλμ.). Όλοι οι αθλητές που τερματίζουν στεφανώνονται με ένα στεφάνι ελιάς και τους προσφέρεται ένα κύπελλο με νερό από τον ποταμό Ευρώτα, όπως και με τους ολυμπιονίκες στην αρχαία Ελλάδα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε ένα από τα σημεία ελέγχου έχει τους δικούς του χρονικούς περιορισμούς και ο δρομέας θα πρέπει να φθάσει πριν από τον επίσημο χρόνο κλεισίματος διότι διαφορετικά θα αποκλειστεί από τον αγώνα. Οι χρονικοί περιορισμοί σε αυτά τα σημεία καθιστούν τον αγώνα ακόμα πιο απαιτητικό. Σταθμοί βοήθειας είναι επιπλέον τοποθετημένοι κάθε τρία έως πέντε χιλιόμετρα και είναι εφοδιασμένοι με τροφή, νερό, αναψυκτικά καθώς επίσης και με τα

προσωπικά είδη των αθλητών. Συνολικά υπάρχουν 75 τέτοια σημεία ελέγχου και ο αγώνας διεξάγεται κάτω από αστυνομική και ιατρική επίβλεψη με γιατρούς, φυσιοθεραπευτές και ασθενοφόρα που είναι διαθέσιμα καθ' όλη την 36ωρη διάρκεια του αγώνα (Spartathlon, Η Διαδρομή, 2015).

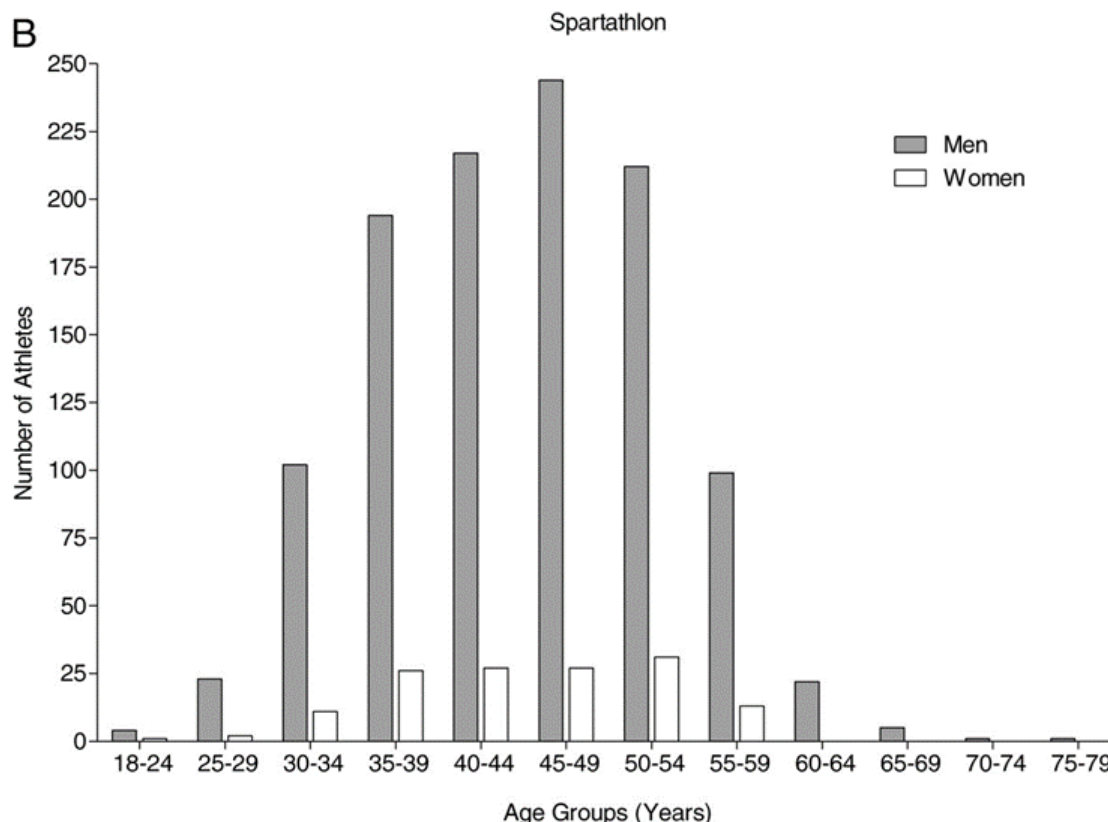


Εικόνα 3. Η διαδρομή του Σπάρταθλον, από Αθήνα στην Σπάρτη (Spartathlon, Η Διαδρομή, 2015).

1.2.5. Ανθρωπομετρικά και Φυσιολογικά Χαρακτηριστικά των Αθλητών Σπάρταθλον

Όπως προαναφέρθηκε, οι αθλητές που επιθυμούν να συμμετέχουν στον αγώνα θα πρέπει να είναι άνω των 18 ετών, να έχουν συμμετάσχει σε κάποιον παρόμοιο αγώνα αντοχής στο παρελθόν και να προσκομίσουν ένα ιατρικό πιστοποιητικό πως είναι σε καλή υγεία. Από τα αποτελέσματα μιας μελέτης που έγινε με σκοπό να μελετήσει την επίδραση του φύλου και της ηλικίας στις αποδόσεις των αθλητών που συμμετέχουν στο Σπάρταθλον προέκυψε πως η πλειοψηφία των συμμετεχόντων αποτελείται από άντρες ηλικίας 45-49 ετών. Γυναικείες συμμετοχές υπάρχουν αλλά αποτελούν ένα μικρό ποσοστό και ανήκουν, στην πλειοψηφία τους, στην ηλικία των 40-54 ετών (Γράφημα 1). Ο δείκτης μάζας σώματος 46 αντρών που μπόρεσαν να ολοκληρώσουν τον αγώνα εκτιμήθηκε σε μια άλλη μελέτη πως ήταν κατά μέσο όρο στα 22.3 Kgr/m^2 , ενώ σε μια ακόμα επιπλέον που αφορούσε 104 δρομείς, ο ΔΜΣ ήταν κατά μέσο όρο $22,3 \text{ Kgr/m}^2$ (da Fonseca-Engelhardt *et al.*, 2013; Karagounis *et al.*, 2009; Skenderi *et al.*, 2006).

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης



Σχήμα 1. Ηλικιακή Κατανομή αθλητών στο Σπάρταθλον (da Fonseca-Engelhardt *et al.*, 2013).

Τα αποτελέσματα από τις μελέτες αυτές συμφωνούν με την γενικότερη διαπίστωση πως οι αθλητές που συμμετέχουν σε παρόμοιους αγώνες αντοχής είναι ηλικίας άνω των 40 ετών με μέσο ποσοστό λίπους στα 16% και ΔΜΣ άνω των 20kg/m² (Knechtle *et al.*, 2012). Μπορεί η μεταφορά πρόσθετης μάζας να συνοδεύεται από δαπάνη ενεργειακού κόστους όμως τα μεγαλύτερα αποθέματα λίπους μπορεί να παρέχουν μια σημαντική ενεργειακή δεξαμενή για έναν υπερμαραθωνοδρόμο, ενώ η πρόσθετη μυϊκή μάζα είναι πολύτιμη για την μετακίνηση σε ποικίλα εδάφη και ακανόνιστες επιφάνειες μονοπατιών. Βέβαια στις μελέτες αυτές δεν είχε αξιολογηθεί αν οι υψηλότερες τιμές του ΔΜΣ οφείλονταν σε ένα συνδυασμό μεγαλύτερων αποθεμάτων λίπους και μεγαλύτερης μυϊκής μάζας (Hoffman, 2008).

1.3. Οι ενεργειακές απαιτήσεις αθλητών

Οι ενεργειακές απαιτήσεις ενός ατόμου εξαρτώνται από το μεταβολισμό ηρεμίας, τη θερμογενετική επίδραση της σωματικής δραστηριότητας, εντός και εκτός οργανωμένης άσκησης, τη θερμογενετική δράση της τροφής και τις απαιτήσεις της ανάπτυξης του οργανισμού.

Οι **ενεργειακές απαιτήσεις της προπόνησης** είναι ανάλογες με το μέγεθος και τη φυσική κατάσταση του αθλητή, και τον όγκο της προπόνησης. Μεταξύ των δύο φύλων, οι ενεργειακές απαιτήσεις της άσκησης είναι υψηλότερες στους άντρες συγκριτικά με τις γυναίκες. Επιπρόσθετα, χαρακτηριστικά της άσκησης, όπως η ένταση, η ταχύτητα και η διάρκεια, αυξάνουν αναλογικά τις ενεργειακές απαιτήσεις. Οι περισσότεροι αθλητές καταναλώνουν περισσότερο χρόνο στη φάση της προπόνησης, παρά στον αγώνα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι ενεργειακές απαιτήσεις μίας ή περισσότερων ημερήσιων προπονήσεων, είναι μεγαλύτερες από το ενεργειακό κόστος του αγώνα (Maughan & Burke, 2006).

Η πρόσληψη ενέργειας πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες του προπονητικού προγράμματος και να βοηθά στην επίτευξη ενός υγιούς σωματικού βάρους. Επιπλέον, πρέπει να συμβάλλει στη γρήγορη επαναφορά μεταξύ των προπονητικών συνεδριών, στην επαρκή επαναφόρτιση του οργανισμού και ενυδάτωση και να προάγει τις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού, την άμεση και μακροχρόνια υγεία και τις φυσιολογικές λειτουργίες. Τέλος, πρέπει να μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης τραυματισμών διατηρώντας ένα ενεργειακό ισοζύγιο και να ικανοποιεί τις ανάγκες του αθλητή για την κατανάλωση τροφής (Burke *et al.*, 2007).

Η κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων είναι σχετικά δύσκολη κατά την περίοδο της προετοιμασίας, όπου απαιτούνται διπλές προπονήσεις. Επιπρόσθετα, αθλητές που έχουν παράλληλη δραστηριότητα, επαγγελματική ή φοιτητική, έχουν ακόμα πιο αυξημένες απαιτήσεις. Η κάλυψη της ενέργειας είναι επίσης δύσκολη σε περιόδους νηστείας ή σε φυτοφάγους αθλητές. Στους έφηβους αθλητές, περίοδοι χαμηλής ενεργειακής πρόσληψης μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία τους.

Για την αποφυγή της δημιουργίας ελλείμματος ενεργειακής πρόσληψης καλό είναι να καταναλώνονται γεύματα υψηλής ενεργειακής και θρεπτικής πυκνότητας, να

λαμβάνονται τακτικά ενδιάμεσα γεύματα και να καταναλώνονται υγιεινά ροφήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας (Desbrow *et al.*, 2014; Nattiv *et al.*, 2007).

1.4. Τα ενεργειακά συστήματα στους υπεραμαθώνιους αγώνες

Υπάρχουν τρία ξεχωριστά αλλά στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους ενεργειακά συστήματα που λειτουργούν μαζί για την ικανοποίηση των ενεργειακών απαιτήσεων των μυών. Το πρώτο σύστημα ονομάζεται φωσφορογόνο (γαλακτικό ή σύστημα ATP-φωσφοκρεατίνης) και περιλαμβάνει τη διάσπαση της φωσφοκρεατίνης, η οποία μαζί με το αποθηκευμένο ATP στο κύτταρο δραστηριοποιείται σε μυϊκές προσπάθειες μέγιστης ισχύος που διαρκούν για λίγα μόνο δευτερόλεπτα (έως και 5 δευτερόλεπτα), παρέχοντας άμεση ενέργεια για τη συστολή των μυϊκών κυττάρων. Το δεύτερο ενεργειακό σύστημα είναι το γλυκολυτικό (ή γαλακτικό) και περιλαμβάνει τη μη αερόβια διάσπαση των υδατανθράκων, κυρίως με τη μορφή μυϊκού γλυκογόνου, σε πυροσταφυλικό οξύ και στη συνέχεια σε γαλακτικό οξύ μέσω της αναερόβιας γλυκόλυσης. Λόγω της συμμετοχής του γαλακτικού οξέος ως υπόστρωμα για την παραγωγή ενέργειας το σύστημα αυτό ονομάζεται γαλακτικό και κυριαρχεί σε προσπάθειες που διαρκούν έως και 1 λεπτό. Σε προσπάθειες μεγαλύτερες του ενός λεπτού η ενέργεια για την μυϊκή συστολή παρέχεται κυρίως μέσα από το οξειδωτικό σύστημα (ή αερόβιο) που περιλαμβάνει την καύση υδατανθράκων και λιπών και υπό ορισμένες συνθήκες, πρωτεϊνών, παρουσία οξυγόνου (Κλεισούρας, 2011). Οι αναερόβιες οδοί είναι ικανές να αναγεννούν ATP με υψηλούς ρυθμούς, ωστόσο περιορίζονται από την ποσότητα ενέργειας που μπορεί να απελευθερωθεί σε μία μόνο περίοδο έντονης άσκησης. Αντίθετα, το αερόβιο σύστημα μπορεί να αποδώσει μεγάλα ποσά ενέργειας αλλά είναι περιορισμένο στην ικανότητά του να αποδίδει γρήγορα ενέργεια. Να σημειωθεί πως τα τρία αυτά ενεργειακά συστήματα δεν λειτουργούν ξεχωριστά και πως κάθε άθλημα ενώ είναι δυνατόν να χαρακτηρίζεται από την μεγαλύτερη συνεισφορά ενός από τα τρία συστήματα, ωστόσο περιλαμβάνει και στιγμές που κάποιο άλλο από τα άλλα δύο θα υπερτερεί (Gastin, 2001).

Οι υπεραμαθώνιοι αγώνες απαιτούν πολύ μεγάλη αντοχή καθώς και την συμβολή και των τριών ενεργειακών συστημάτων για να μπορέσουν οι αθλητές να ανταποκριθούν μεταβολικά στην κάλυψη των μεγάλων αποστάσεων αλλά και των

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

ανώμαλων επιφανειών. Το πρωταρχικό ενεργειακό σύστημα κατά τη διάρκεια των υπερμαραθωνίων είναι το οξειδωτικό ή αερόβιο σύστημα. Αυτοί οι αγώνες περιλαμβάνουν συνήθως μια διαρκή, υπομέγιστη προσπάθεια, επιτρέποντας στο σώμα να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά το οξυγόνο και τα τριγλυκερίδια ως πρωταρχικές πηγές ενέργειας. Η διάσπαση των τριγλυκεριδίων σε λιπαρά οξέα παρέχει σημαντικό μέρος της ενέργειας που απαιτείται για αυτούς τους παρατεταμένους αγώνες. Αυτή η εξάρτηση από το αερόβιο σύστημα διασφαλίζει ότι οι δρομείς μπορούν να διατηρούν μια σταθερή και βιώσιμη παροχή ενέργειας χωρίς να εξαντλούν γρήγορα τις αποθήκες γλυκογόνου, κάτι που συχνά συμβαίνει κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων υψηλής έντασης. Το αναερόβιο ενεργειακό σύστημα παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στους υπερμαραθώνιους, ιδίως κατά τη διάρκεια σύντομων επεισοδίων προσπάθειας υψηλής έντασης. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν απότομες ανηφόρες, σπριντ ή αιφνιδιασμούς για να προσπεράσουν τους ανταγωνιστές. Σε τέτοιες στιγμές, το σώμα εξαρτάται από τον αναερόβιο μεταβολισμό για να παράγει γρήγορα ενέργεια και επιτρέπει στους δρομείς να έχουν πρόσβαση σε μια έκρηξη ισχύος, όταν χρειάζεται, ακόμη και κατά τη διάρκεια ενός κυρίως αερόβιου αγώνα. Ο αναερόβιος μεταβολισμός βασίζεται για τους δρομείς αντοχής κυρίως στην αξιοποίηση του αποθηκευμένου γλυκογόνου στους μύες και στο ήπαρ. Οι δρομείς πρέπει να διαχειρίζονται προσεκτικά τις αποθήκες γλυκογόνου τους, καθώς η εξάντλησή τους μπορεί να οδηγήσει σε "χτύπημα στον τοίχο", μια κατάσταση ακραίας κόπωσης και χαμηλής ενέργειας που συχνά παρατηρείται σε μαραθώνιους ή υπερμαραθώνιους αγώνες (Fink & Mikesky 2017).

1.5. Τα θρεπτικά συστατικά

Ως θρεπτικά συστατικά χαρακτηρίζονται οι χημικές ουσίες των τροφών που αξιοποιούνται από τον ανθρώπινο οργανισμό για την ανάπτυξη και την υγεία (Brown J.E. *et al.*, 2014). Οι άνθρωποι καταναλώνουν τρόφιμα και όχι θρεπτικά συστατικά. Ωστόσο, αυτό που καθορίζει την υγεία είναι ο συνδυασμός κι οι ποσότητες των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται στις τροφές που καταναλώνονται (Gibney M.J. *et. al*, 2002). Για την ανάπτυξη και τη διατήρηση της υγείας του ανθρώπινου οργανισμού απαιτούνται πολλά και ποικίλα θρεπτικά συστατικά. Εξ αυτών, κάποια παρέχονται αποκλειστικά μέσω της διατροφής, ενώ

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

άλλα μπορούν να παραχθούν από τον ίδιο τον οργανισμό. Διακρίνονται σε απαραίτητα και μη απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Τα θρεπτικά συστατικά που δεν μπορούν να παραχθούν από τον ίδιο τον οργανισμό, ή που γενικότερα, δεν παράγονται σε επαρκείς ποσότητες, αναφέρονται ως **απαραίτητα θρεπτικά συστατικά**. Στην περίπτωση αυτή, η έννοια «απαραίτητα» αναφέρεται στο ότι τα συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά «απαιτείται να είναι παρόντα στη διατροφή».

Απαραίτητα θεωρούνται τα κάτωθι θρεπτικά συστατικά:

- Υδατάνθρακες
- Συγκεκριμένα αμινοξέα (τα **απαραίτητα αμινοξέα**: ιστιδίνη, ισολευκίνη, λευκίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλαλίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη)
- Λινολεϊκό οξύ και αλφα-λινολενικό οξύ (**απαραίτητα λιπαρά οξέα**)
- Βιταμίνες
- Ανόργανα άλατα (Μέταλλα & Ιχνοστοιχεία)
- Νερό

Η χοληστερόλη, η κρεατίνη και η γλυκόζη αποτελούν παραδείγματα μη απαραίτητων θρεπτικών συστατικών. Τα **μη απαραίτητα θρεπτικά συστατικά** περιέχονται στην τροφή και αξιοποιούνται από τον οργανισμό, αλλά δεν είναι υποχρεωτικά στοιχεία της διατροφής μας. Για παράδειγμα, αρκετές χημικές ουσίες που συναντώνται στα φυτά δεν θεωρούνται απαραίτητες, ωστόσο, κατέχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας.

Όλοι οι άνθρωποι έχουν ανάγκη από τις ίδιες ομάδες θρεπτικών συστατικών. Ωστόσο, η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που είναι αναγκαία για τον κάθε οργανισμό ποικίλλει σύμφωνα με:

- Την ηλικία
- Το φύλο

- Το μέγεθος του σώματος
- Τα γενετικά χαρακτηριστικά
- Την ανάπτυξη
- Την ασθένεια
- Τον τρόπο ζωής (π.χ. κάπνισμα, κατανάλωση αλκοόλ)
- Τη λήψη φαρμάκων
- Την κύηση και τη γαλουχία

Οι ημερήσιες απαιτούμενες ποσότητες σε απαραίτητα θρεπτικά συστατικά ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό, από φλιτζάνια (για το νερό) μέχρι μικρογραμμάρια (για παράδειγμα, όσον αφορά το φυλλικό οξύ και τη βιταμίνη B₁₂) (Brown J.E., *et al.*, 2014).

1.5.1. Γενικά περί μικροθρεπτικών συστατικών

Ο όρος μικροθρεπτικά συστατικά χρησιμοποιείται για να περιγράψει γενικά τις βιταμίνες και τα ανόργανα άλατα (μέταλλα και ιχνοστοιχεία).

1.5.1.1. Βιταμίνες

Οι βιταμίνες είναι χημικές ουσίες των τροφών που επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες στον οργανισμό. Πιο συγκεκριμένα λειτουργούν ως συνένζυμα, έχουν αντιοξειδωτική δράση (Βιταμίνες A, C, E κ.α.) αλλά και ορμονικές δράσεις (Βιταμίνη D), ενώ παίζουν σημαντικό ρόλο στη μεταβολική λειτουργία (Williams M.H., 2003). Μέχρι τώρα, έχουν ανακαλυφθεί 14. Ταξινομούνται ως λιποδιαλυτές ή υδατοδιαλυτές (Πίνακας 1.). Οι βιταμίνες δεν παρέχουν ενέργεια και δεν αποτελούν δομικά συστατικά του οργανισμού. Τα λαχανικά, τα φρούτα και τα δημητριακά συνιστούν καλές πηγές βιταμινών (Brown J.E., *et al.*, 2014).

Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες είναι τέσσερις (A, D, E, K) και εξαιτίας του ότι είναι λιπόφιλες, οι πηγές τους στη δίαιτα περιλαμβάνουν τρόφιμα που περιέχουν λίπος. Οι βιταμίνες αυτές αποθηκεύονται στο λιπώδη ιστό για μελλοντική χρήση, ενώ μία

από αυτές μπορεί να παραχθεί από τον ίδιο τον οργανισμό (βιταμίνη D). Συνεπώς λόγω αυτού οι ανεπάρκειες είναι σχετικά σπάνιες, υπάρχει όμως κίνδυνος τοξικότητας όταν αυτές προσλαμβάνονται σε υπερβολικές δόσεις.

Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες δεν αποθηκεύονται στον οργανισμό σε σημαντικές ποσότητες (εκτός από μερικές εξαιρέσεις) (Williams M.H., 2003).

Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες	Λιποδιαλυτές Βιταμίνες
Βιταμίνες Συμπλέγματος Β	Βιταμίνη Α (ρετινόλη, β-καροτένιο)
Θειαμίνη (B ₁)	Βιταμίνη D (1,25 διυδροξυ-χοληκαλσιφερόλη)
Ριβοφλαβίνη (B ₂)	Βιταμίνη Ε (α-τοκοφερόλη)
Νιασίνη	Βιταμίνη Κ
Βιταμίνη Β ₆	
Φυλλικό οξύ	
Βιταμίνη Β ₁₂	
Βιοτίνη	
Παντοθενικό οξύ	
Χολίνη	
Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)	

Πίνακας 1. Κατηγορίες-Διαλυτότητα Βιταμινών.

1.5.1.2. Ανόργανα Άλατα (Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία)

Στον πίνακα 2 αναφέρονται τα 15 ανόργανα άλατα που είναι απαραίτητα στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα ανόργανα άλατα (τα οποία περιλαμβάνουν τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία), σε αντίθεση με τα υπόλοιπα θρεπτικά συστατικά, αποτελούνται από μονά άτομα και φέρουν φορτίο όταν βρίσκονται σε διάλυμα. Το κρέας, το γάλα, τα όσπρια, οι ξηροί καρποί και τα σκούρα φυλλώδη λαχανικά αποτελούν καλές πηγές ανόργανων αλάτων (Brown J.E. *et al.*, 2014).

Μέταλλα	Ιχνοστοιχεία	
Ασβέστιο (Ca)	Χρώμιο (Cr)	Μαγγάνιο (Mn)
Φώσφορος (P)	Χαλκός (Cu)	Μολυβδαίνιο (Mo)
Μαγνήσιο (Mg)	Φθόριο (F)	Σελήνιο (Se)
Νάτριο (Na)	Ιώδιο (I)	Ψευδάργυρος (Zn)
Κάλιο (K)	Σίδηρος (Fe)	
Χλώριο (Cl)		

Πίνακας 2. Τα απαραίτητα ανόργανα άλατα για τον ανθρώπινο οργανισμό.

1.5.1.3. Τα μικροθρεπτικά συστατικά και ο ρόλος τους στον αθλητισμό

Βιταμίνη A & Άσκηση

Όσον αφορά την άσκηση, δεν υπάρχουν μελέτες που να έχουν διαπιστώσει ευεργετικές επιδράσεις των συμπληρωμάτων βιταμίνης A στην απόδοση (Kreider R.B. *et al.*, 2010; Williams M.H. *et al.*, 1989).

Βιταμίνη D & Άσκηση

Οι αθλητές που κατοικούν σε βόρειες χώρες ή προπονούνται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου σε κλειστούς χώρους, είναι πολύ πιθανό να εμφανίζουν χαμηλά επίπεδα βιταμίνης D, ειδικά αν δεν καταναλώνουν τρόφιμα εμπλουτισμένα με τη βιταμίνη (Kreider R.B. *et al.*, 2010; ACSM, 2009; Volpe S., 2006; Munger K.I. *et al.*, 2006). Στα άτομα αυτά η λήψη συμπληρώματος σε ποσότητα 5μg ανά ημέρα φαίνεται να είναι ευεργετική (Meier C. *et al.*, 2004; Nakawaga K., 2006; Whiting S.J. *et al.*, 2006; Bischoff-Ferrari H.A. *et al.*, 2004; Heaney R.P. *et al.*, 2003; Vieth R. *et al.*, 2001). Τα συμπληρώματα βιταμίνης D μαζί με ασβέστιο, έχει βρεθεί ότι ίσως βοηθούν στην πρόληψη της οστικής απώλειας σε αθλητές που παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο για οστεοπόρωση (Reid I.R., 1996). Ωστόσο, σε αθλητές που δεν παρουσιάζουν κάποια έλλειψη στη βιταμίνη και εκτίθενται επαρκώς στην ηλιακή ακτινοβολία, τα συμπληρώματα βιταμίνης D δεν ενισχύουν την απόδοσή τους (Williams M.H. *et al.*, 1989).

Βιταμίνη E & Άσκηση

Οι ευεργετικές επιδράσεις της βιταμίνης E στην άσκηση περιλαμβάνουν την πρόληψη της δημιουργίας ελευθέρων ριζών που προκαλείται στην έντονη άσκηση, την παρεμπόδιση της καταστροφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων και τη βελτίωση ή διατήρηση σε σταθερά επίπεδα της παροχής οξυγόνου στους μύες κατά την άσκηση (Kreider R.B. *et al.*, 2010; ACSM, 2009). Αναφορικά με τα συμπληρώματα βιταμίνης E, μελέτες δείχνουν ότι μπορούν να μειώσουν το επαγόμενο από την άσκηση οξειδωτικό στρες (Goldfarb A.H., 1993; Goldfarb A.H., 1999; Appell A.H., 1997). Επιπλέον, σε κάποιες μελέτες έχουν βρεθεί να βελτιώνουν την απόδοση σε άσκηση που πραγματοποιείται σε υψόμετρο, όμως στο επίπεδο της θάλασσας κάτι τέτοιο

δεν φαίνεται να συμβαίνει (Tiidus P.M. *et al.*, 1995). Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης E μπορεί να μειώσει την υπεροξειδωση των λιπιδίων κατά την άσκηση αντοχής, ωστόσο έχει περιορισμένη επίδραση στην προπόνηση δύναμης. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται προκειμένου να καθοριστεί εάν και σε ποιες συνθήκες τα συμπληρώματα βιταμίνης E μπορούν να ενισχύσουν την αθλητική απόδοση. Ωστόσο πρέπει να αναφερθεί ότι δεν θα πρέπει να προσλαμβάνονται υπερβολικές δόσεις της βιταμίνης αυτής, καθώς μπορεί να αποβούν τοξικές (Mastaloudis A. *et al.*, 2006).

Βιταμίνη K & Άσκηση

Η βιταμίνη K εμπλέκεται στο μεταβολισμό των οστών. Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ελίτ αθλήτριες βρέθηκε ότι η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης K σε ποσότητα 10mg/ ημέρα οδήγησε σε βελτίωση της ισορροπίας οστικού σχηματισμού – οστικής απορρόφησης (Craciun A.M. *et al.*, 1998).

Βιταμίνη B1 & Άσκηση

Η έλλειψη σε θειαμίνη, θα μπορούσε να μειώσει την αποτελεσματικότητα των ενεργειακών συστημάτων επηρεάζοντας έτσι την απόδοση των αθλητών (Kreider R.B. *et al.*, 2010; ACSM,2009). Υπάρχει η θεωρία ότι η άσκηση αυξάνει τις ανάγκες των αθλητών σε βιταμίνες του συμπλέγματος B κάτι το οποίο δεν είναι ακόμη ξεκάθαρο (Driskell J., 2006; Woolf K. *et al.*, 2006). Οι αυξημένες ανάγκες σε θειαμίνη μπορούν εύκολα να καλυφθούν από μία επαρκή σε θερμίδες διαίτα (Folgelholm M. *et al.*, 1993). Επομένως δεν συστήνεται η λήψη συμπληρώματος της σε αθλητές που ακολουθούν ισορροπημένη διατροφή.

Βιταμίνη B2 & Άσκηση

Σε ότι αφορά την άσκηση, η ριβοφλαβίνη θεωρείται ότι θα μπορούσε να ενισχύσει την ενεργειακή διαθεσιμότητα κατά τη διάρκεια του οξειδωτικού μεταβολισμού. Σε άτομα με επαρκή πρόσληψη, δεν φαίνεται να επηρεάζει την ικανότητα της άσκησης (Kreider R.B. *et al.*, 2010; Folgelholm M. *et al.*, 1993).

Βιταμίνη B3 & Άσκηση

Η νιασίνη θεωρείται ότι περιορίζει την αύξηση της συγκέντρωσης των λιπαρών οξέων στο πλάσμα κατά την άσκηση, μειώνει τη χοληστερόλη, βοηθά στη θερμορύθμιση και βελτιώνει την ενεργειακή διαθεσιμότητα κατά τον οξειδωτικό μεταβολισμό (Kreider R.B. *et al.*, 2010). Ωστόσο η συμπληρωματική λήψη νιασίνης (280mg) έχει αναφερθεί να μεταβάλλει τη διαθεσιμότητα και τη χρησιμοποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων ως ενεργειακό υπόστρωμα, προκαλώντας έτσι μία αντισταθμιστική αύξηση της χρησιμοποίησης του μυϊκού γλυκογόνου επηρεάζοντας αρνητικά τελικά την απόδοση στην υψηλής έντασης άσκηση (Murray R. *et al.*, 1995).

Βιταμίνη B6 & Άσκηση

Στο εμπόριο, το συμπλήρωμα της βιταμίνης B6 έχει κυκλοφορήσει κυρίως ως μέσο βελτίωσης της μυϊκής μάζας και της ισχύος (Kreider R.B. *et al.*, 2010). Παρόλα αυτά σε αθλητές με καλή διατροφή το συμπλήρωμα αυτό απέτυχε να βελτιώσει την αερόβια ικανότητα ή τη συσσώρευση του γαλακτικού οξέος (Folgelholm M. *et al.*, 1993). Σε συνδυασμό με τις βιταμίνες B1 και B12, έχει αναφερθεί ότι μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα της σεροτονίνης και να βελτιώσει τη δεξιότητα σε αθλήματα που απαιτούν καλό έλεγχο των κινήσεων όπως η σκοποβολή και η τοξοβολία (Bonke D. *et al.*, 1986; Bonke D. *et al.*, 1989).

Βιταμίνη B12 & Άσκηση

Σχετικά με την επίδραση της βιταμίνης B12 στην άσκηση, θεωρητικά η συμπληρωματική λήψη της θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση της μυϊκής μάζας και της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου από το αίμα και μείωση του άγχους (Kreider R.B. *et al.*, 2010). Σε αθλητές με καλή διατροφή, δεν έχει αναφερθεί κάποια εργογόνος δράση έπειτα από τη λήψη συμπληρώματος B12. Όμως, σε συνδυασμό με τις βιταμίνες B1 και B6 έχει φανεί ότι μπορεί να βελτιώσει την απόδοση στη σκοποβολή, κάτι το οποίο μπορεί να οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα σεροτονίνης που συντελούν στη μείωση του άγχους (Bonke D. *et al.*, 1989).

Φυλλικό οξύ & Άσκηση

Θεωρητικά, μία αυξημένη πρόσληψη φυλλικού οξέος, θα οδηγούσε σε αυξημένο σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων άρα και βελτιωμένη παροχή οξυγόνου στους μύες κατά τη διάρκεια της άσκησης (Kreider R.B. *et al.*, 2010). Σε αθλητές που παρουσίαζαν ανεπάρκεια φυλλικού οξέος, η συμπληρωματική χορήγησή του δεν βελτίωσε την απόδοση. Μία ισορροπημένη διαίτα αρκεί προκειμένου να καλύψουν οι αθλητές τις ανάγκες τους σε φυλλικό οξύ (Matter M. *et al.*, 1987).

Παντοθενικό οξύ & Άσκηση

Αναφορικά με την άσκηση, δεν έχει αναφερθεί βελτίωση της απόδοσης με τη χρήση συμπληρωμάτων ακετυλο-συνένζυμου Α (Kreider R.B. *et al.*, 2010). Το συμπλήρωμα παντοθενικού οξέος σε μία μελέτη βρέθηκε να οδηγεί σε μειωμένη συσσώρευση του γαλακτικού οξέος, χωρίς όμως να παρατηρηθεί βελτίωση στην απόδοση (Webster M.J., 1998).

Βιταμίνη C & Άσκηση

Η βιταμίνη C όπως προαναφέρθηκε συμμετέχει σε πολλές και διαφορετικές μεταβολικές διεργασίες. Εμπλέκεται στη σύνθεση της επινεφρίνης και στην απορρόφηση του σιδήρου, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει αντιοξειδωτική δράση. Θεωρητικά θα μπορούσε να ενισχύσει την απόδοση, μέσω βελτίωσης του μεταβολισμού κατά τη διάρκεια της άσκησης (Kreider R.B. *et al.*, 2010; ACSM, 2009). Η έντονη παρατεταμένη άσκηση φαίνεται να αυξάνει τις ανάγκες των αθλητών σε βιταμίνη C, αν και τα συμπληρώματα της βιταμίνης αυτής σε αθλητές που ακολουθούν ισορροπημένη διατροφή, επαρκή σε θρεπτικά συστατικά, δεν έχει βρεθεί να βελτιώνουν την απόδοση (Beek Van Der E.J., 1991; Beek Van Der E.J., 1994).

1.5.2. Ενυδάτωση

Το νερό αποτελεί το συστατικό που εντοπίζεται στο μεγαλύτερο ποσοστό της επιφάνειας του πλανήτη, ενώ το ίδιο ισχύει και για το ανθρώπινο σώμα. Είναι ζωτικής σημασίας για την ομαλή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, ενώ επιπροσθέτως η αξία του φαίνεται, στο ότι ενώ οι άνθρωποι μπορούν να

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

επιβιώσουν μέχρι και για 60 ημέρες χωρίς τροφή, η έλλειψη νερού μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο εντός λίγων ημερών, ιδιαίτερα κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας. Το νερό τέλος, καταναλώνεται σε ποσότητες όσο κανένα άλλο συστατικό της διατροφής από τον άνθρωπο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένας μέσος ενήλικας 70 κιλών καταναλώνει περί τον 1.5 τόνο νερού ετησίως. Συνεπώς, δικαίως θεωρείται ως το πιο σημαντικό θρεπτικό συστατικό στο ανθρώπινο σώμα (Kavouras *et al.*, 2010).

1.5.2.1. Η σημασία του νερού για τον ανθρώπινο οργανισμό

Οι σημαντικότερες λειτουργίες του νερού:

- Είναι ουσιαστικής σημασίας για τον έλεγχο της ωσμωτικής πίεσης του σώματος, η οποία με τη σειρά της διασφαλίζει και τη διατήρηση της κατάλληλης ισορροπίας μεταξύ νερού και ηλεκτρολυτών στο σώμα.
- Αποτελεί βασικό συστατικό του κυτταροπλάσματος, το θεμελιώδες κυτταρικό στοιχείο των ζωντανών οργανισμών.
- Αποτελεί το βασικό συστατικό του αίματος που με τη σειρά του είναι ο σημαντικότερος μεταφορέας οξυγόνου, θρεπτικών συστατικών, ορμονών και άλλων ουσιών στα κύτταρα για τις λειτουργίες τους, καθώς και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού από τα κύτταρα προς τους νεφρούς και τους πνεύμονες.
- Είναι απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία των αισθήσεων αφού για παράδειγμα, τα ακουστικά κύματα μεταφέρονται μέσω υγρού και οι αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης βασίζονται στη διάλυση των συστατικών της τροφής από το νερό.
- Ασκεί σημαντικό θερμορυθμιστικό ρόλο δεδομένου ότι είναι το κύριο συστατικό του ιδρώτα, ο οποίος με τη σειρά του μέσω της εξάτμισης από την επιφάνεια του δέρματος βοηθά στην αποβολή της περίσσειας θερμότητας από το σώμα.
- Τέλος, η παρουσία του παντού μέσα στο σώμα, εγγυάται και την εύρυθμη λειτουργία ιστών και οργάνων καθώς και την προστασία αυτών.

Δεδομένου λοιπόν του πλήθους των προαναφερθέντων λειτουργιών του νερού για το ανθρώπινο σώμα, η διατήρηση ενός υδατικού ισοζυγίου καθίσταται ιδιαίτερως σημαντική για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού.

Είναι πλέον αποδεδειγμένο από πλήθος μελετών που έχουν δημοσιευτεί τα τελευταία χρόνια, ότι τα επίπεδα υδάτωσης σχετίζονται με διάφορες παθήσεις. Οι πιο διαδεδομένες είναι: η νεφρολιθίαση, διάφορες λοιμώξεις του ουροποιητικού, η χρόνια νεφρική νόσος, η υπέρταση, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ο σακχαρώδης διαβήτης. Για παράδειγμα, σε πρόσφατη μεγάλη επιδημιολογική μελέτη των Stripolli και των συνεργατών του, καταγράφηκε σημαντικά μειωμένη η πιθανότητα εμφάνισης χρόνιας **νεφρικής νόσου** κατά 52% στα άτομα τα οποία κατανάλωναν ημερησίως ποσότητα μεγαλύτερη των 3.2 λίτρων σε υγρά (Stripoli *et al.*, 2011; Manz & Wentz, 2005).

Παράλληλα, μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες έχουν συσχετίσει την αφυδάτωση με την ταυτόχρονη αύξηση του ιξώδους του πλάσματος (πυκνότητα) και την επαγόμενη δυσκολία μετακίνησής του εντός των αγγείων, γεγονός που πιθανολογείται ότι μπορεί να αποτελεί γενεσιουργό αιτία της υπέρτασης και γενικότερα της **καρδιαγγειακής δυσλειτουργίας** (Thornton, 2009).

Η χρόνια υπο-υδάτωση επίσης, έχει συσχετιστεί με αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης **σακχαρώδη διαβήτη, καρκίνου του παχέος εντέρου** (λόγω μειωμένης κινητικότητας του εντέρου και με τελικό αποτέλεσμα τον επιπολασμό παθογόνων μικροοργανισμών σε αυτό), αλλά και της νόσου του **Αλτσχάιμερ**, μέσω πολύπλοκων μηχανισμών με κοινό παρονομαστή την αυξημένη εμφάνιση ελευθέρων ριζών. Υπάρχουν μάλιστα ερευνητές οι οποίοι φτάνουν στο σημείο και ισχυρίζονται, δεδομένων των ανωτέρω επιπτώσεων, ότι ίσως η διατήρηση βέλτιστων επιπέδων υδάτωσης μακροχρόνια σχετίζονται με την μακροζωία (Roussel *et al.*, 2011; Thornton, 2011; Manz & Wentz, 2005).

Πρόσφατες μελέτες, προτείνουν ότι η **αφυδάτωση επιδρά αρνητικά στην πνευματική λειτουργία** μειώνοντας, αισθητά την ικανότητα της συγκέντρωσης αλλά και τη διάθεση, μιας και το αφυδατωμένο άτομο εμφανίζεται να έχει αυξημένα έντονα συναισθήματα όπως εκνευρισμό, ένταση και επίπεδα άγχους (Armstrong *et al.*, 2012; Ganio *et al.*, 2011).

Τέλος, μελέτη που χρησιμοποίησε την τεχνική της μαγνητικής τομογραφίας σε 10 ενήλικες άνδρες έδειξε ότι η προκαλούμενη αφυδάτωση λόγω άσκησης μπορεί να οδηγήσει σε προσωρινή συρρίκνωση του εγκεφαλικού ιστού και επαγόμενη δυσλειτουργία συγκεκριμένων εγκεφαλικών λειτουργιών όπως είναι ο προγραμματισμός (Kempton *et al.*, 2011).

1.5.2.2. Η σημασία του νερού και αθλητική απόδοση

Βάσει πληθώρας ερευνών είναι δεδομένο και επιβεβαιωμένο πλέον, ότι η διατήρηση της υδατικής ισορροπίας είναι καίριος παράγοντας για την επίτευξη της βέλτιστης αθλητικής απόδοσης. Ιδιαίτερα δε όταν η άσκηση γίνεται σε θερμό περιβάλλον. Αντιθέτως, σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται αυξημένη απώλεια υγρών από το σώμα λόγω παρατεταμένης εφίδρωσης και αδυναμίας αναπλήρωσης αυτών, οι συνέπειες είναι αρνητικές για τους ασκούμενους και μπορεί να οδηγήσουν μέχρι και σε σοβαρές επιπλοκές για τον οργανισμό όπως στην περίπτωση της θερμοπληξίας.

