



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΑ

**Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ  
ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΛΠΙΚΟ ΣΚΙ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΓΚΟΤΖΗ ΣΟΦΙΑ Α.Μ. 201100038  
ΒΛΑΧΟΥ ΚΑΨΟΥ ΝΕΦΕΛΗ Α.Μ. 201100027

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΒΑΣΙΛΗΣ ΓΙΟΒΑΝΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ  
ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>4</b>
1.1 Ορισμός και διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος.....	4
1.2 Σκοπός της μελέτης.....	6
1.3 Διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων.....	6
1.4 Μεταβλητές.....	6
1.5 Οριοθέτηση, περιορισμοί και προϋποθέσεις.....	7
<b>2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>9</b>
3.1 Δείγμα.....	9
3.2 Συλλογή των δεδομένων.....	9
3.3 Διαδικασία των μετρήσεων.....	9
3.4 Στατιστική ανάλυση.....	10
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>11</b>
4.1 Ανάλυση της σύστασης του σώματος .....	11
4.2 Ανάλυση των εργομετρικών παραμέτρων.....	12
4.3 Ανάλυση των επιδόσεων κατάταξης στο Ελληνικό Πρωτάθλημα και η σχέση τους με τις παραμέτρους.....	13
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>15</b>
<b>ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>16</b>
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>18</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Σκοπός:** Σκοπός της μελέτης ήταν η σύγκριση των εργομετρικών παραμέτρων, φυσικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων των Ελλήνων χιονοδρόμων αλπικού σκι σε σχέση με την τελική κατάταξη τους στο Ελληνικό Πρωτάθλημα. Επίσης ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταμέτρηση και σύγκριση της σύστασης του σώματος των δοκιμαζόμενων. **Μεθοδολογία:** Το δείγμα 10 ατόμων προήλθε από δύο ομάδες αθλητών ενός χιονοδρομικού συλλόγου: αγοριών ( $n = 4$ ) και κοριτσιών ( $n = 6$ ) του αγωνίσματος Αλπικού σκι, ηλικίας  $14,75 \pm 1,89$  και  $13,3 \pm 1,97$  αντίστοιχα. Η διάγνωση και η σύγκριση των φυσικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων των αθλητών χιονοδρομίας έγινε πριν τη χιονοδρομική περίοδο στο εργαστήριο ενός νοσοκομείου Αθήνας και χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δοκιμασίες: Α) αξιολόγηση σύστασης σώματος: Ύψος, Βάρος, BMI, Λίπος (%), Άλιπη Μάζα (kg), Μυς (kg). Β) εργομετρική αξιολόγηση: Ευλυγισία (cm), Δύναμη των κάτω άκρων με κατακόρυφο άλμα (cm), Δύναμη των κοιλιακών μυών με αριθμό επαναλήψεων σε 30 sec, Δύναμη των άνω άκρων με αριθμό επαναλήψεων σε 30 sec, Αναερόβια ικανότητα (ισχύ) με τεστ Wingate (αγόρια), Αερόβια ικανότητα (αντοχή) με τεστ Cooper (κορίτσια) σε δαπεδοεργόμετρο (m). Εφαρμόστηκε σχεδιασμός, όπου υπήρχαν 2 ερευνητικές ομάδες σε 6 δοκιμασίες. Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα Excel 2007. **Αποτελέσματα – Συμπεράσματα:** Οι μετρήσεις της σύστασης σώματος των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων, εμφανίζουν τα αγόρια να ξεχωρίζουν με αυξημένες τιμές του δείκτη μάζας σώματος ( $24,28 \text{ kg/cm}^2$ ) και των μυών ( $55,01 \text{ kg}$ ), ενώ το αξιοσημείωτο είναι ότι τα κορίτσια είχαν αυξημένες τιμές του λίπους ( $24,5 \%$ ). Στις δοκιμασίες των εργομετρικών παραμέτρων τα αγόρια υπερτερούν των κοριτσιών όπως αναμενόταν στο κατακόρυφο άλμα ( $49,25 \text{ cm}$ ), στη δύναμη των άνω άκρων ( $27,75$  επαναλήψεις) και στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου -  $\text{VO}_2\text{max}$  ( $49,21 \text{ ml/kg/min}$ ). Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αγόρια είχαν καλύτερες τιμές στην ευλυγισία ( $62,75 \text{ cm}$ ), ενώ τα κορίτσια είχαν καλύτερες τιμές στους κοιλιακούς ( $46,8$  επαναλήψεις), στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα ( $199,5 \text{ RH/min}$ ) και στο αναερόβιο κατώφλι ( $174,5 \text{ m/min}$ ). Η σύγκριση της αντοχής δεν ήταν εφικτή αφού οι δοκιμασίες ήταν διαφορετικές για τα κορίτσια (test Cooper) και για τα αγόρια (test Wingate). Με βάση τα αποτελέσματα καταγραφής των επιδόσεων κατάταξης στο Ελληνικό Πρωτάθλημα στα αγωνίσματα του Σλάλομ, Γιγαντιαίο Σλάλομ και Υπερ - Γιγαντιαίο Σλάλομ τα κορίτσια είχαν περισσότερες διακρίσεις.

**Λέξεις κλειδιά:** αξιολόγηση σύστασης σώματος, εργομετρική αξιολόγηση, επιδόσεων κατάταξη.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Ορισμός και διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Η Αλπική Χιονοδρομία: έχει την ίδια έννοια με τους όρους Αλπικό σκι και χιονοδρομία καταβάσεων. Είναι χειμερινό άθλημα και περιέχει τα εξής Ολυμπιακά Χειμερινά Αγωνίσματα (Γιοβάνης, 1986, 2006, 2008): Ελεύθερη Κατάβαση (Downhill), Τεχνική Κατάβαση (Slalom), Αλπικό Σύνθετο (Alpine combined), Γιγαντιαία Τεχνική Κατάβαση (Giant slalom), Υπεργιγαντιαία Κατάβαση (Super-G).



