



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

‘ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ % ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΛΙΠΗΣ ΜΥΙΚΗΣ
ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΡΙΠΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΣΤΗΝ
ΕΑΡΙΝΗ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΤΗΣ
ΣΦΑΙΡΟΒΟΛΙΑΣ.’

ΜΩΥΣΙΔΟΥ Κ. ΧΡΥΣΗ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΜΠΑΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021

© Copyright

Μωυσίδου Κ.Χρύση

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα πρόσωπα τα οποία με την ενεργό συμμετοχή τους και την υποστήριξή τους, βοήθησαν ώστε να υλοποιηθεί η παρούσα έρευνα. Αρχικά ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Καραμπάτσο Γεώργιο Αναπληρωτή καθηγητή της Σ.Ε.Φ.Α.Α., Ε.Κ.Π.Α., που ήταν ενεργά παρών σε όλη την πορεία της έρευνας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Ανουσάκη Ελένη, κάτοχο μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθήνας, για τη πολύτιμη συμβολή της στην έρευνα και τη βοήθειά της κατά τη διαδικασία των μετρήσεων. Τέλος, να ευχαριστήσω τις αθλήτριες για την εθελοντική τους συμμετοχή και την άψογη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας.

«ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ % ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΑΛΙΠΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΡΙΠΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΣΤΗΝ ΕΑΡΙΝΗ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΟΒΟΛΙΑΣ»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της άλιπης μυϊκής μάζας και της επίδοσης στη σφαιροβολία, καθώς και η διερεύνηση της μεταβολής των παραπάνω μεταβλητών μεταξύ δύο αγωνιστικών περιόδων (χειμερινής-εαρινής). Στην έρευνα συμμετείχαν τέσσερις (4) αθλήτριες της σφαιροβολίας ηλικίας $21 \pm 4,5$ έτη, σωματικό ανάστημα $1,71 \pm 0,1$ μέτρα, μάζα σώματος $92,2 \pm 14,5$ κιλά, και επίδοση $11,75 \pm 1,5$ μέτρα. Για την αξιολόγηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών χρησιμοποιήθηκε ζυγαριά τύπου Seca. Η αξιολόγηση της άλιπης μυϊκής μάζας έγινε με τη μέθοδο απορροφησιμετρίας διπλής ενέργειας ακτίνων X, ενώ χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα DEXA (model Dpx-L, LUNAR Radiation, Madison, WI, U.S.A.). Η σωματική τους σύσταση πραγματοποιήθηκε μία εβδομάδα πριν τη συμμετοχή τους στο Πανελλήνιο πρωτάθλημα κλειστού στίβου (Φεβρουάριος) και στο Διασυλλογικό πρωτάθλημα ανοιχτού στίβου (Μάιος), ενώ καταγράφηκε και αξιολογήθηκε η ριπτική τους επίδοση στη σφαιροβολία από τους παραπάνω αγώνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλές συσχετίσεις μεταξύ της άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης τόσο στη χειμερινή ($r=0,95$, $p<0,05$), όσο και στην εαρινή αγωνιστική περίοδο ($r=0,96$, $p<0,05$). Επίσης, βρέθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ των ποσοστών μεταβολής του σωματικού λίπους και της επίδοσης στη σφαιροβολία ανάμεσα στις δύο αγωνιστικές περιόδους ($r=0,93$, $p<0,05$). Συγκεκριμένα, η μείωση του σωματικού λίπους κατά 2% είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της επίδοσης στη σφαιροβολία κατά 1,6% στην εαρινή αγωνιστική περίοδο.

Λέξεις κλειδιά: Σφαιροβολία, Σωματική μάζα, Περιοδικός της προπόνησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίδες
Έκφραση ευχαριστιών.....	3
Περίληψη	4
Κατάλογος Πινάκων.....	6
Κατάλογος Σχημάτων	7
Κατάλογος Εικόνων.....	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	8
1.2. Σκοπός της μελέτης	8
1.3. Ερευνητικό ερώτημα	9
1.4. Σημασία έρευνας	9
1.5. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας	10
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	10
2.1. Το αγώνισμα της σφαιροβολίας	10
2.2. Ριπτικοί παλμοί	11
2.3. Μυϊκή ισχύς και σφαιροβολία	12
2.4. Άλιπη μυϊκή μάζα στη σφαιροβολία.....	13
2.5. Βιολογικοί παράγοντες στη σφαιροβολία	13
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	15
3.1. Δείγμα	15

3.2. Ερευνητικός σχεδιασμός	15
3.3. Περιγραφή δοκιμασιών	16
3.4 Όργανα μέτρησης	16
3.5. Αξιολόγηση σωματικής σύστασης	16
3.6. Καταγραφή ριπτικής επίδοσης	17
3.7. Στατιστική ανάλυση.....	17
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	17
4.1. Αποτελέσματα	17
4.2. Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών	18
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	18
5.1. Συμπεράσματα	18
6. ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	20
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	21
7.1. Ελληνική Βιβλιογραφία	21
7.2 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	21
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Αξιολόγηση της ριπτικής επίδοσης και της σωματικής σύστασης κατά τη χειμερινή περίοδο.....	18
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Αξιολόγηση της ριπτικής επίδοσης και της σωματικής σύστασης κατά την εαρινή περίοδο	18

