



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ  
ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΥ  
ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΡΙΠΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ: ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΡΙΨΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΜΠΑΛΛΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΗ ΣΦΑΙΡΟΒΟΛΙΑ**

**CORRELATION BETWEEN PHYSICAL ABILITIES THAT  
AFFECT THROWING PERFORMANCE**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΟΥΤΣΕΛΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2022**

© Copyright

Σαμαρά Δήμητρα Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Καρυές, Τρίκαλα

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Μετά την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, όλους εκείνους που συνέβαλαν για την επίτευξη αυτής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Βασίλη Βουτσελά, ο οποίος είναι καθηγητής στο ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την πολύτιμη βοήθεια του και την άμεση ανταπόκριση σε όλη την διάρκεια της εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ, τον υποψήφιο διδάκτορα Αντώνη Παπαγεωργίου και τον μεταπτυχιακό φοιτητή Βαγγέλη Καϊκη, οι οποίοι ήταν δίπλα μου κάθε φορά που τους χρειαζόμουν και ήταν πάντα πρόθυμοι να με βοηθήσουν.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ αξίζει να πω σε όλους τους συμμετέχοντες, που δέχτηκαν να συμμετέχουν στην παρούσα έρευνα. Γνωρίζω πως χωρίς αυτούς, δεν θα είχε πραγματοποιηθεί η μελέτη μου και αναγνωρίζω την πολύτιμη βοήθειά τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα την οικογένεια μου και στη συνέχεια τους φίλους μου, οι οποίοι με στήριξαν όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου και μου συμπαραστάθηκαν σε όλες τις στιγμές που τους χρειάστηκα.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>7</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</b> .....	<b>8</b>
<b>ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	<b>11</b>
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>12</b>
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>13</b>
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	<b>20</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>22</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>23</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ριπτική ικανότητα είναι σημαντική για κάθε αθλητή, καθώς συμβάλλει στην απόδοσή του. Σκοπός της έρευνας αυτής, ήταν να προσδιοριστεί το πώς οι φυσικές ικανότητες των ατόμων, σχετίζονται μεταξύ τους και επιδράνε στην απόδοση της ριπτικής ικανότητας. Το συνολικό δείγμα ήταν 27 άτομα, αποτελούμενο από 14 άνδρες και 13 γυναίκες φυσικά δραστήριους, με μέσο όρο ηλικίας τα 18 έτη. Πραγματοποιήθηκαν 3 συναντήσεις στο Δημοτικό στάδιο Τρικάλων, όπου στην πρώτη μετρήθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών (βάρος, ύψος, άνοιγμα χεριών, μήκος ποδιών και λίπος) και πραγματοποιήθηκε και τεστ ευλυγισίας (sit & reach). Στη δεύτερη επίσκεψη, πραγματοποιήθηκε το τεστ ρίψεων με ιατρική μπάλα, από στάση και πάνω από το κεφάλι, ενώ στη τρίτη, εκτελέστηκε κανονική ρίψη με σφαίρα. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους και της επίδοσης σφαίρας, κυρίως για τις γυναίκες. Θετική ήταν και η συσχέτιση του βάρους με την επίδοση σφαίρας και medicine ball στους άνδρες. Αρνητική ήταν η συσχέτιση μεταξύ του λίπους του μηρού και της επίδοσης medicine ball στις γυναίκες. Ακόμη, στις γυναίκες παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του ανοίγματος των χεριών και της επίδοσης σφαίρας. Όσον αφορά στις συσχετίσεις με το λίπος στους άνδρες, υπήρξε θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους της μασχάλης και της επίδοσης medicine ball. Επομένως, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά ενός αθλητή παίζουν σημαντικό ρόλο στην ριπτική τους ικανότητα και ιδιαίτερα το ύψος και το βάρος.

Λέξεις κλειδιά: Ριπτική Ικανότητα, Σωματομετρικά Χαρακτηριστικά

## **ABSTRACT**

The throwing ability is important for each athlete, because it contributes to his/her performance. The purpose of this research was to determine how the people's physical abilities relate to each other and affect the performance of the throwing ability. The total sample number was 27 persons, composed of 14 men and 13 women physically active, with an average age of 18 years. There were three meetings that took place at the stadium in the city of Trikala, where in the first one the somatometric characteristics of the students were measured (body weight and height, hand opening, leg length and body fat) also a flexibility test took place (sit& reach). On the second meeting, a throwing ability test took place using medicine balls, standing, and over the head, while in the third, a normal ball throw was performed. The results showed a positive correlation between the body height and the throwing performance mainly for women. The correlation of body weight with throwing performance and medicine ball in men, was also positive. But negative was the correlation between the body fat of the thigh and the medicine ball performance in women. Additionally, among women a positive correlation was noticed between the hand opening and the throwing performance. Concerning the associations with the body fat in men, there was a positive one between the armpit fat and the medicine ball performance. Therefore, we have concluded that the somatometric characteristics of an athlete play an important role in their throwing ability and especially body height and weight.

**Keywords:** Throwing ability, Somatometric characteristics

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος από την πρωτόγονη εποχή, προκειμένου να βελτιώσει τη δύναμη και την επιδεξιότητά του, βασίστηκε στους πέντε βασικούς τρόπους χειρισμού των αντικειμένων (άρση, ώθηση, έλξη, ρίψη και κρούση), οι οποίοι αποτελούν τη βάση ανάπτυξης των αθλητικών ρίψεων.

Η παρούσα έρευνα αναφέρεται στη ριπτική ικανότητα του ανθρώπου, η οποία ορίζεται ως «η ενέργεια του ανθρώπου αποτελούμενη από την επιτάχυνση ενός αντικειμένου και στη συνέχεια από την απελευθέρωσή του, έτσι ώστε να ακολουθήσει μια βαλλιστική τροχιά με στόχο την πρόσκρουση ενός απομακρυσμένου στόχου» (Wikipedia, throwing). Τα αγωνίσματα των ρίψεων στον κλασικό αθλητισμό είναι η σφαιροβολία, ο ακοντισμός, η δισκοβολία και η σφυροβολία και μπορούν να χωριστούν σε αεροδυναμικά (ακόντιο και δίσκος) και μη αεροδυναμικά (σφαίρα και σφύρα) αγωνίσματα. Στόχος των αθλητών σε όλα τα ριπτικά αγωνίσματα είναι η ρίψη των οργάνων όσο το δυνατόν πιο μακριά.

Η ριπτική ικανότητα είναι ξεχωριστή για κάθε άνθρωπο πόσο μάλλον για έναν αθλητή. Προσφέρει πολλά οφέλη και είναι σημαντική για ποικίλους λόγους. Αποτελεί σημαντική αγωνιστική ικανότητα, που συμβάλλει στην απόδοση ενός αθλητή ριπτικού αγωνίσματος και όχι μόνο. Υπάρχουν πολλοί τρόποι ανάπτυξης της ριπτικής ικανότητας και η προπόνησή της είναι σύνηθες φαινόμενο σε αθλητές διαφόρων αγωνισμάτων.