**Εικόνα 1.** Γιγαντιαία Τεχνική Κατάβαση (Giant slalom).

Το ερευνητικό πρόβλημα στην παρούσα εργασία ήταν η σύγκριση εργομετρικών αποτελεσμάτων των Ελλήνων χιονοδρόμων αλπικού σκι με τις επιδόσεις στο Ελληνικό Πρωτάθλημα. Μέσω ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα σε χιονοδρόμους αλπικού σκι, έχουμε καταλήξει σε κάποια συμπεράσματα που θα παρουσιαστούν στην συνέχεια. Στην παρούσα εργασία έχει γίνει μελέτη, η οποία αφορούσε την αξιολόγηση της σύστασης σώματος, της εργοσπυρομέτρησης, της ευλυγισίας, του άλματος, της δύναμης άνω και κάτω άκρων, της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας και αξιολόγηση του επιπέδου φυσικής κατάστασης των αθλητών.

#### **Αξιολόγηση της σύστασης του σώματος**

Η αξιολόγηση της σύστασης του σώματος γίνεται μέσω των δερματοπτυχών δηλαδή γίνεται σύγκριση και μέτρηση του πάχους των δερματοπτυχών των αθλητών (Durnin, & Rahaman 1967).

#### **Αξιολόγηση της Ευλυγισίας**

Είναι η ικανότητα διάτασης των μυών, τεντώνων, συνδέσμων και αρθρικών θυλάκων. Η αξιολόγηση της ευλυγισίας γίνεται μέσω των πρωτοκόλλων stand and reach και sit and reach ([www.2pgpghedu.wikispaces.com,2017](http://www.2pgpghedu.wikispaces.com,2017), Holt, et al. 1999).

### **Αξιολόγηση του Άλματος**

Το άλμα είναι η δύναμη κατά την έκταση του γόνατος και τα χαρακτηριστικά της απόδοσης του κάθετου και οριζοντίου άλματος, ανάλογα το είδος των αγωνισμάτων στα οποία ο αθλητής πηδάει ([www.lexigram.gr](http://www.lexigram.gr)2017, Paasuke, et al. 2001).

### **Αξιολόγηση της δύναμης των άνω και κάτω άκρων:**

Η δύναμη είναι ικανότητα υπερνίκησης της εξωτερικής αντίστασης με χρέος της μυϊκής προσπάθειας (Γιοβάνης, 2008) και είναι το μέτρο σύγκρισης των χαρακτηριστικών των άνω και κάτω άκρων. Στην κλασική μηχανική η δύναμη είναι η αιτία που προκαλεί κάθε μεταβολή της κίνησης ή της γεωμετρίας των σωμάτων. Ένα σώμα μπορεί να δεχθεί ταυτόχρονα πολλές δυνάμεις το αποτέλεσμα των οποίων θα είναι σε κάθε σημείο μια συνισταμένη δύναμη και μια συνισταμένη ροπή. Όταν οι δυνάμεις αυτές εξουδετερώνονται μεταξύ τους τότε λέγεται ότι το σώμα βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας ([www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org),2017).

### **Αξιολόγηση της αναερόβιας ισχύος ανάλογα τη διάρκεια της προσπάθειας**

Η **μέγιστη ισχύς** είναι δείκτης μεταβολικών γεγονότων και αντιπροσωπεύει τη δυνατότητα των μυών των κάτω άκρων να παράγουν υψηλή μηχανική ισχύς σε σύντομο χρόνο μέχρι 5 sec. Η **μέση και μικρή ισχύς** είναι δείκτης μεταβολικών γεγονότων και αντιπροσωπεύει τη δυνατότητα των μυών των κάτω άκρων να παράγουν υψηλή μηχανική ισχύς σε μεγαλύτερο χρόνο μέχρι 30 sec, ενώ η πλήρης αξιοποίηση του γαλακτικού μηχανισμού απαιτεί τουλάχιστον 60 sec αντίστοιχα (Κλεισούρας, 2011).

### **Αξιολόγηση της Αερόβιας και Αναερόβιας ικανότητας:**

Αερόβια ικανότητα: είναι η ικανότητα του οργανισμού να προσλαμβάνει και να μεταφέρει οξυγόνο από την ατμόσφαιρα στους ιστούς και να το καταναλώνει για την παραγωγή μυϊκής ενέργειας (Gharbi, et al. 2015).

Αναερόβια ικανότητα: είναι το σύνολο της ενέργειας που προέρχεται από όλα τα αναερόβια ενεργειακά συστήματα και συνδυάζει την ATP, την φωσφοκρεατίνη και το γαλακτικό οξύ. Το αναερόβιο σύστημα συμμετέχει στη παραγωγή ενέργειας κυρίως σε μέγιστες προσπάθειες μικρής διάρκειας (Gharbi, et al. 2015).

Η αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης, συγκεκριμένα της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας γίνεται μέσω των εξής δοκιμασιών: όπως το παλίνδρομο τρέξιμο, σπριντ μικρών αποστάσεων και αναερόβια «μεταφορά» (Gharbi et al., 2015).

### **Εργοσπυρομέτρηση:**

Η εργοσπυρομέτρηση ασχολείται με την φυσική κατάσταση, συγκεκριμένα με την αερόβια και αναερόβια ικανότητα μέσω των δοκιμασιών

([www.care.gr](http://www.care.gr)[ΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr](http://ΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr),2017). Επίσης ασχολείται με την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, το αναερόβιο κατώφλι, τη μέγιστη καρδιακή συχνότητα, τη μέτρηση γαλακτικού οξέως στο αίμα και τη σύσταση του σώματος (Gharbi et al., 2015).

### **Αξιολόγηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου VO<sub>2</sub>max**

Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub>max) εκφράζει το μέγιστο ποσοστό οξυγόνου που μπορεί ένας οργανισμός να προσλάβει, να μεταφέρει και να καταναλώσει κατά την διάρκεια της άσκησης. Γίνεται η διερεύνηση των παραγόντων που συνδέονται με την επαρκή και υψηλή φυσική δραστηριότητα (Gerovasili, et al., 2015).

### **Αξιολόγηση του επιπέδου της φυσικής κατάστασης**

Η φυσική κατάσταση είναι η ικανότητα του ανθρώπινου σώματος να βρίσκεται σε ετοιμότητα, για να μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να λειτουργεί με δύναμη χωρίς υπερβολική κόπωση και περίσσεια ενέργεια ([www.bestrong.org.gr](http://www.bestrong.org.gr),2017).

## **1.2 Σκοπός της μελέτης**

Σκοπός της μελέτης ήταν η σύγκριση της σύστασης του σώματος και των εργομετρικών παραμέτρων των Ελλήνων χιονοδρόμων αλπικού σκι σε σχέση με την τελική κατάταξη τους στο Ελληνικό Πρωτάθλημα.