Μία από τις πρώτες μελέτες που εξέτασαν τα αποτελέσματα της αφυδάτωσης της τάξεως του 2% του σωματικού βάρους, (που είναι και το προτεινόμενο κατώφλι πάνω από το οποίο οι αρνητικές επιδράσεις της αφυδάτωσης στην αθλητική απόδοση είναι εντονότερες, παρότι πρόσφατα επιστημονικά ευρήματα κατεβάζουν το προαναφερθέν κατώφλι στο 1%) στην αθλητική απόδοση πραγματοποιήθηκε από τον Armstrong και τους συνεργάτες του, οι οποίοι μελέτησαν 8 άνδρες δρομείς σε τρεις αποστάσεις (1500, 5.000 και 10.000 μ) υπό 2 συνθήκες υδάτωσης. Στην πρώτη περίπτωση όντας αφυδατωμένοι αφού είχαν καταναλώσει ένα διουρητικό χάπι και στην άλλη, όντας ενυδατωμένοι. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική διαφορά στους χρόνους ολοκλήρωσης των συγκεκριμένων αποστάσεων και κατ' επέκταση στην ταχύτητα με την οποία έτρεχαν οι δρομείς στην περίπτωση της αφυδατωμένης δοκιμής. Χαρακτηριστικό δε είναι, ότι η μείωση της απόδοσης ήταν μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη ήταν και η διανυόμενη απόσταση, αποτέλεσμα το οποίο αποδεικνύει εμφανώς ότι η αφυδάτωση επιφέρει ακόμα αρνητικότερες συνέπειες με την πάροδο του χρόνου άσκησης (Armstrong LE. *et al.*, MSSE. 1985).

Ως αφυδάτωση, ορίζεται το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο η πρόσληψη υγρών αδυνατεί να εξισορροπήσει την απώλεια. Το τελικό αποτέλεσμα είναι, ο οργανισμός

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

να μην διαθέτει την απαραίτητη ποσότητα νερού στο σώμα ούτως ώστε να συνεχίσει ομαλά και απρόσκοπτα τις λειτουργίες του. Στην περίπτωση όπου δεν υπάρχει αντίστοιχη, ισόποση και επαρκής αναπλήρωση των απωλειών των υγρών λόγω εφίδρωσης, τότε εμφανίζονται μειωμένα επίπεδα νερού στο σώμα.

Μία κύρια συνέπεια της διαταραχής αυτής, των επιπέδων υδάτωσης και πιο συγκεκριμένα της εμφάνισης του φαινομένου της αφυδάτωσης κατά τη διάρκεια της άσκησης, είναι η σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας του πυρήνα του σώματος. Έχει αποδειχτεί ότι η εσωτερική θερμοκρασία του σώματος (θερμοκρασία πυρήνα) αυξάνεται κατά $0,20^{\circ}\text{C}$ περίπου, για κάθε απώλεια 1% του σωματικού βάρους λόγω εφίδρωσης. Η παρατεταμένη αύξηση αυτή της εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος, θα οδηγήσει σε μείωση της αιματικής ροής προς τους ενεργούς μύες και τελικώς σε ανικανότητα συνέχισης της άσκησης. Παράλληλα, τα μειωμένα επίπεδα υδάτωσης κατά την άσκηση προκαλούν επιπρόσθετη καρδιαγγειακή καταπόνηση, της οποίας τα κύρια χαρακτηριστικά συνοπτικά είναι: ο μειωμένος όγκος παλμού, η αυξημένη καρδιακή συχνότητα και κατ' επέκταση, η μείωση της καρδιακής παροχής και της μέσης αρτηριακής πίεσης. Τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά οδηγούν σε αδυναμία συνέχισης της άσκησης κάτω από τον ίδιο ρυθμό ή ένταση.

Η αφυδάτωση όπως αναφέρθηκε έχει αποδεδειγμένα άμεση επίπτωση στην αθλητική απόδοση. Σε επίπεδο αίματος, οδηγεί άμεσα στην αύξηση της ωσμωτικότητας και σε παράλληλη μείωση του όγκου του πλάσματος, ενώ σε επίπεδο καρδιακής λειτουργίας, αυξάνοντας την καρδιακή συχνότητα, οδηγεί τελικώς σε καρδιακή κόπωση. Τέλος, μελέτες έχουν δείξει ότι όταν τα επίπεδα της αφυδάτωσης αυξηθούν σημαντικά στον οργανισμό, μειώνεται η ικανότητα συγκέντρωσης αλλά και τα αντανακλαστικά, επιδράσεις οι οποίες είναι εμφανές ότι μπορούν να δυσχεράνουν την απόδοση σε μεγάλο εύρος αγωνισμάτων. Είναι τέλος λογικό, ότι κατά την άσκηση υπό θερμές συνθήκες τα ποσοστά αφυδάτωσης είναι πιθανό να είναι αυξημένα και συνεπώς τα προαναφερθέντα συμπτώματα πιο έντονα με τελικό αποτέλεσμα, η αρνητική επίδραση στην απόδοση να είναι σαφώς μεγαλύτερη.

Σε περιπτώσεις δε, κατά τις οποίες εμφανίζεται αρνητικό υδατικό ισοζύγιο το οποίο διατηρείται, και αυξάνεται, ιδίως κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης σε «Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

θερμό περιβάλλον, τότε είναι εξαιρετικά πιθανό να προκληθούν ακόμα σοβαρότερες επιπλοκές, γνωστές ως θερμικές διαταραχές.

Η πιο «ήπια» εκδοχή θερμικής διαταραχής θεωρείται η εμφάνιση θερμικών κραμπών, ενώ με αυξανόμενη σειρά σοβαρότητας ακολουθούν η θερμική εξάντληση, και σε ακραίες περιπτώσεις, η θερμοπληξία. Όπως είναι λογικό, όσο μεγαλύτερη είναι η θερμική διαταραχή τόσο σοβαρότερες είναι και οι επιπλοκές για τον ανθρώπινο οργανισμό και τη λειτουργία του και τόσο ταχύτερη θα πρέπει να είναι και η αντιμετώπιση τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι κράμπες μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω μάλαξης, διατάσεων και αναπλήρωσης υγρών, ενώ η αντιμετώπιση της θερμοπληξίας χρίζει άμεσης ιατρικής βοήθειας μιας και μπορεί να αποδειχθεί μοιραία για τη ζωή του ατόμου.

Το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει και το Αμερικάνικο Κολλέγιο Αθλητιατρικής, είναι ότι όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία και τα επίπεδα υγρασίας στην ατμόσφαιρα και όσο περισσότερο φυσικά δραστήριος είναι κάποιος, τότε τόσο υψηλότερες είναι και οι απαιτήσεις του σε υγρά, ούτως ώστε να μειωθεί αισθητά ο κίνδυνος εμφάνισης θερμικών διαταραχών.

Παρότι έχει υπάρξει πληθώρα ερευνών καθώς και οδηγίες από Διεθνείς Οργανισμούς, οι οποίες επιβεβαιώνουν ότι η απώλεια σωματικών υγρών επηρεάζει αρνητικά την απόδοση και μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα, ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ακόμα και σε αθλητές υψηλού επαγγελματικού επιπέδου διαφόρων αθλημάτων παρατηρείται έντονα το φαινόμενο της αφυδάτωσης. Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί το γεγονός ότι η αφυδάτωση είναι παρούσα σε υψηλά ποσοστά ακόμα και σε αθλητές οι οποίοι αγωνίζονται κάτω από ψυχρές περιβαλλοντικές συνθήκες, σε διαφορετικών τύπου αθλημάτων, αλλά και σε αγωνίσματα όπου η δυνατότητα κατανάλωσης υγρών είναι αυξημένη (πχ. καλαθοσφαίριση με ημίχρονα, αλλαγές, διακοπές κλπ). Το παράδοξο αυτό φαινόμενο κατά το οποίο ενώ υπάρχει η χρονική δυνατότητα και είναι αυξημένη η διαθεσιμότητα υγρών προς κατανάλωση, οι αθλητές να αφυδατώνονται περισσότερο, είναι γνωστό ως **εκούσια αφυδάτωση** και παρατηρείται πολύ συχνά στους αγωνιστικούς χώρους (Institute Of Medicine, 2005).

Ανησυχητικό επίσης είναι το γεγονός, ότι το ποσοστό των αφυδατωμένων αθλητών είναι επίσης υψηλό και σε μικρές ηλικίες όπου σημαντικότερα ποσοστά «Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

αφυδάτωσης εντοπίζονται και σε νεαρούς αθλητές που ξεκινούν την αθλητική τους καριέρα. Όπως προέκυψε και από τα ευρήματα μελέτης από τον κ. Αρναούτη και τους συνεργάτες του, από τα 107 παιδιά που συμμετείχαν σε ένα ποδοσφαιρικό καμπ, ποσοστό μεγαλύτερο του 85% προσερχόταν αφυδατωμένο, μέσω μέτρησης δεικτών στα ούρα, στο χώρο. Είναι φανερό, ότι σημαντικό ποσοστό νεαρών αλλά και επαγγελματιών αθλητών δεν έχει εκπαιδευτεί και επιμορφωθεί κατάλληλα σχετικά με τη σημασία της υδάτωσης για τη βελτίωση της απόδοσής τους, με τελικό αποτέλεσμα να μην την λαμβάνουν σοβαρά υπόψη ως ένα παράγοντα που μπορεί να δυσχεράνει σημαντικά την προπόνησή ή τον αγώνα τους (Arnaoutis G. Et al., 2013).

Με βάση όσα προαναφέρθηκαν, είναι φανερό πως τα επίπεδα υδάτωσης επηρεάζουν σημαντικά την αθλητική απόδοση. Για αυτό το λόγο, το Αμερικάνικο Κολλέγιο Αθλητιατρικής σε συνεργασία με τους Διαιτολόγους του Καναδά και τον Αμερικάνικο Σύλλογο Διαιτολόγων, εξέδωσαν επίσημες συστάσεις όσον αφορά την πρόσληψη υγρών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την άσκηση.

1.5.2.2.1. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών πριν την άσκηση

Πριν την έναρξη της άσκησης, η σύσταση για την κατανάλωση υγρών που προτείνεται σύμφωνα με τις προαναφερθείσες συστάσεις, ανέρχεται στα 5 με 7 ml υγρών ανά κιλό σωματικού βάρους, τουλάχιστον 4 ώρες πριν την έναρξη της προσπάθειας. Ο χρονικός προσδιορισμός αυτός γίνεται ούτως ώστε ο ασκούμενος να ξεκινήσει με τα βέλτιστα επίπεδα υδάτωσης την προπόνηση ή τον αγώνα του και επιπλέον να του δοθεί η δυνατότητα να αποβάλλει την περίσσεια των υγρών με τη μορφή των ούρων. Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι η συγκεκριμένη σύσταση απευθύνεται σε άτομα τα οποία είναι ήδη ενυδατωμένα, γεγονός που σημαίνει ότι οι αθλητές καλούνται να είναι σε βέλτιστα επίπεδα υδάτωσης για αρκετές ημέρες πριν τη δοκιμασία (Position Statement, MSSE, 2009). Εάν τέλος, ο ασκούμενος παρά τις προαναφερθείσες συστάσεις δεν ουρεί ή τα ούρα του εμφανίζονται σκούρα, τότε οι οδηγίες προτείνουν ο αθλητής να καταναλώσει επιπλέον ποσότητα υγρών πριν την έναρξη της άσκησης. Η συγκεκριμένη πρόσθετη κατανάλωση θα πρέπει να αγγίζει τα 3 με 5 ml ανά κιλό σωματικού βάρους (Position Statement, MSSE, 2007).

1.5.2.2.2. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών κατά την άσκηση

Κατά τη διάρκεια της άσκησης μεταβάλλεται σε σημαντικό βαθμό η απώλεια των υγρών λόγω παρατεταμένης και μεγάλης αύξησης του μηχανισμού της εφίδρωσης και συνεπώς της εξάτμισης του ιδρώτα. Στην περίπτωση αυτή οι απώλειες υγρών από το σώμα είναι πολύ μεγάλες και συνεπώς, η κατανάλωση υγρών παίζει σημαντικότερο ρόλο για τη διατήρηση της εύρυθμης λειτουργίας του οργανισμού.

Παρόλα αυτά, κατά τη διάρκεια της άσκησης δε μπορούν να δοθούν ακριβείς και απόλυτες συστάσεις για όλους τους ασκούμενους, δεδομένου ότι υπάρχει πλήθος παραγόντων οι οποίοι μπορούν να μεταβάλλουν τις ανάγκες τους σε υγρά. Τα βασικά χαρακτηριστικά της άσκησης όπως είναι ο τύπος, η ένταση και η διάρκεια αυτής, η θερμοκρασία και η υγρασία του περιβάλλοντος στο οποίο διεξάγεται ο αγώνας, ο διαφορετικός από άτομο σε άτομο ρυθμός εφίδρωσης, καθώς και οι διαφορετικές δυνατότητες κατανάλωσης υγρών από άθλημα σε άθλημα, είναι οι κυριότεροι εξ αυτών. Συνεπώς, δεν είναι δυνατή μία γενική και καθολική σύσταση όπως δίνεται για τους ασκούμενους πριν την έναρξη της άσκησης, η οποία να καλύπτει τις ανάγκες όλου του ασκούμενου πληθυσμού και για αυτό το λόγο, προτείνεται η δημιουργία και η χρήση ενός εξατομικευμένου πρωτόκολλου ενυδάτωσης, βασισμένου στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του εκάστοτε αθλήματος, αλλά και στις ανάγκες του αθλητή.

Σύμφωνα με τις τελευταίες επίσημες οδηγίες ο στόχος για την κατανάλωση υγρών κατά τη διάρκεια της άσκησης συστήνεται να είναι η αποφυγή αφυδάτωσης που να ξεπερνάει το 2% του σωματικού βάρους. Η μεταβολή του σωματικού βάρους είναι ένας απλός και πρακτικός δείκτης ο οποίος μπορεί να εκτιμήσει τα επίπεδα υδάτωσης μέσω μίας απλής ζύγισης πριν και μετά από μία προσπάθεια. Πάνω από το προαναφερθέν κατώφλι, φαίνεται ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης σοβαρών επιπλοκών που σχετίζονται με το βαθμό απώλειας υγρών, όπως είναι η υπονατρίαμια, ή η πρόκληση των θερμικών διαταραχών που έχουν ήδη αναφερθεί. Ένας γενικός, προτεινόμενος ρυθμός κατανάλωσης υγρών κατά τη διάρκεια παρατεταμένης διάρκειας αερόβιας άσκησης, ανέρχεται στα 150 με 200 ml ανά 20 λεπτά. Αξίζει να σημειωθεί τέλος, ότι μελέτες δείχνουν ότι τα υγρά τα οποία είναι

δροσερά και σύμφωνα με τις γευστικές προτιμήσεις του αθλητή ενισχύουν την κατανάλωσή τους, καθώς και ότι τα αθλητικά ποτά είναι μία «έξυπνη» λύση δεδομένου ότι προσφέρουν μαζί με την αναπλήρωση υγρών και ενέργεια μέσω των υδατανθράκων που αυτά περιέχουν. Παρόλα αυτά πρόσθετος αριθμός μελετών απαιτείται για τυχόν τροποποίηση στο υπάρχον προτεινόμενο όριο (Position Statement, MSSE, 2009; Bardis *et al.*, 2013).

1.5.2.2.3. Συστάσεις για την κατανάλωση υγρών μετά την άσκηση

Μετά το πέρας της άσκησης ή του αγώνα συστήνεται η πλήρης αναπλήρωση των απωλειών σε υγρά και ηλεκτρολύτες και η επακόλουθη επαναφορά του οργανισμού σε ενυδατωμένη κατάσταση. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι οι συστάσεις εξαρτώνται κύρια από το χρόνο ο οποίος μεσολαβεί μέχρι την επόμενη συνεδρία άσκησης. Πιο συγκεκριμένα, εάν δεν επακολουθεί εντός της ημέρας νέα, έντονη συνεδρία άσκησης, το πιο πιθανό είναι μέσα από την κατανάλωση των γευμάτων και των υγρών κατά τη διάρκεια του υπόλοιπου της ημέρας, να αναπληρωθούν οι συγκεκριμένες απώλειες μέχρι την επόμενη συνεδρία. Στην περίπτωση όμως κατά την οποία είναι επιτακτική η κάλυψη των απωλειών, όπως για παράδειγμα σε περιπτώσεις διπλών προπονήσεων μέσα στην ημέρα, ή προκριματικών αγώνων, ημιτελικών και τελικών την ίδια ημέρα όπου ο χρόνος για επανυδάτωση είναι εξαιρετικά περιορισμένος, προτείνεται μια πιο «επιθετική» στρατηγική κατανάλωσης υγρών, ποσότητας ίσης με το 150% της απώλειας και η οποία ποσότητα φαίνεται να διευκολύνεται με τη χρήση αθλητικών ποτών εύγευστων και δροσερών (Position Statement, MSSE, 2009).

1.6. Ενεργειακές ανάγκες των υπεραμαραθωνίων αθλητών

Λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη διάρκεια των υπεραμαραθωνίων, ένας αθλητής υπεραντοχής αντιμετωπίζει θέματα διατροφής. Οι αθλητές αυτοί υιοθετούν διατροφικές στρατηγικές παρόμοιες με τους αθλητές αντοχής. Ωστόσο ενδέχεται ως προς την διατροφή, να παρουσιάζουν κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά (έχει παρατηρηθεί πως οι υπεραμαραθωνιοί δρομείς κάνουν χρήση της vegan/ χορτοφαγικής δίαιτας σε σχέση με τους δρομείς αντοχής). Οι αθλητές υπεραναντοχής διαφέρουν με τους αθλητές αντοχής ως προς την ηλικία με τους

πρώτους να είναι μεγαλύτεροι από τους δεύτερους, καθώς και σε ανθρωπομετρικά και προπονητικά χαρακτηριστικά (Nikolaidis *et al.*, 2018).

Κατά την διάρκεια των αγώνων, οι δρομείς πρέπει να υπομένουν πολυάριθμες φυσιολογικές καταπονήσεις (όπως εξάντληση των ενεργειακών υποστρωμάτων, αφυδάτωση, μυϊκή βλάβη και οξειδωτικό στρες), οι οποίες είναι δυνατόν να έχουν τόσο οξείες όσο και χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία των αθλητών, αν δεν αντιμετωπιστούν ως ένα βαθμό, μέσω διατροφικών παρεμβάσεων. Η άσκηση μεγάλης διάρκειας σχετίζεται με μια γενικευμένη φλεγμονώδη κατάσταση, που συχνά χαρακτηρίζεται από ανοσοκαταστολή, η οποία όμως μπορεί εν μέρει να μειωθεί με μια καλά ισορροπημένη διατροφή που παρέχει στον αθλητή επαρκή μακρο- και μικρο-θρεπτικά συστατικά. Σε μια πρόσφατη ανασκόπηση αναφέρθηκε ότι παρόλο που περίπου το 90% των ερασιτεχνών υπερμαραθωνοδρόμων θεωρεί ότι η διατροφή παίζει θεμελιώδη ρόλο στην απόδοση, πολλοί αθλητές εξακολουθούν να παραμελούν τις βασικές διατροφικές συστάσεις. Πράγματι, ενώ η ολοκλήρωση του αγώνα έχει συσχετιστεί θετικά με την πρόσληψη ενέργειας και υγρών, οι θερμίδες που καταναλώνουν ορισμένοι αθλητές υπεραποστάσεων, ανταποκρίνονται μόνο μεταξύ του 36-53% της αγωνιστικής ενεργειακής δαπάνης. Επομένως υπάρχει ανάγκη για εφαρμογή διατροφικών στρατηγικών που να είναι σύμφωνες με τις φυσικές καταπονήσεις της προπόνησης και των αγώνων έτσι ώστε να είναι δυνατή η βελτιστοποίηση των προπονητικών προσαρμογών, η μεγιστοποίηση της αγωνιστικής απόδοσης αλλά και ο μετριασμός των αρνητικών συνεπειών που προκαλεί η συμμετοχή σε τόσο απαιτητικούς αγώνες (Tiller *et al.*, 2019).

Οι ημερήσιες θερμιδικές απαιτήσεις επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, όπως ο βασικός μεταβολικός ρυθμός, η φυσική δραστηριότητα, η σύσταση του σώματος, η θερμογένεση που προκύπτει από την πέψη της τροφής και οι ειδικές προπονητικές απαιτήσεις. Επιπλέον οι θερμιδικές απαιτήσεις κατά την προπονητική ή αγωνιστική περίοδο εξαρτώνται από την σωματική μάζα (κυρίως την άλυπη μάζα), την προπονητική κατάσταση, την διάρκεια και την ένταση της άσκησης/αγώνα καθώς και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες (Tiller *et al.*, 2019).