Είναι γνωστό πως τα αγωνίσματα των ρίψεων χαρακτηρίζονται από πολυσύνθετες κινήσεις και υπάρχουν πολλές βιολογικές παράμετροι, οι οποίες παίζουν ρόλο στην ικανότητα των αθλητών να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις του κάθε αγωνίσματος. Σημαντική επίδραση στη ριπτική επίδοση έχουν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ενός αθλητή όπως το σωματικό ανάστημα, το σωματικό βάρος και ο δείκτης μάζας σώματος, αλλά και βασικά στοιχεία της σωματικής σύστασης όπως το σωματικό λίπος, η άλιπη σωματική μάζα και η οστική πυκνότητα (Tuquet et al., 2020; van den Tillaar & Etteme 2004). Αθλητές ριπτικών αγωνισμάτων είναι ψηλότεροι και το βάρος τους είναι μεγαλύτερο από αθλητές άλλων αγωνισμάτων (Sidhu et al., 1975).

## 2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Σκοπός μιας έρευνας σχετικής με το θέμα που αναλύεται, ήταν να δημιουργήσει στοιχεία εγκυρότητας και αξιοπιστίας για το τεστ ρίψης ιατρικής μπάλας για μαθητές νηπιαγωγείου. (Davis et al., 2008). Συμμετείχαν 105 μαθητές ηλικίας 5-7 ετών, από τους οποίους το 43% ήταν κορίτσια και το 57% ήταν αγόρια. Οι μαθητές εξετάστηκαν τρεις φορές. Τη πρώτη μέρα πραγματοποιήθηκε τεστ ρίψης με ιατρική μπάλα, τη δεύτερη μέρα εκτέλεσαν ένα τροποποιημένο τεστ έλξης και τη τρίτη μέρα, επτά μέρες μετά τη πρώτη, πραγματοποιήθηκε τεστ ρίψης για δεύτερη φορά. Για τη ρίψη, κάθε μαθητής καθόταν στο πάτωμα και εκτελούσε τη ρίψη προς τα εμπρός σαν πάσα στήθους. Κάθε άτομο έκανε δύο βολές για προθέρμανση-εξάσκηση και έπειτα καταγράφηκε η απόσταση των τριών επόμενων βολών με 1-2' διάλειμμα ανάμεσα σε κάθε προσπάθεια. Για το τεστ έλξης, οι μαθητές κρεμασμένοι από μια μπάρα, από την οποία κάτω ακριβώς τοποθετήθηκε μια ελαστική ταινία, προσπάθησαν να εκτελέσουν όσο το δυνατό περισσότερες έλξεις με τα χέρια και τα πόδια τεντωμένα, ώστε να αγγίζουν την ελαστική ταινία καθώς κάνουν την έλξη και ανεβαίνουν προς τα πάνω. Δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του τεστ ρίψης ιατρικής μπάλας και του τεστ έλξης. Οι βαθμολογίες ρίψης μπάλας συσχετίστηκαν θετικά με το ύψος και το βάρος. Σε αυτή την ηλικία, η δύναμη φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης ( πχ ύψος, βάρος) παρά από τις διαφορές φύλου. Η βιβλιογραφία σχετικά με τη χρήση ιατρικής μπάλας έχει δείξει ότι το μέγεθος του σώματος των ατόμων, συσχετίζεται θετικά με την απόσταση που μπορούν να ρίξουν. Το συγκεκριμένο τεστ, μπορεί να προσφέρει στους δασκάλους φυσικής αγωγής ένα αξιόπιστο τεστ πεδίου για την αξιολόγηση της δύναμης ή της ισχύος, του άνω σώματος σε μικρά παιδιά. Φαίνεται ότι η ρίψη ιατρικής μπάλας, είναι μια εξαιρετικά αξιόπιστη δοκιμή δύναμης του άνω μέρους του σώματος, σε μαθητές νηπιαγωγείου ηλικίας 5-6 ετών.

Μια άλλη πρόσφατη μελέτη, είχε σκοπό να αναλύσει ανθρωπομετρικές παραμέτρους και τη ριπτική ταχύτητα από τα 7 μέτρα σε ερασιτέχνες παίκτες χάντμπολ διαφορετικών ηλικιών, ώστε να βρεθεί η σχέση μεταξύ τους. (Tuquet et al., 2020). Στη μελέτη συμμετείχαν 176 παίκτες ταξινομημένοι ανάλογα με την ηλικία τους σε ενήλικες, κάτω των 18, κάτω των 16, κάτω των 14 και κάτω των 12. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν γνώσεις και προπονητική εμπειρία στο χάντμπολ και στη τεχνική της ρίψης. Αρχικά, μετρήθηκαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (βάρος,



ύψος, Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), άνοιγμα χεριών, η απόσταση από την άκρη του ενός βραχίονα στον άλλο και η απόσταση από την άκρη του αντίχειρα έως την άκρη του μικρού δαχτύλου). Όσον αφορά στη μέτρηση της ριπτικής ταχύτητας, πραγματοποιήθηκε πρωτόκολλο 9 ρίψεων, από τις οποίες χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη για ανάλυση. Αρχικά, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν μια γενική προθέρμανση και στη συνέχεια μια προθέρμανση με επίκεντρο τη ρίψη. Οι 9 βολές πραγματοποιήθηκαν από τη γραμμή των 7 μέτρων, με τεχνική που προσομοίαζε το πέναλτι στο χάντμπολ. Μεταξύ κάθε ρίψης, οι αθλητές είχαν 30'' διάλειμμα. Έγκυρες θεωρήθηκαν μόνο οι βολές που έμπαιναν στο τέρμα, χωρίς να ακουμπήσουν το έδαφος. Από τα αποτελέσματα αποδείχθηκε ότι οι ανθρωπομετρικές μεταβλητές είναι πιο σχετικές στους νεότερους παίκτες και σταδιακά χάνουν την αξία τους. Η ριπτική ταχύτητα καθορίζεται κυρίως από το ΔΜΣ ακολουθούμενο από το ύψος και το άνοιγμα των χεριών για όλες τις ηλικίες. Ωστόσο, για κάθε κατηγορία είναι διαφορετική η κύρια προγνωστική μεταβλητή της ριπτικής ταχύτητας. Για κάτω των 12 και κάτω των 18 είναι ο ΔΜΣ, για κάτω των 14 το ύψος και για κάτω των 16 το άνοιγμα χεριών. Ακόμη, το ύψος των αθλητών συσχετίστηκε σημαντικά με τις όρθιες βολές για τους ενήλικες αθλητές. Το συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι ο ΔΜΣ, το άνοιγμα χεριών και το ύψος, αποδεικνύονται καλοί προγνωστικοί παράγοντες της ριπτικής ταχύτητας των αθλητών χάντμπολ. Είναι χρήσιμο για τους προπονητές και τους επιστήμονες τους αθλητισμού, να διακρίνουν τις μεταβλητές που επηρεάζουν τη ταχύτητα της ρίψης, καθώς τους βοηθάει όχι μόνο στη βελτίωση των ρίψεων, αλλά και στη διαδικασία επιστροφής στο παιχνίδι μετά από τραυματισμό.