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

4.1. Σχέσεις μεταξύ άλιπης μυϊκής μάζας και ριπτικής επίδοσης τη χειμερινή περίοδο.....	19
4.2. Σχέσεις μεταξύ άλιπης μυϊκής μάζας και ριπτικής επίδοσης την εαρινή περίοδο.....	19

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 3.1. Ερευνητικός σχεδιασμός	15
ΕΙΚΟΝΑ 3.2. Αξιολόγηση σωματικής σύστασης.....	17
ΕΙΚΟΝΑ 4.1. Ποσοστιαία μεταβολή του σωματικού λίπους και της ριπτικής επίδοσης μεταξύ των δύο αγωνιστικών περιόδων.....	20

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Οι αθλητικές ρίψεις εμπεριέχονται στα αγωνίσματα του κλασικού αθλητισμού και εντάσσονται στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών αγώνων. Τα αγωνίσματα των αθλητικών ρίψεων είναι τέσσερα τόσο για άνδρες, όσο και για γυναίκες και είναι η σφαιροβολία, η σφυροβολία, η δισκοβολία και ο ακοντισμός. Όλα τα ριπτικά αγωνίσματα δομούνται σε ένα συνδυασμό μυϊκής δύναμης, ισχύος, ταχύτητας και τεχνικής κατάρτισης.

Σημαντικό ρόλο παίζουν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά όπως το σωματικό ανάστημα και η μυϊκή μάζα. Σκοπός των αθλητών αυτών είναι μέσω της προπόνησης να βελτιώσουν τη φυσική τους κατάσταση, να μπορούν να παράγουν όσο το δυνατόν περισσότερη δύναμη και ισχύ. Είναι γνωστό από τη θεωρία ότι η μυϊκή ισχύς ορίζεται από τη σχέση μυϊκής δύναμης και της ταχύτητας μυϊκής συστολής ($P = F \cdot V$, Μυϊκή Ισχύς = δύναμη x ταχύτητα) (Casseroti et al., 2008). Οι αθλητές δύναμης και ισχύος ενεργοποιούν μεγάλα ποσοστά δύναμης στις αθλητικές τους κινήσεις και για να ενεργοποιήσουν την απόδοσή τους, συχνά χρειάζεται να αυξήσουν τα παραγωγή ισχύος (Paavo, V. Komi, IOC, 2003). Υπάρχει στενή σχέση μεταξύ της μυϊκής ισχύος και της ριπτικής επίδοσης (Stone et al, 2003, Terzis et al., 2003). Η μυϊκή μάζα είναι σημαντική παράμετρος για τη ριπτική επίδοση, καθώς όσο μεγαλύτερη μυϊκή μάζα έχει ένας αθλητής, τόσο μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη μπορεί να παράγει (Τερζής, 2003).

Στα ταχοδυναμικά αυτά αγωνίσματα καθοριστικό παράγοντα για την βελτίωση της επίδοσης αποτελεί η ταχύτητα απελευθέρωσης του οργάνου (Γεωργιάδης – Τερζής 2012). Ζητούμενο είναι οι αθλητές να καταφέρουν να εφαρμόσουν στο όργανο ρίψης, όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη σε όσο το δυνατόν μικρότερη χρονική διάρκεια.

Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση στις αθλητικές ρίψεις είναι τα γενετικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των αθλητών/ριων. Η κατανομή των

μυϊκών ινών, το ποσοστό των ινών ταχείας συστολής (τύπου II), αλλά και η εγκάρσια επιφάνεια αυτών συμβάλλουν στη ριπτική επίδοση. Επίσης, η ψυχολογική ανθεκτικότητα, καθώς και η πνευματική ευχέρειά τους, η ικανότητα αντίληψης, αφομοίωσης και εκμάθησης των τεχνικών δεξιοτήτων παίζουν και αυτά ένα πολύ σημαντικό ρόλο. Η τεχνική και συνολική βελτίωση των αθλητών καθορίζεται από το βέλτιστο τρόπο εφαρμογής των προπονητικών προγραμμάτων, όπως γνωρίζουμε από τις βασικές αρχές της προπονητικής.

Το αγώνισμα της σφαιροβολίας έχει δυο βασικούς παλμούς του τρόπου εκτέλεσης της ρίψης. Την ευθύγραμμη τεχνική και την περιστροφική τεχνική. Στην έρευνά μας και οι τέσσερις αθλήτριες που συμμετείχαν εκτέλεσαν την ευθύγραμμη τεχνική.

1.2. Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της ριπτικής επίδοσης και της άλιπης μυϊκής μάζας, καθώς και η ποσοστιαία μεταβολή τους από τη χειμερινή στην εαρινή αγωνιστική περίοδο σε αθλήτριες της σφαιροβολίας.