Η προπόνηση σε απαιτητικό, μεταβλητό και ανώμαλο έδαφος και σε ακραίες θερμοκρασίες ή/και υψόμετρο, θα αυξήσει σημαντικά την θερμιδική κατανάλωση
«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

του αθλητή. Για παράδειγμα, μια γυναίκα 50kg με 15% σωματικό λίπος, που συμμετέχει σε συνεχές τρέξιμο για 1 ώρα/ημέρα (με ρυθμό 8,4 km/ώρα) θα χρειαστεί συνολικά περίπου 2004 Kcal/ημέρα προκειμένου να διατηρήσει το θερμιδικό ισοζύγιο. Η ίδια αθλήτρια για να μπορεί να πραγματοποιεί προπονήσεις διάρκειας 3 ωρών με τον ίδιο ρυθμό θα απαιτούσε περίπου 2726 Kcal/ημέρα ενώ μια προπόνηση διάρκειας 3 ωρών με ρυθμό 13,8 km/ώρα θα απαιτούσε σημαντικά υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη (περίπου 3423 Kcal/ημέρα) (Tiller *et al.*, 2019).

Η μεγάλη διάρκεια ενός αγώνα υπεραντοχής συνεπάγεται με αυξημένες ενεργειακές δαπάνες. Το ενεργειακό κόστος κατά την διάρκεια του αγώνα κυμαίνεται από 47-71 Kcal ανά km ανάλογα με το βάρος, το φύλο και το ποσοστό σωματικού λίπους του αθλητή. Μέχρι στιγμής, οι έρευνες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι αθλητές αντοχής και υπεραντοχής δεν καταναλώνουν επαρκή τρόφιμα και ποτά με αποτέλεσμα να έχουν αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας και υγρών κατά τη διάρκεια του αγώνα, όπως φαίνεται από τη μειωμένη σωματική μάζα και το ποσοστό σωματικού λίπους μετά τον αγώνα. Επιπλέον, ένα αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο μπορεί να σχετίζεται με άλλες ανεπιθύμητες διατροφικές πρακτικές και φυσιολογικές αντιδράσεις, όπως η χαμηλή κατανάλωση αντιοξειδωτικών βιταμινών και η έντονη πτώση του ινσουλινόμορφου αυξητικού παράγοντα (IGF-1) (Tiller *et al.*, 2019).

Μια ανεπαρκής διατροφή έχει ως αποτέλεσμα αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο, το οποίο με τη σειρά του μειώνει την απόδοση κατά την διάρκεια του αγώνα. Γενικότερα έχει βρεθεί από μελέτες πως υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ της θερμιδικής πρόσληψης και του χρόνου τερματισμού σε πολλά αθλήματα υπεραντοχής. Το μεγάλο αρνητικό ισοζύγιο που δημιουργείται και η επακόλουθη εξάντληση των ενεργειακών υποστρωμάτων μπορεί να μειώσει επιπλέον τη σωματική μάζα σε επίπεδα που μπορεί να φτάσουν σε απώλειες μεγαλύτερες από το 5% του αρχικού σωματικού βάρους. Έχει αποδειχθεί ότι η μείωση της σωματικής μάζας εντοπίζεται κυρίως στο κάτω μέρος του κορμού. Το αν η απώλεια σωματικής μάζας αντανακλά απώλεια σε λιπώδη ή σκελετική μυϊκή μάζα ή σε συνδυασμό και των δύο καθώς και σε απώλεια υγρών εξαρτάται από τη διάρκεια του αγώνα. Πιο συγκεκριμένα, στους δρομείς υπεραμαθωνίων έχει παρατηρηθεί μείωση τόσο της σκελετικής μυϊκής μάζας όσο και της λιπώδους μάζας (Nikolaidis *et al.*, 2018).

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

1.7. Ο ρόλος της Διατροφής στους Υπερμαραθωνίους

Οι αγώνες υπεραντοχής όπως το Σπάρταθλον, αποτελούν τρομερές προκλήσεις για τους αθλητές, αντιμετωπίζουν ακραίες συνθήκες, όπως υψομετρικές διακυμάνσεις, ακραίες θερμοκρασίες (είτε υψηλές, είτε χαμηλές) και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Οι συνθήκες αυτές αυξάνουν σημαντικά τις σωματικές, διατροφικές και ψυχολογικές απαιτήσεις των αθλητών, καθιστώντας αναγκαία την προσεκτική ισορροπία και ρύθμιση αυτών των παραμέτρων για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης. Επομένως, η σωστή εκπαίδευση και η κατάλληλη προετοιμασία μέσω εξατομικευμένων διατροφικών προγραμμάτων καθώς και ο κατάλληλος εξοπλισμός είναι απαραίτητα για τον επιτυχή τερματισμό σε αυτούς τους αγώνες. Η επαρκής προετοιμασία μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο τραυματισμών και ασθενειών για τους αθλητές (Daly and Ryan, 2023; Martínez-Sanz *et al.*, 2020).

Η κυριότερη διατροφική πρόκληση που αντιμετωπίζει ένας υπερμαραθωνοδρόμος είναι η κάλυψη των καθημερινών θερμιδικών απαιτήσεων που είναι απαραίτητες για την πραγματοποίηση παρατεταμένων και επαναλαμβανόμενων προπονήσεων, καθώς και την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών κατά την χρονική διάρκεια των αγώνων. Επιπλέον πρόκληση αποτελεί η χρήση διατροφικών στρατηγικών που θα επιτρέπουν στους αθλητές να αντιμετωπίζουν τους κινδύνους που σχετίζονται με περιβαλλοντικές και καιρικές συνθήκες, καθώς επίσης και την αφυδάτωση, που είναι το πρόβλημα που προκαλεί την μεγαλύτερη ανησυχία. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά τα αθλήματα αντοχής, θέτοντας προκλήσεις όπως προβλήματα που σχετίζονται με τη θερμοπληξία σε θερμές συνθήκες και πιθανή υποθερμία σε ψυχρά περιβάλλοντα. Επίσης, τα γαστρεντερικά προβλήματα που είναι πολύ κοινά μεταξύ των αθλητών αντοχής επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση τους καθώς και την αποκατάστασή τους. Αυτά τα προβλήματα, κυμαίνονται από ήπια έως πιο σοβαρά συμπτώματα όπως η αιμορραγική γαστρίτιδα ή εντερική ισχαιμία και τα συμπτώματα περιλαμβάνουν καούρα, ναυτία, κοιλιακές κράμπες, εμετό, πόνο και διάρροια. Μια εξατομικευμένη διατροφική προσέγγιση ευθυγραμμισμένη με το προφίλ ενός αθλητή και τις συγκεκριμένες αθλητικές εκδηλώσεις μπορεί να μετριάσει σημαντικά αυτές τις προκλήσεις, εξασφαλίζοντας την επιτυχή ολοκλήρωση του αγώνα (Martínez-Sanz *et al.*, 2020).

2. Σκοπός

Οι διατροφικές απαιτήσεις για αγώνες υπερμαραθωνίων, όπως το Σπάρταθλον, έχουν αποτελέσει αντικείμενο σημαντικού ερευνητικού ενδιαφέροντος και ενώ υπάρχει σημαντικός όγκος βιβλιογραφίας σχετικά με τη διατροφή για τα αθλήματα αντοχής γενικότερα, οι ειδικές μελέτες σχετικά με τις διατροφικές απαιτήσεις αγώνων υπεραντοχής συμπεριλαμβανομένου και του Σπάρταθλον, είναι αρκετά περιορισμένες και συχνά αντλούνται από ευρύτερες έρευνες σχετικά με αγώνες μεγάλων αποστάσεων. Οι ενεργειακές απαιτήσεις των αθλητών που συμμετέχουν σε αυτούς τους αγώνες είναι ιδιαίτερα αυξημένες και επιπλέον η κατανομή των μικροθρεπτικών συστατικών και της ενυδάτωσης αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα επιτυχίας αλλά και περιορισμού των δυσμενών σωματικών επιδράσεων που έχουν οι αγώνες αυτοί στους αθλητές.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η καταγραφή των διατροφικών συνηθειών των αθλητών που συμμετείχαν στον αγώνα Σπάρταθλον το έτος 2022 και η μελέτη των μικροθρεπτικών συστατικών της δίαιτας, της ενυδάτωσης αλλά και της προπονητικής κατάστασης των αθλητών.

3. Μεθοδολογία

3.1. Δείγμα

Το δείγμα προέκυψε από 400 συμμετέχοντες στον αγώνα Σπάρταθλον που πραγματοποιήθηκε μεταξύ 20 και 22 Σεπτεμβρίου του 2022. 125 άτομα συναίνεσαν στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τα οποία 73 ήταν άντρες και 29 γυναίκες μέσης ηλικίας 47 ± 8 έτη, ενώ οι υπόλοιποι δεν ανέφεραν το φύλο τους.

3.2. Μετρήσιμα Χαρακτηριστικά και Διατροφική Αξιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πριν τους δοθούν τα ερωτηματολόγια προς συμπλήρωση, καταγράφηκε το βάρος τους με τη χρήση ζυγαριάς και το ύψος τους με την χρήση αναστημόμετρου, από τους ερευνητές. Τα ερωτηματολόγια πέρα από το ύψος, το βάρος, το φύλο, την εθνικότητα, την οικογενειακή κατάσταση και το μορφωτικό επίπεδο των αθλητών περιελάμβαναν τον κωδικό του συμμετέχοντος, την ημερομηνία γέννησης, καθώς και το αν είναι καπνιστές ή όχι. Για την εξαγωγή των

δεδομένων στην μελέτη, χρησιμοποιήθηκε το παρακάτω ερωτηματολόγιο (Εικόνες 4 - 12) που περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τον ύπνο, με την συχνότητα κατανάλωσης ομάδων τροφίμων πριν και κατά την διάρκεια του αγώνα, τις διατροφικές συνήθειες και την τυχόν χρήση συμπληρωμάτων διατροφής, την κατάσταση ενυδάτωσης καθώς και την προπονητική κατάσταση των συμμετεχόντων.

Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που προέκυψαν από τις ερωτήσεις που αφορούσαν την συχνότητα και την ποσότητα κατανάλωσης των εξής ομάδων τροφών: φρούτα, λαχανικά, δημητριακά, κόκκινο και λευκό κρέας, ψωμί (ολικής ή μη), γάλα (πλήρες ή άπαχο), τυρί, γλυκά, αυγά, όσπρια, ξηροί καρποί, βούτυρο, νερό, αναψυκτικά, χυμοί, ψάρια κ.α.. Με βάση την καταγραφή της συχνότητας των τροφίμων και τις αναφορές για τις ποσότητες σε κάποια τρόφιμα πραγματοποιήθηκε μια εμπειρική εκτίμηση της σύστασης της δίαιτας των αθλητών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση.

Τέλος, έγινε μια καταγραφή της φυσικής δραστηριότητας των αθλητών κατά την τελευταία εβδομάδα πριν τον αγώνα.

3.3. Στατιστική Ανάλυση

Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέση τιμή και τυπική απόκλιση και οι κατηγορικές ως σχετικές και απόλυτες συχνότητες. Με βάση το ύψος και το βάρος υπολογίσθηκε και δημιουργήθηκε η συνεχής μεταβλητή ΔΜΣ (δείκτης μάζας σώματος).

Ο στατιστικός έλεγχος Student's t-test εφαρμόστηκε για να εξεταστούν διαφορές μεταξύ ποσοτικών χαρακτηριστικών των αθλητών (ηλικία και ΔΜΣ) και ο Pearson Chi-square ή ο Fisher exact test καθώς και η ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης, για τον εντοπισμό διαφορών ανάμεσα στα δύο φύλα σε κατηγορικές μεταβλητές. Οι μεταβλητές που αφορούσαν την συχνότητα κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, γλυκών, κόκκινου και λευκού κρέατος, ψαριών και ξηρών καρπών μεταχειρίστηκαν ως κατηγορικές μεταβλητές (όπως προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο). Οι μεταβλητές εκτίμησης της κατανάλωσης ψωμιού (ολικής και μη ολικής) βασίστηκαν στην ποσότητα ημερήσιας κατανάλωσης μερίδων και

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

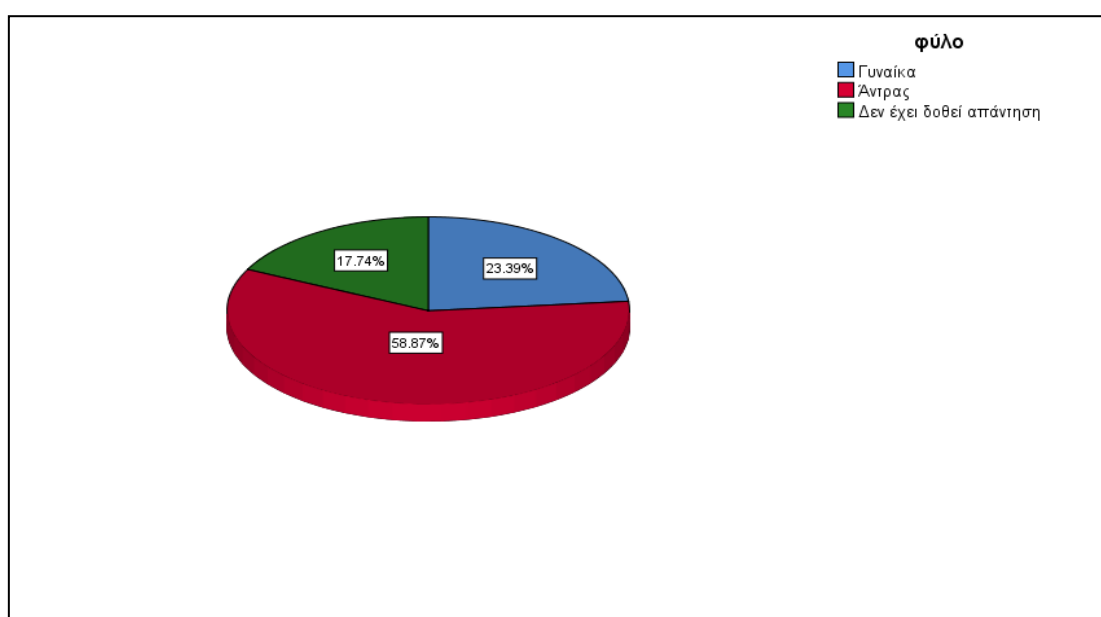
αποτελέσαν συνεχείς μεταβλητές. Ως μια μερίδα ψωμιού ορίσθηκαν τα 30γρ. Οι μεταβλητές εκτίμησης του κόκκινου/λευκού κρέατος και ψαριού ορίσθηκαν ως συνεχείς μεταβλητές με μια μερίδα να είναι ίση με 100-120γρ κρέατος/ψαριού. Η κατανάλωση γάλακτος ορίσθηκε επίσης ως συνεχής μεταβλητή, με μία μερίδα γάλακτος να είναι ίση με 120ml γάλακτος. Για την ομάδα των οσπρίων χρησιμοποιήθηκε μια συνεχής μεταβλητή που εκτιμούσε προσεγγιστικά την ημερήσια κατανάλωση καθώς και μια κατηγορική μεταβλητή της συχνότητας κατανάλωσης στο διάστημα μιας εβδομάδας.

4. Αποτελέσματα

4.1. Δημογραφικά στοιχεία και γενικά χαρακτηριστικά αθλητών

Σκοπός της παρούσας ανάλυσης είναι να διερευνηθεί πιθανή σχέση της διατροφής των αθλητών, των μικροθρεπτικών που λαμβάνουν μέσα από αυτή ή μέσω των συμπληρωμάτων, της ενυδάτωσης τους και της προπονητικής τους κατάστασης. Για το λόγο αυτό συλλέχθηκε ένα δείγμα 125 αθλητών. Αφού συγκεντρώθηκαν οι απαντήσεις των συμμετεχόντων, δεν εξαιρέθηκε καμία συμμετοχή καθώς όλες ήταν με ορθό τρόπο συμπληρωμένες.

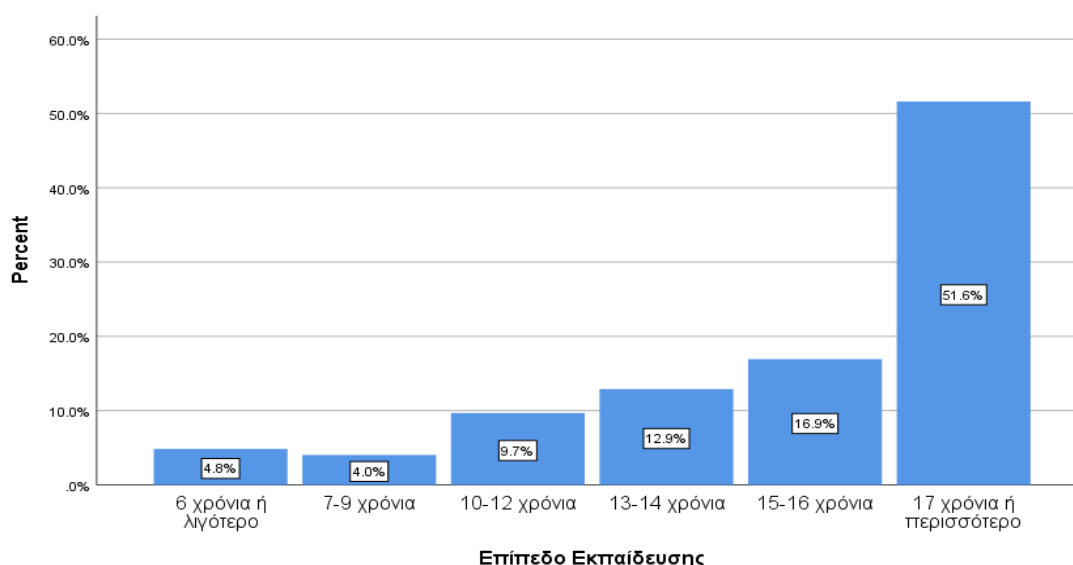
Το 58,9% των αθλητών είναι άντρες, το 23,4% είναι γυναίκες και το υπόλοιπο 17,7% δεν έχει δώσει απάντηση (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Φύλο Αθλητών

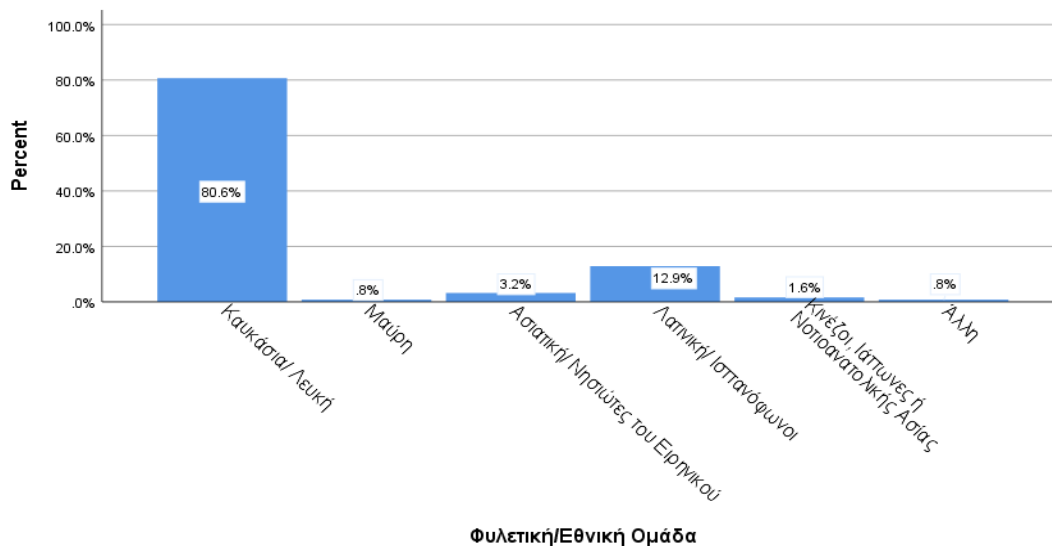
Όσον αφορά το Δείκτη Μάζας Σώματος κυμαίνεται από 17,71 ως 26,17 με μέση τιμή $22,29 \pm 1,81$). Για το Δείκτη Μάζας Σώματος αξίζει να σημειωθεί ότι ως φυσιολογικές τιμές θεωρούνται από 18,5 έως 24,9. Οι μικρότερες τιμές (<18,5) αφορούν ελλειποβαρή άτομα, ενώ από 25 ως 29,9 αφορά υπέρβαρα άτομα. Τέλος, από 30 και πάνω αφορά παχύσαρκα άτομα.

Όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης των αθλητών η πλειοψηφία με ποσοστό 51,6% έχει εκπαιδευτεί για τουλάχιστον 17 χρόνια ενώ ακολουθούν με ποσοστό 16,9% για 15-16 χρόνια και με ποσοστό 12,9% για 13-14 χρόνια. Μικρότερα είναι τα ποσοστά για 10-12 χρόνια 9,7%, για 7-9 χρόνια 4% και το πολύ 6 χρόνια 4,8% (Σχήμα 3).