Οι Van den Tillaar και Ettema (2004), στην έρευνα που έκαναν, ήθελαν να εξετάσουν τη σχέση μεταξύ της μέγιστης ισομετρικής δύναμης, της ανθρωπομετρίας και της μέγιστης ταχύτητας στις ρίψεις, σε έμπειρους παίκτες και παίκτριες χάντμπολ. Στην έρευνα συμμετείχαν 20 άνδρες και 20 γυναίκες. Αρχικά, μετρήθηκαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όπως βάρος, ύψος και το λίπος των αθλητών, με δερματικές πτυχές στα ακόλουθα σημεία: δικέφαλος, τρικέφαλος, υποπλάτιος και υπερλαγόνιος. Όλες οι μετρήσεις έγιναν δύο φορές. Πραγματοποιήθηκε ζέσταμα 15' και έπειτα, για τη μέγιστη ταχύτητα ρίψης, οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν σε ρίψη από όρθια θέση, με απόσταση 7 μέτρα από το στόχο, ο οποίος ήταν τοποθετημένος σε τέρμα χάντμπολ. Κάθε άτομο εκτέλεσε 5 βολές συνολικά. Προκειμένου να ληφθεί ένα ακριβές μέτρο για τη μέγιστη ταχύτητα ρίψης που θα μπορούσε να παραχθεί από

κάθε άτομο, οι τρεις ταχύτερες βολές χρησιμοποιήθηκαν περαιτέρω για τον υπολογισμό της μέσης ταχύτητας. Η μέγιστη ισομετρική δύναμη, μετρήθηκε χρησιμοποιώντας μια μπάλα χάντμπολ συνδεδεμένη με ένα μετατροπέα δύναμης, ο οποίος συνδέθηκε σε μια ράβδο ρυθμιζόμενου ύψους, το οποίο ορίστηκε στο ύψος των ώμων έτσι ώστε η γραμμή δράσης να είναι σχεδόν οριζόντια, όπως στην κίνηση μιας κανονικής ρίψης στο χάντμπολ. Η ισομετρική δύναμη μετρήθηκε σε 4 διαφορετικές θέσεις που αντικατοπτρίζουν ολόκληρη τη τροχιά της κίνησης ρίψης πριν την απελευθέρωση της μπάλας. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι το μέγεθος του σώματος είχε ισχυρή θετική επίδραση στην απόδοση ρίψης και εξηγεί τη διαφορά στη ταχύτητα ρίψης και την ισομετρική δύναμη των άνω άκρων, μεταξύ ανδρών και γυναικών. Οι άνδρες ρίχνουν πιο γρήγορα και παράγουν περισσότερη δύναμη, επειδή το μέγεθος του σώματός τους είναι μεγαλύτερο. Συνοπτικά, το μέγεθος του σώματος φαίνεται να είναι ένας σημαντικός παράγοντας στη σωματική απόδοση.

Σκοπός μιας άλλης μελέτης, (Mayhew et al., 2005), ήταν να προσδιορίσει τη σχέση της ρίψης ιατρικής μπάλας προς τα πίσω, με την ισχύ του σώματος, λαμβάνοντάς την υπόψη ως τη μάζα του σώματος ή την άλιπη μάζα σε κολεγιακούς ποδοσφαιριστές. Στην έρευνα συμμετείχαν 40 πλήρως ενημερωμένοι ποδοσφαιριστές αθλητικού κολεγίου. Ολοκλήρωσαν ένα πρόγραμμα χειμερινής προετοιμασίας 8 εβδομάδων, που περιλάμβανε ασκήσεις με αντιστάσεις, πλειομετρικές ασκήσεις με και χωρίς ιατρικές μπάλες διαφόρων κιλών και τρέξιμο. Επίσης, μετρήθηκαν τα εξής ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: βάρος, ύψος και λίπος με δερματοπτυχές. Μετρήθηκε η μέγιστη και μέση ισχύς των αθλητών σε ένα δυναμοδάπεδο, όπου κάθε αθλητής εκτέλεσε 2 κάθετα άλματα με 30'' διάλειμμα ανάμεσα. Όσον αφορά στο τεστ ρίψης, κάθε αθλητής εκτέλεσε 3 ρίψεις (bomb throw) από όρθια θέση και προς τα πάνω με τα δύο χέρια, με 3' διάλειμμα ανάμεσα και χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το ύψος συσχετίστηκε αρνητικά με τη ρίψη, ενώ η μάζα σώματος συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ρίψης. Υπήρξε μέτρια αλλά σημαντική συσχέτιση της επίδοσης της ρίψης με τη μέγιστη και μέση δύναμη που παράγεται κατά το κατακόρυφο άλμα. Συσχετίζοντας την ισχύ με τη μάζα σώματος ή την άλιπη μάζα σώματος, δεν υπήρχαν σημαντικές συσχετίσεις με την απόσταση ρίψης. Επομένως, η ρίψη bomb throw, μπορεί να έχει περιορισμένες δυνατότητες ως πρόβλεψη της συνολικής εκρηκτικής δύναμης του σώματος σε ποδοσφαιριστές κολεγίου.

### **3. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Το παρών ερευνητικό πρόγραμμα, είναι ιδιαίτερος σημαντικό τόσο για τους προπονητές, όσο και για τους αθλητικούς επιστήμονες, οι οποίοι βρίσκονται σε μια διαρκή προσπάθεια να βελτιώσουν την απόδοση των αθλητών. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ενός αθλητή, παίζουν βασικό ρόλο στην απόδοση του και ο προπονητής είναι σημαντικό να γνωρίζει πώς αυτά μπορούν να την επηρεάσουν. Είναι λοιπόν χρήσιμο να προσδιοριστεί, το πώς οι φυσικές ικανότητες των ατόμων, σχετίζονται μεταξύ τους και επιδράνε στην απόδοση της ριπτικής ικανότητας.

#### 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συμμετέχοντες: Το δείγμα ήταν 27 άτομα, αποτελούμενο από 14 άνδρες και 13 γυναίκες, με ηλικία κατά μέσο όρο τα 18 έτη. Πραγματοποιήθηκαν 3 επισκέψεις στο δημοτικό στάδιο Τρικάλων.

Σχεδιασμός έρευνας: Στην πρώτη επίσκεψη, μετρήθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των φοιτητών (σωματικό βάρος, ύψος, άνοιγμα χεριών, μήκος ποδιών και λίπος). Πραγματοποιήθηκε και τεστ ευλυγισίας (sit & reach). Επίσης, δόθηκε για συμπλήρωση έντυπο συναίνεσης για συμμετοχή στις δοκιμασίες και οι συμμετέχοντες μάζ επιβεβαίωσαν, ότι δεν έχουν παρουσιάσει τυχόν τραυματισμούς στους ώμους.