1.3. Ερευνητικά ερωτήματα

1) Υπάρχει σχέση μεταξύ της % μεταβολής της άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης σε αθλήτριες της σφαιροβολίας?

2) Υπάρχει διαφοροποίηση της επίδοσης λόγω μεταβολής της μυϊκής άλιπης μάζας από τη χειμερινή στην εαρινή περίοδο?

1.4. Σημασία της έρευνας

Η σημαντικότητα της παρούσας πτυχιακής εργασίας έγκειται στην αξιολόγηση της άλιπης μυϊκής μάζας στη σχέση της με τη ριπτική επίδοση και οι αλλαγές που ενδεχομένως προκύψουν στις παραπάνω μεταβλητές από τη χειμερινή στην εαρινή περίοδο, σε αθλήτριες της σφαιροβολίας.

1.5. Περιορισμοί και οριοθετήσεις της έρευνας

1) Τα αποτελέσματα της έρευνας αφορούν γυναίκες αθλήτριες της σφαιροβολίας μέσου και υψηλού επιπέδου για τα ελληνικά δεδομένα.

2) Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο που αφορούσε στο φορμάρισμα των αθλητριών μια εβδομάδα πριν το πανελλήνιο πρωτάθλημα κλειστού στίβου τη χειμερινή περίοδο και το διασυλλογικό πρωτάθλημα ανοικτού στίβου την εαρινή περίοδο.

3) Δεν υπήρξε καμιά παρέμβαση των ερευνητών στον προπονητικό προγραμματισμό των αθλητριών.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Το αγώνισμα της σφαιροβολίας

Η σφαιροβολία είναι ένα ριπτικό αγώνισμα το οποίο διεξάγεται σε ανοιχτά και κλειστά γήπεδα. Σε αυτό συμμετέχουν άνδρες και γυναίκες με διαφορετικό βάρος οργάνου. Στις γυναίκες η σφαίρα ζυγίζει 4 κιλά, ενώ στους άνδρες ζυγίζει 7 κιλά και 260 γραμμάρια. Από Το 1918 με την ίδρυση της Διεθνής Ομοσπονδίας Γυναικών αρχίζει η αναγνώριση παγκόσμιων επιδόσεων στις γυναίκες. Το αγώνισμα τελείται σε βαλβίδα με διάμετρο δυο (2) μέτρων και 13,5 εκατοστών, η οποία στο μπροστινό μέρος της, προς τον τομέα ρίψης υπάρχει ο αναστολέας (ξύλινη κατασκευή σε σχήμα τόξου μήκους 122 εκατοστών και ύψους 10 εκατοστών), που χρησιμεύει στην κόντρα του αριστερού ποδιού των αθλητών. Η ρίψη για να θεωρηθεί έγκυρη, θα πρέπει να γίνεται εντός του τομέα ρίψης, ο οποίος ορίζεται με δύο λευκές γραμμές που οι εσωτερικές του παρυφές αποτελούν τις ακτίνες του τομέα ενός κύκλου που έχει κέντρο το κέντρο της βαλβίδας και σχηματίζει γωνία $34,92^\circ$.

Επίσης, οι αθλητές μόλις τελειώσουν την προσπάθειά τους θα πρέπει να αποχωρήσουν από το πίσω μέρος της βαλβίδας αφού προσγειωθεί πρώτα το όργανο στο έδαφος, ενώ ο κριτής μετράει το πρώτο ίχνος που αφήνει η σφαίρα στο έδαφος κατά την πτώσης της προς την βαλβίδα, μέχρι το εσωτερικό χείλος του αναστολέα σε ευθεία γραμμή.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης σε αθλητές Υψηλού επιπέδου του αγωνίσματος της σφαιροβολίας (Τερζής και συν, 2010).

Σε άλλη έρευνα που εξέτασε τη σχέση της άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης στην προπαρασκευαστική και στην αγωνιστική περίοδο σε σφαιροβόλους που εφαρμόζαν την περιστροφική τεχνική βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση και στις δύο περιόδους, αλλά με τη ρίψη από τη θέση της

τελικής διπλής στήριξης ($r= 0,076$ και $r=0,066$ $p <0,05$ αντίστοιχα) και στην προπαρασκευαστική περίοδο με ολόκληρη την τεχνική $r=0,070$, $p<05$ (Κυριαζής και συν., 2010).

Αντίθετα όμως ήταν τα αποτελέσματα μιας περιπτωσιολογικής μακρόχρονης μελέτης, με δείγμα έναν σφαιροβόλος αθλητή Υψηλού επιπέδου (20,36 μέτρα), στον οποίο δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση σε καμία από τις παραμέτρους της σωματικής σύστασης και της επίδοσης στη σφαιροβολία με περιστροφική τεχνική (Τερζής και συν. 2012).

Ωστόσο, παραμένει αδιευκρίνιστο εάν η άλιπη μυϊκή μάζα επηρεάζει την ριπτική επίδοση σε αθλήτριες σφαιροβολίας που εφαρμόζουν την ευθύγραμμη τεχνική.