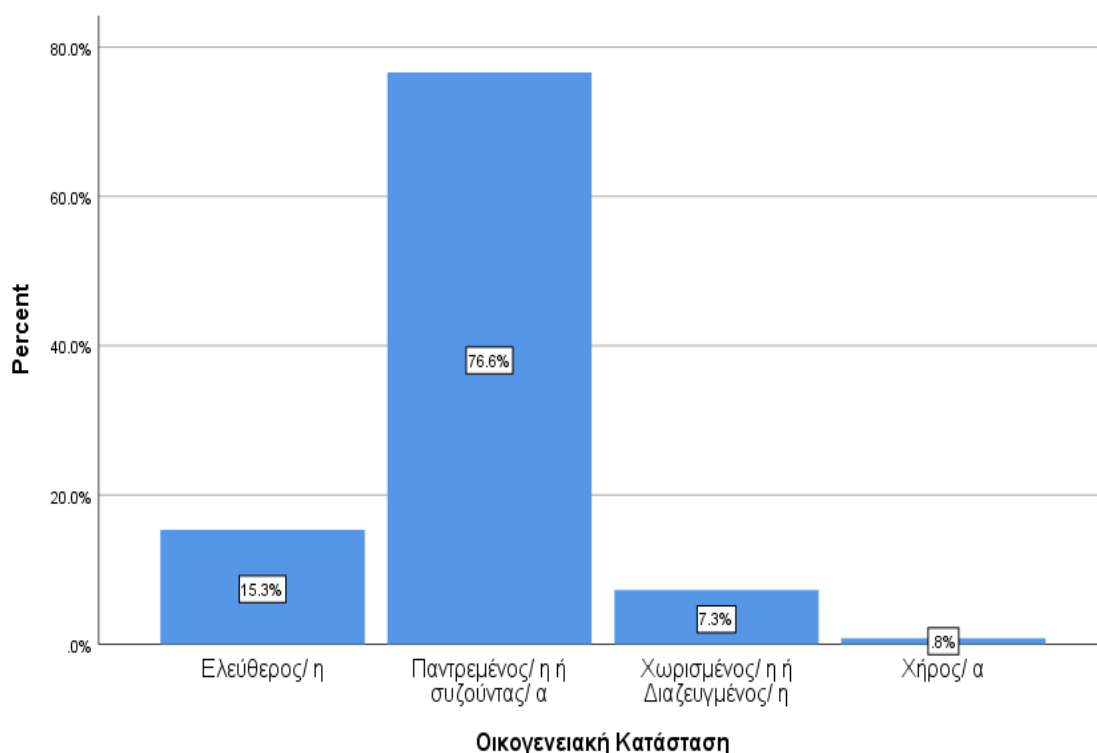
Σχήμα 3: Εκπαιδευτικό Επίπεδο Αθλητών

Όσον αφορά τη φυλετική/ εθνική ομάδα των αθλητών το μεγαλύτερο ποσοστό 80,6% ανήκει στην Καυκάσια/ Λευκή και μικρότερα αναφέρονται στη Λατινική/ Ισπανόφωνοι 12,9%, στην Ασιατική/ Νησιώτες του Ειρηνικού 3,2%, στην Κινεζική ή Ιαπωνική (Νοτιοανατολική Ασία) 1,6%, στη Μαύρη 0,8% και κάποια άλλη φυλή 0,8% (Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Φυλετική ή Εθνική Ομάδα Αθλητών

Τέλος, όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση η πλειοψηφία των αθλητών είναι παντρεμένοι 76,6% ενώ μικρότερα ποσοστά είναι ελεύθεροι 15,3%, χωρισμένοι 7,3% και χήροι 0,8% (Σχήμα 5).



Σχήμα 5: Οικογενειακή Κατάσταση Αθλητών

Καταγράφηκε η συμπεριφορά των αθλητών ως προς το κάπνισμα με τις απαντήσεις να δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία 75% δεν έχει καπνίσει ποτέ ενώ το 21,8% είναι κοινωνικά καπνιστές και το 3,2% είναι πρώην καπνιστές. Δεν εντοπίστηκε κανένας καπνιστής μεταξύ των συμμετεχόντων αθλητών (Πίνακας 3).

Κατάσταση Καπνίσματος	Ποσοστό αθλητών
Καπνιστής	-
Μη καπνιστής	75%
Κοινωνικά καπνιστής	21,8%
Πρώην καπνιστής	3,2%

Πίνακας 3. Κατάσταση Καπνίσματος

Οι αθλητές κοιμούνται περισσότερες ώρες τα Σαββατοκύριακα (μέση τιμή $7 \frac{1}{2} \pm 1$ ώρες) συγκριτικά με τις καθημερινές (μέση τιμή 7 ± 1 ώρες). Επιπρόσθετα, υπάρχει ένα ελαφρώς μεγαλύτερο εύρος απαντήσεων για τα Σαββατοκύριακα 4 – 10 ώρες έναντι των καθημερινών 4 – 9 ώρες.

Μόλις το 1,6% των αθλητών λαμβάνει φαρμακευτική αγωγή για υπέρταση και το 0,8% για χοληστερόλη, σε όλες τις περιπτώσεις συνταγογραφημένη από ειδικό.

4.2. Διατροφικές συνήθειες

Στη συνέχεια, καταγράφηκαν πληροφορίες σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες των αθλητών. Συγκεκριμένα, οι περισσότεροι αθλητές δήλωσαν ότι καταναλώνουν Δευτέρα ως Παρασκευή κάθε μέρα πρωινό με ποσοστό 80,6%, μεσημεριανό με ποσοστό 85,5% και δείπνο με ποσοστό 89,5%. Ενώ τα Σαββατοκύριακα τα ποσοστά είναι λίγο μικρότερα αλλά και πάλι παραμένουν υψηλά για τα τρία βασικά γεύματα, και αναλυτικά οι αθλητές και τις δύο ημέρες καταναλώνουν πρωινό με ποσοστό 70,2%, μεσημεριανό με ποσοστό 69,4% και δείπνο με ποσοστό 75% (Πίνακας 4).

	Συχνότητα	Πρωινό	Μεσημεριανό	Δείπνο
Καθημερινές	Καμία	8,1%	3,2%	
	1-2 φορές/ εβδομάδα	2,4%	2,4%	3,2%
	3-4 φορές/ εβδομάδα	8,9%	8,9%	7,3%
	Κάθε μέρα	80,6%	85,5%	89,5%
Σαββατοκύριακα	Καμία	14,5%	13,7%	8,9%
	1	14,5%	16,9%	16,1%
	2	70,2%	69,4%	75%

Πίνακας 4: Κατανάλωση κυρίως γευμάτων τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα

Όσον αφορά τη καταγραφή για ενδιάμεσα σνακ τόσο τις καθημερινές όσο και τα Σαββατοκύριακα, παρατηρούμε ότι τις καθημερινές οι περισσότεροι αθλητές δεν καταναλώνουν σνακ ούτε μία ημέρα το πρωί με ποσοστό 46%, το μεσημέρι με ποσοστό 37,1%, το βράδυ με ποσοστό 35,5% και ενδιάμεσα σνακ με ποσοστό 57,3%. Τα Σαββατοκύριακα και πάλι οι αθλητές δεν καταναλώνουν σνακ καμία από τις δύο ημέρες με ακόμη μεγαλύτερα ποσοστά, δηλαδή το πρωί με ποσοστό 57,3%, το μεσημέρι με ποσοστό 48,4%, το βράδυ με ποσοστό 51,6% και ενδιάμεσα σνακ με ποσοστό 66,9% (Πίνακας 5).

	Συχνότητα	Πρωινό	Απογευματινό	Βραδινό	Ενδιάμεσα
Καθημερινές	Καμία	46%	37,1%	35,5%	57,3%
	1-2 φορές/ εβδομάδα	13,7%	16,9%	20,2%	17,7%
	3-4 φορές/ εβδομάδα	17,7%	19,4%	20,2%	8,1%
	Κάθε μέρα	22,6%	25,8%	23,4%	16,1%
Σαββατοκύριακα	Καμία	57,3%	48,4%	51,6%	66,9%
	1	15,3%	24,2%	21%	14,5%
	2	26,6%	26,6%	26,6%	16,1%

Πίνακας 5: Κατανάλωση σνακ τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα

Σχεδόν το σύνολο των αθλητών τρώει πρωινό με ποσοστό 96,8% και συγκεκριμένα, καταγράφηκαν οι ομάδες τροφίμων που καταναλώνουν στο εν λόγω γεύμα. Το 23,4% των αθλητών καταναλώνει φρούτα σε καθημερινή βάση ενώ το 26,6% καμία ημέρα. Το 21,8% των αθλητών καταναλώνει λαχανικά σε καθημερινή βάση ενώ το 31,5% καμία ημέρα. Το 42,7% των αθλητών καταναλώνει καθημερινά δημητριακά που είναι ολικής και το 41,1% των αθλητών καταναλώνει καθημερινά δημητριακά μη ολικής. Μικρότερα ποσοστά καταναλώνουν τόσο δημητριακά ολικής όσο άλλα δημητριακά από 1 ως 7 ημέρες ανά εβδομάδα (Πίνακας 6). Το 41,9% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα ψωμί λευκό ενώ το 16,9% καταναλώνει 3-4 φορές την εβδομάδα. Το 34,7% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα ψωμί ολικής ενώ το 22,6% καταναλώνει 3-4 φορές την εβδομάδα. Το 38,7% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα γάλα χωρίς ζάχαρη ενώ μικρότερα ποσοστά καταναλώνουν από 1 ως 7 ημέρες την εβδομάδα. Το 58,1% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα γάλα με ζάχαρη ενώ μόλις το 4% καταναλώνει γάλα με ζάχαρη 5-6 ημέρες την εβδομάδα. Το 28,2% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα τυρί ενώ το 21,8% καταναλώνει 3-4 φορές την εβδομάδα. Το 37,9% των

«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα κρέας ενώ μόλις το 9,7% καταναλώνει καθημερινά. Το 42,7% των αθλητών δεν καταναλώνει καμία ημέρα γλυκά ενώ μόλις το 4,8% καταναλώνει καθημερινά. Το 73,9% των αθλητών καταναλώνει αυγά το πολύ 3-4 μέρες την εβδομάδα ενώ μόνο το 16,1% καταναλώνει καθημερινά. Το 70,2% των αθλητών πίνει καθημερινά νερό ενώ το 9,7% δεν πίνει καμία ημέρα την εβδομάδα. Το 47,6% των αθλητών δεν πίνει καμία ημέρα αναψυκτικά ενώ το 11,3% πίνει καθημερινά. Το 56,5% των αθλητών πίνει καθημερινά καφέ ενώ το 17,7% δεν πίνει καμία ημέρα. Τέλος, το 37,9% δεν πίνει καμία ημέρα τσάι ενώ μόλις το 9,7% πίνει 5-6 μέρες την εβδομάδα.

Συχνότητα	Δημητριακά	
	Ολικής Αλέσεως	Μη Ολικής Αλέσεως
Καμία	-	-
1-6 ημέρες	8,2%	8%
Καθημερινά	42,7%	41,1%

Πίνακας 6. Κατανάλωση Δημητριακών Πρωινού

Το 58,1% των αθλητών δηλώνει ότι ποτέ δεν παραλείπει το πρωινό γεύμα. Ως προς τους λόγους που οι υπόλοιποι το παραλείπουν το μεγαλύτερο ποσοστό 13,7% αναφέρει την έλλειψη χρόνου, το 8,1% ότι δεν πεινάει το πρωί και το 7,3% ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένος λόγος. Μικρότερα ποσοστά αναφέρουν ότι δεν τους αρέσουν τα τρόφιμα πρωινού που έχουν στο σπίτι 3,2%, απλώς ότι δεν μπορούν να φάνε νωρίς το πρωί 0,8% ή κάποιον άλλο λόγο 5,6%.

Στη συνέχεια, έχει καταγραφεί για βασικές ομάδες τροφίμων η συνήθης καθημερινή κατανάλωση με βάση τον τελευταίο μήνα για τους αθλητές. Το 58,1% των αθλητών δεν πίνει καθόλου γάλα άπαχο και μόνο το 22,8% πίνει 1 μερίδα. Λίγο μεγαλύτερα είναι τα ποσοστά για το πλήρες γάλα, το 63,7% δεν πίνει καθόλου και το 25% πίνει 1 ή 2 μερίδες. Όσον αφορά την κατανάλωση ψωμιού ή δημητριακών, το 87,1% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 2 φέτες ψωμιού ολικής, το 92% «Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

καταναλώνει το πολύ 2 φέτες λευκού ψωμιού (όχι ολικής), το 90,3% καταναλώνει το πολύ 1 κούπα porridge (χυλός βρώμης), το 90,3% καταναλώνει το πολύ 1 κούπα δημητριακών ολικής και το 93,6% καταναλώνει το πολύ 1 κούπα δημητριακών όχι ολικής.

Επίσης, έχει καταγραφεί το είδος βουτύρου που χρησιμοποιούν οι αθλητές στο ψωμί. Το 39,5% αναφέρει ότι συνήθως δε χρησιμοποιεί βούτυρο στο ψωμί, το 21% ότι χρησιμοποιεί βούτυρο και το 16,9% ότι χρησιμοποιεί φυτικό λάδι. Μικρότερα ποσοστά χρησιμοποιούν μαργαρίνη χαμηλή σε λιπαρά 9,7%, μαργαρίνη με 70-80% λίπος 6,5% και μιξ βουτύρου – φυτικού λαδιού 6,5%.

Το 26,6% των αθλητών καταναλώνει 5-6 μερίδες φρούτων ανά εβδομάδα και το 23,4% 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα. Μόλις το 9,7% καταναλώνει 1-2 μερίδες ανά ημέρα και το 10,5% καταναλώνει λιγότερο από 1 μερίδα ανά εβδομάδα (Πίνακας 7).

Το 26,6% των αθλητών καταναλώνει 3-4 μερίδες λαχανικών ανά εβδομάδα και το 25% καταναλώνει 5-6 μερίδες ανά εβδομάδα. Το 9,7% των αθλητών καταναλώνει λιγότερο από 1 μερίδα ανά εβδομάδα (Πίνακας 7).

Συχνότητα	Φρούτα	Λαχανικά
Καμία	29,8%	38,7%
<1 μερίδα/εβδομάδα	10,5%	9,7%
1-2 μερίδες/εβδομάδα	9,7%	-
3-4 μερίδες/εβδομάδα	23,4%	26,6%
5-6 μερίδες/εβδομάδα	26,6%	25%

Πίνακας 7. Κατανάλωση Φρούτων και Λαχανικών

Το 35,5% των αθλητών αναφέρει ότι καταναλώνει 1 φορά την εβδομάδα όσπρια, το 21% 2 φορές την εβδομάδα και το 15,3% 3 φορές την εβδομάδα. Όσον αφορά την ποσότητα το 29,8% καταναλώνει 1 κούπα μαγειρεμένα όσπρια, το 16,9% ½ κούπα και επίσης, το 16,9% 1,5 κούπα. Το 64,5% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 2 φορές την εβδομάδα κόκκινο κρέας ενώ μόλις το 5,6% 7 φορές την εβδομάδα. Το

30,6% καταναλώνει λιγότερο από μια μερίδα κόκκινου κρέατος και το 24,2% καταναλώνει 2 μερίδες. Το 67,7% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 2 φορές λευκού κρέατος ενώ μόλις το 3,2% 7 φορές την εβδομάδα. Το 33,9% καταναλώνει λιγότερο από μία μερίδα λευκού κρέατος ενώ το 1,6% περισσότερο από 4 μερίδες. Το 82,3% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 2 φορές την εβδομάδα ψάρια και θαλασσινά ενώ το 0,8% 7 φορές την εβδομάδα. Το 30,6% των αθλητών καταναλώνει λιγότερο από μία μερίδα ψαριών και θαλασσινών και το 16,9% 2 μερίδες.

Το 78,2% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 2 μερίδες αλμυρών σνακ και fast food ανά εβδομάδα ενώ το 4,8% καταναλώνει σχεδόν καθημερινά ή και περισσότερες από 1 μερίδες την ημέρα. Το 33,9% των αθλητών καταναλώνει το πολύ 1 μερίδα γλυκών, μπισκότων, παγωτού και κέικ ανά εβδομάδα και μόλις το 4% καταναλώνει 1-2 μερίδες ανά ημέρα. Το 29% των αθλητών καταναλώνει 3-4 μερίδες ξηρών καρπών και σπόρων ανά εβδομάδα ενώ το 2,4% καταναλώνει 3-4 μερίδες ανά ημέρα.

Το 65,9% των συμμετεχόντων ανέφεραν μεταξύ των απαντήσεών τους ότι χρησιμοποιούν λάδι, το 21,1% ότι χρησιμοποιεί άλλο φυτικό λάδι, το 8,9% ότι χρησιμοποιεί μαργαρίνη, το 26,8% ότι χρησιμοποιεί βούτυρο, το 1,6% ότι χρησιμοποιεί μίξη βουτύρου και λαδιού, το 4,1% ότι χρησιμοποιεί cream/ sour cream, το 5,7% ότι χρησιμοποιεί μαγιονέζα και το 10,6% ότι δε χρησιμοποιεί κανένα.

Το 4,5% των αθλητών δηλώνει ότι πίνει το πολύ 7 ποτήρια νερό την εβδομάδα ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 42 ± 25 ποτήρια νερό την εβδομάδα. Το 41,1% των αθλητών δεν πίνει καθόλου τσάι ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 4 ± 5 ποτήρια τσάι την εβδομάδα. Το 16,1% των αθλητών δεν πίνει καθόλου καφέ ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 10 ± 10 ποτήρια καφέ την εβδομάδα. Το 46% των αθλητών δεν πίνει καθόλου αναψυκτικά ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 3 ± 6 ποτήρια αναψυκτικά την εβδομάδα.

Το 42,7% των αθλητών δεν πίνει καθόλου χυμό ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 1 ± 1 ποτήρια χυμό την εβδομάδα.

μέσο όρο πίνει 3 ± 5 ποτήρια χυμό την εβδομάδα. Και τέλος, το 37,1% των αθλητών δεν πίνει καθόλου αλκοόλ ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο πίνει 5 ± 10 ποτήρια αλκοόλ την εβδομάδα.

4.3. Φυσική δραστηριότητα

Ακολουθεί μια ομάδα ερωτήσεων που αφορούν τα είδη σωματικών δραστηριοτήτων κατά τις τελευταίες 7 ημέρες. Το 17,7% των αθλητών αναφέρει ότι δεν έχει κάνει καμία έντονη φυσική δραστηριότητα (όπως άρση βαρών, σκάψιμο, αεροβική άσκηση ή ποδηλασία) ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο κάνει 88 ± 80 λεπτά κάποια έντονη φυσική δραστηριότητα ανά ημέρα. Το 25% των αθλητών αναφέρει ότι δεν έχει κάνει καμία μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα (όπως κουβάλημα ελαφριών φορτίων, ποδηλασία σε κανονικό ρυθμό ή διπλό τένις) ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο κάνει 80 ± 88 λεπτά κάποια μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα ανά ημέρα. Το 11,3% των αθλητών αναφέρει ότι δεν έχει κάνει καθόλου περπάτημα τουλάχιστον για 10 λεπτά ενώ το σύνολο των αθλητών κατά μέσο όρο κάνει 89 ± 97 λεπτά περπάτημα για τουλάχιστον 10 λεπτά ανά ημέρα (Πίνακας 8).

	ΑΘΛΗΤΕΣ	
ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	88,7%	11,3%
ΜΕΤΡΙΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	75%	25%
ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	82,3%	17,7%

Πίνακας 8. Φυσική Δραστηριότητα

4.4. Διατροφικές πληροφορίες κατά τον αγώνα Σπάρταθλον

Στην τελευταία ενότητα οι αθλητές δίνουν πληροφορίες σχετικά με τη διατροφή κατά τον αγώνα Σπάρταθλον. Το 75,8% των αθλητών δηλώνει ότι σκοπεύει να γευματίσει κατά τη διάρκεια του αγώνα, εκ των οποίων το 48,9% δηλώνει ότι θα προτιμούσε υδατάνθρακες, το 48,9% υδατάνθρακες και πρωτεΐνη και το υπόλοιπο 2,1% μόνο πρωτεΐνη. Το 66,1% των αθλητών δηλώνει ότι σκοπεύει να καταναλώσει συμπλήρωμα διατροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα. Το 43,5% των αθλητών δηλώνει ότι σκοπεύει να καταναλώσει κάποιο σνακ ανά 2-3 C/P ενώ μόνο το 12,1% δηλώνει ότι δε σκοπεύει να καταναλώσει σνακ. Το 68,9% των συμμετεχόντων μεταξύ των απαντήσεων του αναφέρει ότι σκοπεύει να καταναλώσει κατά τη διάρκεια του αγώνα νερό, το 78,2% αθλητικό ποτό με ηλεκτρολύτες, το 38,7% ενεργειακό αθλητικό ποτό και το 41,2% ενεργειακό ποτό με καφεΐνη. Το 92,7% των αθλητών δηλώνει ότι δε σκοπεύει να χρησιμοποιήσει κάποιο μη στεροειδές αντιφλεγμονώδες σκεύασμα πριν τον αγώνα. Ωστόσο, εκείνοι που δηλώνουν ότι θα χρησιμοποιήσουν κάποιο τέτοιο σκεύασμα, αναφέρουν το Deron, το Algotren, το Ibrufem Gel και το Buprofen.