Στη δεύτερη επίσκεψη, πραγματοποιήθηκε το τεστ ρίψεων με ιατρικές μπάλες, από στάση και πάνω από το κεφάλι. Οι συμμετέχοντες αρχικά εκτέλεσαν δύο δοκιμαστικές ρίψεις για ζέσταμα και στη συνέχεια εκτέλεσαν άλλες δύο κανονικές ρίψεις με 3' διάλειμμα ανάμεσα, από τις οποίες κρατήσαμε την καλύτερη. Το διάλειμμα των 3' καθώς και η εκτέλεση της ρίψης, προέκυψε από έρευνα που έγινε παρόμοιο τεστ ρίψης. (Mayhew et al., 2005). Πιο συγκεκριμένα, η ρίψη έγινε από όρθια θέση και με ιατρική μπάλα 2 κιλών. Η αρχική θέση των φοιτητών ήταν με τα πόδια ανοιχτά στο άνοιγμα των ώμων και τη μπάλα κρατημένη με τα δύο χέρια. Στη συνέχεια, λυγίζοντας τα γόνατα, οι φοιτητές ανέβαζαν τη μπάλα πάνω από το κεφάλι. Από εκεί, κάνανε υπερέκταση του κορμού για να πάρουν φόρα και φέρνανε τα χέρια τους μπροστά, έτσι ώστε να ρίξουν τη μπάλα προς τα μπροστά και να επιτύχουν τη μέγιστη οριζόντια απόσταση. Με τη ρίψη, γινόταν μετακίνηση του σώματος προς τα μπροστά, βγάζοντας το ένα πόδι μπροστά από το άλλο.

Στη τρίτη επίσκεψη, πραγματοποιήθηκε το τεστ ρίψεων με κανονικές σφαίρες (4kg για τις γυναίκες και 6 kg για τους άνδρες). Οι συμμετέχοντες αρχικά εκτέλεσαν μια δοκιμαστική ρίψη για ζέσταμα και στη συνέχεια εκτέλεσαν 3 κανονικές ρίψεις με φόρα, και 3' διάλειμμα ανάμεσα, από τις οποίες κρατήσαμε την καλύτερη.

Στατιστική Ανάλυση: Εφαρμόστηκε η μέθοδος συσχέτισης pearson και spearman correlation για γυναίκες και άνδρες ξεχωριστά.

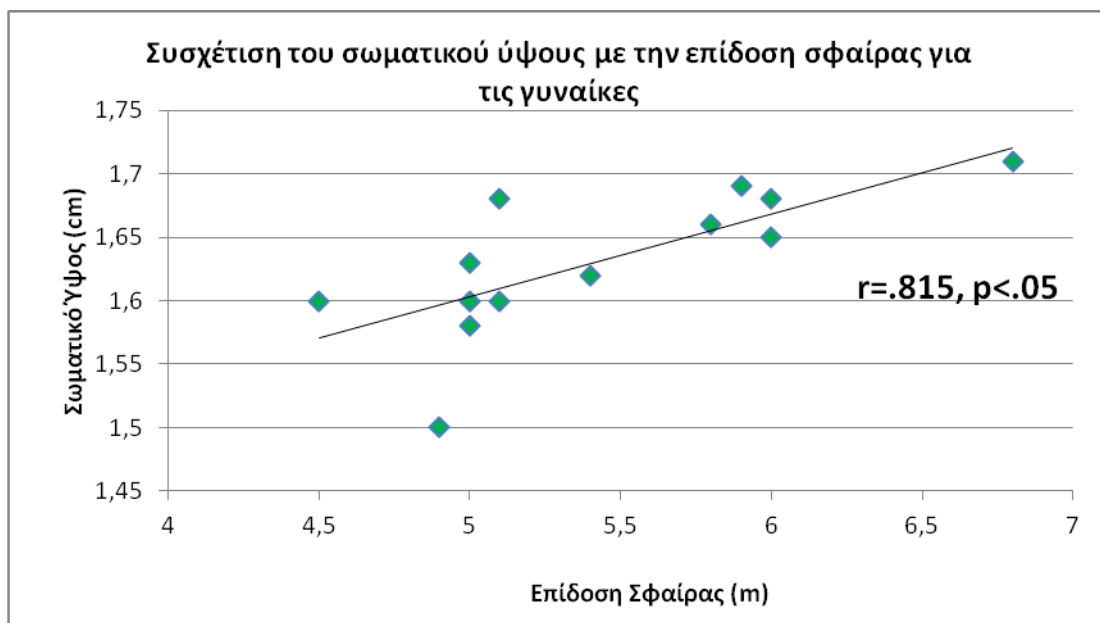
## 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης Pearson correlation για τις γυναίκες και από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι (Πίνακας 1):

- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.730$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του ανοίγματος των χεριών και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.670$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του αριστερού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.544$ ,  $p<.05$ ) και υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του δεξιού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.604$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή αρνητική συσχέτιση μεταξύ του λίπους του μηρού και της επίδοσης medicine ball ( $r=-.720$ ,  $p<.05$ ).

Εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης Spearman correlation για τις γυναίκες και από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι (Πίνακας 2):

- Υπάρχει πολύ υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.815$ ,  $p<.05$ ) (γράφημα 1).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του ανοίγματος των χεριών και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.748$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του αριστερού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.592$ ,  $p<.05$ ) και υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του δεξιού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.643$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης medicine ball ( $r=.578$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια αρνητική συσχέτιση μεταξύ του λίπους του μηρού και της επίδοσης medicine ball ( $r=-.589$ ,  $p<.05$ ).



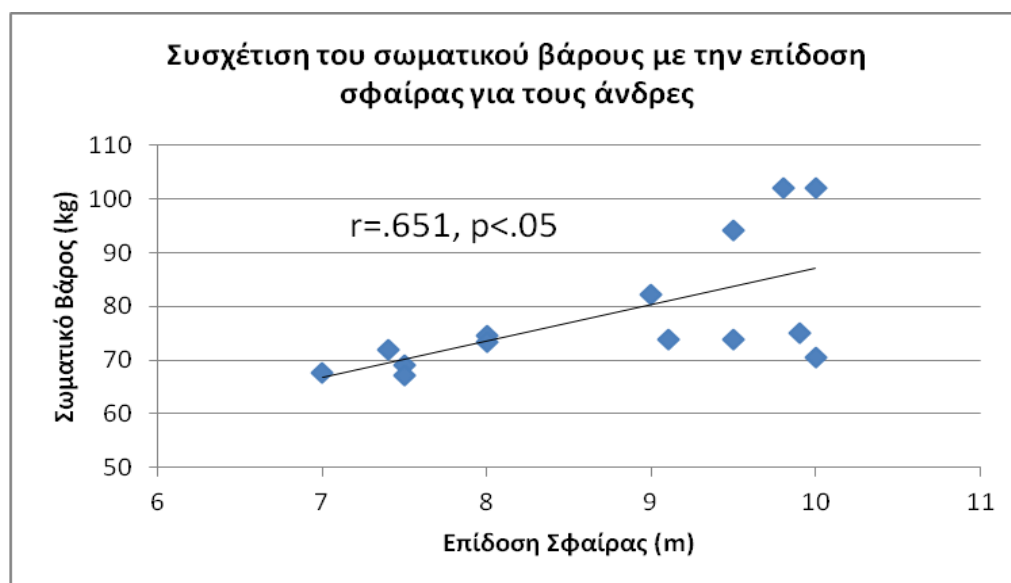
**Γράφημα 1:** Στο παραπάνω γράφημα, απεικονίζεται η θετική συσχέτιση του σωματικού ύψους των γυναικών με την επίδοση σφαίρας.

Εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης Pearson correlation για τους άνδρες και από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι (Πίνακας 3):

- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.622, p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.578, p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του αριστερού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.585, p<.05$ ) και μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους του δεξιού ποδιού και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.591, p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους του υποπλάτιου και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.557, p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης medicine ball ( $r=.628, p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους της μασχάλης και της επίδοσης medicine ball ( $r=.605, p<.05$ ).

Εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης Spearman correlation για τους άνδρες και από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι (Πίνακας 4):

- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.651$ ,  $p<.05$ ) (Γράφημα 2).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.540$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους του δικεφάλου και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.563$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους του υποπλάτιου και της επίδοσης σφαίρας ( $r=.533$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης medicine ball ( $r=.627$ ,  $p<.05$ ).
- Υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του λίπους της μασχάλης και της επίδοσης medicine ball ( $r=.659$ ,  $p<.05$ ).



**Γράφημα 2:** Στο παραπάνω γράφημα, απεικονίζεται η θετική συσχέτιση του βάρους των ανδρών με την επίδοση σφαίρας.

Correlations																
	Επίδοση_Σφαίρας	Επίδοση_Medicine_Ball	Βάρος	Ύψος	Ανοιγμα_Χεριών	Sit_and_Reach	Μήκος_Αριστερού_Ποδιού	Μήκος_Δεξιού_Ποδιού	Τρικέφαλος	Δικέφαλος	Υποπλάσιος	Μασχάλη	Υπερλαγόνιος	Κοιλιά	Μηρός	
Επίδοση_Σφαίρας	Pearson Correlation	1	,100	,482	,730**	,670	-,366	,544	,604*	,297	,156	,223	,240	,184	-,010	,210
	Sig. (2-tailed)		,746	,096	,005	,012	,218	,055	,029	,325	,611	,464	,429	,548	,975	,492
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Επίδοση_Medicine_Ball	Pearson Correlation	,100	1	,410	,125	,197	,508	,244	,307	,073	-,133	,061	,078	,160	,365	-,720**
	Sig. (2-tailed)	,746		,164	,685	,518	,077	,422	,307	,812	,665	,844	,801	,601	,220	,006
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Βάρος	Pearson Correlation	,482	,410	1	,463	,297	,015	,464	,531	,023	,639*	,654*	,681*	,674*	-,097	-,135
	Sig. (2-tailed)	,096	,164		,111	,324	,962	,110	,062	,940	,019	,015	,010	,011	,752	,659
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ύψος	Pearson Correlation	,730**	,125	,463	1	,822**	-,533	,815**	,863**	,432	-,016	,058	,056	,099	,221	,122
	Sig. (2-tailed)	,005	,685	,111		,001	,061	,001	,000	,140	,959	,850	,855	,749	,468	,692
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ανοιγμα_Χεριών	Pearson Correlation	,670*	,197	,297	,822**	1	-,228	,702**	,714**	,556*	-,058	-,169	,020	,050	,223	-,047
	Sig. (2-tailed)	,012	,518	,324	,001		,454	,008	,006	,049	,851	,581	,948	,872	,464	,879
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Sit_and_Reach	Pearson Correlation	-,366	,508	,015	-,533	-,228	1	-,368	-,360	-,079	,108	,156	,331	,330	,163	-,436
	Sig. (2-tailed)	,218	,077	,962	,061	,454		,215	,227	,797	,726	,610	,269	,270	,594	,136
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Μήκος_Αριστερού_Ποδιού	Pearson Correlation	,544	,244	,464	,815**	,702**	-,368	1	,983**	,329	,020	-,049	,048	,092	,240	,182
	Sig. (2-tailed)	,055	,422	,110	,001	,008	,215		,000	,272	,949	,875	,876	,765	,430	,551
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Μήκος_Δεξιού_Ποδιού	Pearson Correlation	,604*	,307	,531	,863**	,714**	-,360	,983**	1	,317	,039	,007	,119	,166	,266	,145
	Sig. (2-tailed)	,029	,307	,062	,000	,006	,227	,000		,291	,898	,983	,699	,588	,380	,638
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Τρικέφαλος	Pearson Correlation	,297	,073	,023	,432	,556*	-,079	,329	,317	1	-,061	-,258	-,125	-,222	,631*	-,194
	Sig. (2-tailed)	,325	,812	,940	,140	,049	,797	,272	,291		,843	,395	,684	,467	,021	,526
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Δικέφαλος	Pearson Correlation	,156	-,133	,639*	-,016	-,058	,108	,020	,039	-,061	1	,432	,742**	,598	-,349	,225
	Sig. (2-tailed)	,611	,665	,019	,959	,851	,726	,949	,898	,843		,140	,004	,031	,242	,460
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Υποπλάσιος	Pearson Correlation	,223	,061	,654	,058	-,169	,156	-,049	,007	-,258	,432	1	,694**	,749**	-,277	-,002
	Sig. (2-tailed)	,464	,844	,015	,850	,581	,610	,875	,983	,395	,140		,008	,003	,359	,995
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Μασχάλη	Pearson Correlation	,240	,078	,681*	,056	,020	,331	,048	,119	-,125	,742**	,694**	1	,914**	-,330	,070
	Sig. (2-tailed)	,429	,801	,010	,855	,948	,269	,876	,699	,684	,004	,008		,000	,271	,819
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Υπερλαγόνιος	Pearson Correlation	,184	,160	,674	,099	,050	,330	,092	,166	-,222	,598*	,749**	,914**	1	-,299	-,042
	Sig. (2-tailed)	,548	,601	,011	,749	,872	,270	,765	,588	,467	,031	,003	,000		,321	,890
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Κοιλιά	Pearson Correlation	-,010	,365	-,097	,221	,223	,163	,240	,266	,631*	-,349	-,277	-,330	-,299	1	-,185
	Sig. (2-tailed)	,975	,220	,752	,468	,464	,594	,430	,380	,021	,242	,359	,271	,321		,545
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Μηρός	Pearson Correlation	,210	-,720**	-,135	,122	-,047	-,436	,182	,145	-,194	,225	-,002	,070	-,042	-,185	1
	Sig. (2-tailed)	,492	,006	,659	,692	,879	,136	,551	,638	,526	,460	,995	,819	,890	,545	
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).  
\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 1. Pearson correlation για τις γυναίκες



