



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΤΕΣΤ BOSCO ΣΕ
ΦΟΙΤΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΑΛΠΙΚΟΥ ΣΚΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ CHRONOJUMP

Θεοχαρίδης Θωμάς

A.M.: 1500145

Επιβλέπων: Βασίλης Γιοβάνης
Αναπληρωτής Καθηγητής Χιονοδρομίας

ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΤΕΣΤ BOSCO ΣΕ
ΦΟΙΤΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΑΛΠΙΚΟΥ ΣΚΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ CHRONOJUMP**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της έρευνας ήταν αξιολόγηση και σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco μέσω του chronojump σε φοιτητές και φοιτήτριες αλπικού σκι. Το δείγμα 34 ατόμων προήλθε από δύο ομάδες φοιτητών: της ειδικότητας χιονοδρομίας (N=13) ηλικίας 21 με 32 ετών ($23,38 \pm 3,59$), και του μαθήματος της επιλογής χιονοδρομίας (N=21) ηλικίας 20 με 37 ετών ($22,57 \pm 4,53$), ενώ το επίπεδο σε κάθε ομάδα ήταν των προχωρημένων και των αρχαρίων αντίστοιχα. Στον ηλεκτρονικό τάπητα (Chronojump) έχουν πραγματοποιηθεί οι εξής δοκιμασίες: ένα άλμα από ημικάθισμα (SJ), ένα άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ) και ένα άλμα βάθους από ένα κύβο ύψους 40cm (DJNA). Οι παράμετροι που καταγράφηκαν ήταν: 1) χρόνος επαφής και πτήσης, 2) ύψος πτήσης, 3) ισχύς 4) αρχική ταχύτητα, 5) ελαστικότητα, 6) δείκτης ταχυδύναμης (%). Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS 2020, με ελέγχους παραμετρικής στατιστικής. Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούμε να συμπεραίνουμε τα εξής:

1) Στο άλμα από ημικάθισμα (SJ) οι φοιτητές της επιλογής είναι καλύτεροι από τους φοιτητές της ειδικότητας. Η ισχύς συσχετίζεται θετικά με το βάρος, το δείκτη μάζας σώματος, και το νούμερο ποδιού. Οι άνδρες έχουν μεγαλύτερη ισχύ από τις γυναίκες. 2) Στο άλμα βάθους από ύψος 40 cm (DJNA) οι φοιτητές ειδικότητας και επιλογής είχαν την ίδια απόδοση. Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με τον χρόνο πτήσης, την ισχύ και την ταχυδύναμη. Η ισχύς συσχετίζεται με το ανάστημα, βάρος, δείκτη μάζας σώματος και νούμερο ποδιού. Οι άντρες έχουν μεγαλύτερη ταχυδύναμη από τις γυναίκες. 3) Στο άλμα με τεντωμένα γόνατα από όρθια θέση (CMJ) οι φοιτητές της ειδικότητας είχαν ίδια απόδοση με τους φοιτητές της επιλογής. Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με το χρόνο πτήσης. Η ισχύς συσχετίζεται θετικά με το βάρος και δείκτη μάζας σώματος καθώς και το νούμερο ποδιού. Δεν υπάρχει καμία διαφορά σε σχέση με το φύλο.

Λέξεις κλειδιά: Αλπικό σκι, χιονοδρόμοι, παράμετροι του τεστ Bosco.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος	4
1.2. Σκοπός και σημασία της έρευνας.....	8
1.3. Διατύπωση των υποθέσεων και ερευνητικών ερωτημάτων.....	9
1.4. Οριοθετήσεις, περιορισμοί και προϋποθέσεις.....	9
1.5. Διευκρίνιση όρων.....	9
1.6. Συντομογραφίες.....	10
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	11
2.1. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε χιονοδρόμους αλπικού σκι αναψυχής.....	11
2.2. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε αθλητές αλπικού σκι.....	13
2.3. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε αθλητές μέσω των κύβων.....	15
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	16
3.1. Δείγμα	16
3.2. Οργάνωση και τα όργανα μέτρησης.....	16
3.3. Διαδικασία των μετρήσεων.....	17
3.4. Οι μεταβλητές	17
3.5. Στατιστική ανάλυση.....	17
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	18
4.1. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των χιονοδρόμων.....	18
4.2. Αξιολόγηση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές/τριες της ειδικότητας και επιλογής χιονοδρομίας μέσω του Chronojump.....	19
4.3. Σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε σχέση με το φύλο.....	23
4.4. Σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε σχέση με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριων.....	26
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	30

Ι.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Η χιονοδρομία (σκι) είναι ένα χειμερινό άθλημα το οποίο χαρακτηρίζεται από την μετακίνηση του χιονοδρόμου με τρέξιμο, κατάβαση ή άλμα με τα χιονοπέδιλα (σκι) στο χιόνι. Το σκι ανήκει στα χειμερινά αθλήματα και χαρακτηρίζεται ως ένα από τα θεαματικότερα, ομορφότερα και πιο μαζικά αθλήματα και έχει αξιόλογη προσφορά στη σωματική και ψυχική ευεξία. Η χιονοδρομία αναπτύσσει την αναερόβια ικανότητα (π.χ. το σκι καταβάσεων, η χιονοσανίδα) και τις φυσικές ικανότητες όπως: την ισορροπία, ευκινησία, δύναμη, ταχύτητα, αντοχή κ.λ.π. (Γιοβάνης, 1986, 2006, 2008).

Αναερόβια ικανότητα και το αλπικό σκι

Κατά τον Tesch, (1995), το σκι θεωρείται κυρίως αναερόβιο αγώνισμα λόγω της διάρκειάς του. Ο αναερόβιος μηχανισμός παραγωγής ενέργειας είναι περιορισμένης διάρκειας και μεγάλης ισχύος σε αντίθεση με τον αερόβιο, όπου είναι μεγάλης διάρκειας και περιορισμένης ισχύος. Για τον λόγο αυτό όσο μεγαλύτερη είναι η αναερόβια ικανότητα ενός ατόμου, τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση του σε αγώνισμα που διαρκεί περίπου μέχρι ένα λεπτό, οπότε αξιοποιούνται πλήρως οι αναερόβιες πηγές έκλυσης ενέργειας (Κλεισούρας, 2011).

Αναερόβια ικανότητα εννοούμε την συνολική ποσότητα ενέργειας που μπορούν να παράγουν τα μυϊκά κύτταρα ενός ατόμου χωρίς οξυγόνο με τον αναερόβιο μεταβολισμό.

Ο όρος **αναερόβια ισχύς** υποδηλώνει την ταχύτητα παροχής της ενέργειας αυτής, δηλ. την ανώτατη ποσότητα ενέργειας που παράγεται αναερόβια κατά την υπομέγιστη προσπάθεια στην μονάδα του χρόνου.

Η **ισχύς** ορίζεται ως η δύναμη επί την ταχύτητα και μεγιστοποιείται σε καταστάσεις όπου μεγάλες δυνάμεις ασκούνται σε συνδυασμό με υψηλές ταχύτητες κίνησης. Κατά τον Κλεισούρα, (2011), η αναερόβια ισχύς είναι δείκτης μεταβολικών γεγονότων και αντιπροσωπεύει την δυνατότητα των μυών των κάτω άκρων να παράγουν υψηλή μηχανική ισχύς σε σύντομο χρόνο μέχρι 5s (μέγιστη

ισχύς), μεγαλύτερο χρόνο μέχρι 30s (μέση ισχύς), ενώ η πλήρης αξιοποίηση του γαλακτικού μηχανισμού απαιτεί τουλάχιστον 60s.

Κατά τους Baechle & Earle, (1994) η κίνηση ορίζεται ως εξής:

Η **πλειομετρική κίνηση** είναι η κίνηση κατά την οποία η δύναμη η οποία παράγεται από τις εγκάρσιες ίνες είναι μικρότερη από την εξωτερική αντίσταση και το μήκος του μυός αυξάνεται ανεξάρτητα από τη συνεχή επαφή της μυοσίνης και της ακτίνης.

Η **μειομετρική κίνηση** είναι η κίνηση, η οποία προκαλείται όταν η συνολική δύναμη η οποία παράγεται από όλες τις εγκάρσιες ίνες επαρκεί σε ένα μυ για την υπερνίκηση κάποιας εξωτερικής αντίστασης.