2.2. Ριπτικοί παλμοί

Το αγώνισμα της σφαιροβολίας εκτελείται με δύο τύπους τεχνικής τον ευθύγραμμο και τον περιστροφικό παλμό. Τον ευθύγραμμο παλμό ή διαφορετικά νοτιομετωπικός, χρησιμοποιήθηκε από τον Paddy O'Brien 1950. Ενώ ο περιστροφικός από τον Aleksandr Baryshnikov. Κατά τον ευθύγραμμο παλμό ο αθλητής ξεκινάει την προσπάθεια με την πλάτη του στραμμένη προς το πεδίο ρίψης και για να ξεκινήσει τη βολή πραγματοποιεί κάποιες προκαταρκτικές κινήσεις για να τον φέρουν στη φάση της μετατόπισης (θέσεις T ή Λ ή συσπείρωση). Στη συνέχεια μετά από τις κινήσεις αυτές ακολουθεί η φάση της μετατόπισης. Ο αθλητής αφήνει ελεγχόμενα το κέντρο βάρους του να πέσει προς το εμπρός μέρος της βαλβίδας, ενώ ταυτόχρονα αρχίζει και η εκλάκτιση του αριστερού του ποδιού παράλληλα με την ώθηση του δεξιού του.

Στην τελική διπλή στήριξη ο αθλητής προσγειώνεται με το δεξί του πόδι στη μύτη και το αριστερό πόδι κολλημένο στον αναστολέα σε ελαστική κάμψη. Τελευταία φάση της ρίψης είναι η τελική προσπάθεια κατά την οποία επιτυγχάνεται η μέγιστη επιτάχυνση και κίνηση του οργάνου (Γεωργιάδης-Τερζής και συν., 2012).

2.3. Μυϊκή ισχύς και σφαιροβολία

Η μυϊκή ισχύς είναι το παράγωγο της μυϊκής δύναμης και της ταχύτητας μυϊκής συστολής η οποία ορίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την ταχύτητα κίνησης. Οι ρίψεις απαιτούν από τον αθλητή, υψηλή ταχύτητα απελευθέρωσης του οργάνου το οποίο αποτελεί μία μεγάλη εξωτερική αντίσταση για το μυοσκελετικό σύστημα. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι οι αθλητές των ρίψεων έχουν υψηλές ικανότητες παραγωγής μυϊκής ισχύος (Γεωργιάδης - Τερζής, 2012).

Επίσης, είναι φανερό ότι όσο αυξάνεται η μυϊκή δύναμη η και η ταχύτητα της μυϊκής συστολής σε μία κίνηση, τόσο αυξάνεται η μυϊκή ισχύς που μπορεί να παραχθεί. Έτσι λοιπόν για το αγώνισμα της σφαιροβολίας το οποίο απαιτεί τη μέγιστη δύναμη και υψηλή ταχύτητα μυϊκής συστολής φανερώνει ότι η προπόνηση ενός σφαιροβόλου θα πρέπει να κατευθύνεται στην ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης και κατά συνέπεια της μυϊκής ισχύος. Η αξιολόγηση της μυϊκής ισχύος μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως π.χ. δοκιμασία wingate, αλλά και με το άλμα με αιώρηση σε ειδικό δυναμό δάπεδο .

2.4. Άλιπη μυϊκή μάζα στη σφαιροβολία

Η άλιπη μυϊκή μάζα των αθλητών στο αγώνισμα της σφαιροβολίας, έχει σημαντικό ρόλο, καθώς συνδέεται με τη μυϊκή δύναμη η οποία αναπτύσσεται παράλληλα με τη μυϊκή μάζα. Υπάρχει λοιπόν άμεση συνάρτηση σε αυτές τις παραμέτρους και με την αύξησή τους επιτυγχάνεται βελτίωση και στη ριπτική επίδοση. Είναι κατεξοχήν αγώνισμα το οποίο βασίζεται στο γρήγορο ρυθμό εφαρμογής της δύναμης.

2.5. Βιολογικοί παράγοντες στη σφαιροβολία

Στα αγωνίσματα των ρίψεων οι βιολογικοί παράγοντες όπως η κατανομή των μυϊκών ινών έχει μεγάλη σημασία καθώς προκύπτει η σχέση μεταξύ δύναμης και ταχύτητας. Η σχέση αυτή παίζει σπουδαίο ρόλο στη ριπτική επίδοσή καθώς η μυϊκή ισχύς είναι παράγωγο της μυϊκής δύναμης και της ταχύτητας συστολής. Η ταχύτητα της μυϊκής συστολής καθορίζεται από το ποσοστό των ινών τύπου II, δηλαδή οι ίνες ταχείας συστολής που διαθέτει η αθλήτρια. Ο παράγοντας αυτός δεν φαίνεται να μεταβάλλεται με την προπόνηση, αλλά είναι γενετικά