## **1.3 Διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων**

Η διατύπωση των υποθέσεων έγινε βασισμένη στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Υπάρχει σύγκριση μεταξύ των εργομετρικών αποτελεσμάτων και των επιδόσεων αθλητών στο αλπικό σκι;
- 2) Εάν ναι, τότε ποιες δοκιμασίες και φυσικές ικανότητες παρουσιάζουν τη διαφορά;
- 3) Η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της προπόνησης ή σε άλλους τυχαίους παράγοντες;
- 4) Υπάρχει κριτήριο επιλογής των τεστ, οποίοι θα μπορούν να αποτελέσουν αξιόπιστες εργαστηριακές δοκιμασίες «επιλογής» ταλέντων στη χιονοδρομία;

## **1.4 Μεταβλητές**

Ανεξάρτητες μεταβλητές: ιδιότητα, ηλικία και φύλο.

Εξαρτημένες μεταβλητές: Επιδόσεις στις εξής δοκιμασίες: κατάταξης των αθλητών σε αγώνες, αξιολόγηση της ευλυγισίας, του άλματος, των κοιλιακών μυών, της δύναμης των άνω άκρων, της αερόβιας ικανότητας (αντοχή), αναερόβιας ικανότητας (ισχύος), του αναερόβιου κατώφλι, δείκτη κόπωσης, αξιολόγηση της καρδιακής συχνότητας και της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO<sub>2</sub>max). Επίσης υπήρχαν οι εξαρτημένες μεταβλητές όπως τα αποτελέσματα της σύστασης του σώματος όπως: Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI), Λίπος (%), Άλιπη μάζα (kg), Μυς (kg).

## 1.5 Οριοθέτηση, περιορισμοί και προϋποθέσεις

Οι μετρήσεις και οι περιορισμοί που περιλάμβανε η έρευνα πραγματοποιήθηκαν με τον ίδιο τρόπο στην Ελλάδα: α) στην ίδια γεωγραφική περιοχή, στις ίδιες καιρικές συνθήκες και την ίδια ώρα της ημέρας, β) σε δείγμα ατόμων με τα ίδια χαρακτηριστικά, όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο.

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Με την αξιολόγηση της εργοσπυρομέτρησης έχουν ασχοληθεί οι: Gharbi, et al. (2015). Με την αξιολόγηση της σύστασης σώματος μέσω δερματοπτυχών έχουν ασχοληθεί οι: Durnin & Rahaman, (1967). Με την σύγκριση των χαρακτηριστικών της δύναμης των άνω και κάτω άκρων έχουν ασχοληθεί οι: Darren, et al. (2005). Με το άλμα έχουν ασχοληθεί οι: Paasuke, et al. (2001), με τα επίπεδα φυσικής κατάστασης οι: Gerovasili, et al. (2015), ενώ με την ευλυγισία έχουν ασχοληθεί ο Holt, et al. (1999).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Διαχρονική έρευνα στο άθλημα της «χιονοσανίδα» σε σχέση με το δείγμα και την ηλικία.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΤΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ (n)	ΗΛΙΚΙΑ (έτη)
Kulthanan, et al.	2004	<b>A Study of Footprints in Athletes and Non-Athletic People</b> Εξέταση στα πέλματα σε αθλητές και μη αθλητές	492 αθλητές και 431 μη αθλητές	18 με 35 ετών
Darren, et al.	2005	<b>Differences in Size, Strength, and Power of Upper and Lower Body Muscle Groups in Young and Older Men</b> Σύγκριση πάχους μύος, ροπής, ομαλοποιημένης ροπής και δύναμης στους καμπτήρες και εκτίνοντες μύες του αγκώνα και γονάτου και τους καμπτήρες της ποδοκνημικής σε νέους	50	18–31 ετών και 59–76 ετών
Gharbi, et al.	2015	<b>Aerobic and anaerobic determinants of repeated sprint ability in team sports athletes</b> Εξέταση ικανότητας σπριντ	16 αθλητές, 70-80 κιλά	23-25 ετών
Gerovasili, et al.	2015	<b>Levels of physical activity among adults 18-64 years old in 28 European countries</b> Συχνότητα και μέση διάρκεια περπατήματος μέτρια και έντονη φυσική δραστηριότητα	19.978	18-64 ετών

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Διαχρονική έρευνα στο αγωνιστικό Αλπικό σκι (SL, GS, SG), σε σχέση με το όργανο, τη μέθοδο και τρόπο μέτρησης.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΤΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΡΗΣΗ
Durnin & Rahaman	1967	Δερματοπτυχόμετρο	Μετρήθηκε το πάχος των δερματοπτυχών και η πυκνότητα του σώματος
Willner	1981	Νωτιαίος παντογράφος	Για την παρακολούθηση της εξέτασης της στάσης του σώματος ιδιαίτερα κατά το στάδιο ανάπτυξης
Calmels et al.	1997	Ισοκινητική σύγκεντρη και έκκεντρη δοκιμή	Αναλύθηκαν αναλογίες ροπής των καμπτήρων/εκτινόντων, του ισχίου, του γόνατος και του αστραγάλου
Holt et al.	1999	Ευλυγισιόμετρο πολλαπλών δοκιμών	Πρωτόκολλα sit and reach, stand and reach
Pääsuke et al.	2001	Δυναμόμετρο, δυναμόμετρο Cybex II, πλατφόρμα δύναμης	μέτρηση τη δύναμη κατά την έκταση του γόνατος και τα χαρακτηριστικά της απόδοσης κάθετου άλματος
Kulthanan et al.	2004	Συσκευές πέλματος, σύστημα αποτυπώματος ποδιού που παράγεται από την εταιρία Berkemann	Το δεξί και το αριστερό πόδι του κάθε δοκιμαζόμενου μετρήθηκαν χωριστά σε όρθια θέση.
Darren et al.	2005	Ισοκινητικά μηχανήματα	Σύγκριση πάχος του μυός, τη ροπή, την ομαλοποιημένη ροπή και δύναμη
Gharbi et al.	2015	20 μέτρα παλίνδρομο τρέξιμο, 30 s Wingate, μέγιστη αναερόβια μεταφορά – τρέξιμο και δοκιμή RSA, δηλαδή 10 επαναλήψεις σπριντ 30 μέτρα	Για μέτρηση αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας
Gerovasili et al.	2015	Αξιολόγηση με αυτοαναφερόμενο ερωτηματολόγιο	Συχνότητα και μέση διάρκεια περπατήματος με μέτρια και έντονη φυσική δραστηριότητα

Με το σκι αντοχής (cross country skiing) έχουν ασχοληθεί οι: Mac Dougall, et al. (1979), Rusko, (1987), Demment, et al. (1988), Juckson, & Wardlow (1990), Myging, et al. (1991), Hauglin, (1993), Holmberg, et al. (2012).