4.5. Διαφοροποίηση ως προς το φύλο

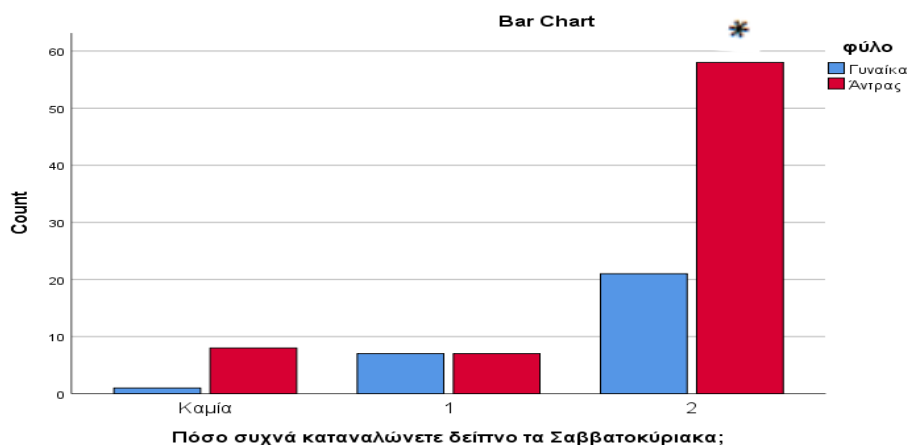
Η συμπεριφορά των αθλητών ως προς το κάπνισμα δε διαφοροποιείται ως προς το φύλο (p -value = 0.567 > 0.05) με τις απαντήσεις να δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία 75,3% για τους άντρες και 75,9% για τις γυναίκες δεν έχει καπνίσει ποτέ ενώ το 21,9% για τους άντρες και το 17,2% για τις γυναίκες είναι κοινωνικά καπνιστές. Τέλος, το 2,7% για τους άντρες και το 6,9% για τις γυναίκες είναι πρώην καπνιστές.

Οι γυναίκες κοιμούνται περισσότερο από τους άντρες και τα Σαββατοκύριακα (μέση τιμή γυναικών = 7,48 έναντι μέση τιμή αντρών = 7,06) και τις καθημερινές (μέση τιμή γυναικών = 6,86 έναντι μέση τιμή αντρών = 6,74). Ωστόσο, κανένα από τα δύο αποτελέσματα δεν κρίνεται στατιστικά σημαντικό (p -value = 0.184 και p -value = 0.775 αντίστοιχα).

Μόλις το 0,7% των αντρών και το 0,3% των γυναικών λαμβάνει φαρμακευτική αγωγή για υπέρταση (p -value = 0.716) ενώ κανένας άντρας ή καμία γυναίκα δε λαμβάνει φαρμακευτική αγωγή για χοληστερίνη. Δεν παρατηρείται στατιστική σημαντική διαφοροποίηση ως προς το φύλο.

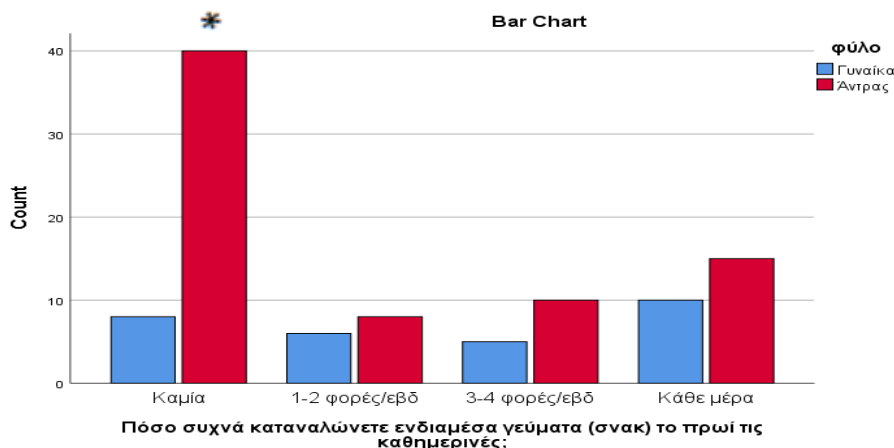
4.6. Διατροφικές συνήθειες

Σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες των αθλητών και των αθλητριών προκύπτουν κάποιες στατιστικά σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα, οι άντρες και οι γυναίκες καταναλώνουν κυρίως γεύμα το βράδυ και τις 2 ημέρες του Σαββατοκύριακου σε μεγαλύτερο ποσοστό αλλά οι άντρες είναι αναλογικά περισσότεροι συγκριτικά με τις γυναίκες (p -value = 0.097 < 0.10, Σχήμα 6).



Σχήμα 6: Κατανάλωση δείπνου τα Σαββατοκύριακα ανά φύλο

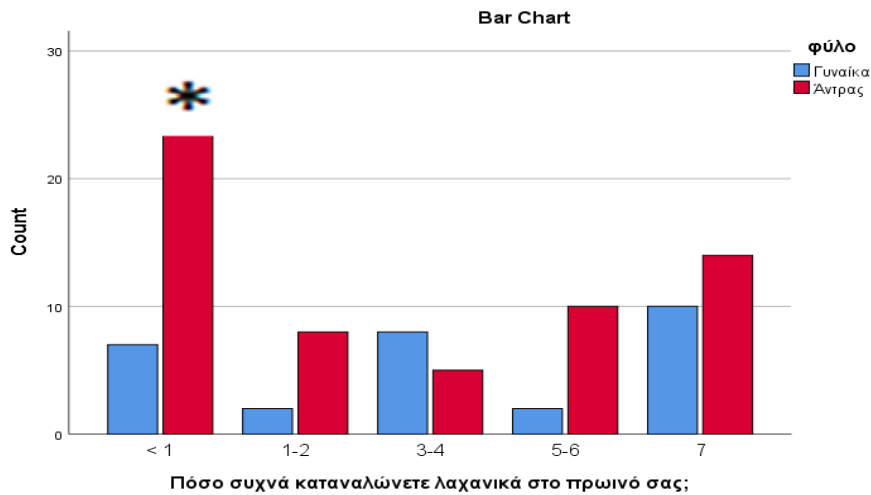
Επίσης, φαίνεται ότι οι άντρες τείνουν να καταναλώνουν πιο σπάνια ενδιάμεσα γεύματα (σνακ) το πρωί τις καθημερινές έναντι των γυναικών (p -value = 0.089 < 0.10, Σχήμα 7).



Σχήμα 7: Κατανάλωση Σνακ τις καθημερινές ανά φύλο

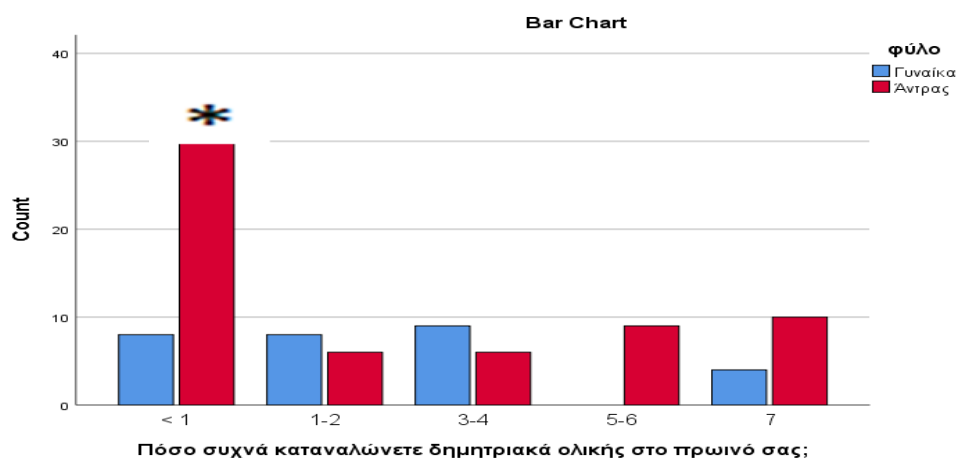
«Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

Όσον αφορά τις ομάδες τροφίμων που χρησιμοποιούν στο πρωινό τους τόσο οι άντρες όσο και οι γυναίκες προκύπτουν οι εξής διαφοροποιήσεις. Οι γυναίκες καταναλώνουν σε μέτριο ρυθμό 3-4 φορές την εβδομάδα λαχανικά συγκριτικά με τους άντρες, οι οποίοι ή καταναλώνουν σπάνια λαχανικά (το πολύ 2 φορές την εβδομάδα) ή πολύ συχνά (τουλάχιστον 5 φορές την εβδομάδα), σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ($p\text{-value} = 0.035 < 0.05$, Σχήμα 8).



Σχήμα 8: Κατανάλωση λαχανικών στο πρωινό ανά φύλο

Οι άντρες καταναλώνουν πιο σπάνια δημητριακά ολικής στο πρωινό τους συγκριτικά με τις γυναίκες, σε επίπεδο σημαντικότητας 1% ($p\text{-value} = 0.002 < 0.01$, Σχήμα 9).



Σχήμα 9: Κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης στο πρωινό ανά φύλο

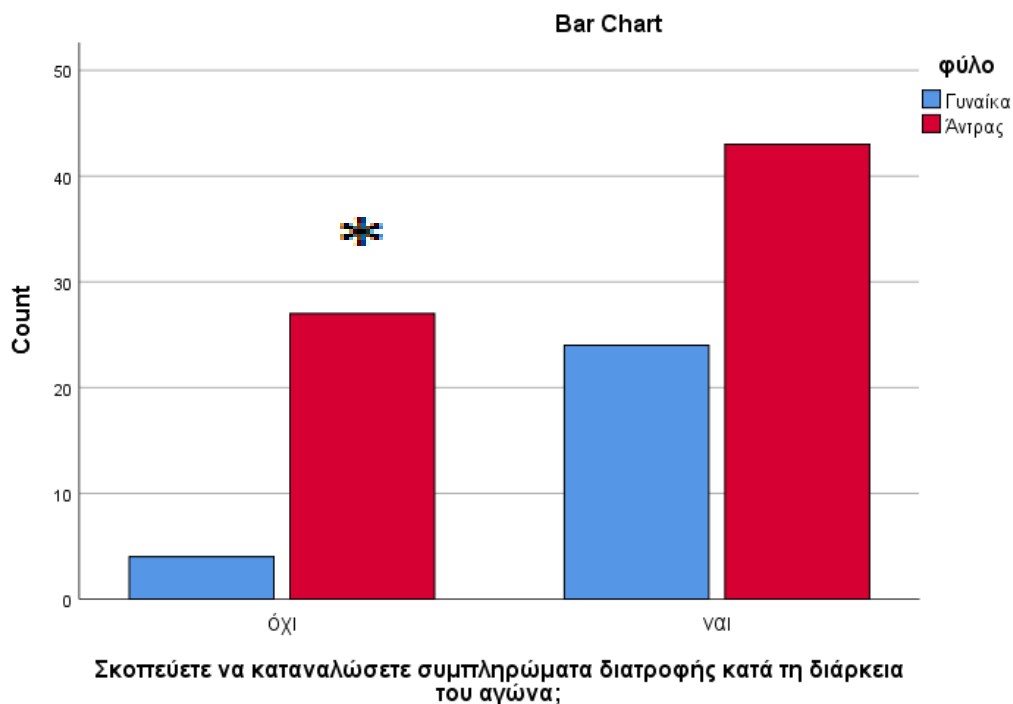
Οι άντρες καταναλώνουν λιγότερες φορές τυρί στο πρωινό τους συγκριτικά με τις γυναίκες που οι περισσότερες καταναλώνουν 7 φορές την εβδομάδα ($p\text{-value} = 0.074 < 0.10$).

4.7. Φυσική δραστηριότητα

Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα των αθλητών δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς το φύλο.

4.8. Διατροφικές πληροφορίες κατά τον αγώνα Σπάρταθλον

Οι άντρες αθλητές δηλώνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι δε θα πάρουν συμπλήρωμα διατροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα συγκριτικά με τις γυναίκες αθλήτριες, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ($p\text{-value} = 0.02 < 0.05$, Σχήμα 10).



Σχήμα 10: Κατανάλωση συμπληρωμάτων διατροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα.

5. Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να καταγράψει τις διατροφικές συνήθειες των αθλητών που συμμετείχαν στον υπερμαραθώνιο Σπάρταθλον. Τα ευρήματα της μελέτης εκτιμούν πως όσον αφορά την ημερήσια κατανομή των μικροθρεπτικών συστατικών της δίαιτας των αθλητών του Σπάρταθλον, προέρχεται από την πλούσια κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών (βιταμίνες), ενώ σε μικρότερες ποσότητες καταναλώνονται από τους αθλητές ξηροί καρποί, ζωικές πρωτεΐνες από γαλακτοκομικά, κρέας και ψάρια αλλά και φυτικές από όσπρια (μέταλλα και ιχνοστοιχεία). Η κατανάλωση fast food και γλυκών σνακ ήταν αρκετά περιορισμένη (λιγότερο από μια φορά την εβδομάδα), ενώ οι διατροφικές συνήθειες δεν διέφεραν ανάμεσα στα δύο φύλα.

Όσον αφορά την ενυδάτωση των αθλητών, η πλειοψηφία φαίνεται να βρίσκεται σε σχετικά καλό βαθμό ενυδάτωσης πριν τον αγώνα, ενώ η συντριπτική πλειοψηφία δείχνει να δίνει μεγάλη έμφαση στην ενυδάτωση κατά τη διάρκεια του αγώνα καταναλώνοντας νερό ή διάφορα ενεργειακά ποτά, ηλεκτρολύτες κ.λπ. Το γεγονός αυτό, υποδεικνύει πως οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη είχαν υψηλά επίπεδα διατροφικής γνώσης.

Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα των αθλητών, η συντριπτική πλειοψηφία κάνει κάποιου είδους προπόνηση (έντονης, μέτριας ή χαμηλής έντασης) ή και συνδυασμό των παραπάνω τις τελευταίες 7 ημέρες για 80'-90'/ημέρα, ενώ δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς το φύλο.

Από όσο γνωρίζουμε η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη προσπάθεια καταγραφής των διατροφικών συνηθειών αθλητών που συμμετέχουν στο Σπάρταθλον. Η έμφαση στα λιπαρά και στους υδατάνθρακες ως κύρια πηγή ενέργειας καθώς και η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών σε αθλητές αντοχής έχει αναφερθεί επίσης σε μια συγχρονική μελέτη που εξέτασε τις διατροφικές συνήθειες ερασιτεχνών δρομέων αντοχής. Επιπλέον σε συμφωνία με την παρούσα μελέτη, η κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών από κρέας και ψάρια ήταν μειωμένη (Tanous *et al.*, 2022).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των αθλητών που συμμετέχουν στον αγώνα Σπάρταθλον αποτελείται από ερασιτέχνες αθλητές, οι οποίοι αποτελούν μια ιδιαίτερα

ενδιαφέρουσα ομάδα αθλητών για τον λόγο πως δεν δίνουν πάντα τόσο μεγάλη προσοχή στην επιλογή της σωστής διατροφής. Αυτό οφείλεται στην προσέγγισή τους στον αθλητισμό, τον οποίο αντιμετωπίζουν ως χόμπι και όχι ως επάγγελμα. Για τον λόγο αυτό υπάρχουν αρκετές αναφορές στην βιβλιογραφία πως οι ερασιτέχνες αθλητές καταναλώνουν υψηλές ποσότητες φρούτων, λαχανικών, δημητριακών και γενικότερα στρέφονται σε δίαιτες που σε μεγάλο ποσοστό είναι φυτοφαγικές (Devrim-Lanpir *et al.*, 2021). Επιπλέον η μέση ηλικία των αθλητών που συμμετείχαν στον αγώνα (47 έτη) πιθανόν να εξηγεί και την μειωμένη κατανάλωση πρωτεΐνης που προέρχεται από κρέας και ψάρια.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει πως τόσο η κατανομή των μακροθρεπτικών-μικροθρεπτικών όσο και οι συνήθειες διατροφικές επιλογές σε ομάδων τροφίμων των αθλητών θυμίζουν αρκετά το μοντέλο της Μεσογειακής διατροφής. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει πως οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη είχαν υψηλά επίπεδα διατροφικής γνώσης. Οι διατροφικές επιλογές επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το μορφωτικό επίπεδο και στην παρούσα μελέτη η πλειοψηφία των συμμετεχόντων κατείχε ένα υψηλό μορφωτικό επίπεδο, που αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα που εξηγεί τις υγιεινές επιλογές των αθλητών. Σε παρόμοιο συμπέρασμα είχε καταλήξει και μια συγχρονική μελέτη στην Ιταλία που μελέτησε τις διατροφικές συνήθειες και γνώσεις ελίτ υπερμαραθωνοδρόμων αθλητών. Το εύρημα αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις, δεδομένου ότι οι καλύτερες διατροφικές γνώσεις μπορεί να έχουν αντίκτυπο στην επαρκέστερη διατροφική πρόσληψη, η οποία είναι γνωστό ότι αποτελεί βασικό παράγοντα για την αθλητική επιτυχία (Citarella *et al.*, 2019).

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει κάποια δυνατά σημεία αλλά και κάποιους περιορισμούς. Τα πλεονεκτήματα της μελέτης είναι πως αποτελεί την πρώτη μελέτη που κατέγραψε διατροφικές συνήθειες ενός σημαντικού δείγματος αθλητών που συμμετείχαν στον υπερμαραθώνιο του Σπάρταθλον. Ωστόσο όπως και κάθε συγχρονική μελέτη παρουσιάζει κάποιες αδυναμίες. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται η χρήση μη επικυρωμένου ερωτηματολογίου καθώς και το γεγονός πως η καταγραφή της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων βασίστηκε σε αυτό-αναφορές. Η βιβλιογραφία όσον αφορά την εγκυρότητα της διατροφικής πρόσληψης μεταξύ αθλητών με την χρήση ερωτηματολογίων συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων «Διερεύνηση διατροφικών αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά και ενυδάτωση σε αθλητές υπεραποστάσεων», Κεβόπουλος Δημήτριος-Παναγιώτης

(FFQ), υποδεικνύει πως μπορούν να υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που να επηρεάζουν την εγκυρότητα αυτών των ερωτηματολογίων, γεγονός που συχνά οδηγεί σε εσφαλμένη εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης (Carling *et al.*, 2017). Επιπλέον για την εκτίμηση της σύστασης της διατροφής σε μικροθρεπτικά δεν ήταν δυνατή η ακριβής μετατροπή των ποσοτήτων των τροφών σε γραμμάρια για τα περισσότερα τρόφιμα και οι εκτιμήσεις που προέκυψαν είναι προσεγγιστικές, ενώ το ίδιο ισχύει και για την ενυδάτωση.

Συμπέρασμα

Οι διατροφικές συνήθειες αθλητών που συμμετέχουν στο Σπάρταθλον φαίνεται να βασίζονται σε επιλογές ομάδων τροφίμων που από την βιβλιογραφία χαρακτηρίζονται ως “υγιεινές”. Η κατανομή των μικροθρεπτικών υποδηλώνει πως ενεργειακά η σύσταση της δίαιτας των αθλητών βασίζεται κυρίως στην κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών (βιταμίνες), ενώ σε μικρότερες ποσότητες καταναλώνονται από τους αθλητές ξηροί καρποί, ζωικές πρωτεΐνες από γαλακτοκομικά, κρέας και ψάρια αλλά και φυτικές από όσπρια (μέταλλα και ιχνοστοιχεία). Όσον αφορά την ενυδάτωση των αθλητών, η πλειοψηφία φαίνεται να βρίσκεται σε σχετικά καλό βαθμό ενυδάτωσης πριν τον αγώνα, ενώ η πλειοψηφία δείχνει να δίνει μεγάλη έμφαση στην ενυδάτωση κατά τη διάρκεια του αγώνα, οδηγώντας μας στο συμπέρασμα πως οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη είχαν υψηλά επίπεδα διατροφικής γνώσης. Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα των αθλητών, η πλειοψηφία κάνει κάποιου είδους προπόνηση (έντονης, μέτριας ή χαμηλής έντασης). Η παρούσα μελέτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό διαιτολογίων των αθλητών υπερ-αντοχής που να αντιμετωπίζουν με αποτελεσματικό τρόπο τις δυσκολίες και τις προκλήσεις που παρουσιάζουν αυτό το είδος των αγώνων.