προκαθορισμένος (Komi et al., 1979). Η μέγιστη μυϊκή ισχύς παρατηρείται σε μία ενδιάμεση ταχύτητα κίνησης και σε μία αντίσταση περίπου στο 30% της μέγιστης δύναμης. Η μυϊκή δύναμη καθορίζεται από την εγκάρσια διατομή του μυός η οποία εξαρτάται από τον αριθμό των μυϊκών ινών που διαθέτει ένας μυς, αλλά και την εγκάρσια επιφάνειά του. Όσο μεγαλύτερη είναι η εγκάρσια επιφάνεια του μυός, τόσο μεγαλύτερη δύναμη θα παραχθεί. Μεγάλο μέρος της προσπάθειας ενός αθλητή της σφαιροβολίας στοχεύει στην αύξηση της μυϊκής μάζας, ώστε να αυξηθεί η παραγωγή μυϊκής ισχύος, με αποτέλεσμα και η ριπτική επίδοση (Zatsiorsky, 1981).

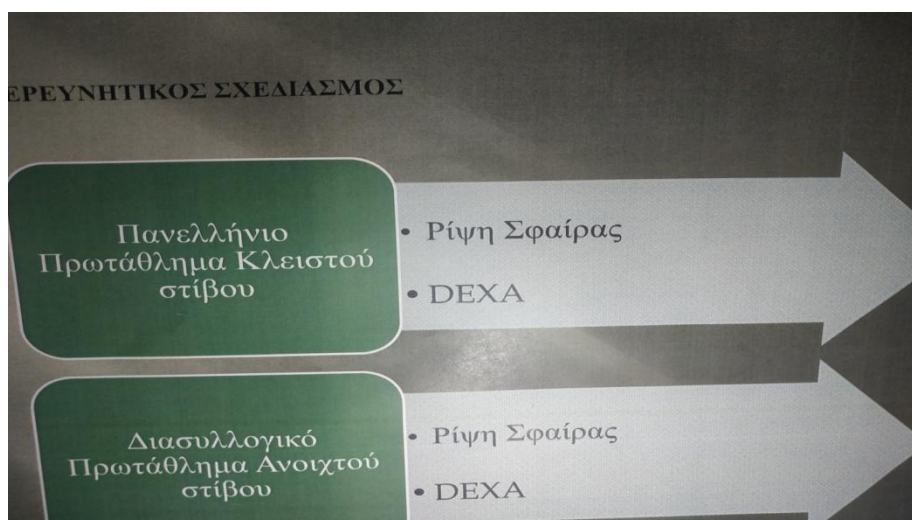
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν τέσσερις αθλήτριες της σφαιροβολίας, της κατηγορίας των γυναικών μέσου και υψηλού επιπέδου για τα ελληνικά δεδομένα, ηλικίας $21 \pm 4,5$ ετών, σωματικού αναστήματος $1.71 \pm 0,1$ και σωματικής μάζας $92,2 \pm 14,5$. Οι αθλήτριες είχαν επιδόσεις $11,75 \pm 1,5$ μέτρα.

3.2. Ερευνητικός σχεδιασμός

Σύμφωνα με το διπλό περιοδικό (κορύφωση δύο αγωνιστικών περιόδων) οι αθλήτριες βρίσκονταν στη φάση φορμαρίσματος τόσο για τη χειμερινή, όσο και για την εαρινή περίοδο. Οι πρώτες μετρήσεις έγιναν για την αξιολόγηση της άλιπης μυϊκής μάζας μία εβδομάδα πριν το πανελλήνιο πρωτάθλημα κλειστού στίβου τέλη Φεβρουαρίου στο Παλαιό Φάληρο Αττικής, ενώ η ριπτική επίδοση καταγράφηκε από τους αντίστοιχους αγώνες. Η δεύτερη μέτρηση που αφορά τη ριπτική επίδοση έγινε στις αθλητικές εγκαταστάσεις του Αγίου Κοσμά-Αττικής, στη διεξαγωγή του διασυλλογικού πρωταθλήματος ανδρών-γυναικών τον Μάιο μήνα (Εικόνα 3.1). Επίσης, η άλιπη μυϊκή μάζα των αθλητριών αξιολογήθηκε μία εβδομάδα πριν τους παραπάνω αγώνες.



Εικόνα 3.1. Ερευνητικός Σχεδιασμός

3.3. Περιγραφή δοκιμασιών

Έγιναν δύο μετρήσεις (ριπτική επίδοση και σύσταση σώματος) την πρώτη και δεύτερη χρονική περίοδο, αντίστοιχα.

A) Για την μέγιστη ριπτική επίδοση της καθεμιάς αθλήτριας ξεχωριστά στη σφαιροβολία. Οι μετρήσεις έγιναν με μετροταινία σύμφωνα με τους επίσημους κανονισμούς που ορίζουν τις έγκυρες προσπάθειες.

B) Για την αξιολόγηση της σωματικής σύστασης με τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας διπλής ενέργειας ακτινών X (dexa) στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο στην Καλλιθέα Αττικής.