Με τη διατροφή στη χιονοδρομία έχουν ασχοληθεί οι εξής ερευνητές: Hauglin, (1993), Desbrow, et al. (2007), De Sousa, et al. (2008), Papadopoulou, et al. (2012), Giovanis, et al. (2013). Με τη φυσιολογία στη χιονοδρομία έχουν ασχοληθεί οι εξής επιστήμονες: Saltin, and Astrand (1967), Hanson, (1973), Bergh, et al. (1976), Mahood, et al. (1979), Tsintzas, & Williams (1998), Foskett, et al. (2008).

Με τους προσομοιωτές στη χιονοδρομία έχουν ασχοληθεί οι: Stelma, (1972), Sleamaker, (1993), Giovanis, et al. (2010), Γιοβάνης, και Βασιλείου (2015), Γιοβάνης, και Ζάμπα (2016), Γιοβάνης, και συν. (2016), Γιοβάνης, και Κούβαρης (2016).



## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **3.1 Δείγμα**

Το δείγμα 10 ατόμων προήλθε από δύο ομάδες αθλητών ενός χιονοδρομικού συλλόγου: αγοριών ( $n = 4$ ) και κοριτσιών ( $n = 6$ ) του αγωνίσματος Αλπικού σκι, ηλικίας  $14,75 \pm 1,89$  και  $13,3 \pm 1,97$  αντίστοιχα.

### **3.2 Συλλογή των δεδομένων**

Η συλλογή των δεδομένων έγινε από τη βιβλιοθήκη της ΣΕΦΑΑ του ΕΚΠΑ, το διαδίκτυο και την Ελληνική Ομοσπονδία Χειμερινών Αθλημάτων. Έχουν καταγραφεί οι εργομετρικοί παράμετροι των φυσικών ικανοτήτων και οι δεξιότητες των Ελλήνων χιονοδρόμων αλπικού σκι σε σχέση με την τελική κατάταξη τους στο Ελληνικό Πρωτάθλημα. Η διάγνωση και η σύγκριση των φυσικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων των αθλητών χιονοδρομίας έγινε πριν τη χιονοδρομική περίοδο στο εργαστήριο ενός νοσοκομείου Αθήνας.

### **3.3 Διαδικασία των μετρήσεων**

Για την συγκέντρωση των δεδομένων (πίνακας 3 και 4) χρησιμοποιήθηκαν τα εξής μέσα σύστασης του σώματος και εργομετρικής αξιολόγησης (δοκιμασίες):

#### **1) Αξιολόγηση της σύστασης του σώματος:**

*[Ύψος (m), Βάρος (kg), ΔΜΣ (kg/cm<sup>2</sup>), Λίπος (%), Άλιπη Μάζα (kg), Μυς (kg)]*

#### **2) Αξιολόγηση της ευλυγισίας (σε εδραία θέση cm)**

#### **3) Αξιολόγηση της δύναμης των κάτω άκρων (κατακόρυφο άλμα - cm)**

#### **4) Αξιολόγηση της δύναμης των άνω άκρων (αρ. επαναλήψεων σε 30 sec)**

#### **5) Αξιολόγηση της δύναμης των κοιλιακών μυών (αρ. επαναλήψεων σε 30 sec)**

#### **6) Αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας (αντοχή) με τεστ Cooper (κορίτσια) σε δαπεδοεργόμετρο (m).**

#### **7) Αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας (αντοχή) και αναερόβιας ικανότητας (ισχύος) με τεστ Wingate (αγόρια) σε κυκλοεργόμετρο,**

#### **8) Αξιολόγηση του επιπέδου της φυσικής κατάστασης (η απόδοση και επίδοση του αθλητή σε σχέση με την προσπάθεια και την τελική κατάταξη της δοκιμασίας ή του αγώνα αντίστοιχα).**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Υπόδειγμα πρωτοκόλλου για τη σύσταση σώματος.

ΤΕΣΤ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ									
A/A	Όνομα	Επώνυμο	Ηλικία	Ύψος (m)	Βάρος (kg)	ΔΜΣ (kg/cm <sup>2</sup> )	Λίπος (%)	Άλιπη Μάζα (kg)	Μυς (kg)
1									
2									
3									

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.** Υπόδειγμα πρωτοκόλλου για τους εργομετρικούς παραμέτρους.

ΤΕΣΤ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ											
A/A	Όνομα	Ευλυγισία (cm)	Άλμα (cm)	Κοιλιακοί (αρ. επαναλήψεων)	Δύναμη Α.Α. (αρ. επαναλήψεων)	Pmax (W/kg)	Δείκτης Κόπωσης (%)	Αντοχή (m)	Max RH (ΚΣ)	Αναερ. Κατώφλι (m/min)	VO2 max
1											
2											
3											

Η διερεύνηση των παραγόντων που συνδέονται με την επαρκή και υψηλή φυσική δραστηριότητα έγινε με βάση τα αποτελέσματα της απόδοσης και επίδοσης στο συγκεκριμένο αγώνισμα (πίνακας 5).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.** Υπόδειγμα πρωτοκόλλου για την καταγραφή των επιδόσεων κατάταξης στο Πανελλήνιο Πρωτάθλημα (μέσες τιμές).

		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟ ΑΓΩΝΙΣΜΑ:		
A/A	Όνομα	GS	SL	SUPER - G
1				
2				
3				

### 3.4 Στατιστική ανάλυση

Εφαρμόστηκε σχεδιασμός, όπου υπήρχαν 2 ερευνητικές ομάδες σε 8 δοκιμασίες. Για όλα τα χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων μετρήθηκαν: η μέση τιμή (M), η τυπική απόκλιση (SD) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (V). Η μέση τιμή των επιδόσεων των δοκιμαζόμενων ανά ομάδα στα επιμέρους τεστ έχει συσχετισθεί μεταξύ τους. Επίσης έχει γίνει η σύγκριση των εργομετρικών παραμέτρων, φυσικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων των χιονοδρόμων αλπικού σκι σε σχέση με την τελική κατάταξη τους στο Ελληνικό Πρωτάθλημα. Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα Excel 2007.