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι το ποσοστό των μυϊκών ινών ταχείας συστολής, η συστράτευση τους και η ικανότητα χρήσης του αναερόβιου ενεργειακού συστήματος, αν και γενετικά καθορισμένο, φαίνεται να είναι οι πιο σημαντικοί φυσιολογικοί παράγοντες σε αθλητές χιονοδρόμους (Raschner et al., 2009). Η σύντομη διάρκεια 10 – 30 δευτερολέπτων απαιτεί δύο γενικούς τύπους προπόνησης όπως μέγιστη ταχύτητα και ασκήσεις ισχύος με επαναλήψεις έως 10 φορές και διάρκεια 7-8 δευτερόλεπτα και μεγάλες περιόδους ανάπαυσης και 30 δευτερόλεπτα συνεχόμενης άσκησης, επαναλαμβανόμενα 3-5 σετ με μικρές περιόδους ανάπαυσης. Η μεγαλύτερη ισχύς των κάτω άκρων και η αυξημένη υπερτροφία των γρήγορων μυϊκών ινών μπορεί να μειώσουν την κόπωση και κατά συνέπεια τον κίνδυνο τραυματισμού των χιονοδρόμων (Bladin et al., 2004; Torjussenand & Bahr, 2005). Αυτοί οι τύποι προπόνησης αυξάνουν τη μέγιστη αναερόβια ισχύ ως απόκριση σε υψηλότερες συγκεντρώσεις φωσφοκρεατίνης και κινάσης, μεγαλύτερη δραστηριότητα των γλυκολυτικών ενζύμων. Επίσης αυξάνεται η γλυκολυτική σύνθεση της τριφωσφορικής αδενοσίνης. Εκτός από την γλυκολυτική ικανότητα γρήγορων ινών ταχείας συστολής και πιθανές λειτουργικές αλλαγές στα κινητικά νεύρα των εμπλεκόμενων μυϊκών ομάδων, βελτιώνεται επίσης η ικανότητα γρήγορου τρεξίματος (Bogdanis et al., 1996).

Αερόβια ικανότητα και το αλπικό σκι

Ο Tesch, (1995) υποστηρίζει ότι η καλή αερόβια κατάσταση δημιουργεί σωστές και γερές βάσεις στον αθλητή του αλπικού σκι, ώστε να μπορέσει να

ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις του αθλήματος που περιλαμβάνουν προπονήσεις και αγώνες σε υποξικές συνθήκες. Κατά τον Bosco et al., (1997) η **αερόβια αντοχή** ορίζεται ως η σχετική ένταση που μπορεί να διατηρηθεί όσο γίνεται περισσότερο ή ως η ανώτατη ένταση, που μπορεί να διατηρηθεί για μια ορισμένη διάρκεια η απόσταση. Με την αερόβια προπόνηση αυξάνεται ο μέγιστος πνευμονικός αερισμός, εφόσον αυξάνεται τόσο ο όγκος του εισπνεόμενου αέρα, όσο και η αναπνευστική συχνότητα (Κλεισούρας, 1987).

Μερικοί ερευνητές (Neymayar et al., 2003) υποστηρίζουν ότι η υψηλή αερόβια ικανότητα είναι απαραίτητη για διάφορους λόγους: 1) για την κάλυψη των κυρίαρχων ενεργειακών απαιτήσεων της προπόνησης αλλά και κατά την διάρκεια του αγώνα, 2) για την παροχή μιας γρήγορης και αποτελεσματικής ανάνηψης - αποκατάσταση στα σύντομα διαλείμματα μεταξύ των αγώνων αλλά και των προσπαθειών κατά την προπόνηση, 3) Για την διατήρηση ψυχικής υγείας λόγω του άγχους που προκαλείται από μια μακρά αγωνιστική περίοδο που διαρκεί 4-5 μήνες, για να είναι επιτυχείς ακόμα και τις χρονιές που παρατείνονται αυτές λόγω διεξαγωγής Ολυμπιακών Αγώνων ή παγκοσμίων πρωταθλημάτων. Επομένως οι κορυφαίοι πρωταθλητές της χιονοδρομίας υποβάλλονται σε αξιοσημείωτες και ουσιαστικές προπονήσεις αντοχής και ισχύος προκειμένου να αντέξουν τα φορτία των αγώνων μεμονωμένα, αλλά και γενικά να υπερκεράσουν το συνολικό άγχος και την πίεση μιας μακράς αγωνιστικής περιόδου.

Οι Bosco et al., (1983) ανέπτυξαν ένα τεστ αντοχής ισχύος, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην ιταλική ομάδα αλπικού σκι, δηλώνοντας ότι η αντοχή είναι η πιο σημαντική φυσική ικανότητα στους αθλητές σκι (Bosco, 1994).

Δεν υπάρχει ομοφωνία όμως ανάμεσα στους αθλητικούς επιστήμονες, σχετικά με το ποια είναι η πιο σημαντική ικανότητα - παράγοντας στους αθλητές του σκι (Maffiuletti et al., 2006; Neumayr et al., 2003, 2004). Το παραπάνω γεγονός αμφισβητείται και από τους καθηγητές φυσικής και επεκτείνεται στο πως πρέπει να προπονούνται οι χιονοδρόμοι αθλητές. Δεν υπάρχει συμφωνία επίσης στο πόσο μεγάλη ισχύ χρειάζεται ένας σκιέρ, αλλά μπορεί να ειπωθεί με βεβαιότητα ότι η ικανότητα να διατηρεί μυϊκή δύναμη κατά τη διάρκεια του αγώνα δεν είναι μόνο απαραίτητο για την καλή απόδοση αλλά και για την ασφάλεια του αθλητή.

Κατά τους Gross et al., (2014) ο αναερόβιος μεταβολισμός παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στους αγώνες αλπικού σκι, διότι είναι ένα σπορ υψηλής αντοχής. Κατά τον Ferguson, (2010) η κόπωση σκελετικών μυών είναι ένας περιοριστικός παράγοντας της απόδοσης στη χιονοδρομία, ενώ κατά τους Sporri et al., (2012) μπορεί να είναι παράγοντας κινδύνου τραυματισμού στους αγώνες χιονοδρομίας. Για το λόγο αυτό η αναερόβια ικανότητα στους αθλητές χιονοδρόμους χρειάζεται να προπονείται και να αξιολογείται.

Η ερώτηση στο ποια είναι η καλύτερη μέθοδος προπόνησης για αντοχή στη δύναμη είναι θέμα συζήτησης σε πολλές ομοσπονδίες. Η μια άποψη είναι ότι δουλεύοντας μέγιστη δύναμη και αντοχή στο γυμναστήριο θα βελτιωθεί η αντοχή στη δύναμη στην πλαγιά. Η δεύτερη άποψη ότι η αερόβια προπόνηση φυσικής κατάστασης είναι το κλειδί της επιτυχίας. Κατά τους Chaabene et al., (2018) ο τακτικός έλεγχος της φυσικής κατάστασης και των αθλητικών επιδόσεων είναι σημαντικός στα ελίτ αθλητών για να αυξήσει την πιθανότητα επιτυχίας στον αγώνα. Ο προγραμματισμός της προπόνησης αποτελεί πρόκληση, διότι πολλές φυσικές ικανότητες πρέπει να προπονηθούν, έπειτα από κινητική και κινηματική ανάλυση των παραμέτρων των δοκιμασιών του σκι.

Αγωνίσματα αλπικού σκι

Στο αγωνιστικό αλπικό σκι, οι χιονοδρόμοι αθλητές ακολουθούν μια σεσημασμένη (χαραγμένη) διαδρομή κατεβαίνοντας την πλαγιά. Η σήμανση (χάραξη) της πλαγιάς γίνεται με πόρτες μέσα από τις οποίες πρέπει να διέλθουν οι χιονοδρόμοι που ποικίλουν στο χρώμα, στο σχηματισμό, στη διάταξη τους ανάλογα με το αγώνισμα καθώς και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν. Οι πόρτες είναι στημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να υπαγορεύουν την απόσταση και την ακτίνα στροφής ανάλογα με το αγώνισμα και να βοηθούν τους χιονοδρόμους να κινούνται με ταχύτητα έχοντας ομαλή ροή κατά την κατάβαση τους. Ο χρόνος κατάβασης και ολοκλήρωσης του αγώνα κυμαίνεται από 45 δευτερόλεπτα έως 3 λεπτά (Hintermeister & Hagerman, 2000).

Το αγωνιστικό αλπικό σκι αποτελείται από 4 αγωνίσματα όπως τεχνική κατάβαση (**slalom**), γιγαντιαία τεχνική κατάβαση (**giant slalom**), υπεργιγαντιαία τεχνική κατάβαση (**super giant slalom**) και τέλος ελεύθερη κατάβαση (**downhill**).

Η τεχνική κατάβαση (**slalom**) προϋποθέτει κλειστές τεχνικές στροφές, γρήγορες κινήσεις των ποδιών και υψηλό επίπεδο ευελιξίας μεταξύ των πορτών. Η γιγαντιαία τεχνική κατάβαση περιλαμβάνει μια σειρά στροφών μεσαίας ακτίνας με έμφαση σε υψηλότερες ταχύτητες από την τεχνική κατάβαση, με ομαλή μετάβαση των κινήσεων των ποδιών μεταξύ των πορτών (Atkinsand & Hagerman, 1984). Οι κούρσες της τεχνικής κατάβαση (SL) και της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) διαρκούν από 45ςέως 80ςαντίστοιχα.

Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής οι μύες των κάτω άκρων υποβάλλονται σε καθολική επιβάρυνση, άλλοτε έκκεντρα ή μειομετρικά και άλλοτε ομόκεντρα ή πλειομετρικά. Άλλοτε λειτουργούν οι μύες ως πρωταγωνιστές και άλλοτε ως ανταγωνιστές με τρόπο υποστηρικτικό. Οι Berg et al., (1995) αναφέρονται σε έρευνα που διεξήχθη σε αθλητές του αλπικού σκι σε διαδρομή του GS σε έντονη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των πρόσθιων μηριαίων καθώς και επικράτηση των έκκεντρων μυϊκών συσπάσεων. Οι Hintermeister et al., (1995) εξέτασαν ηλεκτρομυογραφικά τη δραστηριότητα των μυών των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια μιας τεχνικής και μιας γιγαντιαίας διαδρομής. Ένα από τα ευρήματα ήταν ότι ο δικέφαλος μηριαίος σημείωσε την εντονότερη μυογραφική δραστηριότητα μαζί με τον έσω και έξω πλατύ, ενώ ο ημιμυενώδης και ημιτενοντώδης να ακολουθούν σταθεροποιώντας την άρθρωση του γόνατος. Αναφορικά με τους μύες του ισχίου οι προσαγωγοί ο μέγας γλουτιαίος και ορθός μηριαίος παρουσίασαν επίσης έντονη μυογραφική δραστηριότητα.

1.2. Σκοπός και σημασία της έρευνας

Ο σκοπός της έρευνας ήταν αξιολόγηση και σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco μέσω του chronojump σε φοιτητές και φοιτήτριες αλπικού σκι. Η σημασία της έρευνας ήταν να γίνει η σύγκριση μέσω του ηλεκτρονικού τάπητα (Chronojump) των εξής είδη αλμάτων όπως: άλμα από ημικάθισμα (SJ), άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ) και άλμα βάθους από ένα κύβο ύψους 40cm (DJNA). Τα αποτελέσματα των παραπάνω είδη αλμάτων έχουν αξιολογηθεί και συγκριθεί σε σχέση με το φύλο και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά μέσω των εξής παραμέτρων όπως: 1) χρόνος επαφής και χρόνος της πτήσης, 2) ύψος

της πτήσης, 3) ισχύς 4) αρχική ταχύτητα, 5) ελαστικότητα, 6) δείκτης ταχυδύναμης (%).

1.3. Διατύπωση των υποθέσεων και ερευνητικών ερωτημάτων

Η αφορμή για να ξεκινήσει η έρευνα ήταν τα εξής ερωτήματα:

- Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των φοιτητών της ειδικότητας και της επιλογής χιονοδρομίας στα τρία είδη αλμάτων (SJ, CMJ, DJNA);
- Η ομάδα των φοιτητών της ειδικότητας χιονοδρομίας θα υπερισχύσει στα τρία είδη αλμάτων;
- Υπάρχει συσχέτιση των επιδόσεων στα άλματα με τα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά και το φύλο;

1.4. Οριοθέτηση, περιορισμοί και προϋποθέσεις

Οι μετρήσεις και οι περιορισμοί που περιλάμβανε η έρευνα πραγματοποιήθηκαν με τον ίδιο τρόπο: α) στην ίδια γεωγραφική περιοχή και την ίδια ώρα της ημέρας, β) σε δείγμα ατόμων με τα ίδια χαρακτηριστικά, όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο, γ) φυσική κατάσταση αρκετά ικανοποιητική για φοιτητές Σ.Ε.Φ.Α.Α., δ) κατανοητές οδηγίες που δόθηκαν στους φοιτητές, ε) τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ίδια για όλους τους φοιτητές με τις ίδιες διαστάσεις.

1.5. Διευκρίνιση όρων

Αρχικά για την αξιολόγηση των αλμάτων και των αντίστοιχων παραμέτρων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής είδη αλμάτων με βάση τους Bosco & Viru, (1998):

Squat Jump (SJ) - αρχική θέση ημικάθισμα με τα γόνατα λυγισμένα στις 90 μοίρες, στη συνέχεια κάθετο άλμα με τα χέρια στη μέση (μεσολαβή).

Στόχος: εκρηκτική δύναμη με δείκτη υψηλού ποσοστού μυϊκών ινών ταχείας συστολής (FT).

Counter Movement Jump (CMJ) - αρχική θέση όρθιος με τα γόνατα τεντωμένα στις 180 μοίρες, στη συνέχεια κάθετο άλμα με αντίθετη κίνηση με τα χέρια στη μέση (μεσολαβή).

Στόχος: εκρηκτική δύναμη με δείκτη υψηλού ποσοστού μυϊκών ινών ταχείας συστολής (FT), και ελαστική ενέργεια με ένδο - μεσομυϊκή συναρμογή.

Drop Jump (DJNA) - αρχική θέση όρθιος με τα γόνατα τεντωμένα στις 180 μοίρες πάνω σε κύβο ύψους 40 cm, στη συνέχεια ώθηση ενός ποδιού εμπρός και άλμα βάθους μετά από μια πτώση με τα χέρια στη μέση (μεσολαβή). Επιλέγουμε το ύψος 20 με 100 cm, ανάλογα με το επίπεδο του ασκούμενου και τον σκοπό του άλματος. Στόχος: μυϊκή σκληρότητα (Stiffness) με μεγάλες τιμές δύναμης.

Χρόνος επαφής (TC) – [s] - ο συνολικός χρόνος της επαφής του ατόμου με τον ηλεκτρονικό τάπητα

Χρόνος πτήσης (TF) - [s] - ο συνολικός χρόνος της πτήσης ($TF = tA * n$) με:

tA – μεμονωμένος χρόνος της πτήσης (με βάση τον Bosco) και

n – Αριθμός των αναπηδήσεων

Ύψος πτήσης (hF) – [cm], όπου δεν έχει επαφή το άτομο με το έδαφος

Ισχύς (P) – [W] - ορίζεται ως η δύναμη επί την ταχύτητα ($P = TF * g^2 * m / [4 * n * TC]$),

Αρχική ταχύτητα – [m/s]) - είναι η εκτίναξη από το ηλεκτρονικό τάπητα

Stiffness - [N/m] - είναι η ελαστικότητα - σκληρότητα (ακαμψία) με το έδαφος

Δείκτης ταχυδύναμης [%] - είναι η σχέση του χρόνου πτήσης και του χρόνου της επαφής ($Dj Index = TF - TC / TC * 100\%$)

1.6. Συντομογραφίες

SJ - Άλμα από ημικάθισμα

CMJ – Άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση

DJNA - Άλμα βάθους από ένα κύβο ύψους 40cm

TC - Χρόνος επαφής

TF – Χρόνος πτήσης

hF - Ύψος πτήσης

P - Ισχύς

Αρχική ταχύτητα (m/s)

Stiffness (N/m) - Ελαστικότητα

Dj Index (%) - Δείκτης ταχυδύναμης

M – Μέση τιμή

SD – Τυπική απόκλιση

CV(%) – συντελεστής μεταβλητότητας

p – επίπεδο σημαντικότητας

r – συντελεστής συσχέτισης

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ανασκόπηση βιβλιογραφικών πηγών που σχετίζονται με μελέτες των τελευταίων χρόνων και αναφέρονται στην αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε χιονοδρόμους αλπικού σκι αναψυχής, σε αθλητές αλπικού σκι, σε αθλητές άλλων χειμερινών και θερινών αθλημάτων μέσω των κύβων.

2.1. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε χιονοδρόμους αλπικού σκι αναψυχής

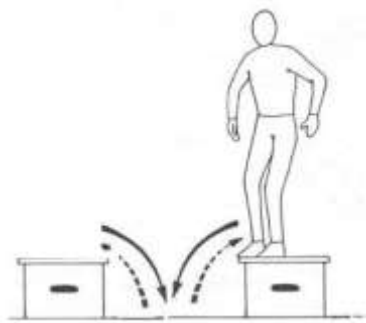
Οι Γιοβάνης και συν., (2016) της Σχολής Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών προέβηκαν στη σύγκριση των μεθόδων αξιολόγησης της αναερόβιας ισχύος στη χιονοδρομία μέσω του προσομοιωτή «Κυβοεργομέτρου» (Εικόνα 2.1). Σκοπός της έρευνας ήταν η σύγκριση των δύο μεθόδων της αξιολόγησης της αναερόβιας ισχύος στη χιονοδρομία μέσω της πειομετρικής δοκιμασίας (βυθίσεις) για το αγώνισμα του γιγαντιαίου σλάλομ (GS - Σχήμα 2.1) και της μειομετρικής δοκιμασίας (αναπηδήσεις) για το αγώνισμα του σλάλομ (SL - Σχήμα 2.2).