Correlations																
Spearman's rho	Επίδοση Σφαιρας	Correlation Coefficient	Επίδοση Medicine_Ball	Βάρος	Ύψος	Ανοιγμα Χεριών	Sit_and_R each	Μήκος Αρσπερού Ποδιού	Μήκος Δεξιού Ποδιού	Τρικέφαλος	Δικέφαλος	Υποπλάγιος	Μασχάλη	Υπερλαγόνος	Κοιλιά	Μηρός
			1,000	,080	,382	,815**	,748**	-,492	,592*	,643	,490	,125	-,130	,111	,033	,133
		Sig. (2-tailed)	,794	,197	,001	,003	,088	,033	,018	,089	,685	,672	,719	,914	,665	,573
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Επίδοση Medicine_Ball	Correlation Coefficient	,080	1,000	,578*	,058	,171	,343	,233	,304	-,041	-,039	,270	,138	,231	,327
		Sig. (2-tailed)	,794		,039	,850	,577	,251	,443	,312	,894	,901	,373	,654	,447	,275
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Βάρος	Correlation Coefficient	,382	,578*	1,000	,407	,236	,033	,369	,453	,071	,599*	,676*	,687**	,615	,038
		Sig. (2-tailed)	,197	,039		,168	,437	,915	,214	,120	,817	,031	,011	,010	,025	,901
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Ύψος	Correlation Coefficient	,815**	,058	,407	1,000	,794**	-,657*	,809**	,840**	,409	,069	-,097	,097	,147	,105
		Sig. (2-tailed)	,001	,850	,168		,001	,015	,001	,000	,165	,822	,753	,753	,633	,733
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Ανοιγμα Χεριών	Correlation Coefficient	,748**	,171	,236	,794**	1,000	-,245	,625*	,641*	,599*	-,027	-,220	-,022	,093	,275
		Sig. (2-tailed)	,003	,577	,437	,001		,419	,022	,018	,031	,929	,471	,943	,762	,364
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Sit_and_R each	Correlation Coefficient	-,492	,343	,033	-,657*	-,245	1,000	-,403	-,388	-,110	,118	,408	,347	,405	,198
		Sig. (2-tailed)	,088	,251	,915	,015	,419		,172	,190	,720	,700	,167	,245	,170	,516
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Μήκος Αρσπερού Ποδιού	Correlation Coefficient	,592*	,233	,369	,809**	,625*	-,403	1,000	,983**	,245	,055	-,063	,140	,201	,121
		Sig. (2-tailed)	,033	,443	,214	,001	,022	,172		,000	,419	,858	,837	,647	,510	,693
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Μήκος Δεξιού Ποδιού	Correlation Coefficient	,643*	,304	,453	,840**	,641*	-,388	,983**	1,000	,254	,066	,011	,215	,271	,204
		Sig. (2-tailed)	,018	,312	,120	,000	,018	,190	,000		,402	,830	,971	,480	,371	,503
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Τρικέφαλος	Correlation Coefficient	,490	-,041	,071	,409	,599*	-,110	,245	,254	1,000	-,154	-,170	-,165	-,187	,637*
		Sig. (2-tailed)	,089	,894	,817	,165	,031	,720	,419	,402		,616	,578	,590	,541	,019
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Δικέφαλος	Correlation Coefficient	,125	-,039	,599*	,069	-,027	,118	,055	,066	-,154	1,000	,462	,769**	,566*	-,335
		Sig. (2-tailed)	,685	,901	,031	,822	,929	,700	,858	,830	,616		,112	,002	,044	,263
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Υποπλάγιος	Correlation Coefficient	-,130	,270	,676*	-,097	-,220	,408	-,063	,011	-,170	,462	1,000	,797**	,747**	-,005
		Sig. (2-tailed)	,672	,373	,011	,753	,471	,167	,837	,971	,578	,112		,001	,003	,986
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Μασχάλη	Correlation Coefficient	,111	,138	,687**	,097	-,022	,347	,140	,215	-,165	,769**	,797**	1,000	,874**	-,088
		Sig. (2-tailed)	,719	,654	,010	,753	,943	,245	,647	,480	,590	,002	,001		,000	,775
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Υπερλαγόνος	Correlation Coefficient	,033	,231	,615*	,147	,093	,405	,201	,271	-,187	,566*	,747**	,874**	1,000	-,049
		Sig. (2-tailed)	,914	,447	,025	,633	,762	,170	,510	,371	,541	,044	,003	,000		,873
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Κοιλιά	Correlation Coefficient	,133	,327	,038	,105	,275	,198	,121	,204	,637*	-,335	-,005	-,088	-,049	1,000
		Sig. (2-tailed)	,665	,275	,901	,733	,364	,516	,693	,503	,019	,263	,986	,775	,873	
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Μηρός	Correlation Coefficient	,173	-,589*	-,238	,245	-,022	-,424	,316	,283	-,171	,193	-,088	,149	-,011	-,149
		Sig. (2-tailed)	,573	,034	,434	,420	,943	,149	,293	,348	,576	,527	,774	,627	,971	,627
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## Πίνακας 2. Spearman correlation για τις γυναίκες

Correlations																
		Επίδοση Σφαίρας	Επίδοση Medicine Ball	Βάρος	Ύψος	Ανοιγμα Χεριών	Sit_and_Reach	Μήκος Αρστέρου Ποδού	Μήκος Δεξιού Ποδιού	Τρικέφαλος	Δικέφαλος	Υποπλάτος	Μασχάλη	Υπερλαγόνιος	Κοιλιά	Μηρός
Επίδοση Σφαίρας	Pearson Correlation	1	,363	,622*	,578*	,509	-,127	,585*	,591*	,519	,398	,557*	,446	,441	-,081	,088
	Sig. (2-tailed)		,202	,018	,030	,063	,666	,028	,026	,057	,159	,038	,110	,114	,784	,766
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Επίδοση Medicine Ball	Pearson Correlation	,363	1	,628*	,329	,494	,508	,423	,433	,241	,329	,481	,605*	,497	-,107	,493
	Sig. (2-tailed)	,202		,016	,251	,072	,064	,132	,122	,407	,251	,082	,022	,071	,717	,073
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Βάρος	Pearson Correlation	,622*	,628*	1	,715**	,823**	,283	,655*	,682**	,708**	,652*	,837**	,881**	,830**	-,134	,362
	Sig. (2-tailed)	,018	,016		,004	,000	,327	,011	,007	,005	,011	,000	,000	,000	,648	,204
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Ύψος	Pearson Correlation	,578*	,329	,715**	1	,943**	,387	,909**	,914**	,597	,582*	,438	,629*	,569*	-,441	,083
	Sig. (2-tailed)	,030	,251	,004		,000	,172	,000	,000	,024	,029	,117	,016	,034	,115	,777
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Ανοιγμα Χεριών	Pearson Correlation	,509	,494	,823**	,943**	1	,431	,869**	,881**	,651*	,570*	,499	,746**	,641*	-,360	,142
	Sig. (2-tailed)	,063	,072	,000	,000		,124	,000	,000	,012	,033	,069	,002	,014	,207	,628
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Sit_and_Reach	Pearson Correlation	-,127	,508	,283	,387	,431	1	,510	,508	,249	,402	,195	,380	,371	,014	,228
	Sig. (2-tailed)	,666	,064	,327	,172	,124		,063	,064	,390	,154	,505	,180	,192	,963	,432
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Μήκος Αρστέρου Ποδού	Pearson Correlation	,585*	,423	,655*	,909**	,869**	,510	1	,998**	,575*	,553*	,428	,613*	,563*	-,325	-,125
	Sig. (2-tailed)	,028	,132	,011	,000	,000	,063		,000	,032	,040	,127	,020	,036	,258	,671
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Μήκος Δεξιού Ποδιού	Pearson Correlation	,591*	,433	,682**	,914**	,881**	,508	,998**	1	,579*	,552*	,463	,637*	,591*	-,316	-,104
	Sig. (2-tailed)	,026	,122	,007	,000	,000	,064	,000		,030	,041	,096	,014	,026	,272	,725
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Τρικέφαλος	Pearson Correlation	,519	,241	,708**	,597	,651*	,249	,575*	,579*	1	,652*	,579*	,673**	,640*	,295	,066
	Sig. (2-tailed)	,057	,407	,005	,024	,012	,390	,032	,030		,012	,030	,008	,014	,306	,823
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Δικέφαλος	Pearson Correlation	,398	,329	,652*	,582*	,570*	,402	,553*	,552*	,652*	1	,634*	,765**	,838**	-,031	,111
	Sig. (2-tailed)	,159	,251	,011	,029	,033	,154	,040	,041	,012		,015	,001	,000	,917	,706
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Υποπλάτος	Pearson Correlation	,557*	,481	,837**	,438	,499	,195	,428	,463	,579*	,634*	1	,827**	,878**	,195	,398
	Sig. (2-tailed)	,038	,082	,000	,117	,069	,505	,127	,096	,030	,015		,000	,000	,505	,158
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Μασχάλη	Pearson Correlation	,446	,605	,881**	,629*	,746**	,380	,613*	,637*	,673**	,765**	,827**	1	,959**	-,005	,216
	Sig. (2-tailed)	,110	,022	,000	,016	,002	,180	,020	,014	,008	,001	,000		,000	,986	,459
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Υπερλαγόνιος	Pearson Correlation	,441	,497	,830**	,569*	,641*	,371	,563*	,591*	,640*	,838**	,878**	,959**	1	,069	,189
	Sig. (2-tailed)	,114	,071	,000	,034	,014	,192	,036	,026	,014	,000	,000	,000		,814	,518
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Κοιλιά	Pearson Correlation	-,081	-,107	-,134	-,441	-,360	,014	-,325	-,316	,295	-,031	,195	-,005	,069	1	,047
	Sig. (2-tailed)	,784	,717	,648	,115	,207	,963	,258	,272	,306	,917	,505	,986	,814		,874
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Μηρός	Pearson Correlation	,088	,493	,362	,083	,142	,228	-,125	-,104	,066	,111	,398	,216	,189	,047	1
	Sig. (2-tailed)	,766	,073	,204	,777	,628	,432	,671	,725	,823	,706	,158	,459	,518	,874	
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 3. Pearson correlation για τους άνδρες.