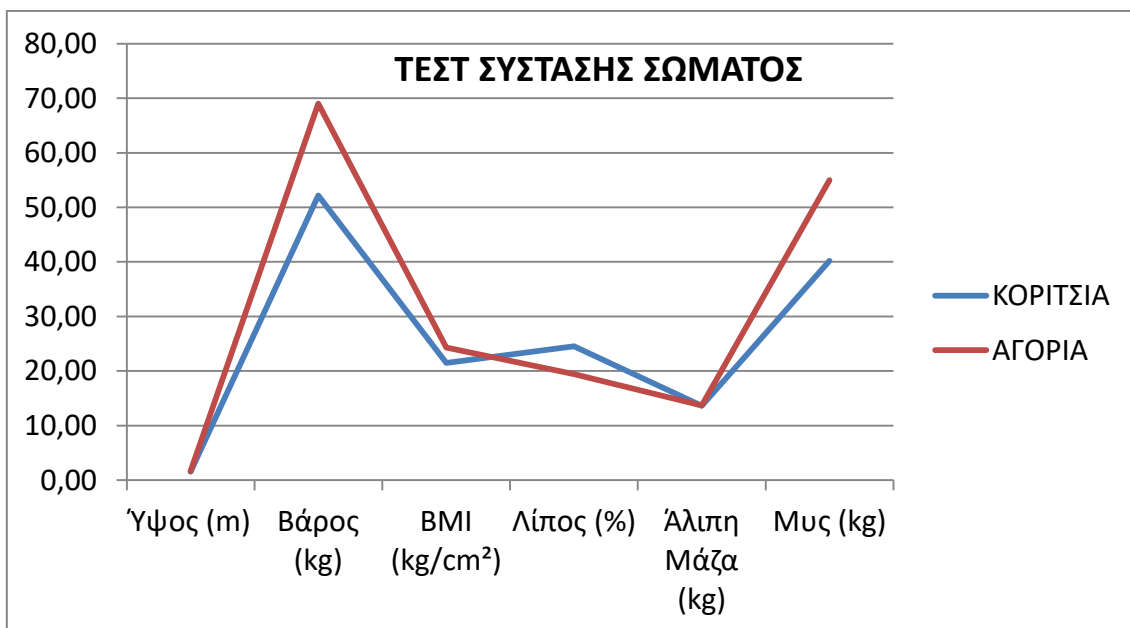
## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1 Ανάλυση της σύστασης του σώματος

Ο πίνακας 6 και σχήμα 1 παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά καταγραφής της σύστασης σώματος των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων, όπου τα αγόρια ξεχωρίζουν με αυξημένες τιμές του δείκτη μάζας σώματος ( $24,28 \text{ kg/cm}^2$ ) και των μυών ( $55,01 \text{ kg}$ ), ενώ το αξιοσημείωτο είναι ότι τα κορίτσια είχαν αυξημένες τιμές του λίπους  $24,5 \%$ .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.** Αποτελέσματα καταγραφής της σύστασης σώματος των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων.

ΤΕΣΤ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ							
ΟΜΑΔΑ	Ηλικία (έτη)	Ύψος (m)	Βάρος (kg)	ΔΜΣ $\text{kg/cm}^2$	Λίπος %	Άλιπη Μάζα (kg)	Μυς (kg)
<b>Κορίτσια</b>							
M	13,3	1,55	52,2	21,5	24,5	13,6	40,2
SD	1,97	0,08	12,23	3,53	4,36	4,97	6,84
V	0,15	0,05	0,23	0,16	0,18	0,37	0,17
<b>Αγόρια</b>							
M	14,75	1,68	69	24,28	19,41	13,69	55,01
SD	1,89	0,15	16,18	2,92	3,37	2,67	14,44
V	0,13	0,09	0,23	0,12	0,17	0,20	0,26
<b>Σύνολο</b>							
M	13,9	1,60	58,89	22,61	22,48	13,63	46,11
SD	1,97	0,12	15,69	3,44	4,62	4,02	12,42
V	0,14	0,08	0,27	0,15	0,21	0,29	0,27



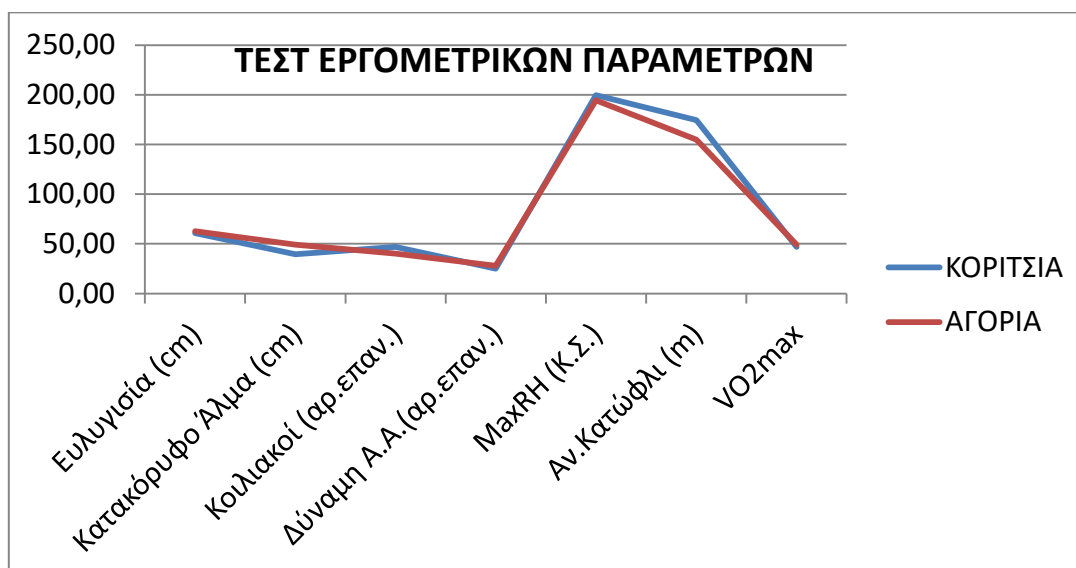
**Σχήμα 1.** Αποτελέσματα της σύστασης σώματος των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων.