Εικόνα 2.1. Προσομοιωτής «κυβοεργόμετρο» γιγαντιαίου σλάλομ – GS (Φωτ. Γιοβάνης, 20016).

Επίσης σκοπός της έρευνας ήταν η καταμέτρηση, αξιολόγηση και σύγκριση της άμεσης και έμμεσης (αποτελεσματικής) αποκατάστασης καρδιακής συχνότητα του δοκιμαζόμενου μετά τις δοκιμασίες. Το δείγμα 33 ατόμων προήλθε από δύο ομάδες: της ειδικότητας χιονοδρομίας ανδρών ($N = 14$) και του μαθήματος επιλογής χιονοδρομίας ανδρών ($N = 19$), ενώ το επίπεδο σε κάθε ομάδα ήταν των προχωρημένων και των αρχαρίων αντίστοιχα οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν και ως χιονοδρόμοι αναψυχής. Τα όργανα μέτρησης για τις δύο μεθόδους ήταν 2 τετράγωνοι κύβοι («κυβοεργόμετρο») πλάτους 40cm και ύψους 30cm ο καθένας, τρία χρονόμετρα με ακρίβεια 0,01s.

Η αξιολόγηση των χιονοδρόμων ειδικότητας και της επιλογής έγινε με 2 μεθόδους: Α) τη μέθοδο Bosco, όπου γίνεται αξιολόγηση μόνο της αναερόβιας ικανότητας (ισχύος) σε «κυβοεργόμετρο», Β) τη μέθοδο Wingate, όπου εκτός της αναερόβιας ικανότητας (ισχύος) γίνεται αξιολόγηση της αναερόβιας αντοχής και της αναερόβιας κόπωσης σε «κυβοεργόμετρο».



Σχήμα 2.1. Απεικόνιση της πλειομετρικής δοκιμασίας με «βυθίσεις» - προσομοίωση στο γιγαντιαίο σλάλομ (GS) – Γιοβάνης και συν. (2015, 2015α, 2016, 2016α.); Giovanis, & Vasileiou, (2017).



Σχήμα 2.2. Απεικόνιση της μειομετρικής δοκιμασίας με «αναπηδήσεις» - προσομοίωση στο σλάλομ (SL) – Γιοβάνης και συν. (2015, 2015α, 2016, 2016α); Giovanis, & Vasileiou, (2017).

Η ομάδα επιλογής χιονοδρομίας είχε γενικά οριακά καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα ειδικότητας, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ομάδα της επιλογής χιονοδρομίας ήταν μικρότερης ηλικίας, με μικρότερο βάρος και μικρότερο Δείκτη Σωματικής Μάζας (BMI). Στον δείκτη άμεσης (WR) και έμμεσης (αποτελεσματικής) αποκατάστασης (WER) στις βυθίσεις και στις αναπηδήσεις η καλύτερη τιμή (δηλαδή μεγαλύτερη) βοηθάει στην εκτίμηση της φυσικής κατάστασης των ασκουμένων, διότι λαμβάνουμε υπόψη την καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία. Συμπεραίνεται ότι στις δύο μεθόδους υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων, όπου στη μέθοδο Bosco υπάρχει περιορισμός μόνο στην παράμετρο αναερόβια ισχύς, ενώ στη μέθοδο Wingate υπάρχουν περισσότεροι παράμετροι.

2.2. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε αθλητές αλπικού σκι

Οι Boscoetal., 1994 έχουν εμφανίσει τα αποτελέσματα της προπόνησης με μεγάλη αντίσταση σε 12 αθλητές χιονοδρόμους αλπικού σκι παγκοσμίου επιπέδου κατά την χρονική περίοδο 1989-1990. Οι αθλητές μετρήθηκαν πριν, κατά την διάρκεια και αμέσως μετά από μια προπονητική μονάδα επιβάρυνσης. Στη συνέχεια κατά το τέλος του μεσόκυκλου (Ιούνιο, Ιούλιο, Οκτώβριος του 1989) και κατά το τέλος του μακρόκυκλου (Απρίλιο 1990). Η μηχανική συμπεριφορά ερευνήθηκε αρχικά με άλματα βάθους (Squat Jumps) χωρίς ή με λίγη επιβάρυνση (SJ-bm ή 20kg) και με υψηλή επιβάρυνση (ανάλογα με την μάζα σώματος επιβάρυνση στους ώμους SJ 20kgκαι με 15-30sσυνεχόμενα άλματα). Αυτές οι δοκιμές επέτρεψαν την εκτίμηση της εκρηκτικής παραγόμενης δύναμης

(SJ και SJ20kg) της αργής αντοχής στην δύναμη (συνεχούς αναπήδησης). Η προπόνηση που υιοθετήθηκε είχε ως αποτέλεσμα συγκεκριμένες αλλαγές στην νευρομυϊκή απόδοση.

Στην πραγματικότητα όλες οι μεταβλητές που μετρήθηκαν έδειξαν σημαντική βελτίωση ($p < 0,01$) συγκρίνοντας την αρχή και το τέλος της περιόδου προετοιμασίας. Το εύρος της βελτίωσης απόδοσης ήταν 55,4% (SJ-bm) και 12,5% για τα συνεχόμενα άλματα. Η βελτίωση των αλμάτων βάθους ήταν σημαντική για το μήνα Ιούλιο. Διαπιστώθηκε ότι ακόμα και αν κατά την διάρκεια όλης της αγωνιστικής σεζόν οι αθλητές δεν προπονούνταν στη δύναμη ή στην προπόνηση με άλματα, δεν παρατηρήθηκε να χειροτερεύει η νευρομυϊκή απόδοση τους και δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές επ' αυτού από τον Οκτώβριο μέχρι την Απρίλιο.

Οι White & Johnson, (1991) διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση και πρόβλεψη της ισχύος των χιονοδρόμων αλπικού σκι. Για το λόγο αυτό εξήντα χιονοδρόμοι (30 γυναίκες και 31 άνδρες) ταξινομήθηκαν σε τρία επίπεδα: διεθνή, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο με βάση τα αποτελέσματα. Μεταξύ των τεστ διεξήχθη και το Bosco τεστ, το οποίο αναλύεται από τους Bosco et al., (1983). Επειδή το τεστ διεγείρει κατά τη διάρκεια της προσπάθειας τις μυϊκές απαιτήσεις, ενώ μετράει την αναερόβια ισχύ, όλα τα άτομα έλαβαν εντολή να λυγίσουν τα γόνατα τους στις 90 μοίρες ανάμεσα στα άλματα και να κρατήσουν τα χέρια τους στους γοφούς. Εκτέλεσαν όσο περισσότερα άλματα μπορούσαν στο δεδομένο χρόνο των 60 δευτερολέπτων. Ο χρόνος πτήσης και επαφής με το έδαφος για τα πολλαπλά άλματα καταγραφόταν από έναν υπολογιστή ψηφιακής χρονομέτρησης (Zenith), ο οποίος ήταν συνδεδεμένος με μία πλατφόρμα. Το χρονοόμετρο ενεργοποιούνταν όταν τα πόδια άφηναν το σημείο επαφής με την πλατφόρμα και σταματούσε με την προσγείωση στο σημείο επαφής. Οι τιμές ισχύος σε απόλυτους και σχετικούς υπολογίστηκαν από το χρόνο στον αέρα και από τη μάζα σώματος για διαστήματα 15 δευτερολέπτων. Επιπρόσθετα η τιμή ισχύος άλματος πολλαπλασιάστηκε με τον αριθμό των αλμάτων για τον υπολογισμό συνολικής τιμής ισχύος. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν η υψηλή συσχέτιση της αναερόβιας ισχύος με την αγωνιστική απόδοση στους άντρες και στις γυναίκες.

Επίσης τα αποτελέσματα των δοκιμασιών απόλυτης ισχύος συσχετίστηκαν έντονα μεταξύ τους και με την άλυπη μάζα των αθλητών χιονοδρόμων.