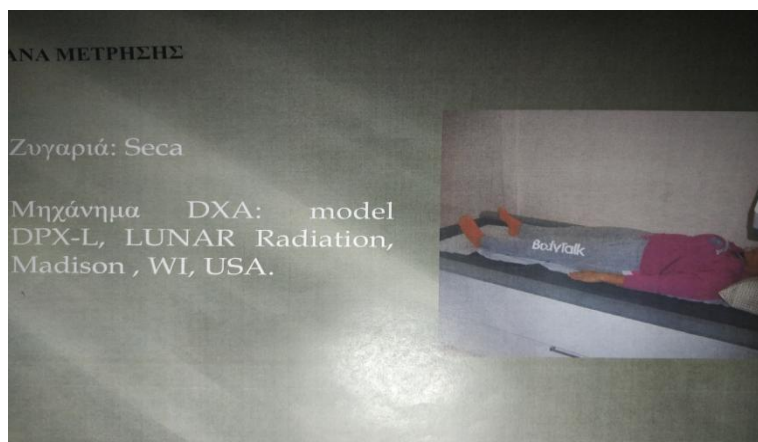
3.4. Όργανα μέτρησης

Στις σφαιροβολία γυναικών η σφαίρα ζυγίζει τέσσερα (4) κιλά. Οι επίδοση υπολογίζεται από το πρώτο ίχνος που αφήνει η σφαίρα κατά την πτώση της προς την βαλβίδα έως την εσωτερική παρυφή του αναστολέα σε ευθεία γραμμή. Η επίδοση μετράται με μετροταινία ή με ηλεκτρονική καταγραφή.

Για την αξιολόγηση της σωματικής σύστασης στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα Dexa [(DXA) model dpx- L, lunar radiation MADISON, WI, USA] με τη μέθοδο απορροφησιομέτρίας διπλής ενέργειας ακτινών X . Για την αξιολόγηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών χρησιμοποιήθηκε ζυγαριά τύπου seca.

3.5. Αξιολόγηση σωματικής σύστασης

Οι αθλήτριες ξάπλωναν στο ειδικό κρεβάτι του μηχανήματος για περίπου μία ώρα και από πάνω τους πέραγε το μηχάνημα με τις ακτίνες X το οποίο κατέγραφε την σωματική τους σύσταση (Εικόνα 3.1). Από αυτές το μόνο που ζητήθηκε ήταν να αφαιρέσουν από πάνω τους οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο φορούσαν. Δεν υπήρξε κάποιος περιορισμός για την ημέρα τις μέτρησης ως προς την κατανάλωση υγρών και φαγητού. Το μηχάνημα διαθέτει τρεις τύπους προγραμμάτων fast medium, slow. Όλες οι αθλήτριες μετρήθηκαν στο slow για περίπου 45 λεπτά. Η διαδικασία διεξήχθη ομαλά χωρίς κανένα πρόβλημα.



Εικόνα 3.2. Έλεγχος σωματικής σύστασης

3.6 Καταγραφή ριπτικής επίδοσης

Μία από τις ερευνητικές παραμέτρους ήταν η καταγραφή της ριπτικής επίδοσης. Η καταγραφή έγινε στο πανελλήνιο πρωτάθλημα κλειστού στίβου, τον μήνα Φεβρουάριο στο στάδιο Ειρήνης και Φιλίας και το διασυλλογικό πρωτάθλημα ανοικτού στίβου το Μάιο στις εγκαταστάσεις του Αγίου Κοσμά. Οι αθλήτριες βρισκόντουσαν στην κορύφωση του χειμερινού και εαρινού τους φορμαρίσματος για τους συγκεκριμένους αγώνες.

Όλες οι δοκιμαζόμενες είχαν προκριθεί στον απογευματινό τελικό και μετά την ολοκλήρωση των τριών πρώτων προσπαθειών της δωδεκάδας του τελικού συνέχισαν στις επόμενες τρεις προσπάθειες για τις οκτώ καλύτερες αθλήτριες. Η καταγραφή της επίδοσης γινόταν μετά την ολοκλήρωση κάθε προσπάθειας. Η καλύτερη ριπτική επίδοση χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας.

3.7. Στατιστική ανάλυση

Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική μέσοι όροι (Mean) και τυπικές αποκλίσεις (SD). Για τη σύγκριση ανάμεσα στις δύο προπονητικές περιόδους ως προς τις μεταβλητές, χρησιμοποιήθηκε T-test. Για τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης r-Pearson, ενώ το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $P \leq 0,05$.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Αξιολόγηση της ριπτικής επίδοσης και της σωματικής σύστασης κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο.

Στον Πίνακα 4.1 και 4.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο για τη χειμερινή, όσο και για την αγωνιστική περίοδο.