#### 4.2 Ανάλυση των εργομετρικών παραμέτρων

Ο πίνακας 7 και σχήμα 2 εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά καταγραφής των εργομετρικών παραμέτρων των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων, όπου τα αγόρια υπερτερούν των κοριτσιών όπως αναμενόταν στο κατακόρυφο άλμα (49,25 cm), στη δύναμη των άνω άκρων (27,75 επαναλήψεις) και στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου - VO<sub>2</sub>max (49,21 ml/kg/min). Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αγόρια είχαν καλύτερες τιμές στην ευλυγισία (62,75 cm), ενώ τα κορίτσια είχαν καλύτερες τιμές στους κοιλιακούς (46,8 επαναλήψεις), στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα (199,5 RH/min) και στο αναερόβιο κατώφλι (174,5 m/min). Η σύγκριση της αντοχής δεν ήταν εφικτή αφού οι δοκιμασίες ήταν διαφορετικές για τα κορίτσια (test Cooper) και για τα αγόρια (test Wingate).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7.** Αποτελέσματα καταγραφής των εργομετρικών παραμέτρων των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων.

ΤΕΣΤ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ										
ΟΜΑΔΑ	Ευλυγισία (cm)	Άλμα (cm)	Κοιλιακοί	Δύναμη Α.Α.	Pmax (W/kg)	Δείκτης Κόπωσης (%)	Αντοχή (m)	MaxRH (ΚΣ)	Αναερ. Κατώφλι	VO <sub>2</sub> max
<b>Κορίτσια</b>										
M	60,8	39,5	46,8	25,0			976,3	199,5	174,5	46,9
SD	3,87	5,43	21,16	9,55			65,75	7,78	0,71	0,80
V	0,06	0,14	0,45	0,38			0,07	0,04	0,00	0,02
<b>Αγόρια</b>										
M	62,75	49,25	40	27,75	10,87	61,13		194	155	49,21
SD	10,87	16,52	24,81	12,28	0,72	4,59		5,51	13,23	3,50
V	0,17	0,34	0,62	0,44	0,07	0,08		0,03	0,09	0,07
<b>Σύνολο</b>										
M	61,6	43,4	44,1	26,1				196,40	162,80	48,29
SD	6,98	11,52	21,59	10,15				6,19	14,20	2,81
V	0,11	0,27	0,49	0,39				0,03	0,09	0,06



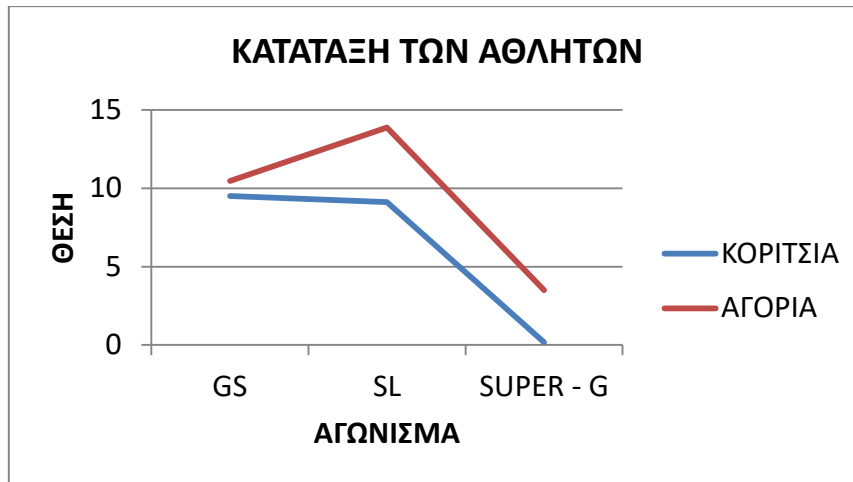
**Σχήμα 2.** Αποτελέσματα των εργομετρικών παραμέτρων των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων.

#### 4.3 Ανάλυση των επιδόσεων κατάταξης στο Ελληνικό Πρωτάθλημα και η σχέση τους με τις παραμέτρους

Με βάση τα αποτελέσματα καταγραφής των επιδόσεων κατάταξης στο Ελληνικό Πρωτάθλημα στα αγωνίσματα Σλάλομ (SL), Γιγαντιαίο Σλάλομ (GS) και Υπερ - Γιγαντιαίο Σλάλομ (SUPER –G) τα κορίτσια είχαν περισσότερες διακρίσεις (πίνακας 8, σχήμα 3).

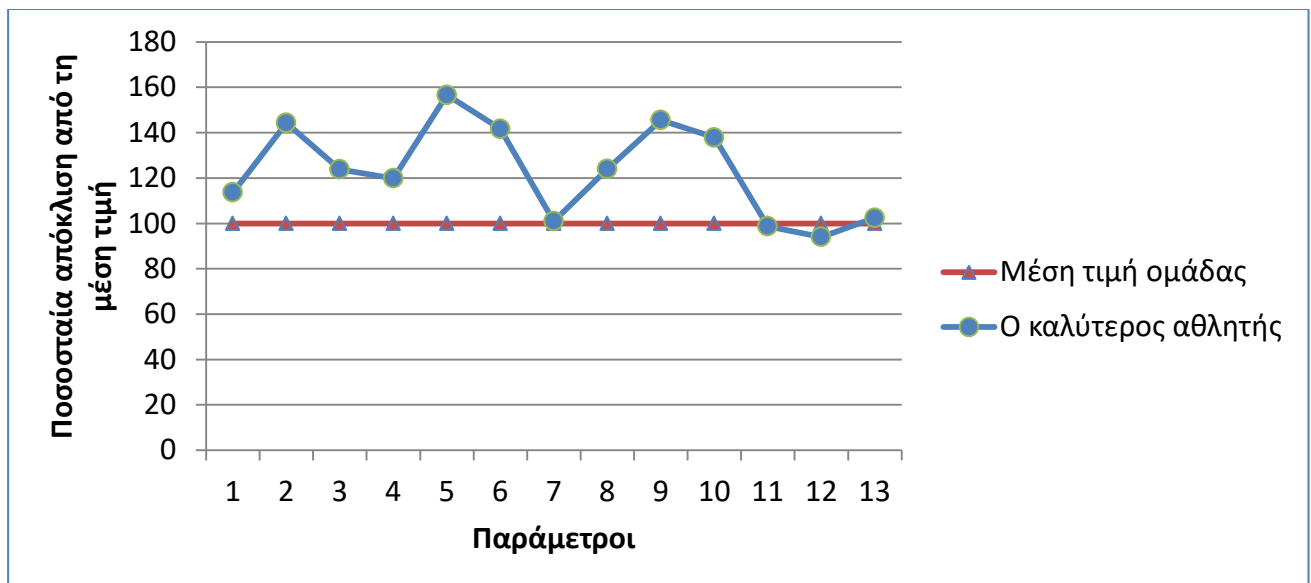
**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.** Αποτελέσματα των επιδόσεων κατάταξης στο Ελληνικό Πρωτάθλημα (μέσες τιμές).