2.3. Αξιολόγηση παραμέτρων του τεστ Bosco σε αθλητές μέσω των κύβων

Ο Bosco, (1983) επινόησε μια απλή δοκιμασία για τη μέτρηση της μηχανικής ισχύος κατά τη διάρκεια μιας σειράς κάθετης αναπήδησης. Η δοκιμασία συνίσταται στη μέτρηση χρόνου πτήσης με ένα ψηφιακό χρονόμετρο (+0,001s) και την καταμέτρηση του αριθμού των αλμάτων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου π.χ. 15-60 δευτερολέπτων. Προέκυψαν τύποι και εξισώσεις υπολογισμού της μηχανικής ισχύος. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν άντρες ηλικίας 16-30ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και αποτελούνταν από 12 αθλητές καλαθοσφαίρισης, 12 αθλητές πετοσφαίρισης και 14 μαθητές σχολείου. Η σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων της μηχανικής ισχύος και της τροποποίησης της δοκιμασίας Wingate ήταν πολύ σημαντική ($r = 0,81$) καθώς και στο σπριντ σε ευθεία 60 μέτρων ($r = 0,84$). Η μηχανική ισχύς σε μια δοκιμασία συνεχόμενων αλμάτων 60 δευτερολέπτων έδειξε υψηλότερες τιμές (20 WxkgBW-1) από την ισχύ σε μια τροποποιημένη (60 δευτερολέπτων) δοκιμασία Wingate (7 WxkgBW-1) και μια δοκιμασία Margaria (14 WxkgBW -1). Οι εκτιμώμενες δυνάμεις έδειξαν διαφορετικές τιμές επειδή τόσο το κυκλοεργόμετρο, όσο και το τεστ Margaria αντικατοπτρίζουν κυρίως χημειο-μηχανική μετατροπή κατά τη διάρκεια της συστολής των μυών, ενώ στη δοκιμασία των συνεχόμενων αλμάτων χρησιμοποιείται μη ελαστική ενέργεια. Ως εκ τούτου η νέα δοκιμασία άλματος φαίνεται κατάλληλη για την αξιολόγηση της ισχύος εξόδου των μυών του εκτατικού ποδιού κατά τη φυσική κίνηση. Λόγω της υψηλής αναπαραγωγιμότητας του ($r = 0,95$) και της απλότητας του τεστ, είναι κατάλληλο για τις συνθήκες εντός και εκτός εργαστηρίου.

III.ΜΕΘΟΔΟΟΓΙΑ

3.1. Δείγμα

Το δείγμα³⁴ ατόμων προήλθε από δύο ομάδες φοιτητών: της ειδικότητας χιονοδρομίας (N=13) ηλικίας 21 με 32 ετών ($23,38 \pm 3,59$), και του μαθήματος της επιλογής χιονοδρομίας (N=21) ηλικίας 20 με 37 ετών ($22,57 \pm 4,53$), ενώ το επίπεδο σε κάθε ομάδα ήταν των προχωρημένων και των αρχαρίων αντίστοιχα.

3.2. Οργάνωση και τα όργανα μέτρησης

Φορητό σύστημα (Chronojump) αξιολόγησης παραμέτρων του τεστ Bosco (<http://chronojump.org>).

Είναι το όργανο εφαρμογής και αξιολόγησης παραμέτρων των τεστ Bosco και αποτελείται από:

- α) ηλεκτρονικό τάπητα με Fiberglass, που παρέχει εξολοκλήρου επαφή με τον δοκιμαζόμενο (για ακριβή δεδομένα χρόνου και δύναμης),
- β) φωτοκύτταρα Chronopic, με ρυθμιζόμενο εύρος ευαισθησίας
- γ) αποκωδικοποιητής για μεταφορά δεδομένων με επιλογές ανίχνευσης
- δ) μετρητή ισχύος Encoder, για υπολογισμό ιδανικού φορτίου
- ε) λογισμικό Chronojump 1.6.0.2b.



Σχήμα 3.1. Ηλεκτρονικός τάπητας chronojump-Bosco System (Panou & Giovanis, 2018).

3.3. Διαδικασία των μετρήσεων

Στον ηλεκτρονικό τάπητα έχουν πραγματοποιηθεί οι εξής δοκιμασίες: ένα άλμα από ημικάθισμα (SJ), ένα άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ), ένα άλμα βάθους από ένα κύβο ύψους 40cm (Djna). Τα παραπάνω άλματα εφαρμόστηκαν και στις δύο ομάδες χιονοδρομών με τα χέρια σε θέση μεσολαβή (στη μέση).

Οι παράμετροι που καταγράφηκαν είναι: 1) χρόνοι επαφής και πτήσης, 2) ύψος πτήσης, 3) ισχύς, 4) δείκτης αρχικής ταχύτητας, 5) ελαστικότητα, 6) δείκτης ταχυδύναμης, συσχέτισης χρόνου πτήσης και ώθησης για απλό άλμα και 7) ποσοστιαίος δείκτης % (<http://chronojump.org>).

3.4. Μεταβλητές

Υπήρχαν οι εξής μεταβλητές: οι ανεξάρτητες μεταβλητές όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο, ενώ οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν: οι επιδόσεις των παραμέτρων στις αντίστοιχες δοκιμασίες: 1) χρόνοι επαφής και πτήσης, 2) ύψος πτήσης, 3) ισχύς 4) δείκτης αρχικής ταχύτητας, 5) ελαστικότητα 6) δείκτης ταχυδύναμης.

3.5. Στατιστική ανάλυση

Εφαρμόστηκε σχεδιασμός, όπου υπήρχαν 2 ερευνητικές ομάδες. Για όλα τα χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων μετρήθηκαν: η μέση τιμή (M), η τυπική απόκλιση (SD) και η συσχέτιση μεταξύ των μεθόδων και των παραμέτρων.

Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS 2020 με έλεγχο παραμετρικής στατιστικής. Πριν προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε ανάλυση επαγωγικής στατιστικής, θα πρέπει να γνωρίζουμε εάν οι μεταβλητές έχουν ή όχι, κανονική κατανομή. Όλοι οι έλεγχοι έχουν γίνει σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Χρησιμοποιώντας τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov παρατηρείται, ότι οι τιμές - p για όλες τις μεταβλητές είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το οποίο σημαίνει, ότι ισχύει η μηδενική υπόθεση (H₀) του ελέγχου με αποτέλεσμα να έχουν όλες οι μεταβλητές κανονική κατανομή. Επομένως, θα ακολουθεί ο έλεγχος της παραμετρικής στατιστικής. Αρχικά, έγιναν συγκρίσεις μέσης τιμής μεταβλητών μεταξύ των ομάδων επιλογής και ειδικότητας χιονοδρομίας, οι οποίες ακολούθησαν κανονική κατανομή και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξάρτητων δειγμάτων t-test.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των χιονοδρόμων

Στον Πίνακα 4.1 συχνοτήτων έχουμε το φύλο ανά ομάδα μελέτης. Τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 21 για τους άνδρες οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το 64,7 % και 13 για τις γυναίκες όπου αντιπροσωπεύουν το 35,3% του δείγματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Το ποσοστό συμμετοχής στην έρευνα των ανδρών και γυναικών χιονοδρόμων του μαθήματος επιλογής και της ειδικότητας επί του συνόλου (n=34).

ΦΥΛΟ	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΑΝΔΡΕΣ	21	64,7	64,7	64,7
Valid ΓΥΝΑΙΚΕΣ	13	35,3	35,3	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Στον Πίνακα 4.2 με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών χιονοδρομίας αναφέρεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση για το ύψος, το βάρος, ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) και το νούμερο ποδιού. Οι μέσες τιμές των φοιτητών της ειδικότητας χιονοδρομίας Ανδρών και Γυναικών ήταν οι εξής: ύψος: $1,74\text{m} \pm 0,08$, βάρος: $68\text{kg} \pm 10,59$, δείκτης σωματικής μάζας (BMI): $22,32 \pm 2,11$ και το νούμερο ποδιού $41,58 \pm 3,05$. Οι μέσες τιμές των φοιτητών του μαθήματος επιλογής χιονοδρομίας Ανδρών και Γυναικών ήταν οι εξής: ύψος: $1,75\text{m} \pm 0,08$, βάρος: $72\text{kg} \pm 10,73$, δείκτης σωματικής μάζας (BMI): $23,38 \pm 2,42$ και το νούμερο ποδιού $42,24 \pm 2,50$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών χιονοδρομίας.

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΝΟ ΠΟΔΙΟΥ	
ΕΠΙΛΟΓΗ	N	21	21	21	21	
	M	22,57	1,75	71,95	23,38	42,23
	Ενδιάμεση	21,00	1,76	75,00	22,99	42,50
	SD	4,53	,08	10,72	2,42	2,50
	Μικρότερη τιμή	20,00	1,52	48,00	18,59	36,00
	Μεγαλύτερη τιμή	37,00	1,90	85,00	28,40	45,00
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	N	13	13	13	13	
	M	23,38	1,74	68,15	22,32	41,57
	Ενδιάμεση	22,00	1,75	65,00	21,45	41,50
	SD	3,59	,079	10,58	2,11	3,05
	Μικρότερη τιμή	21,00	1,57	47,00	19,07	37,50
	Μεγαλύτερη τιμή	32,00	1,85	83,00	25,62	46,50

4.2. Αξιολόγηση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές/τριες της ειδικότητας και επιλογής χιονοδρομίας μέσω του Chronojump

1) Άλμα από ημικάθισμα (SJ)