Πίνακας 4.1. Σωματική σύσταση και ριπτική επίδοση τη χειμερινή περίοδο

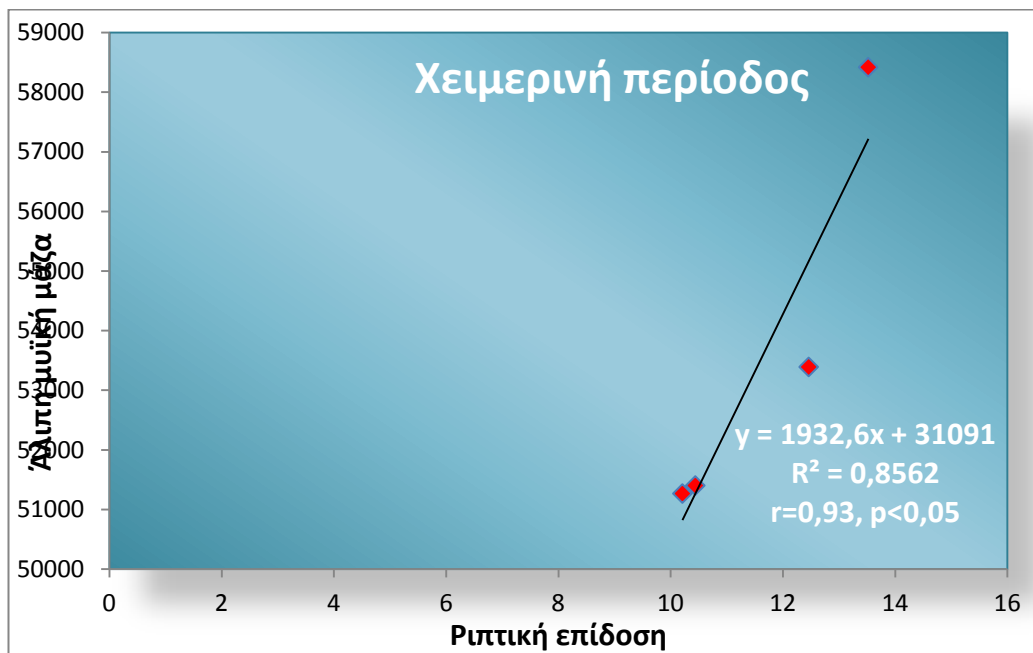
ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	Σωματική Μάζα (κιλά)	Ριπτική Επίδοση (μέτρα)	Σωματικό λίπος (κιλά)
	100	13,52	38,6
	71	10,21	25,3
	100	12,46	43,7
	96	10,44	44

Πίνακας 4.2. Σωματική σύσταση και ριπτική επίδοση την εαρινή περίοδο

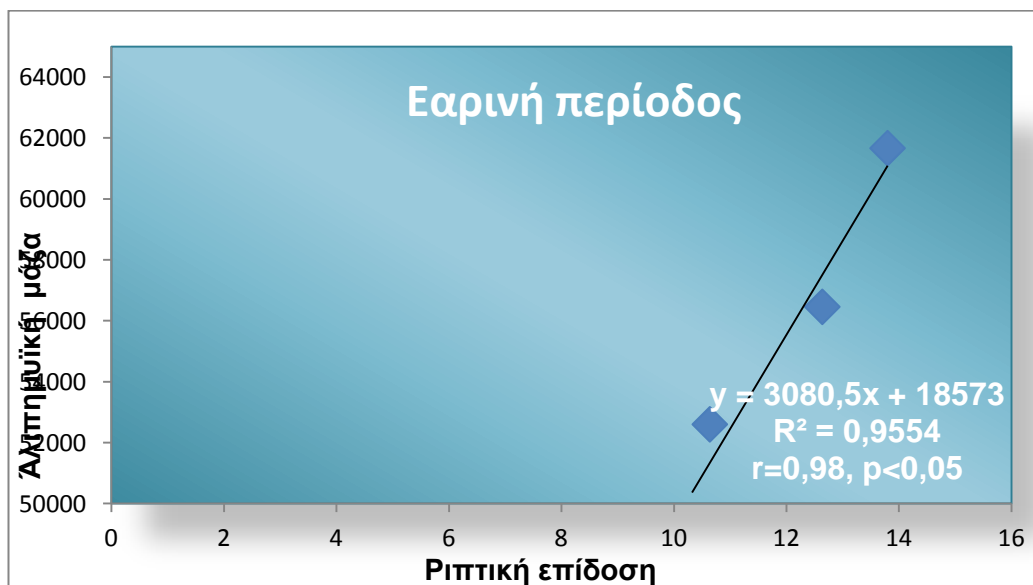
ΕΑΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	Σωματική Μάζα (κιλά)	Ριπτική Επίδοση (μέτρα)	Σωματικό λίπος (κιλά)
	99	13,8	34,8
	71	10,32	27,1
	103	12,64	42,9
	96	10,64	42,5

4.2. Άλιπη μυϊκή μάζα και ριπτική επίδοση.

Στο Σχήμα 4.1 και 4.2 εμφανίζονται τα αποτελέσματα της συσχέτισης μεταξύ της άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο, όπου τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών παραμέτρων $r=0,93$ και $r=0,98$ $p<0,05$, αντίστοιχα..