6. Παράρτημα

Adult's Questionnaire

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ: _____ ΗΜ/ΝΙΑ: ____/____/____

ΟΝΟΜΑ ΕΡΕΥΝΗΤΗ: _____

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΝΗΛΙΚΑ

1. Πότε γεννηθήκατε;
___/___/____ (Ημέρα/Μήνας/Χρόνος)

2. Ποιο είναι το υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης που έχετε ολοκληρώσει;

₁ 6 χρόνια ή λιγότερο
₂ 7-9 χρόνια
₃ 10-12 χρόνια
₄ 13-14 χρόνια
₅ 15-16 χρόνια
₆ >16 χρόνια

3. Σε ποια φυλετική ή εθνοτική ομάδα ταυτίζεστε περισσότερο;

₁ Καυκάσια/Λευκή
₂ Μαύρη
₃ Ασιατική/Νησιώτες του Ειρηνικού
₄ Λατινική/ Ισπανόφωνοι
₅ Κινέζοι, Ιάπωνες ή Νοτιοανατολικής Ασίας
₆ Αραβική/ Βορειο Αφρικανική
₇ μίξη
₈ Άλλη :

4. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

₁ ελεύθερος/η
₂ παντρεμένος/η ή συζούσας/α
₃ χωρισμένος/η ή διαζευγμένος/η
₄ χήρος/α
₅ άλλο

5. Ποια είναι η κατάσταση καπνίσματος;

Δεν έχω καπνίσει ποτέ	Κοινωνικά καπνιστής	Καπνιστής	Πρώην καπνιστής
<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

6. Εάν είστε καπνιστής, πόσα τσιγάρα καπνίζετε, κατά μέσο όρο, την ημέρα?
..... Τσιγάρα/μέρα

1

Εικόνα 4: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 1

Adult's Questionnaire

7. Πόσες ώρες κοιμάστε συνήθως το βράδυ:

1. τα Σαβ/κα: ώρες/βράδυ

2. τις καθημερινές: ώρες/βράδυ

8. Λαμβάνετε φαρμακευτική αγωγή για υπέρταση που έχει συνταγογραφηθεί από ειδικό;

₁ όχι ₂ ναι

9. Λαμβάνετε φαρμακευτική αγωγή για χοληστερίνη που έχει συνταγογραφηθεί από ειδικό;

₁ όχι ₂ ναι

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ

10. Πόσο συχνά καταναλώνετε τα επόμενα κυρίως γεύματα

a) Τις ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ					b) Τα ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΑ		
	καμία	1-2 φορές/εβδ	3-4 φορές/εβδ	Κάθε μέρα (5)	καμία	1	2
1. Πρωινό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Μεσημεριανό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Δείπνο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Πόσο συχνά καταναλώνετε τα επόμενα ενδιάμεσα γεύματα

c) Τις ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ					a) Τα ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΑ		
	καμία	1-2 φορές/εβδ	3-4 φορές/εβδ	Κάθε μέρα (5)	καμία	1	2
1. πρωινό σνακ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. απογευματινό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. βραδινό σνακ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. άλλα σνακ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Πόσο συχνά καταναλώνετε τα ακόλουθα τρόφιμα/ ομάδες τροφίμων στο ΠΡΩΙΝΟ σας;

₁ Ποτέ δεν τρώω πρωινό. Παρακαλώ συνεχίστε με την επόμενη ερώτηση

Τρόφιμα/ ομάδες τροφίμων	Φορές / εβδ.					
	<1	1-2	3-4	5-6	7	
2. φρούτα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. λαχανικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. δημητριακά πρωινού	α. δημητριακά όχι ολικής άλεσης (e.g κορν φλεικς or δημητριακά ρυζιού, coco pops)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		β. δημητριακά ολικής άλεσης, μούσλι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ψωμί	α. λευκό ψωμί, τορτίγια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2

Εικόνα 5: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 2

Adult's Questionnaire

	φρυγανιές, παξιμάδια κτλ.,					
	b. ολικής άλεσης ψωμί, τορτίγια φρυγανιές, παξιμάδια κτλ.,	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
6. γάλα ή γαλακτοκομικά προϊόντα	a. χωρίς ζάχαρη (π.χ λευκό γιαούρτι)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
	b. με ζάχαρη (π.χ. γιαούρτι, σοκολατούχο γάλα)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
Τρόφιμα/ ομάδες τροφίμων	Φορές/ εβδ.					
	< 1	1-2	3-4	5-6	7	
7. τυρί	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
8. κρέας ή προϊόντα κρέατος (ε.γ. αλλαντικά, μπέικον, λουκάνικα)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
9. γλυκά ή αλμυρά αρτοσκευάσματα (ε.γ. πανκέικς, μπισκότα, κέικς, κρουασάν, τυρόπιτα)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
10. αυγά (βραστά, τηγανητά, scrambled, ομελέτα)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
11. νερό	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
12. αναψυκτικά και χυμοί με ζάχαρη	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
13. καφές	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	
14. τσάι	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	

13. Ποιος είναι ο κύριος λόγος που παραλείπετε το πρωινό;

₁ Ποτέ δεν το παραλείπω

Έλλειψη χρόνου	Δεν μου αρέσουν τα τρόφιμα πρωινού που έχω στο σπίτι	Δεν πιναώ το πρωί.	Απλώς δεν μπορώ να φάω νωρίς το πρωί	Χωρίς συγκεκριμένο λόγο	Άλλοι λόγοι
<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	<input type="checkbox"/> ₆	<input type="checkbox"/> ₇

Αναφορικά με τις ερωτήσεις 14 - 27, σκεφτείτε τη συνήθη κατανάλωση του τελευταίου μήνα:

14. Πόσες μερίδες γάλακτος ή γαλακτοκομικών προϊόντων (π.χ. γιαούρτι) καταναλώνετε κάθε μέρα;

Μία μερίδα αντιστοιχεί σε ½ κούπα (120 mL). Υπολογίστε επίσης το γάλα στο τσάι, τον καφέ, τα δημητριακά. Μην υπολογίζετε το τυρί.

Σημειώστε 0 αν τρώτε κατά μέσο όρο λιγότερο από μια μερίδα την ημέρα.

- _____ μερίδες γάλακτος χαμηλού σε λιπαρά ή άπαχου ή γαλακτοκομικών προϊόντων
- _____ μερίδες γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων πλήρη σε λιπαρά

15. Πόσο ψωμί ή δημητριακά καταναλώνετε κάθε μέρα;

1 ψωμάκι (60 g) αντιστοιχεί σε 2 φέτες (30 g) ψωμιού.

Σημειώστε 0 αν τρώτε κατά μέσο όρο λιγότερο από μια μερίδα την ημέρα.

- _____ φέτα/ες ψωμιού ολικής άλεσης
- _____ φέτα/ες όχι ολικής άλεσης (π.χ. λευκό) ψωμί
- _____ κούπα/ες χυλού βρώμης (porridge)

Εικόνα 6: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 3

4. _____ κούπα/ες) δημητριακών ή μούσλι ολικής άλεσης
5. _____ κούπα/ες δημητριακών πρωινού όχι ολικής άλεσης (π.χ. corn flakes or rice
crispies)

16. Τι είδους βούτυρο χρησιμοποιείτε στο ψωμί;

Επιλέξτε μόνο μια απάντηση.

- ₁ φυτικό λάδι (ελιά, ελαιοκράμβη κτλ.)
₂ μαργαρίνη 70-80% λίπος
₃ μαργαρίνη χαμηλή σε λιπαρά 28-60% λίπος
₄ μίξ βουτύρου και φυτικού λαδιού
₅ βούτυρο
₆ συνήθως δεν χρησιμοποιώ βούτυρο στο ψωμί

17. Πόσες μερίδες φρούτου καταναλώνετε;

Για φρέσκα ή καταψυγμένα φρούτα, μια μερίδα είναι μια μπάλα του τένις (π.χ. μήλο) ή 2 μικρά φρούτα (π.χ. βερίκοκο) ή μισή κούπα κομμένα φρούτα.

Για τα φρούτα σε κονσέρβα, μια μερίδα είναι μισή κούπα.

Για τα αποξηραμένα φρούτα, μια μερίδα είναι ¼ της κούπας (62.5 mL)

- ₁ λιγότερο από 1 μερίδα την εβδομάδα
₂ 1-2 μερίδες την εβδομάδα
₃ 3-4 μερίδες την εβδομάδα
₄ 5-6 μερίδες την εβδομάδα
₅ 1-2 μερίδες την εβδομάδα
₆ 3-4 μερίδες τη μέρα
₇ 5 ή περισσότερες μερίδες τη μέρα

18. Πόσες μερίδες ωμών ή μαγειρεμένων λαχανικών καταναλώνετε;

Μια μερίδα είναι μια κούπα λαχανικών στο μέγεθος μια μέτριας ντομάτας

- ₁ λιγότερο από 1 μερίδα την εβδομάδα
₂ 1-2 μερίδες την εβδομάδα
₃ 3-4 μερίδες την εβδομάδα
₄ 5-6 μερίδες την εβδομάδα
₅ 1-2 μερίδες την εβδομάδα
₆ 3-4 μερίδες τη μέρα
₇ 5 ή περισσότερες μερίδες τη μέρα

19a. Πόσες φορές την εβδομάδα καταναλώνετε όσπρια (e.g. φακές, αρακά, φασόλια);

_____ φορές την εβδομάδα

19b. Συνήθως σε τι ποσότητα τα καταναλώνετε;

Παρακαλώ θεωρήστε πως τα όσπρια είναι μαγειρεμένα και χωρίς ζουμί

- ₁ λιγότερο από ½ κούπα (100 g)
₂ ½ κούπα (100 g)
₃ 1 κούπα
₄ 1.5 κούπα
₅ 2 κούπες
₆ 2.5 κούπες
₇ 3 κούπες
₈ περισσότερο από 3 κούπες

Εικόνα 7: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 4

20a. Πόσες φορές την εβδομάδα καταναλώνετε κόκκινο κρέας (επ'χ/ χοιρινό, μοσχάρι, αρνί) ή επεξεργασμένο κρέας (π.χ. μπέργκερ ή λουκάνικα)?

_____ φορές την εβδομάδα

20b. Σε τι ποσότητα;

- ₁ λιγότερο από μια μερίδα (100-120 g)
- ₂ 1 μερίδα (100-120 g)
- ₃ 1.5 μερίδα
- ₄ 2 μερίδες
- ₅ 2.5 μερίδες
- ₆ 3 μερίδες
- ₇ 3.5 μερίδες
- ₈ 4 μερίδες
- ₉ περισσότερο από 4 μερίδες

21a. Πόσες φορές την εβδομάδα καταναλώνετε λευκό κρέας (π.χ. πουλερικά, κουνέλι)?

_____ φορές την εβδομάδα

21b. Σε τι ποσότητα;

- ₁ λιγότερο από μια μερίδα (100-120 g)
- ₂ 1 μερίδα (100-120 g)
- ₃ 1.5 μερίδα
- ₄ 2 μερίδες
- ₅ 2.5 μερίδες
- ₆ 3 μερίδες
- ₇ 3.5 μερίδες
- ₈ 4 μερίδες
- ₉ περισσότερο από 4 μερίδες

22a. Πόσες φορές καταναλώνετε ψάρια και θαλασσινά;

_____ φορές την εβδομάδα

22b. Σε τι ποσότητα;

- ₁ λιγότερο από μια μερίδα (100-120 g)
- ₂ 1 μερίδα (100-120 g)
- ₃ 1.5 μερίδα
- ₄ 2 μερίδες
- ₅ 2.5 μερίδες
- ₆ 3 μερίδες
- ₇ 3.5 μερίδες
- ₈ 4 μερίδες
- ₉ περισσότερο από 4 μερίδες

23. Πόσες μερίδες αλμυρών σνακ/fast food καταναλώνετε;

Μια μερίδα είναι: 1 μικρό σακουλάκι τσιπς, 1 κομμάτι πίτσα, 1 τυρόπιτα ή άλλο σνακ με ζύμη

- ₁ 1 ή καμία μερίδα την εβδομάδα
- ₂ 2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₃ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₄ 5-6 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₅ 1-2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₆ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₇ 5 ή περισσότερες μερίδες ανά εβδομάδα

Εικόνα 8: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 5

Adult's Questionnaire

24. Πόσες μερίδες γλυκών, μπισκότων, παγωτού, κέικ, γλυκών καταναλώνετε;

Μια μερίδα είναι μια μικρή μπάρα σοκολάτας (40 g) ή μισή κούπα γλυκών, μπισκότων ή 1 μπάλα παγωτού

- ₁ 1 ή καμία μερίδα την εβδομάδα
- ₂ 2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₃ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₄ 5-6 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₅ 1-2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₆ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₇ 5 ή περισσότερες μερίδες ανά εβδομάδα

25. Πόσες μερίδες σπόρων ή ξηρών καρπών καταναλώνετε;

Μια μερίδα είναι περίπου 2 κ.σ. ή 30 g

- ₁ λιγότερο από 1 μερίδα την εβδομάδα
- ₂ 1-2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₃ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₄ 5-6 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₅ 1-2 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₆ 3-4 μερίδες ανά εβδομάδα
- ₇ 5 ή περισσότερες μερίδες ανά εβδομάδα

26. Ποια από τα παρακάτω είδη λιπαρών και λαδιών καταναλώνετε καθημερινά; Σκεφτείτε το λάδι που χρησιμοποιείτε με τα λαχανικά (ωμά ή μαγειρεμένα) και/ή σε μαγειρεμένα πιάτα (που προστέθηκαν κατά τη διάρκεια ή μετά το μαγείρεμα).

Διαλέξτε μια ή περισσότερες επιλογές.

- ₁ ελαιόλαδο
- ₂ άλλο φυτικό λάδι (π.χ. ηλιόσπορου)
- ₃ μαργαρίνη
- ₄ βούτυρο
- ₅ μίξη βουτύρου και λαδιού
- ₆ Cream, sour cream
- ₇ μαγιονέζα, French dressing κτλ..
- ₈ δεν χρησιμοποιώ κάτι από αυτά τα διατροφικά λίπη

27. Πόσα από τα παρακάτω αφεψήματα καταναλώνετε από τα παρακάτω την εβδομάδα;

Σημειώστε 0, εάν δεν πίνετε κανένα από τα παρακάτω αφεψήματα ή πίνετε λιγότερο από 1 μερίδα την εβδομάδα.

1. ____ ποτήρι/α νερού (1 ποτήρι=250 mL)
2. ____ κούπες τσάι (1 κούπα=250 mL)
3. ____ κούπες καφέ (1 κούπα=250 mL)
4. ____ ποτήρι/α αναψυκτικών με ζάχαρη (1 ποτήρι = 250 mL)
5. ____ ποτήρι/α αναψυκτικών χωρίς ζάχαρη π.χ. Coca Cola Light (1 ποτήρι = 250 mL)
6. ____ ποτήρι/α φυσικών χυμών χωρίς ζάχαρη (1 ποτήρι = 250 mL)
7. ____ ποτήρι/α χυμών με ζάχαρη (1 glass =250 mL)
8. ____ ποτήρι/α μπίρας (1 ποτήρι = 330 mL)
9. ____ ποτήρι/α κρασιού (1 ποτήρι = 125 mL)
10. ____ ποτήρι/α αλκοολούχων ποτών (1 ποτήρι = 40 mL)

Εικόνα 9: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 6

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Μας ενδιαφέρει να μάθουμε για τα είδη σωματικών δραστηριοτήτων που κάνουν οι άνθρωποι ως μέρος της καθημερινότητάς τους. Οι ερωτήσεις είναι σχετικές με το χρόνο που περάσατε σε κάποια φυσική δραστηριότητα **τις τελευταίες 7 ημέρες**. Απαντήστε σε κάθε ερώτηση ακόμα κι αν δεν θεωρείτε τον εαυτό σας ενεργό άτομο. Σκεφτείτε τις δραστηριότητες που κάνετε στη δουλειά, ως μέρος των εργασιών του σπιτιού και της αυλής σας, για να πηγαίνετε από ένα μέρος σε ένα άλλο μέρος και στον ελεύθερο χρόνο σας για αναψυχή, άσκηση ή άθληση.

Έντονες σωματικές δραστηριότητες

Σκεφτείτε όλες τις έντονες δραστηριότητες που κάνατε **τις τελευταίες 7 ημέρες**. Οι έντονες σωματικές δραστηριότητες αναφέρονται σε δραστηριότητες που απαιτούν σκληρή σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε πολύ πιο δύσκολα από το κανονικό. Σκεφτείτε μόνο εκείνες τις σωματικές δραστηριότητες που κάνατε για τουλάχιστον 10 λεπτά τη φορά.

28. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 7 ημερών, πόσες από αυτές τις μέρες κάνατε κάποια έντονη φυσική δραστηριότητα όπως άρση βαρών, σκάψιμο, αεροβική άσκηση, ή ποδηλασία;

_____ ημέρα την εβδομάδα

καμία έντονη φυσική δραστηριότητα → *περάστε στην ερώτηση 37*

29. Πόση ώρα περνάτε συνήθως κάνοντας έντονη φυσική δραστηριότητα σε μία από εκείνες τις μέρες;

_____ ώρες την ημέρα Η _____ λεπτά ανά ημέρα

Δεν ξέρω/ Δεν είμαι σίγουρος/η

Μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα

Σκεφτείτε όλες τις μέτριας έντασης φυσικές δραστηριότητες που κάνατε τις τελευταίες 7 ημέρες. Οι μέτριες δραστηριότητες αναφέρονται σε δραστηριότητες που απαιτούν μέτρια σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε κάπως πιο δύσκολα από το κανονικό. Σκεφτείτε μόνο εκείνες τις σωματικές δραστηριότητες που κάνατε για τουλάχιστον 10 λεπτά τη φορά.

30. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 7 ημερών, πόσες από αυτές τις μέρες κάνατε μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα όπως να κουβαλήσετε ελαφριά φορτία, ποδηλασία σε κανονικό ρυθμό ή να παίξετε διπλό τένις; Δεν συμπεριλαμβάνετε το περπάτημα.

_____ ημέρες την εβδομάδα

δεν έκανα μέτριας έντασης άσκηση → *Περάστε στην ερώτηση 39*

31. Πόση ώρα περνάτε συνήθως κάνοντας μέτρια φυσική δραστηριότητα σε μία από εκείνες τις μέρες;

_____ ώρες την ημέρα Η _____ λεπτά την ημέρα

Δεν ξέρω/ δεν είμαι σίγουρος/η

Εικόνα 10: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 7

Περπάτημα

Σκεφτείτε τον χρόνο που αφιερώσατε περπατώντας τις τελευταίες 7 ημέρες. Αυτός θα περιλαμβάνει το περπάτημα, στη δουλειά και στο σπίτι, για να μεταφερθείτε από ένα μέρος σε ένα άλλο και κάθε άλλο περπάτημα που έχετε κάνει αποκλειστικά στον ελεύθερο χρόνο σας για αναψυχή, άθληση, άσκηση.

32. Κατά τη διάρκεια των **τελευταίων 7 ημερών**, πόσες από αυτές **περπατήσατε** για τουλάχιστον 10 λεπτά;

_____ **ημέρες την εβδομάδα**

Δεν έκανα περπάτημα



Περάστε στην ερώτηση 41

33. Πόση ώρα περνάτε συνήθως κάνοντας **περπάτημα** σε μία από εκείνες τις μέρες;

_____ **ώρες την ημέρα** Η _____ **λεπτά την ημέρα**

Δεν ξέρω/ δεν είμαι σίγουρος/η

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ ΣΠΑΡΤΑΘΛΟΝ

34. Σκοπεύετε να γευματίσετε κατά τη διάρκεια του αγώνα;

1 όχι

2 ναι

Αν ναι, τι θα προτιμούσατε κυρίως;

A. Υδατάνθρακες

B. Πρωτεΐνη

Γ. Και τα δύο

35. Σκοπεύετε να καταναλώσετε συμπληρώματα διατροφής κατά τη διάρκεια του αγώνα;

1 όχι

2 ναι

Αν ναι, ποιο/α συμπλήρωμα/τα;

Εικόνα 11: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 8

Adult's Questionnaire

36. Πόσο συχνά σκοπεύετε να καταναλώνετε κάποιο σνακ;

Σε κάθε C/P	Ανά 2-3 C/P	Μόνο στα κεντρικά C/P	Δεν καταναλώνω σνακ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37. Τι είδους υγρά σκοπεύετε να καταναλώσετε κατά τη διάρκεια του αγώνα:

Νερό	Αθλητικό ποτό με Ηλεκτρολύτες	Ενεργειακό αθλητικό ποτό	Ενεργειακό ποτό με καφεΐνη
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. Σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε κάποιο μη στεροειδές αντιφλεγμονώδες σκεύασμα πριν τον αγώνα;

₁ όχι ₂ ναι

Αν ναι, ποιο:

Εικόνα 12: Ερωτηματολόγιο Ενήλικα σελ. 9

7. Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- American College of Sports Medicine; Michael N Sawka, Louise M Burke, E Randy Eichner, Ronald J Maughan, Scott J Montain, Nina S Stachenfeld. 2007. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Med Sci Sports Exerc. 2007 Feb;39(2):377-90. PMID: 17277604 DOI: 10.1249/mss.0b013e31802ca597
- ACSM. American Dietetic Association, American College of Sports, N. R. Rodriguez, N. M. Di Marco and S. Langley (2009). "American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance." Med Sci Sports Exerc 41(3): 709-731.
- Appell, H. J., J. A. Duarte and J. M. Soares (1997). "Supplementation of vitamin E may attenuate skeletal muscle immobilization atrophy." Int J Sports Med 18(3): 157-160.
- Arnaoutis Giannis, Stavros A Kavouras, Yiannis P Kotsis, Yiannis E Tsekouras, Michalis Makrillos, Costas N Bardis, 2013. Ad libitum fluid intake does not prevent dehydration in suboptimally hydrated young soccer players during a training session of a summer camp. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2013 Jun;23(3):245-51. doi: 10.1123/ijsnem.23.3.245. Epub 2012 Nov 19.
- Armstrong Lawrence E, Matthew S Ganio, Douglas J Casa, Elaine C Lee, Brendon P McDermott, Jennifer F Klau, Liliana Jimenez, Laurent Le Bellego, Emmanuel Chevillotte, Harris R Lieberman. 2012. Mild dehydration affects mood in healthy young women. J Nutr. 2012 Feb;142(2):382-8. DOI: 10.3945/jn.111.142000
- Bardis Costas N, Stavros A Kavouras, Lena Kosti, Marietta Markousi, Labros S Sidossis. 2013. Mild hypohydration decreases cycling performance in the heat. Med Sci Sports Exerc. 2013 Sep;45(9):1782-9. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31828e1e77
- Beek van der, E. J. (1991). "Vitamin supplementation and physical exercise performance." J Sports Sci: Spec No: 77-90.