Οι Πίνακες 4.3 και 4.4 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, όπου ισχύει η εναλλακτική υπόθεση (H1), δηλαδή οι μέσες τιμές της επιλογής είναι υψηλότερες της ειδικότητας. Το οποίο σημαίνει, ότι οι φοιτητές της επιλογής έχουν καλύτερη απόδοση στη συγκεκριμένη δοκιμασία από τους φοιτητές που ειδικεύονται στη χιονοδρόμια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές/τριες της ειδικότητας (N=11) και επιλογής χιονοδρομίας (N=14) στη δοκιμασία SJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΟΜΑΔΑ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SJ TF (s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	0,62	0,098	0,026
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	0,52	0,088	0,027
SJ ΥΨΟΣ (cm)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	47,46	14,74	3,939
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	33,98	11,83	3,566
ΙΣΧΥΣ (W)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	1044,52	228,65	61,109
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	839,26	181,58	54,748
SJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	3,01	0,49	0,131
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	2,55	0,43	0,130

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία SJ με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
SJ TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,214	0,648	2,525	0,019	0,096
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			2,561	0,018	0,096
SJ ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	1,042	0,318	2,471	0,021	13,489
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			2,538	0,018	13,489
ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	2,023	0,168	2,432	0,023	205,254
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			2,502	0,020	205,254
SJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	,279	0,602	2,483	0,021	,466
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			2,523	0,019	,4661

2) Άλμα βάθους από ύψος 40cm (DJNA)

Οι Πίνακες 4.5 και 4.6 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: σε όλες τις παραμέτρους ισχύει η μηδενική υπόθεση (H0), δηλαδή ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά των μέσων τιμών, συνεπώς η απόδοση των φοιτητών χιονοδρομίας και επιλογής κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές/τριες της ειδικότητας (N=13) και επιλογής χιονοδρομίας (N=21) στη δοκιμασία DJNA.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΟΜΑΔΑ	N	M	SD	Std. Error Mean
DJNA TC (s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	21	0,20	0,16	0,034
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	13	0,24	0,12	0,033
DJNA TF (s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	21	0,37	0,28	0,061
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	13	0,44	0,22	0,061
DJNA ΥΨΟΣ (cm)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	39,00	14,54	3,887
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	34,66	14,64	4,415
DJNA ΙΣΧΥΣ (W)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	626,41	105,66	28,239
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	611,70	114,44	34,505
DJNA STIFFNESS (N/m)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	11663,98	5826,34	1557,155
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	12457,19	4990,52	1504,699
DJNA ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΗΤΑ (m/s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	2,73	0,49	0,131
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	2,56	0,53	0,159
DJNA Dj Index (%)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	88,74	46,83	12,515
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	90,00	61,76	18,622

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία DJNA με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	p-value	t	p-value	Mean Difference
DJNA TC (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	3,238	0,081	-0,796	0,432	-0,041
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,845	0,405	-0,041
DJNA TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	4,430	0,043	-0,760	0,453	-0,070
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0-,806	0,426	-0,070
DJNA ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,031	0,861	0,738	0,468	4,337
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,737	0,469	4,337
DJNA ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,037	0,849	0,333	0,742	14,713
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,330	0,745	14,713
DJNA STIFFNESS (N/m)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,523	0,477	-0,359	0,723	-793,214
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,366	0,718	-793,214
DJNA ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΗΤΑ (m/s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,215	0,647	0,809	0,427	0,166
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,802	0,432	0,166
DJNA Dj Index (%)	Ανάλογες διακυμάνσεις	1,438	0,243	-0,058	0,954	-1,267
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,056	0,956	-1,267

3) Άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ)

Οι Πίνακες 4.7 και 4.8 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: σε όλες τις παραμέτρους ισχύει η μηδενική υπόθεση (H0), δηλαδή ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά των μέσων τιμών, συνεπώς η απόδοση των φοιτητών χιονοδρομίας και επιλογής κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα πλην της πρώτης παραμέτρου-χρόνου πτήσης (TF).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές/τριες της ειδικότητας (N=13) και επιλογής χιονοδρομίας (N=21) στη δοκιμασία CMJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΟΜΑΔΑ	N	M	SD	Std. Error Mean
CMJ TF (s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	21	0,40	0,31	0,067
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	13	0,46	0,23	0,064
CMJ ΥΨΟΣ (cm)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	46,15	16,59	4,433
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	38,05	15,94	4,806
CMJ ΙΣΧΥΣ (W)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	1010,43	250,69	67,001
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	894,51	260,73	78,614
CMJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΕΠΙΛΟΓΗ	14	2,96	0,56	0,150
	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	11	2,68	0,55	0,167

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία CMJ με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
	F	p-value	t	p-value	Mean Difference	
CMJ TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	4,795	0,036	-0,607	0,548	-0,060
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,650	0,521	-0,060
CMJ ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,193	0,664	1,233	0,230	8,105
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			1,240	0,228	8,104
CMJ ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,013	0,909	1,128	0,271	115,921
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			1,122	0,274	115,921
	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,073	0,789	1,242	0,227	0,279
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			1,245	0,226	0,279

4.3. Σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε σχέση με το φύλο

Επειδή το φύλο είναι δίτομη μεταβλητή και οι σωματομετρικές παράμετροι συνεχείς μεταβλητές (με κανονική κατανομή), οι συγκρίσεις θα γίνουν με τη χρήση του independent samples t-test.

1) Άλμα από ημικάθισμα (SJ)

Οι Πίνακες 4.9 και 4.10 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: από όλες τις περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο σε ότι αφορά την ισχύ, όπου οι άνδρες (με βάση τον πρώτο πίνακα) έχουν υψηλότερη μέση ισχύ από τις γυναίκες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές (N=15) και φοιτήτριες (N=10) της ειδικότητας και επιλογής χιονοδρομίας στη δοκιμασία SJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΦΥΛΟ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SJ TF (s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	,587	,11	,028
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	,551	,010	,031
SJ ΥΨΟΣ (cm)	ΑΝΔΡΑΣ	15	43,70	15,89	4,105
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	38,27	13,45	4,254
ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΝΔΡΑΣ	15	1037,03	221,02	57,068
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	829,96	190,81	60,341
SJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	2,88	,55	,1409
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	2,70	,47	,1481

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία SJ με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	p-value	t	p-value	Mean Difference
SJ TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,256	0,618	0,848	0,405	0,036
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,871	0,394	0,036
SJ ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,574	0,457	0,887	0,384	5,429
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,918	0,369	5,429
ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	1,049	0,316	2,418	0,024	207,069
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			2,493	0,021	207,069
SJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,366	0,551	0,839	0,410	0,177
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,866	0,396	0,177

2) Άλμα βάθους από ύψος 40cm (DJNA)

Οι Πίνακες 4.11 και 4.12 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, όπου οι άνδρες (με βάση τον πρώτο πίνακα) έχουν χαμηλότερη μέση τιμή από τις γυναίκες. Το οποίο σημαίνει, ότι οι άνδρες έχουν καλύτερη απόδοση στη συγκεκριμένη δοκιμασία από τις γυναίκες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές (N=15) και φοιτήτριες (N=10) της ειδικότητας και επιλογής χιονοδρομίας στη δοκιμασία DJNA.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΦΥΛΟ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DJNA TC (s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	0,22	0,16	0,034
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	0,22	0,12	0,034
DJNA TF (s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	0,36	0,26	0,056
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	0,48	0,24	0,071
DJNA ΥΨΟΣ (cm)	ΑΝΔΡΑΣ	15	34,21	13,22	3,414
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	41,43	15,81	4,999
DJNA ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΝΔΡΑΣ	15	631,19	82,37	21,268
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	603,06	140,51	44,433
DJNA STIFFNESS (N/m)	ΑΝΔΡΑΣ	15	11138,91	4738,73	1223,533
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	13324,12	6246,79	1975,409
DJNA ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΗΤΑ (m/s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	2,55	,47	,121
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	2,80	,54	,171
DJNA Dj Index (%)	ΑΝΔΡΑΣ	15	66,31	31,07	8,022
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	123,77	60,86	19,247

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία DJNA με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	p-value	t	p-value	Mean Difference
DJNA TC (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	4,432	0,043	-0,091	0,928	-0,0047
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,099	0,921	-0,0047
DJNA TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	1,107	0,301	-1,333	0,192	-0,1221
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-1,359	0,187	-0,1221
DJNA ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,456	0,506	-1,238	0,228	-7,2230
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-1,193	0,249	-7,2230
DJNA ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	1,606	0,218	0,633	0,533	28,1353
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,571	0,578	28,1353
DJNA STIFFNESS (N/m)	Ανάλογες διακυμάνσεις	0,597	0,447	-0,995	0,330	-2185,2083
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,940	0,361	-2185,2083
DJNA ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΗΤΑ (m/s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	,193	,665	-1,237	,229	-,2520
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-1,201	,246	-,2520
DJNA Dj Index (%)	Ανάλογες διακυμάνσεις	8,850	,007	-3,119	,005	-57,4617
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-2,756	,017	-57,4617

3) Άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ)