		Correlations														
		Επίδοση Σφαίρας	Επίδοση Medicine Ball	Βάρος	Ύψος	Ανογμ. Χερσίων	Sit_and_R each	Μήκος Αρσπερού Ποδο	Μήκος Δεξιού Ποδο	Τρκέφαλος	Δικέφαλος	Υπολάπτος	Μασγάλη	Υπερλαγνίος	Κοιλιά	Μηρός
Spearman's rho	Επίδοση Σφαίρας	1,000	,295	,651*	,540*	,332	-,175	,493	,525	,470	,563*	,533*	,319	,172	,004	,034
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N		,306	,012	,046	,246	,551	,073	,054	,090	,036	,050	,266	,556	,988	,908
	Επίδοση Medicine Ball	,295	1,000	,627*	,095	,374	,458	,283	,339	,305	,334	,515	,659*	,286	-,048	,479
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,306		,016	,747	,187	,099	,328	,236	,289	,243	,059	,010	,321	,869	,083
	Βάρος	,651*	,627*	1,000	,562*	,649*	,097	,561*	,658*	,461	,339	,802**	,753**	,317	-,202	,259
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,012	,016		,037	,012	,742	,037	,011	,097	,236	,001	,002	,269	,488	,372
	Ύψος	,540*	,095	,562*	1,000	,812**	,189	,798**	,810**	,412	,530	,500	,297	,241	-,436	,061
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,046	,747	,037		,000	,517	,001	,000	,143	,051	,069	,302	,406	,119	,837
	Ανογμ. Χερσίων	,332	,374	,649*	,812**	1,000	,275	,710**	,779**	,331	,356	,513	,596*	,351	-,392	,063
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,246	,187	,012	,000		,342	,004	,001	,248	,211	,061	,025	,218	,166	,830
	Sit_and_R each	-,175	,458	,097	,189	,275	1,000	,436	,414	,170	,229	,273	,262	,490	-,062	,288
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,551	,099	,742	,517	,342		,119	,142	,562	,431	,345	,365	,075	,834	,318
	Μήκος Αρσπερού Ποδο	,493	,283	,561*	,798**	,710**	,436	1,000	,983**	,321	,452	,504	,422	,422	-,273	-,203
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,073	,328	,037	,001	,004	,119		,000	,263	,105	,066	,133	,133	,344	,486
	Μήκος Δεξιού Ποδο	,525	,339	,658*	,810**	,779**	,414	,983**	1,000	,354	,451	,612*	,524	,493	-,226	-,133
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,054	,236	,011	,000	,001	,142	,000		,214	,106	,020	,055	,073	,436	,651
	Τρκέφαλος	,470	,305	,461	,412	,331	,170	,321	,354	1,000	,706**	,593*	,657*	,445	,330	,234
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,090	,289	,097	,143	,248	,562	,263	,214		,005	,026	,011	,111	,249	,421
	Δικέφαλος	,563*	,334	,339	,530	,356	,229	,452	,451	,706**	1,000	,363	,374	,431	,099	,142
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,036	,243	,236	,051	,211	,431	,105	,106	,005		,202	,188	,124	,737	,629
	Υπολάπτος	,533*	,515	,802**	,500	,513	,273	,504	,612*	,593*	,363	1,000	,708**	,656*	,220	,423
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,050	,059	,001	,069	,061	,345	,066	,020	,026	,202		,005	,011	,450	,132
	Μασγάλη	,319	,659*	,753**	,297	,596*	,262	,422	,524	,657*	,374	,708**	1,000	,542*	,141	,180
	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,266	,010	,002	,302	,025	,365	,133	,055	,011	,188	,005		,045	,631	,538
Υπερλαγνίος	,172	,286	,317	,241	,351	,490	,422	,493	,445	,431	,656*	,542*	1,000	,477	,007	
Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,556	,321	,269	,406	,218	,075	,133	,073	,111	,124	,011	,045		,084	,982	
Κοιλιά	,004	-,048	-,202	-,436	-,392	-,062	-,273	-,226	,330	,099	,220	,141	,477	1,000	,020	
Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,988	,869	,488	,119	,166	,834	,344	,436	,249	,737	,450	,631	,084		,945	
Μηρός	,034	,479	,259	,061	,063	,288	-,203	-,133	,234	,142	,423	,180	,007	,020	1,000	
Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,908	,083	,372	,837	,830	,318	,486	,651	,421	,629	,132	,538	,982	,945		

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 4. Spearman correlation για τους άνδρες

## 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μία πρώτη σημαντική ανακάλυψη που προέκυψε από τη συγκεκριμένη έρευνα, είναι το πόσο πολύ επηρεάζει ο παράγοντας του ύψους, στην επίδοση της σφαίρας των αθλητών και ειδικά στις γυναίκες. Πολλές είναι οι έρευνες οι οποίες συμφωνούν με το συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Για παράδειγμα στην έρευνα του Tuquet και των συνεργατών του (2020), στην οποία συσχετίστηκαν ανθρωπομετρικές παράμετροι με τη ριπτική ταχύτητα αθλητών χάντμπολ, βρέθηκε ότι το ύψος των αθλητών είναι καλός προγνωστικός παράγοντας της ριπτικής ταχύτητας και επομένως της ριπτικής τους απόδοσης. Σε μια ακόμη μελέτη, στην οποία οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν τεστ ρίψης ιατρικής μπάλας, μετά από μέτρηση των σωματομετρικών τους χαρακτηριστικών, βρέθηκε ότι οι βαθμολογίες ρίψης της μπάλας, συσχετίστηκαν θετικά με το ύψος τους (Davis et al., 2008). Ωστόσο, σε άλλη έρευνα βρέθηκε το αντίθετο, δηλαδή αρνητική σχέση του ύψους με την ρίψη (Mayhew et al., 2005).