- Beek van der, E. J., M. R. Lowik, K. L. Hulshof and C. Kistemaker (1994). "Combinations of low thiamin, riboflavin, vitamin B6 and vitamin C intake among Dutch adults. (Dutch Nutrition Surveillance System)." *J Am Coll Nutr* 13(4): 383-391.
- Bischoff-Ferrari, H. A., T. Dietrich, E. J. Orav, F. B. Hu, Y. Zhang, E. W. Karlson and B. Dawson- Hughes (2004). "Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lowerextremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y." *Am J Clin Nutr* 80(3):752-758.
- Bonke, D. (1986). "Influence of vitamin B1, B6, and B12 on the control of fine motoric movements." *Bibl Nutr Dieta*(38): 104-109.
- Bonke, D. and B. Nickel (1989). "Improvement of fine motoric movement control by elevated dosages of vitamin B1, B6, and B12 in target shooting." *Int J Vitam Nutr Res Suppl* 30: 198-204.
- British Spartathlon Team. (2018). Spartathlon. [online] Available at: <https://britishspartathlonteam.org/spartathlon/> [Accessed 24 Oct. 2023].
- Brown J.E., Isaacs J.S., Beate Krinke U., Lechtenberg E., Murtaugh M.A., Sharbaugh C., Splett P. L., Stang J., Wooldridge N.H., 2014. *Nutrition Through the Life Cycle*. 5th Edition. Cengage Learning
- Burke Louise M , Gregoire Millet, Mark A Tarnopolsky. 2007. Nutrition for distance events. International Association of Athletics Federations. *J Sports Sci*. 25 Suppl 1:S29-38. PMID: 18049981. DOI: 10.1080/02640410701607239
- Capling, L., Beck, K., Gifford, J., Slater, G., Flood, V. and O'Connor, H. (2017). Validity of Dietary Assessment in Athletes: a Systematic Review. *Nutrients*, [online] 9(12), p.1313. doi:<https://doi.org/10.3390/nu9121313>.
- Citarella, R., Itani, L., Intini, V., Zucchinali, G., Scevaroli, S., Kreidieh, D., Tannir, H., El Masri, D. and El Ghoch, M. (2019). Nutritional Knowledge and Dietary Practice in Elite 24-Hour Ultramarathon Runners: A Brief Report. *Sports*, [online] 7(2), p.44. doi:<https://doi.org/10.3390/sports7020044>.
- Craciun, A. M., J. Wolf, M. H. Knapen, F. Brouns and C. Vermeer (1998). "Improved bone metabolism in female elite athletes after vitamin K supplementation." *Int J Sports Med* 19(7):479-484.



- da Fonseca-Engelhardt, K., Knechtle, B., Rüst, C., Knechtle, P., Lepers, R. and Rosemann, T. (2013). Participation and performance trends in ultra-endurance running races under extreme conditions - 'Spartathlon' versus 'Badwater'. *Extreme Physiology & Medicine*, 2(1), p.15. doi:<https://doi.org/10.1186/2046-7648-2-15>.
- Devrim-Lanpir, A., Hill, L. and Knechtle, B. (2021). Efficacy of Popular Diets Applied by Endurance Athletes on Sports Performance: Beneficial or Detrimental? A Narrative Review. *Nutrients*, 13(2), p.491. doi:<https://doi.org/10.3390/nu13020491>.
- Desbrow B, McCormack J, Burke LM, et al. 2014. Sports Dietitians Australia Position Statement: Sports Nutrition for the Adolescent Athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2014;24:570-84.
- Driskell, J. (2006). *Vitamins and trace elements in sports nutrition*. New York (NY): CRC/Taylor & Francis
- Fink H.H., Mikesky A. E., (2017). *Practical Applications in Sports Nutrition*. Jones and Bartlett Publishers.
- Fogelholm, M., I. Ruokonen, J. Laakso, T. Vuorimaa and J. Himberg (1993). "Lack of association between indices of vitamin B1, B2, and B6 status and exercise-induced blood lactate in young adults." *Int J Sport Nutr* 3(2): 165-176.
- Ganio Matthew S, Lawrence E Armstrong, Douglas J Casa, Brendon P McDermott, Elaine C Lee, Linda M Yamamoto, Stefania Marzano, Rebecca M Lopez, Liliana Jimenez, Laurent Le Bellego, Emmanuel Chevillotte, Harris R Lieberman. 2011. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr*. 2011 Nov;106(10):1535-43. DOI: 10.1017/S0007114511002005
- Gatin, P.B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(10), pp.725–41. doi:<https://doi.org/10.2165/00007256-200131100-00003>.
- Grogan, R. Run, Pheidippides, Run! The story of the Battle of Marathon. *Br. J. Sports Med*. 1981, 15, 186–189. [CrossRef] [PubMed]



- Gibney M.J., Voster H. H. and Kok F.J., 2002. Introduction to Human Nutrition. Blackwell Science Ltd.
- Goldfarb, A. H. (1993). "Antioxidants: role of supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress." *Med Sci Sports Exerc* 25(2): 232-236.
- Goldfarb, A. H. (1999). "Nutritional antioxidants as therapeutic and preventive modalities in exercise-induced muscle damage." *Can J Appl Physiol* 24(3): 249-266.
- Heaney, R. P., K. M. Davies, T. C. Chen, M. F. Holick and M. J. Barger-Lux (2003). "Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol." *Am J Clin Nutr* 77(1): 204-210.
- Hoffman, M. (2008). Anthropometric Characteristics of Ultramarathoners. *International Journal of Sports Medicine*, 29(10), pp.808–811. doi:<https://doi.org/10.1055/s-2008-1038434>.
- Knechtle, B., Gomes, M., Scheer, V., Gajda, R., Nikolaidis, P.T., Hill, L., Rosemann, T. and Sousa, C.V. (2021). From Athens to Sparta—37 Years of Spartathlon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), p.4914. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph18094914>.
- Knechtle, B. and Nikolaidis, P.T. (2018). Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. *Frontiers in Physiology*, 9. doi:<https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00634>.
- Knechtle, B., Rüst, Knechtle and Rosemann, T. (2012). Comparison of anthropometric and training characteristics between recreational male marathoners and 24-hour ultramarathoners. *Open Access Journal of Sports Medicine*, p.121. doi:<https://doi.org/10.2147/oajsm.s37389>.
- Kreider, R. B., C. D. Wilborn, L. Taylor, B. Campbell, A. L. Almada, R. Collins, M. Cooke, C. P. Earnest, M. Greenwood, D. S. Kalman, C. M. Kerksick, S. M. Kleiner, B. Leutholtz, H. Lopez, L. M. Lowery, R. Mendel, A. Smith, M. Spano, R. Wildman, D. S. Willoughby, T. N. Ziegenfuss and J. Antonio (2010). "ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations." *J Int Soc Sports Nutr* 7: 7.



- Karagounis, P., Prionas, G., Armenis, E., Tsiganos, G. and Baltopoulos, P. (2009). The Impact of the Spartathlon Ultramarathon Race on Athletes' Plantar Pressure Patterns. *Foot & Ankle Specialist*, 2(4), pp.173–178. doi:<https://doi.org/10.1177/1938640009342894>.
- Kavouras Stavros A., Lawrence E. Armstrong, Carl M. Maresh, Douglas J. Casa, Jorge A. Herrera-Soto, Timothy P. Scheett, James Stoppani, Gary W. Mack, and William J. Kraemer. 2006. Rehydration with glycerol: endocrine, cardiovascular, and thermoregulatory responses during exercise in the heat. 1Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology, and 2Departments of Physiology and Neurobiology and of Nutritional Sciences, University of Connecticut, Storrs; 3The John B. Pierce Laboratory, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut; and 4Laboratory of Nutrition and Clinical Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece Submitted 15 February 2005; accepted in final form 29 September 2005. *J Appl Physiol* 100: 442– 450, 2006. First published October 6, 2005; doi:10.1152/jappphysiol.00187.2005.8750-7587/06 \$8.00 Copyright © 2006 the American Physiological Society <http://www.jap.org> 442
- Kempton Matthew J ¹, Ulrich Ettinger, Russell Foster, Steven C R Williams, Gemma A Calvert, Adam Hampshire, Fernando O Zelaya, Ruth L O'Gorman, Terry McMorris, Adrian M Owen, Marcus S Smith. 2011. Dehydration affects brain structure and function in healthy adolescents. *Randomized Controlled Trial Hum Brain Mapp* Jan;32(1):71-9. PMID: 20336685 PMCID: [PMC6869970](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20336685/) DOI: [10.1002/hbm.20999](https://doi.org/10.1002/hbm.20999)
- Matter, M., T. Stittfall, J. Graves, K. Myburgh, B. Adams, P. Jacobs and T. D. Noakes (1987). "The effect of iron and folate therapy on maximal exercise performance in female marathon runners with iron and folate deficiency." *Clin Sci (Lond)* 72(4): 415-422.
- Manz Friedrich, Wentz Andreas. 2005. The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutr Rev.* 2005 Jun;63(6 Pt 2):S2-5. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2005.tb00150.x



- Martínez-Sanz, J.M., Fernández Nuñez, A., Sospedra, I., Martínez-Rodríguez, A., Domínguez, R., González-Jurado, J.A. and Sánchez-Oliver, A.J. (2020). Nutrition-Related Adverse Outcomes in Endurance Sports Competitions: A Review of Incidence and Practical Recommendations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, [online] 17(11), p.4082. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph17114082>.
- Meier, C., H. W. Woitge, K. Witte, B. Lemmer and M. J. Seibel (2004). "Supplementation with oral vitamin D3 and calcium during winter prevents seasonal bone loss: a randomized controlled open-label prospective trial." *J Bone Miner Res* 19(8): 1221-1230.
- Munger, K. L., L. I. Levin, B. W. Hollis, N. S. Howard and A. Ascherio (2006). "Serum 25-hydroxyvitamin D levels and risk of multiple sclerosis." *JAMA* 296(23): 2832-2838.
- Mastaloudis, A. and M. Traber (2006). *Vitamin E. Sports Nutrition. Vitamins and Trace Elements*. New York (NY): CRC/Taylor & Francis, Driskell J, Wolinsky I.
- Murray, R., W. P. Bartoli, D. E. Eddy and M. K. Horn (1995). "Physiological and performance responses to nicotinic-acid ingestion during exercise." *Med Sci Sports Exerc* 27(7): 1057-1062.
- Maughan R.J. & Burke L. 2006. *Sports Nutrition - Handbook of Sports Medicine and Science*. Μετάφραση: Αναστασίου Κ.. Αθλητική Διατροφή, 2006. Επιστημονική Επιμέλεια: Συντώσης Λ., Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Nakagawa, K. (2006). "[Effect of vitamin D on the nervous system and the skeletal muscle]." *Clin Calcium* 16(7): 1182-1187.
- Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., et al. (2007) The Female Athlete Triad. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1867-1882. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318149f111>
- Nikolaidis, P., Veniamakis, E., Rosemann, T. and Knechtle, B. (2018). Nutrition in Ultra-Endurance: State of the Art. *Nutrients*, 10(12), p.1995. doi:<https://doi.org/10.3390/nu10121995>.



- Nikolaidis, P. T., and Knechtle, B. (2018a). Age of peak performance in 50-km ultramarathoners - is it older than in marathoners? Open Access. *J. Sports Med.* 9, 37–45. doi: 10.2147/oajsm.s154816
- Reid I. R. (1996). “Therapy of osteoporosis: calcium, vitamin D, and exercise”. Review. *Am J Med Sci. Affiliations Expand*, PMID: 8969617, DOI: 10.1097/00000441-199612000-00006. Dec;312(6):278-86.
- Roussel Ronan, Léopold Fezeu, Nadine Bouby, Beverley Balkau, Olivier Lantieri, François Alhenc-Gelas, Michel Marre, Lise Bankir; D.E.S.I.R. Study Group. 2011. Low water intake and risk for new-onset hyperglycemia. *Diabetes Care.* 2011 Dec;34(12):2551-4. PMID: PMC3220834 DOI: 10.2337/dc11-0652
- Ryan, T.J., Daly, E. and Ryan, L. (2023). Exploring the Nutrition Strategies Employed by Ultra-Endurance Athletes to Alleviate Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms—A Systematic Review. *Nutrients*, [online] 15(20), pp.4330–4330. doi:https://doi.org/10.3390/nu15204330.
- Scheer, V., Tiller, N.B., Doutreleau, S., Khodae, M., Knechtle, B., Pasternak, A. and Rojas-Valverde, D. (2021). Potential Long-Term Health Problems Associated with Ultra-Endurance Running: A Narrative Review. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, [online] pp.1–16. doi:https://doi.org/10.1007/s40279-021-01561-3.`
- Skenderi, K.P., kavouras, S.A., anastasiou, C.A., Yiannakouris, N. and Matalas, A.-L. (2006). Exertional Rhabdomyolysis during a 246-km Continuous Running Race. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, [online] 38(6),pp.1054–1057. doi:https://doi.org/10.1249/01.mss.0000222831.35897.5f.
- Strippoli Giovanni F M, Jonathan C Craig, Elena Rochtchina, Victoria M Flood, Jie Jin Wang, Paul Mitchell. 2011. Fluid and nutrient intake and risk of chronic kidney disease. *Nephrology (Carlton).* 2011 Mar;16(3):326-34. DOI: 10.1111/j.1440-1797.2010.01415.x
- Tanous, D., Wagner, K.-H., Leitzmann, C., Motevalli, M., Wirnitzer, G., Rosemann, T., Knechtle, B. and Wirnitzer, K. (2022). Dietary Intake of Recreational Endurance Runners Associated with Race Distance—Results



- from the NURMI Study (Step 2). *Nutrients*, 14(18), p.3698. doi:<https://doi.org/10.3390/nu14183698>.
- The Self-Transcendence 3100 Mile Race. <https://www.3100.ws/>
 - Thornton SN. 2009. Angiotensin, the hypovolaemia hormone, aggravates hypertension, obesity, diabetes and cancer. *J Intern Med* 2009;265:616-7.
 - Thornton SN. 2011. Angiotensin inhibition and longevity: a question of hydration. *Pflugers Arch*. 2011 Mar;461(3):317-24. doi: 10.1007/s00424-010-0911-4. Epub 2010 Dec 17.
 - Tiidus, P. M. and M. E. Houston (1995). "Vitamin E status and response to exercise training." *Sports Med* 20(1): 12-23.
 - Tiller, N.B., Roberts, J.D., Beasley, L., Chapman, S., Pinto, J.M., Smith, L., Wiffin, M., Russell, M., Sparks, S.A., Duckworth, L., O'Hara, J., Sutton, L., Antonio, J., Willoughby, D.S., Tarpey, M.D., Smith-Ryan, A.E., Ormsbee, M.J., Astorino, T.A., Kreider, R.B. and McGinnis, G.R. (2019). International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12970-019-0312-9>.
 - Trumbo Paula, Sandra Schlicker, Allison A Yates, Mary Poos; Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. 2005. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*. 2002 Nov;102(11):1621-30. doi: 10.1016/s0002-8223(02)90346-9.
 - Vieth, R., P. C. Chan and G. D. MacFarlane (2001). "Efficacy and safety of vitamin D3 intake exceeding the lowest observed adverse effect level." *Am J Clin Nutr* 73(2): 288-294.
 - Volpe, S. (2006). *Vitamins, minerals and exercise*. Chicago (IL), American Dietetic Association.
 - Webster, M. J. (1998). "Physiological and performance responses to supplementation with thiamin and pantothenic acid derivatives." *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 77(6): 486-491.



- Whiting, S. J. and W. A. Barabash (2006). "Dietary Reference Intakes for the micronutrients: considerations for physical activity." *Appl Physiol Nutr Metab* 31(1): 80-85.
- Williams, M. H. (1989). "Vitamin supplementation and athletic performance." *Int J Vitam Nutr Res Suppl* 30: 163-191.
- Woolf, K. and M. M. Manore (2006). "B-vitamins and exercise: does exercise alter requirements?" *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 16(5): 453-484.
- www.Ultramarathon.com
- www.Ultramarathon.org
- Zaryski, C., and Smith, D. J. (2005). Training principles and issues for ultra-endurance athletes. *Curr. Sports Med. Rep.* 4, 165–170. doi: 10.1097/01.CSMR.0000306201.49315.73

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Αναστασίου Κ., 2006. Αθλητική Διατροφή. Πρωτότυπη Έκδοση στην Αγγλική γλώσσα με τίτλο: Maughan R.J. & Burke L. *Sports Nutrition - Handbook of Sports Medicine and Science*. Επιστημονική Επιμέλεια: Συντώσης Λ.. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Κλεισούρας Βασίλειος, 2011. Εργοφυσιολογία. Ενδέκατη Έκδοση: Broken Hill Publishers LTD, Γ ανατύπωση, 2016.
- Κωνσταντινίδου Μ., Ματάλα Α. Λ., Γιαννακούλια Μ., 2007. Εισαγωγή στη Διατροφή του ανθρώπου. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Πρωτότυπη Έκδοση στην Αγγλική γλώσσα με τίτλο: Gibney M.J., Voster H. H. and Kok F.J., 2002. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Science Ltd.
- Spartathlon, Η Διαδρομή (2015). Η Διαδρομή. [online] Spartathlon Ultra Race. Available at: <https://www.spartathlon.gr/route-el/> [Accessed 24 Oct. 2023].
- Spartathlon, Ιστορικά Στοιχεία (2023). Αρχική. [online] Spartathlon Ultra Race. Available at: <https://www.spartathlon.gr/historical-info-el/> [Accessed 24 Sep. 2023].



- Spartathlon, Αρχαίες Πόλεις (2023). Αρχική. [online] Spartathlon Ultra Race. Available at: <https://www.spartathlon.gr/ancient-cities/> [Accessed 24 Sep. 2023].
- Spartathlon. Registration. [online] Spartathlon Ultra Race. Available online: www.spartathlon.gr/en/registration-en/registration2022-en.html (accessed on 3May 2021).
- Spartathlon. Checkpoints και Κανονισμοί. [online] Spartathlon Ultra Race. Available online: www.spartathlon.gr/en/races/checkpoints-eng.html (accessed on 3May 2021). Spartathlon. Όροι Συμμετοχής (2024). [online]
- Spartathlon Ultra Race. Available online <https://www.spartathlon.gr/oroi-symmetohis-2024/>
- Χατζή Β., Ψαθέρης Γ., 2016. Η Διατροφή στον Κύκλο της Ζωής. Ιατρικές Εκδόσεις-Λάγος Δημήτριος. Πρωτότυπη Έκδοση στην Αγγλική γλώσσα με τίτλο: Brown J.E., Isaacs J.S., Beate Krinke U., Lechtenberg E., Murtaugh M.A., Sharbaugh C., Splett P. L., Stang J., Wooldridge N.H., 2014. Nutrition Through the Life Cycle. 5th Edition. Cengage Learning
- Williams, M. H. (2003). Διατροφή, υγεία, ευρωστία και αθλητική απόδοση, Ιατρικές Εκδόσεις. Π.Χ. Πασχαλίδης.