Οι Πίνακες 4.13 και 4.14 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των παραμέτρων ως εξής: σε όλες τις περιπτώσεις δεν υπάρχει πουθενά στατιστικά σημαντική διαφορά (με βάση τον πρώτο πίνακα) σε σχέση με το φύλο στη συγκεκριμένη δοκιμασία, άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco σε φοιτητές (N=15) και φοιτήτριες (N=10) της ειδικότητας και επιλογής χιονοδρομίας στη δοκιμασία CMJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΦΥΛΟ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
CMJ TF (s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	,39	,299	,0637
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	,47	,24	,068
CMJ ΥΨΟΣ (cm)	ΑΝΔΡΑΣ	15	43,96	18,93	4,887
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	40,52	12,63	3,993
CMJ ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΝΔΡΑΣ	15	1026,80	282,87	73,037
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	858,36	179,24	56,680
CMJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΑΝΔΡΑΣ	15	2,87	,646	,167
	ΓΥΝΑΙΚΑ	10	2,79	,442	,140

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων του τεστ Bosco στη δοκιμασία CMJ με ανάλογες και δυσανάλογες διακυμάνσεις.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	p-value	t	p-value	Mean Difference
CMJ TF (s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	2,572	0,119	-0,755	0,456	-0,07553
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			-0,809	0,425	-0,07553
CMJ ΥΨΟΣ (cm)	Ανάλογες διακυμάνσεις	4,685	0,041	0,503	0,620	3,44100
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,545	0,591	3,44100
CMJ ΙΣΧΥΣ (W)	Ανάλογες διακυμάνσεις	3,555	0,072	1,667	0,109	168,44433
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			1,822	0,081	168,44433
CMJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	Ανάλογες διακυμάνσεις	3,821	0,063	0,351	0,729	0,08233
	Δυσανάλογες διακυμάνσεις			0,378	0,709	0,08233

4.4. Σύγκριση των παραμέτρων του τεστ Bosco σε σχέση με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριων

Η σύγκριση και συσχέτιση των παραμέτρων του τεστ Bosco με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριων όπως: η ηλικία, το ύψος, το βάρος, ο δείκτης μάζας σώματος και το νούμερο του ποδιού ήταν το επόμενο βήμα της παρούσας έρευνας.

Με βάση τα αποτελέσματα του Kolmogorov Smirnov παρατηρούμε ότι όλες οι μεταβλητές έχουν την κανονική κατανομή και χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson.

1) Άλμα από ημικάθισμα (SJ)

Η ισχύς είναι η μοναδική εξαρτημένη μεταβλητή από τις παραμέτρους του τεστ Bosco που συσχετίζεται με ορισμένες ανεξάρτητες σωματομετρικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα η ισχύς έχει θετική συσχέτιση με το βάρος, το δείκτη μάζας σώματος και το νούμερο του ποδιού (Πίνακας 4.15). Το οποίο σημαίνει, όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ισχύς κατά το άλμα από ημικάθισμα (SJ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15. Σύγκριση και συσχέτιση των παραμέτρων του τεστ Bosco με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριων στη δοκιμασία SJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ(BMI)	ΝΟ ΠΟΔΙΟΥ
SJ TF (s)	Pearson Correlation	-0,091	-0,071	0,011	0,041	0,062
	p-value	0,665	0,736	0,958	0,846	0,768
	N	25	25	25	25	25
SJ ΥΨΟΣ (cm)	Pearson Correlation	-0,082	-0,041	0,015	0,029	0,073
	p-value	0,696	0,846	0,942	0,890	0,727
	N	25	25	25	25	25
ΙΣΧΥΣ (W)	Pearson Correlation	-0,256	0,377	0,641**	0,604**	0,587**
	p-value	,216	,063	0,001	0,001	0,002
	N	25	25	25	25	25
SJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	Pearson Correlation	-0,089	-0,066	0,012	0,040	0,061
	p-value	0,671	0,753	0,955	0,851	0,772
	N	25	25	25	25	25

2) Άλμα βάθους από ύψος 40cm (DJNA)

Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με το χρόνο πτήσης, όπου δεν έχει επαφή με το έδαφος (TF), την ισχύ καθώς και το δείκτη Dj Index, που σημαίνει ότι όσο μικρότερος είναι κανείς σε ηλικία, τόσο καλύτερη έχει απόδοση και φθίνουν αυτές οι δυνατότητες με το πέρασμα του χρόνου (Πίνακας 4.16).

Η ισχύς, συσχετίζεται με όλες τις σωματομετρικές μεταβλητές που εξετάζονται. Αρνητικά με την ηλικία (όπως αναφέρθηκε παραπάνω) και θετικά με τις υπόλοιπες. Άρα, όσο μεγαλύτερο ύψος, βάρος, δείκτης μάζας σώματος και το νούμερο ποδιού έχει κανείς, τόσο μεγαλύτερη ισχύ έχει κατά τα άλματα βάθους από ύψος 40cm (DJNA).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.16. Σύγκριση και συσχέτιση των παραμέτρων του τεστ Bosco με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριων στη δοκιμασία DJNA.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (BMI)	ΝΟ ΠΟΔΙΟΥ
DJNA TC (s)	Pearson Correlation	-,295	-,289	-,169	,022	-,197
	Sig. (2-tailed)	,090	,098	,339	,901	,265
	N	34	34	34	34	34
DJNA TF (s)	Pearson Correlation	-,419*	-,228	-,175	-,028	-,254
	Sig. (2-tailed)	,014	,196	,323	,874	,148
	N	34	34	34	34	34
DJNA ΥΨΟΣ (cm)	Pearson Correlation	-,312	,173	-,005	-,111	-,059
	Sig. (2-tailed)	,129	,409	,980	,598	,781
	N	25	25	25	25	25
DJNA ΙΣΧΥΣ (W)	Pearson Correlation	-,435*	,644**	,816**	,694**	,634**
	Sig. (2-tailed)	,030	,001	,000	,000	,001
	N	25	25	25	25	25
DJNA STIFFNESS (N/m)	Pearson Correlation	-,274	,295	,332	,284	,178
	Sig. (2-tailed)	,184	,152	,105	,169	,396
	N	25	25	25	25	25
DJNA ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΗΤΑ (m/s)	Pearson Correlation	-,334	,167	,005	-,093	-,057
	Sig. (2-tailed)	,103	,425	,982	,658	,786
	N	25	25	25	25	25
DJNA Dj Index (%)	Pearson Correlation	-,405*	,178	-,009	-,093	-,154
	Sig. (2-tailed)	,045	,396	,966	,660	,462
	N	25	25	25	25	25

3) Άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ)

Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με το χρόνος πτήσης, όπου δεν έχει επαφή με το έδαφος (TF), που σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερος είναι κανείς σε ηλικία, τόσο μειώνεται αυτή η δυνατότητα (Πίνακας 4.17).

Η ισχύς συσχετίζεται με ορισμένες από τις άλλες σωματομετρικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα έχει θετική συσχέτιση με το βάρος, ο δείκτης μάζας σώματος και το νούμερο του ποδιού, που σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ισχύς κατά το άλμα με τεντωμένα γόνατα, από όρθια θέση (CMJ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.17. Σύγκριση και συσχέτιση των παραμέτρων του τεστ Bosco με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών/τριών στη δοκιμασία CMJ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΝΟ ΠΟΔΙΟΥ
CMJ TF (s)	Pearson Correlation	-,415*	-,285	-,132	,092	-,202
	Sig. (2-tailed)	,015	,102	,458	,606	,251
	N	34	34	34	34	34
CMJ ΥΨΟΣ (cm)	Pearson Correlation	-,316	-,104	,167	,289	,162
	Sig. (2-tailed)	,124	,622	,424	,161	,439
	N	25	25	25	25	25
CMJ ΙΣΧΥΣ (W)	Pearson Correlation	-,367	,249	,657**	,715**	,577**
	Sig. (2-tailed)	,071	,230	,000	,000	,003
	N	25	25	25	25	25
CMJ ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	Pearson Correlation	-,316	-,116	,152	,277	,136
	Sig. (2-tailed)	,124	,580	,467	,180	,517
	N	25	25	25	25	25

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούμε να συμπεραίνουμε τα εξής:

1) Στο άλμα από ημικάθισμα (SJ) οι φοιτητές της επιλογής είναι καλύτεροι από τους φοιτητές που ειδικεύονται στη χιονοδρομία (ισχύει η εναλλακτική υπόθεση H_1). Επίσης η ισχύς είναι η μοναδική μεταβλητή που συσχετίζεται θετικά με το βάρος, το δείκτη μάζας σώματος, και το νούμερο ποδιού. Οι άνδρες έχουν μεγαλύτερη ισχύ από τις γυναίκες.