Η δεύτερη σημαντική ανακάλυψη, είναι η θετική συσχέτιση του βάρους με την επίδοση των αθλητών στη σφαίρα αλλά και στη medicine ball. Με το συγκεκριμένο αποτέλεσμα συμφωνούν σχεδόν όλες οι έρευνες της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπως η προαναφερθείσα, του Davis και των συνεργατών (2008) του, αλλά και η έρευνα των Van den Tillaar και Ettema (2004). Στην έρευνα αυτών, στην οποία μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητών χάντμπολ και έγινε τεστ ρίψης από όρθια θέση, βρέθηκε όπως και στην παρούσα έρευνα, ότι το μέγεθος του σώματος (βάρος) κυρίως των ανδρών, είχε ισχυρή θετική επίδραση στην απόδοση ρίψης. Αποδείχτηκε πως οι άνδρες ρίχνουν πιο γρήγορα και παράγουν περισσότερη δύναμη, επειδή το βάρος τους είναι μεγαλύτερο. Το ίδιο συμπεραίνουμε και από την παρούσα έρευνα, καθώς βρέθηκε μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της επίδοσης medicine ball στις γυναίκες, ενώ στους άνδρες η συσχέτιση ήταν ναί μεν θετική, αλλά υψηλή και με τη σφαίρα και με τη medicine ball. Ακόμη, στην έρευνα του Mayhew και των συνεργατών του (2005), οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τεστ ρίψης που περιλάμβανε 3 ρίψεις (bomb throw) από όρθια θέση και προς τα πάνω με τα δύο χέρια και από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η μάζα σώματος, συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ρίψης των αθλητών.

Επίσης, από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, βρέθηκε ότι το μεγάλο άνοιγμα χεριών των αθλητών, συνεπάγεται με καλύτερη επίδοση στη σφαίρα και ειδικά στις γυναίκες. Η έρευνα του Tuquet και των συνεργατών του (2020), συμφωνεί με το συγκεκριμένο αποτέλεσμα, καθώς μετά από τεστ ρίψεων, αποδείχτηκε ότι το άνοιγμα των χεριών παίζει σημαντικό ρόλο στη ριπτική απόδοση των αθλητών. Πέρα από αυτή την έρευνα, δε συμφωνεί κάποια άλλη από αυτές της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Όσον αφορά στη συσχέτιση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ του μήκους των ποδιών με την επίδοση σφαίρας, στην παρούσα έρευνα βρέθηκε μέτρια θετική συσχέτιση, που σημαίνει πως μέχρι ένα βαθμό, όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος των ποδιών των αθλητών, τόσο καλύτερη είναι και η ριπτική τους απόδοση, κάτι που δεν αποδείχθηκε στις παρόμοιες έρευνες της βιβλιογραφίας.

Σχετικά με τις συσχετίσεις που έγιναν με το λίπος στα διάφορα σημεία του σώματος, δε βρέθηκαν κοινά σημεία με άλλες έρευνες. Στην παρούσα έρευνα οι πιο σημαντικές συσχετίσεις ήταν αυτές του λίπους του μηρού με την επίδοση στη medicine ball για τις γυναίκες, όπου βρέθηκε αρνητική συσχέτιση και αυτή του λίπους της μασχάλης, με την επίδοση πάλι στη medicine ball, για τους άνδρες αυτή τη φορά. Στις άλλες έρευνες, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική σχέση όσον αφορά στο λίπος και στις ριπτικές επιδόσεις.

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη συγκεκριμένη έρευνα, διαπιστώθηκε ότι κατά κύριο λόγο σημαντική επίδραση στην ριπτική απόδοση των αθλητών παίζει το ύψος και το βάρος, όπως αναφέρουν οι περισσότερες έρευνες. Πιο συγκεκριμένα, αποδείχθηκε ότι το ύψος έχει καθοριστικό ρόλο κυρίως στις γυναίκες, καθώς βρέθηκε πως όσο πιο ψηλοί είναι οι αθλητές, τόσο καλύτερη είναι η επίδοσή τους στη σφαίρα αλλά και στη medicine ball. Αντίστοιχα στους άνδρες, βρέθηκε πως όσο πιο μεγάλη είναι η μάζα του σώματός τους, τόσο καλύτερη ριπτική ικανότητα έχουν. Επίσης, αποδείχθηκε πως εξίσου σπουδαίο ρόλο έχει και το άνοιγμα χεριών των αθλητών στην επίδοσή τους, κάτι που αναφέρεται μόνο σε μια από τις έρευνες της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Μεγαλύτερα άκρα, συνδέονται με μεγαλύτερη ριπτική ικανότητα. Ακόμη μια σημαντική ανακάλυψη της παρούσας έρευνας, είναι ότι το λίπος των μηρών των γυναικών, όσο λιγότερο είναι, τόσο πιο πολύ συνεισφέρει στην καλύτερη απόδοσή τους. Ωστόσο, από τις μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν ως κομμάτι της βιβλιογραφίας, δε φαίνεται να συμφωνεί κάποια με την παραπάνω διαπίστωση. Επομένως, συμπεραίνουμε πως είναι πολύ σημαντικό για έναν προπονητή ριπτικών αγωνισμάτων (σφαίρας, σφύρας, ακοντίου και δίσκου), να γνωρίζει τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών του, καθώς αυτά σχετίζονται άμεσα με τη ριπτική τους απόδοση-επίδοση.

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Davis, K.L., Kang, M., Boswell, B.B., Dubose, K.D., Altman, S.R., & Binkley, H.M.(2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1958-1963.

Mayhew, Jerry, L., Bird, Michael, Cole, Mary, L., Koch, Alex, J., Jacques, Jeff, A., Ware, John, S., Buford, Brittney, N., Fletcher, Kate, M.(2005). Comparison of the backward overhead medicine ball throw to power production in college football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 514-518.

Sidhu, L.S., Kansal, DK., Kanda,BS.(1975).Anthropometric and roentgenogrammetric assessment of physique and body composition of athletes specialising in throwing events. *J Sports Med* (15),192-198.

Tuquet, J., Zapardiel, J.C., Saavedra, J.M., Jaen-Carrillo, D., & Lozano, D. (2020). Relationship between Anthropometric Parameters and Throwing Speed in Amateur Male Handball Players at Different Ages. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1-9.

Van den Tillaar, R., & Ettema, G.(2004). Effect of body size and gender in overarm throwing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 91(4), 413-418.

Wikipedia, free encyclopedia (2022). *Throwing*