	ΑΓΩΝΙΣΜΑ		
ΟΜΑΔΑ	GS	SL	SG
<b>Κορίτσια</b>			
M	9,5	9,1	0,2
<b>Αγόρια</b>			
M	10,5	13,9	3,5
<b>Σύνολο</b>			
M	9,9	11,0	1,5



**Σχήμα 3.** Αποτελέσματα των επιδόσεων των κοριτσιών και αγοριών χιονοδρόμων στο Ελληνικό Πρωτάθλημα (μέσες τιμές).

Το σχήμα 4 εμφανίζει όλες τις παραμέτρους και τη σχέση του καλύτερου αθλητή με την μέση τιμή της ομάδας, όπου αξιολογείται το επίπεδο φυσικής κατάστασης του αθλητή.



1	Ύψος (m)	7	Ευλυγισία (cm)
2	Βάρος (kg)	8	Κατακόρυφο Άλμα (cm)
3	BMI (kg/cm <sup>2</sup> )	9	Κοιλιακοί (αρ.επαν.)
4	Λίπος (%)	10	Δύναμη Α.Α.(αρ.επαν.)
5	Άλιπη Μάζα (kg)	11	Max RH (Κ.Σ.)
6	Μυς (kg)	12	Αναερόβιο Κατώφλι (m)
		13	VO2max

**Σχήμα 4.** Παράδειγμα καταγραφής των παραμέτρων σε σχέση του καλύτερου αθλητή με την μέση τιμή της ομάδας.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

- 1) Υπάρχει σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων της σύστασης του σώματος, όπου τα αγόρια ξεχωρίζουν με αυξημένες τιμές του δείκτη μάζας σώματος και των μυών, ενώ το αξιοσημείωτο είναι ότι τα κορίτσια είχαν αυξημένες τιμές του λίπους.
- 2) Υπάρχει σύγκριση μεταξύ των εργομετρικών αποτελεσμάτων (δοκιμασιών), όπου τα αγόρια υπερτερούν των κοριτσιών όπως αναμενόταν στο κατακόρυφο άλμα, στη δύναμη των άνω άκρων και στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub>max).
- 3) Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αγόρια είχαν καλύτερες τιμές στην ευλυγισία, ενώ τα κορίτσια είχαν καλύτερες τιμές στους κοιλιακούς, στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα και στο αναερόβιο κατώφλι.
- 4) Η παραπάνω διαφορά οφείλεται στην ίδια παιδική ηλικιακή κατηγορία των αθλητών και αθλητριών.
- 5) Υπάρχει κριτήριο επιλογής των εργαστηριακών τεστ και «επιλογής» των ταλέντων στη χιονοδρομία με βάση τα αποτελέσματα των παραμέτρων σε σχέση με την κατάταξη των επιδόσεων αθλητών και αθλητριών σε αγώνες, όπου στην προκειμένη περίπτωση υπερτερούσαν τα κορίτσια.

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bergh, U., Kanstrup, I.L., and Ekblom, B. (1976). Maximal oxygen uptake during exercise with various combinations of arm and leg work. *Journal of Applied Physiology*, 41, 191-6.
- Calmels, P.M., Nellen, M., Borne I.V., Jourdin, P., Minaire, P. (1997). Concentric and Eccentric Isokinetic Assessment of Flexor Extensor Torque Ratios at the Hip, Knee and Ankle in a Sample Population of Healthy Subjects. *Arch Phys Med Rehabil*, 78:1224-30.
- Darren, G., Candow, Ph., and Chilibeck, D. (2005). Differences in Size, Strength and Power of Upper and Lower Body Muscle Groups in Young and Older Men. *Journal of Gerontology: biological science 2005*, by The Gerontological Society of America, Vol. 60A, No. 2, 148–156.
- Demment, A.V., Bassett, D.R., Bussan, M.J., Clark, R.P., Kuta, J.M. and Schauer, J.E. (1988). Characteristics and performance of male Citizen Cross-country Ski racers. *International Journal of Sports Medicine*, 3, 205-2.
- Desbrow, B., and Leveritt, M. (2007). Well-Trained Endurance Athletes' Knowledge, Insight, and Experience of Caffeine Use. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, vol.17, pp. 328-339.
- De Sousa, E.F., Da Costa, T.H., Nogueira, J.A., and Vivaldi, L.J. (2008). Assessment of nutrient and water intake among adolescents from sports federations in the Federal District, Brazil. *British Journal of Nutrition*, vol.99 (6), pp. 1275-1283.
- Durnin, J.V.G.A., Rahaman M.M. (1967). The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skin fold thickness. *Institute of Physiology, The University, Glasgow, W2*.
- Foskett A., et al. (2008). Carbohydrate availability and muscle energy metabolism during intermittent running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol.40 (1), pp. 96-103.
- Gerovasili V., Agaku I.A., Vardavas C.I., Filippidis, F.F. (2015). Levels of physical activity among adults 18-64 years old in 28 European countries. *Preventive Medicine* 81, 87-91.
- Gharbi, Z., Dardouri, W., Haj-Sassi, R., Chamari, K., Souissi, N. (2015). Aerobic and anaerobic determinants of repeated sprint ability in team sports athletes. *Biol. Sport*, 32:207 – 212.
- Giovanis V., Giovani Ch., Kotrotsios S., Lapszo J. (2010). Review of methods of simulation in skiing. *Physical Education – Sport – Health*, Vol. 25, pp.18-38.
- Giovanis, V., Amoutzas, K., Vasileiou, E., Ramadani, E., Badas, E., (2013). The diet of skiers eith regard to the frequency of dinners. *Journal: physical education of students*, vol.6, pp. 96-102.
- Hanson, J. (1973). Maximal exercise performance in members of the US Nordic Ski Team. *Journal of Applied Physiology*, 35, 592-5.
- Hauglin, B.O. (1993). Cross-country or touring ski binding for cross-country ski boots. *Journal: United States Patent*. Jan.15 1993.
- Holmberg, L.J., Ohlsson, M.L., Holmberg, M.S & H.C. (2012). Skiing efficiency versus performance in double-poling ergometry. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 03Feb2012,16:9, 987-992, DOI: 10.1080/10255842.2011.648376.