2) Στο άλμα βάθους από ύψος 40 cm (Djna) οι φοιτητές ειδικότητας και επιλογής είχαν την ίδια απόδοση (ισχύει η μηδενική υπόθεση H_0). Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με τον χρόνο πτήσης, την ισχύ και την ταχυδύναμη που σημαίνει, ότι όσο μικρότερος είναι ηλικιακά κανείς, τόσο καλύτερες αποδόσεις έχει και ότι φθίνουν αυτές με το πέρασμα του χρόνου. Η ισχύς συσχετίζεται με το ύψος, βάρος, δείκτη μάζας σώματος και νούμερο ποδιού, που σημαίνει στην παρούσα έρευνα, ότι όσο μεγαλύτερες είναι αυτές οι τιμές τόσο μεγαλύτερη ισχύ έχει το άτομο. Οι άντρες έχουν μεγαλύτερη ταχυδύναμη από τις γυναίκες.

3) Στο άλμα με τεντωμένα γόνατα από όρθια θέση (CMJ) οι φοιτητές της ειδικότητας είχαν ίδια απόδοση με τους φοιτητές της επιλογής (ισχύει η μηδενική υπόθεση H_0). Η ηλικία συσχετίζεται αρνητικά με το χρόνο πτήσης που σημαίνει, ότι όσο μεγαλώνει το άτομο τόσο μειώνεται ο χρόνος πτήσης. Η ισχύς συσχετίζεται θετικά με το βάρος και δείκτη μάζας σώματος καθώς και το νούμερο ποδιού που σημαίνει στην παρούσα έρευνα, ότι όσο μεγαλύτερες τιμές έχουμε, τόσο μεγαλώνει η ισχύς. Δεν υπάρχει καμία διαφορά σε σχέση με το φύλο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής βιβλιογραφία

- Atkins & Hagerman, (1984). Alpine skiing. *National Strength and Conditioning Association Journal*: December 1984 - Volume 5 - Issue 6 – pp: 6-8.
- Baechle, T.R. & Earle, R.W. (1994). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. National Strength and Conditioning Association. Third Edition. Human Kinetics.
- Berg, H., Eiken, O., & Tesch, P. (1995). Involvement of eccentric muscle action in giant slalom racing. *Med Sci Sports exerc.* Vol 27, No 12, pp: 1666-1670.
- Bladin, C., McCrory, P., Pogorzelski, A. (2004). Snowboarding Injuries Current. *Sports Med 2004*; 34 (2): 133-139. INJURY CLINIC doi: 0112-1642/04/0002-0133/\$31.00/0.
- Bogdanis, G., Nevill, M., Boobis, L., & Lakomy, H. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol*; 80(3):876-884.
- Bosco, C. (1997). Evaluation and planning of conditioning training for alpine skiers. In: *Science and Skiing*. Eds: Müller E., Schwameder H., Kornexl E., Raschner C. London, England, E & FN Spon, Chapman and Hall Publishers; 297-308.
- Bosco, C., Cotelli, F., Bonomi, R., Mognoni, R., & Roi, G., (1994). Seasonal fluctuations of selected characteristics of elite alpine skiers. *Eur. J. Appl. Physiol.*; 69:71-74.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P.V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology* 50:273-282.

- Chaabene, H., Negra, Y., Raja, Bouguezzi, R., Capranica, L., Franchini, E., Prieske, O., Hbacha, H., & Granacher, U. (2018). Tests for the assessment of sport-specific performance in Olympic combat sports: a systematic review with practical recommendations. *Frontiers in Physiology (serial online)* 9, 386.
- Ferguson, R.A. (2010). Limitations to performance during alpine skiing. *Exp. Physiol.* 95(3):404–410.
- Giovanis, V.F., & Vasileiou, P.V. (2017). Evaluation of the anaerobic ability of alpine skiing skiers through the slalom simulator. *Physical Education of Students. Scientific journal*, 2017; 21(5): 213–218.
- Gross, M., Hemand, K., & Vogt, M. (2014). High intensity training and energy production during 90-second box Jump in junior alpine skiers. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(6), 1581-1587.
- Hintermeister, R., & Hagerman, G., (2000). Physiology of Alpine Skiing. *Exercise and Sport science*: 695-707.
- Hintermeister, R., O' Connor, D., Dillman, C., Suplizio, C., Lange, G., & Stedman, R. (1995). Muscle activity slalom and giant slalom skiing. *Med Sci Sports Exerc*; 27 (3):315-322.
- Maffiuletti, N.A., Impellizzeri, F., Rampinini, E., Bizzini, M., & Moggi, P. (2006). Letter to the editors - Is aerobic power really critical for success in alpine skiing? *International Journal of Sports Medicine*: 27(2), 166-167.
- Neumayr, G., Hörtnagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G., & Raas, E. (2003). Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. *International Journal of Sports Medicine*: 24(8), 571-575.
- Neumayr, G., Pfister, R., Mitterbauer, G., Maurer, A., & Hoertnagl, H. (2004). Effect of ultramarathon cycling on the heart rate in elite cyclists. *Br J Sports Med* 2004; 38:55–59, doi: 10.1136/bjism.2002.003707.

- Panou, H., & Giovanis, V. (2018). Correlation of the parameters of Senior Fitness Test and Bosco test in older adults. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 2018 May; 177(5): 212-218.
- Raschner, C. Platzer, H.P., Patterson, C., Webhofer, W., Niederkofler, A., Lembert, S., & Mildner, E. (2009). Optimizing snowboard cross and ski cross starts: a new laboratory testing and training tool, in: E. Müller, S. Lindinger, T. Stöggl (Eds.), *Science and Skiing IV, Meyer & Meyer Sport, Maidenhead, 2009*, S. 698–707.
- Spörri, J., Kröll, J., Schwameder, H., & Müller, E. (2012). Turn characteristics of a top world class athlete in giant slalom: a case study assessing current performance prediction concepts. *International Journal of Sports Science and Coaching* 7(4), 647-659.
- Tesch, P.A. (1995). Aspects on muscle properties and use in competitive Alpine skiing. *Med Sci Sports Exerc.* 27(3):310-4.
- Torjussen, J., & Bahr, R. (2005). Injuries Among Competitive Snowboarders at the National Elite Level. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 33, No. 3 DOI: 10.1177/0363546504268043.
- White, A.T., & Johnson, S.C. (1991). Physiological Comparison of International, National and Regional Alpine Skiers. *International Journal of Sports Medicine* 12(4), 374-378.

Ελληνική βιβλιογραφία

- Γιοβάνης, Β. (1986). *Χιονοδρομία*. Εκδόσεις: ΕΚΕΓΡΑΦΤ Ε.Π.Ε., Αθήνα.
- Γιοβάνης, Β. (2006). *Τεχνική της χιονοδρομίας*. Εκδόσεις: ΕΛΒΕΚΑΛΤ ΜΟΝ. ΕΠΕ, ISBN: 960-8072-28-X, Αθήνα.
- Γιοβάνης, Β. (2008). *Προπονητική στη χιονοδρομία καταβάσεων*. Εκδόσεις: ΕΛΒΕΚΑΛΤ ΜΟΝ ΕΠΕ, 4^η Έκδοση, ISBN 960-8072-14-X, Αθήνα.

- Γιοβάνης, Β., & Βασιλείου, Π. (2015α). Η αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας των χιονοδρόμων αλπικού σκι μέσω του προσομοιωτή του σλάλομ. *Φυσική Αγωγή & Αθλητισμός, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη (2015). Τόμος 35, Τεύχος 2-3, σελ.38 (Ο7).*
- Γιοβάνης, Β., & Κούβαρης, Γ. (2016α). Αξιολόγηση της αναερόβιας ισχύος των φοιτητών χιονοδρομίας και καλαθοσφαίρισης μέσω του «κυβοεργόμετρου». *2^ο Διεθνές Συνέδριο Αθλητικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη, 25-27 Νοεμβρίου 2016, σελ.52-53.*
- Γιοβάνης, Β., Καδδάς, Π., & Καλύβας, Κ. (2016). Οι μέθοδοι αξιολόγησης της αναερόβιας ισχύος στη χιονοδρομία μέσω του προσομοιωτή «κυβοεργόμετρου». *6^ο Συνέδριο Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης, 4-6 Νοεμβρίου 2016, ΑΘΗΝΑ, σελ.36 (P18).*
- Γιοβάνης, Β., Κωστόπουλος, Θ., & Κωνσταντόπουλος, Ε. (2015). Αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας (ισχύος) των φοιτητών χιονοδρομίας, ποδόσφαιρου και χορού μέσω προσομοίωσης σε κύβους. *Φυσική Αγωγή & Αθλητισμός, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη (2015). Τόμος 35, Τεύχος 2-3, σελ. 37 (Ο6).*
- Κλεισούρας, Β. (1987). *Εργοφυσιολογία*. Εκδόσεις ΕΚΕΓΡΑΦΤ, Ε.Π.Ε., Αθήνα.
- Κλεισούρας, Β. (2011). *Εργοφυσιολογία*. Εκδόσεις: ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ Π.Χ., 11^η έκδοση αναδομημένη, κεφ. 5.1, σελ. 322-323.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://chronojump.org>