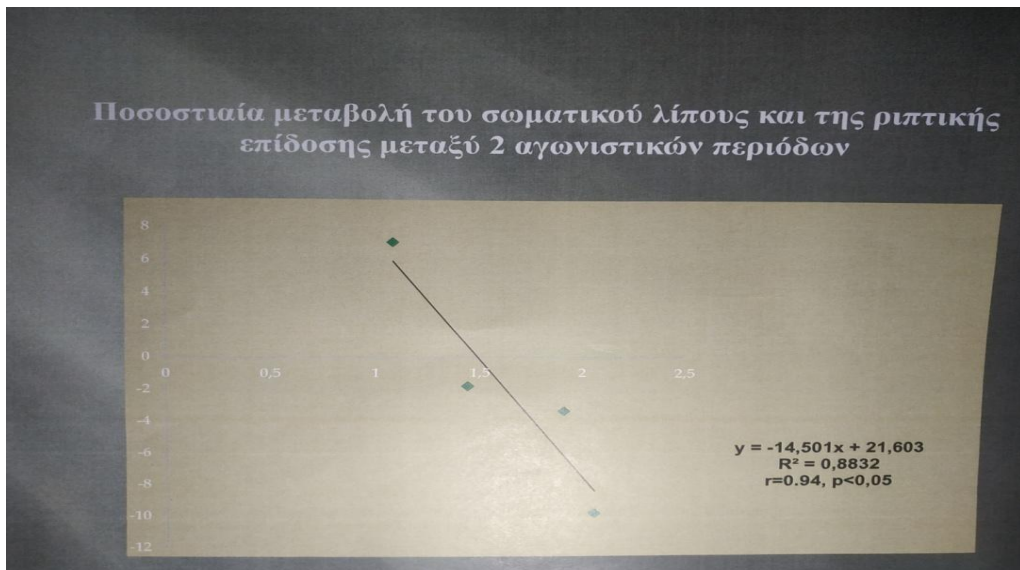


Σχήμα 4.1. Σχέσεις μεταξύ άλιπης μυϊκής μάζας και ριπτικής επίδοσης τη χειμερινή περίοδο.



Σχήμα 4.2. Σχέσεις μεταξύ άλιπης μυϊκής μάζας και ριπτικής επίδοσης την εαρινή περίοδο.

Στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε ($r=0,094, p<0,05$) μεταξύ της ποσοστιαίας μεταβολής του σωματικού λίπους και της ριπτικής επίδοσης μεταξύ των δύο αγωνιστικών περιόδων, Εικόνα 4.1 .



Εικόνα 4.1. Ποσοστιαία μεταβολή του σωματικού λίπους και της ριπτικής επίδοσης μεταξύ των δύο αγωνιστικών περιόδων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ την άλιπης μυϊκής μάζας και της ριπτικής επίδοσης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης υποστηρίζουν ότι η άλιπη μυϊκή μάζα σε αθλήτριες σφαιροβολίας σχετίζονται υψηλά με την αγωνιστική ριπτική επίδοση σε διαφορετικές αγωνιστικές περιόδους. Αντίστοιχα, η μείωση του σωματικού λίπους συμβάλλει στην βελτίωση της επίδοσης σε αθλήτριες της σφαιροβολίας αυτού του επιπέδου πριν από κάθε αγωνιστική περίοδο.

6. ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στην προπονητική πρακτική μία αθλήτρια του αγωνίσματος της σφαιροβολίας θα πρέπει να κατευθύνεται σε μεθόδους προπόνησης με στόχο την ανάπτυξη της άλιπης μυϊκής μάζας και τη μείωση του σωματικού λίπους πριν από κάθε αγωνιστική περίοδο με σκοπό την βελτίωση της ριπτικής επίδοσης.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Γεωργιάδης Γεώργιος - Τερζής Γεράσιμος (2012) Θεωρία και Μεθοδική Αθλητικών Ρίψεων.

Κυριαζής Θωμάς (2008). Σχέση επίδοσης στη σφαιροβολία με τη νευρομυϊκή ενεργοποίηση και ισχύ σε διαφορετικές προπονητικές περιόδους (Μεταπτυχιακή διατριβή).

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Casseroti.P., Aagard, P., Larsen. J.B, Pugaard, L. (2008). Explosive Heavy resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18,773-782.

Kyriazis Th., Terzis G., Karampatsos G., Kavouras S., Georgiadis G. Body composition and performance in shot put athletes at preseason and at competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 417-421, 2010.

Paavo V.Komi (2003). Strength and power in sport. *Volume III of the encyclopedia of sports medicine an IOC medical commission publication in collaboration with the international federation of sports medicine*. Second edition.

Terzis G. – Georgiadis G. – Vassiliadou E. Manta P. (2003). Relationship between shot put performance and triceps brachii fiber type composition and power production. *Eur J Appl Physiol* **90**, 10–15 (2003).

Terzis G., Kyriazis Th., Karampatsos G., Georgiadis G. Muscular strength, body composition and performance of an elite shot putter. *International Journal of Sports Physiology and Performance*,7, 394-396, 2012.

Zatsiorsky V, Lanka G, Shalmanov A. Biomechanical analysis of shot putting technique. *Exerc Sport Sci Rev* 9: 353–389, 1981.