- Holt, L.E., PhD, Pelham T.W., Burke, D.G. (1999). Modifications to the Standard Sit-and Reach Flexibility Protocol. *Journal of Athletic Training*; 34(1):43-47 C by the National Athletic Trainers' Association, Inc [www.nata.org/jat](http://www.nata.org/jat).
- Jackson, J.E., Wardlow D. (1990). Cross country ski. *Journal: United States Patent*. Apr. 24, 1990, both of Quebec Canada.
- Kulthanan, T., Techakampuch, S., Donphongam, N. (2004). A Study of Footprints in Athletes and Non-Athletic People. *J Med Assoc Thai*; 87(7): 788-93.
- Mac Dougall, J.D., Hughson, R., Sutton, J.R., and Moroz, J.R. (1979). The energy cost of cross-country skiing among elite competitors. *Medicine and Science in Sports*, 11, 270-73.
- Mahood, N.V., Kenefick, R.W., Kertzer, R., and Quinn, T.J. (2001). Physiological determinants of cross-country ski racing performance. *Medicine & amp science in sports & amp exercise Impact. Factor:3.98-DOI:10.1097/00005768-200105001-00056*.
- Mygind, E., Larsson, B., Klausen, T. (1991). Evaluation of a specific test in cross country skiing. *Journal of Sports Sciences*, 9, 249-257.
- Pääsuke, M., Ereline J., Gapeyeva H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in Nordic combined athletes. *Journal: Sport Med phys fitness*; 41:354-61.
- Paavolainen, L., Hikkinen, K., and Rusko, H. (1990). Effects of explosive type strength training on physical performance characteristics in cross-country skiers. *Department of Biology of Physical Activity, University of Jyvaiskyla, Finland, Eur J Appl Physiol (1991), 62:251-255*.
- Papadopoulou, S.K., Gouvianaki A., Grammatikopoulou, M.G., Maraki, Z., Pagkalos, I.G., Malliaropoulos, N., Hassapidou, M.N., Maffulli, N. (2012). Body Composition and Dietary Intake of Elite Cross-country Skiers Members of the Greek National Team. *Asian Journal of Sports Medicine, Volume 3(Number4), Pages:257-266*.
- Rusko, H. (1987). The effect of training on aerobic power characteristics of young cross-country skiers. *Journal of Sports Sciences*, 5, 273-86.
- Saltin, B., and Astrand, P.O. (1967). Maximal oxygen uptake in athletes. *Journal of Applied Physiology*, 23, 353-8.
- Sleamaker, R.H. (1993). Skating/Skiing simulator with ergometric input – responsive resistance. *Journal: United States Patent*, Nov.15 1993.
- Stelma, N.L. (1972). Ski-simulator training apparatus. *Journal: United States Patent*. Appl. No.: 292, 919.
- Tsintzas, K., and Williams, C. (1998). Human muscle glycogen metabolism during exercise. Effect of carbohydrate supplementation. *Sports Medicine*, vol. 25 (1), pp.7-23.
- Willner, S. (1981). Spinal Pantograph-A Non-Invasive Technique for Describing Kyphosis and Lordosis in the Thoraco-Lumbar Spine, *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52:5, 525-529.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γιοβάνης Β. (1986). *"Χιονοδρομία"*. Εκδόσεις: Ekegraft Ε.Π.Ε., Αθήνα.
- Γιοβάνης Β. (2006). *"Τεχνική της χιονοδρομίας"*. Εκδόσεις: ΕΛΒΕΚΑΛΤ ΜΟΝ. ΕΠΕ, Αθήνα, ISBN: 960-8072-28-X
- Γιοβάνης Β. (2008). *"Προπονητική στη χιονοδρομία καταβάσεων"*. Δ΄ Έκδοση, Εκδόσεις: ΕΛΒΕΚΑΛΤ ΜΟΝ. ΕΠΕ, Αθήνα, ISBN: 960-8072-14-X
- Γιοβάνης Β., Βασιλείου Π. (2015). Η αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας των χιονοδρόμων αλπικού σκι μέσω του προσομοιωτή του σλάλομ. *Φυσική Αγωγή & Αθλητισμός, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Τόμος 35, Τεύχος 2-3, σελ.38 (Ο7)*.
- Γιοβάνης Β., Ζάμπα Χ. (2016). Η συμβολή της μουσικής στην επίδοση των ασκουμένων με roller-ski. *6<sup>ο</sup> Συνέδριο Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης, 4-6 Νοεμβρίου 2016, ΑΘΗΝΑ*, σελ.53-54 (P10).
- Γιοβάνης Β., Καδδάς Π., Καλύβας Κ. (2016). Οι μέθοδοι αξιολόγησης της αναερόβιας ισχύος στη χιονοδρομία μέσω του προσομοιωτή «κυβοεργόμετρου». *6<sup>ο</sup> Συνέδριο Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης, 4-6 Νοεμβρίου 2016, ΑΘΗΝΑ*, σελ.36 (P18).
- Γιοβάνης Β., Κούβαρης Γ. (2016). Αξιολόγηση της αναερόβιας ισχύος των φοιτητών χιονοδρομίας και καλαθοσφαίρισης μέσω του «κυβοεργόμετρου». *2<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο Αθλητικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη, 25-27 Νοεμβρίου 2016, σελ.52-53*.
- Κλεισούρας, Β. (2011). *Εργοφυσιολογία*. Εκδόσεις: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ Π.Χ. Ενδέκατη έκδοση αναδομημένη, κεφ. 5.1, σελ.322-323.

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- [www.2pgphyedu.wikispaces.com](http://www.2pgphyedu.wikispaces.com) (ανακτήθηκε 2017)
- [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) (ανακτήθηκε 2017)
- [www.care.grΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr](http://www.care.grΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr) (ανακτήθηκε 20/3/20017)
- [www.care.grΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr](http://www.care.grΠαράσχουΜαρία/bodybuilding.gr) (ανακτήθηκε 2017)
- [www.bestrong.org.gr](http://www.bestrong.org.gr) (ανακτήθηκε 2017)